

*Econometría 06216
Examen Parcial #1
Respuestas Sugeridas
Cali, Sábado 4 de Septiembre de 2010*

**Profesores: Julio César Alonso C.
Carlos Giovanni González**

Estudiante: _____
Código: _____

Instrucciones:

1. Lea cuidadosamente todas las preguntas e instrucciones.
2. Este examen consta de **5** páginas; además, deben tener 2 páginas de fórmulas.
3. El examen consta de 4 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. **NO** responda en las hojas de preguntas. No se dará crédito por respuestas consignadas en las hojas de preguntas.
5. El examen está diseñado para dos horas, pero ustedes tienen 3 horas para trabajar en él.
6. Recuerde que no se tolerará ningún tipo de deshonestidad académica. En especial usted no puede emplear ningún tipo de ayuda diferente a la que se le entrega con este examen.
7. El uso de calculadoras está prohibido.
8. No se aceptarán reclamos de respuestas escritas en lápiz.
9. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las hojas de preguntas.
10. ¡Asigne su tiempo de forma eficiente!

Suerte

1 Falso o Verdadero (25 puntos en total, 5 puntos cada subparte)

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. La multiplicación de dos matrices simétricas de 4x4 nunca da como resultado otra matriz simétrica.
- B. Bajo todas las hipótesis (supuestos) clásicas que conforman el modelo lineal general, la insesgadez del estimador MCO del vector β garantiza que $\hat{\beta}$ (el estimador MCO) corresponderá con el verdadero valor de β .
- C. Por la ley de los grandes números puede esperarse que todo estimador eficiente sea insesgado.
- D. Todo modelo lineal, en el sentido matemático, es estimable por MCO
- E. Un estudiante al momento de estudiar para su parcial encontró una matriz X , pero no encontró el modelo al cual pertenecía esta muestra.

$$X = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 3 & 1 & 20 \\ \hline 5 & 1 & 25 \\ \hline 8 & 1 & 36 \\ \hline 9 & 1 & 24 \\ \hline 6 & 1 & 12 \\ \hline 4 & 1 & 25 \\ \hline 8 & 1 & 93 \\ \hline 4 & 1 & 54 \\ \hline 6 & 1 & 23 \\ \hline 8 & 1 & 22 \\ \hline \end{array}$$

El estudiante le afirma a su amigo que no tenía mucho tiempo para estudiar que “La anterior matriz X corresponde a un modelo sin intercepto, con una dummy y con 10 observaciones.” ¿Es esta afirmación verdadera o falsa?

2 Selección Múltiple (15 puntos en total, 5 puntos cada subparte)

Determine cuál de las siguientes respuestas es la correcta. Escoja la mejor opción y explique en dos o tres líneas su respuesta. (No se dará ningún crédito a respuestas sin justificación. Consigne su respuesta en la hoja de respuestas suministrada.)

- 2.1 Un investigador A se encuentra realizando un estudio sobre el comportamiento de las exportaciones colombianas de café (medidas en sacos) para t años, cuyo destino principal es Venezuela. Para ello, ha desarrollado un modelo de regresión simple donde la variable dependiente corresponde a las exportaciones del producto y la variable independiente es el PIB de Venezuela en dólares (PIBVen). Los resultados de la estimación fueron los siguientes (errores estándar entre paréntesis):

$$\hat{S}_t = 500 + 0.2PIBVen_t$$

(11.0) (0.009)

Además encontró que el R^2 del modelo es 0.06, la $SSR = 250$ y un $F\text{-global}=7$.

Otro investigador B realizó el mismo estudio y la misma especificación del modelo, pero en este caso el PIB venezolano estaba expresado en bolívares. Con respecto a ambas estimaciones es de esperar que (Nota: Para este ejercicio suponga que 1 dólar = 7350 bolívares):

- Los dos coeficientes de los modelos de ambos investigadores difieran
 - El intercepto en ambos modelos permanezca igual, pero el R cuadrado del modelo B sea más alto.
 - El coeficiente asociado al PIB de Venezuela del modelo B debería ser el coeficiente de la misma variable pero del modelo A dividido entre 7350.
 - El R^2 y la SSR de ambos modelos debería ser el mismo.
 - c y d con correctas.
- 2.2 Cuando se estima un modelo lineal con constante por el método de MCO, es cierto que:
- El R^2 puede ser negativo o positivo.
 - El SST puede ser menor que el SSE.
 - Se garantiza que el valor esperado del error sea cero.
 - Se garantiza que se cumpla el teorema de Gauss Markov.
 - Ninguna de las anteriores.
- 2.3 Si se sabe que $Cov[X, Y] = 0$, entonces se puede afirmar que:

- X y Y no tienen ningún tipo de relación.
- X y Y son ortogonales.
- $Var[X] = Var[Y]$
- a y b
- Todas las anteriores

3 (30 Puntos)

El jefe de la división de planeación del departamento de mercadeo de un banco comercial espera que la demanda por el nuevo producto (CDTs la pirámide) se comporte de la siguiente manera:

$$y_t = \alpha_1 X_{1,t} + \alpha_2 X_{2,t} + \alpha_3 X_{3,t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde y_t representa el logaritmo natural de las captaciones diarias (las captaciones son medidas en millones de pesos). $X_{1,t}=1$. Además, $X_{2,t}$ y $X_{3,t}$ representa el inverso de la tasa de interés de los CDTs la pirámide en el día t y la tasa de interés de los CDTs del Banco competidor en el día t . Además, definamos a R_t y i_t como la tasa de interés de los CDTs la pirámide en el día t y la tasa de interés de los CDTs del Banco competidor en el día t , respectivamente. Finalmente, ε_t representa una variable estocástica que cumple los supuestos del teorema de Gauss-Markov.

Los economistas de la división de planeación ya han recogido un buen número de observaciones diarias y se han efectuado los siguientes cálculos:

$$X^T X = \begin{bmatrix} 1000 & 200 & 200 \\ 200 & 50 & 100 \\ 200 & 100 & 100 \end{bmatrix} \qquad X^T y = \begin{bmatrix} 200 \\ 20 \\ 10 \end{bmatrix}$$

- a) ¿Qué propiedades cumplen los estimadores MCO para las pendientes y el intercepto del modelo (1)? **(2 puntos)**
- b) A partir de la información, estime (si es posible) los siguientes parámetros poblacionales (si lo cree necesario puede aproximar su respuesta) **(7 puntos)**:
 - $E[R_t]$ **(2 puntos)**
 - $E[i_t]$ **(2 puntos)**
 - $Var[i_t]$ **(3 puntos)**
- c) Encuentre los estimadores de los betas del modelo por el método de MCO. **(6 Puntos)**.
- d) Interprete el significado de cada uno de los coeficientes estimados en términos de las variables R_t e i_t , cuando sea posible. **(7 Puntos)**
- e) En la última reunión del departamento de planeación, el director de mercadeo argumentó que: "Llevamos muchos años cambiando a diario las tasas de interés, nunca dejamos nuestras tasas quietas, las subimos o las bajamos cada día. Ahora, estoy seguro que la elasticidad de la captación con respecto a nuestra tasa de interés no es la misma cuando subimos la tasa que cuando la disminuimos. De hecho creo que es dos veces más grande cuando aumentamos nuestra tasa que cuando la disminuimos." Muestre como puede probar la hipótesis de dicho director. Sea lo más claro posible, y muestre cómo se emplea el modelo para lograr el fin, qué fórmulas emplearía, así como la manera en que tomaría la decisión. **(8 Puntos)**

4 (30 puntos)

El nuevo subgerente monetario del Banco Central de una República Caribeña está interesado en realizar un análisis sobre la inversión en formación bruta de capital fijo (FBKf). Para lo cual decide estimar uno de los siguientes modelos:

$$FBKf_t = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{(I_t)^2} + \beta_3 \ln(PIB_t) + \beta_4 D_t + \varepsilon_t \quad \text{Modelo (1)}$$

$$\ln(FBKf_t) = \alpha_1 + \alpha_2 I_t + \alpha_3 (PIB_t) + \alpha_4 D_t + u_t \quad \text{Modelo (2)}$$

Donde $FBKf_t$ es la inversión en formación bruta de capital fijo trimestral en dólares, I_t es la tasa de interés del mercado, PIB_t es el Producto interno bruto en dólares y D_t es una variable dummy que toma el valor de 1 después de una reforma financiera que favoreció la $FBKf$ y 0 para el periodo anterior a la reforma, ε_t es el correspondiente termino de error que cumple con las propiedades del teorema de G-M. Los datos son trimestrales desde 1980-01 hasta 2010-01.

- Interprete a priori los coeficientes del modelo (1) y discuta los signos esperados. **(7 puntos en total, 2 por cada pendiente y 1 por el intercepto).**
- Interprete los coeficientes del modelo estimado teniendo en cuenta su significancia. Los resultados se presentan en la tabla 1 (Salida EasyReg International). **(7 puntos en total, 2 por cada pendiente y 1 por el intercepto).**
- Encuentre los valores que fueron reemplazados por “XXX”. No es necesario efectuar el cálculo, pero sí mostrar con qué cantidades se puede encontrar dicho número, **(6 puntos en total, 2 puntos cada uno).**
- ¿Explique qué tan bueno es el modelo estimado? **(5 puntos)**
- De acuerdo al modelo estimado, ¿es correcto afirmar que la reforma financiera favoreció la inversión? **(5 puntos)**

Tabla 1. Resultados de un modelo estimado en EasyReg (Pregunta # 3).

Dependent variable:			
Y = ln(FBKf)			
Characteristics:			
First observation = 1			
Last observation = 124			
Number of usable observations: 124			
X variables:			
X(1) = I			
X(2) = PIB			
X(3) = D			
X(4) = XXX			
Model:			
Y = b(1)X(1) +.....+ b(5)X(5) + U,			
where U is the error term, satisfying			
E[U X(1),...,X(5)] = 0.			
OLS estimation results			
Parameters	Estimate	t-value (S.E.) [p-value]	H.C. t-value (H.C. S.E.) [H.C. p-value]
b(1)	0.0465403	13.2417 (0.00354) [0.00000]	12.024 (0.0027) [0.00004]
b(2)	0.025414	7.3578 (0.003454) [0.00004]	8.029 (0.00287) [0.00006]
b(3)	0.03926	XXX (0.01224) [0.00034]	4.676 (0.00839) [0.00000]
b(4)	0.055455	0.6054 (0.09152) [0.19158]	1.310 (0.07656) [0.11567]
Notes:			
1: S.E. = Standard error			
Effective sample size (n):	124		
Variance of the residuals:	0.2546		
Standard error of the residuals (SER):	0.18675684		
Residual sum of squares (RSS):	0.5022		
Total sum of squares (TSS):	4.42150588		
R-square:	0.8864		
Adjusted R-square:	XXX		
Overall F test: F(4, 295) = 37.92			
p-value = 0.00000			
Significance levels:	10%	5%	
Critical values:	2.76	3.81	
Conclusions:	reject	reject	

*Econometría 06216
Examen Parcial #1
Respuestas Sugeridas
Cali, Sábado 4 de Septiembre de 2010*

**Profesores: Julio César Alonso C.
Carlos Giovanni González**

Estudiante: _____
Código: _____

Instrucciones:

1. Lea cuidadosamente todas las preguntas e instrucciones.
2. Este examen consta de **5** páginas; además, deben tener 2 páginas de fórmulas.
3. El examen consta de 4 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. **NO** responda en las hojas de preguntas. No se dará crédito por respuestas consignadas en las hojas de preguntas.
5. El examen está diseñado para dos horas, pero ustedes tienen 3 horas para trabajar en él.
6. Recuerde que no se tolerará ningún tipo de deshonestidad académica. En especial usted no puede emplear ningún tipo de ayuda diferente a la que se le entrega con este examen.
7. El uso de calculadoras está prohibido.
8. No se aceptarán reclamos de respuestas escritas en lápiz.
9. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las hojas de preguntas.
10. ¡Asigne su tiempo de forma eficiente!

Suerte

1 Falso o Verdadero (25 puntos en total, 5 puntos cada subparte)

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. La multiplicación de dos matrices simétricas de 4x4 nunca da como resultado otra matriz simétrica.

Falso. Con un contra ejemplo se puede demostrar que la afirmación es falsa. Por ejemplo, si tenemos una matriz simétrica A y la multiplicamos por su inversa, obtenemos la identidad, que es simétrica. Es importante anotar que el producto de dos matrices simétricas puede o no dar como resultado una matriz simétrica.

- B. Bajo todas las hipótesis (supuestos) clásicas que conforman el modelo lineal general, la insesgadería del estimador MCO del vector β garantiza que $\hat{\beta}$ (el estimador MCO) corresponderá con el verdadero valor de β .

Falso. Insesgadería implica que la esperanza del estimador MCO corresponde en promedio al valor poblacional. De hecho, la probabilidad de que el estimador MCO sea igual al parámetro poblacional es cero.

- C. Por la ley de los grandes números puede esperarse que todo estimador eficiente sea insesgado.

Falso. La ley de los grandes números establece que el promedio de una sucesión de variables aleatorias converge al promedio de las esperanzas de las variables aleatorias involucradas. (Ver la definición de la página 44 del libro guía). Es decir, es un resultado que implica que los experimentos de Monte Carlo son una buena idea.

Con base a esta ley es que podemos hacer estudios de Montecarlo como los que se presentan en el libro de Murray.

Así, no existe relación entre la ley de los grandes números y el hecho de que un estimador sea eficiente o sea insesgado.

Eficiencia implica que un estimador tenga la menor varianza posible, mientras que Insesgadería implica que el valor esperado del estimador sea el parámetro poblacional.

- D. Todo modelo lineal, en el sentido matemático, es estimable por MCO

Falso. Para ser estimable además se debe cumplir que el error es aditivo. Por tanto esta afirmación no es necesariamente cierta. Con un contra ejemplo se puede demostrar que la afirmación es falsa.

El modelo $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i \varepsilon_i$ es un buen ejemplo de un modelo lineal en el sentido matemático, pero no es estimable por MCO. Otros ejemplos de un modelo lineal en el sentido matemático, pero que no son estimables por MCO, pueden encontrarse en las respuestas sugeridas del taller 2, y en las diapositivas de regresión simple.

- E. Un estudiante al momento de estudiar para su parcial encontró una matriz X , pero no encontró el modelo al cual pertenecía esta muestra.

$$X = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 20 \\ 5 & 1 & 25 \\ 8 & 1 & 36 \\ 9 & 1 & 24 \\ 6 & 1 & 12 \\ 4 & 1 & 25 \\ 8 & 1 & 93 \\ 4 & 1 & 54 \\ 6 & 1 & 23 \\ 8 & 1 & 22 \end{bmatrix}$$

El estudiante le afirma a su amigo que no tenía mucho tiempo para estudiar que “La anterior matriz X corresponde a un modelo sin intercepto, con una dummy y con 10 observaciones.” ¿Es esta afirmación verdadera o falsa?

Falso. Podemos estar seguros que el modelo si tendrá intercepto. La segunda columna de unos corresponde a un intercepto. El modelo en cuestión corresponda a $y = \beta X_1 + \gamma + \delta X_2 + \mu$, donde δ es el intercepto del modelo.

Ahora, si el modelo incluyera una variable dummy (columna 2), esta variable siempre toma el valor de uno y por tanto para efectos del modelo es como si existiera un intercepto.

2 Selección Múltiple (15 puntos en total, 5 puntos cada subparte)

Determine cuál de las siguientes respuestas es la correcta. Escoja la mejor opción y explique en dos o tres líneas su respuesta. (No se dará ningún crédito a respuestas sin justificación. Consigne su respuesta en la hoja de respuestas suministrada.)

2.1 Un investigador A se encuentra realizando un estudio sobre el comportamiento de las exportaciones colombianas de café (medidas en sacos) para t años, cuyo destino principal es Venezuela. Para ello, ha desarrollado un modelo de regresión simple donde la variable dependiente corresponde a las exportaciones del producto y la variable independiente es el PIB de Venezuela en dólares (PIBVen). Los resultados de la estimación fueron los siguientes (errores estándar entre paréntesis):

$$\hat{S}_t = 500 + 0.2PIBVen_t$$

(11.0) (0.009)

Además encontró que el R² del modelo es 0.06, la SSR = 250 y un F-global=7.

Otro investigador B realizó el mismo estudio y la misma especificación del modelo, pero en este caso el PIB venezolano estaba expresado en bolívares. Con respecto a ambas estimaciones es de esperar que (Nota: Para este ejercicio suponga que 1 dólar = 7350 bolívares):

- a. Los dos coeficientes de los modelos de ambos investigadores difieran

- b. El intercepto en ambos modelos permanezca igual, pero el R cuadrado del modelo B sea más alto.
- c. El coeficiente asociado al PIB de Venezuela del modelo B debería ser el coeficiente de la misma variable pero del modelo A dividido entre 7350.
- d. El R^2 y la SSR de ambos modelos debería ser el mismo.
- e. c y d con correctas.

Respuesta: e

2.2 Cuando se estima un modelo lineal con constante por el método de MCO, es cierto que:

- a. El R^2 puede ser negativo o positivo.
- b. El SST puede ser menor que el SSE.
- c. Se garantiza que el valor esperado del error sea cero.
- d. Se garantiza que se cumpla el teorema de Gauss Markov.
- e. Ninguna de las anteriores.

Respuesta: c

2.3 Si se sabe que $Cov[X, Y] = 0$, entonces se puede afirmar que:

- a. X y Y no tienen ningún tipo de relación.
- b. X y Y son ortogonales.
- c. $Var[X] = Var[Y]$
- d. a y b
- e. Todas las anteriores

Respuesta: b

3 (30 Puntos)

El jefe de la división de planeación del departamento de mercadeo de un banco comercial espera que la demanda por el nuevo producto (CDTs la pirámide) se comporte de la siguiente manera:

$$y_t = \alpha_1 X_{1,t} + \alpha_2 X_{2,t} + \alpha_3 X_{3,t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde y_t representa el logaritmo natural de las captaciones diarias (las captaciones son medidas en millones de pesos). $X_{1,t} = 1$. Además, $X_{2,t}$ y $X_{3,t}$ representa el inverso de la tasa de interés de los CDTs la pirámide en el día t y la tasa de interés de los CDTs del Banco competidor en el día t. Además, definamos a R_t y i_t como la tasa de interés de los CDTs la pirámide en el día t y la tasa de interés de los CDTs del Banco competidor en el día t, respectivamente. Finalmente, ε_t representa una variable estocástica que cumple los supuestos del teorema de Gauss-Markov.

Los economistas de la división de planeación ya han recogido un buen número de observaciones diarias y se han efectuado los siguientes cálculos:

$$X^T X = \begin{bmatrix} 1000 & 200 & 200 \\ 200 & 50 & 100 \\ 200 & 100 & 100 \end{bmatrix} \quad X^T y = \begin{bmatrix} 200 \\ 20 \\ 10 \end{bmatrix}$$

- a) ¿Qué propiedades cumplen los estimadores MCO para las pendientes y el intercepto del modelo (1)? **(2 puntos)**

Dado que se cumplen los supuestos del teorema de Gauss-Markov, los estimadores MCO serán MELI, es decir cumplirán las siguientes propiedades:

- Inssegado (1 punto)
- Mínima varianza posible (1 punto)

- b) A partir de la información, estime (si es posible) los siguientes parámetros poblacionales (si lo cree necesario puede aproximar su respuesta) **(7 puntos)**:

- $E[R_t]$ **(2 puntos)**
- $E[i_t]$ **(2 puntos)**
- $Var[i_t]$ **(3 puntos)**

En este caso

- $E[R_t]$ No se puede estimar pues no existe información de R_t . Noten que la información disponible se refiere a $\frac{1}{R_t}$

- $E[i_t]$. El estimador para el valor esperado es la media; es decir, $\bar{i} = \frac{\sum_{t=1}^n i_t}{n} = 200/1000 = 0.2$

- $Var[i_t]$. El estimador de la varianza es $s^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (i_t - \bar{i})^2}{n-1} = \frac{\sum_{t=1}^n (i_t^2 - 2i_t \bar{i} + \bar{i}^2)}{n-1} =$

$$= \frac{\sum_{t=1}^n i_t^2 - 2\bar{i} \sum_{t=1}^n i_t + \sum_{t=1}^n \bar{i}^2}{n-1} = \frac{\sum_{t=1}^n i_t^2 - 2\bar{i} \sum_{t=1}^n i_t + n(\bar{i})^2}{n-1} = \frac{\sum_{t=1}^n i_t^2 - 2\bar{i} \cdot n \cdot \frac{\sum_{t=1}^n i_t}{n} + n(\bar{i})^2}{n-1} =$$

$$\frac{\sum_{t=1}^n i_t^2 - n(\bar{i})^2}{n-1} = \frac{100 - \left(1000 \left(\frac{200}{1000}\right)^2\right)}{1000-1} = \frac{100 - \left(1000 \frac{2^2 \cdot 100^2}{1000^2}\right)}{1000-1} =$$

$$= \frac{100 - \left(\frac{2^2 \cdot 100^2}{1000}\right)}{1000-1} = \frac{100 - \left(\frac{2^2 \cdot 10^4}{10^3}\right)}{1000-1} = \frac{100 - (2^2 \cdot 10)}{1000-1} = \frac{100 - 40}{1000-1} = \frac{60}{999} \approx 0.06$$

c) Encuentre los estimadores de los betas del modelo por el método de MCO. (6 Puntos).

En este caso tenemos que:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y = \begin{bmatrix} 1/600 & 0 & -1/300 \\ 0 & -1/50 & 1/50 \\ -1/300 & 1/50 & -1/300 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 200 \\ 20 \\ 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3/10 \\ -1/5 \\ -3/10 \end{bmatrix}$$

d) Interprete el significado de cada uno de los coeficientes estimados en términos de las variables R_t e i_t , cuando sea posible. (7 Puntos)

Noten que el correspondiente modelo es: $\ln(\text{captaciones}_t) = \ln(Q_t) = \alpha_1 + \alpha_2 \frac{1}{R_t} + \alpha_3 i_t + \varepsilon_t$

$\hat{\alpha}_1 = 3/10$. Carece de interpretación económica (1 puntos)

$\hat{\alpha}_2 = -1/5$ Un aumento de un uno por ciento en la tasa de interés de los CDTs la pirámide en el día t provoca un aumento de las captaciones de $0.2 \frac{1}{R_t}$ por ciento. (3 puntos)

$\frac{\partial Q_t}{\partial R_t} = -Q_t \alpha_2 \frac{1}{R_t^2}$ donde Q_t representa las captaciones diarias medidas en millones de pesos

$$\frac{\partial Q_t / Q_t}{\partial R_t / R_t} = -\alpha_2 \frac{1}{R_t}$$

$$\frac{\Delta\% Q_t}{\Delta\% R_t} = -\alpha_2 \frac{1}{R_t}$$

$\hat{\alpha}_3 = -3/10$. Un aumento de un punto porcentual en la tasa de interés de los CDTs del Banco competidor en el día t, la captación disminuirá en 30 ($3/10 * 100$) por ciento en el descuento ofrecido en el día t implica un aumento en las ventas diarias de 3750 pesos. (3 puntos)

$$\frac{\partial Q_t}{\partial i_t} = \alpha_3 Q_t$$

$$\frac{\partial Q_t / Q_t}{\partial i_t} = \alpha_3$$

$$\frac{\Delta\% Q_t}{\partial i_t} = \alpha_3 \cdot 100$$

- e) En la última reunión del departamento de planeación, el director de mercadeo argumentó que: "Llevamos muchos años cambiando a diario las tasas de interés, nunca dejamos nuestras tasas quietas, las subimos o las bajamos cada día. Ahora, estoy seguro que la elasticidad de la captación con respecto a nuestra tasa de interés no es la misma cuando subimos la tasa que cuando la disminuimos. De hecho creo que es dos veces más grande cuando aumentamos nuestra tasa que cuando la disminuimos." Muestre como puede probar la hipótesis de dicho director. Sea lo más claro posible, y muestre cómo se emplea el modelo para lograr el fin, qué fórmulas emplearía, así como la manera en que tomaría la decisión. **(8 Puntos)**

Para probar esta afirmación podemos crear una variable dummy de la siguiente manera:

$$D_t = \begin{cases} 1 & \text{si } i_t \text{ aumenta} \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$

El respectivo modelo será:

$$y_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2,t} + \alpha_3 X_{3,t} + \gamma D_t X_{2,t} + \varepsilon_t$$

(2 puntos por el modelo y 1 punto por mostrar que el modelo si recoge la hipótesis (es decir por calcular el valor esperado del modelo).

Así la afirmación del director equivale a

elasticidad cuando aumenta $i_t = 2 \cdot$ elasticidad cuando disminuye i_t

$$-(\alpha_2 + \gamma) \frac{1}{R_{i \text{ aumenta}}} = -2 \cdot \alpha_2 \frac{1}{R_{i \text{ cae}}}$$

$$(\alpha_2 + \gamma) \frac{1}{R_{i \text{ aumenta}}} = 2 \cdot \alpha_2 \frac{1}{R_{i \text{ cae}}}$$

$$\left(\frac{1}{R_{i \text{ aumenta}}} - 2 \cdot \frac{1}{R_{i \text{ cae}}} \right) \alpha_2 + \frac{1}{R_{i \text{ aumenta}}} \gamma = 0$$

Así, la hipótesis nula será:

$$H_0 : \left(\frac{1}{R_{i \text{ aumenta}}} - 2 \cdot \frac{1}{R_{i \text{ cae}}} \right) \alpha_2 + \frac{1}{R_{i \text{ aumenta}}} \gamma = 0$$

Versus la hipótesis alterna no H_o . **(2 puntos por plantear la Ho y la Ha. Incluye escribir bien la forma R y C.)**

Esta hipótesis se puede escribir de la forma $R\beta = C$ donde:

$$R = \begin{bmatrix} 0 & \left(\frac{1}{R_{i \text{ aumenta}}} - 2 \cdot \frac{1}{R_{i \text{ cae}}} \right) & 0 & \frac{1}{R_{i \text{ aumenta}}} \end{bmatrix} \text{ y } C = 0$$

Esto implica el siguiente F calculado:

$$F_c = \frac{(c - R\hat{\beta})^T (R(X^T X)^{-1} R^T)^{-1} (c - R\hat{\beta}) / r}{SSE/n - k}$$

(1 punto)

Este estadístico se debe comparar con el F de la tabla con 1 grado de libertad en el numerador y 996 (1000-4) grados de libertad en el denominador y con un nivel de significancia del 1%, 5% o 10% por ciento. Se rechazará si el $F_{\text{calculado}}$ es mayor que el de la tabla. **(2 puntos)**

4 (30 puntos)

El nuevo subgerente monetario del Banco Central de una República Caribeña está interesado en realizar un análisis sobre la inversión en formación bruta de capital fijo (FBKf). Para lo cual decide estimar uno de los siguientes modelos:

$$FBKf_t = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{(I_t)^2} + \beta_3 \ln(PIB_t) + \beta_4 D_t + \varepsilon_t \quad \text{Modelo (1)}$$

$$\ln(FBKf_t) = \alpha_1 + \alpha_2 I_t + \alpha_3 (PIB_t) + \alpha_4 D_t + u_t \quad \text{Modelo (2)}$$

Donde $FBKf_t$ es la inversión en formación bruta de capital fijo trimestral en dólares, I_t es la tasa de interés del mercado, PIB_t es el Producto interno bruto en dólares y D_i es una variable dummy que toma el valor de 1 después de una reforma financiera que favoreció la $FBKf$ y 0 para el periodo anterior a la reforma, ε_t es el correspondiente termino de error que cumple con las propiedades del teorema de G-M. Los datos son trimestrales desde 1980-01 hasta 2010-01.

- a. Interprete a priori los coeficientes del modelo (1) y discuta los signos esperados. **(7 puntos en total, 2 por cada pendiente y 1 por el intercepto).**

β_1 = No tiene interpretación económica. Noten que para que la $FBKf_t = \beta_1$ se necesita que el PIB_t sea igual a un dólar y que I_t tienda a infinito. Esto no tiene mucho sentido, por eso es mejor afirmar que no tiene interpretación económica. El signo no se puede determinar.

β_2 = Noten que en este caso tenemos que:

$$FBKf_t = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{(I_t)^2} + \beta_3 \ln(PIB_t) + \beta_4 D_t + \varepsilon_t$$

$$\frac{dFBKf_t}{dI_t} = -2\beta_2 \frac{1}{(I_t)^3}$$

$$\frac{dFBKf_t}{dI_t/I_t} = -2\beta_2 \frac{1}{(I_t)^2}$$

$$\frac{dFBKf_t}{dI_t/I_t} \cdot \frac{1}{100} = -\frac{2\beta_2}{100} \frac{1}{(I_t)^2}$$

$$\frac{dFBKf_t}{\Delta\%I_t} = -\frac{2\beta_2}{100} \frac{1}{(I_t)^2}$$

La interpretación a priori del coeficiente β_2 sería: ante un aumento del uno por ciento en la tasa de interés la inversión cambiará en $-\frac{2\beta_2}{100} \frac{1}{(I_t)^2}$ pesos. El signo esperado para el efecto marginal $\frac{dFBKf_t}{dI_t} = -2\beta_2 \frac{1}{(I_t)^3}$ debe ser negative y por tanto se espera que el coeficiente sea positivo, $\beta_2 > 0$.

β_3 = Ante un aumento del 1 por ciento en el Producto Interno Bruto se espera que la inversión aumente en promedio en $\left(\frac{\beta_3}{100}\right)$ dolares. El signo esperado para el coeficiente es positivo, $\beta_3 > 0$.

β_4 = Para el periodo posterior a la reforma financiera que favoreció la $FBKf$ se espera que la inversión aumente en β_4 con respecto al periodo posterior. (ceteris paribus) Por lo tanto el signo esperado es positivo.

- b. Interprete los coeficientes del modelo estimado teniendo en cuenta su significancia. Los resultados se presentan en la tabla 1 (Salida EasyReg International). **(7 puntos en total, 2 por cada pendiente y 1 por el intercepto).**

Según la tabla 1, el modelo estimado fue el modelo (2):

$$\ln (FBKf_t) = \alpha_1 + \alpha_2 I_t + \alpha_3 (PIB_t) + \alpha_4 D_t + u_t$$

$\hat{\alpha}_1 = 0.05$ No tiene interpretación económica.

$\hat{\alpha}_2 = 0.04$. Dado que este coeficiente es significativo con un nivel de confianza del 99%, este coeficiente se puede interpretar de la siguiente manera: ante un aumento en un punto porcentual en la tasa de interés del mercado se espera que la inversión disminuya en promedio en 4 por ciento

$\hat{\alpha}_3 = 0.02$. Dado que este coeficiente es significativo con un nivel de confianza del 99%, este coeficiente se puede interpretar de la siguiente manera: ante un aumento de un dólar en el PIB se espera que la inversión aumente en promedio en 2 por ciento.

$\hat{\alpha}_4 = 0.03$ Dado que este coeficiente es significativo con un nivel de confianza del 99%, este coeficiente se puede interpretar de la siguiente manera: durante el periodo de la reforma financiera que favoreció a la $FBKf$ la inversión aumentó ceteris paribus.

Noten que este coeficiente corresponde a un cambio en el intercepto y dado que el intercepto no tiene interpretación en este caso, este coeficiente no tendrá interpretación diferente a la propuesta arriba.

- c. Encuentre los valores que fueron reemplazados por “XXX”. No es necesario efectuar el cálculo, pero sí mostrar con qué cantidades se puede encontrar dicho número, **(6 puntos en total, 2 puntos cada uno)**.

En la tabla 1 hay tres valores que han sido reemplazados por “XXX”. Estos valores corresponden a: La constante o intercepto de X(4), el t calculado de X(3) y el R^2 ajustado.

- i. X(4)=1, la constante o intercepto se estima se incluimos en la primera columna de la matriz X la constante con el numero 1 en toda la columna.

- ii. El t calculado de X(3):

$$tc_{\hat{\alpha}_3} = \frac{\hat{\alpha}_3}{S_{\hat{\alpha}_3}}$$

$$= \frac{0.03926}{0.01224} = 3.208$$

- iii. R^2 ajustado: $\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{n-1}{n-k}$

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - 0.8864) \cdot \frac{124-1}{124-4} = 0.8835$$

- d. ¿Explicar qué tan bueno es el modelo estimado? **(5 puntos)**

Para probar que tan bueno es el modelo se plantean las siguientes hipótesis a contrastar $H_0: \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$ vs $H_a: \text{No } H_0$. Esto se puede comprobar mediante una prueba F, donde el valor-p=0.0000, dado que éste es menor a un nivel de significancia de 1%, entonces se rechaza la hipótesis, por lo que el modelo es significativo en su conjunto. Ahora bien, el $R^2 = 0.8864$, indica que el 88,64% de la variabilidad de la variable dependiente es explicada por el modelo. Por tanto se puede concluir que el modelo presenta un buen ajuste.

- e. De acuerdo al modelo estimado, ¿es correcto afirmar que la reforma financiera favoreció la inversión? **(5 puntos)**

- i. El modelo estimado fue el modelo (2):

$$\ln(FBKf_t) = \alpha_1 + \alpha_2 I_t + \alpha_3 (PIB_t) + \alpha_4 D_t + u_t$$

La variable dummy está midiendo un cambio proporcional. Se debe escribir la variable dummy y los valores que toma. Para probar el efecto de la dummy en el modelo se debe calcular el valor esperado cuando la dummy toma los valores de 0 y 1. (2 puntos) Usted debe mostrar todo el

procedimiento. Y mostrar la correspondiente hipótesis nula y alterna (1 punto) y el t calculado y el pvalor (1 punto), para finalmente concluir que esa afirmación es correcta (1 punto).

Tabla 1. Resultados de un modelo estimado en EasyReg (Pregunta # 3).

Dependent variable:			
Y = ln(FBKf)			
Characteristics:			
First observation = 1			
Last observation = 124			
Number of usable observations: 124			
X variables:			
X(1) = I			
X(2) = PIB			
X(3) = D			
X(4) = XXX			
Model:			
Y = b(1)X(1) +.....+ b(5)X(5) + U,			
where U is the error term, satisfying			
E[U X(1),...,X(5)] = 0.			
OLS estimation results			
Parameters	Estimate	t-value (S.E.) [p-value]	H.C. t-value (H.C. S.E.) [H.C. p-value]
b(1)	0.0465403	13.2417 (0.00354) [0.00000]	12.024 (0.0027) [0.00004]
b(2)	0.025414	7.3578 (0.003454) [0.00004]	8.029 (0.00287) [0.00006]
b(3)	0.03926	XXX (0.01224) [0.00034]	4.676 (0.00839) [0.00000]
b(4)	0.055455	0.6054 (0.09152) [0.19158]	1.310 (0.07656) [0.11567]
Notes:			
1: S.E. = Standard error			
Effective sample size (n):	124		
Variance of the residuals:	0.2546		
Standard error of the residuals (SER):	0.18675684		
Residual sum of squares (RSS):	0.5022		
Total sum of squares (TSS):	4.42150588		
R-square:	0.8864		
Adjusted R-square:	XXX		
Overall F test: F(4, 295) = 37.92			
p-value = 0.00000			
Significance levels:	10%	5%	
Critical values:	2.76	3.81	
Conclusions:	reject	reject	