

Econometría 06216
Examen Final
Cali, Viernes 22 de mayo de 2009

Profesores: Julio César Alonso --- Carlos Giovanni González

Estudiante: _____

Código: _____

Instrucciones:

1. Lea cuidadosamente todas las preguntas e instrucciones.
2. Este examen consta de **14** páginas; además, deben tener dos hojas de fórmulas.
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 y en **bolígrafo**, marque cada una de las hojas con su nombre. NO responda en las hojas de preguntas. Es importante anotar que no se aceptarán reclamos en los que las respuestas sean registradas con lápiz.
5. El examen está diseñado para dos horas, pero ustedes tienen 4 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. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las horas de preguntas.
8. ¡Asigne su tiempo de forma eficiente!

Suerte.

I. Selección Múltiple (50 puntos en total, 1 punto por cada subparte)

Seleccione la opción más indicada y márkela con bolígrafo en la hoja de respuestas que encontrará al final de este examen. Sólo se considerarán respuestas que sean consignadas en la hoja de respuestas. (No es necesario justificar su respuesta)

- 1) The linear multiple regression model can be represented in matrix notation as $Y = X\beta + U$, where X is of order $n \times (j+1)$. j represents the number of
 - a. regressors.
 - b. observations.
 - c. regressors excluding the “constant” regressor for the intercept.
 - d. unknown regression coefficients
- 2) The assumption that X has full column rank implies that
 - a. the number of observations equals the number of regressors.
 - b. binary variables are absent from the list of regressors.
 - c. there is no perfect multicollinearity.
 - d. none of the regressors appear in natural logarithm form.
- 3) Consider the following regression model: $Y = X\beta + U$. One implication of the least squares assumptions in this model is that
 - a. feasible GLS should be used for estimation.
 - b. $E(U|X) = I_n$.
 - c. $X'X$ is singular.
 - d. the conditional distribution of U given X is $(0_n, \sigma_u^2 I_n)$.
- 4) One of the properties of the OLS estimator is

- a. $X\hat{\beta} = 0_{k+1}$.
- b. that the coefficient vector $\hat{\beta}$ has full rank.
- c. $X'(Y - X\hat{\beta}) = 0_{k+1}$.
- d. $(X'X)^{-1} = X'Y$

- 5) In the probit model $P(Y=1|X_1, X_2, \dots, X_k) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)$, we can affirm that:
 - a. the β 's do not have a simple interpretation.
 - b. the slopes tell you the effect of a unit increase in X on the probability of Y .
 - c. β_0 cannot be negative since probabilities have to lie between 0 and 1.
 - d. β_0 is the probability of observing Y when all X 's are 0.
- 6) The GLS estimator is defined as
 - a. $(X'\Omega^{-1}X)^{-1}(X'\Omega^{-1}Y)$.
 - b. $(X'X)^{-1}X'Y$.
 - c. $A'Y$.
 - d. $(X'X)^{-1}X'E$.
- 7) Consider the following linear model $Y = X\beta + U$. Let $\hat{\beta}$ be the OLS estimator for β . We can affirm that $\hat{\beta} - \beta$
 - a. $= 0$.
 - b. $= (X'X)^{-1}X'U$.
 - c. $= Y - \hat{Y}$.
 - d. $= \beta + (X'X)^{-1}X'U$
- 8) Let there be q joint hypothesis to be tested. Then the dimension of r in the expression

- $R\beta = r$ is
- $q \times 1$.
 - $q \times (k+1)$.
 - $(k+1) \times 1$.
 - q .
- 9) Let $P_X = X(X'X)^{-1}X'$ and $M_X = I_n - P_X$. Then $M_X M_X =$
- $X(X'X)^{-1}X' - P_X$.
 - M_X^2 .
 - I_n .
 - M_X .
- 10) In the case when the errors are homoskedastic and normally distributed, conditional on X , then
- $\hat{\beta}$ is distributed $N(\beta, \Sigma_{\hat{\beta}|X})$, where $\Sigma_{\hat{\beta}|X} = \sigma_u^2 I_{(k+1)}$.
 - $\hat{\beta}$ is distributed $N(\beta, \Sigma_{\hat{\beta}})$, where $\Sigma_{\hat{\beta}} = \Sigma_{\sqrt{n}(\hat{\beta}-\beta)}/n = Q_X^{-1} \Sigma_v Q_X^{-1}/n$.
 - $\hat{\beta}$ is distributed $N(\beta, \Sigma_{\hat{\beta}|X})$, where $\Sigma_{\hat{\beta}|X} = \sigma_u^2 (X'X)^{-1}$.
 - $\hat{U} = P_X Y$ where $P_X = X(X'X)^{-1}X'$.
- 11) The leading example of sampling schemes in econometrics that do not result in independent observations is
- cross-sectional data.
 - experimental data.
 - the Current Population Survey.
 - when the data are sampled over time for the same entity.
- 12) The GLS (Generalized Least Squares) estimator
- is always the more efficient estimator when compared to OLS.
 - is the OLS estimator of the coefficients in a transformed model, where the errors of the transformed model satisfy the Gauss-Markov conditions.
 - cannot handle binary variables, since some of the transformations require division by one of the regressors.
 - produces identical estimates for the coefficients, but different standard errors.
- 13) In the case of the simple regression model $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$, $i = 1, \dots, n$, when X and u are correlated, then
- the OLS estimator is biased in small samples only.
 - OLS and TSLS produce the same estimate.
 - X is exogenous.
 - the OLS estimator is inconsistent.
- 14) Consider the case of the simple regression model $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$, $i = 1, \dots, n$. The following will NOT cause correlation between X and u in the simple regression model:
- simultaneous causality.
 - omitted variables.
 - irrelevance of the regressor.

d. errors in variables.

- 15) Consider a competitive market where the demand and the supply depend on the current price of the good. Then fitting a line through the quantity-price outcomes will
- give you an estimate of the demand curve.
 - estimate neither a demand curve nor a supply curve.
 - enable you to calculate the price elasticity of supply.
 - give you the exogenous part of the demand in the first stage of TSLS.

16) Considere el siguiente modelo de regresión estimado:

$$\hat{Y}_i = 0.86 - 3.62 \cdot X_i, i = 1, \dots, n. \text{ Si}$$

$$Y_{14} = -0.42 \text{ y } X_{14} = 0.14,$$

entonces (redondeando y

suponiendo que ϵ_i representa el valor del término estocástico de error para la observación i):

- $e_{14} = 0.44.$
- el término estocástico de error definitivamente debería ser negativo para la observación $i=14.$
- $e_{14} = 0.88.$
- $e_{14} = -0.77.$

17) Considere el siguiente modelo estimado:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1i} + \beta_2 \cdot X_{2i} + \epsilon_i,$$

donde Y_i representa el salario del i -ésimo graduado de la Universidad Icesi (en millones de pesos). Además:

$$X_{3i} = \begin{cases} 0 & \text{si el } i\text{-ésimo graduado tiene un título de posgrado,} \\ 1 & \text{ow} \end{cases}$$

y X_{2i} es el número de años transcurrido desde la graduación de la de la Universidad Icesi.

Suponiendo que un título profesional aumenta el salario:

- esperamos que β_1 sea negativo.
- esperamos que β_1 sea positivo y mayor que $\beta_2.$
- esperamos que β_1 sea positivo.
- esperamos que β_1 sea positivo y menor que $\beta_2.$

18) ¿Cuál de los siguientes modelos no se puede estimar por medio del método de MCO?

- $y_i = \sqrt{\beta_0 + \beta_1 X_i + \mu_i}$
- $y_i^2 = \beta_0 + \beta_1 X_i^2 + \mu$
- $y_i = \sqrt{\beta_0 + \beta_1 X_i + \mu_i}$
- $y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i^2 + \mu$

19) Suponga que se desea estimar la probabilidad de que una mujer pertenezca al mercado laboral dado que tiene educación superior universitaria. Con este fin se consideran los siguientes modelos.

Modelo 1:

$$y_i = \beta_0 + \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \mu_i$$

Modelo 2:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 D_i + \mu_i$$

Donde las variables X_i , para $i = 1, 2, 3$, corresponden a características del individuo i como edad, años de educación y años de experiencia, respectivamente. Finalmente, D_i corresponde a una

variable dummy que toma el valor de uno si el individuo i es mujer y cero en caso contrario. ¿Cuál de las siguientes opciones es la más adecuada?

- (a) Estimar el Modelo 1 empleando MCO.
- (b) Estimar el Modelo 1 utilizando el método de máxima verosimilitud.
- (c) Estimar el Modelo 2 utilizando Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).
- (d) Estimar el Modelo 2 utilizando el método de máxima verosimilitud.

20) Considere una variable aleatoria

$$X \sim N(\mu, \sigma^2), \text{ con } \mu \neq 0 \text{ y}$$

$\sigma^2 \neq 1$. Además considere la siguiente transformación de la variable aleatoria X ,

$$Q = (X - \mu) / \sigma. \text{ Entonces:}$$

- (a) La varianza de Q es 0.
- (b) La varianza de Q es 1.
- (c) La varianza de Q es 2.
- (d) La varianza de Q es $-\sigma$.

21) Si $Y_t = Y_0(1+r)^t$, donde Y_t es el valor de la variable Y en el período t ; Y_0 es el valor inicial de la variable Y ; la tasa de crecimiento compuesta de Y . ¿Qué se necesita hacer en este modelo para poder estimar r ?

- a) Poner $\ln Y_t$ en función de t y un término constante.
- b) Poner $\ln Y_0$ en función de $\ln Y_t$ y un término constante.
- c) Poner $\ln Y_t$ en función de t , y sin término constante.

d) Poner $\ln Y_t$ en función de $\ln Y_0$, t y un término constante.

22) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es verdadera para un modelo de regresión estimado por MCO?

- a) El punto que corresponde a la media de la variable dependiente (\bar{y}) y la media de las variables explicativas (\bar{X}_i) están sobre la línea de regresión (para el caso de una regresión simple).
- b) La suma de los errores siempre es cero.
- c) Siempre existe el mismo número de puntos por encima de la línea de regresión que por debajo de la línea de regresión para el caso de una regresión simple
- d) El modelo estimado posee el mínimo valor posible para la suma de los residuos al cuadrado.

23) Considere el siguiente modelo de regresión estimado:

$$\hat{Y}_i = 0.32 + 1.76 \cdot X_{1i} + 2.43 \cdot X_{2i} + 1.75 \cdot X_{3i},$$

(0.10) (0.16) (0.22) (0.25)

donde el número en paréntesis corresponde al error estándar. Ahora considere la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0: \beta_3 \leq 0.50$$

$$H_A: \beta_3 > 0.50$$

Entonces:

- a. el t estadístico para comprobar ésta hipótesis es 1.25.
- b. el t estadístico para comprobar ésta hipótesis es 3.

- c. el t estadístico para comprobar ésta hipótesis es 2.50.
- d. el t estadístico para comprobar ésta hipótesis es 5.

24) Suponga que usted estima diferentes modelos lineales para explicar la misma variable dependiente. El proceso de estimación es tal que cada estimación nueva incluye más variables que la anterior. En el proceso encuentra que las estimaciones de los coeficientes cambian sustancialmente a medida que estima diferentes especificaciones. Entonces, se pudiese afirmar que:

- a. esto puede esperarse de las variaciones de muestreo.
- b. se debe cambiar la escala de las variables para disminuir los cambios.
- c. esto usualmente provee evidencia de que la especificación original tenía sesgo de omisión de variable.
- d. se debe escoger la especificación para la cual el coeficiente estimado tenga el signo esperado según la teoría.

25) In the expression $\Pr(\text{deny} = 1 | P/I \text{ Ratio, black}) = \Phi(-2.26 + 2.74P/I \text{ ratio} + 0.71\text{black})$, the effect of increasing the P/I ratio from 0.3 to 0.4 for a white person

- a. is 0.274 percentage points.
- b. is 2.74 percentage points
- c. is impossible to be estimated
- d. None of the above

26) En el modelo probit, la función de densidad acumulada es:

$$a) F(z_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{-z_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(-z_i)$$

$$b) F(x_i) = \int_{-\infty}^{-x_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(-x_i)$$

$$c) x_i = \int_{-\infty}^{-x_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(-x_i)$$

$$d) z_i = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{-z_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(-x_i)$$

27) En el modelo logit, la función de densidad acumulada es:

$$a) F(z_i) = \frac{e^{-z_i}}{1 + e^{-z_i}} = \Lambda(-z_i)$$

$$b) F(x_i) = \frac{e^{-x_i}}{e^{-x_i} + 1} = \Lambda(-x_i)$$

$$c) x_i = \frac{e^{-z_i} + 1}{e^{-x_i}} = \Lambda(-x_i)$$

$$d) z_i = \frac{e^{-z_i}}{1 + e^{-x_i}} = \Lambda(-x_i)$$

28) Un investigador tuvo en cuenta el teorema de Gauss-Markov a la hora de especificar y estimar el siguiente modelo lineal $Y = X\beta + \mu$. Sin embargo, un economista le sugiere que una de las siguientes hipótesis no es necesaria para demostrar el teorema de Gauss-Markov. ¿Cuál?:

- a. La distribución de μ condicionada por X es normal.

- b. $E[\mu|X]=0$
- c. La matriz X no presenta multicolinealidad exacta.
- d. $\text{Var}[\mu|X]=\sigma^2 I$

- a. $Y_i = \beta_1 + \beta_2 (\text{Ln}X_i)^2 + \mu_i$
- b. $Y_i = e^{(\beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i)}$
- c. $Y_i = X_i^{\beta_3} K_i^{\beta_2 + \beta_3} \epsilon_i$
- d. $Y_i = e^{\beta_1} X_i^{\beta_2} e^{\mu_i}$

29) En el siguiente modelo de regresión lineal clásico $Y = X\beta + \mu$ la propiedad de eficiencia del estimador MCO de β implica que dicho estimador:

- a. En la práctica proporciona estimaciones puntuales que coinciden con el verdadero valor de β en todos los casos.
- b. Tiene asociada una probabilidad de proporcionar estimaciones próximas al verdadero valor de β que es mayor que la asociada con cualquier otro estimador insesgado de β .
- c. Proporciona intervalos de confianza del 95% que contienen el verdadero valor de cada componente de β en todos los casos.
- d. Converge en probabilidad al parámetro poblacional cuando el tamaño de la muestra es menor a 10.

30) Un economista experimentado afirma que en uno de los siguientes modelos los parámetros β_1 y β_2 no podrían ser estimados por MCO (donde μ es el término de error). ¿Cuál?

31) Considere el siguiente modelo de regresión

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \mu_i;$$

donde, μ cumple los supuestos habituales. Y con respecto a las variables originales Y, X_1 , X_2 , el modelo es:

- a. Lineal en parámetros y en variables
- b. No lineal en parámetros y lineal en variables
- c. Lineal en parámetros y no lineal en variables
- d. Ninguna de las anteriores

32) Un economista estima un modelo de regresión lineal sin intercepto y una de las siguientes afirmaciones para argumentar su estimación es falsa. ¿Cuál?

- a. La media de los residuos puede ser distinta de cero
- b. La suma de cuadrados de los residuos es menor o igual que la suma de cuadrados de las observaciones de la variable dependiente
- c. La estimación MCO de las pendientes del modelo es la misma al estimar el modelo con los datos originales que al estimarlo con los datos en desviaciones con respecto de la media

- d. La suma de cuadrados de las observaciones de la variable dependiente es mayor o igual que la suma de cuadrados de los valores ajustados
- 33). Un econométra está convencido de la necesidad de una de las siguientes hipótesis para que el estimador MCO de β sea insesgado:
- Que la varianza del término de error sea constante a lo largo de la muestra
 - Que la distribución de los errores sea normal
 - Que los parámetros del modelo sean constantes a lo largo de la muestra
 - Que la covarianza entre cualquier par de errores sea igual a cero
- 34). La estimación por MCO de un modelo regresión lineal garantiza que los residuos derivados de dicha estimación:
- Coinciden con los verdaderos valores no observables de las perturbaciones aleatorias del modelo.
 - Suman cero cuando en el modelo figura un término constante
 - Son ortogonales a las variables explicativas del modelo solamente si en el modelo figura un término constante.
 - Tienen varianza constante y covarianzas iguales a cero siempre que las perturbaciones aleatorias del modelo tengan estas mismas características
- 35). La significancia estadística de un parámetro en un modelo de regresión lineal se refiere a:
- El rechazo de la hipótesis nula de que dicho parámetro es igual a cero a favor de la alternativa de que es distinto de cero.
 - La probabilidad de que la estimación MCO de dicho parámetro sea igual a cero.
 - La interpretación que puede darse al valor de dicho parámetro dentro del modelo en el que figura.
 - La interpretación que puede darse al signo (positivo o negativo) de dicho parámetro dentro del modelo en el que figura.
- 36) Suponga el siguiente modelo $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \mu_t$. Si STC, SRC y SEC representan las sumas de cuadrados total, residual y explicada, respectivamente, y R^2 es el coeficiente de determinación de la regresión. Identifique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
- Si $\hat{\beta}_2 = 0$, entonces $R^2 = 0$
 - Si $\hat{\beta}_1 = 0$, entonces $R^2 = 1$
 - $R^2 = 1 - \frac{SRC}{STC} = \frac{SEC}{STC}$
 - $STC - SEC = \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 \geq 0$
- 37) Un economista estima el siguiente modelo $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \mu_t$, pero desea hacer la prueba de significancia individual sobre el parámetro β_2 . Cuál de las siguientes

hipótesis nula y alterna debe elegir para realizar su contraste:

- a. $H_0 : \beta_2 = 0$ y $H_1 : \beta_2 \neq 0$
- b. $H_0 : \beta_2 = \beta_3$ y $H_1 : \beta_2 \neq \beta_3$
- c. $H_0 : \beta_2 = 1$ y $H_1 : \beta_2 \neq 1$
- d. $H_0 : \beta_2 + \beta_3 = 1$ y $H_1 : \beta_2 + \beta_3 \neq 1$

38) Un consultor contratado para introducir restricciones lineales sobre los parámetros del tipo $R\beta = c$. Además se sabe que la restricción efectivamente se cumple. En un modelo de regresión lineal en el que se cumplen todas las hipótesis clásicas escribe en su informe cuatro afirmaciones sobre la restricción. El contratante del estudio duda de la veracidad de las afirmaciones. ¿Cuál afirmación es correcta?

- a. Es muy probable que $R\hat{\beta}_{MCO} = c$, siendo $\hat{\beta}_{MCO}$ el estimador de β por MCO.
- b. El estimador de $\hat{\beta}_{MCR}$ (Mínimos cuadrados Restringidos) puede ser a diferente del β poblacional.
- c. Siempre se cumple que $R\hat{\beta}_{MCR} = c$, donde $\hat{\beta}_{MCR}$ es el estimador de β por MCR
- d. Todas las anteriores

39). En un modelo de regresión lineal múltiple los supuestos $E[U] = 0$ y $E[U^T U] = \sigma^2 I$, implican **literalmente**, que:

- a. Los residuos MCO son homoscedásticos
- b. Las perturbaciones del modelo son homoscedásticas
- c. Los residuos MCO no están autocorrelacionados
- d. Las perturbaciones del modelo están autocorrelacionadas

40) Un econométra afirma que la existencia de un alto grado de correlación lineal entre las variables explicativas sin llegar a hacer correlación perfecta provoca que:

- a. Aumente el riesgo de no rechazar hipótesis falsas con el estadístico t
- b. Disminuya la amplitud de los intervalos de confianza de los parámetros del modelo
- c. Hace que el estimador MCO pierda las propiedades de insesguez y eficiencia
- d. Todas las anteriores

41). La existencia de heterocedasticidad es un problema porque:

- a) En su forma habitual, MCO supone homocedasticidad y calcula las estimaciones de los parámetros del modelo en base a ese supuesto erróneo.
- b) En su forma habitual, MCO supone homocedasticidad y calcula las estimaciones de varianza del estimador en base a ese supuesto erróneo.
- c) Sesga el estimador MCO de los parámetros.
- d) No sabemos cuál es la varianza del estimador MCO.

42). En el siguiente modelo $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \mu_t$ ($t=1, \dots, N$), las perturbaciones presentan heteroscedasticidad si:

- a. $cov(X_t * \mu_t) = 0$, para todo $t=1, \dots, N$.
- b. $var(\mu_t) = t * \sigma^2$, para todo $t=1, \dots, N$.
- c. $var(\mu_t) = c * \sigma^2$, para todo $t=1, \dots, N$.
- d. $\mu_t = 10 + \varepsilon_t$, con $var(\varepsilon_t) = 5$, para todo $t=1, \dots, N$.

43). El DNP realiza un estudio sobre la probabilidad de encontrar un trabajo en el sector azucarero y obtiene los siguientes resultados al estimar un modelo lineal de probabilidad

$\hat{Y}_i = -0.25 + 0.01X_{1i} + 0.05X_{2i}$. ¿Cuál es la interpretación más acertada del intercepto estimado?

- La probabilidad de que el individuo i obtenga trabajo que no depende de las otras variables es del 25%.
- un aumento de una unidad en X_1 , en promedio, implicará un aumento de la probabilidad de obtener trabajo del individuo i en $0.25 \cdot 100$ puntos %.
- La probabilidad de que el individuo i obtenga trabajo que no depende de las otras variables es de cero.
- La probabilidad de que el individuo i obtenga trabajo es del -0.25 %

44). El objetivo en la estimación de un modelo de variable dependiente cualitativa por el método de Máxima Verosimilitud será:

- Encontrar un estimador para b que maximice el valor promedio de que y ocurra dadas las variables explicativas en X
- Encontrar un estimador para b que minimice la probabilidad de que y ocurra dadas las variables explicativas en X
- Encontrar un estimador para b que minimice la suma de los residuos al cuadrado dadas las variables explicativas en X
- Encontrar un estimador para b que maximice la probabilidad de que y ocurra dadas las variables explicativas en X

45). Si encontramos que una ecuación está sub-identificada en un sistema de ecuaciones simultaneas, entonces:

- Podemos estimar los parámetros de forma reducida
- Podemos estimar los coeficientes de tal forma que eliminemos el problema de simultaneidad
- No existe forma de encontrar los parámetros estructurales
- Podemos estimar los parámetros por el método de MC2E

46) En un sistema de ecuaciones simultaneas si no existe un problema de simultaneidad, entonces:

- Los MCO están sesgados mientras que los EMC2E serán consistentes, pero no eficientes.
- Los MCO son consistentes pero no eficientes, mientras que los EMC2E son eficientes y consistentes.
- Los MCO son eficientes y consistentes mientras que los EMC2E serán inconsistentes, pero eficientes.
- Los MCO son eficientes y consistentes mientras que los EMC2E serán consistentes, pero no eficientes.

47). El test de causalidad de Granger nos ayuda a determinar si:

- Existe una variable cuyos cambios anteceden cambios en otra variable.
- Existe un problema de simultaneidad en un modelo de ecuaciones simultáneas
- Determinar cuáles son las variables endógenas del modelo
- Existe una variable cuyos cambios afectan el término de error del modelo

48). Conociendo el uso de las variables Dummy. ¿Cuál de los siguientes casos es un cambio estructural?:

a. $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \beta_3 D_t + \beta_4 (D_t X_t) + \mu_t$

b. $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \beta_3 (D_t X_t) + \mu_t$

c. $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \beta_3 D_t + \mu_t$

d. $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \mu_t$

49). Una de las siguientes opciones no es una de las razones por las que se produce habitualmente heteroscedasticidad:

- a. Aprendizaje sobre los errores
- b. Mejoras en la recolección de información a través del tiempo
- c. Observaciones atípicas
- d. La varianza del término de error no es constante

50). Si en un modelo de regresión lineal múltiple no se cumple el supuesto de que las X 's son no estocásticas, entonces tenemos un problema de:

- a. Multicolinealidad
- b. Heteroscedasticidad
- c. Autocorrelación
- d. Ninguno de los anteriores

II. (30 puntos)

El *Staff* técnico de varias de las instituciones económicas del Estado (DNP, Banrep, Minhacienda, DANE,) de una pequeña República caribeña está interesado en analizar el comportamiento de los principales agregados macroeconómicos. Usted acaba de ser contratado como asistente de esta investigación por su perfil como economista y por su interés en empezar una Maestría en Economía, que en mediano plazo posiblemente le dará el perfil para hacer parte del *Staff* técnico del Estado.

El investigador principal convencido de que el método adecuado para hacer el análisis es un sistema de ecuaciones simultáneas se adelantó al proyecto y ya tiene una especificación del modelo y algunas estimaciones con sus resultados, que usted encontrará a continuación y al final del examen, respectivamente. Al final del examen encontrará la primera ecuación que hace parte del sistema, las otras dos son las siguientes:

$$IM_t = \beta_0 + \beta_1 C_t + \beta_2 C_{t-1} + \beta_3 X_t + \mu_{2t} \quad (0.1)$$

$$Y_t = C_t + I_t + X_t + IM_t \quad (0.2)$$

En donde:

C_t es el consumo nacional en el periodo t ; IM_t Importaciones de bienes y servicios; Y_t : Producto interno bruto; X_t Exportaciones de bienes y servicios; I_t Inversión.

Las variables anteriores se disponen en millones de pesos constantes (base 1994), correspondientes al periodo 1959 – 2008 obtenidas de la contabilidad nacional.

- De acuerdo a las estimaciones y a (0.1) y (0.2), determine cuáles son las variables endógenas y cuáles las exógenas del sistema (**5 puntos**)
- Determine cuál o cuáles son los métodos por los que se pueden estimar (si se pueden estimar) (0.1), (0.2) y la ecuación estimada por el Staff. Es decir, todas las expresiones que hacen parte del sistema (**6 puntos, 2 puntos por cada una**).
- El investigador principal sospecha que el modelo estimado presenta síntomas de autocorrelación negativa. Usted debe dar solución a la inquietud del investigador principal. Explique su respuesta de la manera más clara posible. Sea lo más claro posible y emplee la mayor cantidad de información disponible en su argumentación (**6 puntos**).
- Teniendo en cuenta la significancia y omitiendo el problema encontrado (o no), interprete los parámetros estimados. (**5 puntos**).
- El investigador principal está interesado en comprobar las siguientes hipótesis (**8 puntos**).

“Estoy convencido que el consumo de los hogares tendrá un comportamiento diferente cuando hay crecimiento económico, que cuando la economía esta desacelerándose. Ese comportamiento especial, implica únicamente que la elasticidad del consumo con respecto a la producción es un cuarto más grande cuando la economía está creciendo que cuando se está desacelerando. Los demás componentes del consumo se mantienen igual.”

III. (20 puntos)

La división de investigaciones económicas del Departamento Nacional de Planeación (DNP) de una pequeña República Andina ha determinado que la mejor forma de determinar la posibilidad de no

cumplimiento con el servicio de la deuda pública para el departamento i en el periodo t está dado por el siguiente sistema de ecuaciones:

$$pd_{t,i} = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(stock_{t,i}) + \alpha_3 \ln(stock_{t-1,i}) + \alpha_4 i_{t,i} + \mu_{t,i} \quad (3)$$

$$\ln(stock_{t,i}) = \beta_1 + \beta_2 Deficit_{t,i} + \beta_3 pd_{t,i} + \zeta_{t,i} \quad (4)$$

donde $i = 1, 2, \dots, 50$. $pd_{t,i}$ es una variable dummy que toma el valor de uno si el departamento i entra en default (no puede cumplir con el servicio de la deuda) en el periodo t y cero en caso contrario. $stock_{t,i}$ y $Deficit_{t,i}$ representan el saldo de la deuda y el déficit fiscal en millones de dólares del gobierno del departamento i para el período t . Además, $i_{t,i}$ representa la tasa promedio a la cual está pactada la deuda del departamento i para el periodo t . Finalmente, $\mu_{t,i}$ y $\zeta_{t,i}$ representan términos de error con media cero, independiente distribuidos y con varianzas constante. Es decir, ambos satisfacen que su respectiva matriz de varianzas y covarianzas es $\sigma^2 I$.

- a) Interprete los siguientes coeficientes: α_4 , β_2 . (4 puntos, 2 puntos cada uno)
- b) El economista al frente del estudio decide estimar por MCO un modelo para determinar el efecto de diferentes variables sobre la posibilidad de no cumplimiento con el servicio de la deuda pública para el departamento i en el periodo t . Pero al estudiar a fondo el modelo el economista encontró que uno de los supuestos del teorema de Gauss-Marcov no se cumple. ¿Cuál es el modelo que estimará? Y ¿Cuál de esos supuestos no se cumple y por qué? (4 puntos)
- c) Después de realizar las transformaciones del caso para garantizar que obtengamos estimadores MELI para los parámetros y organizando las variables en **orden alfabético** se obtiene las siguientes matrices que corresponden al equivalente de la matriz $X^T X$ y $X^T y$:

$$X^T X = \begin{bmatrix} 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 20 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 & 15 \\ 0 & 0 & 15 & 20 \end{bmatrix} \quad X^T y = \begin{bmatrix} 1/10 \\ 2 \\ 1/2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Explique claramente a que corresponden los elementos (1,1), (1,3), (3,4) y (2,2) de la matriz $X^T X$. **Expresé su respuesta en términos de las variables en el modelo original** (por ejemplo en términos de $stock_{t-1,i}$). (4 puntos, 1 punto cada uno)

- d) Encuentre los estimadores MELI para el modelo que decidió emplear el economista en la parte b) de esta pregunta. **MUESTRE** claramente el valor estimado y su correspondiente parámetro poblacional. (4 Puntos)
- e) Interprete los coeficientes estimados (4 Puntos)

Resultados de EasyReg.

Two-stage least squares:

Dependent variable:

$$Y = C$$

X variables, including instrumental variables:

$$X(1) = Y$$

$$X(2) = \text{LAG1}[Y]$$

$$X(3) = C$$

$$X(4) = \text{LAG1}[C]$$

$$X(5) = \text{IM}$$

$$X(6) = X$$

$$X(7) = 1$$

WARNING: The effective degrees of freedom is only 12.

Therefore, the estimation results may be unreliable!

Endogenous X variables:

$$Y^*(1)=Y$$

Exogenous X variables:

$$X^*(1)=\text{LAG1}[Y]$$

$$X^*(2)=1$$

2SLS estimation results for $Y = C$

Parameters	Estimate	t-value
		(S.E.)
		[p-value]
Y	0.492178	26.693
		(0.14166)
		[0.00000]
LAG1[Y]	0.373769	39.650
		(8.03775)
		[0.00000]
1	-2189948	-39.650
		(8.03775)
		[0.00000]

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

Standard error of the residuals = 1.2961

Residual sum of squares (RSS) = 60,64

Total sum of squares (TSS) = 606,4

R-squared = 0.81

Effective sample size (n) = 50

DW= 1.06

Econometría 06216
Examen Final
Respuestas Sugeridas
Cali, Viernes 22 de mayo de 2009

Profesores: Julio César Alonso --- Carlos Giovanni González

Estudiante: _____
Código: _____

Instrucciones:

1. Lea cuidadosamente todas las preguntas e instrucciones.
2. Este examen consta de **13** páginas; además, deben tener dos hojas de fórmulas.
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. NO responda 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. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las horas de preguntas.
8. Asigne su tiempo de forma eficiente!

Suerte.

I. Selección Múltiple (50 puntos en total, 1 punto por cada subparte)

Seleccione la opción más indicada en la hoja de respuestas que encontrará al final de este examen. Sólo se considerarán respuestas que sean consignadas en la hoja de respuestas. (No es necesario justificar su respuesta)

- 1) The linear multiple regression model can be represented in matrix notation as $Y = X\beta + U$, where X is of order $n \times (j+1)$. j represents the number of
- a. regressors.
 - b. observations.
 - c. regressors excluding the "constant" regressor for the intercept.
 - d. unknown regression coefficients
- Answer: c

- 2) The assumption that X has full column rank implies that
- a. the number of observations equals the number of regressors.
 - b. binary variables are absent from the list of regressors.
 - c. there is no perfect multicollinearity.
 - d. none of the regressors appear in natural logarithm form.
- Answer: c

- 3) Consider the following regression model: $Y = X\beta + U$. One implication of the least squares assumptions in this model is that
- a. feasible GLS should be used for estimation.
 - b. $E(U|X) = I_n$.
 - c. $X'X$ is singular.
 - d. the conditional distribution of U given X is $(0_n, \sigma^2 I_n)$.

Answer: d

- 4) One of the properties of the OLS estimator is

- a. $X\hat{\beta} = 0_{k+1}$.
- b. that the coefficient vector $\hat{\beta}$ has full rank.
- c. $X'(Y - X\hat{\beta}) = 0_{k+1}$.
- d. $(X'X)^{-1} = X'Y$

Answer: c

- 5) In the probit model $P(Y=1|X_1, X_2, \dots, X_k) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)$, we can affirm that:

- a. the β 's do not have a simple interpretation.
- b. the slopes tell you the effect of a unit increase in X on the probability of Y .
- c. β_0 cannot be negative since probabilities have to lie between 0 and 1.
- d. β_0 is the probability of observing Y when all X 's are 0.

Answer: a

- 6) The GLS estimator is defined as

- a. $(X'\Omega^{-1}X)^{-1}(X'\Omega^{-1}Y)$.
- b. $(X'X)^{-1}X'Y$.
- c. $A'Y$.
- d. $(X'X)^{-1}X'E$.

Answer: a

- 7) Consider the following linear

model $Y = X\beta + U$. Let $\hat{\beta}$ be the OLS estimator for β . We can affirm that $\hat{\beta} - \beta$

- a. = 0.
- b. = $(X'X)^{-1}X'U$.
- c. = $Y - \hat{Y}$.
- d. = $\beta + (X'X)^{-1}X'U$

Answer: b

8) Let there be q joint hypothesis to be tested. Then the dimension of r in the expression

- $R\beta = r$ is
- a. $q \times 1$.
 - b. $q \times (k+1)$.
 - c. $(k+1) \times 1$.
 - d. q .

Answer: a

9) Let $P_X = X(X'X)^{-1}X'$ and $M_X = I_n - P_X$. Then $M_X M_X =$

- a. $X(X'X)^{-1}X' - P_X$.
- b. M_X^2 .
- c. I_n .
- d. M_X .

Answer: d

10) In the case when the errors are homoskedastic and normally distributed, conditional on X , then

- a. $\hat{\beta}$ is distributed $N(\beta, \Sigma_{\hat{\beta}, X})$, where $\Sigma_{\hat{\beta}, X} = \sigma_u^2 I_{(k+1)}$.
- b. $\hat{\beta}$ is distributed $N(\beta, \Sigma_{\hat{\beta}})$, where $\Sigma_{\hat{\beta}} = \Sigma_{\sqrt{n}(\hat{\beta} - \beta)} / n = Q_X^{-1} \Sigma_V Q_X^{-1} / n$.
- c. $\hat{\beta}$ is distributed $N(\beta, \Sigma_{\hat{\beta}, X})$

), where $\Sigma_{\hat{\beta}, X} = \sigma_u^2 (X'X)^{-1}$.

d. $\hat{U} = P_X Y$ where $P_X = X(X'X)^{-1}X'$.

Answer: c

11) The leading example of sampling schemes in econometrics that do not result in independent observations is

- a. cross-sectional data.
- b. experimental data.
- c. the Current Population Survey.
- d. when the data are sampled over time for the same entity.

Answer: d

12) The GLS (Generalized Least Squares) estimator

- a. is always the more efficient estimator when compared to OLS.
- b. is the OLS estimator of the coefficients in a transformed model, where the errors of the transformed model satisfy the Gauss-Markov conditions.
- c. cannot handle binary variables, since some of the transformations require division by one of the regressors.
- d. produces identical estimates for the coefficients, but different standard errors.

Answer: b

13) In the case of the simple regression model $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i +$

u_i , $i = 1, \dots, n$, when X and u are correlated, then

- a. the OLS estimator is biased in small samples only.
- b. OLS and TSLS produce the same estimate.
- c. X is exogenous.
- d. the OLS estimator is inconsistent.

Answer: d

14) Consider the case of the simple regression model $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$, $i = 1, \dots, n$. The following will NOT cause correlation between X and u in the simple regression model:

- a. simultaneous causality.
- b. omitted variables.
- c. irrelevance of the regressor.
- d. errors in variables.

Answer: c

15) Consider a competitive market where the demand and the supply depend on the current price of the good. Then fitting a line through the quantity-price outcomes will

- a. give you an estimate of the demand curve.
- b. estimate neither a demand curve nor a supply curve.
- c. enable you to calculate the price elasticity of supply.
- d. give you the exogenous part of the demand in the first stage of TSLS.

Answer: b

16) Considere el siguiente modelo de regresión estimado:

$\hat{Y}_i = 0.86 - 3.62 \cdot X_i$, $i = 1, \dots, n$. Si

$Y_{14} = -0.42$ y $X_{14} = 0.14$,

entonces (redondeando y

suponiendo que ϵ_i representa el valor del término estocástico de error para la observación i):

- a) $e_{14} = 0.44$.
- b) el término estocástico de error definitivamente debería ser negativo para la observación $i=14$.
- c) $e_{14} = 0.88$.
- d) $e_{14} = -0.77$.

Respuesta: d

17) Considere el siguiente modelo estimado:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1i} + \beta_2 \cdot X_{2i} + \epsilon_i$$

donde Y_i representa el salario del i -ésimo graduado de la Universidad Icesi (en millones de pesos). Además:

$X_{1i} = \begin{cases} 0 & \text{si el } i\text{-ésimo graduado tiene un título de posgrado,} \\ 1 & \text{ow} \end{cases}$

y X_{2i} es el número de años transcurrido desde la graduación de la de la Universidad Icesi.

Suponiendo que un título profesional aumenta el salario:

- a) esperamos que β_1 sea negativo.
- b) esperamos que β_1 sea positivo y mayor que β_2 .
- c) esperamos que β_1 sea positivo.
- d) esperamos que β_1 sea positivo y menor que β_2 .

Respuesta: a

18) ¿Cuál de los siguientes modelos

no se puede estimar por medio del método de MCO?

- a). $y_i = \sqrt{\beta_0 + \beta_1 X_i} + \mu_i$
- b). $y_i^2 = \beta_0 + \beta_1 X_i^2 + \mu$
- c). $y_i = \sqrt{\beta_0 + \beta_1 X_i} + \mu_i$
- d). $y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i^2 + \mu$

Respuesta: c

19) Suponga que se desea estimar la probabilidad de que una mujer pertenezca al mercado laboral dado que tiene educación superior universitaria. Con este fin se consideran los siguientes modelos.

Modelo 1:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \mu_i$$

Modelo 2:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 D_i + \mu_i$$

Donde las variables X_i , para $i = 1, 2, 3$, corresponden a características del individuo i como edad, años de educación y años de experiencia, respectivamente. Finalmente, D_i corresponde a una variable dummy que toma el valor de uno si el individuo i es mujer y cero en caso contrario. ¿Cuál de las siguientes opciones es la más adecuada?

- (a) Estimar el Modelo 1 empleando MCO.
- (b) Estimar el Modelo 1 utilizando el método de máxima verosimilitud.
- (c) Estimar el Modelo 2 utilizando Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).
- (d) Estimar el Modelo 2 utilizando el método de máxima verosimilitud.

Respuesta: c

20) Considere una variable aleatoria $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, con $\mu \neq 0$ y

$\sigma^2 \neq 1$. Además considere la siguiente transformación de la variable aleatoria X ,

$$Q = (X - \mu) / \sigma. \text{ Entonces:}$$

- (a) La varianza de Q es 0.
- (b) La varianza de Q es 1.
- (c) La varianza de Q es 2.
- (d) La varianza de Q es $-\sigma$.

Respuesta: b

21) Si $Y_t = Y_0(1+r)^t$, donde Y_t es el valor de la variable Y en el período t ; Y_0 es el valor inicial de la variable Y; la tasa de crecimiento compuesta de Y. ¿Qué se necesita hacer en este modelo para poder estimar r ?

- a) Poner $\ln Y_t$ en función de t y un término constante.
- b) Poner $\ln Y_0$ en función de $\ln Y_t$ y un término constante.
- c) Poner $\ln Y_t$ en función de t , y sin término constante.
- d) Poner $\ln Y_t$ en función de $\ln Y_0$, t y un término constante.

Respuesta: a

22) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es verdadera para un modelo de regresión estimado por MCO?

- a) El punto que corresponde a la media de la variable dependiente (\bar{Y}) y la media de las variables explicativas (\bar{X}_i) están sobre la línea de regresión (para el caso de una

regresión simple).

- b) La suma de los errores siempre es cero.
- c) Siempre existe el mismo número de puntos por encima de la línea de regresión que por debajo de la línea de regresión para el caso de una regresión simple
- d) El modelo estimado posee el mínimo valor posible para la suma de los residuos al cuadrado.

Respuesta: c

23) Considere el siguiente modelo de regresión estimado:

$$\hat{Y}_i = 0.32 + 1.76 \cdot X_{1i} + 2.43 \cdot X_{2i} + 1.75 \cdot X_{3i},$$

(0.10) (0.16) (0.22) (0.25)

donde el número en paréntesis corresponde al error estándar. Ahora considere la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0: \beta_3 \leq 0.50$$

$$H_A: \beta_3 > 0.50$$

Entonces:

- a. el t estadístico para comprobar ésta hipótesis es 1.25.
- b. el t estadístico para comprobar ésta hipótesis es 3.
- c. el t estadístico para comprobar ésta hipótesis es 2.50.
- d. el t estadístico para comprobar ésta hipótesis es 5.

Respuesta: d

24) Suponga que usted estima diferentes modelos lineales para explicar la misma variable dependiente. El proceso de estimación es tal que cada estimación nueva incluye más variables que la anterior. En el

proceso encuentra que las estimaciones de los coeficientes cambian sustancialmente a medida que estima diferentes especificaciones. Entonces, se pudiese afirmar que:

- a. esto puede esperarse de las variaciones de muestreo.
- b. se debe cambiar la escala de las variables para disminuir los cambios.
- c. esto usualmente provee evidencia de que la especificación original tenía sesgo de omisión de variable.
- d. se debe escoger la especificación para la cual el coeficiente estimado tenga el signo esperado según la teoría.

Answer: c

25) In the expression $\Pr(\text{deny} = 1 | P/I \text{ Ratio, black}) = \Phi(-2.26 + 2.74 P/I \text{ ratio} + 0.71 \text{black})$, the effect of increasing the P/I ratio from 0.3 to 0.4 for a white person

- a. is 0.274 percentage points.
- b. is 2.74 percentage points
- c. is impossible to be estimated
- d. None of the above

Answer: d

26) En el modelo probit, la función de densidad acumulada es:

$$a) F(z_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{-z_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(-z_i)$$

b) $F(x_i) = \int_{-\infty}^{-x_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(-x_i)$

c) $x_i = \int_{-\infty}^{-x_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(-x_i)$

d) $z_i = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{-z_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(-x_i)$

Answer: a

27) En el modelo logit, la función de densidad acumulada es:

a) $F(z_i) = \frac{e^{-z_i}}{1 + e^{-z_i}} = \Lambda(-z_i)$

b) $F(x_i) = \frac{e^{-x_i}}{e^{-x_i}} = \Lambda(-x_i)$

c) $x_i = \frac{e^{-x_i} + 1}{e^{-x_i}} = \Lambda(-x_i)$

d) $z_i = \frac{e^{-z_i}}{1 + e^{-z_i}} = \Lambda(-x_i)$

Answer: a

28) Un investigador tuvo en cuenta el teorema de Gauss-Markov a la hora de especificar y estimar el siguiente modelo lineal $Y = X\beta + \mu$. Sin embargo, un economista le sugiere que una de las siguientes hipótesis no es necesaria para demostrar el teorema de Gauss-Markov. ¿Cuál?:

- a. La distribución de μ condicionada por X es normal.
- b. $E[\mu|X] = 0$
- c. La matriz X no presenta multicolinealidad exacta.

d. $\text{Var}[\mu|X] = \sigma^2 I$

Respuesta: a.

29) En el siguiente modelo de regresión lineal clásico $Y = X\beta + \mu$ la propiedad de eficiencia del estimador MCO de β implica que dicho estimador:

- a. En la práctica proporciona estimaciones puntuales que coinciden con el verdadero valor de β en todos los casos.
- b. Tiene asociada una probabilidad de proporcionar estimaciones próximas al verdadero valor de β que es mayor que la asociada con cualquier otro estimador insesgado de β .
- c. Proporciona intervalos de confianza del 95% que contienen el verdadero valor de cada componente de β en todos los casos.
- d. Converge en probabilidad al parámetro poblacional cuando el tamaño de la muestra es menor a 10.

Respuesta: b.

30) Un economista experimentado afirma que en uno de los siguientes modelos los parámetros β_1 y β_2 no podrían ser estimados por MCO (donde μ es el término de error). ¿Cuál?:

a. $Y_i = \beta_1 + \beta_2 (\ln X_i)^2 + \mu_i$

b. $Y_i = e^{(\beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i)}$

c. $Y_i = X_i^{\beta_1} K_i^{\beta_2 + \beta_3} \epsilon_i$

d. $Y_i = e^{\beta_1} X_i^{\beta_2} e^{\mu_i}$

Respuesta: c.

31) Considere el siguiente modelo de regresión

$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \mu_i$;

donde, μ cumple los supuestos habituales. Y con respecto a las variables originales Y , X_1 , X_2 , el modelo es:

- a. Lineal en parámetros y en variables
- b. No lineal en parámetros y lineal en variables
- c. Lineal en parámetros y no lineal en variables
- d. Ninguna de las anteriores

Respuesta: c.

32) Un economista estima un modelo de regresión lineal sin intercepto y una de las siguientes afirmaciones para argumentar su estimación es falsa. ¿Cuál?:

- a. La media de los residuos puede ser distinta de cero
- b. La suma de cuadrados de los residuos es menor o igual que la suma de cuadrados de las observaciones de la variable dependiente
- c. La estimación MCO de las pendientes del modelo es la misma al estimar el modelo con los datos originales que al estimarlo con los

datos en desviaciones con respecto de la media

d. La suma de cuadrados de las observaciones de la variable dependiente es mayor o igual que la suma de cuadrados de los valores ajustados

Respuesta: c

33). Un economista está convencido de la necesidad de una de las siguientes hipótesis para que el estimador MCO de β sea insesgado:

- a. Que la varianza del término de error sea constante a lo largo de la muestra
- b. Que la distribución de los errores sea normal
- c. Que los parámetros del modelo sean constantes a lo largo de la muestra
- d. Que la covarianza entre cualquier par de errores sea igual a cero

Respuesta: c

34). La estimación por MCO de un modelo regresión lineal garantiza que los residuos derivados de dicha estimación:

- a. Coinciden con los verdaderos valores no observables de las perturbaciones aleatorias del modelo.
- b. Suman cero cuando en el modelo figura un término constante
- c. Son ortogonales a las variables explicativas del modelo solamente si en el modelo figura un término constante.
- d. Tienen varianza constante y covarianzas iguales a cero siempre que las perturbaciones

aleatorias del modelo tengan estas mismas características

Respuesta: b.

- 35). La significancia estadística de un parámetro en un modelo de regresión lineal se refiere a:
- El rechazo de la hipótesis nula de que dicho parámetro es igual a cero a favor de la alternativa de que es distinto de cero.
 - La probabilidad de que la estimación MCO de dicho parámetro sea igual a cero.
 - La interpretación que puede darse al valor de dicho parámetro dentro del modelo en el que figura.
 - La interpretación que puede darse al signo (positivo o negativo) de dicho parámetro dentro del modelo en el que figura.

Respuesta: a.

- 36) Suponga el siguiente modelo $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \mu_i$. Si STC, SRC y SEC representan las sumas de cuadrados total, residual y explicada, respectivamente, y R^2 es el coeficiente de determinación de la regresión. Identifique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
- Si $\hat{\beta}_2 = 0$, entonces $R^2 = 0$
 - Si $\hat{\beta}_1 = 0$, entonces $R^2 = 1$
 - $R^2 = 1 - \frac{SRC}{STC} = \frac{SEC}{STC}$

$$d. STC - SEC = \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 \geq 0$$

Respuesta: b.

- 37) Un economista estima el siguiente modelo $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \mu_i$, pero desea hacer la prueba de significancia individual sobre el parámetro β_2 . Cuál de las siguientes hipótesis nula y alterna debe elegir para realizar su contraste:
- $H_0: \beta_2 = 0$ y $H_1: \beta_2 \neq 0$
 - $H_0: \beta_2 = \beta_3$ y $H_1: \beta_2 \neq \beta_3$
 - $H_0: \beta_2 = 1$ y $H_1: \beta_2 \neq 1$
 - $H_0: \beta_2 + \beta_3 = 1$ y $H_1: \beta_2 + \beta_3 \neq 1$

Respuesta: a

- 38) Un consultor contratado para introducir restricciones lineales sobre los parámetros del tipo $R\beta = c$. Además se sabe que la restricción efectivamente se cumple. En un modelo de regresión lineal en el que se cumplen todas las hipótesis clásicas escribe en su informe cuatro afirmaciones sobre la restricción. El contratante del estudio duda de la veracidad de las afirmaciones. ¿Cuál afirmación es correcta?
- Es muy probable que $R\beta_{MCO} = c$, siendo $\hat{\beta}_{MCO}$ el estimador de β por MCO.
 - El estimador de $\hat{\beta}_{MCR}$ (Mínimos cuadrados Restringidos) puede ser á diferente del β poblacional.
 - Siempre se cumple que $R\beta_{MCR} = c$, donde $\hat{\beta}_{MCR}$ es el estimador de β por MCR
 - Todas las anteriores

Respuesta: d

39). En un modelo de regresión lineal múltiple los supuestos $E[U] = 0$ y $E[U^T U] = \sigma^2 I$, implican *literalmente*, que:

- Los residuos MCO son homoscedásticos
- Las perturbaciones del modelo son homoscedásticas
- Los residuos MCO no están autocorrelacionados
- Las perturbaciones del modelo están autocorrelacionadas

Respuesta: b.

40) Un economista afirma que la existencia de un alto grado de correlación lineal entre las variables explicativas sin llegar a hacer correlación perfecta provoca que:

- Aumente el riesgo de no rechazar hipótesis falsas con el estadístico t
- Disminuya la amplitud de los intervalos de confianza de los parámetros del modelo
- Hace que el estimador MCO pierda las propiedades de insesgader y eficiencia
- Todas las anteriores

Respuesta a.

41). La existencia de heterocedasticidad es un problema porque:

- En su forma habitual, MCO supone homocedasticidad y calcula las estimaciones de los parámetros del modelo en base a ese supuesto erróneo.
- En su forma habitual, MCO supone homocedasticidad y calcula las estimaciones de varianza del estimador en base a ese supuesto erróneo.

- Sesga el estimador MCO de los parámetros.
- No sabemos cuál es la varianza del estimador MCO.

Respuesta: b

42). En el siguiente modelo $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$ ($i=1, \dots, N$), las perturbaciones presentan heteroscedasticidad si:

- $\text{cov}(X_i * \mu_i) = 0$, para todo $t=1, \dots, N$.
- $\text{var}(\mu_i) = t * \sigma^2$, para todo $t=1, \dots, N$.
- $\text{var}(\mu_i) = c * \sigma^2$, para todo $t=1, \dots, N$.
- $\mu_i = 10 + \epsilon_i$, con $\text{var}(\epsilon_i) = 5$, para todo $t=1, \dots, N$.

Respuesta: b

43). El DNP realiza un estudio sobre la probabilidad de encontrar un trabajo en el sector azucarero y obtiene los siguientes resultados al estimar un modelo lineal de probabilidad

$\hat{Y}_i = -0.25 + 0.01X_{1i} + 0.05X_{2i}$. ¿Cuál es la interpretación más acertada del intercepto estimado?

- La probabilidad de que el individuo i obtenga trabajo que no depende de las otras variables es del 25%.
- un aumento de una unidad en X_1 , en promedio, implicará un aumento de la probabilidad de obtener trabajo del individuo i en 0.25*100 puntos %.
- La probabilidad de que el individuo i obtenga trabajo que no depende de las otras variables es de cero.
- La probabilidad de que el individuo i obtenga trabajo es del -0.25 %

Respuesta: c

44). El objetivo en la estimación de un modelo de variable dependiente cualitativa por el método de Máxima Verosimilitud será:

- a. Encontrar un estimador para b que maximice el valor promedio de que y ocurra dadas las variables explicativas en X
- b. Encontrar un estimador para b que minimice la probabilidad de que y ocurra dadas las variables explicativas en X
- c. Encontrar un estimador para b que minimice la suma de los residuos al cuadrado dadas las variables explicativas en X
- d. Encontrar un estimador para b que maximice la probabilidad de que y ocurra dadas las variables explicativas en X

Respuesta: d

45). Si encontramos que una ecuación está sub-identificada en un sistema de ecuaciones simultaneas, entonces:

- a. Podemos estimar los parámetros de forma reducida
- b. Podemos estimar los coeficientes de tal forma que eliminemos el problema de simultaneidad
- c. No existe forma de encontrar los parámetros estructurales
- d. Podemos estimar los parámetros por el método de MC2E

Respuesta: c

46) En un sistema de ecuaciones simultaneas si no existe un problema de simultaneidad, entonces:

- a. Los MCO están sesgados mientras que los EMC2E serán consistentes, pero no eficientes.
- b. Los MCO son consistentes pero no eficientes, mientras que los EMC2E son eficientes y consistentes.

- c. Los MCO son eficientes y consistentes mientras que los EMC2E serán inconsistentes, pero eficientes.
- d. Los MCO son eficientes y consistentes mientras que los EMC2E serán consistentes, pero no eficientes.

Respuesta: d

47). El test de causalidad de Granger nos ayuda a determinar si:

- a. Existe una variable cuyos cambios anteceden cambios en otra variable.
- b. Existe un problema de simultaneidad en un modelo de ecuaciones simultáneas
- c. Determinar cuáles son las variables endógenas del modelo
- d. Existe una variable cuyos cambios afectan el término de error del modelo

Respuesta: a

48). Conociendo el uso de las variables Dummy. ¿Cuál de los siguientes casos es un cambio estructural?:

- a. $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \beta_3 D_i + \beta_4 (D_i X_i) + \mu_i$
- b. $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \beta_3 (D_i X_i) + \mu_i$
- c. $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \beta_3 D_i + \mu_i$
- d. $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$

Respuesta: b

49). Una de las siguientes opciones no es una de las razones por las que se produce habitualmente heteroscedasticidad:

- a. Aprendizaje sobre los errores
- b. Mejoras en la recolección de información a través del tiempo
- c. Observaciones atípicas
- d. La varianza del término de error no es constante

Respuesta: d.

50). Si en un modelo de regresión lineal múltiple no se cumple el supuesto de que las X's son no estocásticas, entonces tenemos un problema de:

- a. Multicolinealidad
- b. Heteroscedasticidad
- c. Autocorrelación
- d. Ninguno de los anteriores

Respuesta: d

II. (30 puntos)

El *Staff* técnico de varias de las instituciones económicas del Estado (DNP, Banrep, Minhacienda, DANE,) de una pequeña República caribeña está interesado en analizar el comportamiento de los principales agregados macroeconómicos. Usted acaba de ser contratado como asistente de esta investigación por su perfil como economista y por su interés en empezar una Maestría en Economía, que en mediano plazo posiblemente le dará el perfil para hacer parte del *Staff* técnico del Estado.

El investigador principal convencido de que el método adecuado para hacer el análisis es un sistema de ecuaciones simultáneas se adelanta al proyecto y ya tiene una especificación del modelo y algunas estimaciones con sus resultados, que usted encontrará a continuación y al final del examen, respectivamente. Al final del examen encontrará la primera ecuación que hace parte del sistema, las otras dos son las siguientes:

$$IM_t = \beta_0 + \beta_1 C_t + \beta_2 C_{t-1} + \beta_3 X_t + \mu_{2t} \quad (0.1)$$

$$Y_t = C_t + I_t + X_t + IM_t \quad (0.2)$$

En donde:

C_t es el consumo nacional en el periodo t; IM_t Importaciones de bienes y servicios; Y_t : Producto interno bruto; X_t Exportaciones de bienes y servicios; I_t Inversión.

Las variables anteriores se disponen en millones de pesos constantes (base 1994), correspondientes al periodo 1959 – 2008 obtenidas de la contabilidad nacional.

- a. De acuerdo a las estimaciones y a (0.1) y (0.2), determine cuáles son las variables endógenas y cuáles las exógenas del sistema (5 puntos)

Variables endógenas del sistema:

C_t : Consumo nacional en el año t.

IM_t : Importaciones de bienes y servicios en el año t

Y_t : Producto interno bruto del año t

Variables predeterminadas o exógenas del sistema:

C_{t-1} : Consumo nacional durante el año t – 1

Y_{t-1} : Producto interno bruto en el año t – 1

X_t : Exportaciones de bienes y servicios del año t

I_t : Inversiones realizadas en el año t

- b. Determine cuál o cuáles son los métodos por los que se pueden estimar (si se pueden estimar) (0.1), (0.2) y la ecuación estimada por el *Staff*. Es decir, todas las expresiones que hacen parte del sistema (6 puntos, 2 puntos por cada una).

Para identificar las ecuaciones del modelo se aplica la condición de orden. Es una condición necesaria para encontrar una relación entre los parámetros del modelo estructural y el reducido. De esta forma se puede identificar los métodos por los que se pueden estimar las expresiones del sistema.

Condición de orden

Ecuación	Variables Endógenas Incluidas (g_i)	Variables Exógenas Excluidas (k_i)	Condición de orden $k_i \geq g_i - 1$	Identificación	Método de estimación
(1)	2	3	$3 > 1$	Sobre	MC2E
(2) – 0.1	2	2	$2 > 1$	Sobre	MC2E
(3) – 0.2*	Es una identidad				

*Por las características del sistema y de la ecuación (3) [0.2] que es una identidad, esta no debe ser estimada.

- c. El investigador principal sospecha que el modelo estimado presenta síntomas de autocorrelación negativa. Usted debe dar solución a la inquietud del investigador principal. Explique su respuesta de la manera más clara posible. Sea lo más claro posible y emplee la mayor cantidad de información disponible en su argumentación (6 puntos).

De acuerdo a los resultados se puede observar que existe un problema de autocorrelación positiva, dado que el DW es 1.06. Se espera que ustedes argumenten y realicen las pruebas de autocorrelación con la información disponible.

- d. Teniendo en cuenta la significancia y omitiendo el problema encontrado (o no), interprete los parámetros estimados. (5 puntos).

Parámetros de pendiente (2 puntos, cada uno):

α_1 = Ante un aumento de un millón de pesos en el PIB la función de consumo se incrementará en 0.49 millones de pesos constantes del año 1994.

α_2 = Ante un aumento de un millón de pesos en el PIB en el periodo t-1, la función de consumo se incrementará en 0.37 millones de pesos constantes del año 1994.

Intercepto (1 punto):

α_0 = Es la parte de la función de consumo que no depende del ingreso. (El consumo autónomo)

Todos los coeficientes son significativos a un nivel de confianzas del 99% No tiene interpretación económica.

- e. El investigador principal está interesado en comprobar las siguientes hipótesis (8 puntos).

“Estoy convencido que la **función** consumo de los hogares tendrá un comportamiento diferente cuando hay crecimiento económico, que cuando la economía esta desacelerándose. Ese comportamiento especial, implica únicamente que la elasticidad del consumo con respecto a la producción es un cuarto más grande cuando la economía está creciendo que cuando se está desacelerando. Los demás componentes del consumo se mantienen igual.”

PARA VER EL DETALLE DE LA RESPUESTA VER RESPUESTA AL EXÁMEN FINAL DEL SEGUNDO SEMESTRE DE 2008 PREGUNTA 3D, ES MUY SIMILAR

(2 puntos): Escribir el modelo para probar la hipótesis del investigador (la forma estructural), incluir correctamente la variable dummy. El valor esperado del modelo debe mostrar que hay un cambio en las pendientes y en intercepto. Noten que lo que se desea comprobar implica dos partes;

- i. La elasticidad del consumo respecto a la producción es un cuarto más grande cuando hay crecimiento económico que cuando la economía se está desacelerando.
- ii. Los demás componentes del consumo se mantienen igual

(3 puntos): Por plantear correctamente la hipótesis nula y alterna. Esto se corresponde a restricciones de la forma $R\beta = c$; (ya hemos discutido ampliamente como comprobar esto).

(3 puntos): Por plantear correctamente le formula a emplear y como se toma la decisión (Al rechazar la hipótesis nula se estaría mostrando que el investigador no tiene razón, por el contrario si no se puede rechazar H_0 , existirá evidencia a favor de la afirmación). Se rechazara H_0 si el F calculado es mayor que el F crítico, con r grados de libertad en el numerador y n-k, grados de libertad en el denominador.

III. (20 puntos)

La división de investigaciones económicas del Departamento Nacional de Planeación (DNP) de una pequeña República Andina ha determinado que la mejor forma de determinar la posibilidad de no cumplimiento con el servicio de la deuda pública para el departamento i en el periodo t está dado por el siguiente sistema de ecuaciones:

$$pd_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(stock_{i,t}) + \alpha_3 \ln(stock_{i,t-1}) + \alpha_4 i_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (3)$$

$$\ln(stock_{i,t}) = \beta_1 + \beta_2 Deficit_{i,t} + \beta_3 pd_{i,t} + \zeta_{i,t} \quad (4)$$

donde $i = 1, 2, \dots, 50$. $pd_{i,t}$ es una variable dummy que toma el valor de uno si el departamento i entra en default (no puede cumplir con el servicio de la deuda) en el periodo t y cero en caso

contrario. $stock_{i,t}$ y $Deficit_{i,t}$ representan el saldo de la deuda y el déficit fiscal en millones de dólares del gobierno del departamento i para el período t. Además, $i_{i,t}$ representa la tasa promedio a la cual está pactada la deuda del departamento i para el periodo t. Finalmente, $\mu_{i,t}$ y $\zeta_{i,t}$ representan términos de error con media cero, independiente distribuidos y con varianzas constante. Es decir, ambos satisfacen que su respectiva matriz de varianzas y covarianzas es $\sigma^2 I$.

- a) Interprete los siguientes coeficientes: α_4 , β_2 . (4 puntos, 2 puntos cada uno)

En este caso tenemos es importante reconocer que la expresión (3) representa la relación que existe entre la probabilidad de entrar en mora (default) y en logaritmo del stock de capital mientras que (4) representa la relación entre el endeudamiento y la probabilidad de entrar en mora. Así, la expresión (4) es algo así como la función de endeudamiento y la (3) es la función de default. Por tanto

α_4 se puede interpretar de la siguiente manera. Ante un aumento de un punto porcentual en la tasa promedio a la cual está pactada la deuda del departamento i para el periodo t, la función de default cambiará en $\alpha_4 * 100$ puntos porcentuales. Es decir, esa función se desplazará $\alpha_4 * 100$ puntos porcentuales.

β_2 se puede interpretar de la siguiente manera. Ante un aumento de un millón de dólares en déficit fiscal del departamento i para el periodo t, la función de deuda cambiará en $\beta_2 * 100$ por ciento. Es decir, esa función se desplazará un $\beta_2 * 100$ por ciento.

Nota: No se dará crédito si al interpretar no se distingue entre la función de deuda y la deuda como tal.

- b) El economista al frente del estudio decide estimar por MCO un modelo para determinar el efecto de diferentes variables sobre la posibilidad de no cumplimiento con el servicio de la deuda pública para el departamento i en el periodo t. Pero al estudiar a fondo el modelo el economista encontró que uno de los supuestos del teorema de Gauss-Markov no se cumple. ¿Cuál es el modelo que estimará? Y ¿Cuál de esos supuestos no se cumple y por qué? (4 puntos)

El econometrista tiene en mente estimar el siguiente modelo de la forma reducida:

$$pd_{i,t} = \pi_{1,1} + \pi_{1,2} Deficit_{i,t} + \pi_{2,2} i_{i,t} + \pi_{2,3} \ln(stock_{i,t-1}) + \varepsilon_i \quad (5)$$

Dado que la variable dependiente implica una variable dummy sabemos por construcción que existirá un problema de heteroscedasticidad (2 puntos). Es más se sabe que el tipo de heteroscedasticidad será: $\sigma_i^2 = pd_{i,t}(1 - pd_{i,t})$. (1 punto)

- c) Después de realizar las transformaciones del caso para garantizar que obtengamos estimadores MELI para los parámetros y organizando las variables en **orden alfabético** se obtiene las siguientes matrices que corresponden al equivalente de la matriz $X^T X$ y $X^T y$:

$$X^T X = \begin{bmatrix} 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 20 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 & 15 \\ 0 & 0 & 15 & 20 \end{bmatrix} \quad X^T y = \begin{bmatrix} 1/10 \\ 2 \\ 1/2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Explique claramente a que corresponden los elementos (1,1), (1,3), (3,4) y (2,2) de la matriz $X^T X$. **Expresé su respuesta en términos de las variables en el modelo original** (por ejemplo en términos de $stock_{t-1,i}$). **(4 puntos, 1 punto cada uno)**

Para poder obtener estimadores MELI se deberá emplear el método de Mínimos Cuadrados ponderados que implicará estimar el siguiente modelo:

$$\frac{pd_{t,i}}{w_i} = \pi_{1,1} \frac{1}{w_i} + \pi_{1,2} \frac{Deficit_{t,i}}{w_i} + \pi_{1,3} \frac{i_{t,i}}{w_i} + \pi_{1,4} \frac{\ln(stock_{t-1,i})}{w_i} + \frac{\epsilon_t}{w_i}$$

Donde $w_i^2 = \overline{pd}_{t,i} (1 - \overline{pd}_{t,i})$ y $\overline{pd}_{t,i}$ es calculado en un primer paso al estimar por MCO el modelo (5).

$$\text{Elemento (1,1)} = .8 = \sum_{i=1}^{50} \frac{1}{\overline{pd}_{t,i} (1 - \overline{pd}_{t,i})}$$

$$\text{Elemento (1,3)} = 0 = \sum_{i=1}^{50} \frac{\ln(stock_{t-1,i})}{\overline{pd}_{t,i} (1 - \overline{pd}_{t,i})}$$

$$\text{Elemento (3,4)} = 15 = \sum_{i=1}^{50} \frac{i_{t,i} \ln(stock_{t-1,i})}{\overline{pd}_{t,i} (1 - \overline{pd}_{t,i})}$$

$$\text{Elemento (2,2)} = 20 = \sum_{i=1}^{50} \frac{(Deficit_{t,i})^2}{\overline{pd}_{t,i} (1 - \overline{pd}_{t,i})}$$

d) Encuentre los estimadores MELI para el modelo que decidió emplear el economista en la parte b) de esta pregunta. **MUESTRE** claramente el valor estimado y su correspondiente parámetro poblacional. **(4 Puntos)**

En este caso tenemos que:

$$\beta_{\text{hat}} = (X^T X)^{-1} \cdot X^T y$$

$$X^T X = \begin{bmatrix} 5/4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/20 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -4/5 & 3/5 \\ 0 & 0 & 3/5 & -2/5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/10 \\ 2 \\ 1/2 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/8 \\ 1/10 \\ 1/5 \\ -1/10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{\pi}_{1,1} \\ \hat{\pi}_{1,2} \\ \hat{\pi}_{1,3} \\ \hat{\pi}_{1,4} \end{bmatrix}$$

e) Interprete los coeficientes estimados **(4 Puntos)**

$\hat{\pi}_{1,1} = 1/8$, carece de interpretación económica

$\hat{\pi}_{1,2} = 1/10$. Ante un aumento de un millón de dólares en el déficit del gobierno del departamento i, la probabilidad de entrar en default (de equilibrio) aumentará en 10 (0.1 * 100) puntos porcentuales.

$\hat{\pi}_{1,3} = 1/5$ = Ante un aumento de un punto porcentual en la tasa promedio a la cual está pactada la deuda del departamento i para el periodo t, la probabilidad de entrar en default aumentará en 20 (1/5 * 100) puntos porcentuales.

$\hat{\pi}_{1,4} = -1/10$ = Ante un aumento del uno por ciento en el saldo de la deuda del departamento i para el periodo t, la probabilidad de entrar en default disminuirá en 0.1 (-1/10 * 100/100) puntos porcentuales.

Resultados de EasyReg.

Two-stage least squares:
 Dependent variable:
 $Y = C$
 X variables, including instrumental variables:
 $X(1) = Y$
 $X(2) = \text{LAG1}[Y]$
 $X(3) = I$
 $X(4) = \text{LAG1}[C]$
 $X(5) = X$
 $X(6) = \text{IM}$
 $X(7) = 1$
 WARNING: The effective degrees of freedom is only 12.
 Therefore, the estimation results may be unreliable!
 Endogenous X variables:
 $Y^*(1)=Y$
 Exogenous X variables:
 $X^*(1)=\text{LAG1}[Y]$
 $X^*(2)=1$
 2SLS estimation results for $Y = C$

Parameters	Estimate	t-value (S.E.) [p-value]
Y	0.492178	26.693 (0.14166) [0.00000]
LAG1[Y]	0.373769	39.650 (8.03775) [0.00000]
I	-2189948	-39.650 (8.03775) [0.00000]

[The p-values are two-sided and based on the normal approximation]
 Standard error of the residuals = 1.2961
 Residual sum of squares (RSS) = 60,64
 Total sum of squares (TSS) = 606,4
 R-squared = 0.81
 Effective sample size (n) = 50
 DW= 1.06