

**Econometría 06216**  
**Examen Final**  
**Rspuestas Sugeridas**  
**Cali, Miércoles 18 de mayo de 2011**

Profesores: Julio César Alonso --- Carlos Giovanni González

Estudiante: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

1. Lea cuidadosamente todas las preguntas e instrucciones.
2. Este examen consta de **12** páginas; además, deben tener 2 páginas 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 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. El uso de calculadoras está prohibido.
8. No se aceptarán reclamos de exámenes no escritos a lapicero (escritos a 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!

**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. If the error term is heteroskedastic, then the least-squares coefficient estimator is
  - a. **still consistent.**
  - b. inconsistent, with an upward bias.
  - c. inconsistent, with a downward bias.
  - d. inconsistent, and may be biased upward or downward.
  - e. none of the above
  
2. An actuary uses annual premium income from the previous year as the independent variable and loss ratio in the current year as the dependent variable in a two-variable linear regression model. Using 20 years of data, the actuary estimates the model slope coefficient with the ordinary least-squares estimator  $\hat{\beta}_2$  and does not take into account that the error terms in the model follow an AR(1) model with first-order autocorrelation coefficient  $\rho > 0$ . Which statement is false?
  - a. The estimator is unbiased.
  - b. The estimator is consistent.
  - c. **The estimator of the standard error of  $\hat{\beta}_2$  is biased downward.**
  - d. Use of the Cochrane-Orcutt procedure would have produced a consistent estimator of the model slope with variance probably smaller than the variance of  $\hat{\beta}_2$ .
  - e. none of the above
  
3. Which test for serial correlation is still valid when the regressors in the original equation
  - a. A t-test from a regression of the least-squares residual on its lag (without an intercept).
  - b. The Durbin-Watson test.
  - c. **Durbin's "alternative test," based on an auxiliary regression.**
  - d. none of the above
  - e. a and c.

include a lagged value of the dependent variable, for example:  $y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \beta_3 y_{t-1} + \epsilon_t$ .

4. ¿Cuál de las siguientes pruebas permite determinar la estabilidad estructural de los parámetros del modelo de regresión a lo largo de toda la muestra estudiada?
  - a. White.
  - b. Durbin y Watson.
  - c. Rachas.
  - d. Jarque Bera
  - e. **Ninguno de los anteriores**
  
5. Which of the following issues does *not* cause ordinary least squares estimates to be biased and inconsistent?
  - a. **The dependent (y) variable is measured with error.**
  - b. A regressor (x) variable is measured with error.
  - c. A regressor, which happens to be correlated with the included regressors, is omitted from the equation.
  - d. The dependent variable and a regressor are jointly determined, like price and quantity in a supply-and-demand system.
  - e. none of the above
  
6. De Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) puede decirse que:
  - a. Incluye los Mínimos Cuadrados Ponderados (MCP) como un caso especial.
  - b. Incluye los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) como un caso especial.
  - c. No requiere del supuesto de no multicolinealidad perfecta.
  - d. **A y B son correctas**

- e. Ninguna de las anteriores
7. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la correlación es verdadera?
- Si hay una alta correlación positiva entre dos variables, la gráfica de dispersión mostrará una línea con pendiente empinada positiva
  - Si hay una correlación negativa entre dos variables, la gráfica de dispersión mostrará puntos alrededor de una línea con pendiente negativa.
  - Una correlación igual a cero significa que no hay una relación estadística entre las dos variables.**
  - Si hay una correlación cercana a +1 entre dos variables, la gráfica de dispersión mostrará puntos alrededor de una línea con pendiente positiva, la cual puede llegar a ser muy empinada o muy plana.
  - Ninguna de las anteriores
8. Suppose the model  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  contains an error term whose variance is proportional to  $x_i^{-1/2}$ . Applying least squares to which of the following models corrects for this form of heteroskedasticity?
- $y_i x_i^{1/4} = \beta_1 x_i^{1/4} + \beta_2 x_i^{5/4} + \varepsilon_i^*$
  - $y_i x_i^{1/4} = \beta_1 + \beta_2 x_i^{5/4} + \varepsilon_i^*$
  - $y_i x_i^{1/2} = \beta_1 x_i^{1/2} + \beta_2 x_i^{3/2} + \varepsilon_i^*$
  - $y_i x_i^{1/4} = \beta_1 x_i^{-1/4} + \beta_2 x_i^{3/4} + \varepsilon_i^*$
  - none of the above
9. ¿Cuál de los siguientes modelos no puede ser estimado por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)?
- $y_i = \alpha_1 L_i^\beta K_i^{1-\beta} \varepsilon_i$
  - $y_i = \alpha_1 L_i^\beta e^{K_i^{-\gamma}} \varepsilon_i$
  - $\frac{1}{y_i} = e^{L_i^\beta} e^{K_i^{-\gamma}} \varepsilon_i$
  - a y b son correctas**
  - Ninguna de las anteriores

- Donde  $D_i$  es la cantidad de zapatos demandada por mes (en pares) por el individuo  $i$  y  $Z_i$  es el precio de un par de zapatos (en miles de pesos). Se puede afirmar que:
- La elasticidad precio de la demanda es -2.34.
  - La elasticidad precio de la demanda es unitaria.
  - Los zapatos son un bien elástico.
  - La elasticidad precio de la demanda es 1.34
  - Ninguna de las anteriores**
11. Una consecuencia de un término aleatorio de error que no cumple el supuesto de autocorrelación es que:
- Los parámetros del modelo no se pueden estimar
  - Los valores t no son los adecuados**
  - El error es sesgado e inconsistente
  - B y C son correctos
  - Ninguno de los anteriores
12. When a regressor is measured with error, the least-squares estimator of its coefficient is
- still consistent.
  - inconsistent and biased toward zero (that is, the estimator's probability limit is closer to zero than the true value of the coefficient).
  - inconsistent and biased away from zero (that is, the estimator's probability limit is farther from zero than the true value of the coefficient).
  - inconsistent and biased upward (that is, the estimator's probability limit is greater than the true value of the coefficient).
  - inconsistent and biased downward (that is, the estimator's probability limit is less than the true value of the coefficient).**
13. Sean  $y_i$ ,  $X_{1i}$  y  $X_{2i}$  las unidades vendidas de computadores marca ACME en la ciudad  $i$ , su precio unitario en pesos en la ciudad  $i$  y el porcentaje de descuento que se otorga al

$$\widehat{D}_i = 1 - 2.34Z_i$$

mayorista que surte los computadores en la ciudad  $i$ , respectivamente. Se desea determinar si ante un incremento de un 1% en el porcentaje de descuento al mayorista en promedio el número de unidades vendidas disminuye en  $\frac{\alpha_2}{100}$  unidades. El mejor modelo para comprobar esta afirmación es:

- $\text{Log } Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \varepsilon_i$
- $Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \varepsilon_i$
- $\text{Log } Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln}(X_{1i}) + \alpha_2 \text{Ln}(X_{2i}) + \varepsilon_i$
- $Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln}(X_{1i}) + \alpha_2 \text{Ln}(X_{2i}) + \varepsilon_i$**
- Ninguna de las anteriores**

14. Suppose the true regression model is given by:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \beta_4 X_{4t} + \beta_5 X_{5t} + \varepsilon_t$$

Where  $y_t$  is the quantity demanded of books at the local bookstore in month  $t$ ,  $X_{1t}$  is the average price of books sold at the local bookstore in month  $t$ ,  $X_{2t}$  is the average price of baked goods sold at the cafe at the local bookstore in month  $t$ ,  $X_{3t}$  is the average income of customers at the local bookstore in month  $t$  (assume that books are normal goods),  $X_{4t}$  is a dummy variable that takes on the value 1 if a new "Harry Potter" movie is released in month  $t$  and if the movie is a blockbuster hit, and  $X_{5t}$  is a dummy variable that takes on the value 1 if a large-scale flood occurs in the town in month  $t$  and is 0 otherwise. Then, under the assumption that baked goods sold at the local bookstore cafe and books sold at the store are complementary goods, if variable  $X_{1t}$  is omitted from an estimated version of this model:

- $\widehat{\beta}_2$  will negatively biased.

- $\widehat{\beta}_2$  will be positively biased.**
- $\widehat{\beta}_2$  will not be biased.
- we don't have enough information to determine the possible bias for  $\widehat{\beta}_2$ .
- none of the above.

15. Consider again the true regression model in Problem 14. If variable  $X_{2t}$  is omitted from an estimated version of this model:

- $\widehat{\beta}_1$  will negatively biased.
- $\widehat{\beta}_1$  will be positively biased.
- $\widehat{\beta}_1$  will not be biased.**
- we don't have enough information to determine the possible bias for  $\widehat{\beta}_1$ .
- none of the above.

16. Consider again the true regression model in Problem 14. If variable  $X_{3t}$  is omitted from an estimated version of this model:

- $\widehat{\beta}_1$  will negatively biased.
- $\widehat{\beta}_1$  will be positively biased.**
- $\widehat{\beta}_1$  will not be biased.
- we don't have enough information to determine the possible bias for  $\widehat{\beta}_1$ .
- none of the above.

17. Consider again the information given in Problem 14 and assume that, all else equal, if a large-scale flood occurs in the town in month  $t$ , both (1) there is a direct decrease in the demand for books at the local bookstore and (2) the average income of customers at the local bookstore decreases. Then, if variable  $X_{1t}$  is omitted from an estimated version of the model:

- the equation will not be linear in the parameters.
- $\widehat{\beta}_1$  will be negatively biased.
- $\widehat{\beta}_1$  will not be biased.

- d.  $\hat{\beta}_1$  will be positively biased.  
 e. none of the above.
18. Suppose that the variance of a regression model's stochastic error term is given by  $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2 f(Z_i^4)$ , for  $i=1, \dots, n$ , where  $Z_i$  is some variable (possibly one of the model's independent variables). Then, to make the model's error terms homoskedastic, it would be necessary to divide the equation through by:
- a.  $Z_i^2$   
 b.  $Z_i^4$   
 c.  $Z_i^3$   
 d.  $Z_i^{1/2}$   
 e. none of the above.
19. Consider two different models
- Model 1:  

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \left( X_{1i} + 2X_{2i} + \frac{1}{3}X_{3i} \right) + \varepsilon_i$$
- Model 2:  

$$y_i = \gamma_0 + \gamma_1 X_{1i} + \gamma_2 X_{2i} + \gamma_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$
- Then:
- a. Model 1 is a constrained version of Model 2.  
 b. Model 2 is a constrained version of Model 1.  
 c. Neither Model 1 nor Model 2 is a constrained version of the other.  
 d. We do not have enough information to determine whether either model is a constrained version of the other.  
 e. All of the above statements are true.
20. Consider again the two models in problem 19. Comparison of the SSE for each estimated model with the F-test can be used to test the null hypothesis that:
- a.  $\beta_1 = \beta_2 = \frac{1}{3}\beta_3$

- b.  $\beta_1 = 2\beta_2, \beta_1 = \frac{1}{3}\beta_3$   
 c.  $\beta_1 = \frac{1}{2}\beta_2, \beta_1 = 3\beta_3$   
 d.  $\beta_2 = \frac{1}{2}\beta_1, \beta_3 = 3\beta_1$   
 e. Both b) and d) are correct.
21. If the error term is heteroskedastic, then the usual formula for the standard error of the least-squares coefficient estimator is
- a. still consistent.  
 b. inconsistent, with an upward bias.  
 c. inconsistent, with a downward bias.  
 d. inconsistent, and may be biased upward or downward.  
 e. none of the above
22. ¿Cómo se prueba la existencia de una estacionalidad trimestral significativa en una serie de tiempo de datos trimestrales?
- a. Se estima un modelo con tres variables dummy y se realiza una prueba de hipótesis conjunta (prueba F) para verificar si los coeficientes de las tres variables dummy son simultáneamente iguales a cero.  
 b. Insertar en el modelo variables dummy para cada trimestre, una por una, en un conjunto de cuatro regresiones y si las cuatro regresiones demuestran que las variables dummy son estadísticamente significantes, se puede rechazar la hipótesis nula de no estacionalidad.  
 c. Estimar el modelo con cuatro variables dummy y sin intercepto, y se revisan los cuatro estadísticos t de dummies trimestrales simultáneamente. Solo si las dummies son estadísticamente significantes se puede comprobar la existencia de estacionalidad trimestral en los datos.

- d. Graficar la variable dependiente en función del tiempo y observar si existe algún tipo de comportamiento cíclico en los cuatro trimestres.  
 e. Ninguna de las anteriores
23. A researcher wants to estimate the demand for electricity using annual data. The researcher is unsure whether to write the equation with (i) quantity as the dependent variable or (ii) price as the dependent variable:
- (i)  $quantity = \beta_1 + \beta_2 price + \beta_3 income + \varepsilon$   
 Here,  $\varepsilon_i$  and  $v_i$  are error terms. Regarding (i) and (ii) we can affirm:
- a. the two specifications are algebraically equivalent.  
 b. (i) is a better specification, since it let us estimate the price elasticity  
 c. (ii) is a better specification, since it is exactly the kind of specification you will find in a microeconomics textbook.  
 d. A and b.  
 e. none of the above
24. La Tabla ANOVA no permite:
- a. Obtener la bondad de ajuste de un modelo de regresión  
 b. Conocer si el modelo de regresión tiene intercepto.  
 c. Analizar la significancia conjunta de los coeficientes del modelo  
 d. A y B son correctas  
 e. Ninguna de las anteriores
25. Under the null hypothesis of no autocorrelation, the Durbin-Watson test statistic is close to
- a. minus one.  
 b. zero.  
 c. one.  
 d. two.  
 e. four.
26. Respecto al método de máxima verosimilitud, se puede afirmar:
- a. Implica suponer una distribución de los datos empleados.  
 b. Para el modelo de regresión lineal múltiple, este método provee estimadores MELI para las pendientes.  
 c. Para un modelo Logit este método proveerá estimadores MELI  
 d. A y B son correctas  
 e. Todas las anteriores.
- (ii)  $price = \alpha_1 + \alpha_2 quantity + \alpha_3 income + v$
27. The alternative hypothesis for a 2-sided Durbin-Watson test is:
- a. the stochastic error terms are homoskedastic.  
 b. the stochastic error terms are heteroskedastic.  
 c. the stochastic error terms are not normally distributed.  
 d. the stochastic error terms exhibit a positive autocorrelation.  
 e. None of the above is a true statement.
28. La razón para emplear los estimadores de mínimos cuadrados en dos etapas es:
- a. Que exista autocorrelación en el término aleatorio de error.  
 b. SIEMPRE que la variable del lado izquierdo sea endógena.  
 c. SIEMPRE que se estime una ecuación de forma estructural  
 d. B y C son correctas  
 e. Ninguna de las anteriores.
29. El test de Durbin y Watson es un test de:
- a. No autocorrelación  
 b. Autocorrelación  
 c. Heteroscedasticidad  
 d. A y B son correctas.  
 e. Ninguna de las anteriores.

30. La diferencia entre 8% y 5% es:
- 3 puntos porcentuales
  - 3 por ciento
  - Es indistinto A o B es lo mismo.
  - Dependiendo del contexto en el que se comparen.
  - Ninguna de las anteriores
31. Uno de los siguientes es un supuesto de Gauss-Markov y puede ser relajado y siempre los estimadores seguirán siendo MELI.
- Omisión de variables explicativas no relevantes.
  - X estocásticas.
  - Valor esperado del error igual a 0.
  - X no estocásticas.
  - Ninguna de las anteriores
32. Under the null hypothesis of no heteroskedasticity, the Goldfeld-Quandt test statistic is close to
- minus one.
  - zero.
  - one.
  - two.
  - four.
33. La heteroscedasticidad es un problema que puede presentarse en:
- Los modelos que emplean datos de corte transversal.
  - Los modelos que emplean datos de panel
  - Los modelos que emplean datos de series de tiempo
  - Todas las anteriores
  - Ninguna de las anteriores
34. Consider a 1-sided Durbin-Watson test with a null hypothesis of “no positive serial correlation”. Then, if the null is actually true, a Type I error occurs if:
- $d < d_L$
  - $d > d_U$
  - $d_L < d < d_U$
  - It is impossible for a Type I error to occur when carrying out a 1-sided Durbin-Watson d test.
  - None of the above is a true statement.
35. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?:
- Un coeficiente estimado numéricamente pequeño siempre será estadísticamente significativo.
  - Un coeficiente estimado numéricamente pequeño siempre será estadísticamente no significativo.
  - Un coeficiente estimado numéricamente grande siempre será estadísticamente significativo.
  - Todas las anteriores.
  - Ninguna de las anteriores
36. Suppose  $X_{1t}$  and  $X_{2t}$  are two of the independent variables in a linear regression model and further suppose that  $X_{1t} = 0.75 X_{2t}$ , for all  $t=1, \dots, n$ . This is a violation of which “Classical Assumption?”
- The stochastic error terms are serially uncorrelated across observations.
  - The stochastic error terms are serially correlated across observations.
  - No explanatory variable is a perfect linear function of any other explanatory variable.
  - No explanatory variable is a perfect nonlinear function of any other explanatory variable.
  - Both a) and d).

37. Si se emplea los estimadores de MCO en presencia de heteroscedasticidad, pero emplea cuidadosamente la “fórmula” sugerida por White para calcular la varianza de los parámetros, entonces:
- Se tendrá el mejor valor estimado que se pueda obtener, pues los MCO son MELI.
  - Se tendrán valores estimados puntuales insesgados para los parámetros, pero errores estándares con sesgo desconocido.
  - Se tendrán valores estimados puntuales insesgados para los parámetros, pero errores estándares que no son tan pequeños como los que se podrían obtener por medio del método de mínimos cuadrados ponderados.
  - Se estará cometiendo un grave error econométrico.
  - Ninguna de las anteriores
38. Si se utiliza un computador para generar 60 observaciones y así construir una variable aleatoria (dependiente) Y, y de la misma forma se generan 60 observaciones para cincuenta variables independientes (X1, X2, y X5). Entonces
- Una regresión de Y sobre estas 50 variables, con seguridad tendrá como resultado un  $R^2$  relativamente alto.
  - Una regresión de Y sobre estas 50 variables, tendrá con seguridad como resultado un intercepto igual al valor medio de Y.
  - Si se aplica minería de datos (data mining), se puede obtener que algunos coeficientes de pendiente son estadísticamente significativos, pero estos resultados son espurios ya que por construcción se sabe que las pendientes son iguales a cero.
39. When reject a false null hypothesis, we commit:
- a p-value error.
  - a Type I error.
  - a Type II error.
  - no error of any type.
  - None of the above statements is true.
40. Una vez que ha sido estimado una especificación sensible para un modelo Logit o Probit:
- Se pueden interpretar los coeficientes asociados a las pendientes como el cambio en la probabilidad de que la variable dependiente tome el valor de 1 causado por una unidad de cambio en esa variable X.
  - Se pueden interpretar los coeficientes estimados de las pendientes como el cambio en la propensión para elegir la variable dependiente que toma como valor 1.
  - No es posible calcular la derivada de la probabilidad de elegir a la variable dependiente que toma como valor 1, con respecto a una variable independiente X.
  - A y B son correctos
  - Ninguna de las anteriores.
41. Es un supuesto del test de DW, para probar correlación serial:

- a. El modelo de regresión incluye una constante.
- b. La autocorrelación sigue un proceso auto-regresivo de orden uno.
- c. La ecuación no incluye una variable dependiente rezagada como regresor.
- d. **Todas las anteriores.**
- e. A y C son correctas.

42. Suppose in the regression  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$ , it is suspected that  $\varepsilon_i$  is serially correlated. Durbin's "h" statistic is given by

- a. by a t-statistic from the regression  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + V_i$ .
- b. by a t-statistic from the regression  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + \alpha_4 \hat{\varepsilon}_{i-1}^2 + V_i$ .
- c. by a t-statistic from the regression  $\hat{\varepsilon}_i = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + \alpha_4 \hat{\varepsilon}_{i-1} + V_i$ .
- d. by a t-statistic from the regression  $\hat{\varepsilon}_i = \alpha_1 + \alpha_2 \hat{\varepsilon}_{i-1} + V_i$ .
- e. **none of the above**

43. La diferencia entre un coeficiente estandarizado y un coeficiente sin estandarizar es:

- a. Que el primero siempre es positivo.
- b. Que el primero siempre es más grande
- c. Que el primero no tiene interpretación
- d. Todas las anteriores
- e. **e. Ninguna las anteriores**

44. Si una variable empleada en un modelo de regresión presenta un error de medición, entonces:

- a. Los estimadores MCO de los coeficientes son siempre insesgados.
- b. **Los estimadores MCO de los coeficientes no siempre serán insesgados.**

- c. Los estimadores MCO de los coeficientes siempre serán consistentes.
- d. Los estimadores MCO de los coeficientes siempre serán inconsistentes.
- e. Ninguna las anteriores

45. Suppose in the regression  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$ , it is suspected that the variance of  $\varepsilon_i$  is related to some other variable  $z_i$ . The Breusch-Pagan test statistic is given by the sample size times the  $R^2$  statistic from what regression?

- a.  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + \alpha_3 z_i + V_i$
- b.  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + \alpha_3 z_i + \alpha_4 \hat{\varepsilon}_{i-1}^2 + V_i$
- c.  $\hat{\varepsilon}_i = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + \alpha_3 z_i + V_i$
- d.  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 z_i + V_i$
- e. **none of the above**

46. Si se rechaza la nula del test de Jarque-Bera en un modelo estimado por MCO con una muestra grande, ¿cuál de las siguientes pruebas NO se debe hacer?:

- a. Pruebas de significancia individual
- b. Pruebas de significancia conjunta
- c. **Prueba de Goldfeld y Quandt**
- d. Todas se pueden hacer
- e. Ninguna se puede hacer

47. There is a:

- a. positive relationship between the probability of a Type I error and the probability of a Type II error.
- b. positive relationship between the t-statistic and the significance level at which the corresponding hypothesis test is run at.
- c. **negative relationship between the probability of a Type I error and the probability of a Type II error.**

- d. negative relationship between the t-statistic and the significance level at which the corresponding hypothesis test is run at.
- e. Both (a) and (d) are true statements.

48. Una deficiencia importante, entre otras, de los Modelos de Probabilidad Lineal, cuando se le compara con los Modelos Logit y Probit es:

- a. El acotamiento de los valores pronosticados, por fuera del Intervalo 0, 1
- b. La Función de Distribución de probabilidad que utilizan.
- c. La Probabilidad varía linealmente, en la misma proporción constante, ante un cambio unitario de la variable independiente.
- d. Los coeficientes estimados no tienen una interpretación intuitiva.
- e. **a. y c. son ciertas**

49. Suppose we wish to test for heteroskedasticity in the regression equation  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \beta_3 x_i^2 + \varepsilon_i$  using White's test. The White's test involves estimating the following auxiliary regression equation.

- a.  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + \alpha_3 z_i + V_i$
- b.  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + \alpha_3 z_i + \alpha_4 \hat{\varepsilon}_{i-1}^2 + V_i$
- c.  $\hat{\varepsilon}_i = \alpha_1 + \alpha_2 x_i + \alpha_3 x_i^2 + \alpha_4 x_i^3 + V_i$
- d.  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 z_i + V_i$
- e. **none of the above**

50. En el modelo de Regresión lineal múltiple, el R-cuadrado corregido:

- a. No disminuye cuando se agregan variables explicativas adicionales al modelo
- b. No puede tomar valores negativos
- c. Es igual al cuadrado del Coeficiente de correlación múltiple.

- d. **Nunca tomará mayores valores, con respecto al Coeficiente de determinación convencional**
- e. Ninguna de las anteriores

II. (25 puntos)

El director de Planificación Macroeconómica del Banco Central está interesado en estimar las cantidades ofrecidas de bonos para financiar el déficit del gobierno en el periodo t, y para lograr su objetivo propone el siguiente sistema de ecuaciones:

$$q_t^o = \beta_0 + \beta_1 D_t + \beta_2 i_t + \varepsilon_t \tag{1}$$

$$q_t^d = \alpha_0 + \alpha_1 default_t + \alpha_2 i_t + u_t \tag{2}$$

$$default_t = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(s)_t + \gamma_2 q_t^o + v_t \tag{3}$$

$$q_t^d = q_t^o = q_t \tag{4}$$

Donde,  $q_t^o$  y  $q_t^d$  representa las cantidades ofrecidas y demandadas de bonos para financiar el déficit del gobierno en el periodo t (medido en billones de dólares), respectivamente. Estas variables están en función del déficit fiscal (medido como porcentaje del PIB) del gobierno central en el período t ( $D_t$ ), la tasa de interés de los bonos del tesoro que financian el gobierno central para el periodo t (medida en puntos porcentuales) ( $i_t$ ), una variable dummy que toma el valor de uno si la república entra en default (no puede cumplir con el servicio de la deuda) en el periodo t y cero en caso contrario ( $default_t$ ). Además, ( $S_t$ ) representa el saldo de la deuda (medido como porcentaje del PIB) del gobierno central de la república en el período t. El término de error asociado a cada una de las ecuaciones del sistema satisface las siguientes condiciones: media cero, independientemente distribuido y varianza constante.

- a. Un economista independiente y crítico con el Banco Central estimó sólo la ecuación (3), pues cree que un sistema de ecuaciones no es necesario, los resultados se presentan en la tabla 1. Escriba correctamente el modelo estimado e intérprete los coeficientes del modelo teniendo en cuenta su significancia. (5 puntos).

El modelo estimado es un modelo probit:

$$default_t = \Phi(\gamma_0 + \gamma_1 \ln(s)_t + \gamma_2 q_t^o) + v_t \tag{2 puntos}$$

$$default_t = \begin{cases} 1: & \text{si la república entra en default} \\ 0: & \text{o.w} \end{cases}$$

$$t = 1,2,3, \dots, 1000.$$

Noten que la estimación presentada en la tabla 1 corresponde a un modelo probit y por lo tanto sus coeficientes carecen de interpretación (2 puntos). Por mencionar que en este caso se deberían calcular e interpretar los efectos marginales en la media se dará 1 punto.

- b. Según el planteamiento económico del enunciado cuáles serían las causas de una posible endogeneidad en la ecuación (1), como resolvería el problema y cuáles serían las consecuencias sobre las propiedades de los estimadores si se realiza la estimación de esta ecuación por MCO. (6 puntos)

La causa del problema de endogeneidad en la ecuación (1) es la simultaneidad. Causada porque el planteamiento económico descrito en el enunciado, contiene variables dependientes tratadas como independientes y relacionadas entre sí o que se determinan conjuntamente en un proceso. (2 puntos). El

problema se resolvería encontrando la forma reducida de las ecuaciones estructurales, resolviendo el problema de identificación y estimando el modelo por un método alternativo a MCO (bien sea por el método de MCI o MC2E) (2 puntos). Los estimadores por MCO serían sesgados e inconsistentes (2 puntos).

- c. Explique claramente con que métodos se puede estimar las ecuaciones (1), (2), (3) y (4). (4 puntos)

Para establecer el método de estimación lo primero que se debe hacer es identificar cuáles son las variables endógenas y exógenas. En este caso las variables endógenas son:  $default_t$ ,  $i_t$ ,  $q_t^o = q_t^d = q_t$  y las variables exógenas son  $\ln(s)_t$  y  $D_t$ . Posteriormente resolvemos el problema de identificación y establecemos el método de estimación:

Ecuación	$k_i$	$g_i$	$k_i ? g_i - 1$	¿Sub, perfectamente o sobre identificada?	Método de estimación
(1)	1	2	1=1	Perfectamente identificada (probablemente)	MCI o MC2E
(2)	2	3	2=2	Perfectamente identificada (probablemente)	MCI o MC2E
(3)	La variable dependiente es una dummy	-	-	Por eso no se puede estimar por cualquier método que implique MC	no se puede estimar
(4)			Es una identidad		No se requiere estimar parámetros

- d. Teniendo en cuenta los resultados de la estimación presentados en la tabla 2, interprete los coeficientes teniendo en cuenta su significancia. (5 puntos)

$\hat{\beta}_0 = 100$  billones de dólares es la parte de la oferta de bonos del tesoro que no depende de las demás variables. Estadísticamente significativo al 99%.

$\hat{\beta}_1 = 1.4985$  Ante un aumento de un punto porcentual del déficit como porcentaje del PIB se espera que la oferta de bonos del tesoro aumentara (se desplazará) en 1.4985 billones de dólares. Estadísticamente significativo al 99%.

$\hat{\beta}_2 = 7.5986$  No es estadísticamente significativo. La tasa de interés no tiene efecto sobre la oferta de bonos del tesoro.

- e. El director de Planificación está interesado en resolver tres inquietudes econométricas propuestas por sus colaboradores que no son economistas: (5 puntos)

- i. Los resultados de la prueba de Hausman arrojaron un valor de 1.25 para el estadístico y el valor crítico de la chi-cuadrado es **XXX** a un 95%. Donde  $H_0$ : No existe endogeneidad y  $H_1$ : Existe endogeneidad. ¿Cuál debería de ser el valor de **XXX** para probar la existencia de un problema de simultaneidad y realizar la estimación por un método alternativo a MCO?

El valor crítico del test en una chi-cuadrado debe ser **MENOR** que 1.25 para rechazar la hipótesis nula y afirmar que se está ante un problema de simultaneidad.

- ii. Por otro lado, suponga que la prueba de Hausman rechaza la existencia de un problema de simultaneidad. ¿Qué propiedad no se cumple en los estimadores encontrados si la estimación se realiza por MC2E?

La propiedad que no se cumple en este caso en los EMC2E es la propiedad de eficiencia, en otras palabras, no sería el estimador de mínima varianza.

- iii. Explique tres de las causas por las que se puede presentar un problema de endogeneidad.

Tres de las causas de endogeneidad son: 1). Simultaneidad, 2). Errores de medición en las variables independientes, 3). Variables omitidas correlacionadas con las independientes incluidas en el modelo. Estos tres problemas nos llevan a que exista un sesgo en los estimadores MCO.

**III. (25 puntos)**

Un investigador está interesado en estimar un modelo que permita determinar el comportamiento de la tasa de interés y el PIB en el corto plazo en una pequeña república andina. Para tal fin se cuenta con el siguiente modelo de ecuaciones simultáneas:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 \ln(R_t) + \beta_3 Inv_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(R_t) + \alpha_3 M_t + \alpha_4 \ln(R_{t-1}) + \mu_t \quad (2)$$

Donde  $R_t$ ,  $M_t$ ,  $Y_t$ , e  $Inv_t$ , corresponden al tipo de interés (en puntos porcentuales), la oferta monetaria (en millones de pesos constates de 1994), el PIB (en millones de pesos constates de 1994) y la inversión (en millones de pesos constates de 1994) para el año t, respectivamente. Teniendo en cuenta esta información, responda:

- a) Interprete los siguientes coeficientes:  $\alpha_3$ ,  $\alpha_2$  y  $\beta_3$  y comente el signo esperado a priori. **(6 puntos, 2 puntos cada uno)**

Es importante reconocer que estamos frente a un modelo IS-LM, donde (1) representa la IS y (2) es la LM.

$\alpha_3$  un aumento de un millón de pesos constantes de 1994 en la oferta de dinero provocará un cambio de  $\alpha_3$  millones de pesos constantes de 1994 en el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de dinero. Es decir, un desplazamiento de la curva LM. Debería ser positivo.

$\alpha_2$  la pendiente de la curva IS. Es decir, un aumento del 1% en la tasa de interés provoca un cambio en el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de dinero de  $\frac{\alpha_2}{100}$  millones de pesos constantes de 1994. En otras palabras un desplazamiento sobre la curva. Debería ser positivo.

$\beta_3$  un aumento de un millón de pesos constantes de 1994 en la inversión provocará un aumento de  $\beta_3$  millones de pesos constantes de 1994 en el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de bienes y servicios Debería ser positivo.

- b) El investigador decide estimar un modelo para determinar el efecto de la inversión sobre la tasa de interés. Para tal fin, organizando las variables en **orden alfabético**, se obtiene las siguientes matrices que corresponden al equivalente de la matriz  $X^T X$  y  $X^T y$  para el período 1970-2010:

$$X^T X = \begin{bmatrix} 40 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 20 & 0 & 20 \\ 0 & 0 & 50 & 0 \\ 0 & 20 & 0 & 10 \end{bmatrix} \quad X^T y = \begin{bmatrix} 40 \\ 20 \\ 2 \\ -20 \end{bmatrix}$$

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

Noten que lo ideal para lograr el objetivo es estimar la forma reducida para la tasa de interés. Es decir,

$$\ln(R_t) = \pi_{1,1} + \pi_{1,2} Inv_t + \pi_{1,3} M_t + \pi_{1,4} \ln(R_{t-1}) + \varepsilon_t$$

Por tanto se tiene que:

Elemento (1,1)  $n = 40$

Elemento (1,2)  $\sum_{t=1}^{40} Inv_t = 0$

Elemento (2,2)  $\sum_{t=1}^{40} (Inv_t)^2 = 20$

Elemento (3,3)  $\sum_{t=1}^{40} (M_t)^2 = 50$

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

En este caso tenemos que:

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

$$X^T X = \begin{bmatrix} 1/40 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/20 & 0 & 1/10 \\ 0 & 0 & 1/50 & 0 \\ 0 & 1/10 & 0 & -1/10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 40 \\ 20 \\ 2 \\ -20 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -3 \\ 1/25 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{\pi}_{1,1} \\ \hat{\pi}_{1,2} \\ \hat{\pi}_{1,3} \\ \hat{\pi}_{1,4} \end{bmatrix}$$

- d) Interprete los coeficientes estimados **(7 Puntos)**

$$R_t = \pi_{1,1} + \pi_{1,2} \ln R_{t-1} + \pi_{1,3} M_t + \pi_{1,4} \ln(R_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$\hat{\pi}_{1,1} = 1$ , no tiene interpretación económica. **(un punto)**

$\hat{\pi}_{1,2} = -3$  Un aumento de un millón de pesos constantes de 1994 en la Inversión provocará una caída de la tasa de interés de equilibrio de 300 por ciento. **(2 puntos)**

$\hat{\pi}_{1,3} = 1/25$  un aumento de un millón de pesos constantes de 1994 en la oferta de dinero generará un aumento del 4 por ciento en la tasa de interés de equilibrio. **(2 puntos)**

$\hat{\pi}_{1,4} = 4$  un aumento del uno por ciento en la tasa de interés de equilibrio del período anterior implica un aumento de la tasa de interés de equilibrio actual en un 4 por ciento. **(2 puntos)**

- e) Se cree que a partir de 1990 una reforma estructural provocó que el efecto de un aumento en la inversión sobre la producción cambiara. ¿Cómo se podría incluir esta hipótesis en nuestro estudio? Escriba un modelo que recoja esta idea, compruebe que el modelo si recoge esta hipótesis y exprese claramente como probaría si la idea del cambio estructural es cierta o no. **(4 puntos)**

En este caso, se debe emplear un modelo de la forma reducida y además una variable dummy que permita determinar si existe un cambio estructural o no. Es decir:

$$Y_t = \pi_{2,1} + \pi_{2,2} M_t + \pi_{2,3} \ln R_{t-1} + \pi_{2,4} \ln(R_{t-1}) + \pi_{2,5} D_t + \mu_{2,t} \quad (2 \text{ puntos})$$

Donde

$$D_t = \begin{cases} 1 & \text{si } t > 1990 \\ 0 & \text{o.w} \end{cases}$$

Así, se puede demostrar que nuestro modelo recoge la idea, pues:

$$E[Y_t] = \begin{cases} \pi_{2,1} + \pi_{2,2} M_t + (\pi_{2,3} + \pi_{2,5}) \ln R_{t-1} + \pi_{2,4} \ln(R_{t-1}) & \text{si } t > 1990 \\ \pi_{2,1} + \pi_{2,2} M_t + \pi_{2,3} \ln R_{t-1} + \pi_{2,4} \ln(R_{t-1}) & \text{o.w} \end{cases} \quad (1 \text{ puntos})$$

Entonces, la idea del cambio estructural se puede comprobar si probando la hipótesis nula que  $\pi_{2,5} = 0$  versus la hipótesis alterna  $\pi_{2,5} \neq 0$ . Esta hipótesis se puede comprobar por medio de una prueba t. **(1 puntos)**

Tabla 1. Resultados de EasyReg.

Dependent variable:  
Y = default(t)  
A model is suitable.  
X(1) = LN[S](t)  
X(2) = q<sup>o</sup>(t)  
X(3) = 1  
Frequency of y = 1:56.84%  
Frequency of y = 0:43.16%  
Model: P(Y=1|x) = F(b(1)x(1)+...+b(5)x(5))  
Chosen option: (probit model)  
Newton iteration successfully completed after 5 iterations  
Last absolute parameter change = 0.0000  
Last percentage change of the likelihood = 0.0000  
Maximum likelihood estimation results

Variable	ML estimate of b(.) (t-value)	
x(1)= LN[S](t)	b(1)= 0.0063	(7.08)
	[p-value = 0.00000]	
x(2)= q <sup>o</sup> (t)	b(2)= -0.032	(-7.08)
	[p-value = 0.00000]	
x(3)=1	b(3)= 0.375	(7.08)
	[p-value = 0.00000]	

Sample size (n): 1000  
If the model is correctly specified then the maximum likelihood parameter estimators b(1),...,b(n), minus their true values, times the square root of the sample size n, are (asymptotically) jointly normally distributed with zero mean vector and variance matrix:  
3.07967990E+01 1.63386352E+00 1.06820808E+00 -1.01057199E+00 1.04188402E-01 -2.05734023E-01  
2.06271994E-03 -4.18669664E+01  
1.63386352E+00 4.15511299E+00 2.74846838E-01 2.00021109E-01 1.72016431E-02 1.69643787E-01 -  
9.66182876E-04 -2.19981364E+01  
1.06820808E+00 2.74846838E-01 1.57445332E-01 1.50137000E-02 -1.64734159E-02 -2.51871553E-02  
-  
7.13180078E-04 -7.04283234E+00  
-1.01057199E+00 2.00021109E-01 1.50137000E-02 1.36449462E+00 -2.07359582E-01 -1.33412298E-02  
7.83170778E-04 -1.57680627E+01  
1.04188402E-01 1.72016431E-02 -1.64734159E-02 -2.07359582E-01 3.42025860E-01 -7.38244671E-03  
9.96897177E-04 5.04897801E-01  
-2.05734023E-01 1.69643787E-01 -2.51871553E-02 -1.33412298E-02 -7.38244671E-03 7.69303200E-01 -  
2.22935699E-02 -3.08276475E+00  
2.06271994E-03 -9.66182876E-04 -7.13180078E-04 7.83170778E-04 9.96897177E-04 -2.22935699E-02  
7.71997869E-04 1.15550636E-01  
-4.18669664E+01 -2.19981364E+01 -7.04283234E+00 -1.57680627E+01 5.04897801E-01 -  
3.08276475E+00  
1.15550636E-01 5.47947784E+02

Tabla 2. Resultados de EasyReg.

Two-stage least squares:

Dependent variable:  
Y = q<sup>o</sup>(t)  
X variables, including instrumental variables:  
X(1) = D(t)  
X(2) = i(t)  
X(3) = 1

WARNING: The effective degrees of freedom is only 12.  
Therefore, the estimation results may be unreliable!

Endogenous X variables:  
Y\*(1)= i(t)  
Exogenous X variables:  
X\*(1)=D(t)  
X\*(2)=1  
2SLS estimation results for Y = q<sup>o</sup>(t)

Parameters	Estimate	t-value (S.E.)	[p-value]
X(1) = D(t)	1.4985	26.693	(0.14166) [0.00000]
X(2) = i(t)	7.5986	0.9650	(0.03775) [0.70000]
X(3) = 1	100	2.37650	(0.03775) [0.00500]

[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) = 1000  
DW= 1.06