Econometría 06216
Examen Final
Respuestas Sugeridas
Cali, Viernes 27 de noviembre 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 15 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 respuestas escritas en lápiz.
9. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las hojas de preguntas.
10. Asigne su tiempo de forma eficiente!

Suerte.

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

Seleccione la opción <u>más indicada</u> 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 $n\times(j)$. j represents the number of
   a. regressors.
   b. observations.
   c. regression coefficients excluding the intercept.
   d. unknown regression coefficients

2) Suppose that college grade-point average and verbal portion of an IQ test had a correlation of .40. What percentage of the variance do these two have in common?
   a. .40
   b. .16
   c. 40
   d. 16
   e. Cannot be determined

3) Which of the following describes a "statistical inference"?
   a. A true statement about a population made by measuring some sample of that population.
   b. A conjecture about a population made by measuring some sample of that population.
   c. A true statement about a sample made by measuring some population.
   d. A conjecture about a sample made by measuring some population.
   e. A true statement about a sample made by measuring the entire population.

4) In repeated constructions of 95% confidence intervals for a population slope, β_2, which of the following is most precise:
   a. β_2 falls in the interval approximately 95 times out of a 100.
   b. the interval brackets the unknown β_2 approximately 95 times out of a 100.
   c. 95 out of a 100 populations will have their slope in the interval.
   d. the estimated slope falls in the interval approximately 95 times out of a 100.
   e. The interval brackets the estimated slop approximately 95 times out of a 100.

5) In the case of simple regression (only one explanatory variable), the coefficient of determination, R-squared, is the same as
   a. the adjusted R-squared value
   b. the square of the standard error of the slope estimate
   c. the squared value of the correlation between the dependent and explanatory variables
   d. the sum of squared deviations of the values of Y from the marginal sample mean of Y

6) A correlation between college entrance exam grades and scholastic achievement was found to be -1.08. On the basis of this you would tell the university that:
   a. the entrance exam is a good predictor of success.
   b. the exam is a poor predictor of success.
   c. students who do best on this exam will make the worst students.
   d. students at this school are underachieving.
   e. they should hire a new statistician.

7) A type I error is always made when:
   a. the null hypothesis is rejected when it

is true
b. the null hypothesis is not rejected when it is false
c. the null hypothesis is rejected when it is false
d. the null hypothesis is not rejected when it is true
e. None of the above

8) Microeconomic theory predicts the effects of one variable on another (such as the effect of price upon quantity demanded) under conditions of ceteris paribus. This pertains to experimental conditions (akin to the controlled experiments of the usual scientific method). However, virtually all real-world economic data is non-experimental in that we rarely observe the effect of price variations on quantity demanded when nothing else has changed. How does regression analysis allow us to isolate the effect of the price variable on quantity demanded, ceteris paribus?
a. In multiple regression, by explicitly controlling for variation across observations in the levels of confounding variables (other regressors that might affect the size of the dependent variable), we can isolate the distinct effect on Y of just one explanatory variable.
b. In multiple regression, whether or not other explanatory variables are held constant across the data in the estimating sample, it is possible to identify the distinct contribution of each variable to explaining the magnitude of the dependent variable
c. By fitting an equation (that describes a surface) that approximates the general relationship between the dependent variable and all of the relevant explanatory variables, we fill in all of what might be considered the empty space between observations on the explanatory variables. By picking a certain direction along that surface (where only one variable changes, while the others are held constant), we can infer the ceteris paribus effect of one variable on the dependent variable.
d. All above, but b..
e. All of the above.

9) The ordinary Durbin-Watson test statistic
a. is approximately equal to 2(1-rho), where rho is the correlation between the sample regression function error terms, and ranges from 0 to 4 since rho ranges from -1 to +1
b. sometimes leads to ambiguous conclusions concerning the presence or absence of serial correlation in regression errors
c. is derived under the assumption that the null hypothesis--zero error correlation--is true
d. b and c
e. all of the above

10) Ordinary R-squared will equal adjusted R-squared:
a. only when there are no explanatory variables
b. only when there is just one explanatory variable
c. only when there are the same number of regressors in each model
d. never

11) A useful graphical method for detecting the presence of heteroscedasticity is
a. plot Y against each X variable in turn
b. plot the residuals from a preliminary regression against the X variables, each in turn

c. plot the squared residuals from a preliminary regression against the X variables, each in turn.
d. plot the logarithm of the squared residuals from a preliminary regression against the X variables, each in turn.
e. c. or d.

12) Heteroscedasticity is *most* commonly an affliction of
a. Annual time-series data.
b. cross-sectional data, where observations pertain to different individual entities at the same point in time
c. Quarterly time-series data.
d. Daily time-series data.
e. All of the above

13) In comparing Maximum Likelihood Estimation (MLE) of unknown parameters with Ordinary Least Squares (OLS) estimation of unknown parameters, which of the following statements is *false*?
a. OLS chooses the best-fitting line by minimizing the sum of squared vertical deviations of each Y value from the line that is chosen
b. MLE chooses the best-fitting line by maximizing the logarithm of the joint probability of observing the n independent observations on Y in the sample
c. If we assume that the errors in a typical regression model are normally distributed, then the best-fitting line by MLE will have exactly the same intercept and slope as the best-fitting line by OLS.
d. MLE can be considered as a special case of OLS methods
e. None of the above

14) A Goldfeld-Quandt test for the statistical significance of heteroscedasticity involves first sorting your data set by the size of the variable you suspect is correlated with the unobservable true conditional error variances in the population regression function. Then you drop a handful of observations in the middle and do separate regressions on the two remaining subsamples. You then look at the estimated error variances for these two subsamples, taking the ratio of the larger to the smaller. Under the null hypothesis of identical error variances in the two subsamples, this test statistic is distributed
a. t with degrees of freedom equal to the number of observations omitted in the middle of the sample
b. standard normal
c. F, with numerator degrees of freedom equal to the number of observations minus the number of estimated slope and intercept parameters in the sample corresponding to the numerator of the variance ratio, and denominator degrees of freedom equal to the number of observations minus the number of estimate slope and intercept parameter corresponding to the denominator of the variance ratio.
d. chi-squared, with degrees of freedom equal to the average of the number of observations in the two samples

e. None of the above

15) If you have a sample that consists of some males and some females, some native English-speakers and some non-native-English-speakers, you could construct a female dummy variable Fi=1 if female, =0 if male, and an English dummy variable Ei=1 if native English-speaker, Ei=0 otherwise. What sort of model would allow you to test whether being female AND being a native English-speaker (at the same time) conferred higher average earnings than being in any other category?

a. Yi = b1 + b2*Fi + b3*Ei + ei.
b. Yi = b1 + b2*Fi + b3*Ei + b4*Fi*Fi + b5*Ei*Ei + ei.
c. Yi = b1 + b2*Fi + b3*Ei + b4*Fi*Ei + ei.
d. Yi = b1 + b2*Fi for English-speakers; Yi = b1 + b2*Ei for females.
e. None of the above

16) A confidence interval for mean prediction, in the simple regression context, is narrower

a. the closer to the sample mean value of X is the value of X at which the prediction is being made
b. the larger the sample size
c. the greater the dispersion of X in the sample
d. None of the above
e. all of the above

17) Considere el siguiente modelo estimado:

$$\mathrm{Y}_{\mathrm{i}} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \mathrm{X}_{1\mathrm{i}} + \beta_2 \cdot \mathrm{X}_{2\mathrm{i}} + \varepsilon_{\mathrm{i}},$$

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

$$\mathrm{X}_{1\mathrm{i}} = \begin{cases} 0 & si\ el\ \mathrm{i}-esimo\ graduado\ tiene\ un\ titulo\ de\ posgrado \\ 1 & ow \end{cases}.$$

y $\mathrm{X}_{2\mathrm{i}}$ 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 cero.
b) esperamos que β_1 sea positivo y mayor que β_2.
c) esperamos que β_1 sea positivo.
d) Ninguna de las anteriores.

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). $y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i^{\,2} + \mu$

19) Suponga que se desea estimar la probabilidad de que una mujer pertenezca al mercado laboral. 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 el método de máxima verosimilitud.
d) Estimar el Modelo 2 utilizando Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).

20) Considere una variable aleatoria $\mathrm{X} \sim \mathrm{N}(\mu, \sigma^2)$, con $\mu \neq 0$ y $\sigma^2 \neq 1$. Además considere la siguiente transformación de la variable aleatoria X, $\mathrm{Q} = (\mathrm{X} - \mu)/\sigma$. 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 LnY_t en función de t y un término constante.
b) Poner LnY_0 en función de LnY_t y un término constante.
c) Poner LnY_t en función de t, y sin término constante.
d) Poner LnY_t en función de LnY_0, t y un término constante.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

24) Un econometrista 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. $Y_i = \beta_1 + \beta_2 (LnX_i)^2 + \mu_i$
b. $Y_i = e^{(\beta_1 + \beta_2 X_1 + \mu_i)}$
c. $Y_i = X_i^{\beta_3} K_i^{\beta_2 + \beta_3} \varepsilon_i$
d. $Y_i = e^{\beta_1} X_i^{\beta_2} e^{\mu_i}$

25) 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

26) Un económetra está convencido de la necesidad de una de los siguientes supuestos 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

27) The Central Limit Theorem tells us that:
a) the shape of all sampling distributions of sample means are normally distributed.
b) the mean of the distribution of sample means is less than the mean of the parent population.
c) the standard deviation of the distribution of sample means is the most of times the same as the standard deviation of the population.
d) all of the above are true.
e) none of the above are true.

28) Good ways to deal with multicollinearity include:
a. getting additional data, where the collinearities between your regressors may not be as strong
b. using outside information about the relationship between coefficients on collinear variables to reduce the number of slope parameters to be estimated.
c. using different types of data, such as cross-sectional, to identify some of the coefficients, and then imposing these coefficient values in the dataset afflicted by multicollinearity
d. dropping one of the multicollinear variables from your regression model
e. all except d.

29) Generalized least squares (GLS)
a. encompasses WLS as a special case
b. encompasses OLS as a special case
c. renders unnecessary the assumption of no perfect multicollinearity.
d. a. and b.

30) Heteroscedasticity in your data is a problem because:
a. ordinary OLS assumes that the data are homoscedastic and calculates the point estimates of regression parameters accordingly
b. ordinary OLS assumes that the data are homoscedastic and calculates the standard error estimates of the parameters accordingly
c. it is difficult to detect and resolve
d. it biases the parameter point estimates
e. None of the above

31) If you use OLS under heteroscedasticity, but are careful to employ the White's formulas for the parameter variances, you will
a. have the best estimates you can come up with, because OLS is the Best Linear Unbiased Estimator
b. have point estimates that are unbiased, but standard errors with unknown bias
c. have point estimates that are unbiased, but parameter standard errors that are not as small as they could be under WLS, which is a more efficient estimator in the presence of heteroscedasticity
d. All of the above
e. None of the above

32) Consider the case of the simple regression model $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$, $i = 1,\ldots, n$. 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.

33) Consider a competitive market where the demand and the supply depend only 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.
e. none of the above

34) In the Probit model $\Pr(Y=1 \mid X_1, X_2, \ldots, X_k) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_x X_2 + \ldots + \beta_k X_k)$, we can affirm that:
a. the β's 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.
e. None of the above

35) The GLS (Generalized Least Squares) estimator
a. is <u>always</u> the more efficient estimator when compared to OLS.
b. is the OLS estimator of the coefficients, when the errors of the model satisfy the Gauss-Markov conditions.
c. produces identical estimates for the coefficients compared to OLS, but different standard errors.
d. none of the above.

36) La significancia estadística de un parámetro en un modelo de regresión lineal se refiere a:
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.
b. La probabilidad de que la estimación MCO de dicho parámetro sea igual a cero.
c. La interpretación que puede darse al valor de dicho parámetro dentro del modelo en el que figura.
d. La interpretación que puede darse al signo (positivo o negativo) de dicho parámetro dentro del modelo en el que figura.

37) Un consultor contratado para introducir restricciones lineales sobre los parámetros del tipo Rβ = 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 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

38) 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.

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

a. $\text{cov}(X_t * \mu_t) = 0$, para todo t=1,…N.

b. $\text{var}(\mu_t) = t * \sigma^2$, para todo t=1,…N.

c. $\text{var}(\mu_t) = c \cdot \sigma^2$, para todo t=1,…N.

d. $\mu_t = 10 + \varepsilon_t$, con $\text{var}(\varepsilon_t) = 5$, para todo t=1,…N.

40) 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

41) 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

42) 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.

43) 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. $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \mu_t$

44) 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

45) 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

46) En la tabla Anova la variación no explicada por la regresión la podemos calcular a partir de la siguiente fórmula:

a. $\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2$

b. $\sum_{i=1}^{n}(\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2$

c. $\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y}_i)^2$

d. Ninguna de las anteriores

47) En un sistema de ecuaciones cuando la ecuación uno presenta k=2, g=4 y la ecuación dos presenta k=3 g=6. Podemos afirmar entonces que:

a. Ecuación uno y dos subidentificada

b. Ecuación uno y dos sobreidentificada

c. Ecuación uno y dos perfectamente identificada

d. No se puede afirmar nada

48) si el *"p-value"*, asociado a la prueba de Normalidad de Jarque-Bera (α = 0.05), toma el valor de 0. 5, podemos concluir a partir de dicho estadístico que:

a. Se rechaza la Hipótesis nula de Normalidad
b. Se rechaza la hipótesis nula de No Normalidad
c. No existe evidencia para rechazar la hipótesis nula de No Normalidad
d. Ninguna de las anteriores.

Respuesta: c

49) El siguiente modelo de regresión estimado:

$$\underset{}{\hat{Y}_i = \underset{(0.10)}{0.32} + \underset{(0.16)}{1.76} \cdot X_{1i} + \underset{(0.22)}{2.43} \cdot X_{2i} + \underset{(0.1)}{1.75} \cdot X_{3i}},$$

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

$H_0:\ \beta_3 \le 0.75$

$H_A:\ \beta_3 > 0.75$

Entonces:

a. la hipótesis nula se puede rechazar
b. la hipótesis nula no se puede rechazar
c. No existe suficiente información para concluir
d. Ninguna de las anteriores

50) dirigentes de una cooperativa agraria, desean estimar, por el método de MCO, el siguiente modelo:

$$V_t = \alpha_0 + \alpha_1 F_t + \alpha_2 A_t + \alpha_3 T_t + \alpha_4 L_t + \varepsilon_t$$

Donde:

- V_t es volumen de la cosecha anual obtenida en una hacienda.
- F_t es la cantidad de Fertilizante utilizado

- A_t es la cantidad de agua empleada en la producción de la cosecha.
- T_t es la temperatura media de la región
- L_t es la cantidad de mano de obra empleada

Un agrónomo le sugiere a los dirigentes de la cooperativa que el volumen de producción disminuirá paulatinamente, al sufrir el terreno un proceso normal de desgaste en sus nutrientes, producto de su explotación en cosechas anteriores. Con base en esta recomendación se decidió incluir en la estimación el volumen de producción obtenido en la cosecha en un periodo anterior como una variable que ayude a predecir el volumen actual de producción (V_{t-1}). Con esta sugerencia y con datos recolectados para todas las variables en las últimas 4 cosechas, se procede a estimar el modelo propuesto. Usted no es experto en Agronomía, pero le puede sugerir a los directivos de la cooperativa que el problema más importante que impediría la estimación del modelo propuesto será:

a. Varianza No constante
b. Variable explicativa estocástica
c. Especificación incorrecta del modelo propuesto.
d. Hay más regresores que observaciones
e. Ninguna de las anteriores.

II. (30 puntos)

El sector turístico de una pequeña República del Pacifico Sur está interesado en hacer un estudio para caracterizar los hábitos de las familias de los municipios de más de 100 mil habitantes. Para lo cual, contratan un consultor en negocios internacionales con título en economía. El contratante recomienda en los términos de referencia que la especificación del modelo debe ser la siguiente:

$$Y_i = \frac{e^{\beta_1+\beta_2 X_{2i}+\beta_3 X_{3i}+\beta_4 X_{4i}+\beta_5 X_{5i}}}{1+e^{\beta_1+\beta_2 X_{2i}+\beta_3 X_{3i}+\beta_4 X_{4i}+\beta_5 X_{5i}}} + \mu_i = \Lambda\left(\beta^T \mathbf{x}_i^T\right) + \mu_i$$

donde, la variable dependiente Y toma el valor de cero si la familia no va de vacaciones y el valor de uno si la familia va de vacaciones. Y las variables independientes son: X_2= renta de la familiar en millones de pesos anuales, X_3= tamaño del municipio en miles de habitantes, X_4= número de hijos y X_5= edad más uno del hijo menor que vive con la familia (toma el valor de cero si ningún hijo vive con la familia).

La estimación del modelo se presenta en la Tabla 1. Además, el consultor anexó una tabla (ver tabla 2) con las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en la estimación de la tabla 1.

a) De acuerdo al modelo estimado en la tabla 1, determine: i) ¿Cuál es el método de estimación empleado y cuál sería un método de estimación alternativo que implique una "filosofía" de estimación totalmente diferente? ii) ¿Qué modelo se estimó? ¿Mencione tres desventajas de elegir otro método de estimación? **(5 puntos, 2,5 puntos por cada una)**

b) Los términos de referencia del contrato exigían el cálculo de dos probabilidades: i) La probabilidad de que una familia media (con características medias de ingresos familiares, tamaño del municipio de residencia, número de hijos y edad del hijo menor) vaya de vacaciones. ii) La probabilidad de que una familia media (con características medias de ingresos familiares, número de hijos y edad del hijo menor) que resida en Calis (municipio con 700 mil habitantes) vaya de vacaciones. Puede dejar indicado su cálculo, pero asegúrese que muestra la fórmula que emplearía y los valores que remplazaría en dicha fórmula **(6 puntos, 3 por cada probabilidad)**

c) El consultor recordando su curso de econometría decidió también calcular el efecto marginal medio de todas las variables pero olvido hacerlo para X_2. Calcular e interpretar el efecto marginal medio de la variable X_2.Tenga en cuenta:

$$\frac{\partial P(Y=1|X)}{\delta X_j} = g(X\beta)\beta_j \quad \textbf{(9 puntos)}$$

Recuerde que para nuestro caso se tiene que: $\frac{\partial P(Y=1|X)}{\delta X_j} = \Lambda\left(\beta^T \mathbf{x}_i^T\right)\left[1-\Lambda\left(\beta^T \mathbf{x}_i^T\right)\right]\beta_j$.

Puede dejar indicado su cálculo, pero asegúrese que muestra la fórmula que emplearía y los valores que remplazaría en dicha fórmula.

d) Teniendo en cuenta la significancia y omitiendo cualquier problema encontrado (o no), interprete los parámetros estimados. **(5 puntos, 1 por cada parámetro)**

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 caribeña. Para tal fin se cuenta con el siguiente modelo de ecuaciones simultáneas:

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

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

Donde R_t, M_t, Y_t, e Inv_t, corresponden al tipo de interés, 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: α_1, α_3 y β_2 y comente el signo esperado a priori. **(9 puntos, 3 puntos cada uno)**

b) El investigador decide emplear un solo modelo para determinar el efecto de la inversión sobre el PIB. 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 $X^T y$:

$$X^T X = \begin{bmatrix} 1000 & 200 & 200 \\ 200 & 50 & 100 \\ 200 & 100 & 100 \end{bmatrix} \quad X^T y = \begin{bmatrix} 2400 \\ 2000 \\ 3000 \end{bmatrix}$$

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

c) De aquí en adelante, suponga que no existen problemas econométricos en el modelo que decidió estimar el investigador. 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. **(6 Puntos)**

d) Interprete los coeficientes estimados **(6 Puntos)**

Resultados de EasyReg.

```
Logit Model:
Dependent variable:
Y = Y
A Probit or Logit model is suitable.
X(1) = X2
X(2) = X3
X(3) = X4
X(4) = X5
X(5) = 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: F(u) = 1/[1+EXP(-u)] (Logit model)
Newton iteration succesfully 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)=X2              b(1)= 0.0545      (7.08)
                  [p-value = 0.00000]
x(2)=X3              b(2)= 0.0063      (7.08)
                  [p-value = 0.00000]
x(3)=X4              b(3)= -0.032      (-7.08)
                  [p-value = 0.00000]
x(4)=X5              b(4)= -0.257      (-7.08)
                  [p-value = 0.00000]
x(5)=1               b(5)= -0.375      (-7.08)
                  [p-value = 0.00000]

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

Log likelihood: -4.02924561069E+002
Sample size (n): 10000

If the model is correctly specified then the maximum likelihood
parameter estimators b(1),..,b(8), 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. Estadísticas descriptivas de las variables independientes

```
Selected variables:
X2
X3
X4
X5
First available observation: i = 1
Last available observation: i = 10000

Variable = X2
Effective number of observations: 10000
Minimum: 1
Maximum: 100
Sum: 18591.6282
Sample mean: 3.5
Sample variance: 70.88617
Sample standard error: 8.41939
10% quantile:  88.91111
20% quantile:  93.05113
30% quantile:  95.68318
40% quantile:  99.09145
50% quantile:   101.148
60% quantile: 102.61051
70% quantile:  105.0498
80% quantile:  107.9785
90% quantile: 110.92903

Variable = X3
Effective number of observations: 10000
Minimum: 1000
Maximum: 1000000
Sum: 3831146354.7403
Sample mean: 267.8
Sample variance: 116.46671
Sample standard error: 10.79197
10% quantile:  7.68
20% quantile:  7.84
30% quantile:  11.4
40% quantile: 13.08
50% quantile: 23.22
60% quantile: 25.48
70% quantile: 28.05
80% quantile: 32.11
90% quantile: 35.28

Variable = X4
Effective number of observations: 10000
Minimum: 0
Maximum: 10
Sum: 5381.6815
Sample mean: 1.4
Sample variance: 3895676.93892
Sample standard error: 1973.74693
10% quantile: 1253.232
20% quantile: 1525.789
30% quantile: 1772.425
40% quantile: 2261.403
50% quantile: 2451.994
60% quantile: 2631.355
70% quantile: 2964.293
80% quantile: 3380.252
90% quantile: 4484.831

Variable = X5
Effective number of observations: 10000
Minimum: 0
Maximum: 20
Sum: 5007.70507
Sample mean: 9.5
Sample variance: 96.94207
Sample standard error: 9.84592
10% quantile: 17.79625
20% quantile: 20.47881
30% quantile: 21.41753
40% quantile: 23.39152
50% quantile: 25.13169
60% quantile: 26.45523
70% quantile: 27.72555
80% quantile: 31.14892
90% quantile: 41.64853
```

Econometría 06216
Examen Final
Respuestas Sugeridas
Cali, Viernes 27 de noviembre 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 **XX** 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 respuestas escritas en lápiz.
9. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las hojas de preguntas.
10. Asigne su tiempo de forma eficiente!

Suerte.

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

Seleccione la opción <u>más indicada</u> 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×(j). j represents the number of
   a. regressors.
   b. observations.
   c. regression coefficients excluding the intercept.
   d. unknown regression coefficients

2) Suppose that college grade-point average and verbal portion of an IQ test had a correlation of .40. What percentage of the variance do these two have in common?
   a. .40
   b. .16
   c. 40
   d. 16
   e. Cannot be determined

3) Which of the following describes a "statistical inference"?
   a. A true statement about a population made by measuring some sample of that population.
   b. A conjecture about a population made by measuring some sample of that population.
   c. A true statement about a sample made by measuring some population.
   d. A conjecture about a sample made by measuring some population.
   e. A true statement about a sample made by measuring the entire population.

4) In repeated constructions of 95% confidence intervals for a population slope, β_2, which of the following is most precise:
   a. β_2 falls in the interval approximately 95 times out of a 100.
   b. the interval brackets the unknown β_2 approximately 95 times out of a 100.
   c. 95 out of a 100 populations will have their slope in the interval.
   d. the estimated slope falls in the interval approximately 95 times out of a 100.
   e. The interval brackets the estimated slop approximately 95 times out of a 100.

5) In the case of simple regression (only one explanatory variable), the coefficient of determination, R-squared, is the same as
   a. the adjusted R-squared value
   b. the square of the standard error of the slope estimate
   c. the squared value of the correlation between the dependent and explanatory variables
   d. the sum of squared deviations of the values of Y from the marginal sample mean of Y

6) A correlation between college entrance exam grades and scholastic achievement was found to be -1.08. On the basis of this you would tell the university that:
   a. the entrance exam is a good predictor of success.
   b. the exam is a poor predictor of success.
   c. students who do best on this exam will make the worst students.
   d. students at this school are underachieving.
   e. they should hire a new statistician.

7) A type I error is always made when:
   a. the null hypothesis is rejected when it

is true

b. the null hypothesis is not rejected when it is false
c. the null hypothesis is rejected when it is false
d. the null hypothesis is not rejected when it is true
e. None of the above

8) Microeconomic theory predicts the effects of one variable on another (such as the effect of price upon quantity demanded) under conditions of ceteris paribus. This pertains to experimental conditions (akin to the controlled experiments of the usual scientific method). However, virtually all real-world economic data is non-experimental in that we rarely observe the effect of price variations on quantity demanded when nothing else has changed. How does regression analysis allow us to isolate the effect of the price variable on quantity demanded, ceteris paribus?

a. In multiple regression, by explicitly controlling for variation across observations in the levels of confounding variables (other regressors that might affect the size of the dependent variable), we can isolate the distinct effect on Y of just one explanatory variable.
b. In multiple regression, whether or not other explanatory variables are held constant across the data in the estimating sample, it is possible to identify the distinct contribution of each variable to explaining the magnitude of the dependent variable
c. By fitting an equation (that describes a surface) that approximates the general relationship between the dependent variable and all of the relevant explanatory variables, we fill in all of what might be considered the empty space between observations on the explanatory variables. By picking a certain direction along that surface (where only one variable changes, while the others are held constant), we can infer the ceteris paribus effect of one variable on the dependent variable.
d. All above, but b.
e. All of the above.

9) The ordinary Durbin-Watson test statistic

a. is approximately equal to 2(1-rho), where rho is the correlation between the sample regression function error terms, and ranges from 0 to 4 since rho ranges from -1 to +1
b. sometimes leads to ambiguous conclusions concerning the presence or absence of serial correlation in regression errors
c. is derived under the assumption that the null hypothesis--zero error correlation--is true
d. b and c
e. all of the above

10) Ordinary R-squared will equal adjusted R-squared:

a. only when there are no explanatory variables
b. only when there is just one explanatory variable
c. only when there are the same number of regressors in each model
d. never

11) A useful graphical method for detecting the presence of heteroscedasticity is

a. plot Y against each X variable in turn
b. plot the residuals from a preliminary regression against the X variables, each in turn

c. plot the squared residuals from a preliminary regression against the X variables, each in turn.
d. plot the logarithm of the squared residuals from a preliminary regression against the X variables, each in turn.
e. c. or d.

12) Heteroscedasticity is *most* commonly an affliction of

a. Annual time-series data.
b. cross-sectional data, where observations pertain to different individual entities at the same point in time
c. Quarterly time-series data.
d. Daily time-series data.
e. All of the above

13) In comparing Maximum Likelihood Estimation (MLE) of unknown parameters with Ordinary Least Squares (OLS) estimation of unknown parameters, which of the following statements is *false*?

a. OLS chooses the best-fitting line by minimizing the sum of squared vertical deviations of each Y value from the line that is chosen
b. MLE chooses the best-fitting line by maximizing the logarithm of the joint probability of observing the n independent observations on Y in the sample
c. If we assume that the errors in a typical regression model are normally distributed, then the best-fitting line by MLE will have exactly the same intercept and slope as the best-fitting line by OLS.
d. MLE can be considered as a special case of OLS methods
e. None of the above

14) A Goldfeld-Quandt test for the statistical significance of heteroscedasticity involves first sorting your data set by the size of the variable you suspect is correlated with the unobservable true conditional error variances in the population regression function. Then you drop a handful of observations in the middle and do separate regressions on the two remaining subsamples. You then look at the estimated error variances for these two subsamples, taking the ratio of the larger to the smaller. Under the null hypothesis of identical error variances in the two subsamples, this test statistic is distributed

a. t with degrees of freedom equal to the number of observations omitted in the middle of the sample
b. standard normal
c. F, with numerator degrees of freedom equal to the number of observations minus the number of estimated slope and intercept parameters in the sample corresponding to the numerator of the variance ratio, and denominator degrees of freedom equal to the number of observations minus the number of estimate slope and intercept parameter corresponding to the denominator of the variance ratio.
d. chi-squared, with degrees of freedom equal to the average of the number of observations in the two samples

e. None of the above

15) If you have a sample that consists of some males and some females, some native English-speakers and some non-native-English-speakers, you could construct a female dummy variable Fi=1 if female, =0 if male, and an English dummy variable Ei=1 if native English-speaker, Ei=0 otherwise. What sort of model would allow you to test whether being female AND being a native English-speaker (at the same time) conferred higher average earnings than being in any other category?

a. Yi = b1 + b2*Fi + b3*Ei + ei.
b. Yi = b1 + b2*Fi + b3*Ei + b4*Fi*Fi + b5*Ei*Ei + ei.
c. Yi = b1 + b2*Fi + b3*Ei + b4*Fi*Ei + ei.
d. Yi = b1 + b2*Fi for English-speakers; Yi = b1 + b2*Ei for females.
e. None of the above

16) A confidence interval for mean prediction, in the simple regression context, is narrower

a. the closer to the sample mean value of X is the value of X at which the prediction is being made
b. the larger the sample size
c. the greater the dispersion of X in the sample
d. None of the above
e. all of the above

17) Considere el siguiente modelo estimado:

$$\mathrm{Y}_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot \mathrm{X}_{1i} + \beta_2 \cdot \mathrm{X}_{2i} + \varepsilon_i,$$

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

$$\mathrm{X}_{1i} = \begin{cases} 0 & si\ el\ \mathrm{i}-esimo\ graduado\ tiene\ un\ titulo\ de\ posgrado \\ 1 & ow \end{cases}.$$

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 cero.
b) esperamos que β_1 sea positivo y mayor que β_2.
c) esperamos que β_1 sea positivo.
d) Ninguna de las anteriores.

Respuesta d.

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. 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 el método de máxima verosimilitud.
d) Estimar el Modelo 2 utilizando Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).

Respuesta d.

20) Considere una variable aleatoria $\mathrm{X} \sim \mathrm{N}(\mu, \sigma^2)$, con $\mu \neq 0$ y $\sigma^2 \neq 1$. Además, considere la siguiente transformación de la variable aleatoria X, $\mathrm{Q} = (\mathrm{X} - \mu)/\sigma$. 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 -σ.

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

Respuesta a.

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

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

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

Respuesta a.

24) Un econometrista 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. $Y_i = \beta_1 + \beta_2 (LnX_i)^2 + \mu_i$
b. $Y_i = e^{(\beta_1 + \beta_2 X_1 + \mu_i)}$

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

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

Respuesta c.

25) 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.

26) Un económetra está convencido de la necesidad de una de los siguientes supuestos 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

27) The Central Limit Theorem tells us that:

a) the shape of all sampling distributions of sample means are normally distributed.
b) the mean of the distribution of sample means is less than the mean of the parent population.
c) the standard deviation of the distribution of sample means is the most of times the same as the standard deviation of the population.
d) all of the above are true.
e) none of the above are true.

28) Good ways to deal with multicollinearity include:

a. getting additional data, where the collinearities between your regressors may not be as strong
b. using outside information about the relationship between coefficients on collinear variables to reduce the number of slope parameters to be estimated.
c. using different types of data, such as cross-sectional, to identify some of the coefficients, and then imposing these coefficient values in the dataset afflicted by multicollinearity
d. dropping one of the multicollinear variables from your regression model
e. all except d.

29) Generalized least squares (GLS)

a. encompasses WLS as a special case
b. encompasses OLS as a special case
c. renders unnecessary the assumption of no perfect multicollinearity.
d. a. and b.

30) Heteroscedasticity in your data is a problem because:

a. ordinary OLS assumes that the data are homoscedastic and calculates the point estimates of regression parameters accordingly
b. ordinary OLS assumes that the data are homoscedastic and calculates the standard error estimates of the parameters accordingly
c. it is difficult to detect and resolve
d. it biases the parameter point estimates
e. None of the above

31) If you use OLS under heteroscedasticity, but are careful to employ the White's formulas for the parameter variances, you will

a. have the best estimates you can come up with, because OLS is the Best Linear Unbiased Estimator
b. have point estimates that are unbiased, but standard errors with unknown bias
c. have point estimates that are unbiased, but parameter standard errors that are not as small as they could be under WLS, which is a more efficient estimator in the presence of heteroscedasticity
d. All of the above
e. None of the above

32) Consider the case of the simple regression model $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$, $i = 1, \ldots, n$. 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.

33) Consider a competitive market where the demand and the supply depend only 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.
e. none of the above

34) In the Probit model $\Pr(Y=1 \mid X_1, X_2, \ldots, X_k) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_x X_2 + \ldots + \beta_k X_k)$, we can affirm that:

a. the β's 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.
e. None of the above

35) The GLS (Generalized Least Squares) estimator

a. is <u>always</u> the more efficient estimator when compared to OLS.
b. is the OLS estimator of the coefficients, when the errors of the model satisfy the Gauss-Markov conditions.
c. produces identical estimates for the coefficients compared to OLS, but different standard errors.
d. none of the above.

36) La significancia estadística de un parámetro en un modelo de regresión lineal se refiere a:

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.
b. La probabilidad de que la estimación MCO de dicho parámetro sea igual a cero.
c. La interpretación que puede darse al valor de dicho

parámetro dentro del modelo en el que figura.

d. La interpretación que puede darse al signo (positivo o negativo) de dicho parámetro dentro del modelo en el que figura.

Respuesta: a.

37) Un consultor contratado para introducir restricciones lineales sobre los parámetros del tipo Rβ = 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 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

Respuesta: d

38) 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.

Respuesta: b

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

a. $\text{cov}(X_t * \mu_t) = 0$, para todo t=1,...N.

b. $\text{var}(\mu_t) = t * \sigma^2$, para todo t=1,...N.

c. $\text{var}(\mu_t) = c \cdot \sigma^2$, para todo t=1,...N.

d. $\mu_t = 10 + \varepsilon_t$, con $\text{var}(\varepsilon_t) = 5$, para todo t=1,...N.

Respuesta: b

40) 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

41) 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

42) 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

43) 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. $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \mu_t$

Respuesta: b

44) 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

45) 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.

46) En la tabla Anova la variación no explicada por la regresión la podemos calcular a partir de la siguiente fórmula:

a. $\sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{y}_i)^2$

b. $\sum_{i=1}^{n} (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2$

c. $\sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y}_i)^2$

d. Ninguna de las anteriores

Respuesta a.

47) En un sistema de ecuaciones cuando la ecuación uno presenta k=2, g=4 y la ecuación dos presenta k=3 g=6. Podemos afirmar entonces que:

a. Ecuación uno y dos subidentificada
b. Ecuación uno y dos sobreidentificada
c. Ecuación uno y dos perfectamente identificada
d. No se puede afirmar nada

Respuesta a.

48) si el "*p-value*", asociado a la prueba de Normalidad de Jarque-Bera (α = 0.05), toma el valor de 0. 5, podemos concluir a partir de dicho estadístico que:

a. Se rechaza la Hipótesis nula de Normalidad
b. Se rechaza la hipótesis nula de No Normalidad
c. No existe evidencia para rechazar la hipótesis nula de No Normalidad
d. Ninguna de las anteriores.

Respuesta: c

49) El siguiente modelo de regresión estimado:

$$\hat{Y}_i = \underset{(0.10)}{0.32} + \underset{(0.16)}{1.76} \cdot X_{1i} + \underset{(0.22)}{2.43} \cdot X_{2i} + \underset{(0.1)}{1.75} \cdot X_{3i},$$

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

$H_0: \beta_3 \leq 0.75$

$H_A: \beta_3 > 0.75$

Entonces:

a. la hipótesis nula se puede rechazar
b. la hipótesis nula no se puede rechazar
c. No existe suficiente información para concluir
d. Ninguna de las anteriores

50) dirigentes de una cooperativa agraria, desean estimar, por el método de MCO, el siguiente modelo:

$$V_t = \alpha_0 + \alpha_1 F_t + \alpha_2 A_t + \alpha_3 T_t + \alpha_4 L_t + \varepsilon_t$$

Donde:

- V_t es volumen de la cosecha anual obtenida en una hacienda.
- F_t es la cantidad de Fertilizante utilizado
- A_t es la cantidad de agua empleada en la producción de la cosecha.
- T_t es la temperatura media de la región
- L_t es la cantidad de mano de obra empleada

Un agrónomo le sugiere a los dirigentes de la cooperativa que el volumen de producción disminuirá paulatinamente, al sufrir el terreno un proceso normal de desgaste en sus nutrientes, producto de su explotación en cosechas anteriores. Con base en esta recomendación se decidió incluir en la estimación el volumen de producción obtenido en la cosecha en un periodo anterior como una variable que ayude a predecir el volumen actual de producción (V_{t-1}). Con esta sugerencia y con datos recolectados para todas las variables en las últimas 4 cosechas, se procede a estimar el modelo propuesto. Usted no es experto en Agronomía, pero le puede sugerir a los directivos de la cooperativa que el problema más importante que impediría la estimación del modelo propuesto será:

a. Varianza No constante
b. Variable explicativa estocástica
c. Especificación incorrecta del modelo propuesto.

d. Hay más regresores que observaciones
e. Ninguna de las anteriores.

Respuesta: d

II. (30 puntos)

El sector turístico de una pequeña República del Pacifico Sur está interesado en hacer un estudio para caracterizar los hábitos de las familias de los municipios de más de 100 mil habitantes. Para lo cual, contratan un consultor en negocios internacionales con título en economía. El contratante recomienda en los términos de referencia que la especificación del modelo debe ser la siguiente:

$$Y_i = \frac{e^{\beta_1+\beta_2 X_{2i}+\beta_3 X_{3i}+\beta_4 X_{4i}+\beta_5 X_{5i}}}{1+e^{\beta_1+\beta_2 X_{2i}+\beta_3 X_{3i}+\beta_4 X_{4i}+\beta_5 X_{5i}}} + \mu_i = \Lambda\left(\beta^T \mathbf{x}_i^T\right) + \mu_i$$

donde, la variable dependiente Y toma el valor de cero si la familia no va de vacaciones y el valor de uno si la familia va de vacaciones. Y las variables independientes son: X_2= renta de la familiar en millones de pesos anuales, X_3= tamaño del municipio en miles de habitantes, X_4= número de hijos y X_5= edad más uno del hijo menor que vive con la familia (toma el valor de cero si ningún hijo vive con la familia).

La estimación del modelo se presenta en la Tabla 1. Además, el consultor anexó una tabla (ver tabla 2) con las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en la estimación de la tabla 1.

a) De acuerdo al modelo estimado en la tabla 1, determine: i) ¿Cuál es el método de estimación empleado y cuál sería un método de estimación alternativo que implique una "filosofía" de estimación totalmente diferente? ii) ¿Qué modelo se estimó? ¿Mencione tres desventajas de elegir otro método de estimación? **(5 puntos, 2,5 puntos por cada una)**

i) El método de estimación es máxima verosimilitud. El otro método por el cual podemos estimar este tipo de modelos con variable dependiente cualitativa es M.C.O. cuando estimamos el M.L.P.

ii) Se estimo un modelo logit. El otro método de estimación seria por MCO al estimar un MLP. Las desventajas de estimar un modelo con variable dependiente discreta por el método de MCO, son:

- Predicciones no acotadas (0-1)
- Heteroscedasticidad
- No normalidad de las perturbaciones
- R2 esta subestimado y no tiene sentido en muchos casos
- Error en la varianza de las perturbaciones

b) Los términos de referencia del contrato exigían el cálculo de dos probabilidades: i) La probabilidad de que una familia media (con características medias de ingresos familiares, tamaño del municipio de residencia, número de hijos y edad del hijo menor) vaya de vacaciones. ii) La probabilidad de que una familia media (con características medias de ingresos familiares, número de hijos y edad del hijo menor) que resida en Calis (municipio con 700 mil habitantes) vaya de vacaciones. Puede dejar indicado su cálculo, pero

asegúrese que muestra la fórmula que emplearía y los valores que remplazaría en dicha fórmula **(6 puntos, 3 por cada probabilidad)**

Los coeficientes de la estimación se obtuvieron al estimar el modelo logit. Recuerden que el consultor entrego en la tabla 2 las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en la estimación, y que por lo tanto, contamos con la media de cada una de las variables independientes.

i) La probabilidad de que una familia media (con características medias de ingresos familiares, tamaño del municipio de residencia, número de hijos y edad del hijo menor) vaya de vacaciones es.

$$\begin{aligned}\hat{Y} = \wedge(X_i\beta) &= \wedge(-0{,}375 + 0{,}0545\bar{X}_2 + 0{,}0063\bar{X}_3 - 0{,}032\bar{X}_4 - 0.257\bar{X}_5)\\ &= \frac{e^{-0{,}375+0{,}0545\bar{X}_2+0{,}0063\bar{X}_3-0{,}032\bar{X}_4-0.257\bar{X}_5}}{1+e^{-0{,}375+0{,}0545\bar{X}_2+0{,}0063\bar{X}_3-0{,}032\bar{X}_4-0.257\bar{X}_5}}\\ &= \frac{e^{-0{,}375+0{,}0545\bar{X}_2+0{,}0063\bar{X}_3-0{,}032\bar{X}_4-0.257\bar{X}_5}}{1+e^{-0{,}375+0{,}0545*(3{,}5)+0{,}0063*(276{,}8)-0{,}032*(1{,}4)-0.257*(9{,}5)}} = 0{,}716\end{aligned}$$

ii) La probabilidad de que una familia media (con características medias de ingresos familiares, número de hijos y edad del hijo menor) que resida en Calis (municipio con 700 mil habitantes) vaya de vacaciones es

$$\begin{aligned}\hat{Y} = \wedge(X_i\beta) &= \wedge(-0{,}375 + 0{,}0545\bar{X}_2 + 0{,}0063*(700) - 0{,}032\bar{X}_4 - 0.257\bar{X}_5)\\ &= \frac{e^{-0{,}375+0{,}0545*(3{,}5)+0{,}0063*(700)-0{,}032*(1{,}4)-0.257*(9{,}5)}}{1+e^{-0{,}375+0{,}0545\bar{X}_2+0{,}0063*(700)-0{,}032\bar{X}_4-0.257\bar{X}_5}}\\ &= \frac{e^{-0{,}375+0{,}0545*(3{,}5)+0{,}0063*(700)-0{,}032*(1{,}4)-0.257*(9{,}5)}}{1+e^{-0{,}375+0{,}0545*(3{,}5)+0{,}0063*(700)-0{,}032*(1{,}4)-0.257*(9{,}5)}} = 0{,}149\end{aligned}$$

c) El consultor recordando su curso de econometría decidió también calcular el efecto marginal medio de todas las variables pero olvido hacerlo para X_2. Calcular e interpretar el efecto marginal medio de la variable X_2.Tenga en cuenta:

$$\frac{\partial P(Y=1|X)}{\partial X_j} = g(X\beta)\beta_j \quad \textbf{(9 puntos)}$$

Recuerde que para nuestro caso se tiene que: $\frac{\partial P(Y=1|X)}{\partial X_j} = \Lambda\left(\beta^T\mathbf{x}_i^T\right)\left[1-\Lambda\left(\beta^T\mathbf{x}_i^T\right)\right]\beta_j$.

Puede dejar indicado su cálculo, pero asegúrese que muestra la fórmula que emplearía y los valores que remplazaría en dicha fórmula.

Para calcular el efecto marginal medio de la variable X_2 tendremos en cuenta que el efecto de la variable X_j viene dado en general por:

$$\frac{\partial P(Y=1|X)}{\delta X_j} = g(X\beta)\beta_j$$

En nuestro caso, como queremos el efecto marginal medio de X_2 tenemos:

$$\frac{\partial P(Y=1|\bar{X})}{\partial X_2} = \Lambda\left(\beta^T \mathbf{x}_i^T\right)\left[1-\Lambda\left(\beta^T \mathbf{x}_i^T\right)\right]\beta_2$$

Donde

$$\Lambda\left(\beta^T \mathbf{x}_i^T\right) = \frac{e^{-0,375+0,0545*(3,5)+0,0063*(276,8)-0,032*(1,4)-0.257*(9,5)}}{1+e^{-0,375+0,0545*(3,5)+0,0063*(276,8)-0,032*(1,4)-0.257*(9,5)}}$$

Entonces

$$\frac{\partial P(Y=1|\bar{X})}{\partial X_2} = 0{,}284(1-0{,}284)0{,}545 = 0{,}011$$

d) Teniendo en cuenta la significancia y omitiendo cualquier problema encontrado (o no), interprete los parámetros estimados. **(5 puntos, 1 por cada parámetro)**

Los parámetros no se pueden interpretar de forma convencional como lo hacemos con el MRLM. Aquí los parámetros no tienen una interpretación intuitiva y por eso sólo podemos mencionar si el parámetro es significativo y el signo (o el efecto que tiene la variable explicativa sobre la variable dependiente)

$\hat{\beta}_1$ = significativo al 99%. Afecta negativamente la probabilidad de que una familia promedio vaya de vacaciones.

$\hat{\beta}_2$ =significativo al 99%. Afecta positivamente la probabilidad de de que una familia promedio vaya de vacaciones.

$\hat{\beta}_3$ =significativo al 99%. Afecta positivamente la probabilidad de de que una familia promedio vaya de vacaciones.

$\hat{\beta}_4$ =significativo al 99%. Afecta negativamente la probabilidad de de que una familia promedio vaya de vacaciones.

$\hat{\beta}_5$ =significativo al 99%. Afecta negativamente la probabilidad de de que una familia promedio vaya de vacaciones.

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 caribeña. Para tal fin se cuenta con el siguiente modelo de ecuaciones simultáneas:

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

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

Donde R_t, M_t, Y_t, e Inv_t, corresponden al tipo de interés, 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: α_1, α_3 y β_2 y comente el signo esperado a priori. **(9 puntos, 3 puntos cada uno)**

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

α_1 el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de dinero cuando la cantidad de dinero es cero y la tasa de interés ha sido igual a uno en este y el periodo anterior. Debería ser positivo.

α_3 un aumento de un millón de pesos constantes de 1994 en la oferta de dinero provocará un cambio de α_3 millones de pesos constantes de 1994 en el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de dinero. Debería ser positivo.

β_2 un aumento del 1% en la tasa de interés provocará un cambio de β_2/l00 millones de pesos constantes de 1994 en el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de bienes y servicios Debería ser negativo.

.

b) El investigador decide emplear un solo modelo para determinar el efecto de la inversión sobre el PIB. 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 $X^T y$:

$$X^T X = \begin{bmatrix} 1000 & 200 & 200 \\ 200 & 50 & 100 \\ 200 & 100 & 100 \end{bmatrix} \quad X^T y = \begin{bmatrix} 2400 \\ 2000 \\ 3000 \end{bmatrix}$$

Explique claramente a que corresponden los elementos (1,1), (1,2), (2,2) y (3,3) de la matriz $X^T X$. **Exprese 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 el PIB. Es decir,

$$Y_t = \pi_{1,1} + \pi_{1,2} Inv_t + \pi_{1,3} M_t + \pi_{1,4} \ln(R_{t-1}) + \varepsilon_i \text{ (1 punto)} \qquad (3)$$

No obstante la matriz $X^T X$ tiene dimensiones 3x3. En ese orden de ideas la ecuación estimada no pudo ser (3). (hasta aquí la respuesta estaría perfecta y noten que las siguientes dos preguntas no se podrían solucionar y por tanto empleando este argumento se otorgaba todos los créditos.)

No obstante también se aceptó la siguiente respuesta
De hecho, el único modelo que concuerda con una matriz 3x3 es el modelo (1), de tal forma el modelo que se estime permitirá determinar el efecto de la inversión sobre el PIB que equilibra el mercado de bienes y servicios y no sobre el PIB de equilibrio.
Por tanto se tiene que:

Elemento (1,1) $n = 1000$

Elemento (1,2) $\sum_{t=1}^{1000} Inv_t = 200$

Elemento (2,2) $\sum_{t=1}^{1000} (Inv_t)^2 = 50$

Elemento (3,3) $\sum_{t=1}^{1000} (\ln(R_t))^2 = 100$

c) De aquí en adelante, suponga que no existen problemas econométricos en el modelo que decidió estimar el investigador. 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. **(6 Puntos)**

En este caso tenemos que:

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

$$X^T X = \begin{bmatrix} 1/600 & 0 & -1/300 \\ 0 & -1/50 & 1/50 \\ -1/300 & 1/50 & -1/300 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2400 \\ 2000 \\ 3000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6 \\ 20 \\ 22 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_3 \\ \hat{\beta}_2 \end{bmatrix}$$

d) Interprete los coeficientes estimados **(6 Puntos)**

$\hat{\beta}_1$ = -6, el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de bienes y servicios cuando la inversión es cero y la tasa de interés es igual a uno. Noten que en este caso este número es negativo, lo cual contradice lo esperado.

$\hat{\beta}_3 = 20$. Un aumento de un millón de pesos constantes de 1994 en la Inversión provocará un aumento de 20 millones de pesos constantes de 1994 en el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de bienes y servicios.

$\hat{\beta}_2$ = 22 un aumento del 1% en la tasa de interés provocará un cambio de 0.22 millones de pesos constantes de 1994 en el PIB que mantiene en equilibrio el mercado de bienes y servicios

Resultados de EasyReg.

```
Logit Model:
Dependent variable:
Y = Y
A Probit or Logit model is suitable.
X(1) = X2
X(2) = X3
X(3) = X4
X(4) = X5
X(5) = 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: F(u) = 1/[1+EXP(-u)] (Logit model)
Newton iteration succesfully 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)=X2              b(1)= 0.0545      (7.08)
                  [p-value = 0.00000]
x(2)=X3              b(2)= 0.0063      (7.08)
                  [p-value = 0.00000]
x(3)=X4              b(3)= -0.032      (-7.08)
                  [p-value = 0.00000]
x(4)=X5              b(4)= -0.257      (-7.08)
                  [p-value = 0.00000]
x(5)=1             b(5)= -0.375        (-7.08)
                  [p-value = 0.00000]

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

Log likelihood: -4.02924561069E+002
Sample size (n): 10000

If the model is correctly specified then the maximum likelihood
parameter estimators b(1),..,b(8), 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. Estadísticas descriptivas de las variables independientes

Selected variables: X2 X3 X4 X5 First available observation: i = 1 Last available observation: i = 10000 Variable = X2 Effective number of observations: 10000 Minimum: 1 Maximum: 100 Sum: 18591.6282 Sample mean: 3.5 Sample variance: 70.88617 Sample standard error: 8.41939 10% quantile: 88.91111 20% quantile: 93.05113 30% quantile: 95.68318 40% quantile: 99.09145 50% quantile: 101.148 60% quantile: 102.61051 70% quantile: 105.0498 80% quantile: 107.9785 90% quantile: 110.92903 Variable = X3 Effective number of observations: 10000 Minimum: 1000 Maximum: 1000000 Sum: 3831146354.7403 Sample mean: 267.8 Sample variance: 116.46671 Sample standard error: 10.79197 10% quantile: 7.68 20% quantile: 7.84 30% quantile: 11.4 40% quantile: 13.08 50% quantile: 23.22	60% quantile: 25.48 70% quantile: 28.05 80% quantile: 32.11 90% quantile: 35.28 Variable = X4 Effective number of observations: 10000 Minimum: 0 Maximum: 10 Sum: 5381.6815 Sample mean: 1.4 Sample variance: 3895676.93892 Sample standard error: 1973.74693 10% quantile: 1253.232 20% quantile: 1525.789 30% quantile: 1772.425 40% quantile: 2261.403 50% quantile: 2451.994 60% quantile: 2631.355 70% quantile: 2964.293 80% quantile: 3380.252 90% quantile: 4484.831 Variable = X5 Effective number of observations: 10000 Minimum: 0 Maximum: 20 Sum: 5007.70507 Sample mean: 9.5 Sample variance: 96.94207 Sample standard error: 9.84592 10% quantile: 17.79625 20% quantile: 20.47881 30% quantile: 21.41753 40% quantile: 23.39152 50% quantile: 25.13169 60% quantile: 26.45523 70% quantile: 27.72555 80% quantile: 31.14892 90% quantile: 41.64853