



Examen de Grado  
Econometría y Métodos Cuantitativos  
Enero, 2018

Duración : 120 minutos  
Fecha : 23 de enero de 2018  
Hora de comienzo : 11:00 horas  
Hora de fin : 13:00 horas.

INSTRUCCIONES

Una vez leído en voz alta por el profesor en la sala, usted dispone de dos horas para responder este examen. No empiece a responder hasta que se le indique hacerlo.

Responda solamente 2 preguntas de las 3 preguntas propuestas. Si responde más de 2 preguntas solamente se considerarán las 2 peores respuestas.

Por favor identifique claramente sus respuestas.

## Pregunta 1 (40 puntos)

Duggan (JPE, 2001) analiza la relación entre propiedad de un arma de fuego y crimen en Estados Unidos. El autor utiliza una muestra que permite relacionar el número de homicidios con y sin arma con la tenencia de armas de fuego (es decir, el número de armas en manos de los habitantes) para diferentes Estados a lo largo del tiempo. Para analizar la relación, el autor estima dos grupos de regresiones, uno donde la variable dependiente es el cambio en el número de homicidios con arma de fuego y otro donde la variable dependiente es el cambio en el número de homicidios sin armas de fuego, entre  $t$  y  $t - 1$ . Los resultados de estas estimaciones se presentan en la siguiente tabla (errores estándar entre paréntesis):

	$\Delta \text{Log}(\text{Gun Homicides}_t)$		$\Delta \text{Log}(\text{Non - Gun Homicides}_t)$	
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\Delta \text{Log}(\text{Guns}_{t-1})$	0.316 (0.11)	0.306 (0.12)	0.117 (0.09)	0.021 (0.09)
$\Delta \text{Log}(\text{Gun Homicides}_{t-1})$	-0.320 (0.04)	-0.340 (0.04)		
$\Delta \text{Log}(\text{Non - Gun Homicides}_{t-1})$			-0.448 (0.04)	-0.587 (0.04)
State Dummies	No	Yes	No	Yes
$N$	816	816	816	816
$R^2$	0.29	0.30	0.26	0.34

Cada una de las cuatro columnas presenta los resultados de distintas especificaciones de variables dependientes y variables explicativas. Las variables explicativas son: el cambio en el número de armas con respecto al año anterior (es decir, entre  $t - 1$  y  $t - 2$ ), el cambio en el número de homicidios (con y sin armas) y un set de variables dummy para cada estado de Estados Unidos (es decir, cada dummy toma el valor de 1 para un Estado particular y 0 para los Estados restantes).

### Pregunta A (5 puntos)

Considere la primera columna de la tabla. ¿Cuál es el efecto instantáneo (o de corto plazo) de un cambio en el número de armas en el año anterior sobre el número de homicidios con armas? ¿Es este efecto estadísticamente significativo al 5%? ¿Es este efecto distinto de 0.5?

### Pregunta B (5 puntos)

La última línea de la tabla reporta el  $R^2$ . Explique cómo se calcula esta medida, y cómo se interpreta.

### Pregunta C (5 puntos)

La segunda columna de la tabla presenta los resultados para la misma regresión pero aumentada con dummies geográficas. ¿Por qué se incluyeron estas variables? ¿Es el efecto del número de armas de fuego distinto del obtenido en la especificación (1) (columna 1)?

**Pregunta D (7 puntos)**

Suponga que más armas generan más crímenes y que mayores crímenes esperados generan mayor compra de armas. En este contexto, ¿cómo se puede interpretar el coeficiente rezagado de un cambio en la tenencia de armas en las columnas (1) y (2)? ¿Cómo se podría obtener un coeficiente insesgado del efecto de la tenencia de armas sobre los homicidios con armas? Explique cuidadosamente su razonamiento.

**Pregunta E (5 puntos)**

El autor reporta los efectos de la tenencia de armas de fuego sobre los homicidios sin armas de fuego: ver resultados de las especificaciones (3) y (4). Compare los efectos estimados con los de la columna (1). ¿Qué podemos concluir de los resultados?

**Pregunta F (8 puntos)**

Una analista le dice que es probable que los Estados con mayor tenencia de armas tengan mayor varianza en el número de homicidios. Si esta hipótesis fuese cierta, ¿cómo afectaría las estimaciones presentadas en la tabla? ¿Cómo se podría testear y resolver este problema? Sea cuidadoso en explicar cómo la solución propuesta resuelve el problema que Ud. identificó.

**Pregunta G (5 puntos)**

Considere nuevamente la especificación (1). Si llamamos  $GH_t$  al número de homicidios con armas en el período  $t$  y  $Gun_t$  al número de armas en el mismo período, el modelo podría escribirse como:

$$\ln \frac{GH_t}{GH_{t-1}} = \beta \ln \frac{Gun_{t-1}}{Gun_{t-2}} + \rho \ln \frac{GH_{t-1}}{GH_{t-2}} + \varepsilon_t,$$

porque  $\ln GH_t - \ln GH_{t-1} = \ln \left( \frac{GH_t}{GH_{t-1}} \right)$ .

Suponga que el error  $\varepsilon_t$  tiene media cero para todos los períodos y que el número de armas es constante para todos los períodos, excepto en el primero, donde se incrementa un 1%. ¿Cuál es el efecto en la tasa de crimen en el primer período? ¿Cuál es el efecto en el segundo período? ¿Cuál es el efecto en el período  $t + T$ ?

## Pregunta 2 (40 puntos)

Suponga que a Ud. se le ha encargado estudiar los determinantes de los patrones de prepago de la cartera de créditos hipotecarios de un banco. El prepago en los créditos hipotecarios puede convertirse en un problema financiero para el banco por cuanto le agrega incertidumbre a la duración de los créditos, lo que complica el manejo financiero. En concreto, se le pide estimar un modelo econométrico que explique la tasa mensual de prepago (TMPP) de los créditos hipotecarios.<sup>1</sup> De acuerdo a la literatura internacional, la TMPP depende entre otras cosas de la diferencia entre la tasa promedio de los créditos y la tasa de interés de mercado. Así, cuando la tasa de interés de mercado es menor que la tasa promedio de los créditos hipotecarios la TMPP aumenta y viceversa. Otro de los factores que influyen en la TMPP es la tasa de rotación del mercado inmobiliario (es decir, la proporción de viviendas usadas que cambian de dueño en un período). Así, a mayor rotación del stock de casas, se generarán más operaciones de prepago. Note que dicha tasa depende de factores económicos, demográficos y sociológicos.

Ud. cuenta con una base de datos de los créditos hipotecarios del banco, la tasa de interés, duración, fecha de inicio y fecha de término del crédito. Además cuenta con información de prepagos de cada crédito. Además, dispone de la TMPP mensual, la tasa de interés de mercado y la tasa de rotación del mercado inmobiliario para un período de 10 años. Su jefe le plantea que estime el siguiente modelo:

$$\ln(TMPP_t) = \beta_0 + \beta_1 dif\_tasa_{t-1} + \beta_2 rotacion_{t-1} + u_t,$$

donde  $dif\_tasa_{t-1}$  es la diferencia entre la tasa promedio anual de los créditos vigentes y la tasa de mercado en  $t-1$  (medida en puntos porcentuales, es decir si  $dif\_tasa_{t-1} = 1$  significa que la diferencia entre la tasa promedio de la cartera y la tasa de mercado es 1 punto porcentual),  $rotacion_{t-1}$  es la proporción de viviendas usadas que cambian de dueño en  $t-1$ , y  $u_t$  es un término de error con media condicional igual a 0.

### Pregunta A (6 puntos)

Interprete económicamente los parámetros del modelo y refiérase al signo esperado de  $\beta_1$  y  $\beta_2$ .

### Pregunta B (6 puntos)

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la regresión descrita en el enunciado. Complete la información faltante.

### Pregunta C (5 puntos)

Una analista le indica que para el próximo año se espera una tasa de interés de mercado igual a 2,5% mientras que la tasa promedio de la cartera del banco es igual a 3,5%. Se espera

---

<sup>1</sup> La  $TMPP_t$  se define como la suma de todos los prepagos en el período  $t$ , dividido por el saldo insoluto de la cartera menos la amortización del período y está acotada entre 0 y 1.

también que la rotación del mercado inmobiliario sea igual a 10%. Prediga el valor de la TMPP para el próximo año.

**Pregunta D (6 puntos)**

Una colega le indica que la variable  $rotacion_{t-1}$  está medida con error y que sus estimadores son sesgados e inconsistentes. Explique a qué se refiere su colega y si es posible conocer la dirección del sesgo. A la luz de los resultados del Cuadro 1 ¿qué le contestaría a su colega?

**Pregunta E (6 puntos)**

Una asesora financiera le indica que es muy probable que el término del error esté autocorrelacionado y le provee la información del Cuadro 2. Explique qué problema puede causar la autocorrelación y discuta, sobre la base de la información del Cuadro 2, si la asesora tiene razón o no. Para ello explique el test de hipótesis que contiene el cuadro y diga si se rechaza o no la hipótesis nula a un 5%. Use el valor crítico correspondiente para concluir:

$$\chi_1^2(0,95) = 3,84; \chi_2^2(0,95) = 5,99; \chi_1^2(0,90) = 2,71; \chi_2^2(0,90) = 4,61. \quad (6 \text{ puntos})$$

**Pregunta F (6 puntos)**

Una profesional del *coaching* le indica que en realidad las personas tienden a prepagar los créditos hipotecarios cuando se divorcian por cuanto deben vender la propiedad. Discuta qué problema econométrico podría existir si la *coach* tiene razón. ¿Hace alguna diferencia en su conclusión si espera que se apruebe una reforma a la ley de divorcio que facilite los requisitos para solicitar el divorcio unilateral?

**Pregunta G (5 puntos)**

Una concuñada le indica que la tasa de rotación del mercado inmobiliario estaría correlacionada con la actividad económica y que ésta, a su vez, lo estaría con la TMPP. Explique qué problema tendrían los estimadores de MCO si la concuñada tiene razón. ¿Conoce algún método que permita corregir dicho problema? Explique con precisión cómo dicho método resuelve el problema.

Cuadro 1: Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	120
Model	44.2426501	2	22.121325	F(2, 117)	=	66.55
Residual	37.7559264	117	.322709226	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	
				Adj R-squared	=	0.5317
Total		119	.689063668	Root MSE	=	.56807

  

InTMPP	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
diftasa	.306418	.0268566	11.41	0.000	.3596061
rotacion	.0648967	.0648967	2.28	0.025	.0191446 .2761935
_cons	-4.754392	.4903529	-9.70	0.000	-5.72551 -3.783274

Cuadro 2: Test

Brausch-Godfrey LM test for autocorrelation

lag(p)	chi2	df
1	2.705	1

H0: no serial correlation

### Pregunta 3 (40 puntos)

*16 and Pregnant* es un *reality show* de MTV sobre embarazo adolescente cuyo primer capítulo salió al aire en junio de 2009. El objetivo de este popular programa ha sido mostrar la difícil realidad de ser una madre adolescente.

Kearny y Levine (AER, 2015) estudian si la exposición en los medios de estas jóvenes madres ha tenido un impacto en las adolescentes en USA, y si ha afectado la probabilidad que ellas se conviertan también en madres. La siguiente tabla muestra el principal resultado del trabajo:

Variable dependiente:	MCO	MCO	MC2E
	(1)	(2)	(3)
	$\ln(\text{birth rate})$	<i>16 and Pregnant ratings</i>	$\ln(\text{birth rate})$
<i>16 and Pregnant ratings</i>	-1.020 (0.552)		-2.368 (0.942)
<i>MTV ratings 2008 – 2009</i>		1.511 (0.204)	
<i>Unemployment</i>	-1.440 (0.401)	-0.001 (0.026)	-1.487 (0.375)
<i>N</i>	120	120	120

Nota: errores estándares entre paréntesis

El artículo usa datos a nivel de condado (municipio) en USA sobre el embarazo adolescente ( $\ln(\text{birth rate})$ ), el rating del programa *16 and Pregnant*, la popularidad del canal MTV entre julio de 2008 y mayo 2009 (*MTV ratings 2008-2009*) –es decir, antes del lanzamiento del programa– y la tasa de desempleo.

#### Pregunta A (5 puntos)

La columna (1) muestra el resultado de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Interprete y discuta la significancia del coeficiente del rating de *16 and Pregnant*. Note que la variable dependiente está en logaritmo, que el rating televisivo es una variable que va de 0 a 100 puntos y que los coeficientes han sido multiplicados por 100.

#### Pregunta B (5 puntos)

¿Por qué razón resulta importante incluir la tasa de desempleo en la regresión? Interprete y discuta la significancia del coeficiente estimado. ¿Qué signo esperaría Ud. de acuerdo a la teoría económica?

#### Pregunta C (6 puntos)

Discuta cuál es el principal problema que presenta el resultado de la estimación de la regresión e la columna (1). Sea claro en sus posibles causas y su efecto sobre los estimadores.

### Pregunta D (6 puntos)

Proponga un test formal para verificar si el problema anterior está presente en el resultado de la regresión (1). Sea detallado en su planteamiento en cuanto a las variables que se debe utilizar y las hipótesis a verificar.

### Pregunta E (6 puntos)

Explique cómo funciona una estimación por Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E) para resolver el problema anterior. Sea claro en la descripción de cada etapa y en la interpretación de la nueva variable independiente que se usa en la segunda etapa.

### Pregunta F (6 puntos)

La columna (2) del cuadro presenta el resultado de la estimación de la primera etapa de MC2E. En este caso, ¿cuáles son las características que debe tener una variable para ser un buen instrumento? ¿Cumple el instrumento propuesto estas condiciones? ¿Por qué?

### Pregunta G (6 puntos)

La columna (3) del cuadro muestra el resultado de la estimación de la segunda etapa de MC2E. Discuta por qué estos resultados difieren sustancialmente de aquéllos de la columna (1). ¿Qué puede concluir acerca de la pregunta principal de este artículo?

Cuadro 3: Valores Críticos para una distribución t-Student

n-k	90 %	95 %	97.50 %	99 %	99.50 %
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.92	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.44	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
.					
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
.					
65	1.295	1.669	1.997	2.385	2.654
78	1.292	1.664	1.991	2.375	2.641
$\infty$	1.281	1.644	1.959	2.326	2.576