



Examen de Grado
Econometría y Métodos Cuantitativos
Agosto, 2020

Duración : 120 minutos
Fecha : 20 de Agosto de 2020
Hora de comienzo : 8:30 horas
Hora de fin : 10:30 horas.

INSTRUCCIONES

Usted dispone de dos horas para responder este examen.

No empiece a responder hasta que se le indique hacerlo.

Lea el examen con cuidado. Si Usted tiene alguna pregunta de enunciado, envíele un chat al profesor. Tiene 15 minutos, desde que comienza el examen, para hacer sus preguntas.

Responda las 2 preguntas del examen pues ambas son obligatorias.

Una vez que se haya acabado el tiempo, usted dispone de 10 minutos para enviar sus respuestas en formato PDF a la dirección que se le indicó.

Pregunta 1 (40 puntos)

Considere un modelo de precios hedónicos para las viviendas de un país. En este tipo de modelos, los bienes son valorados por sus atributos o características. Así, el precio de una vivienda puede explicarse por las valoraciones de atributos tales como el número de habitaciones, los metros cuadrados construidos, etc.

Usted presenta el siguiente modelo de regresión lineal:

$$\log(\text{price}_i) = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{nox}_i) + \beta_2 \log(\text{dist}_i) + \beta_3 \text{rooms}_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

donde el índice i indexa a un barrio, price_i corresponde al precio promedio de las viviendas en el barrio i , nox_i es la cantidad de óxido de nitrógeno en el aire (en partes por millón) en el barrio i , dist_i es la distancia ponderada (en millas) del barrio i a 5 centros de empleo (por ejemplo, empresas), y rooms_i es el promedio de habitaciones en las viviendas del barrio i . Se tiene una muestra de 506 barrios en el área de Boston.

- a) (6 puntos) Discuta el signo esperado de los parámetros β_1 , β_2 y β_3 del modelo (1). Económicamente hablando, ¿qué representan esos coeficientes?
- b) (4 puntos) Discuta cuáles son los supuestos necesarios para que la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) de los parámetros del modelo (1) sea insesgada.
- c) (6 puntos) En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la estimación del modelo (1). Complete la información faltante y refiérase a la significancia estadística de los estimadores.
- d) (6 puntos) Una profesora le indica que su modelo sufre de variables omitidas y que probablemente sus estimadores no sean insesgados. En particular, le preocupa que el modelo (1) no incluya una variable que mida la criminalidad en el barrio y le entrega los resultados de la estimación de un modelo alternativo que incluye a la variable crime_i , que corresponde a los delitos per cápita en el barrio i – ver Cuadro 2. Explique en cuáles circunstancias la omisión de una variable podría producir inconsistencia en sus estimadores y, a la luz de los resultados en los Cuadros 1 y 2, discuta si su profesora tiene o no razón.
- e) (6 puntos) Un compañero de curso le indica que en realidad la variable nox_i es endógena. ¿A qué se refiere su compañero? Explique en detalle por qué nox_i podría ser considerada una variable endógena.

- f) (6 puntos) Preocupado por el comentario de su compañero, usted descubre que hubo una ley ambiental que afectó solamente a la mitad de los barrios de Boston. Esta ley obligó a las empresas a reducir sus emisiones, entre ellas las de óxido de nitrógeno. Explique en detalle cómo se podría utilizar esta ley como variable instrumental e indique en qué circunstancias el estimador de Variables Instrumentales (VI) entregará estimadores consistentes. Además, refiérase a la plausibilidad de que dicha variable instrumental cumpla con los supuestos necesarios en el caso de su modelo.
- g) (6 puntos) Finalmente, explique en detalle cómo se podría evaluar si la diferencia entre la estimación por MCO y VI es estadísticamente significativa, y luego refiérase a las implicancias del resultado de dicho contraste.

Cuadro 1: Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios

. reg lprice lnox ldist rooms

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	506
Model		3	14.6143725	F(3, 502)	=	180.08
Residual	40.7391073	502	.0811536	Prob > F	=	0.0000
Total	84.582225	505	.167489554	R-squared	=	0.5183
				Adj R-squared	=	
				Root MSE	=	.28487

lprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnox	-.9520701	.1254958		0.000	-1.198632 - .7055084
ldist	-.1014282	.0461643	-2.20	0.028	
rooms	.3054092	.0189468	16.12		.2681843 .3426341
_cons	9.754312	.3018592	32.31	0.000	9.161249 10.34738

Cuadro 2: Estimación MCO modelo que incluye *crime*

. reg lprice lnox ldist rooms crime

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	506
Model	52.0433568	4	13.0108392	F(4, 501)	=	200.33
Residual	32.5388681	501	.064947841	Prob > F	=	0.0000
Total	84.582225	505	.167489554	R-squared	=	0.6153
				Adj R-squared	=	0.6122
				Root MSE	=	.25485

lprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnox	-.8923159	.1123943	-7.94	0.000	-1.113138 - .6714936
ldist	-.2002531	.0422247	-4.74	0.000	-.2832124 - .1172938
rooms	.2849337	.0170475	16.71	0.000	.2514403 .3184271
crime	-.0168842	.0015026	-11.24	0.000	-.0198364 - .013932
_cons	9.960216	.270664	36.80	0.000	9.42844 10.49199

Pregunta 2 (40 puntos)

Usted busca comprender los determinantes del desempeño académico de alumnos durante su primer año de universidad. Para esto tiene la siguiente información de 6.822 alumnos de su universidad, de los cuales 3.125 provienen de la Región Metropolitana:

- NotasU = notas de primer año de universidad.
- NEM = notas de enseñanza media.
- PSUverbal = puntaje en PSU de Lenguaje y Comunicación.
- PSUmate = puntaje en PSU de Matemáticas.
- 1ra-gen = variable binaria que toma el valor de 1 si alumno es primera generación de su familia en asistir a la universidad.
- Público = variable binaria que toma el valor de 1 si el alumno proviene de un colegio público.
- Beca = variable binaria que toma el valor de 1 si el alumno tuvo beca por apoyo económico durante su primer año.
- Hombre = variable binaria que toma el valor de 1 si el alumno es hombre.
- Norte = variable binaria que toma el valor de 1 si el alumno proviene de una región al norte de la Región Metropolitana.
- Sur = variable binaria que toma el valor de 1 si el alumno proviene de una región al sur de la Región Metropolitana.

Todas las regresiones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que se muestran en el Cuadro 1 tienen a $\log(\text{NotasU})$ como variable dependiente y presentan los errores estándar entre paréntesis.

Responda las siguientes preguntas:

- a) (4 puntos) En base al Modelo 1, interprete los coeficientes que acompañan a $\log(\text{NEM})$ y $\log(\text{PSUmate})$, y luego refiérase a su significancia estadística individual.
- b) (6 puntos) En base al Modelo 2, grafique el efecto *ceteris paribus* en las notas de primer año de: (i) las notas de enseñanza media, y (ii) del puntaje en la PSU de Matemáticas.
- c) (5 puntos) En base al Modelo 1, ¿diría que un cambio porcentual en las notas de enseñanza media se traduce en un cambio porcentual de igual magnitud en las notas de primer año de universidad? Considere un nivel de significancia de 5%.

- d) (5 puntos) Evalúe formalmente si el efecto de la PSU de Matemáticas es distinto al efecto de la PSU de Lenguaje y Comunicación. Considere un nivel de significancia de 5%.
- e) (5 puntos) ¿Se podría verificar si el efecto de la PSU de Matemáticas es mayor al efecto de la PSU de Lenguaje y Comunicación? Evalúe formalmente si su respuesta es afirmativa; en caso contrario, explique qué necesitaría para poder hacerlo.
- f) (5 puntos) En base a la información disponible, ¿es posible conocer la fracción de alumnos que proviene de una región al sur de la Región Metropolitana? Obtenga este valor si su respuesta es afirmativa; en caso contrario, explique qué necesitaría para poder hacerlo.
- g) (5 puntos) ¿Se podría verificar si provenir de región ayuda a predecir las notas de primer año en la universidad? Evalúe formalmente si su respuesta es afirmativa; en caso contrario, explique qué necesitaría para poder hacerlo.
- h) (5 puntos) ¿Se podría verificar si en promedio un hombre que proviene de un colegio público de una región al norte de la Región Metropolitana, que tuvo beca y que es primera generación en la universidad, tiene notas distintas a una mujer que proviene de un colegio no-público de una región al sur de la Región Metropolitana, que tuvo beca y que no es primera generación en la universidad? Evalúe formalmente si su respuesta es afirmativa; en caso contrario, explique qué necesitaría para poder hacerlo.

Cuadro 1

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Constante	-4.42 (0.202)	-5.03 (0.223)	-4.43 (0.044)
log(NEM)	1.07 (0.045)	1.05 (0.044)	1.07 (0.044)
log(PSUverbal)	0.223 (0.033)		0.221 (0.032)
log(PSUmate)	0.432 (0.028)		0.442 (0.029)
log(PSUverbal* PSUmate)		0.380 (0.031)	
1ra-gen	-0.026 (0.008)	-0.027 (0.008)	-0.026 (0.008)
Público	-0.035 (0.015)	-0.034 (0.015)	-0.036 (0.015)
Beca	-0.005 (0.008)	-0.004 (0.008)	-0.006 (0.008)
Hombre	-0.052 (0.008)	-0.059 (0.008)	-0.052 (0.008)
Norte	-0.007 (0.025)	-0.007 (0.025)	
Sur	-0.029 (0.012)	-0.034 (0.012)	
SCR	650.6	654.7	656.2
SCT	804.2	804.2	804.2

t Table

cum. prob	$t_{.50}$	$t_{.75}$	$t_{.80}$	$t_{.85}$	$t_{.90}$	$t_{.95}$	$t_{.975}$	$t_{.99}$	$t_{.995}$	$t_{.999}$	$t_{.9995}$
one-tail	0.50	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005
two-tails	1.00	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.002	0.001
df											
1	0.000	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.31	636.62
2	0.000	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.599
3	0.000	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.924
4	0.000	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	0.000	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	0.000	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	0.000	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	0.000	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	0.000	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	0.000	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	0.000	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	0.000	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	0.000	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	0.000	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	0.000	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	0.000	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	0.000	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	0.000	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	0.000	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	0.000	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	0.000	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	0.000	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	0.000	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768
24	0.000	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	0.000	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	0.000	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	0.000	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	0.000	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	0.000	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	0.000	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	0.000	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	0.000	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
80	0.000	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	3.416
100	0.000	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.174	3.390
1000	0.000	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	3.098	3.300

Función de Distribución de la variable F, percentiles 95

		Grados de libertad del numerador															Grados de libertad del denominador			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000000
1	161.45	199.5	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	243.9	245.95	248.02	249.05	250.1	251.14	252.2	253.25	254.32	
2	18.51	19	19.16	19.25	19.3	19.33	19.35	19.37	19.38	19.4	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.5	
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.7	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53	
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.0	5.96	5.91	5.86	5.8	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63	
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.5	4.46	4.43	4.4	4.37	
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.1	4.06	4	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.7	3.67	
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.3	3.27	3.23	
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.5	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93	
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.9	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71	
10	4.96	4.1	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.7	2.66	2.62	2.58	2.54	
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.2	3.09	3.01	2.95	2.9	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.4	
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3	2.91	2.85	2.8	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.3	
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.6	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.3	2.25	2.21	
14	4.6	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.7	2.65	2.6	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13	
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.9	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.4	2.33	2.29	2.25	2.2	2.16	2.11	2.07	
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01	
17	4.45	3.59	3.2	2.96	2.81	2.7	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.1	2.06	2.01	1.96	
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92	
19	4.38	3.52	3.13	2.9	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88	
20	4.35	3.49	3.1	2.87	2.71	2.6	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.2	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.9	1.84	
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.1	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81	
22	4.3	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.4	2.34	2.3	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78	
23	4.28	3.42	3.03	2.8	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.2	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76	
24	4.26	3.4	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.3	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73	
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.6	2.49	2.4	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71	
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62	
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51	
60	4	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.1	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.7	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39	
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.5	1.43	1.35	1.25	
100000	3.84	3	2.6	2.37	2.21	2.1	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.01	