



Pontificia Universidad Católica de Chile
Instituto de Economía

Examen de Grado
Econometría y Métodos Cuantitativos
Agosto, 2012

Duración : 180 minutos
Fecha : 02 de Agosto de 2012
Hora de comienzo : 9:30 horas

El examen consta de tres preguntas, cada una de ellas de 50 puntos. Todas las partes deben ser respondidas. Usted dispone de 30 minutos para leer el examen y 150 minutos para responderlo, por lo que cada punto corresponde aproximadamente a un minuto.

Parte I (50 puntos).

I.1 (27 puntos) A continuación se presentan tres regresiones calculadas para 100 plomeros en Santiago. La mayoría de los plomeros trabajan sin disponer de ningún tipo de entrenamiento formal. Sin embargo, algunos han pasado por un instituto profesional. El curso de plomería tiene una duración de dos años. Al término del primero aprobado, se entrega un certificado, (CERT) y al cabo de dos años aprobados, un diploma (DIP). Solo se puede pasar al segundo año si se ha aprobado el primero.

El cuadro adjunto presenta las tres regresiones:

	(1)	(2)	(3)
EXP	0,03 (0,005)	0,028 (0,005)	0,029 (0,005)
AÑOS	0,20 (0,02)	-	0,10 (0,045)
CERT	-	0,18 (0,04)	0,10 (0,05)
DIP	-	0,30 (0,06)	0,20 (0,08)
Const	2,00 (0,60)	2,24 (0,61)	2,10 (0,70)
R ²	0,35	0,401	0,42
SCR	105	101.0	95.

La variable dependiente es el logaritmo natural del salario (medido por hora). EXP son los años de experiencia laboral, AÑOS es el número de años de estudio en el instituto, CERT es una variable muda que toma el valor 1 si la persona tiene al menos un año de entrenamiento y aprobó el primer año pero no el segundo y es cero en caso contrario. DIP es una variable muda que toma el valor 1 si la persona obtuvo el Diploma de plomero al final del segundo año.

Las cifras entre paréntesis son los errores estándar de los estimadores y SCR es la suma de cuadrados residuales.

a) Interprete el coeficiente de la variable Diploma en la ecuación (3). (3 Puntos)

Para responder las preguntas b) y c) es conveniente que determine con precisión el contrafactual que empleará para las comparaciones. Además tenga presente que las personas que han obtenido el diploma tienen dos años de estudio.

b) Se sostiene que el ingreso de los diplomados no es superior al de las personas con solo certificado. Explique cómo construiría un test para verificar dicha proposición. Explique el modelo que debe usar (que puede ser diferente a los presentados en el cuadro anterior), la formulación de las hipótesis, la expresión del test y su distribución de probabilidad. (9 puntos)

c) Se afirma que el incremento de salario de las personas que disponen del diploma con respecto al de aquellas que tienen certificado es igual al incremento de los que tienen el certificado, respecto de los que no tienen entrenamiento formal. Explique cómo se puede verificar esta hipótesis. Determine el modelo que debiera emplear (que puede ser diferente a los presentados

en el cuadro anterior), la formulación de la hipótesis, la expresión del test y su distribución de probabilidad. (9 puntos)

d) Se considera que con la variable AÑOS basta y no es necesario incluir las variables CERT ni DIP. Explique si está de acuerdo o no con esta proposición. (6 puntos)

1.2 (15 puntos) En un colegio se ha introducido un curso extra de lectura comprensiva en el primer año. Se desea analizar el impacto de dicho curso en otro de comprensión literaria que se toma al año siguiente. Durante su primer año de implementación, a una selección aleatoria de alumnos se les hace tomar el curso extra y los otros alumnos siguen el curriculum normal.

Un investigador plantea el siguiente modelo:

$$y = \beta_1 + \beta_2 L + \beta_3 HC + \mu$$

en que y es la nota en el curso de comprensión literaria; L es una variable muda que toma el valor 1 si el alumno siguió el curso extra de lectura comprensiva y es cero en otro caso y HC es el resultado de un test de habilidad cognitiva que se tomó al alumno al ingresar a la escuela.

Como no se dispone de los datos de HC un investigador interesado en el tema corre la siguiente regresión:

$$y = b_1 + b_2 L$$

a) Demuestre matemáticamente que b_2 es insesgado y plantee los supuestos necesarios para su demostración (9 puntos)

b) Un comentarista dice que los test son inválidos porque el error estándar de b_2 es erróneo debido a que una variable importante como HC ha sido omitida. Otro participante replica que los test t serán válidos si se supone que HC tiene una distribución normal. Explique quién tiene la razón o quién está más cerca de ella. (6 puntos)

1.3 (8 puntos) Dado el modelo $y = \beta_2 Z + \mu$ se sabe que Z está medida con error. Es decir la variable observable es $z_i = Z_i + w_i$ en que w_i es un error de medida tal que $E(w) = 0$ y $V(w) = \sigma^2$.

Demuestre que la media de y dividida por la media de z es decir: $\frac{\bar{y}}{\bar{z}}$ es un estimador consistente de β_2 (8 puntos)

Parte II (50 puntos)

II.1 (25 puntos) Un modelo teórico predice que las firmas que enfrentan mayores restricciones financieras (i.e., restricciones de acceso al crédito) tienen una mayor dependencia de sus flujos de caja actuales en la inversión del próximo periodo. Usted cuenta con datos de panel que consisten en observaciones trimestrales entre 1994Q1 y 2011Q4 de la Ficha Estadística Codificada Uniforme (FECU) de 157 firmas chilenas. La FECU de cada firma entrega, entre otras cosas, la *inversión y flujo de caja* para cada periodo y los *activos totales* al final de cada trimestre. Como medida de *restricción financiera* la literatura usa el tamaño de la firma, debido a que, en general, las firmas grandes tienen mejores garantías que le permiten mayor acceso al crédito. Una buena medida del tamaño de la firma son los *activos totales*.

- a) Un colega le sugiere que para su estudio debe normalizar tanto la variable *inversión* como la variable *flujo de caja*. Para esto, debe dividir estas variables por los *activos totales* de la firma de cada periodo. Discuta por qué tiene sentido normalizar estas variables. (3 puntos)
- b) Usted construye una dummy para medir el grado de restricción financiera a partir de los activos totales de cada firma/periodo. La dummy toma valor 1 si la empresa está financieramente restringida y 0 en caso contrario. Proponga el modelo más simple que permita testear la predicción del modelo teórico. Sea claro en presentar la regresión, variables explicativas, subíndices de tiempo y test de hipótesis. (6 puntos)
- c) Su colega le dice que la regresión anterior tiene problemas de endogeneidad, porque las inversiones dependen también de la calidad de los proyectos u oportunidades de inversión que tiene la firma en cada periodo. ¿Qué le respondería? (4 puntos)
- d) Suponga que la FECU también entrega la variable Q de Tobin que mide las oportunidades de inversión de cada firma para el periodo siguiente. Discuta cómo podría usar esta variable para eliminar los problemas de endogeneidad de la regresión. (4 puntos)
- e) Las condiciones de mercado varían en el tiempo y también afectan la inversión de las firmas. Proponga una forma simple para solucionar este problema sin la necesidad de recolectar nueva información. (4 puntos)
- f) Usted cree que el efecto de las restricciones financieras en la relación entre los flujos de caja e inversión fue mayor durante la reciente crisis financiera. Usando la dummy crisis, proponga un modelo que permita verificar esta nueva hipótesis. (4 puntos)

II.2 (25 puntos) La siguiente tabla contiene el puntaje promedio de la PSU (y), las notas de Enseñanza Media (x_1) y el años de educación terciaria de la madre (x_2) para 5 estudiantes.

Puntaje PSU (y)	Notas EM (x_1)	Educación T. Madre (x_2)
792	6,4	5
703	5,8	4
641	6,2	3
620	5,2	3
618	6,0	2

con $SCR = 925,93$ y $(X^T X)^{-1} = \begin{pmatrix} 42,33 & -7,36 & 0,42 \\ -7,36 & 1,36 & -0,20 \\ 0,42 & -0,20 & 0,22 \end{pmatrix}$

en que SCR es la suma residual de cuadrados.

Usted estima que la regresión muestral es:

$$\hat{y} = 233,13 + 42,93 x_1 + 55,15 x_2$$

Suponga que se cumplen los supuestos de Gauss-Markov.

- Estime el error estándar del coeficiente que acompaña a x_1 . (3 puntos)
- Estime el sesgo que tendría el coeficiente que acompaña a x_1 si se omite la variable x_2 en la regresión original. (6 puntos)
- Determine si la variable x_2 es significativa al $\alpha = 5\%$. (4 puntos)
- Verifique la siguiente hipótesis nula al $\alpha = 5\%$: el coeficiente que acompaña a x_1 es mayor o igual al coeficiente que acompaña a x_2 . Discuta si rechazar esta hipótesis implica que la educación terciaria de la madre tiene mayor efecto en el puntaje de la PSU que las notas de enseñanza media. (7 puntos)
- Utilice el test F para medir la significancia global del modelo con $\alpha = 5\%$. (5 puntos)

Parte III (50 puntos).

III.1 (50 puntos) Sea la variable aleatoria continua Y el ingreso monetario de un perceptor de ingreso. Una distribución que caracteriza razonablemente bien a la distribución de ingresos está dada por la siguiente función de densidad

$$f_y(y; \mu, \sigma) = \frac{1}{y\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln(y)-\mu)^2}{2\sigma^2}}, y > 0$$

- a) Encuentre la media poblacional de Y . (7 puntos)
- b) Suponga que queremos caracterizar la media condicional del ingreso Y , permitiendo que esta varíe con características individuales observables. Para eso suponemos que $\mu = X\beta$ donde X incluye características como su edad y escolaridad. Así, individuos con distintas características tendrán distinta media condicional de ingresos. Escriba la función de verosimilitud para β y σ^2 y obtenga el estimador máximo verosímil (MV) de β y σ^2 . (13 puntos)
- c) Obtenga la matriz de varianzas y covarianzas asintótica del estimador MV de β y construya un Test de Wald (generalizado) para la hipótesis nula $H_0: g(\beta) = g(\beta_0)$. Suponga que la función $g(\cdot)$ es continuamente diferenciable. (13 puntos)
- d) Demuestre que $E[\ln(Y) | X; \beta] = X\beta$. (10 puntos)
- e) Sobre la base de los resultados encontrados en b), c) y d), plantee un modelo lineal que permita la estimación consistente y eficiente de β . Justifique su modelo. (7 puntos)

DISTRIBUCION T STUDENT

$P(t_{20} > 2.086) = 0.025$

	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.658	318.269
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.328
3	0.765	1.838	2.863	3.182	4.541	5.841	10.214
4	0.741	1.793	2.776	2.776	3.747	4.604	7.173
5	0.727	1.778	2.701	2.571	3.395	4.032	5.894
6	0.718	1.740	2.643	2.447	3.143	3.707	5.208
7	0.711	1.715	2.595	2.365	2.998	3.499	4.795
8	0.706	1.697	2.560	2.306	2.896	3.355	4.501
9	0.703	1.683	2.533	2.262	2.821	3.260	4.297
10	0.700	1.672	2.512	2.228	2.764	3.169	4.144
11	0.697	1.663	2.498	2.201	2.718	3.106	4.025
12	0.695	1.656	2.482	2.179	2.681	3.055	3.930
13	0.694	1.650	2.471	2.160	2.650	3.012	3.852
14	0.692	1.645	2.461	2.145	2.624	2.977	3.787
15	0.691	1.641	2.453	2.131	2.602	2.947	3.733
16	0.690	1.637	2.446	2.120	2.583	2.921	3.686
17	0.689	1.633	2.440	2.110	2.567	2.898	3.646
18	0.688	1.630	2.434	2.101	2.552	2.878	3.610
19	0.688	1.628	2.429	2.093	2.539	2.861	3.579
20	0.687	1.625	2.425	2.086	2.528	2.845	3.552
21	0.686	1.623	2.421	2.080	2.518	2.831	3.527
22	0.686	1.621	2.417	2.074	2.509	2.819	3.505
23	0.685	1.619	2.414	2.069	2.500	2.807	3.485
24	0.685	1.618	2.411	2.064	2.492	2.797	3.467
25	0.684	1.616	2.409	2.060	2.485	2.787	3.450
26	0.684	1.615	2.406	2.056	2.479	2.779	3.435
27	0.684	1.614	2.403	2.052	2.473	2.771	3.421
28	0.683	1.613	2.401	2.048	2.467	2.763	3.408
29	0.683	1.611	2.399	2.045	2.462	2.756	3.396
30	0.683	1.610	2.397	2.042	2.457	2.750	3.385
40	0.681	1.603	2.384	2.031	2.423	2.704	3.307
60	0.679	1.596	2.371	2.020	2.390	2.660	3.232
120	0.677	1.589	2.358	1.980	2.358	2.617	3.160
100000	0.674	1.582	2.345	1.960	2.328	2.576	3.090

Función de Distribución de la variable F. percentiles 95

	Grados de libertad del numerador																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20	24	30	40	60	120	1000000
1	161.45	199.5	215.71	224.58	230.16	233.99	238.77	238.58	240.64	241.88	243.0	245.95	248.02	249.05	250.1	251.14	252.2	253.25	254.32
2	19.51	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	8.56	8.55
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.25	6.16	6.09	6.04	6	5.96	5.91	5.86	5.8	5.77	5.75	5.73	5.69	5.66	5.63
6	6.61	6.79	6.41	6.19	6.05	5.95	5.88	5.82	5.77	5.74	5.69	5.63	5.56	5.53	5.5	5.46	5.43	5.4	5.37
8	5.99	6.14	5.78	5.53	5.39	5.28	5.21	5.15	5.1	5.06	5	4.94	4.87	4.84	4.81	4.77	4.74	4.7	4.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.69	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.39	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	3.09	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.25	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	4.95	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	3.95	3.56	3.33	3.18	3.07	2.99	2.91	2.85	2.79	2.72	2.65	2.57	2.54	2.5	2.45	2.41	2.37	2.33
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	2.45	2.42	2.38	2.34	2.3	2.26	2.21
14	4.6	3.74	3.34	3.11	2.95	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	2.36	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	4.36	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	1.99	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	2.35	2.3	2.25	2.18	2.11	2.03	1.99	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	2.09	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	1.98	1.91	1.83	1.75	1.65	1.61	1.55	1.5	1.43	1.36	1.28
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