



Examen de Grado
Sección de Econometría
Agosto 2015

Pregunta 1. (40 puntos).

Suponga que estamos interesados en determinar cuáles características del colegio y/o del hogar determinan el resultado de una prueba estandarizada (como el SIMCE o la PSU) para los colegios de una municipalidad cualquiera. La variable **testscr** es la variable dependiente y corresponde al puntaje promedio de una escuela, **str** es la relación estudiante-profesor del colegio (número de estudiantes por profesor), y **avginc** es el ingreso promedio de las familias. La relación estudiante-profesor capta cómo el tamaño de la clase puede afectar el aprendizaje, mientras que el ingreso promedio captura indirectamente la intensidad de la inversión en capital humano de la familia. Se estima el siguiente modelo lineal

$$testscr_i = \beta_1 + \beta_2 str_i + \beta_3 avginc_i + \beta_4 avginc_i^2 + \beta_5 avginc_i^3 + u_i$$

y se obtienen los siguientes resultados. Observe que parte de la información ha sido omitida.

```
. reg testscr str avginc avginc2 avginc3
```

Source	SS	df	MS			
Model	86144.9747	4	21536.2437	Number of obs =	420	
Residual	65964.6189	415	158.950889	F(4, 415) =		
Total	152109.594	419	363.030056	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.5663	
				Adj R-squared =	0.5622	
				Root MSE =	12.608	

testscr	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
str	-.9277523	.3369433		0.006		
avginc		.8536044	6.00	0.000	3.446809	6.802664
avginc2	-.1011073	.0371171	-2.72	0.007	-.1740683	-.0281462
avginc3	.0007293	.0004685	1.56	0.120	-.0001917	.0016503
_cons	617.8974	8.679455	71.19	0.000	600.8362	634.9586

- a) (5 puntos) Calcule la información faltante de la tabla. Esto es, el estadístico F , el estadístico t que acompaña a **str**, el límite inferior del intervalo de confianza para **str** y el coeficiente para **avginc**.
- b) (5 puntos) Interprete el coeficiente de la variable **str**. ¿Es éste estadísticamente significativo al 5%? Suponga que la distribución de los parámetros es aproximadamente normal. (El valor crítico para la prueba de dos colas bajo distribución normal es 1,96.).
- c) (5 puntos) Un colega le comenta que la relación estudiante-profesor está medida con error, luego la estimación no es confiable y probablemente la relación estudiante profesor no sea significativa. ¿Está Ud. de acuerdo con su colega? Explique.
- d) (5 puntos) Una colega le indica ahora que existen colegios más grandes que otros y que esto podría afectar sus estimaciones dado que Ud. está trabajando con promedios. ¿Qué tipo de problema estadístico podría generar el punto indicado por la colega?
- e) (5 puntos) En la letra a) Ud. calculó el estadístico F . ¿Para qué tipo de test se utiliza dicho estadístico? Escriba las hipótesis nula y alternativa. ¿Podemos rechazar la hipótesis nula al nivel del 5%? ¿Qué se puede aprender en relación a lo encontrado en la letra b)? (5 puntos)
- f) (5 puntos) Un amigo le menciona que, dado que los colegios privados captan a las familias de mayores ingresos y tendrían salas de clases más pequeñas, las variables de ingreso y la relación estudiante-profesor estarían correlacionadas invalidando sus estimaciones. Explique qué problema estadístico ocurriría si lo que menciona su amigo es cierto. Sobre la base de los resultados reportados, ¿cree Ud. que existe dicho problema?
- g) (5 puntos) Una amiga le comenta que la distribución de familias en los colegios no es aleatoria y que esto podría afectar las estimaciones reportadas en la tabla anterior, las que serían sólo meras correlaciones. Explique a qué se refiere su amiga y cómo esto podría afectar sus estimaciones.
- h) (5 puntos) Con el objeto de eliminar la selección en la admisión escolar, la Ministra de Educación se ha referido a la implementación de un sistema de tómbola (sorteo). Así, los niños serían asignados aleatoriamente a las escuelas públicas o que reciban subvención del Estado que abarcan un 90% de la matrícula. Explique cómo este nuevo escenario (de implementarse) afecta sus estimaciones, y en particular, a la crítica que realizó su amiga en la parte g).

Pregunta 2 (40 puntos)

Imagine que durante una práctica en el Banco Central le piden que construya un modelo econométrico para predecir el comportamiento de la inflación puesto que se trata de una variable crucial a la hora de tomar decisiones de política monetaria. Usted debe presentar sus resultados al Consejo del Banco Central el día Martes y las autoridades le harán preguntas sobre sus procedimientos y resultados.

Usted recoge datos trimestrales de inflación entre 1973:1 y 2015:2, y estima el siguiente modelo:

$$\Delta\pi_t = \beta_0 + \beta_1\Delta\pi_{t-1} + u_t$$

donde $\Delta\pi_t$ representa el cambio trimestral en la tasa de inflación π_t anualizada y expresada en términos porcentuales. Como se ve en la ecuación, $\Delta\pi_t$ depende del cambio en la tasa de inflación del trimestre inmediatamente anterior (además de la constante).

Los resultados de la estimación del modelo (llamado, M1) se encuentran a continuación. Note que al hacer la regresión en Stata se ha sustituido el símbolo $\Delta\pi_t$ por *dinf* y $\Delta\pi_{t-1}$ por *dinf1*.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	170
Model	1.70786789	1	1.70786789	F(1, 168) =	11.36
Residual	25.2635656	168	.150378367	Prob > F =	0.0009
Total	26.9714335	169	.159594281	R-squared =	0.0633
				Adj R-squared =	0.0577
				Root MSE =	.38779

dinf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dinf1	-.2516624	.0746765	-3.37	0.001	-.3990875 -.1042372
_cons	-.0057964	.0297426	-0.19	0.846	-.0645138 .0529209

Covariance matrix of coefficients of regress model

e (V)	dinf1	_cons
dinf1	.00557658	
_cons	.00001532	.00088462

Las observaciones del Consejo que Ud. debe responder son las siguientes.

- (5 puntos) El Consejero #1 –un economista entrado en años y sin entrenamiento en econometría—le pide que evalúe los resultados de las estimaciones de parámetros, bondad de ajuste y significancia global del modelo. Dé una interpretación *económica* de estos resultados.

- b. (5 puntos) El Consejero #2 quiere saber qué va a pasar el próximo mes con la inflación porque tiene que dar una charla frente al Senado. Suponga que la tasa de inflación en el presente trimestre es igual a 3.7% y que en el trimestre pasado ésta fue igual a 4.0%. Haga una predicción para la tasa de inflación del próximo trimestre.
- c. (5 puntos) El Presidente del Banco Central está preocupado de su reunión del día Jueves con el Ministro de Hacienda y quiere llegar con evidencia que la tasa de inflación se mantendrá constante durante el próximo trimestre (y que no hay que hacer cambios en la tasa de interés). Haga una prueba formal de esta hipótesis, considerando un nivel de significancia del 5%.
- d. (5 puntos) La Consejera #3 fue su profesora de Macro en la Universidad y le sugiere revisar sus apuntes de clases porque ella está segura que revisaron modelos estimados en otros países y que éstos utilizan otras variables explicativas. Lo citan para el día miércoles. Efectivamente, sobre la base de la evidencia de otros países Ud. decide re-estimar su modelo e incluir tres rezagos adicionales de la variable dependiente y cuatro rezagos de la tasa de desempleo, aprovechando la relación negativa que suele observarse entre dichas variables. En la sesión extraordinaria del Consejo del miércoles, la Consejera #3 le pregunta si las nuevas variables son o no significativas. Usted olvidó llevar los resultados de la estimación de este nuevo modelo (llamado M2), sin embargo recuerda que el \bar{R}^2 de ese modelo era igual a 0.1483. Usando esta información evalúe la hipótesis nula que las variables incorporadas son significativas de manera conjunta al 95%. Suponga que no se pierden observaciones al incorporar las variables rezagadas.
- e. (5 puntos) El Consejero #4 está preocupado por la validez estadística de sus resultados porque Ud. no ha informado nada respecto del comportamiento de los residuos y sugiere que, al menos, use el estadístico de Durbin y Watson. Explique por qué el test de Durbin y Watson no se aplica en este contexto. Sugiera una alternativa de test más apropiada al contexto.
- f. (10 puntos) El Consejero #5 -otro veterano sin mucho conocimiento de econometría pero muy astuto—le comenta que la inflación en Chile en el período que Ud. ha usado para estimar bajó de cerca de 1.000% anual a 3% anual, por lo que Ud. ha mezclado peras con manzanas, que posiblemente haya problemas de heterocedasticidad y que sus estimaciones son sospechosas. Explique por qué podría haber heterocedasticidad y si ésta invalidaría algunos de sus conclusiones y/o sus proyecciones. Explique también en detalle cómo podría Ud. evaluar formalmente la presencia de correlación serial en el modelo M2 mediante una prueba que sea robusta a la heteroscedasticidad. Refiérase a la regresión auxiliar, a las hipótesis nula y alternativa, así como también al estadístico de contraste y su distribución.
- g. (5 puntos) Finalmente el Vicepresidente del Banco Central le dice que él ha explorado la existencia de un cambio estructural en el comportamiento de la

inflación en 1990 a raíz de la implementación (parcial) del régimen de metas de inflación. Para ello, le entrega las estimaciones que se adjuntan, hechas por su ayudante de investigación. Haga un test formal de la existencia de un cambio estructural en 1990. Explique cuál es la hipótesis nula, cuál es la alternativa, y cuál es el resultado de este test en este caso.

Periodo: 1973:1 – 1989:4

Source	SS	df	MS			
Model	2.34111717	8	.292639646	Number of obs =	68	
Residual	8.02940051	59	.136091534	F(8, 59) =	2.15	
Total	10.3705177	67	.154783846	Prob > F	= 0.0448	
				R-squared	= 0.2257	
				Adj R-squared	= 0.1208	
				Root MSE	= .36891	

dinf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dinf1	-.3973161	.1325742	-3.00	0.004	-.6625965	-.1320358
dinf2	-.1489435	.1410176	-1.06	0.295	-.4311191	.1332321
dinf3	-.0386302	.1440101	-0.27	0.789	-.3267937	.2495334
dinf4	.1555712	.1316042	1.18	0.242	-.1077682	.4189107
desemp1	-.4299866	.1587262	-2.71	0.009	-.747597	-.1123761
desemp2	.5382087	.3074071	1.75	0.085	-.0769114	1.153329
desemp3	-.1739744	.3040622	-0.57	0.569	-.7824015	.4344527
desemp4	-.0136231	.1522525	-0.09	0.929	-.3182797	.2910335
_cons	.5605677	.3077151	1.82	0.074	-.0551689	1.176304

Periodo: 1990:1 – 2015:2

Source	SS	df	MS			
Model	6.53891334	8	.817364167	Number of obs =	102	
Residual	10.0595919	93	.108167655	F(8, 93) =	7.56	
Total	16.5985052	101	.164341636	Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.3939	
				Adj R-squared	= 0.3418	
				Root MSE	= .32889	

dinf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dinf1	-.5024436	.0948454	-5.30	0.000	-.6907878	-.3140995
dinf2	-.6614061	.1048615	-6.31	0.000	-.8696402	-.453172
dinf3	-.2995445	.1069667	-2.80	0.006	-.5119591	-.0871299
dinf4	-.3591864	.0940781	-3.82	0.000	-.5460068	-.172366
desemp1	-.5803046	.1767101	-3.28	0.001	-.9312159	-.2293934
desemp2	.6836616	.3110651	2.20	0.030	.065948	1.301375
desemp3	.2807103	.3196157	0.88	0.382	-.3539832	.9154039
desemp4	-.3981893	.178833	-2.23	0.028	-.7533162	-.0430625
_cons	.0677437	.1393821	0.49	0.628	-.2090416	.344529