Taller #2
Econometría 06169
Grupo 1 - 3

Profesor: Julio César Alonso
Nota: Este taller debe ser entregado en papel y escrito en computador. No se revisarán trabajos escritos a mano.

1. Un economista es encargado de escoger un modelo que le permita a una entidad financiera pronosticar el valor futuro de la tasa de cambio nominal para un momento t (TCN_t). El economista recibe la siguiente información de los estadísticos de la entidad.

Número de Modelo	*Modelo*	n	R^2
1	$TCN_t = \beta_1(i_t - i_t^*) + \beta_2(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	30	.95
2	$TCN_t = \beta_0 + \beta_1(i_t - i_t^*) + \beta_2(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	30	.86
3	$TCN_t = \beta_0 + \beta_1(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t$	30	.85
4	$\ln(TCN_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t$	30	.52
5	$\ln(TCN_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(i_t - i_t^*) + \beta_2 \ln(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	30	.61
6	$\ln(TCN_t) = \beta_0 + \beta_2 \ln(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	30	.60
7	$TCN_t = \beta_0 + \beta_1(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t$	25	.90
8	$TCN_t = \beta_0 + \beta_1(i_t - i_t^*) + \beta_2(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	25	.95
9	$\ln(TCN_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t$	25	.99

Donde $(i_t - i_t^*)$ corresponde al diferencial de tasas de Interés entre la tasa de interés nacional (i_t) y la tasa de interés internacional (i_t^*) y $(\pi_t - \pi_t^*)$ denota el diferencial de las inflaciones nacional (π_t) e internacional (π_t^*). Responda las siguientes preguntas argumentando brevemente su respuesta.

a) Considerando únicamente los modelos 1) a 3), ¿cuál modelo sería el que usted recomendaría?
b) Considerando únicamente los modelos 4) a 6), ¿cuál modelo sería el que usted recomendaría?
c) Teniendo en cuenta ***todos*** los modelos reportados en la tabla anterior, ¿cuál modelo sería el que usted recomendaría?

2. Empleando la Información del punto anterior, explique brevemente que otro tipo de información requeriría usted para hacer un "mejor diagnóstico" del modelo seleccionado. (sea breve)

3. La velocidad del dinero se define como:

$$v = \frac{PIB}{M} \qquad (1)$$

donde *PIB* es el producto interno bruto y *M* el valor de la oferta monetaria. A partir de dos series históricas de estas dos variables para el período 1900-2000 (estos datos corresponden a una economía ficticia), se desea contrastar la hipótesis de que v, interpretado como un parámetro, es igual 4. Empleando el archivo "D_T1_G1-3.xls" responda las siguientes preguntas:

a) Escriba el modelo estadístico que le permitirá estimar la velocidad del dinero.
b) Estime el modelo (empleando EasyReg), y reporte toda la información relevante en una Tabla.
c) Interprete brevemente los coeficientes estimados
d) Interprete otros resultados que crea importante de su estimación.
e) Pruebe la hipótesis de que la velocidad es igual a cuatro.

4. El gerente de producción cree que el proceso productivo de su organización se puede representar por medio de una función de producción Cobb-Douglas. El proceso productivo emplea únicamente dos insumos $x_{1,t}$ y $x_{2,t}$ para obtener la producción típica de esta firma Q_t. Responda las siguientes preguntas empleando la información del archivo D_T1_G1-3.xls. que corresponde a una información de la planta recolectada los últimos 120 meses.

a) Escriba el modelo a estimar
b) Estime el modelo (empleando EasyReg), y reporte toda la información relevante en una Tabla.
c) Interprete brevemente los coeficientes estimados
d) Pruebe, por medio de un test de Wald, la hipótesis nula de que el proceso productivo exhibe rendimientos constantes a escala
e) Pruebe la misma hipótesis del punto c) por medio de una prueba F.

Taller #2
Econometría 06169

Respuestas Sugeridas
Grupo 1 - 3

Profesor: Julio César Alonso
Nota: Este taller debe ser entregado en papel y escrito en computador. No se revisarán trabajos escritos a mano.

1. Un economista es encargado de escoger un modelo que le permita a una entidad financiera pronosticar el valor futuro de la tasa de cambio nominal para un momento t (TCN_t). El economista recibe la siguiente información de los estadísticos de la entidad.

Número de Modelo	*Modelo*	*n*	R^2	$\bar{R}^2$
1	$TCN_t = \beta_1(i_t - i_t^*) + \beta_2(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	30	.95	0.948214
2	$TCN_t = \beta_0 + \beta_1(i_t - i_t^*) + \beta_2(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	30	.86	0.849630
3	$TCN_t = \beta_0 + \beta_1(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t$	30	.85	0.844643
4	$\ln(TCN_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t$	30	.52	0.502857
5	$\ln(TCN_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(i_t - i_t^*) + \beta_2 \ln(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	30	.61	0.581111
6	$\ln(TCN_t) = \beta_0 + \beta_2 \ln(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	30	.60	0.585714
7	$TCN_t = \beta_0 + \beta_1(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t$	25	.90	0.895652
8	$TCN_t = \beta_0 + \beta_1(i_t - i_t^*) + \beta_2(\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t$	25	.95	0.945455
9	$\ln(TCN_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(i_t - i_t^*) + \varepsilon_t$	25	.99	0.989565

Donde $(i_t - i_t^*)$ corresponde al diferencial de tasas de Interés entre la tasa de interés nacional (i_t) y la tasa de interés internacional (i_t^*) y $(\pi_t - \pi_t^*)$ denota el diferencial de las inflaciones nacional (π_t) e internacional (π_t^*). Responda las siguientes preguntas argumentando brevemente su respuesta.

a) Considerando únicamente los modelos 1) a 3), ¿cuál modelo sería el que usted recomendaría?

Primero que todo, es importante notar que el modelo 1) no posee intercepto y por tanto el R^2 no puede ser interpretado para ese modelo. Por tanto, basándonos únicamente en la información provista en la tabla, tendremos que omitir de nuestro análisis el modelo 1). Otro aspecto importante para tener en cuenta es que el número de variables explicativas en el modelo 2) y 3) son diferentes. Por tanto los R^2 de los dos modelos no son comparables. Pero podemos emplear el R^2 ajustado ($\bar{R}^2$) para comparar estos dos modelos. Recuerden que $\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2)\dfrac{n-1}{n-k}$.

El cálculo del $\bar{R}^2$ para todos los modelos se reporta en la última columna de la tabla inicial. Basados en el $\bar{R}^2$ podemos llegar a la conclusión que el modelo 2) es "mejor" que el 3).

b) Considerando únicamente los modelos 4) a 6), ¿cuál modelo sería el que usted recomendaría?

Noten que los modelos 4) y 6) poseen el mismo número de variables independientes, por tanto el R^2 de los dos modelos pueden ser comparados. Claramente el modelo 6) será mas deseable que el modelo 4). Por otro lado, los R^2 de los modelos 5) y 6) no son comparables, por eso tenemos que emplear el $\bar{R}^2$. Como se puede observar en la tabla inicial, el $\bar{R}^2$ del modelo 6) es superior al del modelo 5. Por tanto el modelo 6) deberá ser el elegido.

c) Teniendo en cuenta ***todos*** los modelos reportados en la tabla anterior, ¿cuál modelo sería el que usted recomendaría?

Es importante tener en cuenta que los R^2 de los modelos 1) a 3), 7) y 8) no pueden ser comprados con los modelos 4) a 6) y 9), pues la variable dependiente de estos modelos son diferentes; en los primeros modelos tenemos a TCN_t como variable dependiente y en el otro grupo de modelos la variable dependiente es $\ln(TCN_t)$.

Otro aspecto importante para tener en cuenta es que aún si la variable dependiente es la misma como por ejemplo para los modelos 3) y 8), el R^2 no es comparable, pues el número de observaciones es diferente y por tanto el SST son diferentes para cada uno de estos modelos.

Así, no es posible emplear el criterio del R^2 para decidir entre uno de los 9 modelos presentados en la tabla.

2. Empleando la Información del punto anterior, explique brevemente que otro tipo de información requeriría usted para hacer un "mejor diagnóstico" del modelo seleccionado. (sea breve)

Claramente, el análisis del punto anterior es un análisis parcial, pues sólo tiene en cuenta un criterio: el R^2. Para hacer un análisis más completo, sería importante contar con:

- El marco teórico que fue empleado para estimar los modelos
- Los t calculados para probar la significancia individual de los parámetros
- El F global que permita constatar si todos los coeficientes asociados a las variables independientes son conjuntamente significativos.

- Además necesitaríamos constatar si todos los supuestos del modelo de regresión lineal se cumplen.

En este punto se esperaba que ustedes discutieran brevemente al menos los primero tres puntos expuestos atrás.

3. La velocidad del dinero se define como:

$$v = \frac{PIB}{M} \qquad (1)$$

donde *PIB* es el producto interno bruto y *M* el valor de la oferta monetaria. A partir de dos series históricas de estas dos variables para el período 1900-2000 (estos datos corresponden a una economía ficticia), se desea contrastar la hipótesis de que v, interpretado como un parámetro, es igual 4. Empleando el archivo "D_T1_G1-3.xls" responda las siguientes preguntas:

a) Escriba el modelo estadístico que le permitirá estimar la velocidad del dinero.

La ecuación (1) se puede escribir de la siguiente forma:

$$v = \frac{PIB}{M}$$

$$PIB = vM$$

Entonces, el modelo estadístico equivalente corresponderá a

$$PIB_t = \beta_0 + v \cdot M_t + \varepsilon_t$$

b) Estime el modelo (empleando EasyReg), y reporte toda la información relevante en una Tabla.

El modelo estimado es reportado en la siguiente Tabla.

VARIABLE DEPENDIENTE: ***PIB*** $_t$ Estadísticos t entre paréntesis	
	Datos Anuales 1900-2000 MCO
constante	2,282.9186 (1.04)
M $_t$	3.81998 (12.95) ***
R^2	0.62881
F	167.710 ***
# de Obs.	100

(*) nivel de significancia: 10%
(**) nivel de significancia: 5%
(***) nivel de significancia: 1%
MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

c) Interprete brevemente los coeficientes estimados.

Noten que el valor estimado para el intercepto es 2,282.9; en otras palabras, el PIB real que no depende de la cantidad de dinero es de 2,282.9 miles de millones de dólares.

Por otro lado $\hat{v} = 3.81998$, se puede interpretar como la velocidad del dinero. Es decir, si la cantidad de dinero aumenta en mil millones de dólares, entonces el PIB nominal aumentará en 3.8 miles de millones de dólares.

d) Interprete otros resultados que crea importante de su estimación.

Otros resultados importantes son:

- El intercepto no es significativamente diferente de cero
- $\hat{v} = 3.81998$ es significativamente diferente de cero (nivel de significancia del 1%)
- $R^2 = 0.6288$ implica que un 62.288% de la variabilidad de la variable dependiente es explicada por el modelo.

e) Pruebe la hipótesis de que la velocidad es igual a cuatro.

La hipótesis nula a probar es $H_0 : v = 4$ versus la hipótesis alterna $H_A : v \neq 4$. El estadístico t para comprobar esta hipótesis corresponde a:

$$t = \frac{\hat{v} - c}{s_{\hat{v}}}$$

En este caso es muy fácil mostrar que:

$$t = \frac{3.81998 - 4}{0.295} = -0.61$$

Al comparar este estadístico con el t de la tabla con 98 grados de libertad, no podemos rechazar la hipótesis nula. Por tanto se puede afirmar que la velocidad del dinero no es diferente de 4 para esta economía.

4. El gerente de producción cree que el proceso productivo de su organización se puede representar por medio de una función de producción Cobb-Douglas. El proceso productivo emplea únicamente dos insumos $x_{1,t}$ y $x_{1,t}$ para obtener la producción típica de esta firma Q_t. Responda las siguientes preguntas empleando la información del archivo D_T1_G1-3.xls. que corresponde a una información de la planta recolectada los últimos 120 meses.

a) Escriba el modelo a estimar

El modelo a estimar será:

$$\ln(Q_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(X1_t) + \alpha_2 \ln(X2_t) + \varepsilon_t \qquad (2)$$

b) Estime el modelo (empleando EasyReg), y reporte toda la información relevante en una Tabla.

VARIABLE DEPENDIENTE: $\ln(Q_t)$ Estadísticos t entre paréntesis	
	Datos Anuales 1900-2000 MCO
constante	1.6024 (0.62)
ln(X1$_t$)	0.27742 (1.13)
ln(X2$_t$)	0.89985 (1.79) *
R^2	0.03724
F	2.260
# de Obs.	120

(*) nivel de significancia: 10%
(**) nivel de significancia: 5%
(***) nivel de significancia: 1%
MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

c) I Interprete brevemente los coeficientes estimados

Noten que $\hat{\alpha}_o = 1.6024$ no tiene interpretación económica. $\hat{\alpha}_1 = 0.27742$ y $\hat{\alpha}_2 = 0.89985$ representa la elasticidad del producto con respecto al insumo X1 y al insumo X2, respectivamente.

d) Pruebe, por medio de un test de Wald, la hipótesis nula de que el proceso productivo exhibe rendimientos constantes a escala

La hipótesis nula de que el proceso productivo exhibe rendimientos constantes a escala es equivalente a comprobar la la hipótesis nula de que el proceso productivo exhibe rendimientos constantes a escala $H_0: \alpha_1 + \alpha_2 = 1$. Noten que esta hipótesis se puede escribir de la forma $R\beta = C$ donde $R = [0 \quad 1 \quad 1]$, $\beta^T = [\alpha_0 \quad \alpha_1 \quad \alpha_2]$ y $c = 1$.

Recuerden que el estadístico Wald est+a dado por:

$$W = \left(C - R\hat{\beta}\right)^T \left(R\left(\hat{\sigma}^2 X^T X\right)^{-1} R^T\right)^{-1} \left(C - R\hat{\beta}\right) \sim^a \chi_r^2$$

En este caso el estadístico es $W = 0.10$, al comparar este estadístico con los correspondientes valores críticos se llega a la conclusión que no existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (nivel de significancia del 10%, 5% o 1%). Así, se puede concluir que en efecto el proceso productivo exhibe rendimientos constantes a escala.

e) Pruebe la misma hipótesis del punto c) por medio de una prueba F.

La hipótesis de la forma $R\beta = C$ donde $R = [0 \quad 1 \quad 1]$, $\beta^T = [\alpha_0 \quad \alpha_1 \quad \alpha_2]$ y $c = 1$, también se puede probar por medio de una prueba F. Recuerden que el estadístico F corresponde a:

$$F_c = \frac{\left(c - R\hat{\beta}\right)^T \left(R\left(X^T X\right)^{-1} R^T\right)^{-1} \left(c - R\hat{\beta}\right) \Big/ r}{SSE/n-k}$$

Es decir:

$$F_c = \frac{W/r}{SSE/n-k}$$

En este caso tenemos:

$$F_c = \frac{0.1/1}{30.912853/117} = 0.378$$

Al comparar este estadístico con el F de la tabla con 1 y 117 grados de libertad en el numerador y denominador, no se puede rechazar la hipótesis nula. Por tanto, se puede concluir que en efecto el proceso productivo exhibe rendimientos constantes a escala.

Es importante anotar que la relación que existe entre el test de Wald y el F implicará que la decisión de ambos test siempre será la misma.