



## Ejemplo 6.3

# Contrastes y colinealidad en el Modelo de Regresión Lineal General

Pilar González y Susan Orbe

Dpto. Economía Aplicada III (Econometría y Estadística)

## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

### Enunciado

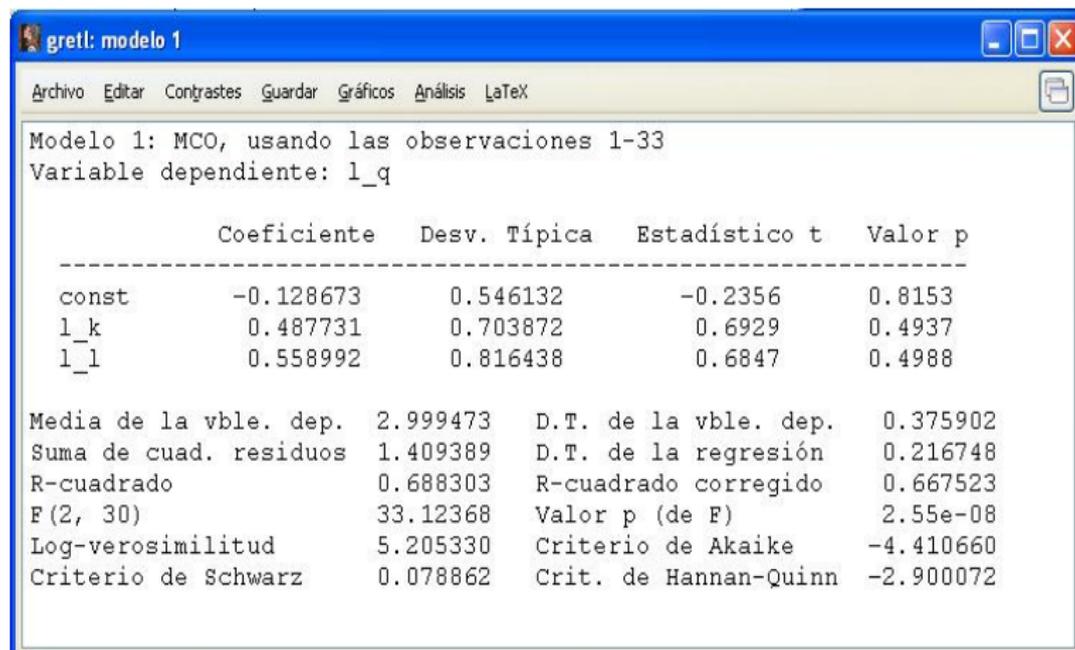
Abre el fichero `cobb.gdt` que se encuentra en la carpeta de muestra denominada POE 4th ed, correspondiente al libro Hill et al. (2008).

- Linealiza la especificación de la función de producción Cobb-Douglas, estima el modelo y escribe la función de regresión muestral.
- ¿Hay rendimientos constantes a escala?
- ¿Son las variables individualmente significativas?
- ¿Son las variables conjuntamente significativas?
- Comenta los resultados.

## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

Modelo lineal en los coeficientes:

$$\ln q_i = \ln A + \beta_2 \ln k_i + \beta_3 \ln l_i + u_i \quad i = 1, 2, \dots, 33 \quad (1)$$



gretl: modelo 1

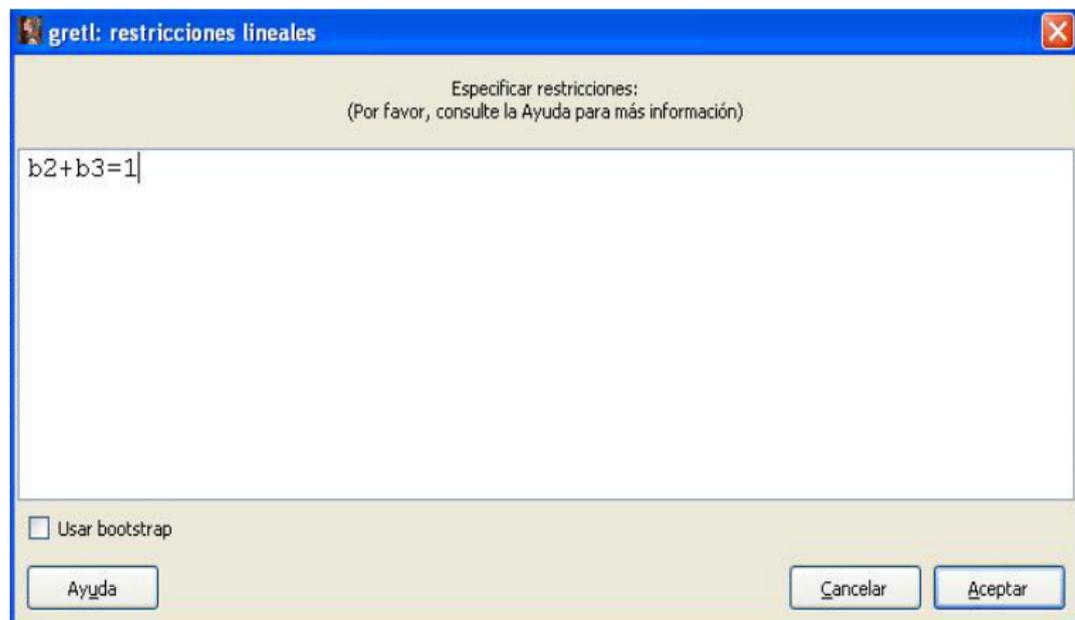
Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-33  
Variable dependiente: l\_q

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	-0.128673	0.546132	-0.2356	0.8153
l_k	0.487731	0.703872	0.6929	0.4937
l_l	0.558992	0.816438	0.6847	0.4988
Media de la vble. dep.	2.999473	D.T. de la vble. dep.	0.375902	
Suma de cuad. residuos	1.409389	D.T. de la regresión	0.216748	
R-cuadrado	0.688303	R-cuadrado corregido	0.667523	
F(2, 30)	33.12368	Valor p (de F)	2.55e-08	
Log-verosimilitud	5.205330	Criterio de Akaike	-4.410660	
Criterio de Schwarz	0.078862	Crit. de Hannan-Quinn	-2.900072	

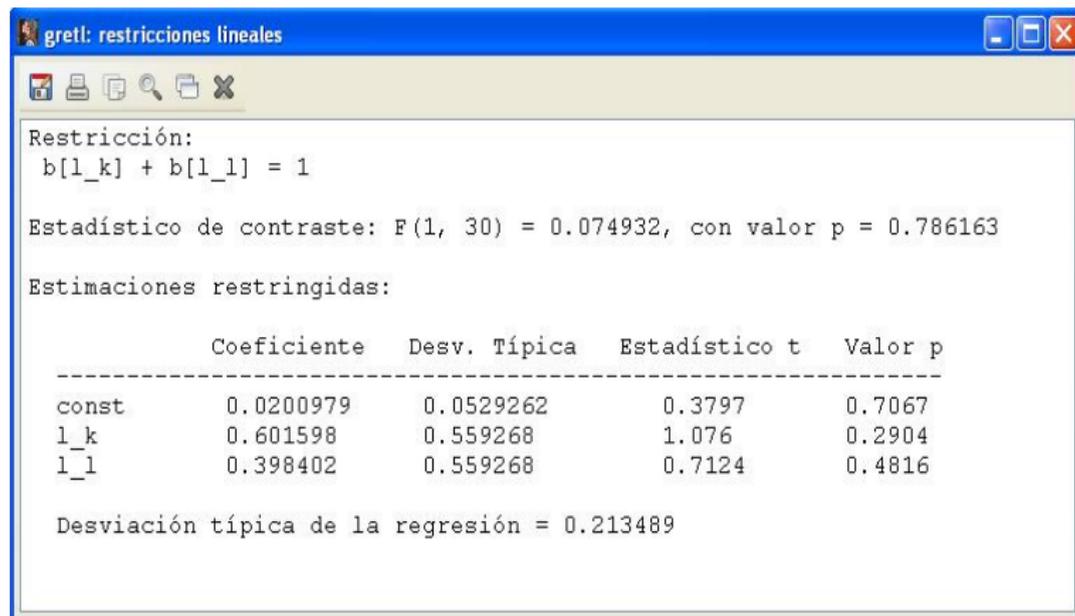
## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

Rendimientos constantes a escala implica que  $\beta_2 + \beta_3 = 1$ . Podemos proceder de forma habitual indicando en la caja de diálogo de restricciones lineales:



## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

Los resultados que se obtienen son:



gretl: restricciones lineales

Restricción:  
 $b[1\_k] + b[1\_l] = 1$

Estadístico de contraste:  $F(1, 30) = 0.074932$ , con valor  $p = 0.786163$

Estimaciones restringidas:

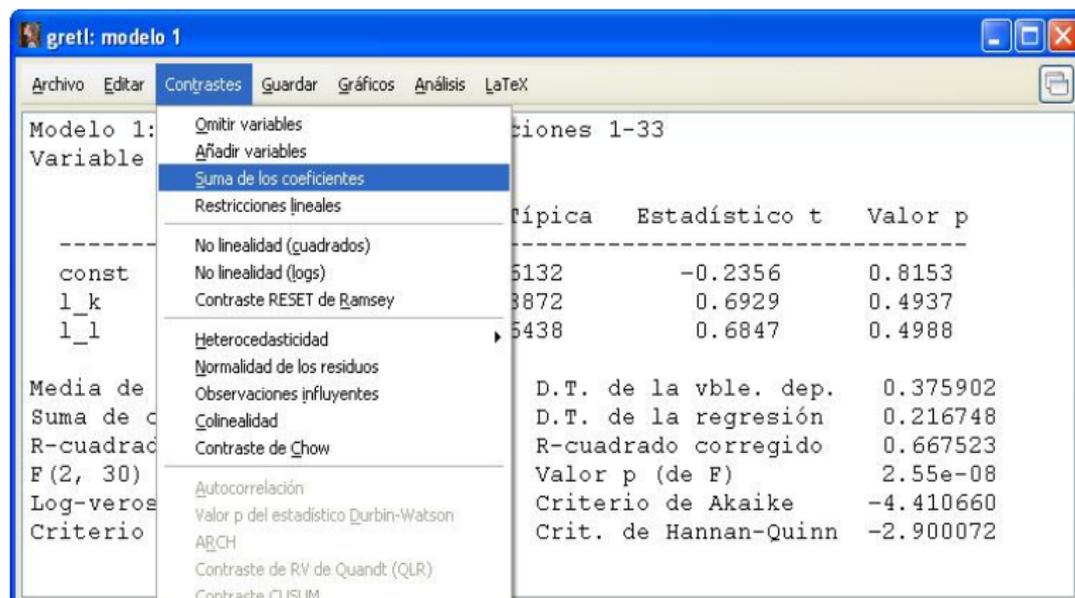
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	0.0200979	0.0529262	0.3797	0.7067
1_k	0.601598	0.559268	1.076	0.2904
1_l	0.398402	0.559268	0.7124	0.4816

Desviación típica de la regresión = 0.213489

## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

También se puede realizar el contraste de forma alternativa pinchando:

**Contrastes - Suma de los coeficientes...**



The screenshot shows the gretl software window titled 'gretl: modelo 1'. The 'Contrastes' menu is open, listing various tests. The 'Suma de los coeficientes' option is highlighted. The main window displays a table of diagnostic statistics for 'Modelo 1' with 33 observations.

	Estadístico t	Valor p
Constante	5.132	0.8153
l_k	3.872	0.4937
l_l	5.438	0.4988
D.T. de la vble. dep.		0.375902
D.T. de la regresión		0.216748
R-cuadrado corregido		0.667523
Valor p (de F)		2.55e-08
Criterio de Akaike		-4.410660
Crit. de Hannan-Quinn		-2.900072

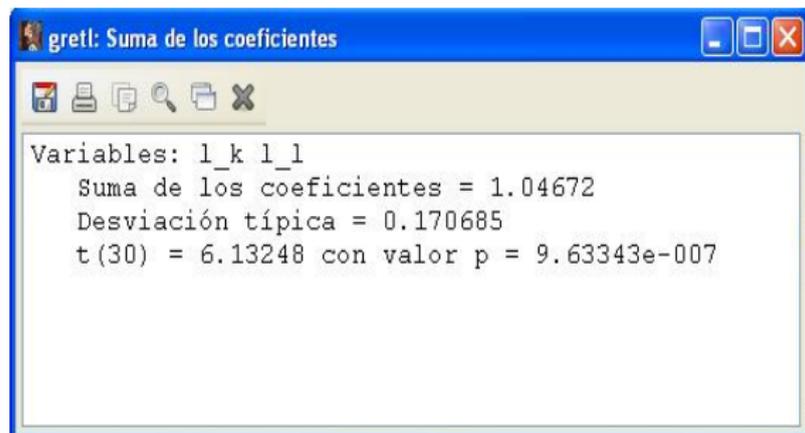
## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

Indicamos cuáles son los coeficientes a sumar.



## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

El resultado que se obtiene es:

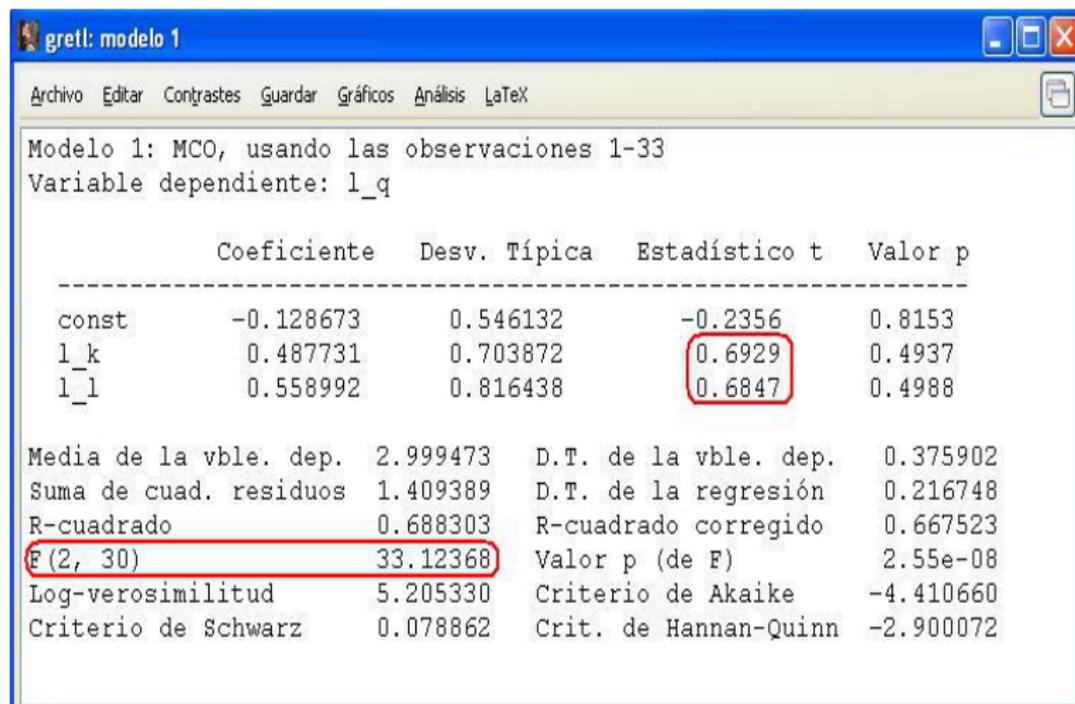


```
gretl: Suma de los coeficientes
Variables: l_k l_l
Suma de los coeficientes = 1.04672
Desviación típica = 0.170685
t(30) = 6.13248 con valor p = 9.63343e-007
```

Esta información coincide con el resultado obtenido anteriormente pero en esta opción no se proporciona los resultados de estimación del modelo restringido.

## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

Los contrastes de significatividad de las variables explicativas, tanto individual como conjunta, se pueden realizar con la información aportada en la pantalla de estimación.



gretl: modelo 1

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-33  
Variable dependiente: l\_q

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	-0.128673	0.546132	-0.2356	0.8153
l_k	0.487731	0.703872	0.6929	0.4937
l_l	0.558992	0.816438	0.6847	0.4988
Media de la vble. dep.	2.999473	D.T. de la vble. dep.	0.375902	
Suma de cuad. residuos	1.409389	D.T. de la regresión	0.216748	
R-cuadrado	0.688303	R-cuadrado corregido	0.667523	
F(2, 30)	33.12368	Valor p (de F)	2.55e-08	
Log-verosimilitud	5.205330	Criterio de Akaike	-4.410660	
Criterio de Schwarz	0.078862	Crit. de Hannan-Quinn	-2.900072	

## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

### Resultados (I).

#### **Función de regresión muestral.**

$$\widehat{\ln q}_i = -0,128673 + 0,487731 \ln k_i + 0,558992 \ln l_i \quad i = 1, \dots, 33$$

$\widehat{\beta}_2$  es la elasticidad estimada capital-producción. Si el capital aumenta un 1 %, se estima un incremento en la producción de un 0,487731 %, manteniendo el factor trabajo constante.

$\widehat{\beta}_3$  es la elasticidad estimada trabajo-producción. Si el trabajo aumenta un 1 %, se estima un incremento en la producción de un 0,558992 %, manteniendo el factor capital constante.

### Resultados (II).

#### Contraste de rendimientos constantes a escala.

$$\begin{array}{l} H_0 : \beta_2 + \beta_3 = 1 \\ H_a : \beta_2 + \beta_3 \neq 1 \end{array} \quad F = \frac{SCR_R - SCR_{NR}}{SCR_{NR}} \stackrel{H_0}{\sim} \mathcal{F}(q, T - k)$$

Como  $F = 0,074932 < 4,17088 = \mathcal{F}_{0,05}(1, 30)$ , no se rechaza  $H_0$  a un nivel de significatividad del 5%. Por lo tanto, existen rendimientos constantes a escala.

El modelo no restringido es el modelo (1) y el modelo restringido resultante es:

$$\ln q_i - \ln k_i = \beta_1 + \beta_3(\ln l_i - \ln k_i) + u_i \quad i = 1, \dots, 33$$

## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

### Resultados (III).

#### Contraste significatividad individual de la variable *capital*.

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_2 &= 0 & t &= \frac{\hat{\beta}_2 - 0}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_2}} & \overset{H_0}{\sim} & t(T - k) \\ H_a : \beta_2 &\neq 0 \end{aligned}$$

Como  $|t| = 0,6929 < 2,04227 = t_{0,025}(33 - 3)$  no se rechaza  $H_0$  a un nivel de significatividad del 5%. Por tanto la variable capital no es individualmente significativa una vez incluida la variable trabajo en el modelo.

#### Contraste significatividad individual de la variable *trabajo*.

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_3 &= 0 & t &= \frac{\hat{\beta}_3 - 0}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_3}} & \overset{H_0}{\sim} & t(T - k) \\ H_a : \beta_3 &\neq 0 \end{aligned}$$

Como  $|t| = 0,6847 < 2,04227 = t_{0,025}(33 - 3)$ , no se rechaza  $H_0$  a un nivel de significatividad del 5%. Por tanto, la variable trabajo no es individualmente significativa una vez incluida la variable capital en el modelo.

## Ejemplo 6.3 Contrastes y colinealidad.

### Resultados (IV).

**Contraste significatividad conjunta de las variables *capital* y *trabajo*.**

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_2 = \beta_3 = 0 \\ H_a : \beta_2 \neq 0 \text{ y/o } \beta_3 \neq 0 \end{aligned} \quad F = \frac{SCR_R - SCR}{SCR} \stackrel{H_0}{\sim} \mathcal{F}(q, T - k)$$

Como  $F = 33,12368 > 3,31583 = \mathcal{F}_{0,05}(2, 30)$ , se rechaza  $H_0$  a un nivel de significatividad del 5%. Por tanto las variables capital y trabajo son conjuntamente significativas.

**Conclusión:** Las variables capital y trabajo han resultado individualmente NO significativas mientras que conjuntamente SÍ lo son. Esta contradicción indica que estas variables están linealmente correlacionadas, es decir existe UN ALTO GRADO DE MULTICOLINEALIDAD entre esas dos variables. Esta conclusión viene reforzada por el coeficiente de correlación simple entre ambas variables que es de 0,9857.