

## Ejemplo 5.2

### Estimación de un modelo con datos de series temporales

Pilar González y Susan Orbe

Dpto. Economía Aplicada III (Econometría y Estadística)

- 1 Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.
  - Estimar un modelo por MCO.
  - Guardar los modelos estimados en la tabla de modelos.
- 2 Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.
- 3 Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

## 1 Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

- Estimar un modelo por MCO.
- Guardar los modelos estimados en la tabla de modelos.

## 2 Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

## 3 Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

### Enunciado.

Abre el fichero `pollo.gdt`.

- Estima un modelo en el que el consumo de pollo depende linealmente de la renta y las variables precio de pollo y cerdo. Guarda los resultados como icono.
- Obtén el gráfico de los residuos contra todas las variables precio contenidas en el fichero.
- Añade la variable precio de ternera al modelo de regresión anterior. Reestima el modelo y guarda los resultados como icono.
- Guarda los resultados de los modelos en la tabla de modelos.
- Obtén la matriz de varianzas y covarianzas del estimador MCO del último modelo estimado.
- Interpreta los resultados. Guarda la sesión como `pollo5.2.1`.

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

### Modelo I:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X2_t + \beta_3 X3_t + \beta_4 X4_t + u_t \quad t = 1, 2, \dots, 23$$

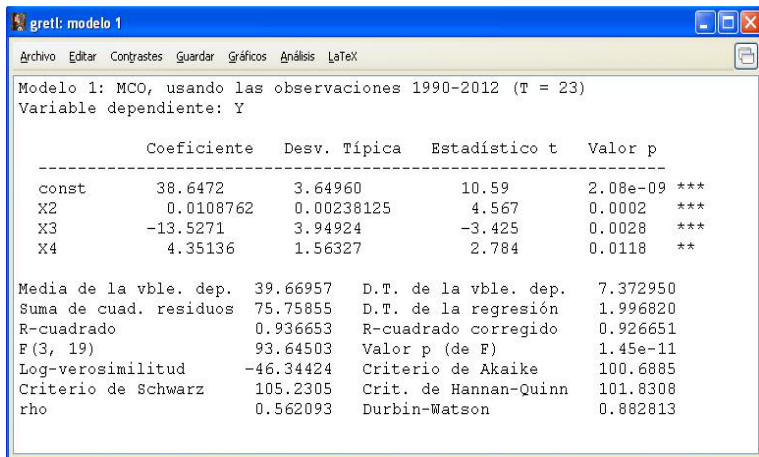
Para estimar los coeficientes del modelo se pincha en

**Modelo - Mínimos cuadrados ordinarios**

En la barra de dialogo que aparece, se elige  $Y$  como variable dependiente y  $X2$ ,  $X3$  y  $X4$  como regresores.

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Tabla de resultados de la estimación.



The screenshot shows the 'gretl: modelo 1' window. The title bar is blue with standard Windows icons. The menu bar includes 'Archivo', 'Editar', 'Contrastes', 'Guardar', 'Gráficos', 'Análisis', and 'LaTeX'. The main text area displays the following information:

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1990-2012 (T = 23)  
Variable dependiente: Y

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	38.6472	3.64960	10.59	2.08e-09	***
X2	0.0108762	0.00238125	4.567	0.0002	***
X3	-13.5271	3.94924	-3.425	0.0028	***
X4	4.35136	1.56327	2.784	0.0118	**

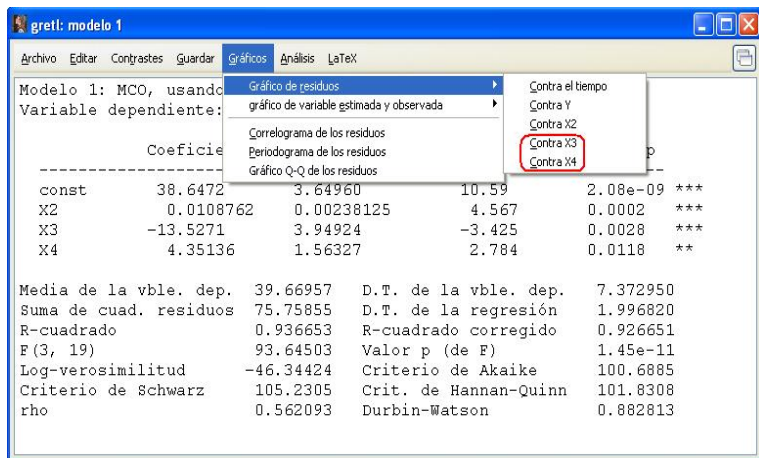
  

Media de la vble. dep.	39.66957	D.T. de la vble. dep.	7.372950
Suma de cuad. residuos	75.75855	D.T. de la regresión	1.996820
R-cuadrado	0.936653	R-cuadrado corregido	0.926651
F(3, 19)	93.64503	Valor p (de F)	1.45e-11
Log-verosimilitud	-46.34424	Criterio de Akaike	100.6885
Criterio de Schwarz	105.2305	Crit. de Hannan-Quinn	101.8308
rho	0.562093	Durbin-Watson	0.882813

Se guarda esta tabla como icono en la sesión.

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

En el menú **Gráficos** de la página de estimación podemos obtener gráficos de los residuos contra la variable precio del pollo (X3) y precio del cerdo (X4).



The screenshot shows the gretl software window titled 'gretl: modelo 1'. The 'Gráficos' menu is open, displaying options for residual analysis. The 'Contra X3' and 'Contra X4' options are highlighted with a red rectangle. The main window displays the results of an OLS regression model.

Modelo 1: MCO, usando  
Variable dependiente:

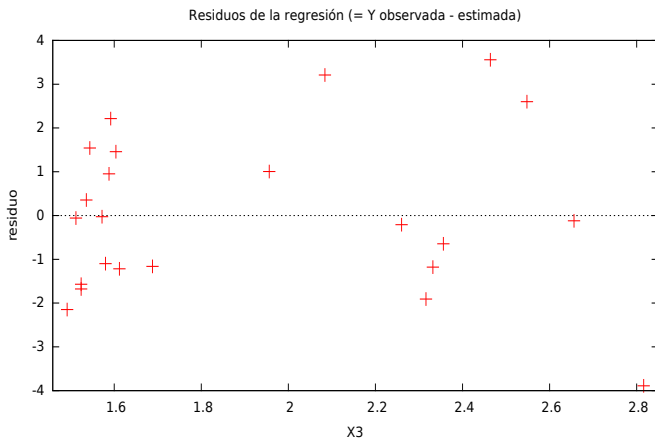
	Coeficiente					
const	38.6472	3.64960	10.59	2.08e-09	***	
X2	0.0108762	0.00238125	4.567	0.0002	***	
X3	-13.5271	3.94924	-3.425	0.0028	***	
X4	4.35136	1.56327	2.784	0.0118	**	

Media de la vble. dep.		D.T. de la vble. dep.	
Suma de cuad. residuos	75.75855	D.T. de la regresión	1.996820
R-cuadrado	0.936653	R-cuadrado corregido	0.926651
F(3, 19)	93.64503	Valor p (de F)	1.45e-11
Log-verosimilitud	-46.34424	Criterio de Akaike	100.6885
Criterio de Schwarz	105.2305	Crit. de Hannan-Quinn	101.8308
rho	0.562093	Durbin-Watson	0.882813

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

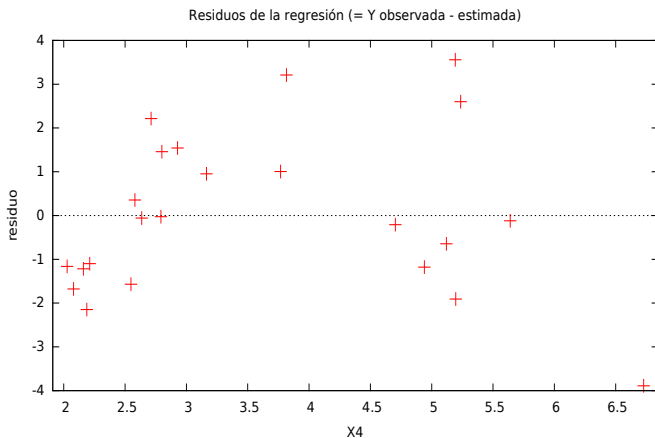
Gráfico de los residuos contra variable explicativa precio del pollo (X3).





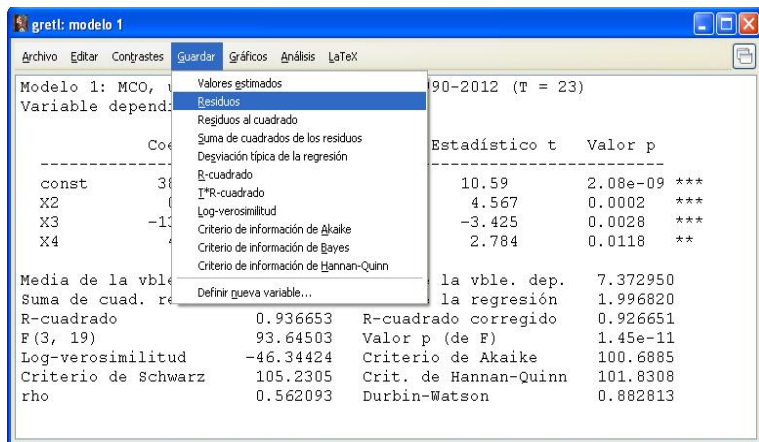
## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Gráfico de los residuos contra variable explicativa precio del cerdo (X4).



## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Para obtener el gráfico de los residuos contra la variable precio se han de guardar los residuos y obtener la gráfica desde la página principal. Esto es debido a que la variable precio de la ternera no es una variable explicativa del modelo.



The screenshot shows the gretl software interface. The title bar reads 'gretl: modelo 1'. The menu bar includes 'Archivo', 'Editar', 'Contrastes', 'Guardar', 'Gráficos', 'Análisis', and 'LaTeX'. The 'Guardar' menu is open, showing options: 'Valores estimados', 'Residuos' (highlighted), 'Residuos al cuadrado', 'Suma de cuadrados de los residuos', 'Desviación típica de la regresión', 'R-cuadrado', 'F-cuadrado', 'Log-verosimilitud', 'Criterio de información de Akaike', 'Criterio de información de Bayes', 'Criterio de información de Hannan-Quinn', and 'Definir nueva variable...'. The main window displays the results of an OLS regression model for 'Modelo 1: MCO, Variable dependiente: ...'. The dependent variable is 'precio' and the independent variables are 'X2', 'X3', and 'X4'. The sample period is '1990-2012 (T = 23)'. The results table shows the following statistics:

	Estadístico t	Valor p
const	10.59	2.08e-09 ***
X2	4.567	0.0002 ***
X3	-3.425	0.0028 ***
X4	2.784	0.0118 **

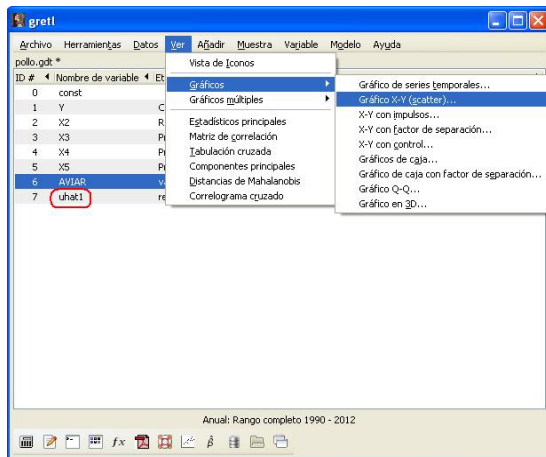
Below the regression results, the following statistics are displayed:

	la vble. dep.	la regresión
Media de la vble. dep.	7.372950	1.996820
Suma de cuad. de la regresión	0.926651	0.926651
R-cuadrado	0.936653	0.926651
F(3, 19)	93.64503	1.45e-11
Log-verosimilitud	-46.34424	100.6885
Criterio de Schwarz	105.2305	101.8308
rho	0.562093	0.882813

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

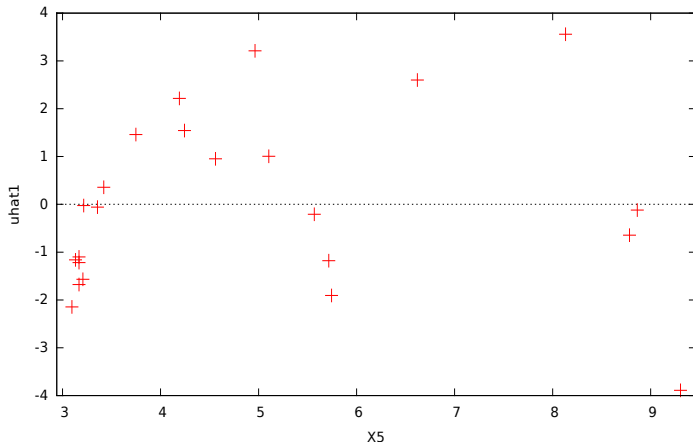
Una vez guardados los residuos, se obtiene el gráfico de interés pinchando

**Ver - Gráficos - Gráficos X-Y (scatter)**



## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

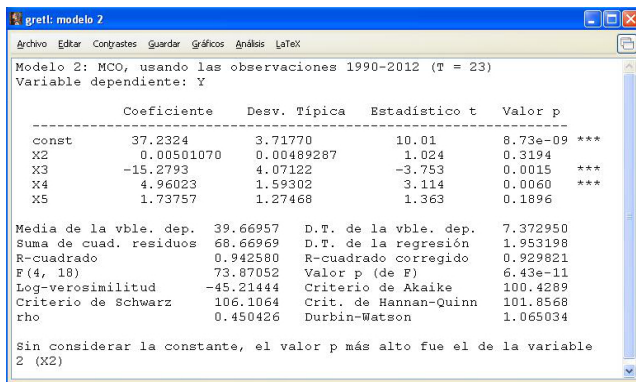
Gráfico de los residuos contra variable explicativa precio de la ternera ( $X_5$ ).



## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

### Modelo II:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X2_t + \beta_3 X3_t + \beta_4 X4_t + \beta_5 X5_t + u_t \quad t = 1, 2, \dots, 23$$



gretl: modelo 2

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

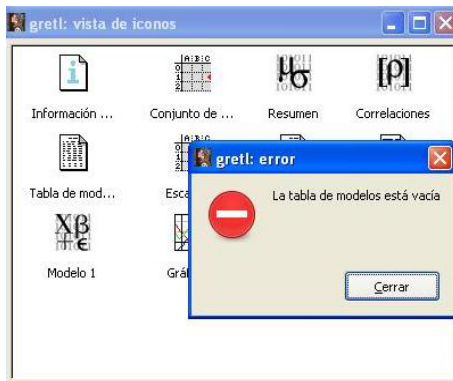
Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1990-2012 (T = 23)  
Variable dependiente: Y

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	37.2324	3.71770	10.01	8.73e-09	***
X2	0.00501070	0.00489287	1.024	0.3194	
X3	-15.2793	4.07122	-3.753	0.0015	***
X4	4.96023	1.59302	3.114	0.0060	***
X5	1.73757	1.27468	1.363	0.1896	
Media de la vble. dep.	39.66957	D.T. de la vble. dep.	7.372950		
Suma de cuad. residuos	68.66969	D.T. de la regresión	1.953198		
R-cuadrado	0.942580	R-cuadrado corregido	0.929821		
F(4, 18)	73.87052	Valor p (de F)	6.43e-11		
Log-verosimilitud	-45.21444	Criterio de Akaike	100.4289		
Criterio de Schwarz	106.1064	Crit. de Hannan-Quinn	101.8568		
rho	0.450426	Durbin-Watson	1.065034		

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 2 (X2)

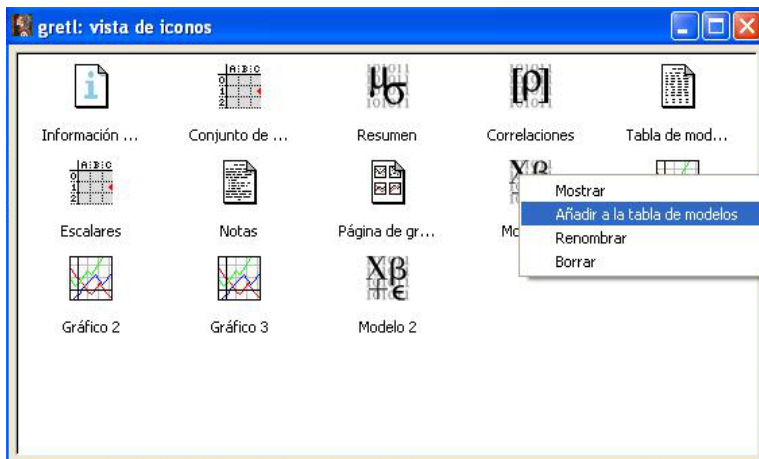
## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

En una sesión de Gretl el icono de *Tabla de modelos* permanece vacío hasta que se incorporan expresamente los modelos que queramos en este formato.



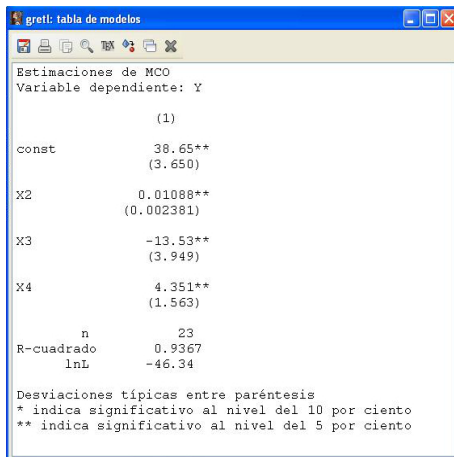
## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Para **incorporar un modelo** a la tabla de modelos, pulsamos su icono con el botón derecho del ratón y seleccionamos la opción Añadir a la tabla de modelos.



## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Pinchando en el icono *Tabla de modelos* se puede ver la información que se guarda del modelo incluido en la tabla así como el formato.



gretl: tabla de modelos

Estimaciones de MCO  
Variable dependiente: Y

(1)

const	38.65** (3.650)
X2	0.01088** (0.002381)
X3	-13.53** (3.949)
X4	4.351** (1.563)

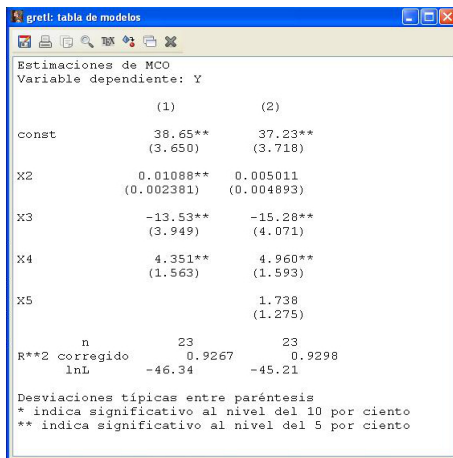
n 23  
R-cuadrado 0.9367  
lnL -46.34

Desviaciones típicas entre paréntesis  
\* indica significativo al nivel del 10 por ciento  
\*\* indica significativo al nivel del 5 por ciento



## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Si se guarda el segundo modelo estimado y se mira el contenido de la *Tabla de modelos* se puede ver como se añade la información del siguiente modelo.



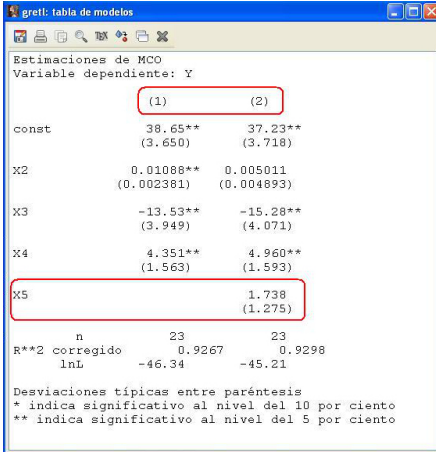
The screenshot shows the 'gretl: tabla de modelos' window. It displays two OLS models, (1) and (2), with their coefficients, standard errors in parentheses, and t-statistics. Model (1) includes a constant and variables X2, X3, X4, and X5. Model (2) includes a constant and variables X2, X3, X4, and X5. The window also shows the number of observations (n=23), the adjusted R-squared (R\*\*2 corregido), and the log-likelihood (lnL) for both models. At the bottom, there is a legend explaining the symbols used: asterisks for significance levels and parentheses for standard deviations.

	(1)	(2)
const	38.65** (3.650)	37.23** (3.718)
X2	0.01088** (0.002381)	0.005011 (0.004893)
X3	-13.53** (3.949)	-15.28** (4.071)
X4	4.351** (1.563)	4.960** (1.593)
X5		1.738 (1.275)
n	23	23
R**2 corregido	0.9267	0.9298
lnL	-46.34	-45.21

Desviaciones típicas entre paréntesis  
\* indica significativo al nivel del 10 por ciento  
\*\* indica significativo al nivel del 5 por ciento

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

En este caso la diferencia entre el modelo 1 y 2 radica en que el primero no incluye la variable X5 y el segundo sí.



gretl: tabla de modelos

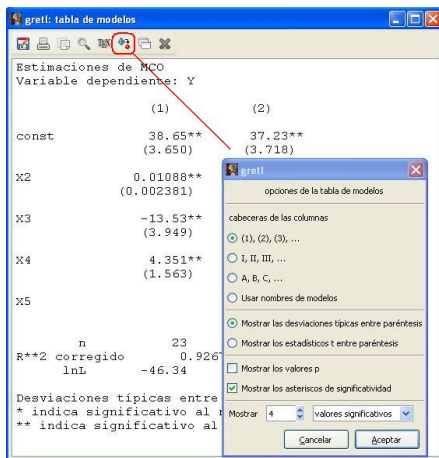
Estimaciones de MCO  
Variable dependiente: Y

	(1)	(2)
const	38.65** (3.650)	37.23** (3.718)
X2	0.01088** (0.002381)	0.005011 (0.004893)
X3	-13.53** (3.949)	-15.28** (4.071)
X4	4.351** (1.563)	4.960** (1.593)
X5		1.738 (1.275)
n	23	23
R**2 corregido	0.9267	0.9298
lnL	-46.34	-45.21

Desviaciones típicas entre paréntesis  
\* indica significativo al nivel del 10 por ciento  
\*\* indica significativo al nivel del 5 por ciento

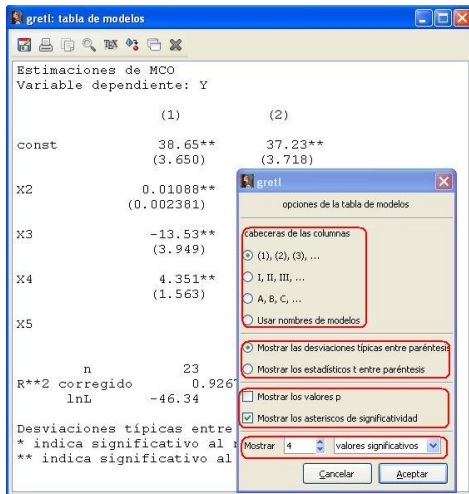
## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Existe la posibilidad de cambiar algunos aspectos sobre la presentación de estos modelos, para ello se pincha en el icono señalado.



## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Se puede cambiar: la referencia de los modelos, lo que queremos presentar en paréntesis, si queremos añadir p-valores y el número de decimales.

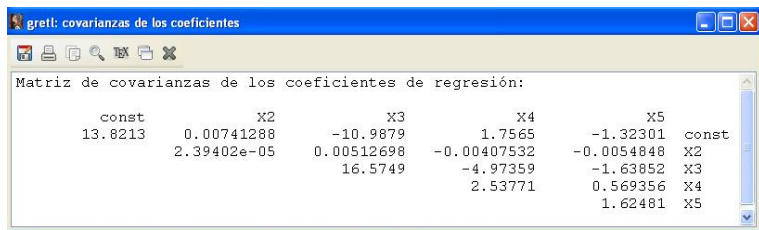


## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Para estimar la matriz de varianzas y covarianzas del estimador se pincha

### Análisis - Matriz de covarianzas de los coeficientes

El resultado proporciona la estimación de la matriz de varianzas y covarianzas del estimador MCO,  $\hat{V}(\hat{\beta}_{MCO}) = \hat{\sigma}^2(X'X)^{-1}$ .



gretl: covarianzas de los coeficientes

Matriz de covarianzas de los coeficientes de regresión:

const	X2	X3	X4	X5	
13.8213	0.00741288	-10.9879	1.7565	-1.32301	const
	2.39402e-05	0.00512698	-0.00407532	-0.0054848	X2
		16.5749	-4.97359	-1.63852	X3
			2.53771	0.569356	X4
				1.62481	X5

# Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

## Resultados Modelo I.

$$\text{FRM} \quad \hat{Y}_t = 38,6472 + 0,0108762 X_{2t} - 13,5271 X_{3t} + 4,35136 X_{4t} \quad t = 1990, \dots, 2012$$

- Interpretación de los coeficientes estimados:

$\hat{\beta}_1$ : El consumo per capita estimado de pollo es de 38,6472 kilos cuando la renta real disponible y los precios del pollo y del cerdo toman valor cero.

$\hat{\beta}_2$ : Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 0,0108762 kilos cuando la renta real per capita aumenta en un euro manteniendo constantes los precios del pollo y del cerdo.

$\hat{\beta}_3$ : Se estima que el consumo per capita de pollo disminuye en 13,5271 kilos cuando aumenta el precio por kilo del pollo en un euro manteniendo constante la renta real disponible y el precio del cerdo.

$\hat{\beta}_4$ : Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 4,35136 kilos cuando aumenta el precio por kilo del cerdo en un euro manteniendo constante la renta real disponible y el precio del pollo.

- Coeficiente de determinación:

$R^2$ : Se explica el 93,6653 % de la variabilidad del consumo de pollo en la muestra a través de la renta real disponible y los precios del pollo y del cerdo, considerando este modelo.

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

### Resultados Modelo II.

$$\text{FRM} \quad \hat{Y}_t = 37,2324 + 0,00501070 X_{2t} - 15,2793 X_{3t} + 4,960236 X_{4t} + 1,73757 X_{5t}$$

- Interpretación de los coeficientes estimados:

- $\hat{\beta}_1$ : El consumo per capita estimado de pollo es de 37,2324 kilos cuando la renta real disponible y los precios del pollo, del cerdo y de la ternera toman valor cero.
- $\hat{\beta}_2$ : Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 0,00501070 kilos cuando la renta real per capita aumenta en un euro manteniendo los precios del pollo, cerdo y de la ternera constantes.
- $\hat{\beta}_3$ : Se estima que el consumo per capita de pollo disminuye en 15,2793 kilos cuando aumenta el precio por kilo del pollo en un euro manteniendo constante la renta real disponible y los precios del cerdo y de la ternera.
- $\hat{\beta}_4$ : Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 4,960236 kilos cuando aumenta el precio por kilo del cerdo en un euro manteniendo constante la renta real disponible y los precios del pollo y de la ternera.
- $\hat{\beta}_5$ : Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 1,73757 kilos cuando aumenta el precio por kilo de la ternera en un euro manteniendo constante la renta real disponible y los precios del pollo y del cerdo.

## Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

### Resultados Modelo II.

- Coeficiente de determinación:

$R^2$ : Se explica el 94,2580 % de la variabilidad del consumo de pollo en la muestra a través de la renta real disponible y los precios del pollo, del cerdo y de la ternera, considerando este segundo modelo.

- Matriz de varianzas y covarianzas estimada del estimador MCO de los coeficientes:

$$\hat{V}(\hat{\beta}) = \begin{pmatrix} 13.8213 & 0,00741288 & -10,9879 & 1,7565 & -1,32301 \\ 2,39402e-05 & 0,00512698 & -4,97359 & -0,00407532 & -0,0054848 \\ 16,5749 & 2,53771 & -1,63852 & 0,569356 & 1,62481 \\ 1,7565 & -4,97359 & -1,63852 & 0,569356 & 1,62481 \\ -1,32301 & -0,00407532 & -0,0054848 & 0,569356 & 1,62481 \end{pmatrix}$$



- 1 Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.
  - Estimar un modelo por MCO.
  - Guardar los modelos estimados en la tabla de modelos.
- 2 Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.
- 3 Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

### Enunciado.

Abre de nuevo el fichero `pollo.gdt`.

- Abre el fichero de datos y estima un modelo en el que el consumo de pollo dependa de forma cuadrática de la variable  $X_2$  (*renta*) y tenga en cuenta el efecto de la gripe aviar. Guárdalo en la tabla de modelos como icono.
- Obtén el gráfico de la variable dependiente observada y su estimación a lo largo del periodo y contra la variable renta. Guarda los gráficos como icono.
- Estima un modelo en el que el consumo de pollo depende linealmente de la renta y tenga en cuenta el efecto de la gripe aviar. Guarda sus valores estimados y sus residuos.
- Consulta el resumen de las variables.
- Obtén la matriz de correlaciones de las variables.
- Interpreta los resultados. Guarda la sesión como `pollo5.2.2`.

## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

### Modelo III:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X2_t + \beta_3 X2_t^2 + \beta_4 AVIAR_t + u_t \quad t = 1, 2, \dots, 23$$

En primer lugar, se genera el término cuadrático,  $X2^2$  que se necesita para la estimación del modelo. Para ello se selecciona la variable  $X2$  y se pincha

**Añadir - Cuadrados de las variables seleccionadas**

En la pantalla principal de Gretl aparece la nueva variable generada con el nombre por defecto  $sq\_X2$ .

Para estimar el modelo propuesto se pincha

**Modelo - Mínimos Cuadrados Ordinarios**

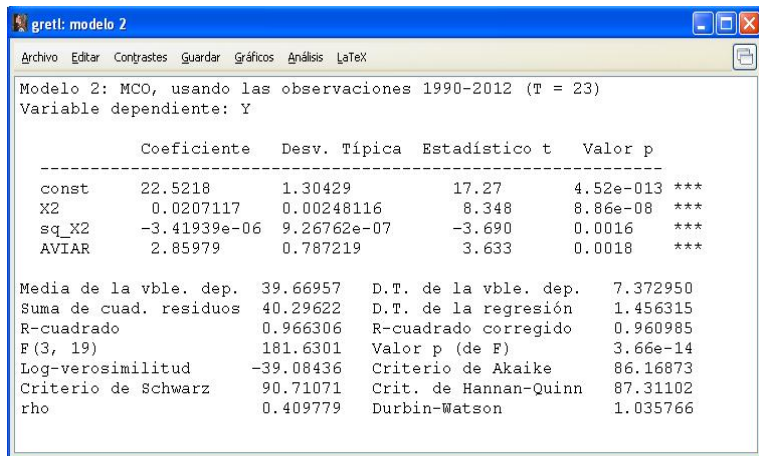
## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

En el cuadro de especificación del modelo que aparece se elige  $Y$  como variable dependiente y  $X2$ ,  $sq\_X2$  y  $AVIAR$  como regresores.



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

Tabla de resultados de estimación.



	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	22.5218	1.30429	17.27	4.52e-013	***
X2	0.0207117	0.00248116	8.348	8.86e-08	***
sq_X2	-3.41939e-06	9.26762e-07	-3.690	0.0016	***
AVIAR	2.85979	0.787219	3.633	0.0018	***
Media de la vble. dep.					
39.66957		D.T. de la vble. dep.		7.372950	
Suma de cuad. residuos		40.29622		D.T. de la regresión	
R-cuadrado		0.966306		R-cuadrado corregido	
F(3, 19)		181.6301		Valor p (de F)	
Log-verosimilitud		-39.08436		Criterio de Akaike	
Criterio de Schwarz		90.71071		Crit. de Hannan-Quinn	
rho		0.409779		Durbin-Watson	

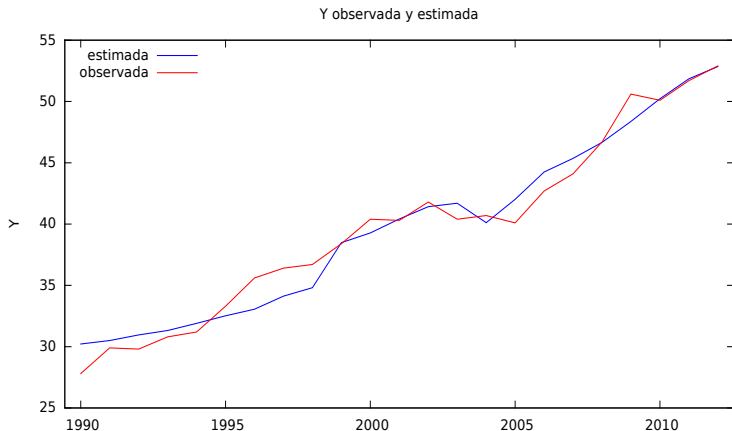
Lo guardamos como icono.

## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

Pinchando

Gráficos - gráfico de la variable estimada y observada

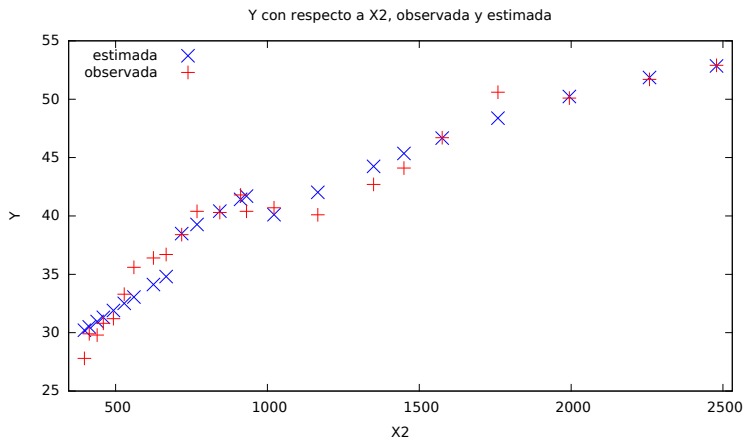
- Contra el tiempo



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

Pinchando

Gráficos - gráfico de la variable estimada y observada  
- Contra X2



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

**Modelo IV.**  $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 AVIAR_t + u_t.$



The screenshot shows a software window titled 'Modelo 2' with a menu bar (Archivo, Editar, Contrastes, Guardar, Gráficos, Análisis, LaTeX) and a toolbar. The main text area displays the following information:

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1990-2012 (T = 23)  
Variable dependiente: Y

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	26.6853	0.835227	31.95	1.22e-018	***
X2	0.0117530	0.000651779	18.03	7.72e-014	***
AVIAR	3.76799	0.954851	3.946	0.0008	***

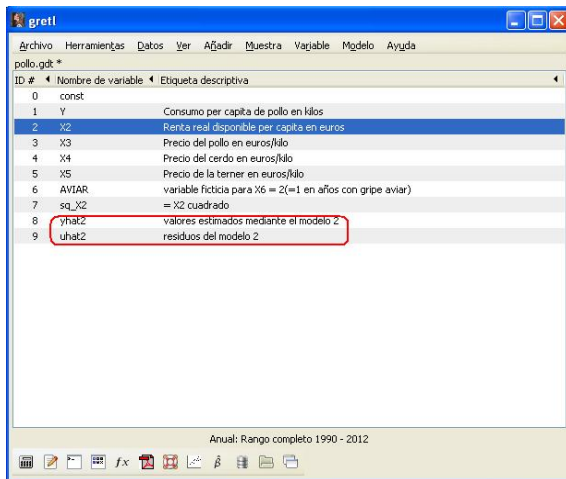
Media de la vble. dep.	39.66957	D.T. de la vble. dep.	7.372950
Suma de cuad. residuos	69.16782	D.T. de la regresión	1.859675
R-cuadrado	0.942164	R-cuadrado corregido	0.936380
F(2, 20)	162.9025	Valor p (de F)	4.19e-13
Log-verosimilitud	-45.29756	Criterio de Akaike	96.59513
Criterio de Schwarz	100.0016	Crit. de Hannan-Quinn	97.45185
rho	0.488641	Durbin-Watson	0.836989

Se guarda esta tabla de resultados como icono y se guardan también los valores estimados y residuos.



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

Las series guardadas aparecen en la página principal.



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

Consultamos el resumen que Gretl realiza de forma automática. Para ello se pincha sobre el icono *Resumen*.



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

La primera parte muestra la media, mediana, mínimo y máximo de todas las series guardadas en la página principal.

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
Y	39.670	40.300	27.800	52.900
X2	1035.1	843.30	397.50	2478.7
X3	1.9198	1.6120	1.4920	2.8160
X4	3.6160	2.9280	2.0280	6.7280
X5	4.9772	4.2440	3.0960	9.3040
AVIAR	0.21739	0.00000	0.00000	1.0000
sq_X2	1.4365e+006	7.1115e+005	1.5801e+005	6.1440e+006
yhat2	39.670	39.482	31.357	55.818
uhat2	-1.5447e-015	-0.023175	-3.5571	3.2400

## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

La segunda parte muestra la desviación típica, coeficiente de variación, asimetría y exceso de curtosis de todas las series guardadas en la página principal.

	Desv. Típica.	C.V.	Asimetría	Exc. de curtosis
Y	7.3730	0.18586	0.19847	-0.86877
X2	617.85	0.59692	0.96245	-0.18117
X3	0.44469	0.23163	0.62404	-1.1634
X4	1.4089	0.38964	0.59217	-0.96049
X5	2.0600	0.41388	0.95288	-0.39472
AVIAR	0.42174	1.9400	1.3703	-0.12222
sq_X2	1.6759e+006	1.1666	1.5698	1.4631
yhat2	7.1566	0.18040	0.66945	-0.41226
uhat2	1.7731	1.1479e+015	-0.072666	-0.66546

## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

La tercera parte muestra los percentiles 5 y 95, rango intercuartil y el número de valores ausentes.

	Perc. 5%	Perc. 95%	Rango IQ	Observaciones ausentes
Y	28.200	52.660	10.800	0
X2	400.66	2434.6	920.80	0
X3	1.4960	2.7840	0.78800	0
X4	2.0384	6.5104	2.5720	0
X5	3.1032	9.2160	2.5360	0
AVIAR	0.00000	1.0000	0.00000	0
sq_X2	1.6057e+005	5.9350e+006	1.8213e+006	0
yhat2	31.394	55.299	10.822	0
uhat2	-3.4292	3.0667	2.7860	0

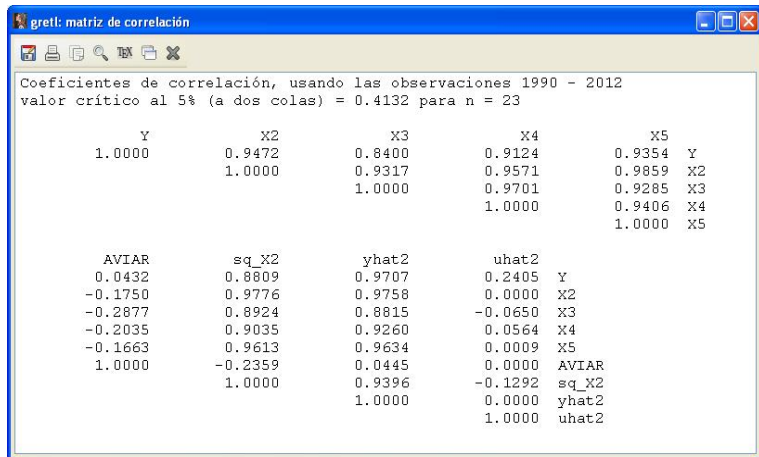
## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

Consultamos la matriz de correlaciones que Gretl calcula de forma automática. Para ello pinchamos en el icono *Correlaciones*.



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

El resultado muestra las correlaciones entre todas las series guardadas en la página principal.



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

### Resultados Modelo III.

$$\text{FRM} \quad \hat{Y}_t = 22,5218 + 0,0207117 X_{2t} - 3,41939 \times 10^{-6} X_{2t}^2 + 2,85979 \text{ AVIAR}_t$$

- Efectos estimados de las variables:

- El consumo per capita estimado de pollo es de 22,5218 kilos cuando la renta real disponible toma el valor cero y no estamos en época de gripe aviar.
- Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en  $(0,0207117 - 3,41939 \times 10^{-6} X_{2t})$  kilos cuando la renta real per capita aumenta en un euro tanto en periodo de gripe aviar como en periodos sin gripe aviar. Esta variación no es constante a lo largo del periodo muestral y depende de la renta real disponible del momento.
- La diferencia estimada entre el consumo per capita de pollo del periodo con gripe aviar y el periodo sin gripe aviar es de 2,85979 kilos para la misma renta real disponible.

- Comentario de los gráficos:

- En el gráfico de la variable observada y estimada a lo largo del tiempo parece que el modelo ha sido capaz de recoger la evolución creciente del consumo de pollo.
- En el gráfico de la variable observada y estimada frente a la variable  $X_2$  (renta real disponible) indica que esta relación puede no ser lineal sino cuadrática tal y como se ha querido recoger con la especificación del modelo.

- Coeficiente de determinación:

$R^2$ : Se explica el 96,6306 % de la variabilidad del consumo de pollo en la muestra a través de la renta real disponible y la variable gripe aviar considerando este segundo modelo.



## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

### Resultados Modelo IV.

$$\text{FRM} \quad \hat{Y}_t = 26,6853 + 0,0117530X_{2t} + 3,76799AVIAR_t$$

- Efectos estimados de las variables:

- El consumo per capita estimado de pollo en el periodo en el que no hay gripe aviar es de 26,6853 kilos cuando la renta real disponible toma valor cero.
- Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 0,0117530 kilos cuando la renta real per capita aumenta en un euro tanto en periodo de gripe aviar como en periodos sin gripe aviar.
- La diferencia estimada entre el consumo per capita de pollo del periodo con gripe aviar y el periodo sin gripe aviar es de 3,76799 kilos para la misma renta real disponible.

- Coeficiente de determinación:

$R^2$ : Se explica el 94,2164 % de la variabilidad del consumo de pollo en la muestra a través de la renta real disponible y la variable gripe aviar considerando este segundo modelo.

## Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.

### Resultados Modelo IV.

- Resumen de los datos:
  - La media de la variable observada y estimada coinciden necesariamente dadas las propiedades de la FRM (39.670). No coinciden el resto de estadísticos.
  - En media, el precio por kilo del pollo es el más barato, seguido del cerdo. El precio de la ternera es el más alto.
  - La media de la variable ficticia AVIAR, nos indica que el 21,739 % de las observaciones de la muestra pertenecen al periodo con gripe aviar.
  - La media de los residuos puede considerarse prácticamente cero, como debe ser según las propiedades de la FRM.
- Matriz de correlaciones de las variables de la base de datos:
  - La correlación entre los residuos del segundo modelo y los regresores del segundo modelo ( $X_2$ , AVIAR) es cero, como debe ser según las propiedades de la FRM.  
Esta correlación no es cero cuando se consideran variables no incluidas en el modelo.
  - Las correlaciones entre la variable observada y los precios es alta. Esto indica que estas variables deberían ser tenidas en cuenta en la especificación del modelo.

- 1 Ejemplo 5.2.1. Mínimos cuadrados ordinarios.
  - Estimar un modelo por MCO.
  - Guardar los modelos estimados en la tabla de modelos.
- 2 Ejemplo 5.2.2. Gestión de los resultados.
- 3 Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

### Enunciado.

Abre el fichero `pollo.gdt`.

- Abre el fichero de datos y estima un modelo en el que el consumo de pollo depende de forma lineal de la variable renta y precio del pollo. Guarda los residuos del modelo.
- Obtén el gráfico de los residuos a lo largo del periodo y guárdalo como icono.
- Añade al modelo la variable tendencia, estímalo y guarda los residuos.
- Obtén el gráfico de los residuos a lo largo del periodo y guárdalo como icono.
- Añade al modelo una tendencia cuadrática, estímalo y guarda los residuos.
- Obtén el gráfico de los residuos a lo largo del periodo y guárdalo como icono.
- Obtén el gráfico de serie temporal de las tres series de residuos. Guarda el gráfico como icono.
- Guarda todos los gráficos en la tabla de gráficos.
- Interpreta los resultados. Guarda la sesión como `pollo5.2.3`.

## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

**Modelo V:**  $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X2_t + \beta_3 X3_t + u_t.$

gretl: modelo 1

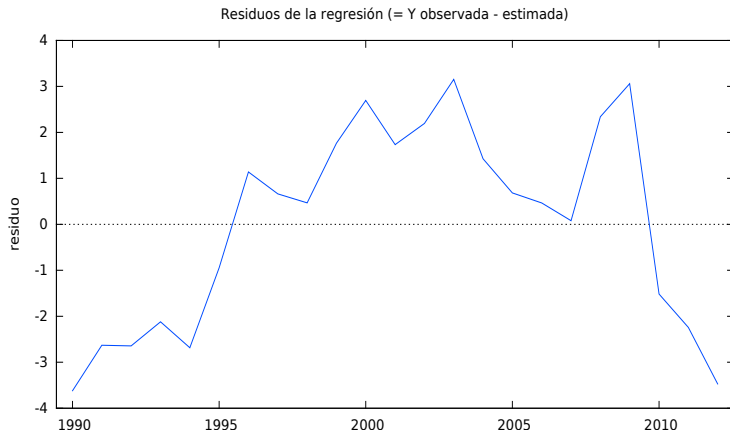
Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1990-2012 (T = 23)  
Variable dependiente: Y

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	34,5156	3,85578	8,952	1,97e-08	***
X2	0,0148836	0,00219350	6,785	1,34e-06	***
X3	-5,33981	3,04763	-1,752	0,0951	*
Media de la vble. dep.	39,66957	D.T. de la vble. dep.	7,372950		
Suma de cuad. residuos	106,6517	D.T. de la regresión	2,309239		
R-cuadrado	0,910821	R-cuadrado corregido	0,901903		
F(2, 20)	102,1340	Valor p (de F)	3,18e-11		
Log-verosimilitud	-50,27744	Criterio de Akaike	106,5549		
Criterio de Schwarz	109,9614	Crit. de Hannan-Quinn	107,4116		
rho	0,750551	Durbin-Watson	0,432741		

## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

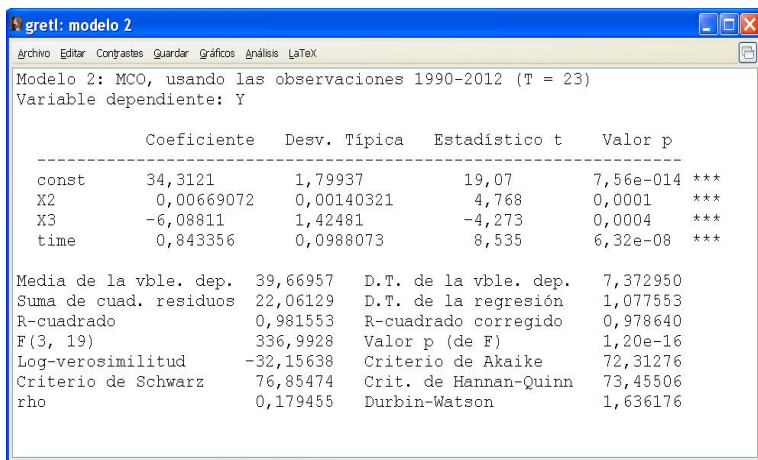
### Gráficos - gráfico de residuos - Contra el tiempo



Lo guardamos como icono.

## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

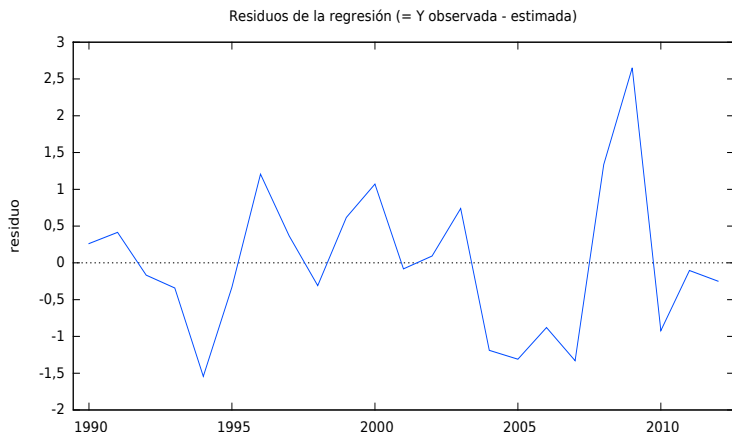
**Modelo VI:**  $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X2_t + \beta_3 X3_t + \beta_4 time_t + u_t.$



	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	34,3121	1,79937	19,07	7,56e-014	***
X2	0,00669072	0,00140321	4,768	0,0001	***
X3	-6,08811	1,42481	-4,273	0,0004	***
time	0,843356	0,0988073	8,535	6,32e-08	***
Media de la vble. dep. 39,66957 D.T. de la vble. dep. 7,372950					
Suma de cuad. residuos 22,06129 D.T. de la regresión 1,077553					
R-cuadrado 0,981553 R-cuadrado corregido 0,978640					
F(3, 19) 336,9928 Valor p (de F) 1,20e-16					
Log-verosimilitud -32,15638 Criterio de Akaike 72,31276					
Criterio de Schwarz 76,85474 Crit. de Hannan-Quinn 73,45506					
rho 0,179455 Durbin-Watson 1,636176					

## Ejemplo 5.2.3. Gráficos

Gráfico de los residuos por número de observación.



Lo guardamos como icono.



## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

**Modelo VII:**  $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X2_t + \beta_3 X3_t + \beta_4 time_t + \beta_5 time_t^2 + u_t.$

gretl: modelo 3

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1990-2012 (T = 23)  
Variable dependiente: Y

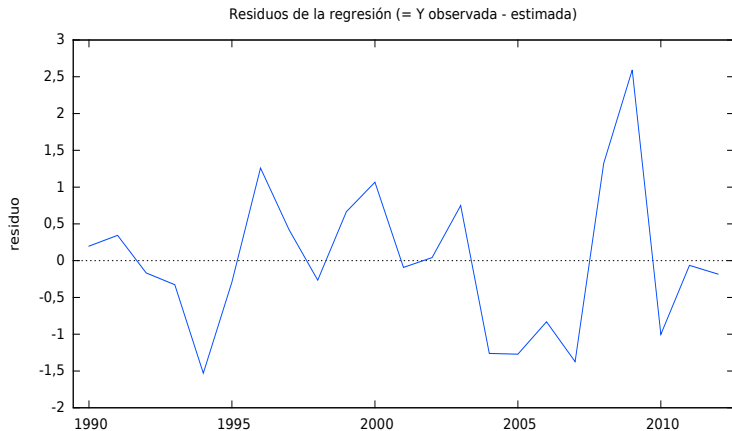
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	35,3076	5,23714	6,742	2,56e-06	***
X2	0,00580511	0,00459142	1,264	0,2222	
X3	-6,40525	2,13903	-2,994	0,0078	***
time	0,793608	0,265067	2,994	0,0078	***
sq_time	0,00599460	0,0295108	0,2031	0,8413	

Media de la vble. dep.	39,66957	D.T. de la vble. dep.	7,372950
Suma de cuad. residuos	22,01083	D.T. de la regresión	1,105814
R-cuadrado	0,981595	R-cuadrado corregido	0,977505
F(4, 18)	240,0014	Valor p (de F)	2,38e-15
Log-verosimilitud	-32,13005	Criterio de Akaike	74,26010
Criterio de Schwarz	79,93757	Crit. de Hannan-Quinn	75,68797
rho	0,157821	Durbin-Watson	1,681539

## Ejemplo 5.2.3. Gráficos

### Gráfico de los residuos contra el tiempo.



Lo guardamos como icono.

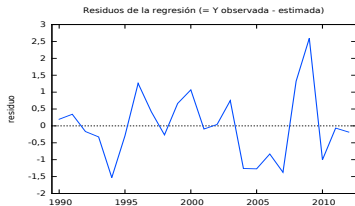
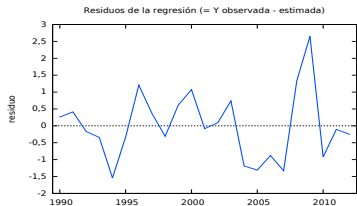
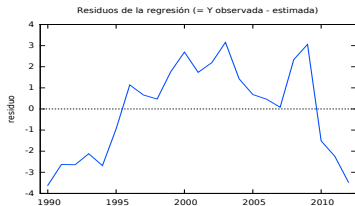
## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

Si se pincha la *Tabla de gráficos* por defecto está vacía. La forma de rellenar esta tabla es arrastrar los gráficos dentro de ella.



## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

Si se arrastran los cuatro gráficos guardados hasta el momento, la *Tabla de gráficos* presenta el siguiente contenido.



## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

### Resultados Modelo V.

$$\text{FRM} \quad \hat{Y}_t = 34,5156 + 0,0148836 X_{2t} - 5,33981 X_{3t} \quad t = 1990, \dots, 2012$$

- Efectos estimados de las variables:
  - El consumo per capita estimado de pollo es de 34,5156 kilos cuando la renta real disponible y el precio del pollo toman valor cero.
  - Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 0,0148836 kilos cuando la renta real per capita aumenta en un euro y el precio del pollo se mantiene constante.
  - Se estima que el consumo per capita de pollo disminuye en 5,33981 kilos cuando el precio de pollo aumenta en un euro y la renta real per capita se mantiene constante.
- Comentario del gráfico de los residuos a lo largo del periodo muestral:
  - Los residuos presentan una tendencia cuadrática de forma que a principios y al final de la muestra se sobreestiman los valores del consumo de pollo mientras que en el periodo central se infraestima. Quizás falte incluir una variable que recoja este tipo de comportamiento del consumo.

## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

### Resultados Modelo VI.

$$\text{FRM} \quad \hat{Y}_t = 34,3121 + 0,00669072 X_{2t} - 6,08811 X_{3t} + 0,843356 \text{time}_t \quad t = 1990, \dots, 2012$$

- Efectos estimados de las variables:
  - El consumo per capita estimado de pollo para 1989 es de 34,3121 kilos cuando la renta real disponible y el precio del pollo y toman valor cero.
  - Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 0,00669072 kilos en el mismo año cuando la renta real per capita aumenta en un euro y el precio del pollo se mantiene constante.
  - Se estima que el consumo per capita de pollo disminuye en 6,08811 kilos en el mismo año cuando el precio de pollo aumenta en un euro y la renta real per capita se mantiene constante.
  - Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 0,843356 kilos al pasar de un año al siguiente si el precio de pollo y la renta real per capita no varían.
- Comentario del gráfico de los residuos a lo largo del periodo muestral:
  - Los residuos ya no presentan tendencia cuadrática. Parece que la inclusión de la variable tendencia ha corregido el comportamiento de los residuos.

## Ejemplo 5.2.3. Gráficos.

### Resultados Modelo VII.

$$\text{FRM} \quad \hat{Y}_t = 35,3076 + 0,00580511 X2_t - 6,40525 X3_t + 0,793608 \text{time}_t + 0,00599460 \text{time}_t^2$$

- Efectos estimados de las variables:
  - El consumo per capita estimado de pollo para 1989 es de 35,3076 kilos cuando la renta real disponible y el precio del pollo y toman valor cero.
  - Se estima que el consumo per capita de pollo aumenta en 0,00580511 kilos en el mismo año cuando la renta real per capita aumenta en un euro y el precio del pollo se mantiene constante.
  - Se estima que el consumo per capita de pollo disminuye en 6,40525 kilos en el mismo año cuando el precio de pollo aumenta en un euro y la renta real per capita se mantiene constante.
  - Se estima que el consumo per capita de pollo al pasar de un año al siguiente año aumenta en  $(0,793608 + 2 \times 0,00599460 \text{time})$  kilos si el precio de pollo y la renta real per capita no varían. Esta variación no es siempre la misma ya que depende del momento del tiempo.
- Comentario del gráfico de los residuos a lo largo del periodo muestral:
  - Los residuos presentan un comportamiento muy similar a los residuos del modelo anterior. Parece que la inclusión de una tendencia cuadrática no aporta una ganancia sustancial al modelo. De hecho en el gráfico de las tres series de residuos no se aprecian diferencias entre los residuos de los dos últimos modelos.