



Ejemplo 5.1

Estimación de un modelo con datos de sección cruzada

Pilar González y Susan Orbe

Dpto. Economía Aplicada III (Econometría y Estadística)

- 1 Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.
 - Estimar un modelo por MCO.
 - Guardar los resultados como icono.
 - Estimar con muestras restringidas.
- 2 Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.
 - Guardar los resultados de la estimación.
 - Obtener la matriz de varianzas y covarianzas.
- 3 Ejemplo 5.1.3. Gráficos.
 - Gráfico de los residuos y de la serie observada contra la estimada.
 - Guardar gráficos como iconos.
 - Guardar gráficos en otro documento.

- 1 Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.
 - Estimar un modelo por MCO.
 - Guardar los resultados como icono.
 - Estimar con muestras restringidas.
- 2 Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.
 - Guardar los resultados de la estimación.
 - Obtener la matriz de varianzas y covarianzas.
- 3 Ejemplo 5.1.3. Gráficos.
 - Gráfico de los residuos y de la serie observada contra la estimada.
 - Guardar gráficos como iconos.
 - Guardar gráficos en otro documento.

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Enunciado.

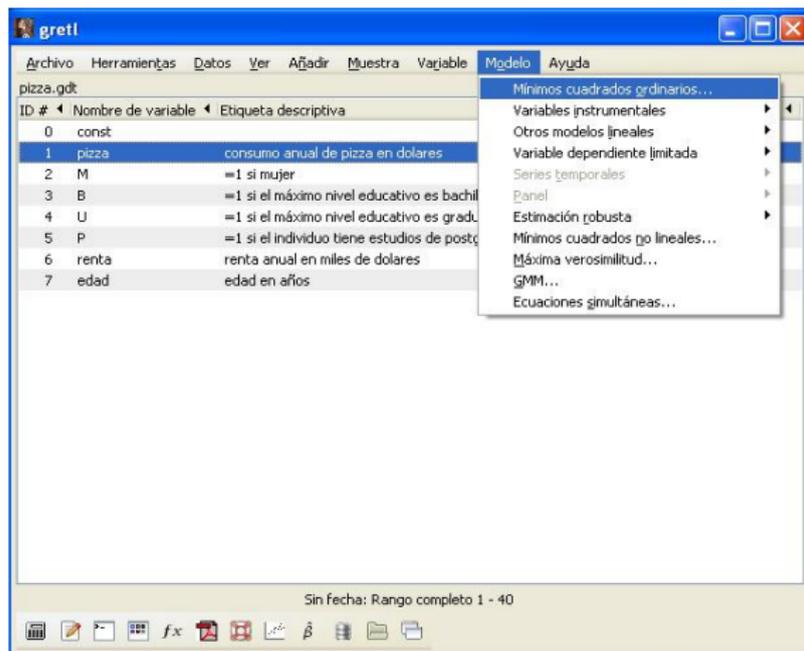
Con los datos del fichero `pizza.gdt`, estimamos un modelo de regresión donde el consumo de pizza se relaciona con algunas variables.

- Estima un modelo en el que el consumo de pizza depende linealmente de las variables *edad* y *renta*. Guarda los resultados como icono.
- Restringe la muestra a residentes mayores de 35 años. Reestima el modelo y guarda los resultados como icono. ¿Obtienes los mismos resultados? Recupera la muestra inicial.
- Restringe la muestra a clientes cuyo máximo nivel de estudios es bachillerato. Reestima el modelo y guarda los resultados como icono. ¿Obtienes los mismos resultados? Recupera la muestra inicial.
- Interpreta los resultados. Guarda la sesión como `pizza5.1.1`.

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Para **estimar** un modelo de regresión por MCO se pincha:

Modelo - Mínimos cuadrados ordinarios



Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Las opciones de la barra de diálogo que se abre permiten especificar el modelo que se quiere estimar, eligiendo la variable dependiente y los regresores de entre las variables incluidas en la base de datos que aparecen en el cuadro de la izquierda.



Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

En la parte inferior de la barra se tiene la ayuda. Se puede limpiar las variables escogidas o cancelar la estimación. Si se quiere estimar el modelo especificado se pincha en **Aceptar**.



Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Modelo: $pizza_i = \beta_1 + \beta_2 renta_i + \beta_3 edad_i + u_i \quad i = 1, \dots, N$

The screenshot shows the gretl software interface with the 'gretl: especificar modelo' dialog box open. The dialog box is titled 'MCO' and contains the following elements:

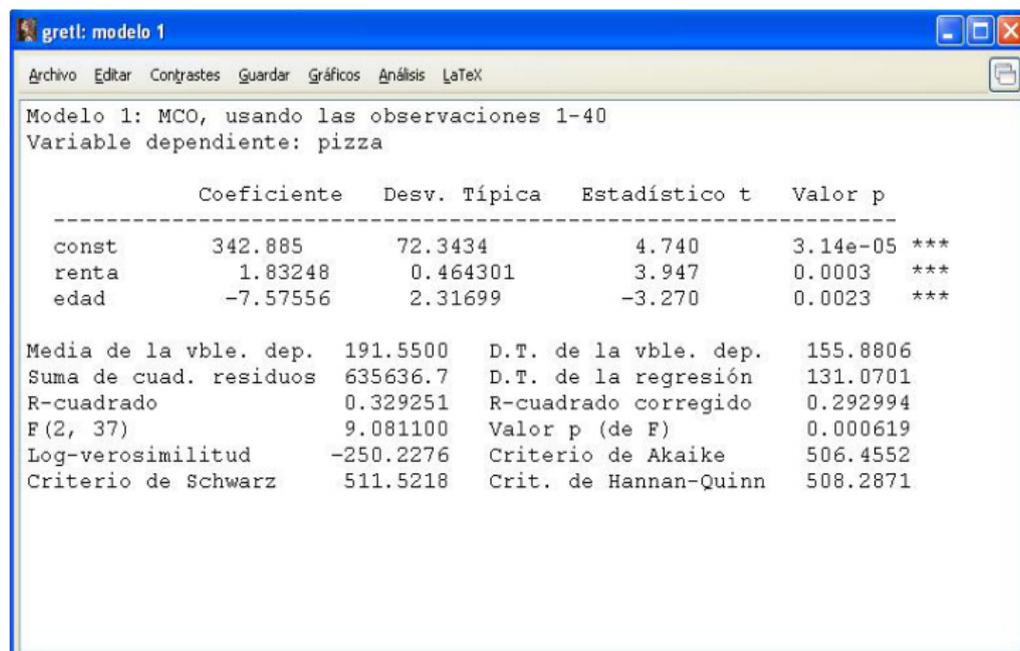
- Variable dependiente:** 'pizza' (highlighted with a red circle).
- Selección por defecto:**
- Regresores:** 'const', 'renta', and 'edad' (each highlighted with a red circle).
- Desviaciones típicas robustas:** HCSa
- Buttons:** 'Ayuda', 'Limpiar', 'Cancelar', and 'Aceptar'.

The background window shows a list of variables with the following data:

ID	#	Nombre de variable	Etiqueta descriptiva
0		const	
1		pizza	consumo anual de
2		M	=1 si mujer
3		B	=1 si el máximo n
4		U	=1 si el máximo n
5		P	=1 si el individuo t
6		renta	renta anual en mil
7		edad	edad en años

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Tabla de resultados de la estimación



gretl: modelo 1

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-40
Variable dependiente: pizza

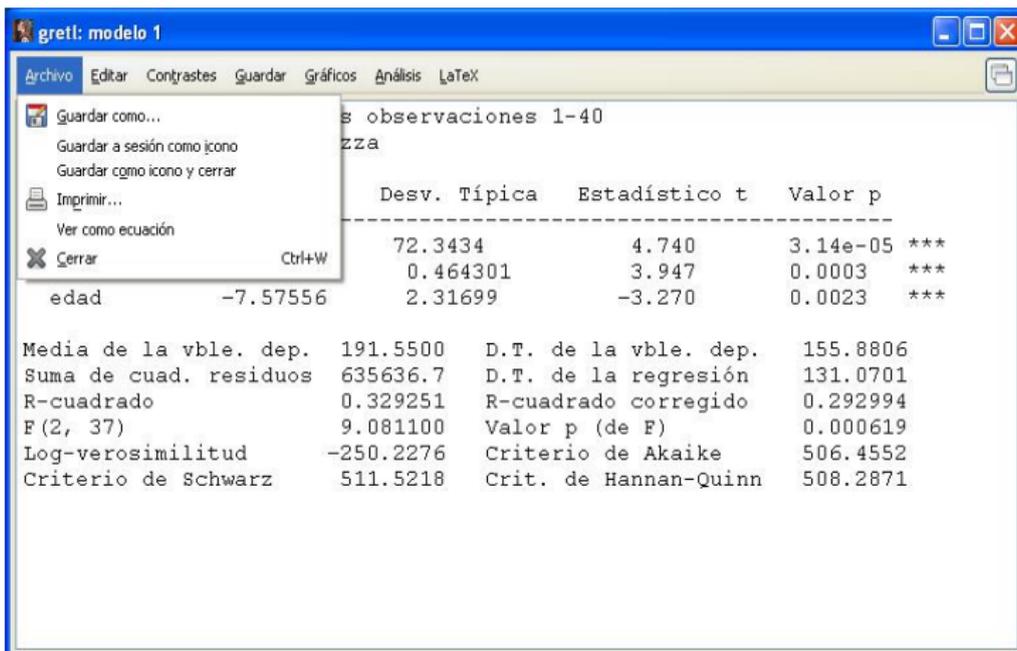
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	342.885	72.3434	4.740	3.14e-05	***
renta	1.83248	0.464301	3.947	0.0003	***
edad	-7.57556	2.31699	-3.270	0.0023	***

Media de la vble. dep.	191.5500	D.T. de la vble. dep.	155.8806
Suma de cuad. residuos	635636.7	D.T. de la regresión	131.0701
R-cuadrado	0.329251	R-cuadrado corregido	0.292994
F(2, 37)	9.081100	Valor p (de F)	0.000619
Log-verosimilitud	-250.2276	Criterio de Akaike	506.4552
Criterio de Schwarz	511.5218	Crit. de Hannan-Quinn	508.2871

Esta tabla presenta un menú con diferentes opciones.

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Archivo: opciones para guardar los resultados (formato word, separado por comas, texto plano o LaTeX) o para imprimir.



gretl: modelo 1

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Guardar como...
Guardar a sesión como ícono
Guardar como ícono y cerrar
Imprimir...
Ver como ecuación
Cerrar Ctrl+W

Observaciones 1-40
zaza

	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
	72.3434	4.740	3.14e-05	***
	0.464301	3.947	0.0003	***
edad	-7.57556	2.31699	-3.270	0.0023 ***

Media de la vble. dep. 191.5500 D.T. de la vble. dep. 155.8806
Suma de cuad. residuos 635636.7 D.T. de la regresión 131.0701
R-cuadrado 0.329251 R-cuadrado corregido 0.292994
F(2, 37) 9.081100 Valor p (de F) 0.000619
Log-verosimilitud -250.2276 Criterio de Akaike 506.4552
Criterio de Schwarz 511.5218 Crit. de Hannan-Quinn 508.2871

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Editar: opciones para copiar los resultados (formato word, separado por comas, texto plano o LaTeX) o modificar el modelo que se está estimando.

The screenshot shows the gretl software interface. The main window is titled 'gretl: modelo 1' and displays a regression table with the following data:

	Coefficiente	Desv. Típ
const	342.885	72.3434
renta	1.83248	0.46430
edad	-7.57556	2.31699

The 'Editar' menu is open, showing options: Copiar (Ctrl+C), Modificar el modelo..., and a 'gretl: seleccionar fo...' dialog box. The 'gretl: seleccionar fo...' dialog box has the following options:

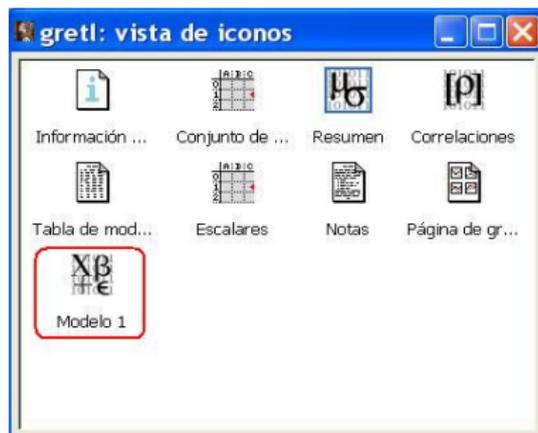
- RTF (MS Word)
- Separado por comas
- texto plano
- LaTeX

The 'gretl: especificar modelo' dialog box is also open, showing the following settings:

- Variable dependiente: pizza
- Selección por defecto
- Regresores: const, renta, edad
- Desviaciones típicas robustas (HCO)

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

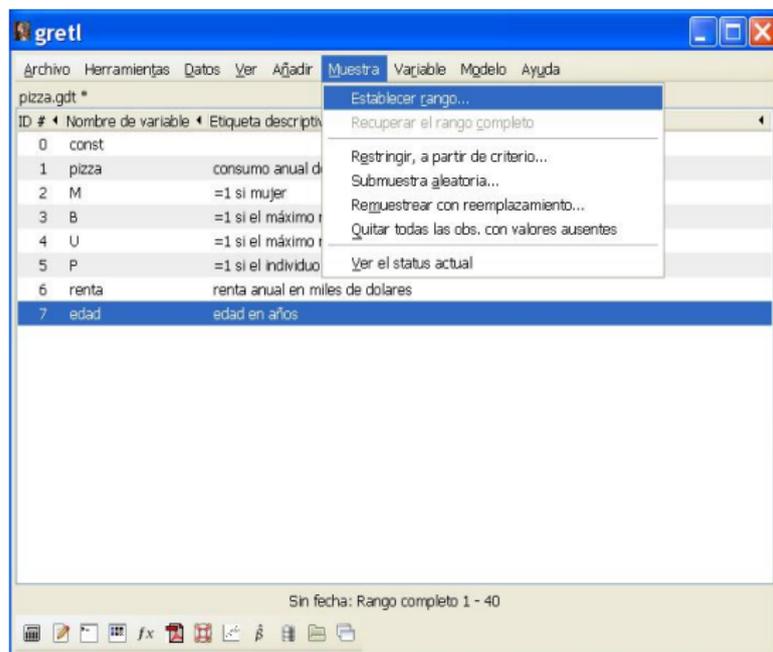
Cuando **guardamos** el modelo como icono a la sesión inicial de iconos, aparece un nuevo icono.



Por defecto se le llamará *Modelo 1* por ser el primer modelo estimado de la sesión. Podemos cambiarle de nombre si queremos. Pinchando sobre este nuevo icono se puede recuperar el modelo estimado.

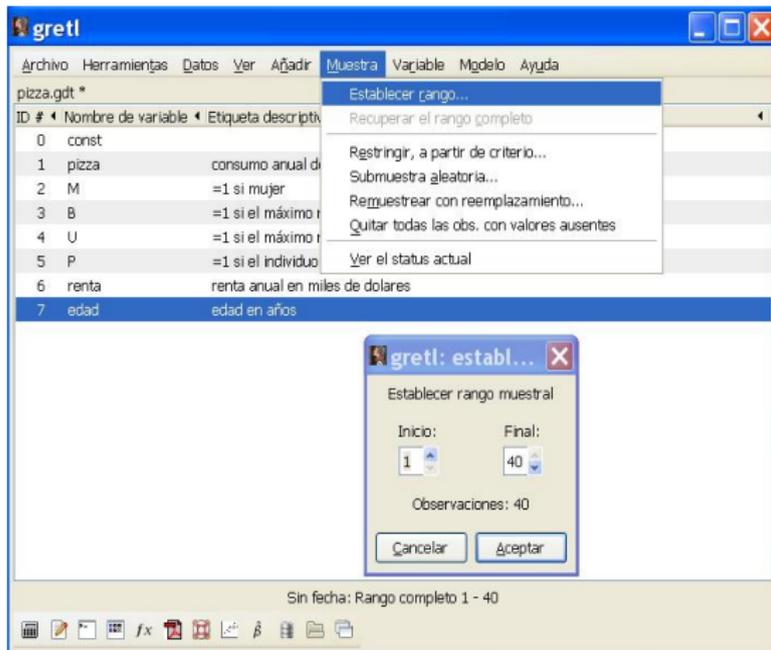
Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Para **restringir** una muestra, se utiliza el menú **Muestra** que contiene varias opciones.



Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

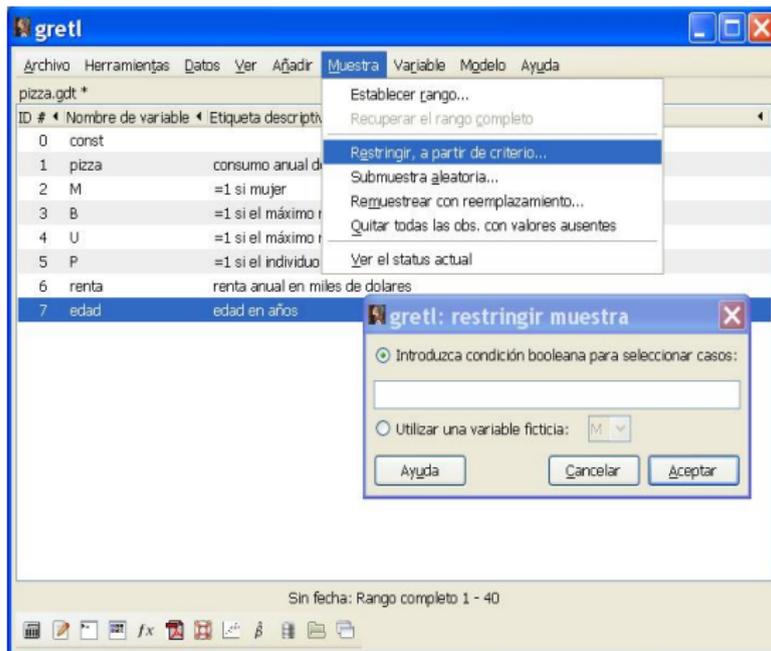
Por ejemplo, la opción *Establecer rango* permite escoger una submuestra de observaciones consecutivas indicando la observación inicial y la última. Esta opción no es la que interesa en este ejemplo.



Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

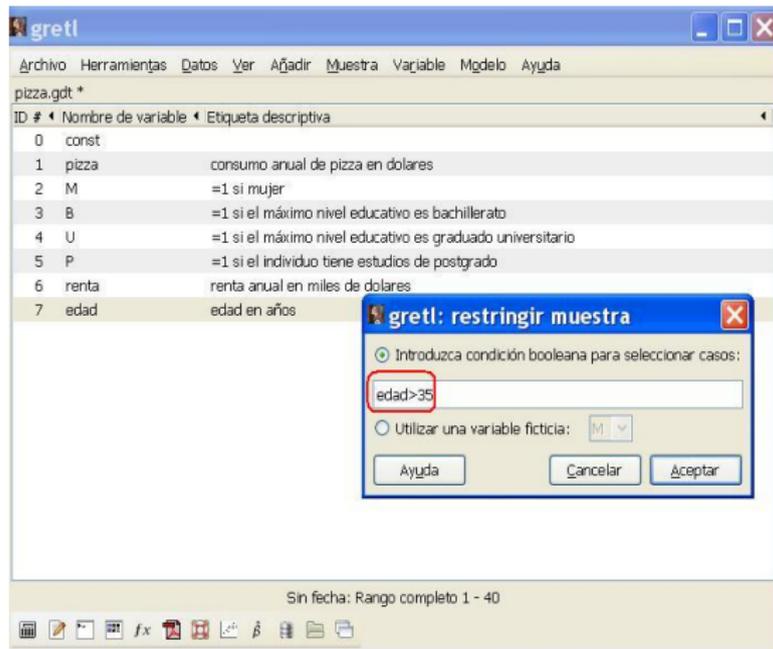
La opción de *Restringir, a partir de criterio...* ofrece dos posibilidades:

- 1) Criterio en función de alguna variable cuantitativa o discreta.
- 2) Criterio en función de una variable ficticia.



Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Utilizando la primera opción, establecemos el criterio de interés: clientes mayores de 35 años.



The screenshot shows the gretl software interface. The main window displays a list of variables for the dataset 'pizza.gdt'. A dialog box titled 'gretl: restringir muestra' is open, allowing the user to specify a Boolean condition for selecting cases. The condition 'edad>35' is entered in the text field.

ID #	Nombre de variable	Etiqueta descriptiva
0	const	
1	pizza	consumo anual de pizza en dolares
2	M	=1 si mujer
3	B	=1 si el máximo nivel educativo es bachillerato
4	U	=1 si el máximo nivel educativo es graduado universitario
5	P	=1 si el individuo tiene estudios de postgrado
6	renta	renta anual en miles de dolares
7	edad	edad en años

gretl: restringir muestra

Introduzca condición booleana para seleccionar casos:

edad>35

Utilizar una variable ficticia: M

Ayuda Cancelar Aceptar

Sin fecha: Rango completo 1 - 40

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Se estima el modelo con la submuestra escogida.

The screenshot shows the gretl software interface. The main window displays a list of variables with their IDs and descriptions. The 'Especificación de Modelo' dialog box is open, showing the following configuration:

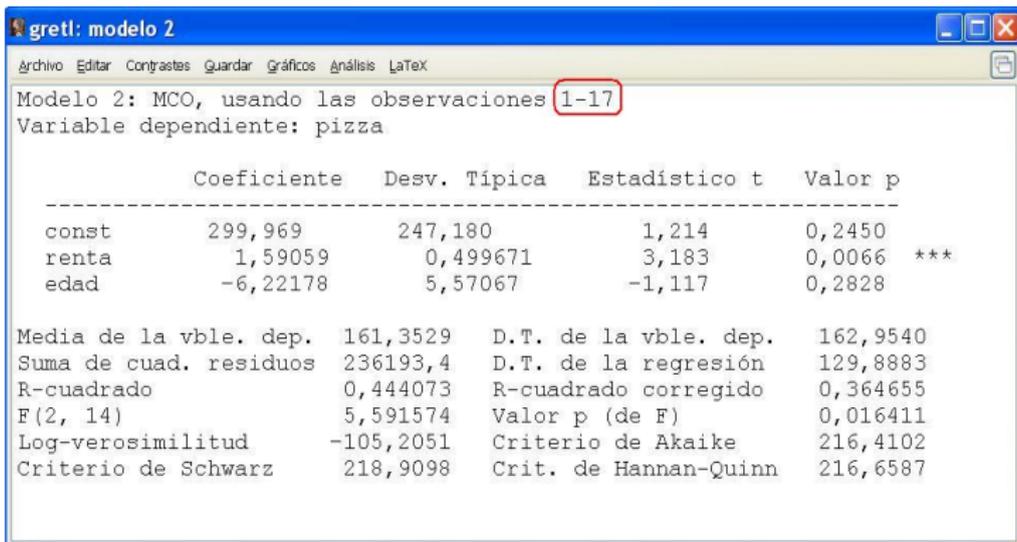
- Modelo: MCO
- Variable dependiente: pizza
- Regresores: const, renta, edad
- Desviaciones típicas robustas: (HC3a)

A status bar at the bottom of the dialog box indicates: Sin fecha: rango completo n = 40; muestra actual n = 17.

Nótese que en la submuestra considerada, el tamaño muestral es 17.

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Tabla de resultados de la estimación con la submuestra.



gretl: modelo 2

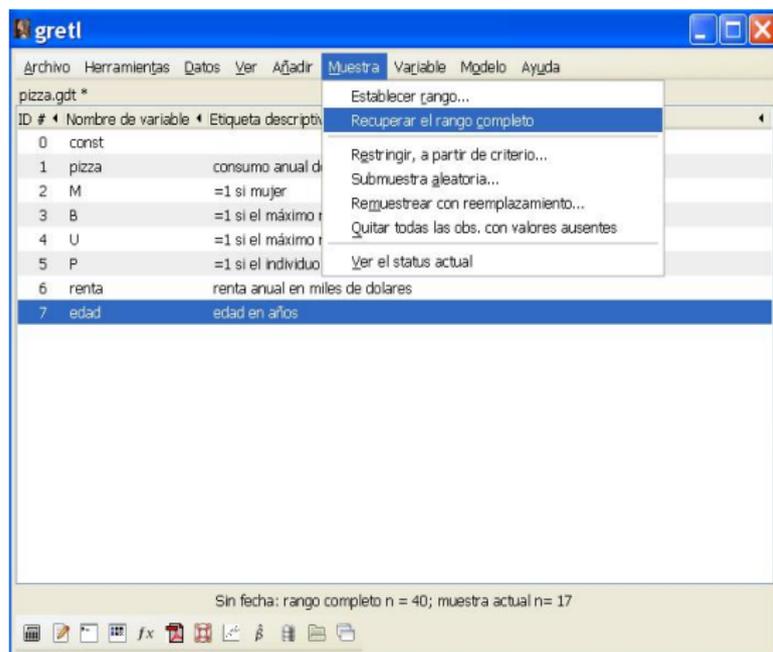
Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1-17
Variable dependiente: pizza

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	299,969	247,180	1,214	0,2450	
renta	1,59059	0,499671	3,183	0,0066	***
edad	-6,22178	5,57067	-1,117	0,2828	
Media de la vble. dep.	161,3529	D.T. de la vble. dep.	162,9540		
Suma de cuad. residuos	236193,4	D.T. de la regresión	129,8883		
R-cuadrado	0,444073	R-cuadrado corregido	0,364655		
F(2, 14)	5,591574	Valor p (de F)	0,016411		
Log-verosimilitud	-105,2051	Criterio de Akaike	216,4102		
Criterio de Schwarz	218,9098	Crit. de Hannan-Quinn	216,6587		

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Para **recuperar** las observaciones y trabajar con la muestra inicial pinchamos en *Recuperar el rango completo*.

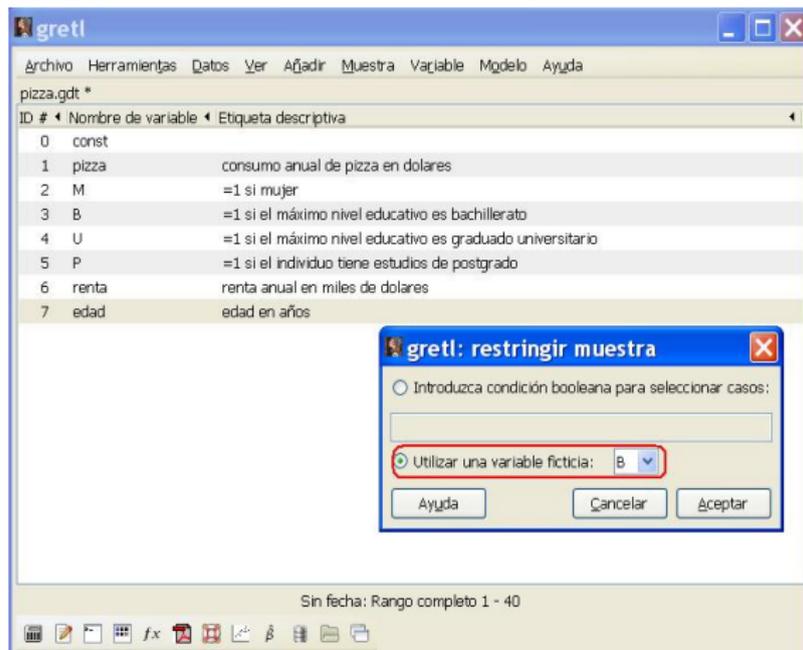


The screenshot shows the gretl software window. The 'Muestra' menu is open, and the option 'Recuperar el rango completo' is highlighted. The main window displays a list of variables with their descriptions. The status bar at the bottom indicates 'Sin fecha: rango completo n = 40; muestra actual n = 17'.

ID #	Nombre de variable	Etiqueta descriptiva
0	const	
1	pizza	consumo anual de pizza
2	M	=1 si mujer
3	B	=1 si el máximo ingreso
4	U	=1 si el máximo ingreso
5	P	=1 si el individuo es blanco
6	renta	renta anual en miles de dolares
7	edad	edad en años

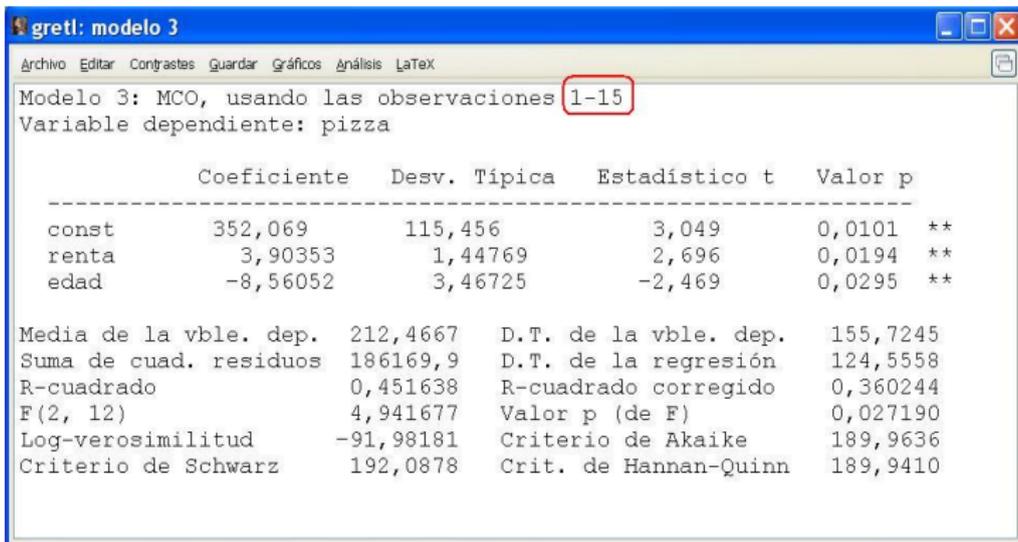
Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

La segunda opción de *Restringir a partir de un criterio* permite restringir la muestra a partir de un criterio basado en alguna variable ficticia de interés, en este caso, B (nivel máximo de estudios bachillerato).



Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Tabla de resultados de la estimación con la submuestra.

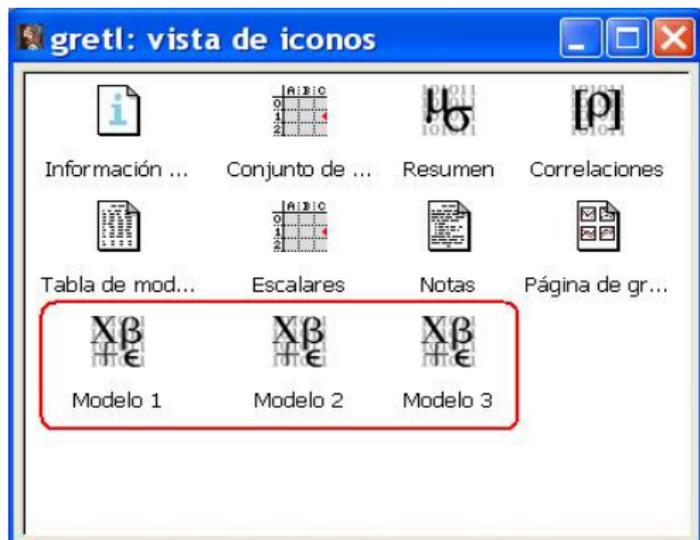


	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	352,069	115,456	3,049	0,0101	**
renta	3,90353	1,44769	2,696	0,0194	**
edad	-8,56052	3,46725	-2,469	0,0295	**
Media de la vble. dep.	212,4667	D.T. de la vble. dep.	155,7245		
Suma de cuad. residuos	186169,9	D.T. de la regresión	124,5558		
R-cuadrado	0,451638	R-cuadrado corregido	0,360244		
F(2, 12)	4,941677	Valor p (de F)	0,027190		
Log-verosimilitud	-91,98181	Criterio de Akaike	189,9636		
Criterio de Schwarz	192,0878	Crit. de Hannan-Quinn	189,9410		

Nótese que en la submuestra actual solamente hay 15 individuos.

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Si se han guardado los tres modelos estimados a la sesión, aparece un icono por cada modelo estimado. Pinchando sobre ellos se recuperan los distintos resultados de estimación.



Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Resultados I. Muestra completa.

$$\text{FRM} \quad \widehat{pizza}_i = 342,885 + 1,8324 \text{ renta}_i - 7,57556 \text{ edad}_i \quad i = 1, \dots, 40$$

- Interpretación de los coeficientes estimados:

$\hat{\beta}_1$: El consumo estimado de pizza es de 342,885 dólares cuando la renta anual y la edad toman valor cero.

$\hat{\beta}_2$: Se estima que el consumo de pizza aumenta en 1,8324 dólares cuando la renta anual aumenta en 1000 dólares manteniendo constante la edad.

$\hat{\beta}_3$: Se estima que el consumo de pizza disminuye en 7,57556 dólares cuando la edad aumenta en un año manteniendo constante la renta anual.

- Coeficiente de determinación:

R^2 : Se explica el 32,9251 % de la variabilidad del consumo de pizza en la muestra a través de la variabilidad de las variables renta anual y edad, de forma lineal.

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Resultados II. Clientes mayores de 35 años.

$$\text{FRM} \quad \widehat{pizza}_i = 299,969 + 1,59059 \text{ renta}_i - 6,22178 \text{ edad}_i \quad i = 1, \dots, 17$$

- Interpretación de los coeficientes estimados:

$\hat{\beta}_1$: El consumo estimado de pizza para clientes mayores de 35 años es de 299,969 dólares cuando la renta anual y la edad toman valor cero.

$\hat{\beta}_2$: Se estima que el consumo de pizza para clientes mayores de 35 años aumenta en 1,59059 dólares cuando la renta anual aumenta en 1000 dólares manteniendo constante la edad.

$\hat{\beta}_3$: Se estima que el consumo de pizza para clientes mayores de 35 años disminuye en 6,22178 dólares cuando la edad aumenta en un año manteniendo constante la renta anual.

- Coeficiente de determinación:

R^2 : Se explica el 44,4073 % de la variabilidad muestral del consumo de pizza de los mayores de 35 años a través de la variabilidad de las variables renta anual y edad, de forma lineal.

Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.

Resultados III. Nivel máximo de estudios bachillerato.

$$\text{FRM} \quad \widehat{pizza}_i = 352,069 + 3,90353 \text{ renta}_i - 8,56052 \text{ edad}_i \quad i = 1, \dots, 15$$

- Interpretación de los coeficientes estimados:

$\hat{\beta}_1$: El consumo estimado de pizza para clientes cuyo nivel máximo de estudios sea bachillerato es de 352,069 dólares cuando la renta anual y la edad toman valor cero.

$\hat{\beta}_2$: Se estima que el consumo de pizza para clientes cuyo nivel máximo de estudios sea bachillerato aumenta en 3,90353 dólares cuando la renta anual aumenta en 1000 dólares manteniendo constante la edad.

$\hat{\beta}_3$: Se estima que el consumo de pizza para clientes cuyo nivel máximo de estudios sea bachillerato disminuye en 8,56052 dólares cuando la edad aumenta en un año manteniendo constante la renta anual.

- Coeficiente de determinación:

R^2 : Se explica el 45,1638 % de la variabilidad muestral del consumo de pizza de clientes cuyo nivel máximo de estudios sea bachillerato a través de la variabilidad de las variables renta anual y edad, de forma lineal.

- 1 Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.
 - Estimar un modelo por MCO.
 - Guardar los resultados como icono.
 - Estimar con muestras restringidas.
- 2 Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.
 - Guardar los resultados de la estimación.
 - Obtener la matriz de varianzas y covarianzas.
- 3 Ejemplo 5.1.3. Gráficos.
 - Gráfico de los residuos y de la serie observada contra la estimada.
 - Guardar gráficos como iconos.
 - Guardar gráficos en otro documento.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Enunciado.

Abre la sesión guardada como pizza5.1.1.

- a. Estima un modelo en el que el consumo de pizza depende de las variables *edad* y *renta* y en el que se permita que:

Ante un aumento de un euro en la renta el aumento en el consumo esperado de pizza dependa de la edad del cliente.

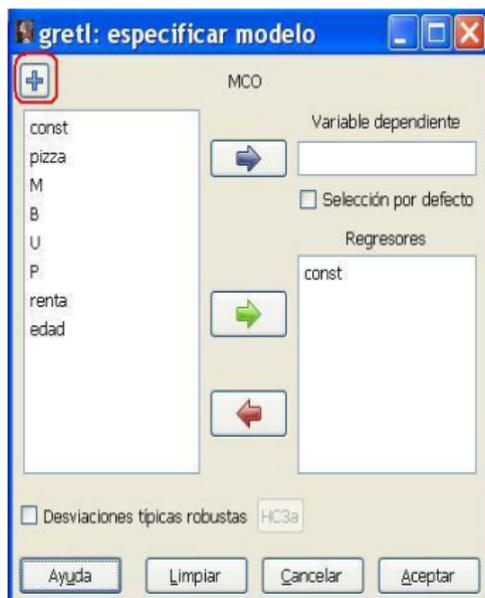
- b. Guarda todos los resultados de la estimación como icono en la sesión.
- c. Obtén la matriz de varianzas y covarianzas del estimador MCO.
- d. Interpreta los resultados y guarda la sesión como pizza5.1.2.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Pinchando en

Modelo - Mínimos cuadrados ordinarios

se abre la siguiente barra de dialogo:

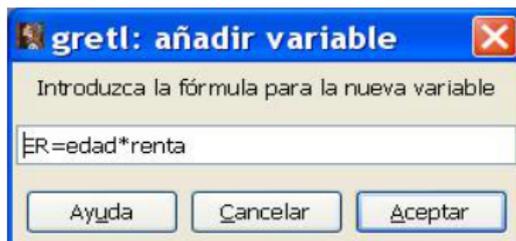


Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

$$pizza_i = \beta_1 + \beta_2 renta_i + \beta_3 (edad_i \times renta_i) + u_i$$

La especificación del modelo ha de incluir un término de interacción entre *renta* y *edad*, para recoger el efecto de que “Ante un aumento de un euro en la renta el aumento en el consumo esperado de pizza dependa de la edad del cliente.”

Por lo tanto, es necesario generar el término ($edad_i \times renta_i$). Para ello se pincha el icono . En el cuadro de dialogo que aparece, se define la variable de interés.



Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

La variable generada aparece tanto en la página principal de Gretl como en la ventana para seleccionar variables. Por otra parte marcamos que será la variable *pizza* la variable endógena para todos los modelos sucesivos marcando Selección por defecto.

The screenshot shows the Gretl software interface. The main window displays a list of variables with the following details:

ID #	Nombre de variable	Etiqueta descriptiva
0	const	
1	pizza	consumo anual de
2	M	=1 si mujer
3	B	=1 si el máximo n
4	U	=1 si el máximo n
5	P	=1 si el individuo t
6	renta	renta anual en mil
7	edad	edad en años
8	ER	edad*renta

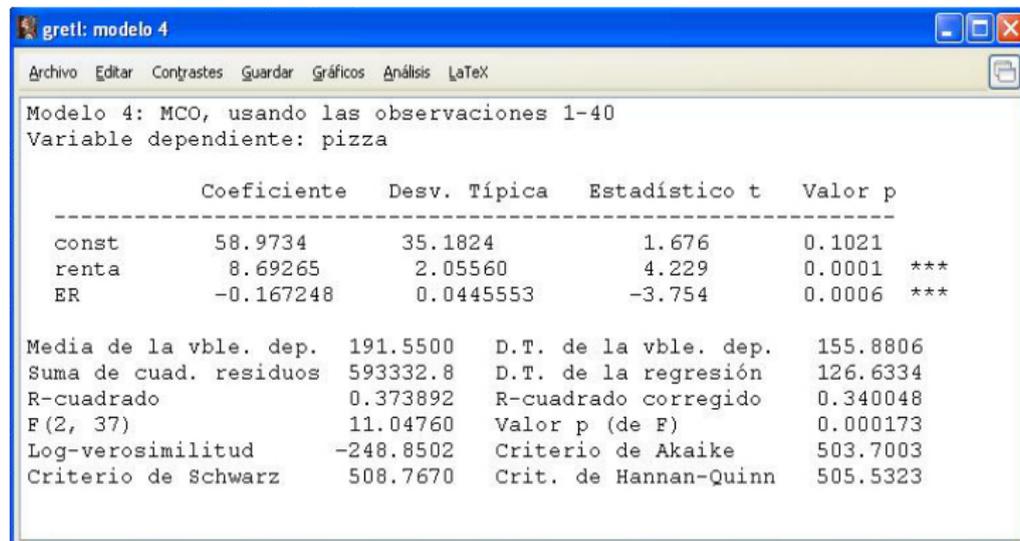
The 'gretl: especificar modelo' dialog box is open, showing the following configuration:

- Variable dependiente: pizza
- Selección por defecto
- Regresores: const, renta, edad, ER
- Desviaciones típicas robustas

The 'ER' variable is highlighted in red in both the main window and the dialog box.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Tabla de resultados de la estimación.



The screenshot shows the gretl software interface with a window titled 'gretl: modelo 4'. The menu bar includes 'Archivo', 'Editar', 'Contrastes', 'Guardar', 'Gráficos', 'Análisis', and 'LaTeX'. The main text area displays the following information:

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 1-40
Variable dependiente: pizza

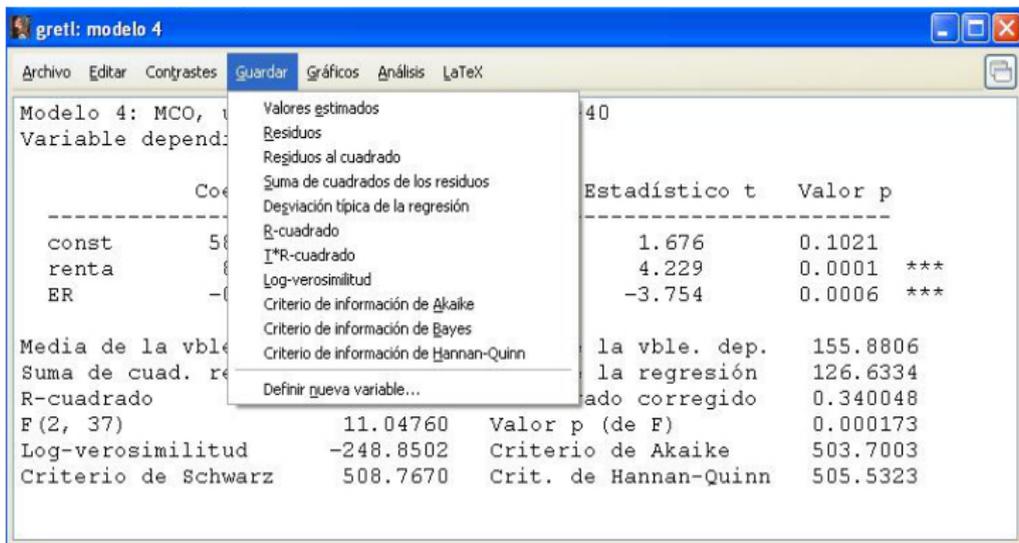
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	58.9734	35.1824	1.676	0.1021	
renta	8.69265	2.05560	4.229	0.0001	***
ER	-0.167248	0.0445553	-3.754	0.0006	***

Media de la vble. dep.	191.5500	D.T. de la vble. dep.	155.8806
Suma de cuad. residuos	593332.8	D.T. de la regresión	126.6334
R-cuadrado	0.373892	R-cuadrado corregido	0.340048
F(2, 37)	11.04760	Valor p (de F)	0.000173
Log-verosimilitud	-248.8502	Criterio de Akaike	503.7003
Criterio de Schwarz	508.7670	Crit. de Hannan-Quinn	505.5323

Guardamos los resultados como icono.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Para **guardar** todos los resultados de la estimación, se pincha en **Guardar**.

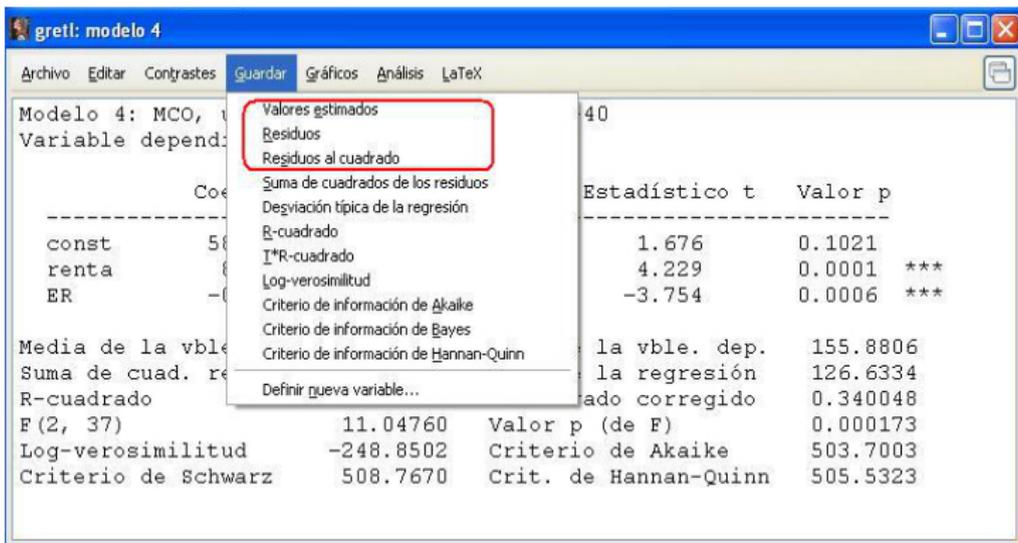


The screenshot shows the gretl software interface with the 'Guardar' (Save) menu open. The main window displays regression results for 'Modelo 4: MCO, t'. The 'Guardar' menu includes options like 'Valores estimados', 'Residuos', 'Regiduos al cuadrado', 'Suma de cuadrados de los residuos', 'Desviación típica de la regresión', 'R-cuadrado', 'I*R-cuadrado', 'Log-verosimilitud', 'Criterio de información de Akaike', 'Criterio de información de Bayes', 'Criterio de información de Hannan-Quinn', and 'Definir nueva variable...'. The regression results table is visible in the background.

		Estadístico t	Valor p
const	56	1.676	0.1021
renta	8	4.229	0.0001 ***
ER	-0	-3.754	0.0006 ***
Media de la vble		la vble. dep.	155.8806
Suma de cuad. re		la regresión	126.6334
R-cuadrado		cuadrado corregido	0.340048
F(2, 37)	11.04760	Valor p (de F)	0.000173
Log-verosimilitud	-248.8502	Criterio de Akaike	503.7003
Criterio de Schwarz	508.7670	Crit. de Hannan-Quinn	505.5323

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Vamos a explicar las primeras tres opciones del menú **Guardar**.



The screenshot shows the gretl software window titled "gretl: modelo 4". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Contrastes", "Guardar", "Gráficos", "Análisis", and "LaTeX". The "Guardar" menu is open, displaying the following options: "Valores estimados", "Residuos", "Residuos al cuadrado", "Suma de cuadrados de los residuos", "Desviación típica de la regresión", "R-cuadrado", "I²R-cuadrado", "Log-verosimilitud", "Criterio de información de Akaike", "Criterio de información de Bayes", "Criterio de información de Hannan-Quinn", and "Definir nueva variable...". The first three options are highlighted with a red box.

The main window displays the following regression results:

	Coefficiente	Estadístico t	Valor p
const	56.40	1.676	0.1021
renta	0.0001	4.229	0.0001 ***
ER	-0.0006	-3.754	0.0006 ***

	Valor	Valor p (de F)
Media de la vble. dep.	155.8806	0.000173
Suma de cuad. de la regresión	126.6334	0.000173
R-cuadrado corregido	0.340048	0.000173
F(2, 37)	11.04760	0.000173
Log-verosimilitud	-248.8502	0.000173
Criterio de Schwarz	508.7670	0.000173

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

El resto de estadísticos que aparecen en el menú **Guardar** se guardan de forma similar. A continuación se indican los nombres que se asocian por defecto:

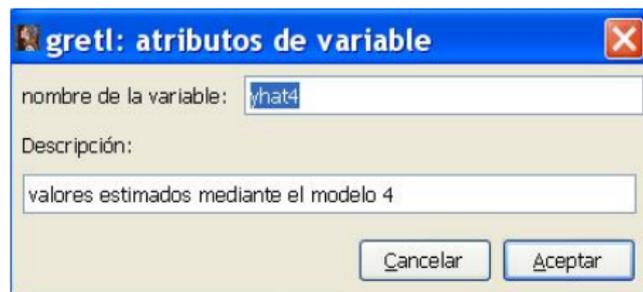
- Suma de cuadrados de los residuos: $ess_{\#}$
- Desviación típica de la regresión: $sigma_{\#}$
- Coeficiente de determinación: $rsq_{\#}$
- T*R-cuadrado: $trsq_{\#}$
- Log-verosimilitud: $lnl_{\#}$
- Criterio de información de Akaike: $aic_{\#}$
- Criterio de información de Bayes: $bic_{\#}$
- Criterio de información de Hannan-Quinn: $hqc_{\#}$

donde $\#$ indica el número del modelo al que están asociados.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

- Valores estimados $\left\{ \widehat{pizza}_i \right\}_{i=1}^{N=40}$.

Pinchando en **Guardar - Valores estimados** aparece la ventanilla de diálogo:

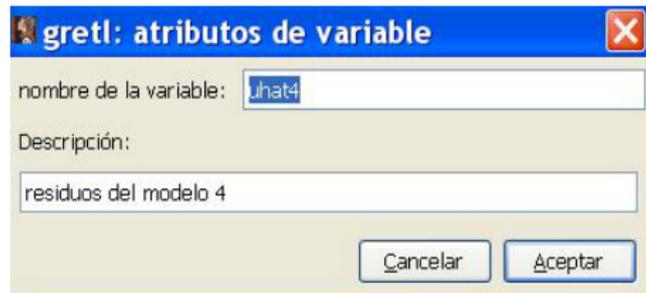


Por defecto Gretl llamará a la serie de la variable endógena estimada como *yhat4* donde el cardinal indica el modelo estimado, en este caso el cuarto. Este nombre, así como la descripción de la variable pueden cambiarse.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

- Residuos $\{\hat{u}_i\}_{i=1}^{N=40}$.

Pinchando en **Guardar** - **Residuos** aparece la ventanilla de diálogo:

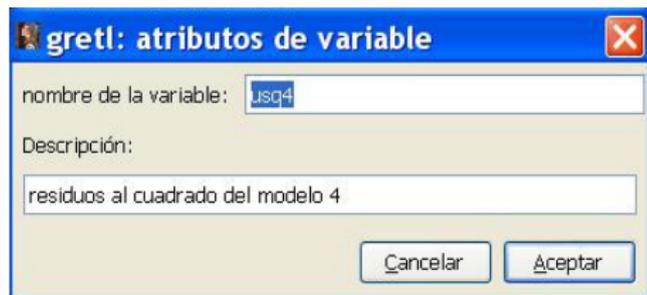


Por defecto Gretl llamará a la serie de residuos como *uhat4* donde el cardinal indica el modelo estimado, en este caso el cuarto. El nombre de la variable y su descripción pueden cambiarse.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

- Residuos al cuadrado $\{\hat{u}_i^2\}_{i=1}^{N=40}$.

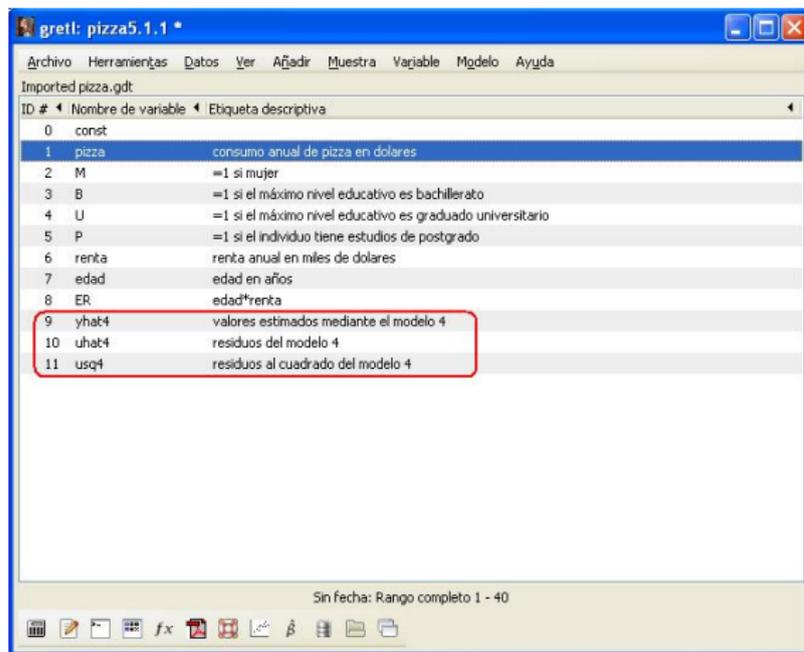
Pinchando en **Guardar - Residuos al cuadrado** aparece la ventanilla de diálogo:



Por defecto Gretl llamará a la serie de residuos al cuadrado como *usq4* donde el cardinal indica el modelo, en este caso el cuarto. El nombre de la variable y su descripción pueden cambiarse.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Las variables guardadas aparecen en la página principal de Gretl detrás de las variables ya existentes y en orden de generación. Además, también se añaden al icono *Conjunto de datos* de la vista de iconos de sesión.



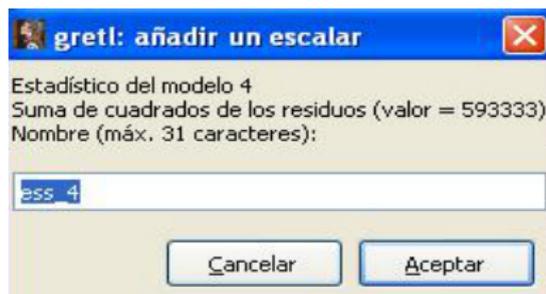
The screenshot shows the Gretl software window titled "gretl: pizza5.1.1". The menu bar includes "Archivo", "Herramientas", "Datos", "Ver", "Añadir", "Muestra", "Variable", "Modelo", and "Ayuda". Below the menu bar, the text "Imported pizza.gdt" is visible. A table lists variables with their IDs, names, and descriptive labels. The variables "yhat4", "uhat4", and "usq4" are highlighted with a red rectangular box.

ID #	Nombre de variable	Etiqueta descriptiva
0	const	
1	pizza	consumo anual de pizza en dolares
2	M	=1 si mujer
3	B	=1 si el máximo nivel educativo es bachillerato
4	U	=1 si el máximo nivel educativo es graduado universitario
5	P	=1 si el individuo tiene estudios de postgrado
6	renta	renta anual en miles de dolares
7	edad	edad en años
8	ER	edad*renta
9	yhat4	valores estimados mediante el modelo 4
10	uhat4	residuos del modelo 4
11	usq4	residuos al cuadrado del modelo 4

Sin fecha: Rango completo 1 - 40

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

En la segunda parte del menú **Guardar** están las medidas de bondad de ajuste y los criterios de error. Por ejemplo, si para guardar la suma de cuadrados de los residuos aparece la siguiente caja de diálogo donde se indican: cuál es el modelo, el estadístico que se está guardando junto a su valor y el nombre asociado (puede cambiarse).



El resto de valores se guardan de forma similar.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Los resultados guardados pueden recuperarse en el icono de *Escalares* dentro de la vista de iconos de la sesión.

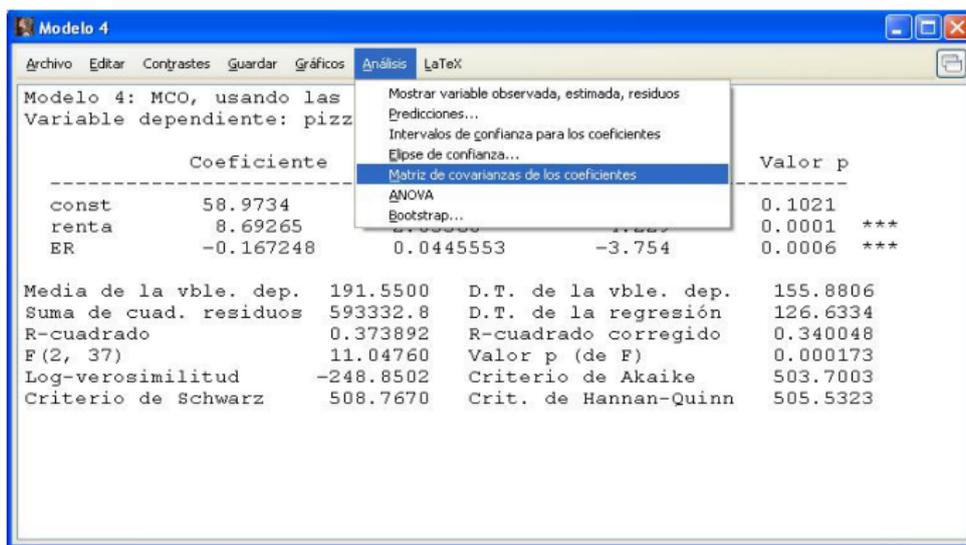
The screenshot shows the gretl software interface. The main window, titled 'gretl: vista de iconos', displays a grid of icons for 'Información ...', 'Conjunto de ...', 'Escalares', 'Notas', 'Modelo 3', and 'Modelo 4'. A red arrow points from the 'Escalares' icon to a smaller window titled 'gretl: escalares'. This window contains a table with the following data:

Nombre	Valor	Borrar
ess_4	593332.778386684	
sigma_4	126.633412010725	
rsq_4	0.373891638494384	
trsq_4	14.9556655397754	
lnl_4	-248.850166211836	
aic_4	503.700332423672	
bic_4	508.766970786013	
hqc_4	505.532268869451	

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Para **estimar la matriz de varianzas y covarianzas** del estimador MCO de los coeficientes, pinchamos

Análisis - Matriz de covarianzas de los coeficientes



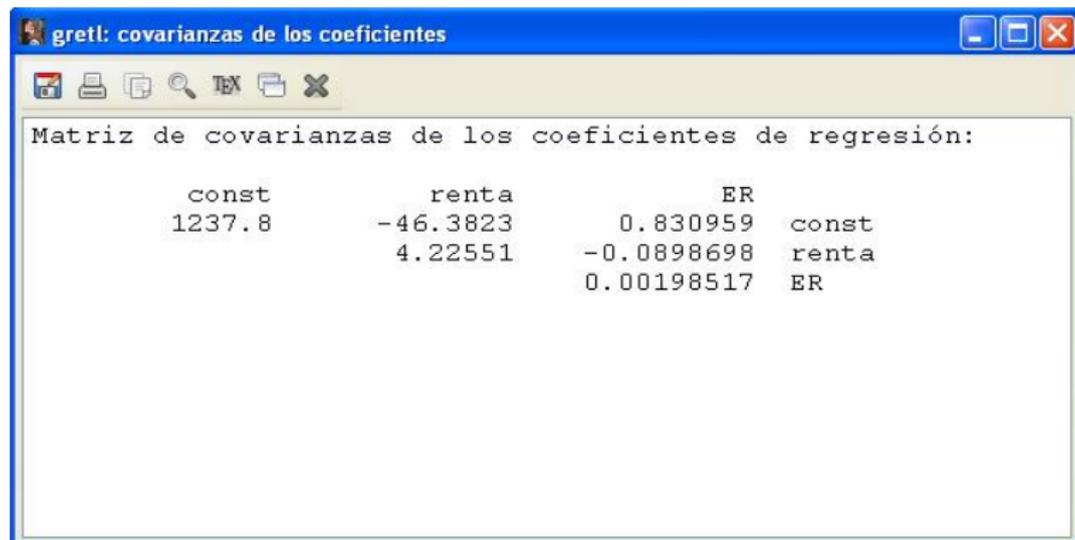
Modelo 4: MCO, usando las
Variable dependiente: pizz

	Coefficiente		Valor p	
const	58.9734		0.1021	
renta	8.69265		0.0001 ***	
ER	-0.167248	0.0445553	-3.754	0.0006 ***

Media de la vble. dep.	191.5500	D.T. de la vble. dep.	155.8806
Suma de cuad. residuos	593332.8	D.T. de la regresión	126.6334
R-cuadrado	0.373892	R-cuadrado corregido	0.340048
F(2, 37)	11.04760	Valor p (de F)	0.000173
Log-verosimilitud	-248.8502	Criterio de Akaike	503.7003
Criterio de Schwarz	508.7670	Crit. de Hannan-Quinn	505.5323

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

El resultado que se obtiene es el siguiente:



The screenshot shows a window titled "gret!: covarianzas de los coeficientes". The window contains the following text:

```
Matriz de covarianzas de los coeficientes de regresión:
```

const	renta	ER	
1237.8	-46.3823	0.830959	const
	4.22551	-0.0898698	renta
		0.00198517	ER

Nótese que solamente aparece la parte superior de la matriz porque se trata de una matriz simétrica.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Resultados (I).

$$\text{FRM: } \widehat{pizza}_i = 58,9734 + 8,69265 \text{ renta}_i - 0,167248 (\text{edad}_i \times \text{renta}_i)$$

- El consumo estimado de pizza es de 58,9734 dólares cuando la renta anual toman el valor cero.
- Efectos marginales:
 - Efecto marginal de la renta. Se estima que el consumo de pizza aumenta en $(8,69265 - 0,167248 \times \text{edad}_i)$ dólares cuando la renta anual aumenta en 1000 dólares manteniendo constante la edad. Esta variación no es constante a lo largo de la muestra porque depende de la edad del cliente. Se estima que cuanto más años tenga el cliente, menor será el efecto marginal de la renta.
 - Efecto marginal de la edad. Se estima que el consumo de pizza disminuye en $(0,167248 \text{ renta}_i)$ dólares cuando la edad aumenta en un año manteniendo constante la renta anual. Esta variación tampoco es constante a lo largo de la muestra porque depende de la renta del individuo. Se estima que cuanto mayor sea su renta menor será el efecto marginal de la edad.

Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.

Resultados (II).

- Coeficiente de determinación:

R^2 : Se explica el 37,3892 % de la variabilidad del consumo de pizza en la muestra a través de la variabilidad de las variables renta anual y edad considerando este modelo.

- Matriz de varianzas y covarianzas estimada:

$$\widehat{V}(\hat{\beta}) = \hat{\sigma}^2(X'X)^{-1} = \begin{pmatrix} 1237,8 & -46,3823 & 0,830959 \\ -46,3823 & 4,22551 & -0,0898698 \\ 0,830959 & -0,0898698 & 0,00198517 \end{pmatrix}$$

- 1 Ejemplo 5.1.1. Mínimos cuadrados ordinarios.
 - Estimar un modelo por MCO.
 - Guardar los resultados como icono.
 - Estimar con muestras restringidas.
- 2 Ejemplo 5.1.2. Gestión de los resultados.
 - Guardar los resultados de la estimación.
 - Obtener la matriz de varianzas y covarianzas.
- 3 Ejemplo 5.1.3. Gráficos.
 - Gráfico de los residuos y de la serie observada contra la estimada.
 - Guardar gráficos como iconos.
 - Guardar gráficos en otro documento.

Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Enunciado.

Abre la sesión guardada como pizza5.1.2.

- a. Estima un modelo en el que el consumo de pizza está en función de la edad y el género pero que permita que la influencia de cada una de estas variables dependa de la otra.
- b. Obtén y guarda todos los gráficos de la variable estimada como icono y en formato pdf.
- c. Obtén y guarda todos los gráficos de los residuos como icono y en formato pdf.
- d. Interpreta los resultados y guarda la sesión como pizza5.1.3.

Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

$$pizza_i = \beta_1 + \beta_2 edad_i + \beta_3 M_i + \beta_4 (edad_i \times M_i) + u_i$$

Para estimar el modelo pinchamos **Modelo - Mínimos cuadrados ordinarios...** y en el cuadro de diálogo pinchamos **+** para añadir el nuevo término incluido en este modelo:



Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Tabla de resultados de la estimación

gretl: modelo 5

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 1-40
Variable dependiente: pizza

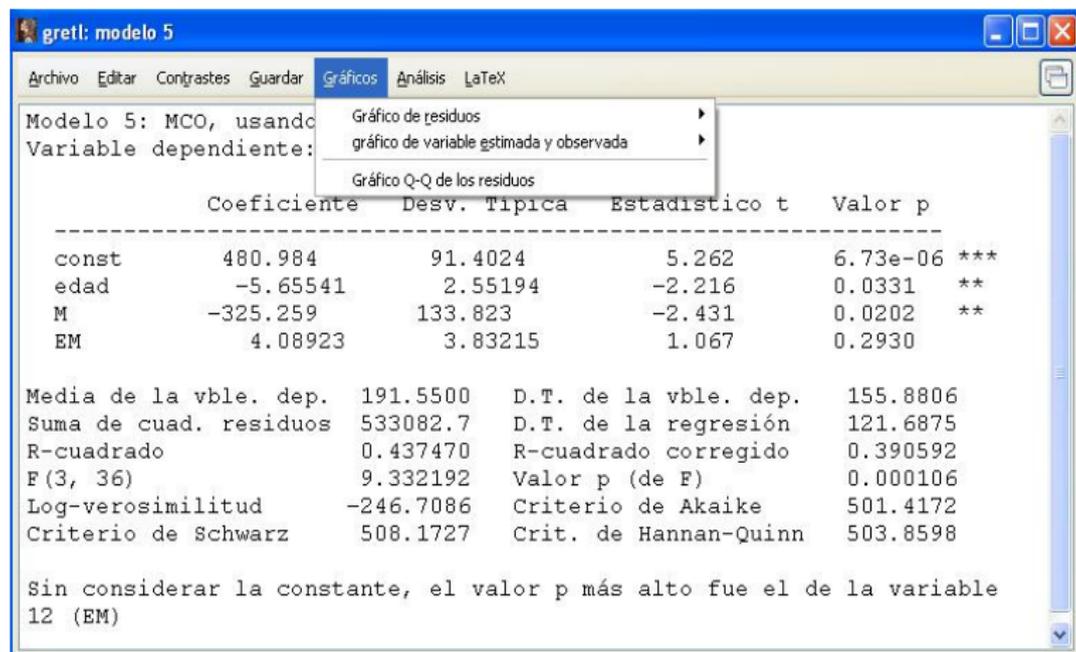
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	480.984	91.4024	5.262	6.73e-06	***
edad	-5.65541	2.55194	-2.216	0.0331	**
M	-325.259	133.823	-2.431	0.0202	**
EM	4.08923	3.83215	1.067	0.2930	

Media de la vble. dep. 191.5500 D.T. de la vble. dep. 155.8806
Suma de cuad. residuos 533082.7 D.T. de la regresión 121.6875
R-cuadrado 0.437470 R-cuadrado corregido 0.390592
F(3, 36) 9.332192 Valor p (de F) 0.000106
Log-verosimilitud -246.7086 Criterio de Akaike 501.4172
Criterio de Schwarz 508.1727 Crit. de Hannan-Quinn 503.8598

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 12 (EM)

Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

En la pestaña **Gráficos** de la página de estimación podemos obtener gráficos de los residuos, gráficos relacionados con la variable dependiente estimada y el gráfico Q-Q de los residuos.



The screenshot shows the gretl software window titled "gretl: modelo 5". The "Gráficos" menu is open, showing options: "Gráfico de residuos", "gráfico de variable estimada y observada", and "Gráfico Q-Q de los residuos". Below the menu, a regression results table is displayed. The table has columns for Coeficiente, Desv. Típica, Estadístico t, and Valor p. The dependent variable is "EM".

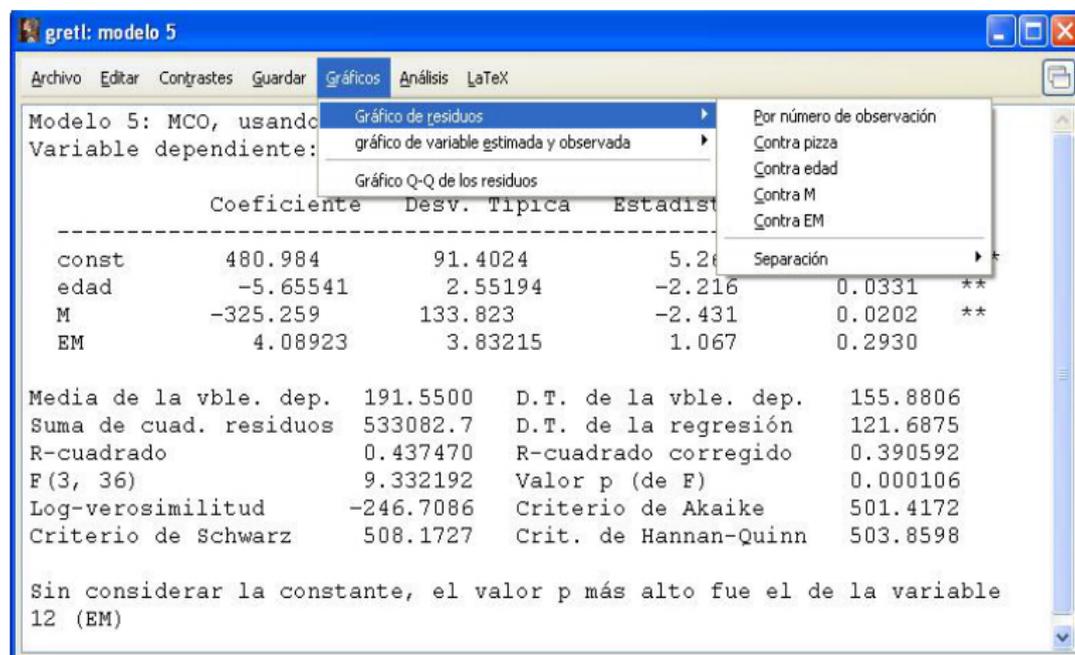
	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	480.984	91.4024	5.262	6.73e-06	***
edad	-5.65541	2.55194	-2.216	0.0331	**
M	-325.259	133.823	-2.431	0.0202	**
EM	4.08923	3.83215	1.067	0.2930	

		D.T. de la vble. dep.	
Media de la vble. dep.	191.5500	D.T. de la regresión	155.8806
Suma de cuad. residuos	533082.7	R-cuadrado corregido	0.390592
R-cuadrado	0.437470	Valor p (de F)	0.000106
F(3, 36)	9.332192	Criterio de Akaike	501.4172
Log-verosimilitud	-246.7086	Crit. de Hannan-Quinn	503.8598
Criterio de Schwarz	508.1727		

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 12 (EM)

Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

En cuanto a los Gráficos de residuos tenemos varias opciones.



The screenshot shows the gretl software window titled 'gretl: modelo 5'. The 'Gráficos' menu is open, displaying several options for residual plots. The main window displays the results of a Multiple Linear Regression (MLR) model.

Modelo 5: MCO, usando
Variable dependiente:

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadística		
const	480.984	91.4024	5.26		
edad	-5.65541	2.55194	-2.216	0.0331	**
M	-325.259	133.823	-2.431	0.0202	**
EM	4.08923	3.83215	1.067	0.2930	

Media de la vble. dep.	191.5500	D.T. de la vble. dep.	155.8806
Suma de cuad. residuos	533082.7	D.T. de la regresión	121.6875
R-cuadrado	0.437470	R-cuadrado corregido	0.390592
F(3, 36)	9.332192	Valor p (de F)	0.000106
Log-verosimilitud	-246.7086	Criterio de Akaike	501.4172
Criterio de Schwarz	508.1727	Crit. de Hannan-Quinn	503.8598

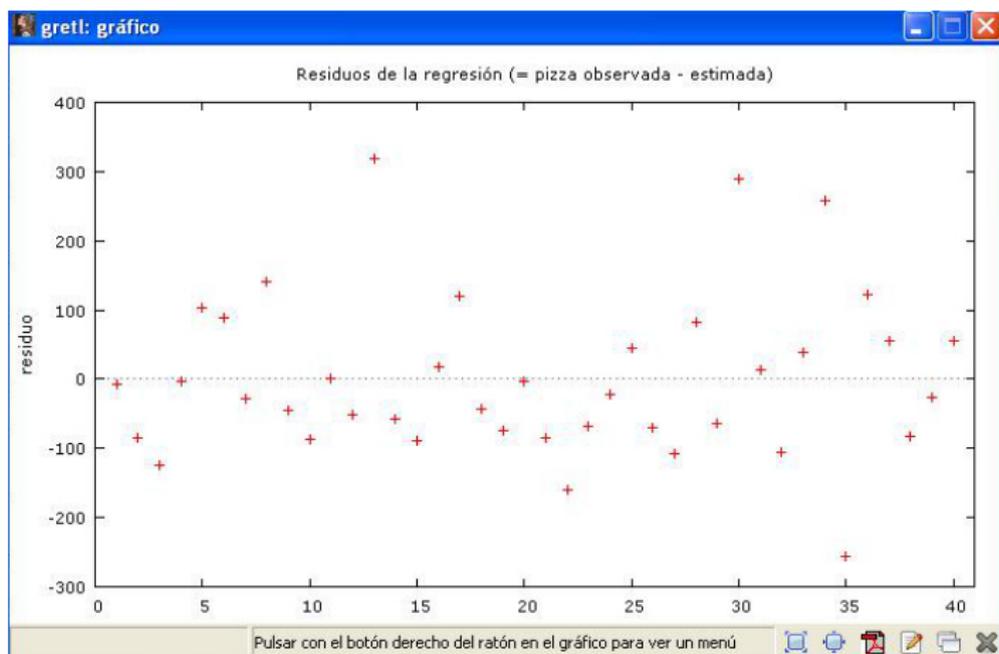
Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 12 (EM)

The 'Gráficos' menu options are:

- Gráfico de residuos
 - Por número de observación
 - Contra pizza
 - Contra edad
 - Contra M
 - Contra EM
- Gráfico de variable estimada y observada
- Gráfico Q-Q de los residuos
- Separación

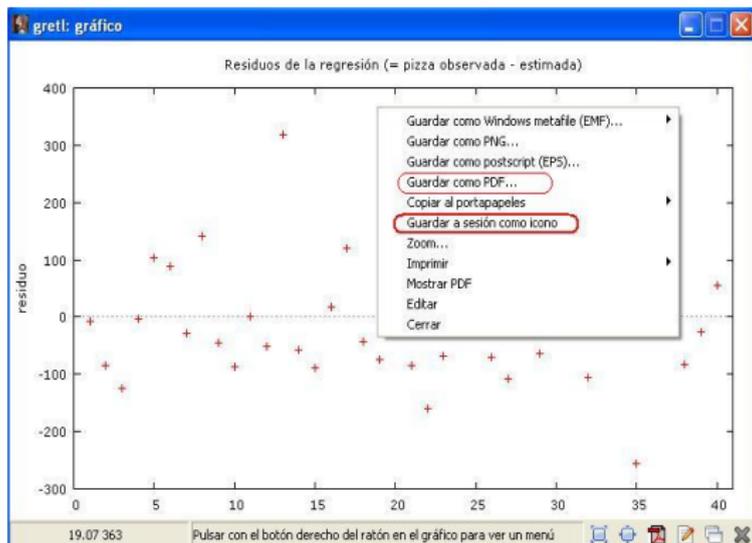
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de los residuos por número de observación (GR1).



Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

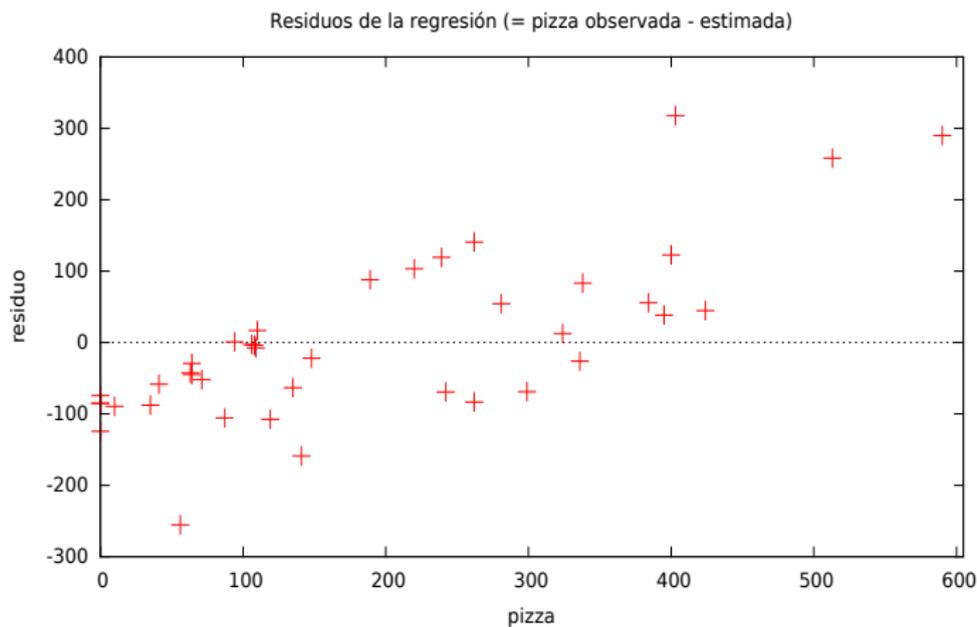
Guardar como icono un gráfico: pulsar botón derecho del ratón y escoger la opción *Guardar a sesión como icono*.



Guardar un gráfico en formato .pdf: pulsar botón derecho del ratón y escoger la opción *Guardar como PDF*.

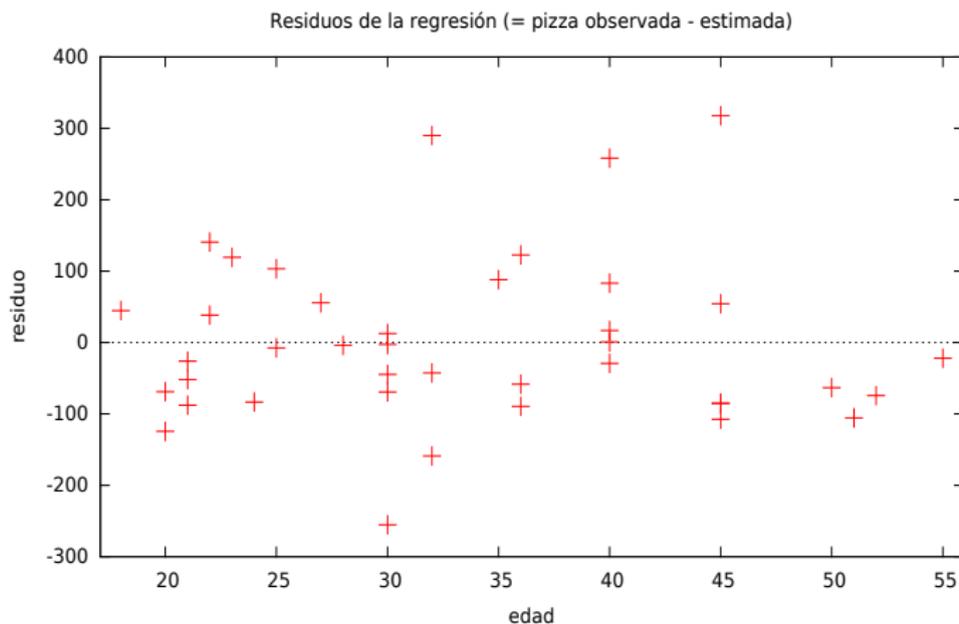
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de los residuos contra la variable a explicar (GR2).



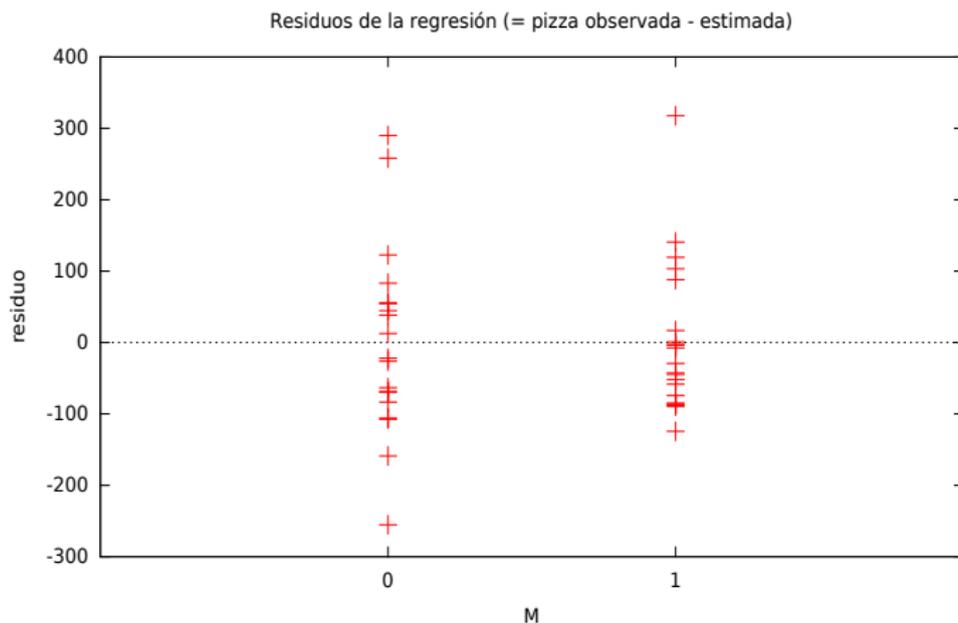
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de los residuos contra la variable edad (GR3).



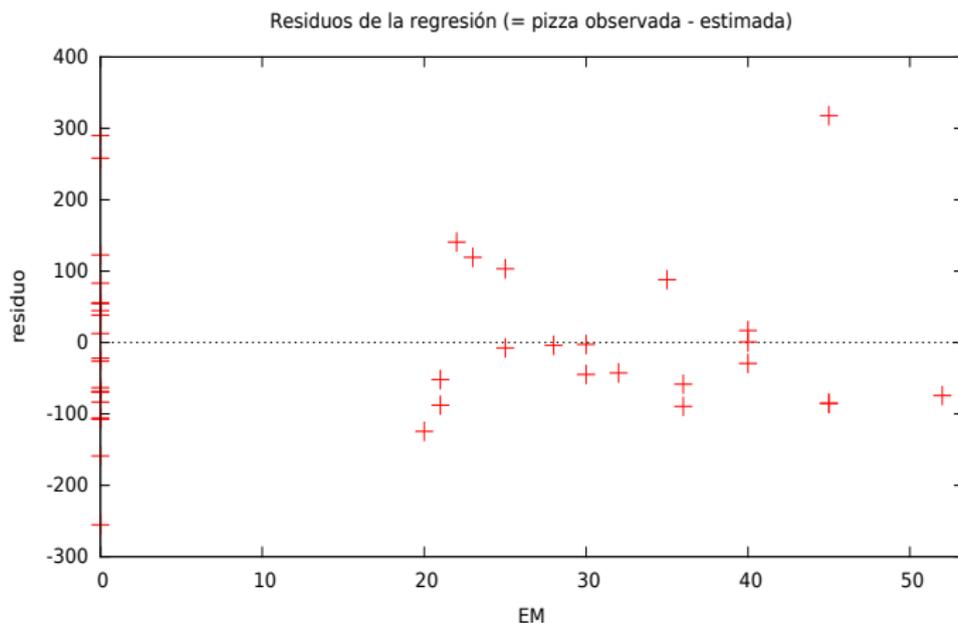
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de los residuos contra la variable ficticia M (GR4).



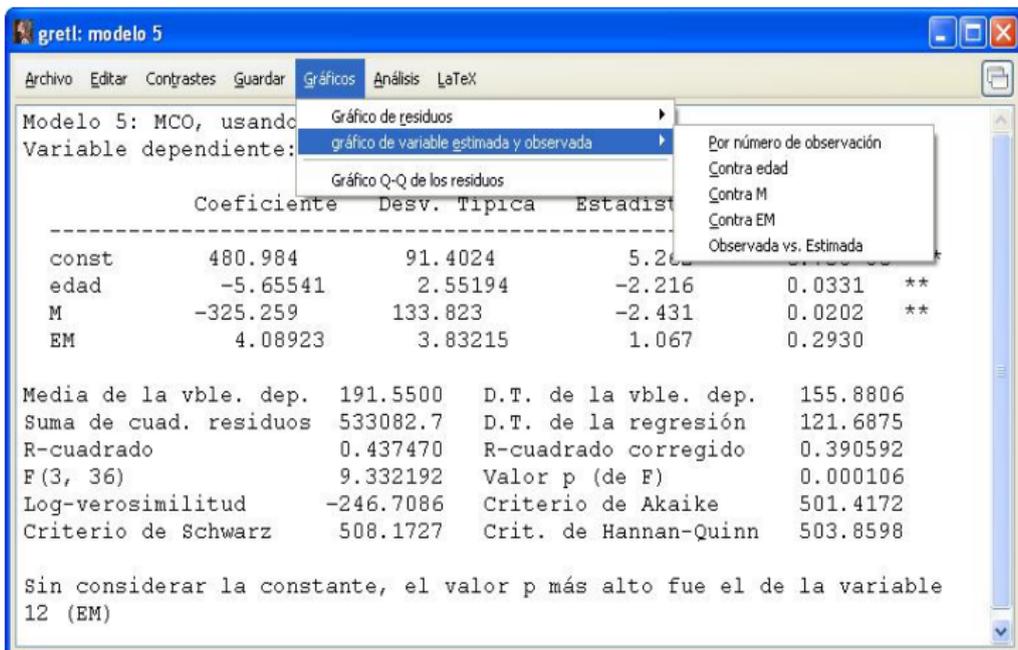
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de los residuos contra el término EM (GR5).



Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

En cuanto a los **gráficos de la variable estimada y observada** también disponemos de varias opciones.



The screenshot shows the gretl software window titled 'gretl: modelo 5'. The 'Gráficos' menu is open, displaying options: 'Gráfico de residuos', 'gráfico de variable estimada y observada', and 'Gráfico Q-Q de los residuos'. The 'gráfico de variable estimada y observada' option is selected, and its sub-menu is visible, listing: 'Por número de observación', 'Contra edad', 'Contra M', 'Contra EM', and 'Observada vs. Estimada'. Below the menu, a regression results table is displayed.

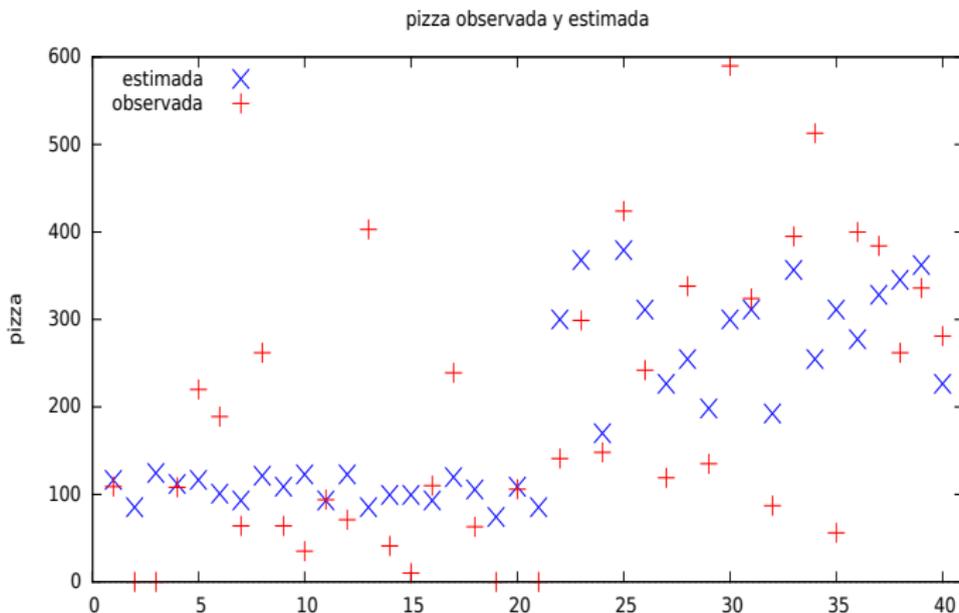
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico		
const	480.984	91.4024	5.26		
edad	-5.65541	2.55194	-2.216	0.0331	**
M	-325.259	133.823	-2.431	0.0202	**
EM	4.08923	3.83215	1.067	0.2930	

Media de la vble. dep.	191.5500	D.T. de la vble. dep.	155.8806
Suma de cuad. residuos	533082.7	D.T. de la regresión	121.6875
R-cuadrado	0.437470	R-cuadrado corregido	0.390592
F(3, 36)	9.332192	Valor p (de F)	0.000106
Log-verosimilitud	-246.7086	Criterio de Akaike	501.4172
Criterio de Schwarz	508.1727	Crit. de Hannan-Quinn	503.8598

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 12 (EM)

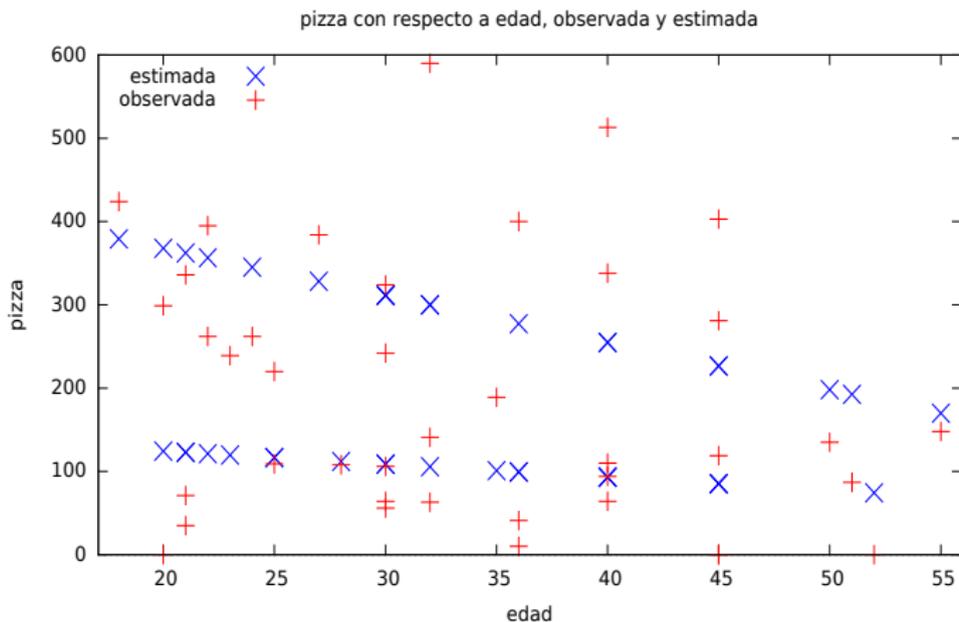
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de la variable estimada y observada por número de observación (GR6).



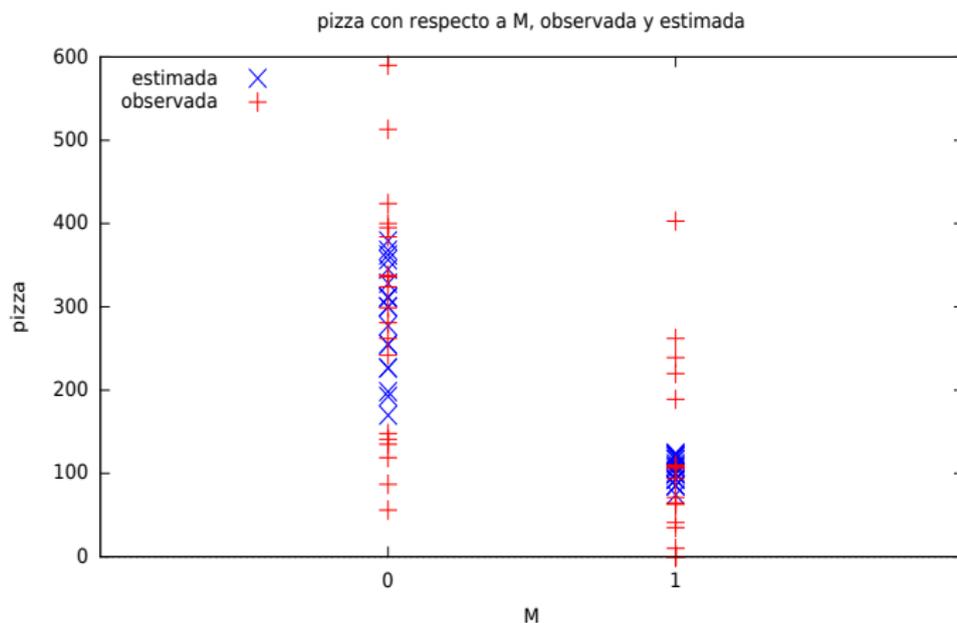
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de la variable estimada y observada contra edad (GR7).



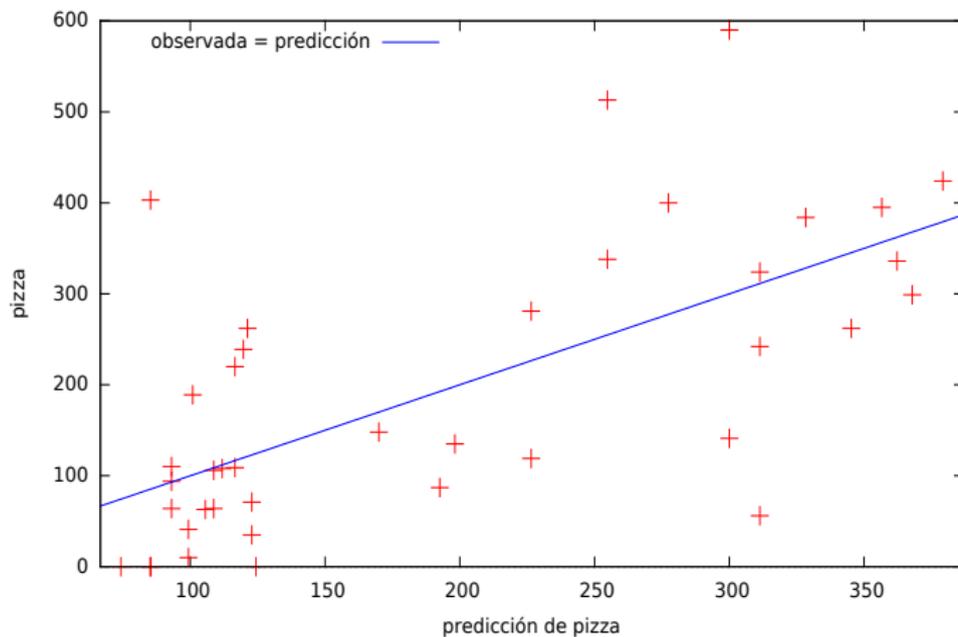
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de la variable estimada y observada contra la variable ficticia M (GR8).



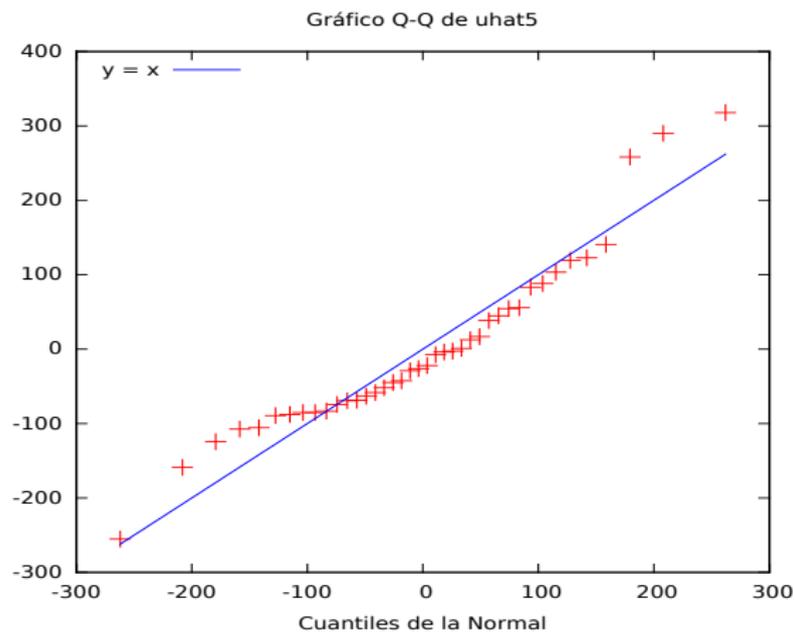
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico de la variable observada versus estimada (GR9).



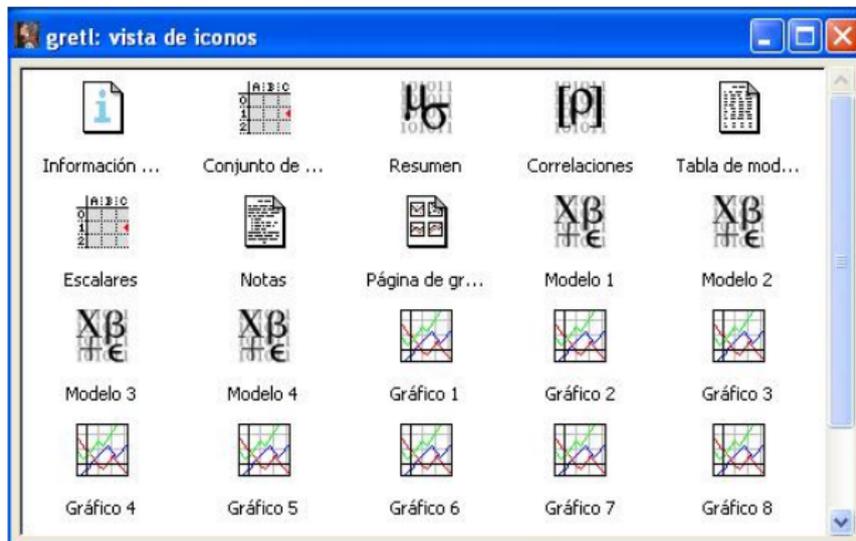
Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Gráfico Q-Q de los residuos (GR10).



Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Todos los gráficos pueden recuperarse desde los iconos de la *vista de iconos de sesión*.



Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Resultados (I).

$$\text{FRM: } \widehat{pizza}_i = 480,984 - 5,65541 \text{ edad}_i - 325,259 M_i + 4,08923 (\text{edad}_i \times M_i)$$

- El consumo estimado de pizza para los hombres es de 480,984 dólares cuando la variable edad toma el valor cero.
- Efectos marginales:
 - Efecto marginal de la edad: Se estima que el consumo de pizza varíe en $(-5,65541 + 4,08923M_i)$ dólares cuando la edad aumenta en un año. Esta variación no es constante a lo largo de la muestra porque depende del género del cliente. Se estima que la disminución será de 5,65541 dólares cuando es hombre y de 1,56618 cuando sea mujer.
 - Efecto del género: Se estima que la diferencia entre el consumo de pizza entre una mujer y un hombre de la misma edad es de $(-325,259 + 4,08923\text{edad}_i)$ dólares. Se estima que las mujeres consumen menos pizza pero que esta diferencia va disminuyendo a medida que el cliente tiene más edad.
- Coeficiente de determinación:
 R^2 : Se explica el 43,7470 % de la variabilidad del consumo de pizza en la muestra a través de la variabilidad de las variables renta anual y edad considerando este modelo.

Ejemplo 5.1.3. Gráficos.

Resultados (II).

- Interpretación de los gráficos de los residuos:

GR1: Los residuos se distribuyen alrededor de su media (cero) de forma aleatoria.

GR2: Los residuos están aproximadamente sobre la diagonal indicando ortogonalidad entre estas variables.

GR3: La dispersión de los residuos parece crecer a medida que aumenta la edad.

GR4: La dispersión de los residuos correspondientes a los hombres es mayor que el de las mujeres.

GR5: Solamente se observa la dispersión de los residuos de las mujeres contra la edad, esta dispersión no parece ser constante. Los correspondientes a los hombres están sobre el eje de ordenadas.

- Interpretación de los gráficos de la variable estimada y observada:

GR6: El ajuste para las primeras 20 observaciones no parece adecuado.

GR7: No parece que estemos ajustando adecuadamente el efecto de la edad.

GR8: Estamos ajustando peor el consumo estimado de pizza para las mujeres.

GR9: El ajuste global que obtenemos es escaso dado que las observaciones no están sobre (o muy cerca) de la línea azul trazada.

- Q-Q plot:

GR10: No hay indicios para pensar que los residuos provienen de una distribución normal porque las observaciones en las colas se alejan bastante de la diagonal principal.