

5.1 Adibidea

Ereduen estimazioa zeharkako datuekin

Pilar González eta Susan Orbe

Ekonomia Aplikatua III (Ekonometria eta Estatistika) Saila

1 5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

- Ereduaren KTA estimazioa.
- Emaitzak ikono bezala gorde.
- Estimatu murriztutako laginekin.

2 5.1.2 Adibidea. Emaizen kudeaketa.

- Gorde estimazio-emaitzak.
- Bariantza- eta kobariantza-matrizearen estimazioa.

3 5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

- Behatutako eta estimatutako serien grafikoa eta hondarren grafikoa.
- Grafikoak ikono bezala gorde.
- Grafikoak beste dokumento batean gorde.

1 5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

- Ereduaren KTA estimazioa.
- Emaitzak ikono bezala gorde.
- Estimatu murriztutako laginekin.

2 5.1.2 Adibidea. Emaitzen kudeaketa.

- Gorde estimazio-emaitzak.
- Bariantza- eta kobariantza-matrizearen estimazioa.

3 5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

- Behatutako eta estimatutako serien grafikoa eta hondarren grafikoa.
- Grafikoak ikono bezala gorde.
- Grafikoak beste dokumento batean gorde.

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Adierazburua.

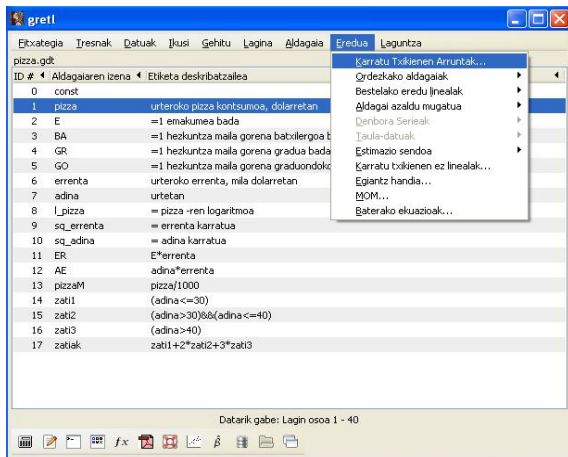
Ireki ezazu `pizza.gdt` datu-fitxategia, pizza aldagaia beste aldagai batzuekin erlazionatzen duen eredu bat estimatzeko.

- Estima ezazu pizza kontsumoa *adinarekin* eta *errentarekin* linealki erlazionatzen duen erregresio eredu bat. Gorde itzazu emaitzak ikono bezala.
- Murritzitu ezazu lagina 35 urte baino gehiago dituzten banakoetara. Berestima ezazu eredu eta gorde itzazu emaitzak ikono bezala. Emaitza berdinak lortzen dira? Bereskuratu ezazu hasierako lagina.
- Murritzitu ezazu lagina hezkuntza maila gorena batxilergoa dituzten banakoetara. Berestima ezazu eredu eta gorde itzazu emaitzak ikono bezala. Emaitza berdinak lortzen dira? Bereskuratu ezazu hasierako lagina.
- Interpreta itzazu emaitzak. Gorde ezazu lan-saioa `pizza5.1.1` izenarekin.

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikien Arruntak.

Erregresio erdua **estimatzeko** KTA metodoa erabiliz, klikatu:

Eredua - Karratu Txikien Arruntak



The screenshot shows the gretl software interface. The main window displays a list of variables and their definitions. The 'Eredua' menu is open, and the option 'Karratu Txikien Arruntak...' is selected. The variables listed are:

ID #	Aldagaiaren izena	Etiketa deskribatzailea
0	const	
1	pizza	urteroko pizza kontsumoa, dolarretan
2	E	=1 emakumea bada
3	BA	=1 hezkuntza maila gorena babterlegoa bada
4	GR	=1 hezkuntza maila gorena gradua bada
5	GO	=1 hezkuntza maila gorena graduondokoa bada
6	errenta	urteroko errenta, mila dolarretan
7	adina	urtetan
8	l_pizza	= pizza -ren logaritmoa
9	sq_errenta	= errenta karratua
10	sq_adina	= adina karratua
11	ER	E*errenta
12	AE	adina*errenta
13	pizzaM	pizza/1000
14	zati1	(adina <= 30)
15	zati2	(adina > 30) && (adina <= 40)
16	zati3	(adina > 40)
17	zatiak	zati1 + 2*zati2 + 3*zati3

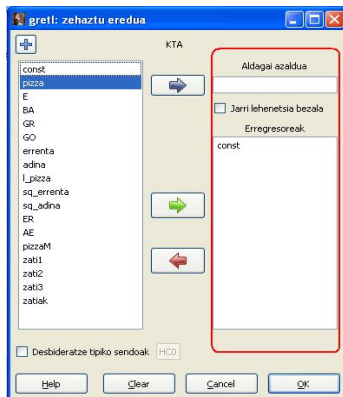
The 'Eredua' menu options are:

- Karratu Txikien Arruntak...
- Ordezakako aldagaiak
- Bestelako eredu linealak
- Aldagai azaldu mugatua
- Denbora Serieak
- Taula-datuak
- Estimazio sendoa
- Karratu txikien ez linealak...
- Egiantz handia...
- MOM...
- Baterako ekuazioak...

At the bottom of the window, it says 'Datarik gabe: Lagin osoa 1 - 40'.

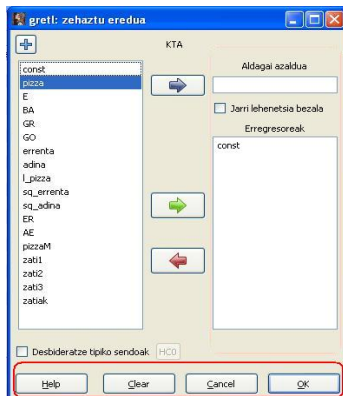
5.1.1 Adibidea. Karratu Txikien Arruntak.

Eredu bat estimatzeko irteten den zehaztapen-leihatilan, aldagai azaldua eta aldagai azaltzaileak (kuantitatiboak, fikzio-aldagaiak edota termino desberdinak) aukeratu behar dira.



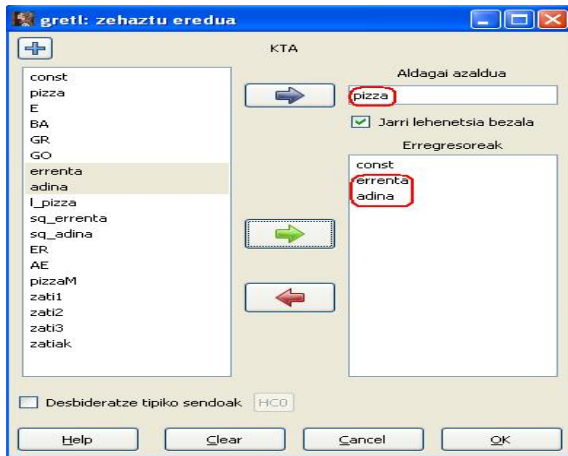
5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Barraren beheko alderdian agertzen diren aukerak: laguntza, aukeratutako aldagaiak garbitu, estimazioa ezeztatu edo zehaztu den eredua estimatu.



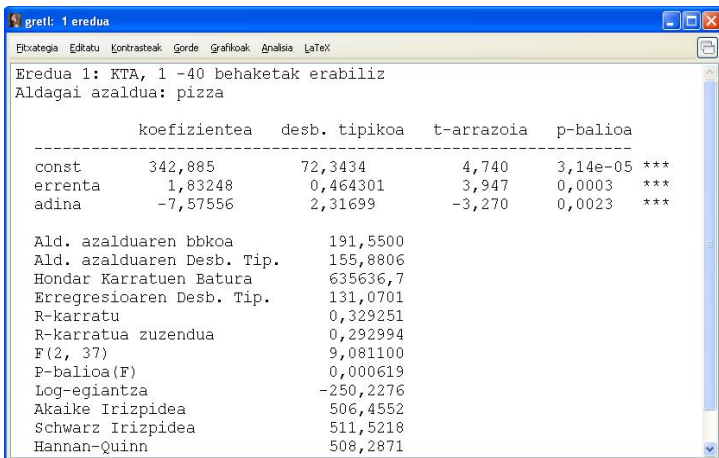
5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Eredua: $pizza_i = \beta_1 + \beta_2 errenta_i + \beta_3 adina_i + u_i \quad i = 1, \dots, N$



5.1.1 Adibidea. Karratu Txikiaren Arruntak.

Estimazio-emaitzen taula.



gret!: 1 eredua

Eredua 1: KTA, 1 -40 behaketak erabiliz
Aldagai azaldua: pizza

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	342,885	72,3434	4,740	3,14e-05	***
errenta	1,83248	0,464301	3,947	0,0003	***
adina	-7,57556	2,31699	-3,270	0,0023	***
Ald. azalduaren bbkoa		191,5500			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		155,8806			
Hondar Karratuen Batura		635636,7			
Erregresioaren Desb. Tip.		131,0701			
R-karratu		0,329251			
R-karratua zuzendua		0,292994			
F(2, 37)		9,081100			
P-balioa(F)		0,000619			
Log-egiantza		-250,2276			
Akaike Irizpidea		506,4552			
Schwarz Irizpidea		511,5218			
Hannan-Quinn		508,2871			

Taula horren menuak aukera desberdinak eskaintzen ditu.

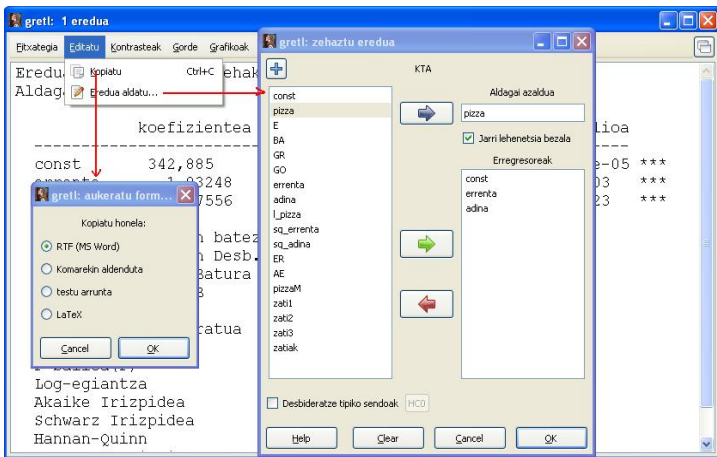
5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Fitxategia: emaitzak formatu desberdinetan (word, komarekin banatuak, testu arrunta edo LaTeX) gordetzeko edo inprimitzeko aukera.

		desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
errenta	1,83248	72,3434	4,740	3,14e-05	***
adina	-7,57556	0,464301	3,947	0,0003	***
		2,31699	-3,270	0,0023	***
Ald. azalduaren bbkoa		191,5500			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		155,8806			
Hondar Karratuen Batura		635636,7			
Erregresioaren Desb. Tip.		131,0701			
R-karratu		0,329251			
R-karratua zuzendua		0,292994			
F(2, 37)		9,081100			
P-balioa(F)		0,000619			
Log-egiantza		-250,2276			
Akaike Irizpidea		506,4552			
Schwarz Irizpidea		511,5218			
Hannan-Quinn		508,2871			

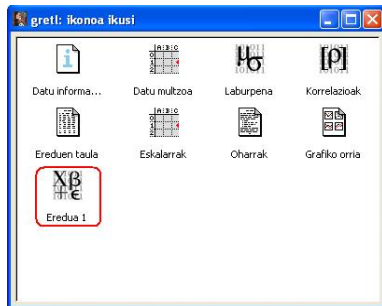
5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Editatu: emaitzak formatu desberdinetan (word, komarekin banatuak, testu arrunta edo LaTeX) kopiatzeko edo aldatzeko aukera.



5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

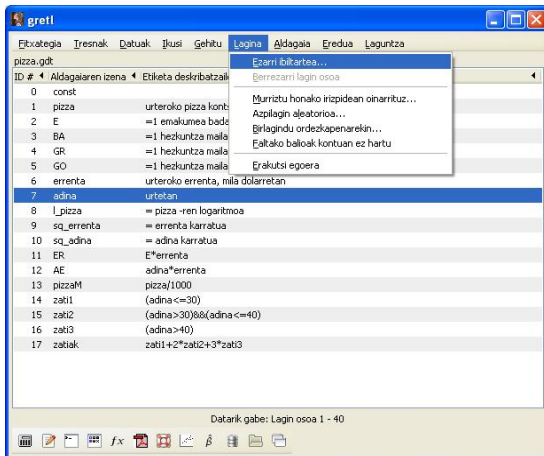
Eredua ikono bezala [gordetzean](#) ikono berri bat agertzen da.



Gretl programak berez ematen dion izena *1 Eredua* da, estimatzen den lehen eredia delako. Izen hori aldatzeko aukera dago gordetzea aukeratzen den momentuan ateratzen den leihatilan. Ikono berri hori klikatuz estimatutako eredia bereskuratzen da.

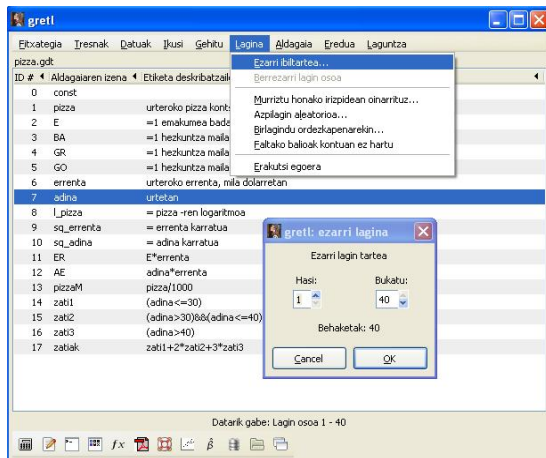
5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Lagin bat [murrizteko](#), Gretl leiho nagusian dagoen **Lagina** atalak aukera desberdinak eskaintzen ditu.



5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Lagina atalako *Ezari ibiltartea* aukerak, laginaren azpimultzo bezala behaketa jarrai batzuk izatea eskaintzen du. Horregatik hasierako eta amaierako behaketak zein diren adierazi behar dira. Adibide honetan aukera hori ez da interesgarria.



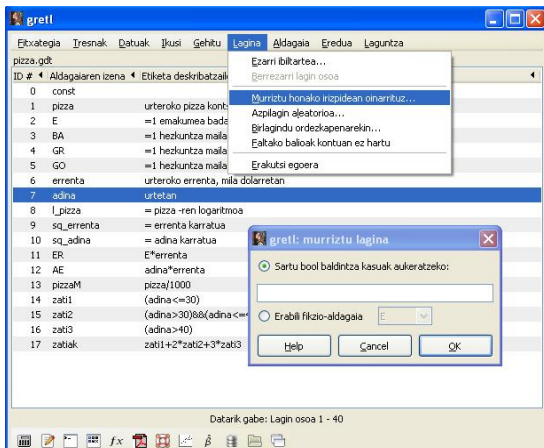
The screenshot shows the gretl software interface. The main window displays a data table with columns for ID, variable name, and description. A context menu is open over the table, showing options like 'Ezari ibiltartea...', 'Berrezarri lagin osoa', 'Murriztu honako irizpidean oinarrituz...', 'Azpilagin aleatorioa...', 'Birlagindu ordezkapenarekin...', 'Erlakako balioak kontuan ez hartu', and 'Erakutsi egoera'. A smaller dialog box titled 'gretl: ezarri lagina' is also open, showing 'Ezari lagin tartea' with 'Hasi:' set to 1 and 'Bukatu:' set to 40. Below these fields, it says 'Behaketak: 40' and has 'Cancel' and 'OK' buttons. The status bar at the bottom indicates 'Datarik gabe: Lagin osoa 1 - 40'.

ID #	Aldagaiaren izena	Etiketaren deskribatzailea
0	const	
1	pizza	urteroko pizza kont...
2	E	=1 emakumea bade...
3	BA	=1 hezkuntza maila...
4	GR	=1 hezkuntza maila...
5	GO	=1 hezkuntza maila...
6	errenta	urteroko errenta, mila dolarretan
7	adina	urteetan
8	l_pizza	= pizza -ren logaritmoa
9	sq_errenta	= errenta karratua
10	sq_adina	= adina karratua
11	ER	E*errenta
12	AE	adina*errenta
13	pizzaM	pizza/1000
14	zati1	(adina <= 30)
15	zati2	(adina > 30) & & (adina <= 40)
16	zati3	(adina > 40)
17	zatiak	zati1 + 2*zati2 + 3*zati3

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

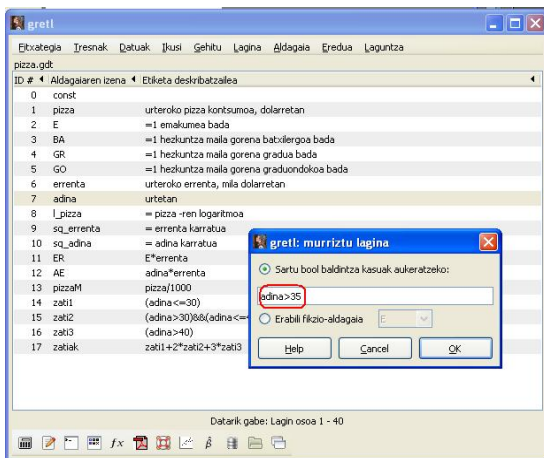
Lagina atalako *Murriztu honako irizpidean oinarrizuz* aukerak, murrizteko bi aukera eskaintzen ditu:

- 1) Murriztu aldagai kuantitatibo edo diskretu baten mende.
- 2) Murriztu fikzio-aldagai baten mende.



5.1.1 Adibidea. Karratu Txikien Arruntak.

Lehen aukera erabiliz interesatzen den murrizketa idazti daiteke: 35 urte baino gehiagokoak.



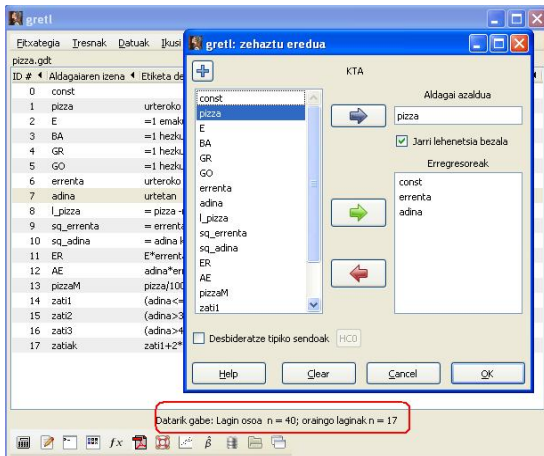
The screenshot shows the gretl software interface. The main window displays a list of variables for the dataset 'pizza.gdt'. A dialog box titled 'gretl: murriztu lagina' (gretl: filter sample) is open, allowing the user to filter the data based on a condition. The condition 'adina > 35' is entered in the text field, and the 'Sartu bool baldintza kasuak aukeratzeko:' (Select boolean conditions for cases) radio button is selected. The dialog box also includes buttons for 'Help', 'Cancel', and 'OK'.

ID #	Aldagaiaren izena	Etiketa deskribatzailea
0	const	
1	pizza	urteroko pizza kontsumoa, dolarretan
2	E	=1 emakumea bada
3	BA	=1 hezkuntza maila gorena batxilergoa bada
4	GR	=1 hezkuntza maila gorena gradua bada
5	GO	=1 hezkuntza maila gorena graduondokoa bada
6	errenta	urteroko errenta, mila dolarretan
7	adina	urtetan
8	l_pizza	= pizza -ren logaritmoa
9	sq_errenta	= errenta karratua
10	sq_adina	= adina karratua
11	ER	E*errenta
12	AE	adina*errenta
13	pizzaM	pizza/1000
14	zati1	(adina <= 30)
15	zati2	(adina > 30) && (adina <= 40)
16	zati3	(adina > 40)
17	zatiak	zati1 + 2*zati2 + 3*zati3

Datarik gabe: Lagin osoa 1 - 40

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

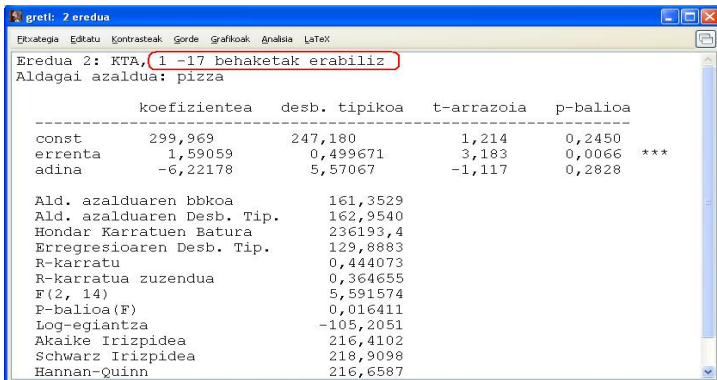
Eredua estimatzen da aukeratutako azpilaginarekin.



Oharterazi murriztutako laginak 17 behaketa dituela.

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Azpilaginarean estimazio-emaitzen taula.

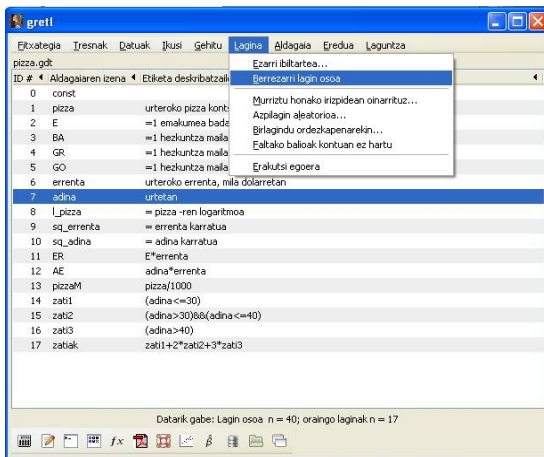


Eredua 2: KTA, 1 -17 behaketak erabiliz
Aldagai azaldua: pizza

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	299,969	247,180	1,214	0,2450	
errenta	1,59059	0,499671	3,183	0,0066	***
adina	-6,22178	5,57067	-1,117	0,2828	
Ald. azalduaren bbkoa		161,3529			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		162,9540			
Hondar Karratuen Batura		236193,4			
Erregresioaren Desb. Tip.		129,8883			
R-karratu		0,444073			
R-karratua zuzendua		0,364655			
F(2, 14)		5,591574			
P-balioa (F)		0,016411			
Log-egiantza		-105,2051			
Akaike Irizpidea		216,4102			
Schwarz Irizpidea		218,9098			
Hannan-Quinn		216,6587			

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Kendutako behaketak [bereskuratzeko](#) eta hasierako laginarekin berriro lan egiteko, klikatu *Bereskuratu lagin osoa*.

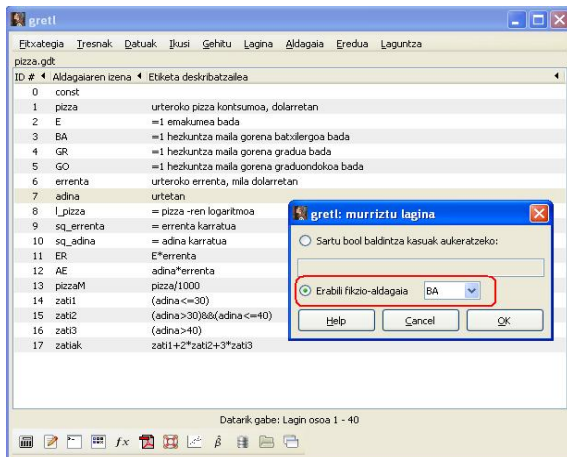


The screenshot shows the gretl software window. The menu bar includes 'Fitxategia', 'Tresnak', 'Datuak', 'Ikusi', 'Gehitu', 'Lagina', 'Aldagaiak', 'Eredua', and 'Laguntza'. The 'Lagina' menu is open, showing options like 'Ezarri ibiltartea...', 'Bereskuratu lagin osoa', 'Murriztu honako irizpidean oinarrituz...', 'Azpilagun aleatorioa...', 'Birlagindu ordezkapenarekin...', 'Ebatziko baloak kontuan ez hartu', and 'Erakutsi egoera'. The main window displays a table with columns 'ID #', 'Aldagaiaren izena', and 'Etiketa deskribatzailea'. The table contains 18 rows of data, with row 7 ('adina') highlighted. At the bottom, a status bar reads 'Datarik gabe: Lagin osoa n = 40; oraingo laginak n = 17'.

ID #	Aldagaiaren izena	Etiketa deskribatzailea
0	const	
1	pizza	urteroko pizza kont
2	E	=1 emakumea bada
3	BA	=1 hezkuntza maila
4	GR	=1 hezkuntza maila
5	GO	=1 hezkuntza maila
6	errenta	urteroko errenta, mila dolarretan
7	adina	urtean
8	l_pizza	= pizza -ren logaritmoa
9	sq_errenta	= errenta karratua
10	sq_adina	= adina karratua
11	ER	E*errenta
12	AE	adina*errenta
13	pizzaM	pizza/1000
14	zati1	(adina<=30)
15	zati2	(adina>30)&&(adina<=40)
16	zati3	(adina>40)
17	zatiak	zati1+2*zati2+3*zati3

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Murriztu honako irizpidean oinarrituz aukeraren bigarren aukera erabiltzean fikzio-aldagai baten mendean dago murrizketa, kasu honetan, BA (hezkuntza maila gorena batxilergoa).



The screenshot shows the gretl software interface. The main window displays a list of variables with their descriptions:

ID #	Aldagaiaren izena	Etiketa deskribatzailea
0	const	
1	pizza	urteroko pizza kontsumoa, dolarretan
2	E	=1 emakumea bada
3	BA	=1 hezkuntza maila gorena batxilergoa bada
4	GR	=1 hezkuntza maila gorena gradua bada
5	GO	=1 hezkuntza maila gorena graduondokoa bada
6	errenta	urteroko errenta, mila dolarretan
7	adina	urtetan
8	l_pizza	= pizza -ren logaritmoa
9	sq_errenta	= errenta karratua
10	sq_adina	= adina karratua
11	ER	E*errenta
12	AE	adina*errenta
13	pizzaM	pizza/1000
14	zati1	(adina <= 30)
15	zati2	(adina > 30) & (adina <= 40)
16	zati3	(adina > 40)
17	zatiak	zati1 + 2*zati2 + 3*zati3

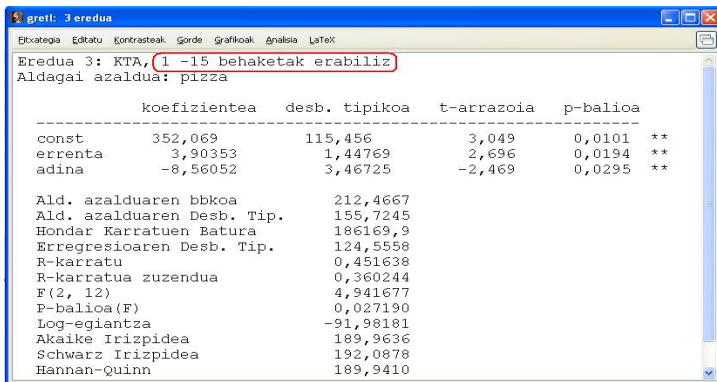
A dialog box titled "gretl: murriztu lagina" is open, showing two radio buttons. The second option, "Erabili fikzio-aldagaila", is selected and highlighted with a red box. The dropdown menu next to it shows "BA".

Buttons: Help, Cancel, OK

Datarik gabe: Lagin osoa 1 - 40

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikien Arruntak.

Azpilaginaren estimazio-emaitzen taula.



The screenshot shows the gret! software window with the following text and table:

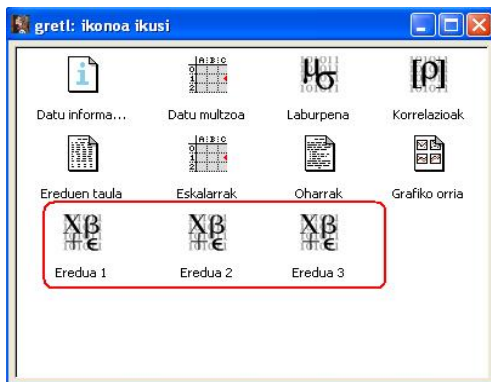
Eredua 3: KTA, 1 -15 behaketak erabiliz
Aldagai azaldua: pizza

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	352,069	115,456	3,049	0,0101	**
errenta	3,90353	1,44769	2,696	0,0194	**
adina	-8,56052	3,46725	-2,469	0,0295	**
Ald. azalduaren bbkoa		212,4667			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		155,7245			
Hondar Karratuen Batura		186169,9			
Erregresioaren Desb. Tip.		124,5558			
R-karratu		0,451638			
R-karratua zuzendua		0,360244			
F(2, 12)		4,941677			
P-balioa(F)		0,027190			
Log-egiantza		-91,98181			
Akaike Irizpidea		189,9636			
Schwarz Irizpidea		192,0878			
Hannan-Quinn		189,9410			

Oharterazi murriztutako laginean 15 banako daudela.

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Estimatutako hiru ereduak ikono bezala gorde badira, eredu bakoitzarentzat ikono bat agertzen da. Ikono horiek klikatuz eredu desberdinak bereskuratzen dira.



5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Emaitzak (I). Lagin osoa.

$$\text{LEF} \quad \widehat{pizza}_i = 342,885 + 1,8324 \text{ errenta}_i - 7,57556 \text{ adina}_i \quad i = 1, \dots, 40$$

- Koefiziente estimatuen interpretazioa:

$\hat{\beta}_2$: Pizza kontsumoa 1,8324 dolar gehitu dela estimatu da, urteroko errenta 1000 dolar igotzean eta adina konstante mantenduz.

$\hat{\beta}_3$: Pizza kontsumoa 7,57556 dolar jaisten dela estimatzen da adina urte bat handitzean eta errenta konstante mantenduz.

- Mugatze-koefizienteak:

R^2 : Pizza kontsumoaren aldagarritasunaren % 32,9251 azaltzen da urteroko errenta eta adina aldagaien aldagarritasunarekin, era lineal batean.

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Emaitzak (II). 35 urte baino gehiagoko bezeroak.

$$\text{LEF} \quad \widehat{pizza}_i = 299,969 + 1,59059 \text{ errenta}_i - 6,22178 \text{ adina}_i \quad i = 1, \dots, 17$$

- Koefiziente estimatuen interpretazioa:

$\hat{\beta}_2$: 35 urte baino gehiago dituzten banakoen pizza kontsumoa 1,59059 dolar gehitu dela estimatu da, urteroko errenta 1000 dolar igotzean eta adina konstante mantenduz.

$\hat{\beta}_3$: 35 urte baino gehiago dituzten banakoen pizza kontsumoa 6,22178 dolar jaisti dela estimatu da, adina urte bat egotzean eta errenta konstante mantenduz.

- Mugatze koefizientea:

R^2 : 35 urte baino gehiago dituzten banakoen pizza kontsumoaren aldagarritasunaren % 44,4073 azaltzen da urteroko errenta eta adina aldagaien aldagarritasunarekin, era lineal batean.

5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

Emaitzak (III). Hezkuntza maila gorena batxilergoa denean.

$$\text{LEF} \quad \widehat{pizza}_i = 352,069 + 3,90353 \text{ errenta}_i - 8,56052 \text{ adina}_i \quad i = 1, \dots, 15$$

- Koefiziente estimatuen interpretazioa:

$\hat{\beta}_2$: Hezkuntza maila gorena batxilergoa dituzten banakoen pizza kontsumoa 3,90353 dolar gehitu dela estimatu da, urteroko errenta 1000 dolar igotzean eta adina konstante mantenduz.

$\hat{\beta}_3$: Hezkuntza maila gorena batxilergoa dituzten banakoen pizza kontsumoa 8,56052 dolar jaisti dela estimatu da, adina urte bat egotzean eta errenta konstante mantenduz.

- Mugatze-koefizientea:

R^2 : Hezkuntza maila gorena batxilergoa dituzten banakoen pizza kontsumoaren aldagarritasunaren % 44,4073 azaltzen da urteroko errenta eta adina aldagaien baterako aldagarritasunarekin, era lineal batean.

1 5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

- Ereduaren KTA estimazioa.
- Emaitzak ikono bezala gorde.
- Estimatu murriztutako laginekin.

2 5.1.2 Adibidea. Emaitzen kudeaketa.

- Gorde estimazio-emaitzak.
- Bariantza- eta kobariantza-matrizearen estimazioa.

3 5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

- Behatutako eta estimatutako serien grafikoa eta hondarren grafikoa.
- Grafikoak ikono bezala gorde.
- Grafikoak beste dokumento batean gorde.

5.1.2 Adibidea. Emaizzen kudeaketa.

Adierazburua.

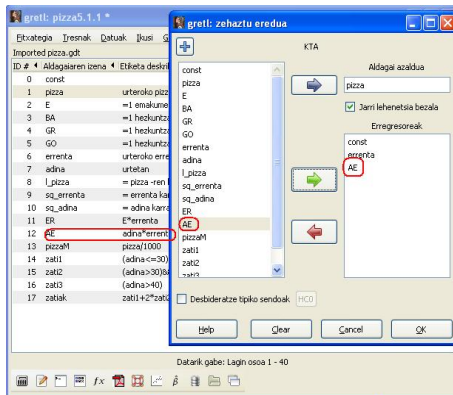
Ireki ezazu pizza5.1.1 saioa.

- a. Estima ezazu pizza kontsumoa *adina* eta *errenta* aldagaiekin erlazionatzen duen eredua zeinak honako susmo hau analizatzeko aukera ematen duen:
“Errenta unitate bat igotzean pizza kontsumoan espero den gehikuntza banakoaren adinaren mendekoa da”
- b. Gorde itzazu estimazio-emaizak ikono bezala saioan.
- c. Estima ezazu KTA estimatzailearen bariantza- eta kobariantza-matrizea.
- d. Interpretatu itzazu emaizak eta gorde ezazu saioa pizza5.1.2 izenarekin.

5.1.2 Adibidea. Emaizten kudeaketa.

$$pizza_i = \beta_1 + \beta_2 errenta_i + \beta_3 (adina_i \times errenta_i) + u_i$$

Susmatzen duguna ereduaren zehaztapenean barneratzeko *errenta* eta *adina* aldagaien arteko elkareragina eratu behar da. Horretarako, klikatu + ikurra eta agertzen den leihatilan definitu behar de formula.



5.1.2 Adibidea. Emaizen kudeaketa.

Estimazio-emaizen taula.



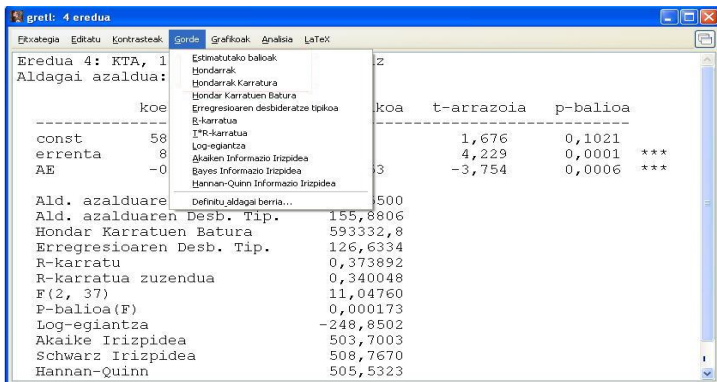
The screenshot shows the gret! software interface with a window titled "gret!: 4 eredua". The main text in the window reads "Eredua 4: KTA, 1 -40 behaketak erabiliz" and "Aldagai azaldua: pizza". Below this, a table of regression coefficients and statistics is displayed. The table has five columns: "koefizientea", "desb. tipikoa", "t-arrazoia", "p-balioa", and an unlabeled column for significance markers. The rows include coefficients for "const", "errenta", and "AE", as well as various diagnostic statistics like "Ald. azalduaren bbkoa", "R-karratua zuzendua", and "F(2, 37)".

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	58,9734	35,1824	1,676	0,1021	
errenta	8,69265	2,05560	4,229	0,0001	***
AE	-0,167248	0,0445553	-3,754	0,0006	***
Ald. azalduaren bbkoa		191,5500			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		155,8806			
Hondar Karratuen Batura		593332,8			
Erregresioaren Desb. Tip.		126,6334			
R-karratu		0,373892			
R-karratua zuzendua		0,340048			
F(2, 37)		11,04760			
P-balioa (F)		0,000173			
Log-egiantza		-248,8502			
Akaike Irizpidea		503,7003			
Schwarz Irizpidea		508,7670			
Hannan-Quinn		505,5323			

Gorde emaitzak ikono bezala.

5.1.2 Adibidea. Emaizten kudeaketa.

Estimazio-emaiztaren elementuak [gordetzeko](#), klikatu **Gorde**.



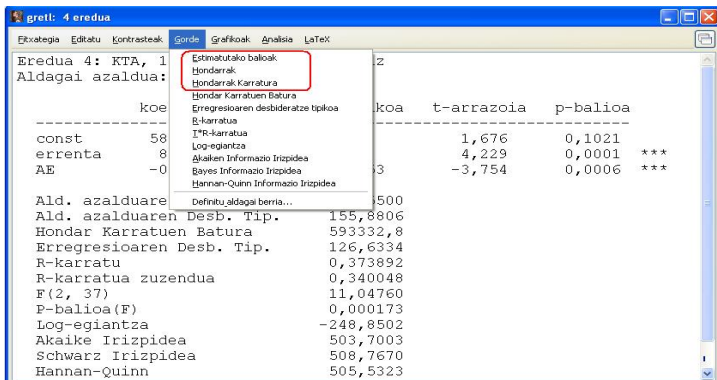
The screenshot shows the gretl software window titled "gretl: 4 eredua". The "Gorde" menu is open, showing options like "Estimatutako baloak", "Hondarrak", "Hondarrak Karratura", "Hondar Karratuen Batura", "Erregresioaren desbideratze tipikoa", "R-karratua", "I*R-karratua", "Log-egiantza", "Akaike Informazio Irizpidea", "Bayes Informazio Irizpidea", and "Hannan-Quinn Informazio Irizpidea". The main window displays regression results for "Eredua 4: KTA, 1" with the dependent variable "Aldagai azaldua:" and independent variable "koe".

	koe		ko	t-arrazoia	p-balioa
const	58			1,676	0,1021
errenta	8			4,229	0,0001 ***
AE	-0		3	-3,754	0,0006 ***

Ald. azalduare	
Ald. azalduaren Desb. Tip.	155,8806
Hondar Karratuen Batura	593332,8
Erregresioaren Desb. Tip.	126,6334
R-karratu	0,373892
R-karratua zuzendua	0,340048
F(2, 37)	11,04760
P-balioa(F)	0,000173
Log-egiantza	-248,8502
Akaike Irizpidea	503,7003
Schwarz Irizpidea	508,7670
Hannan-Quinn	505,5323

5.1.2 Adibidea. Emaizten kudeaketa.

Gorde aukeraren lehen hiru aukerak azalduko dira.



The screenshot shows the gretl software interface. The main window title is "gretl: 4 eredu". The menu bar includes "Etxategia", "Editatu", "Kontrasteak", "Gorde", "Grafikoak", "Análisis", and "LaTeX". The "Gorde" menu is open, showing the following options: "Estimaturako balioak", "Hondarrak", "Hondarrak Karratura", "Hondar Karratuen Batura", "Erregresioaren desbideratze tipikoa", "R-karratua", "I²R-karratua", "Log-egiantza", "Akaike Informazio Irizpidea", "Bayes Informazio Irizpidea", "Hannan-Quinn Informazio Irizpidea", and "Definitu aldagai berria...".

The main window displays the following regression results:

	koe		koef	t-arrazoia	p-balioa
const	58			1,676	0,1021
errenta	8			4,229	0,0001 ***
AE	-0			-3,754	0,0006 ***

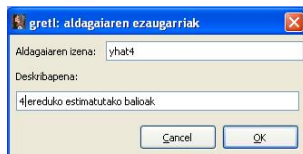
Below the regression results, the following statistics are listed:

Ald. azalduaren	500
Ald. azalduaren Desb. Tip.	155,8806
Hondar Karratuen Batura	593332,8
Erregresioaren Desb. Tip.	126,6334
R-karratu	0,373892
R-karratua zuzendua	0,340048
F(2, 37)	11,04760
P-balioa(F)	0,000173
Log-egiantza	-248,8502
Akaike Irizpidea	503,7003
Schwarz Irizpidea	508,7670
Hannan-Quinn	505,5323

5.1.2 Adibidea. Emaizen kudeaketa.

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

Gorde - Estimatutako balioak aukera klikatuz, irekitzen den leihatila:

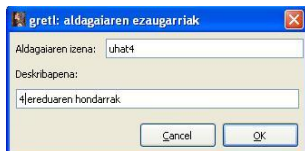


Gretl programak estimatutako balioei berez ematen dion izena *yhat4* da eta "4" zenbakiak, estimatu den laugarren eredua dela adierazten du. Izen hori eta aldagaiari dagokion deskribapena aldatu daitezke.

5.1.2 Adibidea. Emaizten kudeaketa.

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

Gorde - Hondarrak klikatuz, leihatila bat agertzen da:



Gretl programak hondarren serieari ematen dion izena *uhat4* da eta "4" zenbakiak, estimatu den laugarren eredia dela adierazten du. Izen hori eta aldagaiari dagokion deskribapena aldatu daitezke.

5.1.2 Adibidea. Emaizen kudeaketa.

- Hondarrak karratura $\{\hat{u}_i^2\}_{i=1}^{N=40}$.

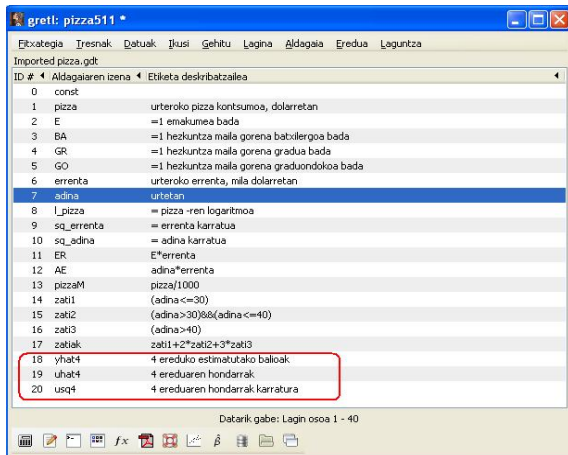
Estimazio-emaizen leihatilan **Gorde** - **Hondarrak karratura** klikatuz:



Gretl programak hondarren serieari ematen dion izena *usq4* da eta "4" zenbakiak, estimatu den laugarren eredia dela adierazten du. Izen hori eta aldagaiari dagokion deskribapena aldatu daitezke.

5.1.2 Adibidea. Emaizen kudeaketa.

Gorde diren aldagaiak Gretl orri nagusian agertzen dira, hasieran zeuden aldagaien atzean eta gorde diren orden berdinean. Horrez gain, saioaren ikono ikuspegiko *Datu-multzoan* barneratzen dira ere.



gretl: pizza511 *

Fitxategia | Tresnak | Datuak | Ikusi | Gehitu | Lagina | Aldagaia | Eredua | Laguntza

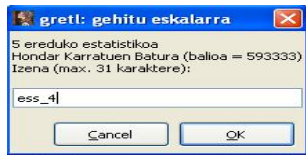
Imported pizza.gdt

ID #	Aldagaiaren izena	Etiketa deskribatzailea
0	const	
1	pizza	urteroko pizza kontsumoa, dolarretan
2	E	=1 emakumea bada
3	BA	=1 hezkuntza maila gorena baxilergoa bada
4	GR	=1 hezkuntza maila gorena gradua bada
5	GO	=1 hezkuntza maila gorena graduondokoa bada
6	errenta	urteroko errenta, mila dolarretan
7	adina	urtetan
8	l_pizza	= pizza -ren logaritmoa
9	sq_errenta	= errenta karratua
10	sq_adina	= adina karratua
11	ER	E*errenta
12	AE	adina*errenta
13	pizzaM	pizza/1000
14	zati1	(adina <= 30)
15	zati2	(adina > 30) && (adina <= 40)
16	zati3	(adina > 40)
17	zatiak	zati1 + 2*zati2 + 3*zati3
18	yhat4	4 ereduko estimatutako balioak
19	uhat4	4 ereduaren hondarrak
20	usq4	4 ereduaren hondarrak karratura

Datarik gabe: Lagin osoa 1 - 40

5.1.2 Adibidea. Emaizen kudeaketa.

Gorde menuaren bigarren zatian, doikuntza-neurriak eta erroreen irizpideak agertzen dira. Adibidez, hondar karratuen batura gordetzean irekitzen den leihatilan dagokion ereduak, estatistikoaren balioa eta jarriko zaion izena agertzen da. Guzti horietatik, izena aldatu daiteke, nahi den izena jarri.



Gainerako balioak era berdintsuan gordetzen dira.

5.1.2 Adibidea. Eraitzen kudeaketa.

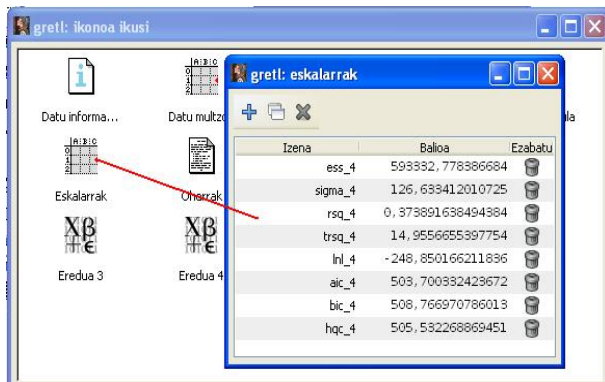
Eskaintzen diren gainerako estatistikoak era berdintsuan gordetzen dira. Ondoren estatistikoek berez ematen zaien izenak erakusten dira:

- Honda karratuen batura: `ess_#`
- Erregresioaren desbideratze tipikoa: `sigma_#`
- Mugatze-koefizientea: `rsq_#`
- T*R-karratua: `trsq_#`
- Log-egiantza: `lnl_#`
- Akaike irizpidea: `aic_#`
- Bayes irizpidea: `bic_#`
- Hannan-Quinn irizpidea: `hqc_#`









non `#` ikurrak ereduaren zenbakia adierazten duen.

5.1.2 Adibidea. Emaitzen kudeaketa.

Gorde diren emaitzak saioaren ikonoen ikuspegiko *Eskalarrak* klikatuz bereskuratu daitezko.



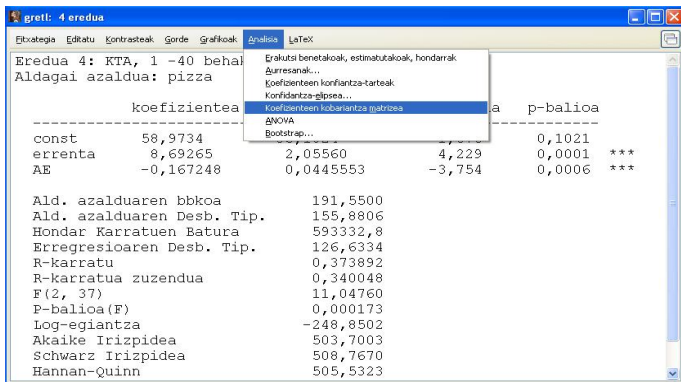
The screenshot shows the gretl software interface. The main window is titled "gretl: ikonoa ikusi" and displays a file explorer view with icons for "Datu informa...", "Datu multzo...", "Eskalarrak", "Oharrak", "Eredua 3", and "Eredua 4". A red arrow points from the "Eskalarrak" icon to a smaller window titled "gretl: eskalarrak". This window displays a table of variables with their names, values, and storage icons.

Izena	Balioa	Ezabatu
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	
hq_4	505, 532268869451	

5.1.2 Adibidea. Eraitzen kudeaketa.

Koefizienteen KTA estimatzailearen **bariantza-** eta **kobariantza-matrizea** estimatzeko, klikatu

Analisisa - Koefizienteen kobariantza matrizea



The screenshot shows the gretl software interface. The main window title is 'gretl: 4 eredua'. The menu bar includes 'Estrategia', 'Editatu', 'Kontrasteak', 'Gorde', 'Grafikoak', 'Analisisa', and 'LaTeX'. The 'Analisisa' menu is open, showing options: 'Erakutsi benetakoak, estimatutakoak, hondarrak', 'Aurresanak...', 'Koefizienteen konfiantza-tarteak', 'Konfiantza-pipsea...', 'Koefizienteen kobariantza matrizea' (highlighted), 'ANOVA', and 'Bootstrap...'. The main window displays the following regression output:

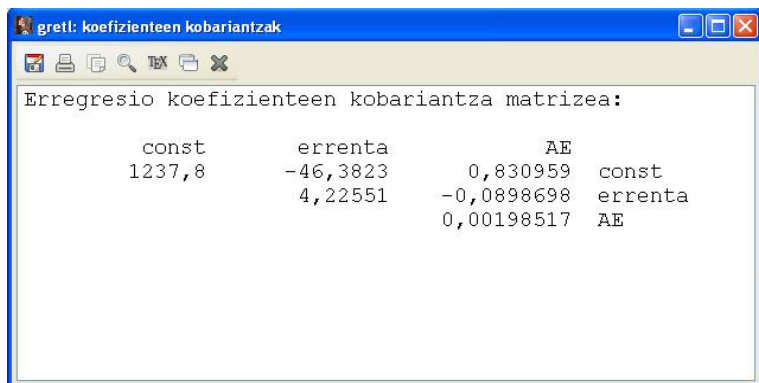
```
Eredua 4: KTA, 1 -40 beha
Aldagai azaldua: pizza

-----
                koefizientea                t                p-balioa
-----
const          58,9734
errenta        8,69265          2,05560          4,229          0,0001 ***
AE             -0,167248          0,0445553        -3,754          0,0006 ***

Ald. azalduaren bbkoa          191,5500
Ald. azalduaren Desb. Tip.     155,8806
Hondar Karratuen Batura        593332,8
Erregresioaren Desb. Tip.     126,6334
R-karratu                      0,373892
R-karratua zuzendua           0,340048
F(2, 37)                       11,04760
P-balioa(F)                    0,000173
Log-egiantza                   -248,8502
Akaike Irizpidea              503,7003
Schwarz Irizpidea             508,7670
Hannan-Quinn                   505,5323
```

5.1.2 Adibidea. Emaizen kudeaketa.

Lortzen den emaitza hau da:



The screenshot shows a window titled "gretl: koefizienteen kobariantzak". The window contains the following text:

```
Erregresio koefizienteen kobariantza matrizea:
```

const	errenta	AE	
1237,8	-46,3823	0,830959	const
	4,22551	-0,0898698	errenta
		0,00198517	AE

Oharterazi matrizearen goiko alderdia bakarrik agertzen dela, matrizea izatez simetrikoa delako.

5.1.2 Adibidea. Emaizen kudeaketa.

Emaizak (I).

LEF: $\widehat{pizza}_i = 58,9734 + 8,69265 \text{errenta}_i - 0,167248 (\text{adina}_i \times \text{errenta}_i)$

- Pizzaren kontsumoa 58,9734 dolarretan estimatzen da, errenta zero denean.
- Eragin marjinalak:
 - Errentaren eragin marjinala. Pizza kontsumoa $(8,69265 - 0,167248 \times \text{adina}_i)$ dolarretan gehitzen dela estimatzen da, errenta unitate bat igotzean eta adina konstante mantentzen denean. Eragin hori ez da konstantea laginaren zehar zeren banakoaren adinaren mendekoa baita. Banakoa zenbat eta zeharragoa izan, errentaren eragin marjinala txikiagoa dela estimatzen da.
 - Adinaren eragin marjinala. Pizza kontsumoa $(0,167248 \text{errenta}_i)$ dolarretan jaisten dela estimatzen da, adina urte bat igotzean eta errenta konstante mantenduz. Eragina ez da konstantea laginaren zehar zeren, kasu horretan, banakoaren errentaren mendekoa baita. Banakoaren errenta zenbat eta handiagoa izan, adinaren eragin marjinala handiagoa dela estimatzen da.

Emaizak (II).

- Mugatze-koefizientea:

R^2 : Pizza kontsumoaren aldagarritasunaren % 37,3892 azaltzen da era lineal batean, urteroko errenta eta adina aldagaien baterako aldagarritasunarekin.

- Bariantza- eta kobariantza-matrize estimatua:

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

1 5.1.1 Adibidea. Karratu Txikienen Arruntak.

- Ereduaren KTA estimazioa.
- Emaitzak ikono bezala gorde.
- Estimatu murriztutako laginekin.

2 5.1.2 Adibidea. Emaitzen kudeaketa.

- Gorde estimazio-emaitzak.
- Bariantza- eta kobariantza-matrizearen estimazioa.

3 5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

- Behatutako eta estimatutako serien grafikoa eta hondarren grafikoa.
- Grafikoak ikono bezala gorde.
- Grafikoak beste dokumento batean gorde.

5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Adierazburua.

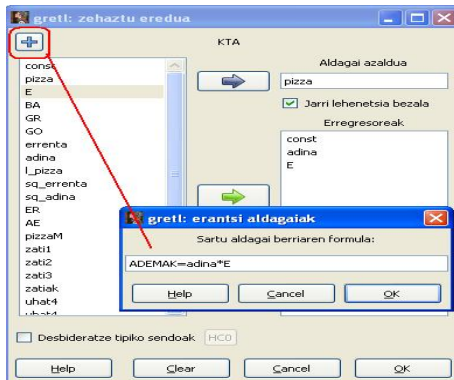
Ireki ezazu pizza5.1.2 saioa.

- Zehaztatu eta estima ezazu pizza kontsumoa, adinaren eta generoaren funtzioan, aldagai bi horien arteko elkareragina barneratuz.
- Lor itzazu aldagai azaldu estimatuaren grafiko guztiak eta gorde itzazu ikono bezala eta baita pdf formatuan ere.
- Lor itzazu hondarren grafiko guztiak eta gorde itzazu ikono bezala eta baita pdf formatuan ere.
- Interpreta itzazu emaitzak eta gorde ezazu pizza5.1.3 saioa.

5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

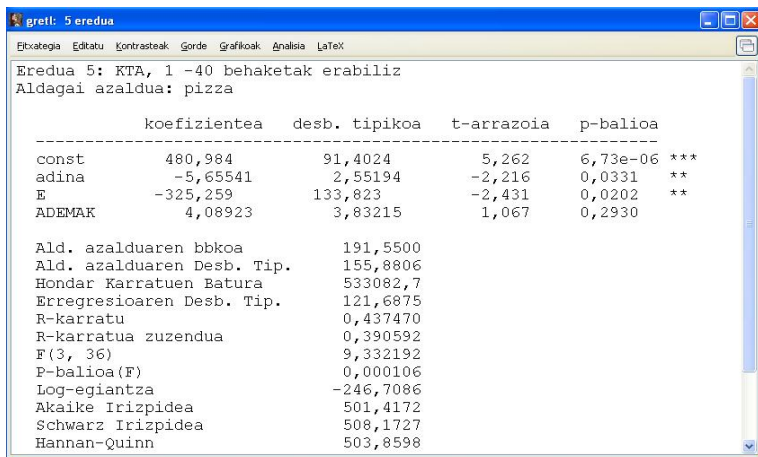
$$pizza_i = \beta_1 + \beta_2 adina_i + \beta_3 E_i + \beta_4 (adina_i \times E_i) + u_i$$

Eredua estimatzeko, **Eredua - Karratu Txikienen Arruntak...** aukeratzean irtetzen den leihatilan klikatu **+** ikurra eredua termino berria barneratzeko:



5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Estimazio-emaitzen taula.



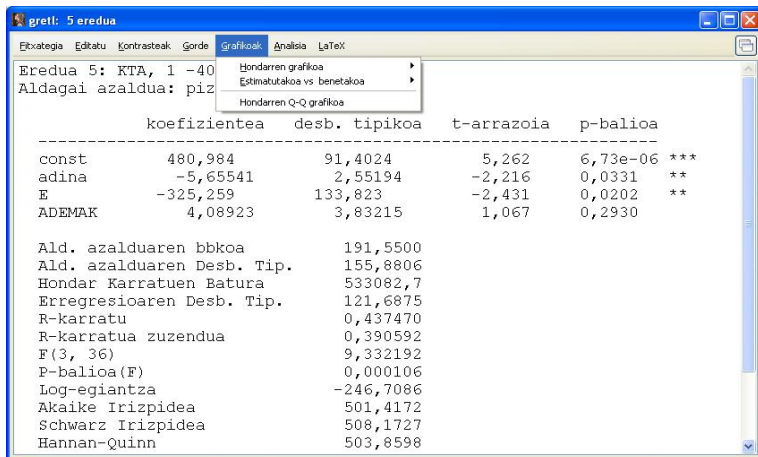
The screenshot shows the gretl software interface with a window titled "gretl: 5 eredua". The menu bar includes "Fitxategia", "Editatu", "Kontrasteak", "Gorde", "Grafikoak", "Analisisa", and "LaTeX". The main text area displays the following information:

Eredua 5: KTA, 1 -40 behaketak erabiliz
Aldagai azaldua: pizza

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	480,984	91,4024	5,262	6,73e-06	***
adina	-5,65541	2,55194	-2,216	0,0331	**
E	-325,259	133,823	-2,431	0,0202	**
ADEMAK	4,08923	3,83215	1,067	0,2930	
Ald. azalduaren bbkoa		191,5500			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		155,8806			
Hondar Karratuen Batura		533082,7			
Erregresioaren Desb. Tip.		121,6875			
R-karratu		0,437470			
R-karratua zuzendua		0,390592			
F(3, 36)		9,332192			
P-balioa(F)		0,000106			
Log-egiantza		-246,7086			
Akaike Irizpidea		501,4172			
Schwarz Irizpidea		508,1727			
Hannan-Quinn		503,8598			

5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Estimazio-emaitzen leihatilako **Grafikoak** atalean hondarren grafikoak, serie estimatuaren grafiko eta hondarren Q-Q grafikoak atera daitezke.



The screenshot shows the gretl software window titled "gretl: 5 eredu". The menu bar includes "Fitxategia", "Editatu", "Kontrasteak", "Gorde", "Grafikoak", "Analisisa", and "LaTeX". The "Grafikoak" menu is open, showing options: "Hondarren grafikoak", "Estimaturakoa vs benetakoa", and "Hondarren Q-Q grafikoak". The main window displays regression results for "Eredua 5: KTA, 1 -40" with "Aldagai azaldua: piz".

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	480,984	91,4024	5,262	6,73e-06	***
adina	-5,65541	2,55194	-2,216	0,0331	**
E	-325,259	133,823	-2,431	0,0202	**
ADEMAK	4,08923	3,83215	1,067	0,2930	

Ald. azalduaren bbkoa		191,5500			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		155,8806			
Hondar Karratuen Batura		533082,7			
Erregresioaren Desb. Tip.		121,6875			
R-karratu		0,437470			
R-karratua zuzendua		0,390592			
F(3, 36)		9,332192			
P-balioa(F)		0,000106			
Log-egiantza		-246,7086			
Akaike Irizpidea		501,4172			
Schwarz Irizpidea		508,1727			
Hannan-Quinn		503,8598			

5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Hondarren grafikoetan aukera desberdinak daude.

gretl: 5 eredua

Fitxategia Editatu Kontrasteak Gorde **Grafikoak** Analisia LaTeX

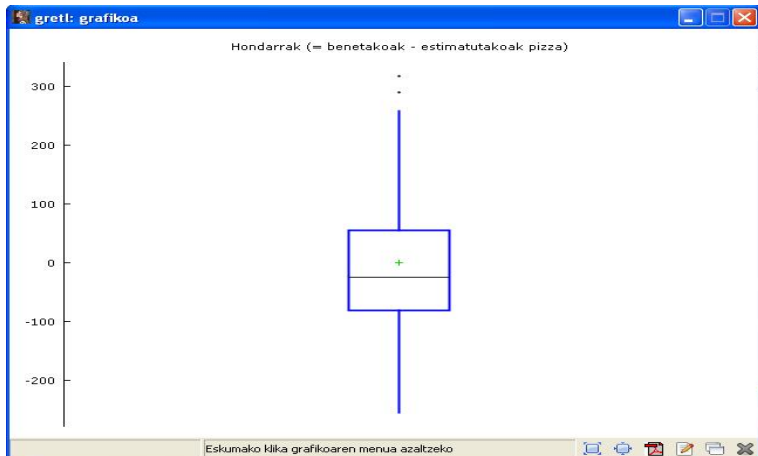
Eredua 5: KTA, 1 -40
Aldagai azaldua: pizza

	koefizientea	desb. tipikoa		P-balioa
const	480,984	91,4024		
adina	-5,65541	2,55194	-2,216	0,0331 **
E	-325,259	133,823	-2,431	0,0202 **
ADEMAK	4,08923	3,83215	1,067	0,2930

Ald. azalduaren bbkoa 191,5500
Ald. azalduaren Desb. Tip. 155,8806
Hondar Karratuen Batura 533082,7
Erregresioaren Desb. Tip. 121,6875
R-karratu 0,437470
R-karratua zuzendua 0,390592
F(3, 36) 9,332192
P-balioa(F) 0,000106
Log-egiantza -246,7086
Akaike Irizpidea 501,4172
Schwarz Irizpidea 508,1727
Hannan-Quinn 503,8598

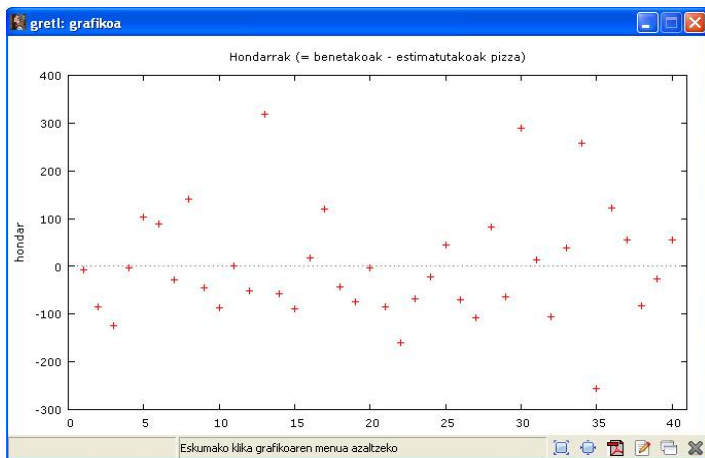
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Hondarren grafikoa ateratzean aukera desberdinak ditugu. Lehen kaxa-grafikoa, aurretik ikusia.



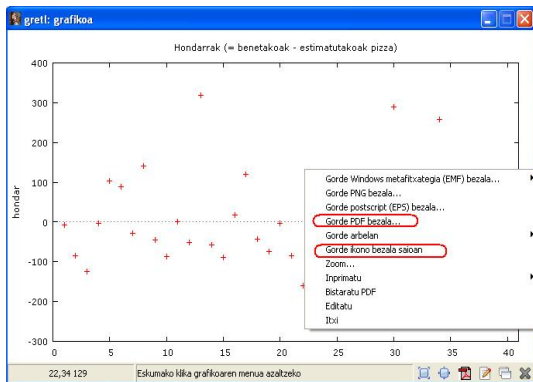
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Hondarren grafikoa laginaren zehar (GR1).



5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

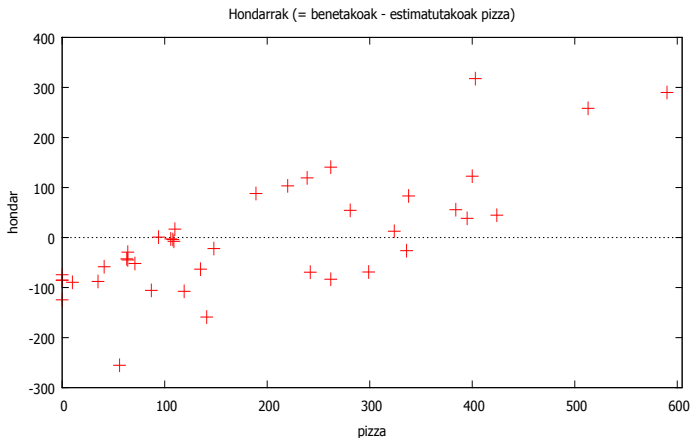
Grafikoa ikono bezala gordetzeko: sakatu saguaren eskumako botoia eta aukeratu *Gorde ikono bezala saioan*.



Grafikoa pdf bezala gordetzeko: sakatu saguaren eskumako botoia eta aukeratu *Gorde PDF bezala*.

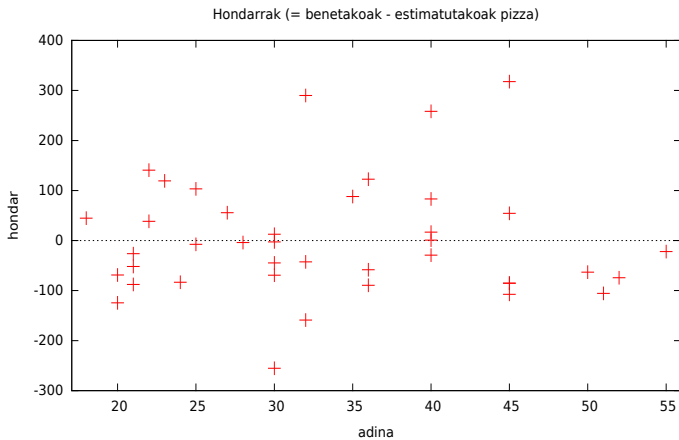
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Hondarren grafikoa aldagai azalduarekiko (GR2).



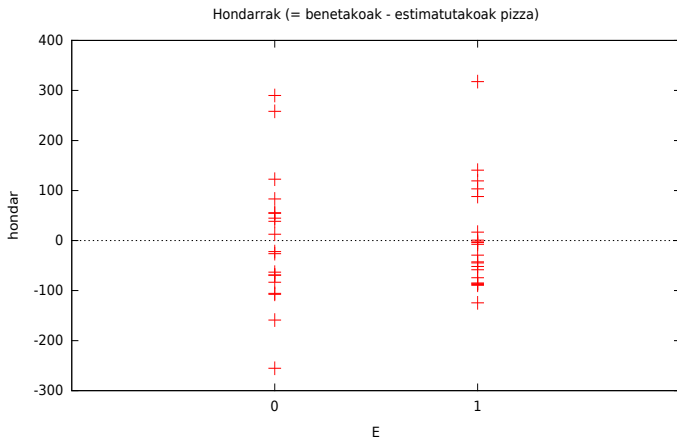
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Hondarren grafikoa adinarekiko (GR3).



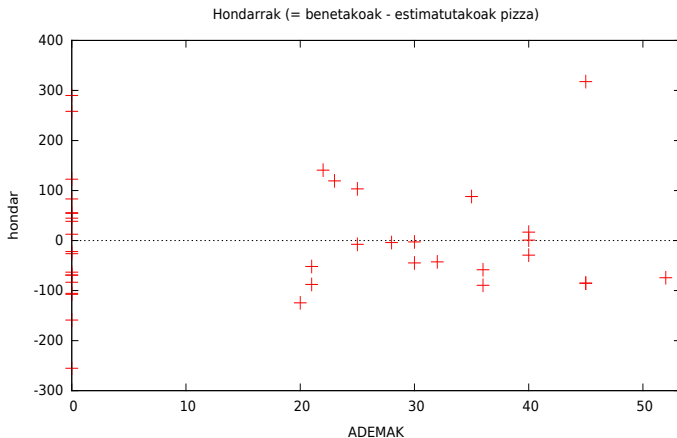
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Hondarren grafikoa E fikzio-aldagaiarekiko (GR4).



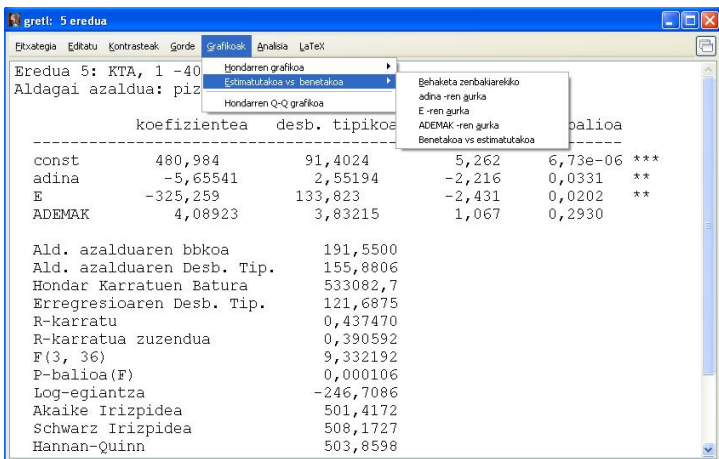
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Hondarren grafikoa ADEMAK terminoarekiko (GR5).



5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Estimatutako vs benetako grafikoak begiratzeko ere, aukera desberdinak daude.



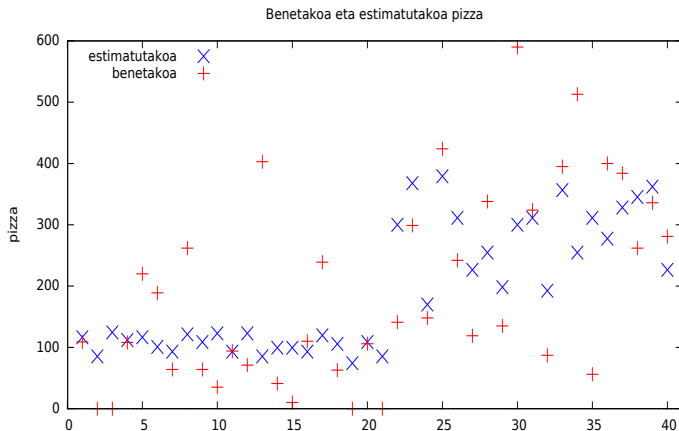
The screenshot shows the gret software interface with a regression analysis window titled "gret: 5 eredu". The window has a menu bar with options: Eitxategia, Editatu, Kontrasteak, Gorde, Grafikoak, Análisis, and LaTeX. The main text area displays "Eredua 5: KTA, 1 -40" and "Aldagai azaldua: piz". A context menu is open over the "Grafikoak" menu, showing options: "Hondarren grafikoa", "Estimatutakoa vs benetakoa" (highlighted), and "Hondarren Q-Q grafikoa". A sub-menu is also open over "Estimatutakoa vs benetakoa", listing: "Behaketa zerbakiarekiko", "adina -ren gurka", "E -ren gurka", "ADEMAK -ren gurka", and "Benetakoa vs estimatutakoa". Below the menu, a table of regression coefficients and statistics is displayed.

	koefizientea	desb. tipikoa			balioa
const	480,984	91,4024	5,262	6,73e-06	***
adina	-5,65541	2,55194	-2,216	0,0331	**
E	-325,259	133,823	-2,431	0,0202	**
ADEMAK	4,08923	3,83215	1,067	0,2930	

Ald. azalduaren bbkoa		191,5500			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		155,8806			
Hondar Karratuen Batura		533082,7			
Erregresioaren Desb. Tip.		121,6875			
R-karratu		0,437470			
R-karratua zuzendua		0,390592			
F(3, 36)		9,332192			
P-balioa(F)		0,000106			
Log-egiantza		-246,7086			
Akaike Irizpidea		501,4172			
Schwarz Irizpidea		508,1727			
Hannan-Quinn		503,8598			

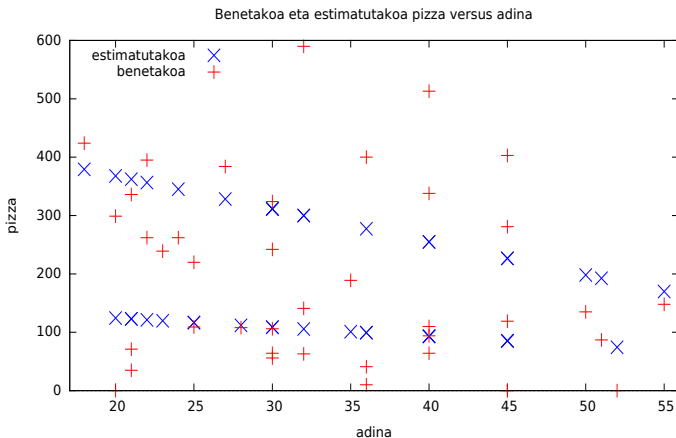
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Behatutako eta estimatutako grafikoak laginaren zehar (GR6).



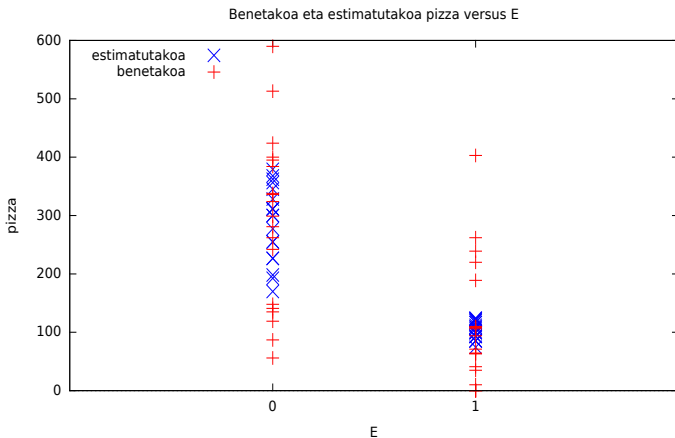
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Behatutako eta estimatutako grafikoak adina aldagaiarekiko (GR7).



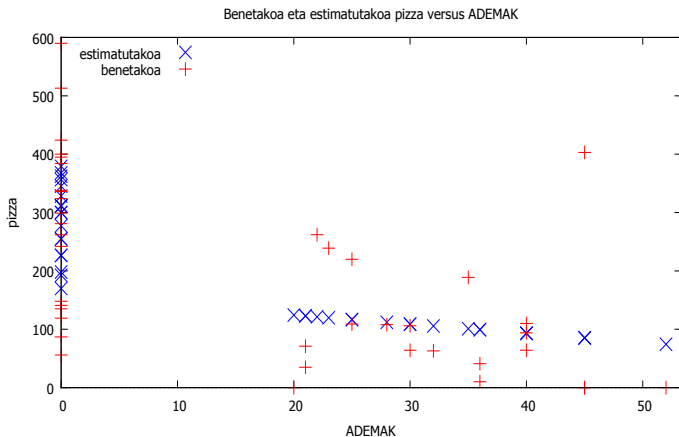
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Behatutako eta estimatutako grafikoa E fikzio-aldagaiarekiko (GR8).



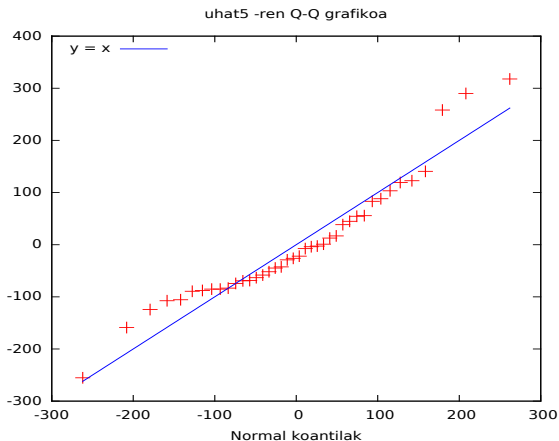
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Behatutako seriea estimatutakoarekiko ADEMAK aldagaiarekiko (GR9).



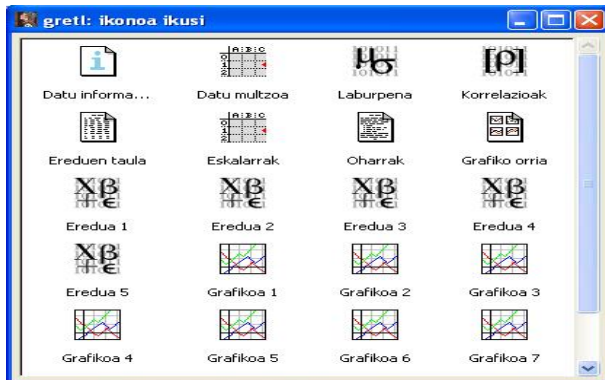
5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Hondarren Q-Q grafikoa (GR10).



5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Grafiko guztiak bereskuratu daitezke, *saioaren ikono ikuspegi*an agertzen diren ikonoak klikatuz.



5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Emaitzak (I).

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

- Gizontzat estimatzen den pizza kontsumoa 480,984 dolarrekoa da adinak zero balioa hartzen duenean.
- Efektu marjinalak:
 - Adinaren eragin marjinala: pizza kontsumoa $(-5,65541 + 4,08923E_i)$ dolar aldatzen da banakoaren adina urte bat igotzean. Eragin hori ez da konstantea laginaren zehar zeren banakoaren generoaren mendekoa baita. Pizza kontsumoaren jaitsiera 5,65541 dolar da banakoa gizona denean eta 1,56618 dolar emakumea denean.
 - Generoaren eragin marjinala: adin berdineko emakumeen eta gizonen pizza kontsumoaren arteko diferentzia estimatua $(-325,259 + 4,08923adina_i)$ dolar da. Emakumeek pizza gutxiago kontsumitzen dutela estimatzen da baina diferentzia hori jaisten doa adina handitzen doan heinean.
- Mugatze-koefizientea:
 R^2 : Pizza kontsumoaren aldagarritasunaren % 43,7470 azaltzen da era lineal batean, adina eta genero aldagaien baterako aldagarritasunarekin.

5.1.3 Adibidea. Grafikoak.

Emaitzak (II).

- Hondarren grafikoaren interpretazioa:

GR1: Hondarrak zero batezbestekoaren inguruan aleatorioki banatzen dira.

GR2: Hondarrak tendentzia aldagai azalduarekiko gorakorra da.

GR3: Hondarren dispersioa adinarekin handitzen dela dirudi.

GR4: Gizonei dagozkien hondarren dispersioa emakumei dagozkien hondarren dispersioa baino handiagoa da.

GR5: Emakumeen hondarren aldagarritasuna adinarekiko ikusten da soilik, aldagarritasun hori ez da konstantea. Gizonen hondarrak jatorri-ardatzaren gainean daude.

- Behatutako eta estimatutako serien grafikoaren interpretazioa:

GR6: Lehen 20 behaketen doikuntza ez dirudi egokia.

GR7: Badirudi adinaren eragina ez dela era egoki batean estimatzen.

GR8: Emakumeen pizza kontsumoa txarrago doitzen ari gara.

GR9: Ereduaren doikuntza eskasa da zeren behaketak ez baitaude lerro urdinaren gain ezta hurbil ere.

- Q-Q grafikoa:

GR10: Hondarrak begiratu, banaketa normal batetik eratorriak direlako lagin ebidentziarik ez dago zeren muturretako behaketak diagonal nagusitik aldentzen dira.