

## 6.2 Adibidea

# Inferentzia Erregresio Lineal Orokorreko Ereduan

Pilar González eta Susan Orbe

Ekonomia Aplikatua III (Ekonometria eta Estatistika) Saila

### Adierazburua.

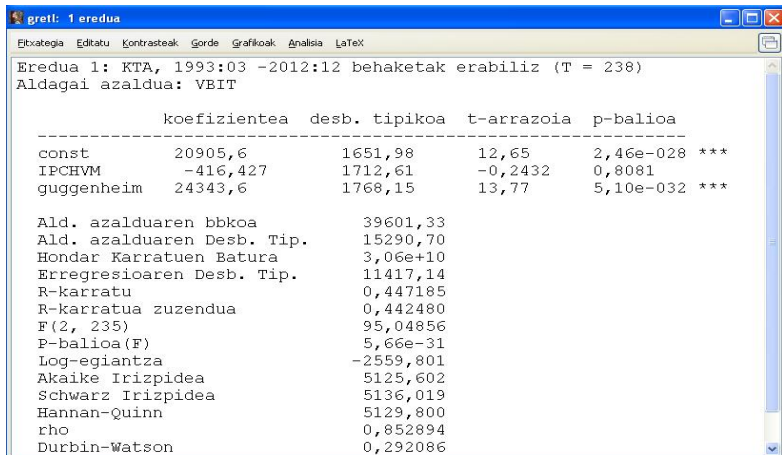
Bilbora iristen diren bisitari kopurua aztertu nahi da, Bizkaiko ostalaritzako prezio indizearen hileroko aldakuntzaren eta Guggenheim museoaren irekieraren funtzioan.

- Estima ezazu proposatutako eredia eta idatz ezazu lagineko erregresio funtzioa.
- Bizkaiko ostalaritzako prezio indizearen hileroko aldakuntza puntu bat igotzen bada, hileroko bisitari kopurua 500 pertsonetan jaitسي daiteke?
- Guggenheim museoaren irekierak hilero 25000 bisitari erakar ditzake?
- Joera aldagaia eredian barneratu beharko litzateke?

## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

Lehen hiru atalak erantzuteko estimatu behar den eredia hau da

$$VBIT_t = \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + u_t \quad (1)$$



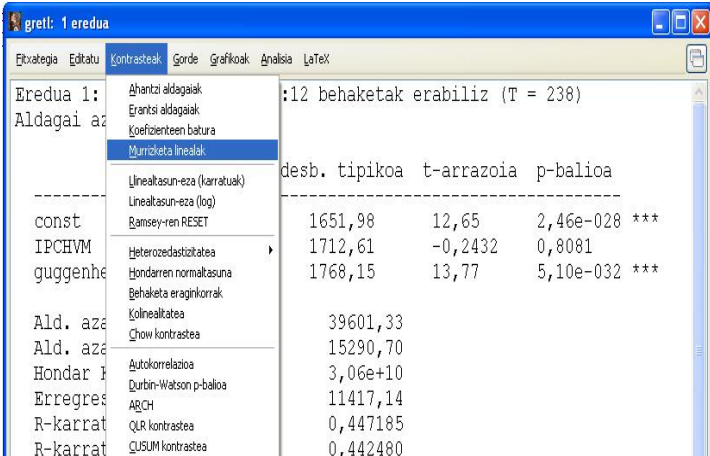
The screenshot shows the gret! software window titled "gret!: 1 eredia". The main text reads "Eredua 1: KTA, 1993:03 -2012:12 behaketak erabiliz (T = 238)" and "Aldagai azaldua: VBIT". Below this is a table of regression coefficients and statistics.

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	20905,6	1651,98	12,65	2,46e-028	***
IPCHVM	-416,427	1712,61	-0,2432	0,8081	
guggenheim	24343,6	1768,15	13,77	5,10e-032	***
Ald. azalduaren bbkoa		39601,33			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		15290,70			
Hondar Karratuen Batura		3,06e+10			
Erregresioaren Desb. Tip.		11417,14			
R-karratu		0,447185			
R-karratua zuzendua		0,442480			
F(2, 235)		95,04856			
P-balioa(F)		5,66e-31			
Log-egiantza		-2559,801			
Akaike Irizpidea		5125,602			
Schwarz Irizpidea		5136,019			
Hannan-Quinn		5129,800			
rho		0,852894			
Durbin-Watson		0,292086			

## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

Adibidearen b ataleko kontrastea egiteko, kontraste orokorren aukera hartzen da. Horretarako klikatu:

**Kontrasteak - Murrizketa linealak...**



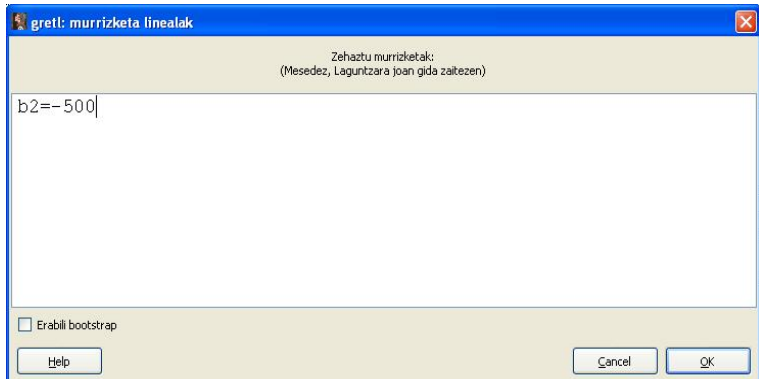
The screenshot shows the gretl software interface. The 'Kontrasteak' menu is open, listing various tests. The main window displays the results of a regression analysis for 'Eredua 1: Aldagai az...'. The results table includes coefficients, standard errors, t-statistics, and p-values for several variables.

	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa
const	1651,98	12,65	2,46e-028 ***
IPCHVM	1712,61	-0,2432	0,8081
guggenhe	1768,15	13,77	5,10e-032 ***
Ald. aza	39601,33		
Ald. aza	15290,70		
Hondar P	3,06e+10		
Erregres	11417,14		
R-karrat	0,447185		
R-karrat	0,442480		

## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

Gretl programan murrizketa linealak idazteko kontuan izan behar da, b1 termino konstanteari dagokiola, b2 agertzen den hurrengo erregresoreari eta horrela bukatu arte.

Kontrastatu nahi den murrizketa adierazi:  $\beta_2 = -500$ .



## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

Kontrastearen emaitzan agertzen den informazioa: kontrastatu den murrizketa, estatistiko orokorraren balioa, p-balioa eta eredu murriztuaren estimazioa.

```
gretl: murrizketa linealak
Murrizketa:
b[IPCHVM] = -500

Kontrasterako estatistikoa: F(1, 235) = 0,00238133, p-balioarekin = 0,961121

Murriztutako estimazioa:

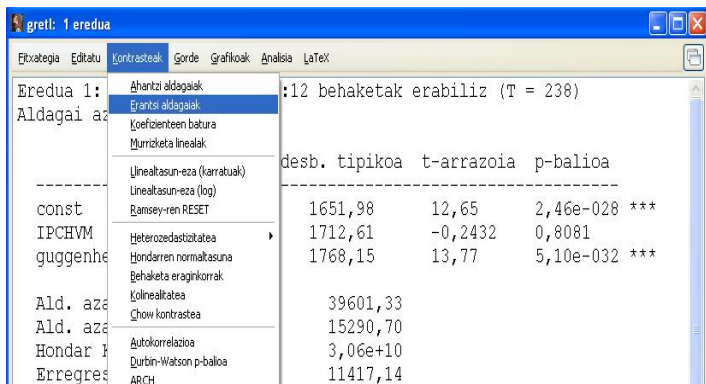
      koefizientea  desb. tipikoa  t-arrazoia  p-balioa
-----
const          20933,0      1550,39      13,50      3,64e-031 ***
IPCHVM          -500,000         0,00000      NA         NA
guggenheim     24340,5       1763,28      13,80      3,58e-032 ***

Erregresioaren desbideratze tipikoa = 11393
```

## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

Barneratu ez den aldagaien bat esanguratsua den kontrastatzeko klikatu:

**Kontrasteak - Erantsi aldagaiak...**



The screenshot shows the gretl software interface. The 'Kontrasteak' menu is open, listing various tests. The regression results table is displayed on the right side of the window.

gretl: 1 eredua

Fitxategia Editatu **Kontrasteak** Gorde Grafikoak Analisi LaTeX

Eredua 1: :12 behaketak erabiliz (T = 238)  
Aldagai azaldutakoak: 12

	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	1651,98	12,65	2,46e-028	***
IPCHVM	1712,61	-0,2432	0,8081	
guggenhe	1768,15	13,77	5,10e-032	***
Ald. azaldutakoak	39601,33			
Ald. azaldutakoak	15290,70			
Hondar	3,06e+10			
Erregresio	11417,14			

## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

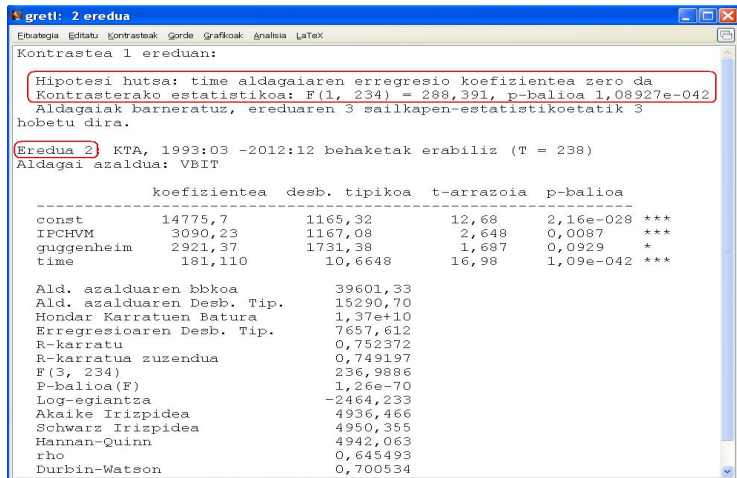
Interesgarria den aldagaia sailkatu, adibidean joera, eta adierazi Estimatu eredu handitua, eredu berriaren estimazio-emaitzak ikusteko.





## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

Kontrastearen emaitzan agertzen den informazioa: kontrastatu den murrizketa, estatistiko orokorraren balioa, p-balioa eta eredu handituaren estimazioa.



gret!: 2 eredua

Eibategia Editatu Kontrasteak Gorde Grafikoak Analisi LaTeX

Kontrastea 1 ereduan:

Hipotesi hutsa: time aldagaiaren erregresio koefizientea zero da  
Kontrasterako estatistikoa:  $F(1, 234) = 288,391$ , p-balioa  $1,08927e-042$   
Aldagaiak barneratuz, ereduaren 3 sailkapen-estatistikoetatik 3 hobetu dira.

Eredua 2: KTA, 1993:03 -2012:12 behaketak erabiliz (T = 238)  
Aldagai azaldua: VBIT

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	14775,7	1165,32	12,68	2,16e-028	***
IPCHVM	3090,23	1167,08	2,648	0,0087	***
guggenheim	2921,37	1731,38	1,687	0,0929	*
time	181,110	10,6648	16,98	1,09e-042	***

Ald. azalduaren bbkoa 39601,33  
Ald. azalduaren Desb. Tip. 15290,70  
Hondar Karratuen Batura 1,37e+10  
Erregresioaren Desb. Tip. 7657,612  
R-karratu 0,752372  
R-karratua zuzendua 0,749197  
F(3, 234) 236,9886  
P-balioa(F) 1,26e-70  
Log-egiantza -2464,233  
Akaike Irizpidea 4936,466  
Schwarz Irizpidea 4950,355  
Hannan-Quinn 4942,063  
rho 0,645493  
Durbin-Watson 0,700534

## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

### Emaitzak.

#### a atala. LEF.

$$\widehat{VBIT}_t = 20905,6 - 416,427 IPCHVM_t + 24343,6 guggenheim_t \\ t = 1993 : 03, \dots, 2012 : 1$$

#### b atala. Alde biko kontrastea.

- Banakako kontrastearen  $t$ -estatistikoa erabiliz:

$$H_0 : \beta_2 = -500 \qquad t = \frac{\hat{\beta}_2 + 500}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_2}} \overset{H_0}{\sim} t(T - k) \\ H_a : \beta_2 \neq -500$$

$|t| = 0,04879 < 1,97011 = t_{0,025}(238 - 3)$ , denez, ez da  $H_0$  baztertzen % 5 esangura-mailarekin. Ondorioz, Bizkaiko ostalaritzako prezio indizearen hileroko aldakuntza puntu bat igotzen bada, hileroko 500 bitari gutxiago heldu daitezke Bilbora.

## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

### Emaitzak.

- $F$  estatistiko orokorra erabiliz:

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_2 &= -500 \\ H_a : \beta_2 &\neq -500 \end{aligned} \quad F = \frac{(HKB_M - HKB_{MG})/q}{HKB_{MG}/(T-k)} \stackrel{H_0}{\sim} \mathcal{F}(q, T-k)$$

Murritzu gabeko eredua (1) da eta eredu murriztua honako hau:

$$VBIT_t = \beta_1 - 500 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + u_t$$

$F = 0,00238133 < 3,88133 = \mathcal{F}_{0,05}(1, 235)$ enez, ez da  $H_0$  bazterten % 5 esangura-mailarekin. Hortaz, Bizkaiko ostalaritzako prezio indizearen hileroko aldakuntza puntu bat igotzen bada, hileroko 500 bitari gutxiago heldu daitezke Bilbora.

### Emaitzak

#### c atala. Alde bateko kontrastea

$$H_0 : \beta_3 \geq 25000$$

$$H_a : \beta_3 < 25000$$

$$t = \frac{\hat{\beta}_3 - 25000}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_3}} \stackrel{H_0}{\sim} t(238 - 3)$$

$t = -0.37123 > -1,65136 = t_{0,05}(238 - 3)$ enez,  $H_0$  ez da baztertzen % 5 esangura-mailarekin.

Ondorioz, Guggenheim museoaren irekierak hileroko 25000 bisitari edo gehiago erakar ditzake, Bizkaiko ostalaritzako prezio indizearen hileroko aldakuntza konstante mantenduz.

## 6.2.1 Adibidea. Alde biko eta bakarreko kontrasteak.

### Emaitzak.

#### d. atala

$$\begin{array}{l} H_0 : \beta_4 = 0 \\ H_a : \beta_4 \neq 0 \end{array} \quad F = \frac{(HKB_M - HKB_{MG})/q}{HKB_{MG}/(T - k)} \stackrel{H_0}{\sim} \mathcal{F}(q, T - k)$$

$F = 288,391 > 3,88151 = \mathcal{F}_{0,05}(1, 234)$  denez,  $H_0$  baztertu egiten da % 5 esangura-mailarekin.

Ondorioz, joera aldagaia esanguratsua da eta ereduan barneratu beharko litzateke.

Murriztu gabeko eredia hau da:

$$\begin{aligned} VBIT_t &= \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + \beta_4 time_t + u_t \\ t &= 1993 : 03, \dots, 2012 : 1 \end{aligned}$$

eta murriztu gabekoa (1) eredia.

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

### Adierazburua.

Bilbora iristen diren bisitari kopurua aztertu nahi da, Bizkaiko ostalaritzako prezio indizearen hileroko aldakuntzaren eta Guggenheim museoaren irekieraren eta joera lineal baten funtzioan.

- Estima ezazu proposatu den eredia eta idatz ezazu lagineko erregresio funtzioa.
- Guggenheim museoaren irekiera* aldagaia banaka esanguratsua da?
- Aldagai azaltzaileak batera nabariak dira?
- Erantsi ezazu epealdia aldagaia eredian eta estima ezazu ereduaren zehaztapen berria. Epealdia aldagaia esanguratsua da?

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Lehen hiru atalak erantzuteko estimatu behar den eredia hau da

$$VBIT_t = \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + \beta_4 time_t + u_t \quad (2)$$

Eredua 3: KTA, 1993:03 -2012:12 behaketak erabiliz (T = 238)  
Aldagai azaldua: VBIT

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	14775,7	1165,32	12,68	2,16e-028	***
IPCHVM	3090,23	1167,08	2,648	0,0087	***
guggenheim	2921,37	1731,38	1,687	0,0929	*
time	181,110	10,6648	16,98	1,09e-042	***
-----					
Ald. azalduaren bbkoa		39601,33			
Ald. azalduaren Desb. Tip.		15290,70			
Hondar Karratuen Batura		1,37e+10			
Erregresioaren Desb. Tip.		7657,612			
R-karratu		0,752372			
R-karratua zuzendua		0,749197			
F(3, 234)		236,9886			
P-balioa(F)		1,26e-70			
Log-egiantza		-2464,233			
Akaike Irizpidea		4936,466			
Schwarz Irizpidea		4950,355			
Hannan-Quinn		4942,063			
rho		0,645493			
Durbin-Watson		0,700534			

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

*Guggenheim museoaren irekiera* aldagaiaren banakako esangura kontrastatzeko klikatu

### Kontrastea - Ahantzi aldagaiak...

The screenshot shows the 'gret!' software window with the 'Kontrasteak' menu open. The main window displays the results for the variable 'Aldagai a' (2:12 behaketak erabiliz (T = 238)). The tests are listed in a table with columns for the test name, descriptive statistics, t-statistic, p-value, and significance level.

	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	1165,32	12,68	2,16e-028	***
IPCHVM	1167,08	2,648	0,0087	***
guggenh	1731,38	1,687	0,0929	*
time	10,6648	16,98	1,09e-042	***
Ald. az	39601,33			
Ald. az	15290,70			
Hondar	1,37e+10			
Erregre	7657,612			
R-karra	0,752372			
R-karra	0,749197			
F(3, 23)	236,9886			
P-balio	1,26e-70			
Log-egi	-2464,233			
Akaike Irizpidea	4936,466			
Schwarz Irizpidea	4950,355			
Hannan-Quinn	4942,063			
rho	0,645493			
Durbin-Watson	0,700534			



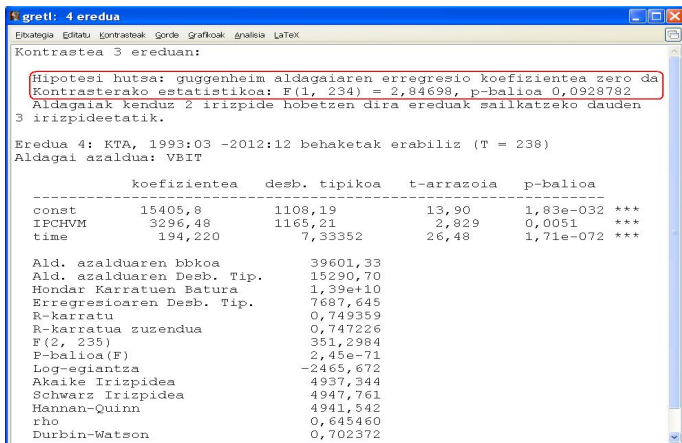
## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Interesgarria den aldagaia sailkatzen da *Guggenheim museoaren irekiera* eta Estimatu txikitutako eredia aukeratu, eredu murriztuaren estimazio-emaitzak nahi direla adierazten da.



## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Kontrastearen emaitzan agertzen den informazioa: kontrastatu den murrizketa, estatistiko orokorraren balioa, p-balioa eta eredu handituaren estimazioa.



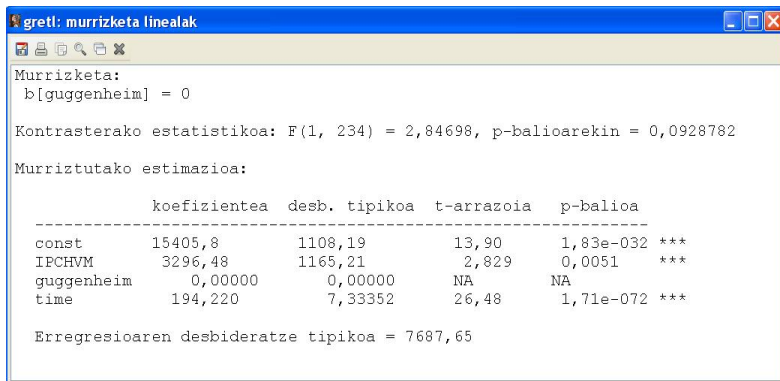
```
gret! 4 eredua
Eibategia Editatu Kontrasteak Gorde Grafikoa Análisis LaTeX
Kontrastea 3 ereduan:
Hipotesi hutsa: guggenheim aldagaiaren erregresio koefizientea zero da
Kontrasterako estatistikoa: F(1, 234) = 2,84698, p-balioa 0,0928782
Aldagaiak kenduz 2 irizpide hobetzen dira ereduak sailkatzeko dauden
3 irizpideetatik.
Eredua 4: KTA, 1993:03 -2012:12 behaketak erabiliz (T = 238)
Aldagai azaldua: VBIT
-----
koefizientea  desb. tipikoa  t-arrazoia  p-balioa
-----
const          15405,8      1108,19      13,90      1,83e-032 ***
IPCHVM         3296,48      1165,21      2,829      0,0051 ***
time           194,220       7,33352      26,48      1,71e-072 ***
Ald. azalduaren bbkoa          39601,33
Ald. azalduaren Desb. Tip.     15290,70
Hondar Karratuen Batura        1,39e+10
Erregresioaren Desb. Tip.      7687,645
R-karratu          0,749359
R-karratua zuzendua           0,747226
F(2, 235)          351,2984
P-balioa(F)        2,45e-71
Log-egiantza      -2465,672
Akaike Irizpidea   4937,344
Schwarz Irizpidea  4947,761
Hannan-Quinn      4941,542
rho                0,645460
Durbin-Watson     0,702372
```

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

*Guggenheim museoaren irekiera* aldagaiaren banakako esangura estatistiko okorrarekin ere kontrastatu daiteke, horretarako klikatu

### Kontrasteak - Murrizketa linealak

eta kontrastatu nahi den murrizketa idazten da:  $b_3=0$ .



```
gret: murrizketa linealak
Murrizketa:
  b[guggenheim] = 0

Kontrasterako estatistikoa: F(1, 234) = 2,84698, p-balioarekin = 0,0928782

Murriztutako estimazioa:

-----
                koefizientea  desb. tipikoa  t-arrazoia  p-balioa
-----
const           15405,8        1108,19     13,90      1,83e-032 ***
IPCHVM          3296,48        1165,21     2,829     0,0051 ***
guggenheim      0,00000         0,00000     NA        NA
time            194,220         7,33352     26,48     1,71e-072 ***

Erregresioaren desbideratze tipikoa = 7687,65
```

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Aldagaien baterako esangura kontrastatzeko estatistiko orokorra erabili daiteke:

**Kontrasteak - Ahantzi aldagaiak...**

Sailkatu IPCHVM, guggenheim eta joera aldagaiak eta adierazi murriztutako ereduaren estimazio-emaitzak nahi ditugula.



## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Kontrastearen emaitzan agertzen den informazioa: kontrastatu den murrizketa, estatistiko orokorraren balioa, p-balioa eta eredu handituaren estimazioa.

Kontrastea 3 ereduan:

Hipotesi hutsa: aldagaien erregresio koefizienteak zero dira  
IPCHVM, guggenheim, time

Kontrasterako estatistikoa:  $F(3, 234) = 236,989$ , p-balioa  $1,26277e-070$

Aldagaiak kenduz 0 irizpide hobetzen dira ereduak sailkatzeko dauden  
3 irizpideetatik.

Eredua 6: KTA, 1993:03 -2012:12 behaketak erabiliz (T = 238)  
Aldagai azaldua: VBIT

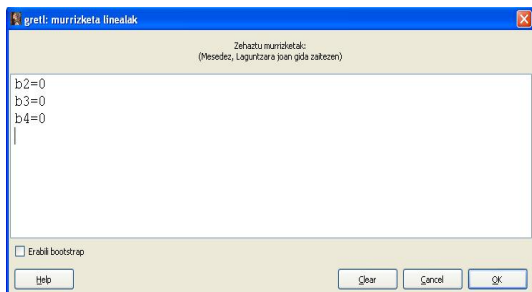
	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa
const	39601,3	991,149	39,95	2,85e-107 ***
Ald. azalduaren bbkoa	39601,33			
Ald. azalduaren Desb. Tip.	15290,70			
Hondar Karratuen Batura	5,54e+10			
Erregresioaren Desb. Tip.	15290,70			
R-karratu	0,000000			
R-karratua zuzendua	0,000000			
Log-egiantza	-2630,336			

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Kontraste bera egiteko beste aukera bat estatistiko orokorra erabiltzea litzateke. Horretarako klikatu

### Kontrasteak - Murrizketa linealak

eta adierazi zein diren murrizketak:  $b_2=0$ ,  $b_3=0$  eta  $b_4=0$ . Oharterazi, murrizketak bata bestearen azpian idazten direla.



## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Kontrastearen emaitzan agertzen den informazioa: kontrastatu den murrizketa, estatistiko orokorraren balioa, p-balioa eta eredu handituaren estimazioa. Oharterazi ematen den estimazio-emaitzak aurrekoenarekin bat datozela.

```
gret!: murrizketa linealak
Murrizketa multzoa
1: b[IPCHVM] = 0
2: b[guggenheim] = 0
3: b[time] = 0

Kontrasterako estatistikoa: F(3, 234) = 236,989, p-balioarekin = 1,26277e-070

Murriztutako estimazioa:

-----
                koefizientea  desb. tipikoa  t-arrazoia  p-balioa
-----
const          39601,3        991,149     39,95      2,85e-107 ***
IPCHVM          0,00000         0,00000     NA         NA
guggenheim      0,00000         0,00000     NA         NA
time            0,00000         0,00000     NA         NA

Erregresioaren desbideratze tipikoa = 15290,7
```

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Epealdia aldagai barkeratzean gelditzen den eredia:

$$\begin{aligned} VBIT_t = & \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + \beta_4 time_t + \beta_5 dm1_t + \\ & + \beta_6 dm2_t + \beta_7 dm3_t + \dots + \beta_{15} dm11_t + u_t \end{aligned} \quad (3)$$

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	7860,38	1406,92	5,587	6,70e-08	***
IPCHVM	3021,10	1192,19	2,534	0,0120	**
guggenheim	3430,25	1241,66	2,763	0,0062	***
time	179,241	7,69984	23,28	1,31e-061	***
dm1	-4093,13	1762,28	-2,323	0,0211	**
dm2	-1488,13	1922,84	-0,7739	0,4398	
dm3	6799,04	1814,24	3,748	0,0002	***
dm4	7016,40	1816,69	3,862	0,0001	***
dm5	10799,2	1848,08	5,843	1,80e-08	***
dm6	8979,92	1732,28	5,184	4,87e-07	***
dm7	10200,2	1771,31	5,759	2,79e-08	***
dm8	12691,6	1892,43	6,706	1,62e-010	***
dm9	10349,9	1886,08	5,487	1,10e-07	***
dm10	13872,0	1766,00	7,855	1,68e-013	***
dm11	5108,00	1719,92	2,970	0,0033	***

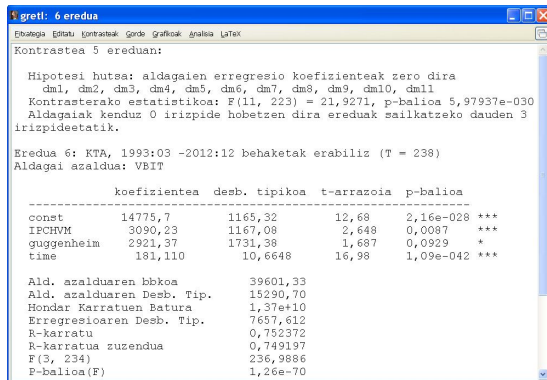


## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Epealdia aldagaiaren esangura kontrastatzeko, klikatu

### Kontrasteak - Aherentzi aldagaiak

eta interesatzen direnak adierazten dira:  $dm1, dm2, dm3, \dots, dm11$ .



```
gret! 6 eredua
-----
File Editu Kontrasteak Gerta Grafikak Analeia LaTeX
Kontrastea 5 ereduan:

Hipotesi hutsa: aldagaien erregresio koefizienteak zero dira
dm1, dm2, dm3, dm4, dm5, dm6, dm7, dm8, dm9, dm10, dm11
Kontrasterako estatistikoa: F(11, 223) = 21,9271, p-balioa 5,97937e-030
Aldagaiak kenduz 0 irizpide hobetzen dira ereduak sailkatzeko dauden 3
irizpideetatik.

Eredua 6: KTA, 1993:03 -2012:12 behaketak erabiliz (T = 238)
Aldagai azaldua: VBIT

-----
koefizientea  desb. tipikoa  t-arrazoia  p-balioa
-----
const          14775,7          1165,32          12,68          2,16e-028 ***
IPCHVM          3090,23           1167,08           2,648         0,0087 ***
guggenheim      2921,37           1731,38           1,687         0,0929 *
time            181,110           10,6648           16,98         1,09e-042 ***

Ald. azalduaren bbkoa          39601,33
Ald. azalduaren Desb. Tip.     15290,70
Hondar Karratuen Batura        1,37e+10
Erregresioaren Desb. Tip.      7657,612
R-karratu          0,752372
R-karratua zuzendua 0,749197
F(3, 234)          236,9886
P-balioa(F)        1,26e-70
```

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

### Emaitzak (I).

#### a atala. LEF.

$$\widehat{VBIT}_t = 14775,7 + 3090,23 IPCHVM_t + 2921,37 guggenheim_t + 181,110 time_t$$

#### b atala. *Guggenheim irekieraren* banakako esangura.

- Banakako estatistikoa erabiliz:

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

$|t| = 1,687 < 1,97015 = t_{0,025}(238 - 4)$  denez, ez da  $H_0$  baztertzen % 5 esangura-mailarekin. Beraz, *Guggenheim museoaren irekiera* aldagaia ez da banaka esanguratsua behin ereduan IPCVHM eta joera aldagaiak barneratuta daudenean.

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

### Emaizak (II).

- Estatistiko orokorra erabiliz:

$$\begin{array}{l} H_0 : \beta_2 = 0 \\ H_a : \beta_2 \neq 0 \end{array} \quad F = \frac{(HKB_M - HKB_{MG})/q}{HKB_{MG}/(T - k)} \stackrel{H_0}{\sim} \mathcal{F}(q, T - k)$$

$F = 2,84698 < 3,88151 = F_{0,05}(1, 234)$  denez, ez da  $H_0$  baztertzen % 5 esangura-mailarekin. Ondorioz, *Guggenheim museoaren irekiera* aldagaia ez da banaka esanguratsua behin ereduari IPCVHM eta joera aldagaiak barneratuta daudenean.

Murriztu gabeko eredu (2) da eta eredu murriztua hau da:

$$VBIT_t = \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_4 time_t + u_t$$

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

### Emaitzak (III).

#### c atala. Baterako esangura kontrastea.

$$H_0 : \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$H_a$  : berdintzen bat ez da ematen

$$F = \frac{R^2/(k-1)}{(1-R^2)/(T-k)} \stackrel{H_0}{\sim} \mathcal{F}(q, T-k)$$

$F = 236,9886 > 2,64318 = \mathcal{F}_{0,05}(3, 234)$  denez,  $H_0$  baztertu egiten % 5 esangura-mailarekin. Horrela, ereduko aldagai azaltzaile guztiak batera nabariak dira.

Ereduko aldagaien baterako esangura kontrastatzeko era desberdinak ikusi dira aurreko orrialdeetan. Halere, baterako kontrastea egiteko erarik errazana, murriztu gabeko ereduko mugatze-koefizientea ( $R^2$ ) erabiltzea da. Izatez, dagokion estatistikoaren balioa eta aukera desberdinekin lortutako estatistikoaren balioak berdinak dira.

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

### Emaitzak (IV).

#### **d atala. Epealdia aldagaiaren banakako esangura kontrastea.**

Epealdia aldagaiaren banakako esangura kontrastea izan arren, hipotesi hutsan ez dago murrizketa bat bakarra baizik eta multzo bat.

Epealdia aldagaia aldagai kualitatiboa denez, ereduan barneratzeko 11 fikzio-aldagai barneratu behar izan dira, bat kanpoan utziz (adibidean abenduko fikzio-aldagaia kanpoan utzi da).

Epealdia aldagaiaren esangura kontrastatzeko fikzio-aldagai horien koefizienteak zero direla kontrastatu behar da. Hipotesi hutsan 11 murrizketa daudenez,  $F$  estatistiko orokorra erabili behar da.

## 6.2.2 Adibidea. Banakako eta baterako esangura kontrasteak.

Emaitzak (V).

$$H_0 : \beta_5 = \beta_6 = \dots = \beta_{15} = 0$$

$$H_a : \beta_5 \neq 0 \text{ edota } \beta_6 \neq 0 \text{ edota } \dots \beta_{15} \neq 0$$

$$F = \frac{(HKB_M - HKB_{MG})/q}{HKB_{MG}/(T - k)} \stackrel{H_0}{\sim} \mathcal{F}(q, T - k)$$

Murriztu gabeko eredua (3) da eta murriztu gabeko eredua (2) da.

$F = 21,9271 > 3,03671 = \mathcal{F}_{0,05}(11, 233)$  denez,  $H_0$  baztertu egiten da % 5 esangura-mailarekin. Ondorioz, epealdia aldagaia banaka esanguratsua da behin ereduan IPCVHM, guggenheim museoaren irekiera eta joera aldagaiak barneratuta daudenean.

## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

### Adierazburua.

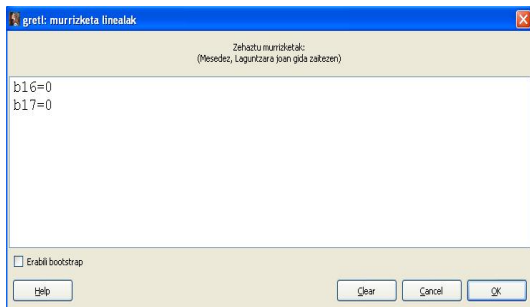
Bilbora iristen diren bisitari kopurua aztertu nahi da, Bizkaiko ostalaritzako prezio indizearen hileroko aldakuntzaren, Guggenheim museoaren irekieraren, joera lineal baten, epealdiaren eta estatuko industri produkzio indizearen eta bere urteroko aldakuntza tasaren funtzioan.

- Estima ezazu proposatu den eredua.
- Gainerako ezaugarriak konstante mantenduz, estatuko industri produkzio indizea eta bere urteroko aldakuntza tasa aldagaiak batera esanguratsuak direlako lagin-ebidentziarik dago?
- Gainerako ezaugarriak konstante mantenduz, Aste Santuko hilabeteen (martxoa-apirila) bisitari kopuruak berdinak direlako lagin-ebidentziarik dago?
- Gainerako ezaugarriak konstante mantenduz, urteko erdiko hilabeteen (maiatza-urria) bisitari kopuruak berdinak direlako lagin-ebidentziarik dago?
- Kontrasta itzazu aurreko murrizketa guztiak batera. eta zehaztatu ezazu egokia den eredua Bilbora iristen diren bisitari kopurua azaltzeko.

## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

$$\begin{aligned} VBIT_t = & \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + \beta_4 time_t + \beta_5 dm1_t + \beta_6 dm2_t + \\ & + \beta_7 dm3_t + \dots + \beta_{15} dm11_t + \beta_{16} IPISP_t + \beta_{17} IPISPVA_t + u_t \end{aligned} \quad (4)$$

*Murrizketa linealen* aukeran b. ataleko kontrasterako murrizketak jarri:





## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

```
gretl: murrizketa linealak
Murrizketa multzoa
1: b[IPISP] = 0
2: b[IPISPVA] = 0

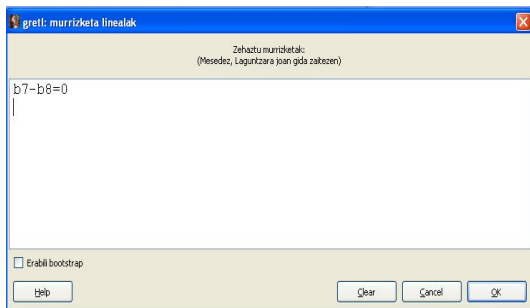
Kontrastrerako estatistikoa: F(2, 221) = 2,6532, p-balioarekin = 0,0726682

Murriztutako estimazioa:
```

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	7860,38	1406,92	5,587	6,70e-08	***
IPCHVM	3021,10	1192,19	2,534	0,0120	**
guggenheim	3430,25	1241,66	2,763	0,0062	***
time	179,241	7,69984	23,28	1,31e-061	***
dm1	-4093,13	1762,28	-2,323	0,0211	**
dm2	-1488,13	1922,84	-0,7739	0,4398	
dm3	6799,04	1814,24	3,748	0,0002	***
dm4	7016,40	1816,69	3,862	0,0001	***
dm5	10799,2	1848,08	5,843	1,80e-08	***
dm6	8979,92	1732,28	5,184	4,87e-07	***
dm7	10200,2	1771,31	5,759	2,79e-08	***
dm8	12691,6	1892,43	6,706	1,62e-010	***
dm9	10349,9	1886,08	5,487	1,10e-07	***
dm10	13872,0	1766,00	7,855	1,68e-013	***
dm11	5108,00	1719,92	2,970	0,0033	***
IPISP	0,00000	0,00000	NA	NA	
IPISPVA	0,00000	0,00000	NA	NA	

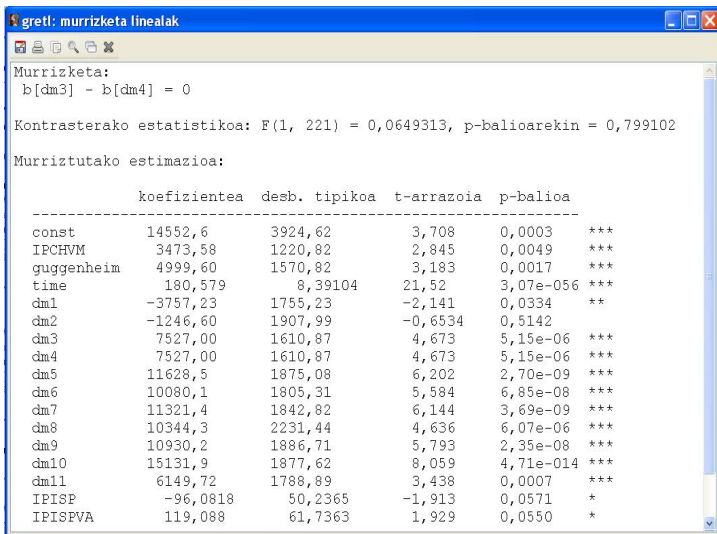
## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

*Murrizketa linealen* aukeran c. ataleko kontrasterako murrizketak jarri:



## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

Lortzen den emaitza hau da:



Murrizketa:  
 $b[dm3] - b[dm4] = 0$

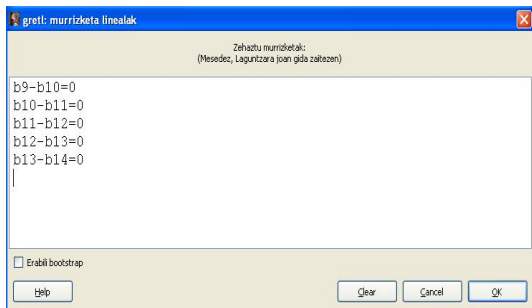
Kontrasterako estatistikoa:  $F(1, 221) = 0,0649313$ , p-balioarekin =  $0,799102$

Murriztutako estimazioa:

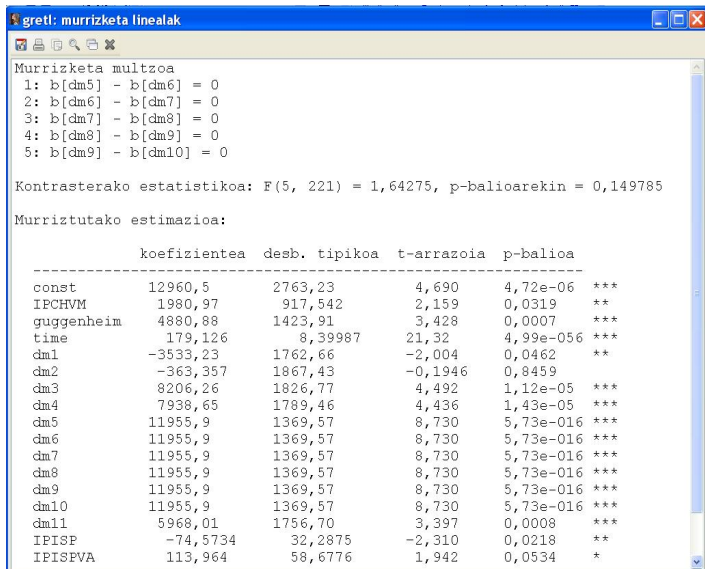
	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	14552,6	3924,62	3,708	0,0003	***
IPCHVM	3473,58	1220,82	2,845	0,0049	***
guggenheim	4999,60	1570,82	3,183	0,0017	***
time	180,579	8,39104	21,52	3,07e-056	***
dm1	-3757,23	1755,23	-2,141	0,0334	**
dm2	-1246,60	1907,99	-0,6534	0,5142	
dm3	7527,00	1610,87	4,673	5,15e-06	***
dm4	7527,00	1610,87	4,673	5,15e-06	***
dm5	11628,5	1875,08	6,202	2,70e-09	***
dm6	10080,1	1805,31	5,584	6,85e-08	***
dm7	11321,4	1842,82	6,144	3,69e-09	***
dm8	10344,3	2231,44	4,636	6,07e-06	***
dm9	10930,2	1886,71	5,793	2,35e-08	***
dm10	15131,9	1877,62	8,059	4,71e-014	***
dm11	6149,72	1788,89	3,438	0,0007	***
IPISP	-96,0818	50,2365	-1,913	0,0571	*
IPISPVA	119,088	61,7363	1,929	0,0550	*

## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

*Murrizketa linealen* aukeran d. ataleko kontrasterako murrizketak jarri:



## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.



gret!: murrizketa linealak

Murrizketa multzoa

- 1:  $b[\text{dm}5] - b[\text{dm}6] = 0$
- 2:  $b[\text{dm}6] - b[\text{dm}7] = 0$
- 3:  $b[\text{dm}7] - b[\text{dm}8] = 0$
- 4:  $b[\text{dm}8] - b[\text{dm}9] = 0$
- 5:  $b[\text{dm}9] - b[\text{dm}10] = 0$

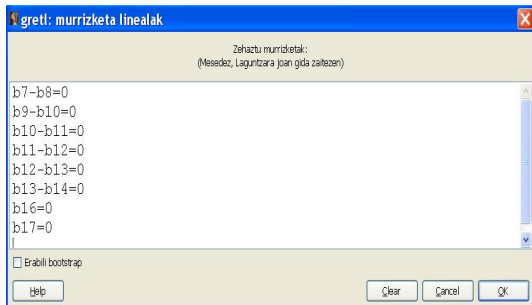
Kontrasterako estatistikoa:  $F(5, 221) = 1,64275$ , p-balioarekin = 0,149785

Murriztutako estimazioa:

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	12960,5	2763,23	4,690	4,72e-06	***
IPCHVM	1980,97	917,542	2,159	0,0319	**
guggenheim	4880,88	1423,91	3,428	0,0007	***
time	179,126	8,39987	21,32	4,99e-056	***
dm1	-3533,23	1762,66	-2,004	0,0462	**
dm2	-363,357	1867,43	-0,1946	0,8459	
dm3	8206,26	1826,77	4,492	1,12e-05	***
dm4	7938,65	1789,46	4,436	1,43e-05	***
dm5	11955,9	1369,57	8,730	5,73e-016	***
dm6	11955,9	1369,57	8,730	5,73e-016	***
dm7	11955,9	1369,57	8,730	5,73e-016	***
dm8	11955,9	1369,57	8,730	5,73e-016	***
dm9	11955,9	1369,57	8,730	5,73e-016	***
dm10	11955,9	1369,57	8,730	5,73e-016	***
dm11	5968,01	1756,70	3,397	0,0008	***
IPISP	-74,5734	32,2875	-2,310	0,0218	**
IPISPA	113,964	58,6776	1,942	0,0534	*

## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

*Murrizketa linealen* aukeran e. ataleko kontrasterako murrizketak jarri:



Oharterazi murrizketak bata bestearen azpian jartzen direla.

## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

gretl: murrizketa linealak

Murrizketa multzoa

```
1: b[dm3] - b[dm4] = 0
2: b[dm5] - b[dm6] = 0
3: b[dm6] - b[dm7] = 0
4: b[dm7] - b[dm8] = 0
5: b[dm8] - b[dm9] = 0
6: b[dm9] - b[dm10] = 0
7: b[IPISP] = 0
8: b[IPISPVA] = 0
```

Kontrasterako estatistikoa:  $F(8, 221) = 1,96658$ , p-balioarekin = 0,0517797

Murriztutako estimazioa:

	koefizientea	desb. tipikoa	t-arrazoia	p-balioa	
const	7847,81	1419,77	5,528	8,81e-08	***
IPCHVM	2273,32	919,931	2,471	0,0142	**
guggenheim	3598,02	1243,30	2,894	0,0042	***
time	178,049	7,66244	23,24	3,66e-062	***
dm1	-3925,53	1770,18	-2,218	0,0276	**
dm2	-976,940	1867,00	-0,5233	0,6013	
dm3	7274,26	1568,86	4,637	5,95e-06	***
dm4	7274,26	1568,86	4,637	5,95e-06	***
dm5	11408,2	1363,08	8,369	5,75e-015	***
dm6	11408,2	1363,08	8,369	5,75e-015	***
dm7	11408,2	1363,08	8,369	5,75e-015	***
dm8	11408,2	1363,08	8,369	5,75e-015	***
dm9	11408,2	1363,08	8,369	5,75e-015	***
dm10	11408,2	1363,08	8,369	5,75e-015	***
dm11	5136,72	1735,64	2,960	0,0034	***
IPISP	0,00000	0,00000	NA	NA	
IPISPVA	0,00000	0,00000	NA	NA	

## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

### Emaitzak (I).

Kontraste guztietan murrizketa linealen estatistiko orokorra erabili behar da:

$$F = \frac{(HKB_M - HKB_{MG})/q}{HKB_{MG}/(T - k)} \stackrel{H_0}{\sim} \mathcal{F}(q, T - k)$$

### **b atala.**

$$H_0 : \beta_{16} = \beta_{17} = 0$$

$$H_a : \beta_{16} \neq 0 \quad \text{edota} \quad \beta_{17} \neq 0$$

$F = 2,6532 > 1,82991 = \mathcal{F}_{0,05}(2, 221)$ enez,  $H_0$  baztertzen da % 5 esangura-mailarekin. Ondorioz, estatuko industri produkzio indizea eta bere urteroko aldakuntza tasa aldagaiak batera esanguratsuak dira.

Murriztu gabeko eredua (4) da eta eredu murriztua (3) eredua.



## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

### Emaitzak (II).

**c atala.**

$$H_0 : \beta_7 = \beta_8$$

$$H_a : \beta_7 \neq \beta_8$$

$F = 0,0649313 < 3,88388 = \mathcal{F}_{0,05}(1, 221)$  denez, ez da  $H_0$  baztertzen % 5 esangura-mailarekin. Horrela, martxoa eta apirila hilabeteen batezbesteko bisitari kopuruak berdinak dira.

Murriztu gabeko eredua (4) da eta eredua murriztua hau da:

$$\begin{aligned} VBIT_t &= \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + \beta_4 time_t + \beta_5 dm1_t + \\ &+ \beta_6 dm2_t + \beta_7 (dm3_t + dm4_t) + \beta_9 dm5_t + \dots + \beta_{15} dm11_t + \\ &+ \beta_{16} IPISP_t + \beta_{17} IPISPVA_t + u_t \end{aligned}$$

## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

### Emaitzak (III).

#### d atala.

$$H_0 : \beta_9 = \beta_{10} = \beta_{11} = \beta_{12} = \beta_{13} = \beta_{14}$$

$H_a$  : berdintzen bat ez da ematen

$F = 1,64725 < 2,25491 = \mathcal{F}_{0,05}(5, 221)$  denez, ez da  $H_0$  baztertzen % 5 esangura-mailarekin. Horrela, maiatza, ekaina, uztaila, abustua, iraila eta urria hilabeteetan iristen diren batezbesteko bisitari kopuruak berdina dira.

Murriztu gabeko eredua (4) da eta eredu murriztua hau da:

$$\begin{aligned}VBIT_t &= \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + \beta_4 time_t + \beta_5 dm1_t + \\ &+ \beta_6 dm2_t + \beta_7 dm3_t + \beta_8 dm4_t + \beta_9 (dm5_t + \dots + dm10_t) + \beta_{15} dm11_t + \\ &+ \beta_{16} IPISP_t + \beta_{17} IPISPVA_t + u_t\end{aligned}$$

### Emaitzak (IV).

**e atala.**

$$H_0 : \beta_{16} = \beta_{17} = 0, \quad \beta_7 = \beta_8, \quad \beta_9 = \beta_{10} = \beta_{11} = \beta_{12} = \beta_{13} = \beta_{14}$$

$H_a$  : berdintzen bat ez da ematen

$F = 1,96658 < 1,98047 = \mathcal{F}_{0,05}(8, 221)$  denez,  $H_0$  ez da baztertzen % 5 esangura-mailarekin. Ondorioz, Aste Santuko hilabeteetan eta urteko erdiko hilabeteetan batezbesteko bisitari kopuru berdina dago eta estatuko industri produkzio indizea eta bere urteroko aldakuntza tasa aldagaiak ez dira batera esanguratsuak.

Murriztu gabeko eredua (4) da eta eredu murriztua hau da:

$$\begin{aligned} VBIT_t &= \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + \beta_4 time_t + \beta_5 dm1_t + \\ &+ \beta_6 dm2_t + \beta_7 (dm3_t + dm4_t) + \beta_9 (dm5_t + \dots + dm10_t) + \\ &+ \beta_{15} dm11_t + u_t \end{aligned}$$

## 6.2.3 Adibidea. Murrizketa linealen kontraste orokorra.

### Emaitzak (V).

#### e atala.

Egin den azken kontrasteko emaitzak emanik, Bilbora iristen diren bisitari kopurua azaltzeko egokia den eredua hau da:

$$\begin{aligned}VBIT_t &= \beta_1 + \beta_2 IPCHVM_t + \beta_3 guggenheim_t + \beta_4 time_t + \beta_5 dm1_t + \\ &+ \beta_6 dm2_t + \beta_7 (dm3_t + dm4_t) + \beta_9 (dm5_t + \dots + dm10_t) + \\ &+ \beta_{15} dm11_t + u_t\end{aligned}$$

Eredu horretan erabilitako KTA estimatzaile baldintzatua, lineala da, alboragabea eta estimatzaile lineal eta alboragabe guztien artetik bariantzarik txikieneko da.