

PRÀCTIQUES D'ECONOMETRIA II AMB EVIEWS

Josep Lluís Carrion-i-Silvestre
Enrique López-Bazo
Jordi Suriñach Caralt

Departament d'Econometria, Estadística i Economia Espanyola



UNIVERSITAT DE BARCELONA



TEXTOS DOCENTS

283

PRÀCTIQUES D'ECONOMETRIA II AMB EVIEWS

Josep Lluís Carrión-i-Silvestre
Enrique López-Bazo
Jordi Suriñach Caralt

Departament d'Econometria, Estadística i Economia Espanyola

Publicacions i Edicions



UNIVERSITAT DE BARCELONA



ÍNDIX

CAPÍTOL I.....	7
BREU INTRODUCCIÓ A L'EViews.....	7
1.1. L'entorn del programa	7
1.2. L'administració dels fitxers de dades	8
1.3 Exercici: gràfics, estadístics descriptius i estimació de MQO	13
CAPÍTOL II	21
MODEL AMB PERTORBACIÓ HETEROSCEDÀSTICA	21
2.1. Introducció	21
2.2. Lectura de dades, anàlisi gràfica i estimació MQO	21
2.3. Contrastos d'heterocedasticitat	23
2.4. Estimació de mínims quadrats generalitzats (MQG)	28
CAPÍTOL III	34
MODEL AMB PERTORBACIÓ AUTOCORRELACIONADA.....	34
3.1. Introducció	34
3.2. Lectura i transformació de les dades.....	34
3.3. Estimació MQO del model d'inversió	35
3.4. Contrastos d'autocorrelació	36
3.5. Estimació per MQG	39
CAPÍTOL IV	49
PROCEDIMENTS DE VALIDACIÓ I SELECCIÓ DE MODELS	49
4.1. Introducció	49
4.2. Estimació per MQO	50
4.3. Validació del model	51
4.3. Contrast de les hipòtesis econòmiques	57
4.4. Estimació del model incorporant les restriccions teòriques.....	59
CAPÍTOL V	61
MODELS UNIVARIANTS DE SÈRIES TEMPORALS.....	61
5.1. Introducció	61
5.2. Lectura de dades	61
5.3. Primera fase: identificació	61
5.4. Segona fase: estimació.....	70
5.5. Tercera fase: validació	72
5.6. Quarta fase: predicció	75
BIBLIOGRAFIA.....	78

INTRODUCCIÓ

Aquest text docent té com a objectiu principal il·lustrar l'aplicació pràctica dels conceptes teòrics analitzats a l'assignatura ECONOMETRIA II de la Llicenciatura en ECONOMIA. Per assolir aquesta finalitat s'aborda cadascun dels temes de l'assignatura des d'una vessant aplicada, a on s'analitzarà un determinat problema econòmic utilitzant un programari adient per la docència de la econometria, com és l'EViews. Convé destacar que l'elecció d'aquest programa està justificada no només per la seva difusió internacional, sinó també per que, per una banda, la Universitat de Barcelona disposa de llicència de campus i, per una altra banda, perquè manté una coherència curricular atès que és el programa que s'empra en les assignatures d'Econometria I i Econometria III. Addicionalment, cal assenyalar que molts manuals d'Econometria han decidit incorporar exemples que il·lustren els conceptes teòrics fent servir aquest programa —veure, per exemple, Reiman i Hill (2001), i Gujarati (2003).

Malgrat no ésser l'objectiu principal, al llarg d'aquestes pràctiques es sintetitzen els principals conceptes teòrics utilitzats en cada cas. Òbviament cal esperar que el màxim aprofitament per part de l'alumne s'aconsegueixi reproduint els exercicis en un ordinador, utilitzant les dades que es troben al dossier electrònic de l'assignatura (<http://orbita.bib.ub.es>). La metodologia que s'ha seguit en la publicació pretén facilitar la utilització del programa EViews i defineix un estil per a la presentació dels resultats que tindrà continuïtat en el text docent de les pràctiques d'ECONOMETRIA III. Així, davant de cada sortida del programa s'indicaran les passes que cal seguir per obtenir els resultats que es mostren en els quadres. No obstant això, aquest material també pot servir per preparar la vessant aplicada de l'assignatura donat que, a més d'indicar les instruccions que permeten obtenir els resultats en l'EViews, es reproduïxen les sortides obtingudes amb el programa i es fa un comentari detallat dels resultats, relacionant-ho amb els conceptes teòrics rellevants. D'altra banda, l'alumne pot completar la seva preparació amb la resolució dels exercicis pràctics proposats en el dossier electrònic de l'assignatura, on es troben a més dels enunciats les dades a utilitzar. Les pràctiques resoltes en aquest text poden servir com a guia per la resolució dels exercicis proposats.

En el primer capítol s'ofereix una breu introducció a l'EViews, introducció que servirà per mostrar les operacions bàsiques de lectura i escriptura de dades estadístiques, tant en el format propi del programa com en d'altres formats (Excel o ASCII), presentació de la informació en format gràfic, obtenció de l'estimació per Mínims Quadrats Ordinaris (MQO) i càlcul de contrastos d'especificació, entre d'altres aspectes. En aquest capítol l'entorn d'anàlisi vindrà donat per un model a on es relaciona la despesa en el sistema públic d'educació i la renda per capita per als estats d'EE.UU. A banda de voler situar l'alumne/a dins del programa economètric també es persegueix que es recordin alguns dels continguts de l'Econometria I.

El segon i tercer capítols se centren en l'estudi del model de regressió quan la pertorbació no és esfèrica. El capítol II se centra en el fenomen de l'heteroscedasticitat emprant el mateix entorn econòmic que es fa servir al capítol I. Així, l'objectiu serà analitzar les propietats de l'estimació per MQO del model que relaciona la despesa i l'ingrés pels estats nord-americans quan la pertorbació del model no és homoscedàstica. Al llarg del capítol es mostrarà la manera com es calculen i s'interpreten els diferents contrastos d'heteroscedasticitat que es presenten a les sessions teòriques de l'assignatura. D'altra banda, en el cas en què es constati la presència d'heteroscedasticitat es passarà a aplicar els mètodes d'estimació per Mínims Quadrats Generalitzats (MQG) i Mínims Quadrats Generalitzats Factibles (MQGF). El capítol III se centra en el fenomen de l'autocorrelació emprant ara una funció d'inversió pels EE.UU. a on els principals determinants són el PNB i el tipus d'interès. A l'igual que en capítol anterior, es mostrarà com s'obtenen i interpreten els principals contrastos d'autocorrelació i es procedirà a l'estimació del model aplicant MQG i MQGF.

Al capítol IV s'aborden els criteris d'especificació i selecció entre models emprant com a marc d'estudi un model de creixement econòmic que incorpora capital humà emprant dades de 98 països. En aquest punt es veuran diferents estratègies per seleccionar entre models tot distingint entre aquells procediments adequats per a models ennierrats i no ennierrats. Al llarg del capítol es destacaran els avantatges i els inconvenients que tenen associades cadascuna de les aproximacions que es presenten.

Finalment, el capítol V pretén introduir els/les alumnes en el tractament de les sèries temporals tot emprant una aproximació estocàstica. Aquest capítol proporcionarà els conceptes i l'instrumental per especificar, estimar, validar i realitzar prediccions de sèries temporals seguint la metodologia de Box-Jenkins (models ARIMA). El context d'anàlisi ve donat per la sèrie de l'índex de preus al consum (IPC) de l'economia espanyola.

Per últim voldríem agrair els comentaris, suggeriments i crítiques que al llarg de diversos cursos ens han formulat els nostres companys Tomás del Barrio, Raül Ramos, Mònica Reyes, i diversos alumnes de l'assignatura.

Josep Lluís Carrion i Silvestre
Enrique López-Bazo
Jordi Suriñach Caralt

Departament d'Econometria, Estadística
i Economia Espanyola

CAPÍTOL I

BREU INTRODUCCIÓ A L'EViews

L'Eviews és un paquet estadístic i economètric en un entorn visual que ofereix una fàcil interacció entre l'usuari i l'anàlisi de dades econòmiques. Com a hereu del programa economètric Micro-TSP, l'Eviews incorpora un ampli ventall d'instruments molt útils en l'anàlisi estadística i economètrica i recollits en un sistema de menús de ràpid accés. Una característica de l'Eviews que comparteix amb d'altres paquets econòmics és que es tracta d'un programa tancat, en el sentit que no està especialment dissenyat perquè l'usuari pugui fer càlculs més enllà dels que estan continguts en les opcions del programa. Val a dir, però, que existeix la possibilitat d'implementar instruccions de càlcul més específics mitjançant la programació directa, tot i que aquesta possibilitat no és l'habitual.

La filosofia que hi ha darrere de l'elaboració d'aquest document és la de complementar la docència de les assignatures d'econometria presentant les potencialitats d'aquest programa dins de l'entorn de l'econometria. Per tant, no es pretén fer una descripció de totes i cadascuna de les opcions del programa —d'altra banda, ja existeix el menú d'ajut, força complet—, sinó anar-les explicant a mesura que es vagi fent ús de les tècniques de modelització econòmica que permet l'econometria. Fidel a aquest plantejament, l'estructura del document s'ha intentat adaptar al contingut de les assignatures d'econometria fent que existeixi una clara correspondència entre les sessions més teòriques i el seu vessant aplicat.

Abans d'iniciar la presentació de l'entorn del programa cal fer un comentari sobre l'organització que s'ha seguit a l'hora de parlar sobre les opcions del programa. Així, amb la voluntat de garantir que el lector es trobi en tot moment situat dins de l'entorn del programa, al llarg de l'exposició es van integrant una sèrie de requadres amb el fons negre que indiquen el camí que, en termes d'opcions de menús, cal seguir per tal d'arribar a executar l'acció desitjada. Molts d'aquests requadres estan precedits per la sigla MP: es vol indicar que fan referència a opcions del menú principal del programa, mentre que la reproducció d'un botó, com ara , fa referència a una opció de la finestra activa en aquell moment. Cal indicar també que, quan el programa demana el nom d'un fitxer o de variables, les indicarem entre parèntesis en el text, a continuació de les opcions del menú corresponent. Finalment, s'ha preferit fer referència a les instruccions en l'idioma original del programa, l'anglès, per tal que no hi hagi cap dubte en la seva identificació.

1.1. L'entorn del programa

L'entorn que defineix el programa es pot dividir en quatre grans àrees: la barra dels menús, la línia de comandes, l'espai de visualització dels resultats dels càlculs i una barra d'informació sobre l'estat de determinades opcions del programa (vegeu la figura 1).

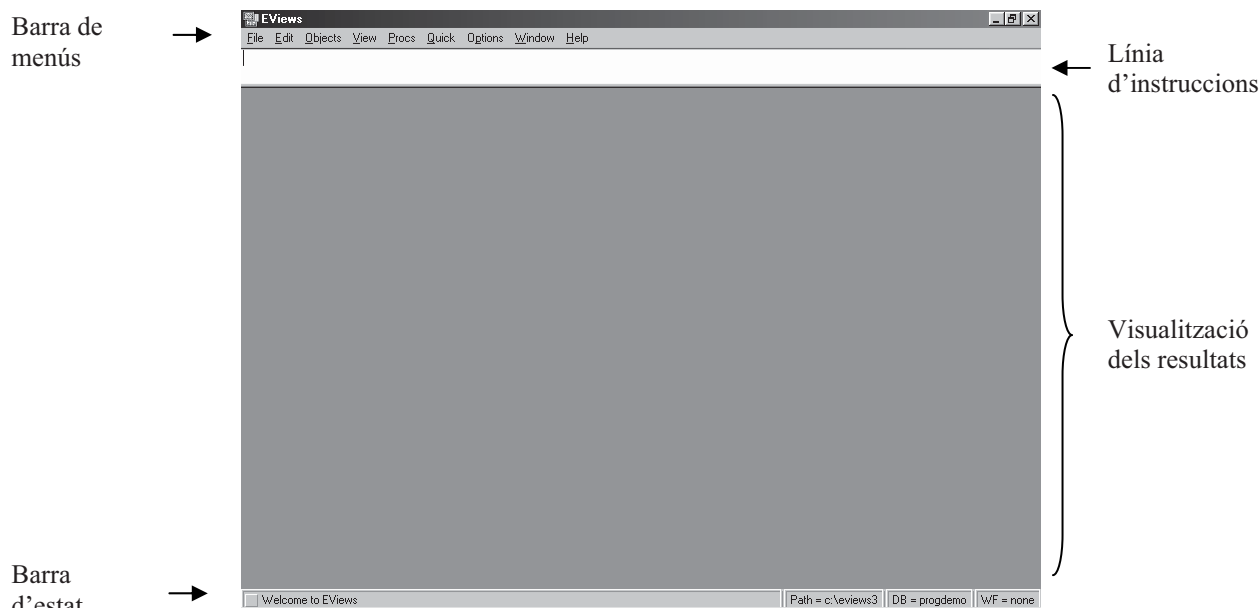


Figura 1. L'entorn de l'Eviews

A grans trets, es pot comentar que la **barra de menús** conté les opcions que, entre d'altres accions, permetran gestionar els fitxers, executar tasques d'edició, calcular estadístics descriptius de les variables o dur a terme estimacions de relacions entre variables. Totes aquestes possibilitats s'aniran explorant a mesura que l'anàlisi de les dades ho requereixi.

En l'apartat d'instruccions (**barra d'instruccions**), l'usuari *expert* pot escriure instruccions en el llenguatge de l'Eviews. Aquesta finestra normalment és emprada pels usuaris més habituats a treballar amb el programa i manté una correspondència clara amb les instruccions que s'utilitzaven amb el Micro-TSP, programa que es pot concebre com l'antiga versió MS-DOS de l'Eviews.

En la divisió més àmplia de la pantalla (**visualització dels resultats**) es recolliran, mitjançant petites finestres, els continguts dels diferents fitxers de dades que s'empren en la sessió de treball i el resultat dels càlculs que es vagin executant.

Finalment, a la **barra d'estat** hi ha informació sobre el subdirectori (**Path =**) que per defecte té especificat el programa, la base de dades (**DB =**) que està utilitzant i el fitxer de dades (**WF =**) que té obert.

1.2. L'administració dels fitxers de dades

A continuació explorarem les opcions més habituals a l'hora de treballar amb l'Eviews. Descrivim les opcions dels menús treballant amb el fitxer en format d'Excel que té el nom *GREENEH.XLS*, que es proporciona en el dossier electrònic de l'assignatura i que conté dades sobre la despesa pública en educació i l'ingrés per càpita dels cinquanta estats nord-americans per a l'any 1979, dades que es reproduïxen en la taula 12.1 de Greene (1999).

Cal tenir present que en la majoria d'ocasions l'usuari del programa haurà de treballar amb unes dades que haurà aconseguit en suport magnètic —per exemple, a través d'Internet— o bé en suport paper —per exemple, a través dels anuaris estadístics. En qualsevol cas, el format magnètic amb què s'acabaran recollint les dades no serà, en general, el format propi de l'Eviews. Per aquesta raó, s'ha considerat que era interessant començar aquesta introducció al programa emprant un format habitual en el treball aplicat: el format del full de càlcul Excel.

L'acció de llegir dades és una tasca que cal fer sempre a l'hora de treballar amb el programa. El menú **FILE** és l'opció que permet gestionar la lectura i l'escriptura dels fitxers de dades que s'empren, amb les accions que es recullen en la figura 2.

MP **FILE | New**

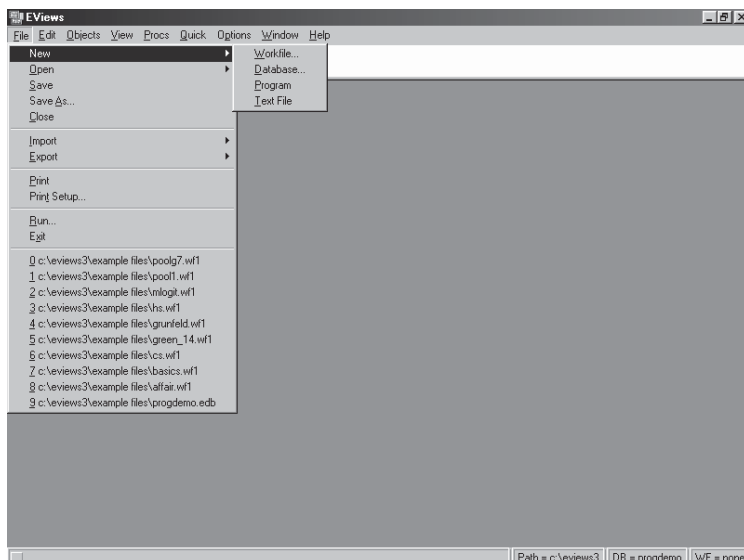


Figura 2. El menú File

En el nostre cas, aquesta opció serà la que haurem d'executar en primer lloc, ja que ens permetrà indicar al programa que es vol obrir una nova sessió de treball, és a dir, que disposem d'unes dades que no estan en el format propi de l'EViews —recordeu que s'està utilitzant el fitxer de dades GREENEH.XLS, que té format d'Excel. De les quatre opcions de què es disposa, la que ens interessa és:

MP **FILE | NEW | Workfile**,

on s'indica la freqüència de les dades i el període temporal que es cobreix.

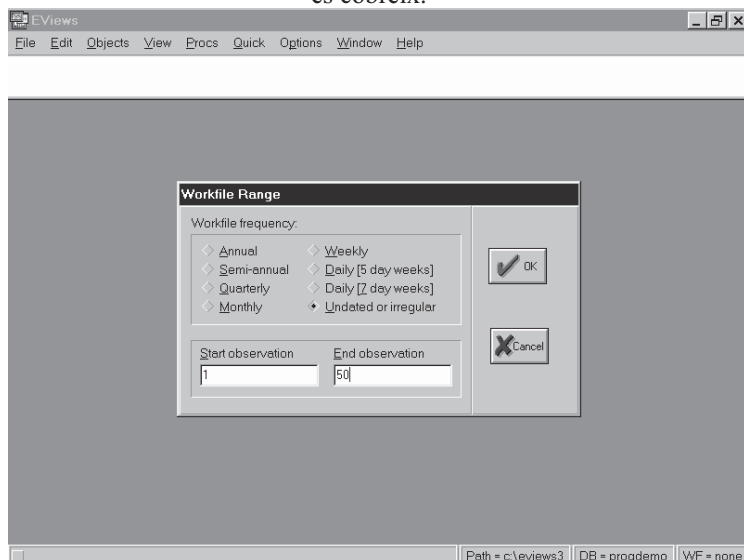


Figura 3. Menú de definició de la base de dades (*workfile*).

Les possibilitats que ofereix l'EViews són les de definir un entorn de treball per analitzar tant models de sèries temporals (sèries anuals, trimestrals, mensuals, diàries o irregulars) com models de tall transversal (dades atemporals). Així, en el cas de disposar de sèries temporals, per definir el període l'únic que caldrà fer serà seleccionar el tipus de freqüència i els períodes inicial i final. En aquest punt, cal fer una precisió: si bé en el cas de dades anuals no sorgeix cap dificultat, la definició del període temporal per sèries de freqüència més elevada s'ha

d'indicar de manera especial; per exemple, si es volguessin llegir unes dades mensuals que cobrissin el període que va des de l'1 de gener de 1995 fins al març de 2001, caldria indicar que la data d'inici és 1995:01 i la final és 2001:03; és a dir, l'any, dos punts i l'estació, en aquest cas el mes de l'any.

D'altra banda, per definir el nombre d'observacions de què es disposa en una mostra de tall transversal s'haurà d'escollir l'opció de dades atemporals o irregulars (*undated or irregular*). En aquest cas, el programa ja col·loca un 1 a la casella de l'observació inicial, per la qual cosa l'usuari només haurà de posar el nombre total d'observacions de què es disposa en la casella de l'observació final.

Un cop seleccionada la freqüència temporal, a la part de visualització dels resultats apareixerà una finestra més petita. Aquesta finestra serà la que contindrà les variables d'interès un cop hagin estat llegides i la que donarà lloc a un fitxer de dades (*workfile*) amb el format propi de l'Eviews. Fins que no guardem aquest fitxer al disc dur (o al disquet) amb un nom qualsevol, aquesta finestra s'anomenarà *Untitled*.

Es pot veure en la figura 4, encara que no s'hagin llegit les dades, que aquesta finestra ofereix un seguit d'informacions. En primer lloc, indica quin és el període temporal (*range*) i el subperíode temporal (*sample*) amb què s'està treballant. En general, aquesta informació acostuma a coincidir, malgrat que en alguna ocasió es pot estar interessat a treballar amb una part del període temporal total de què es disposa —per exemple, es podria voler estimar un model per a un determinat subperíode. En segon lloc, es pot veure que apareix informació sobre dues variables. La primera, recollida amb la icona  i que té el nom *c*, és una constant que conté zeros. La segona, simbolitzada amb la icona  i que s'anomena *resid*, és una variable que no conté cap valor numèric (NA vol dir *Not Available*). Si es fa clic al seu damunt dues vegades, es podrà veure el contingut d'aquests objectes.

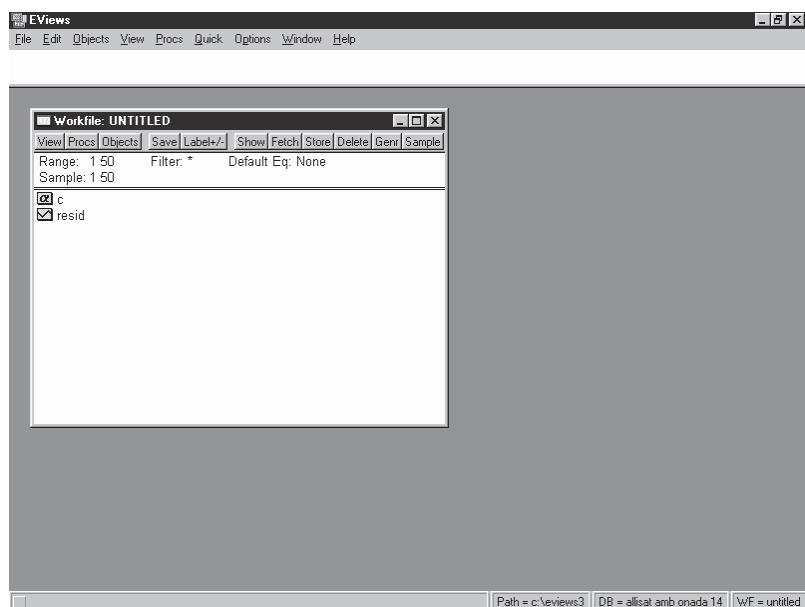


Figura 4. Fitxer de dades (*workfile*)

L'ús de la paraula *objectes* no és casual, ja que l'Eviews permet tenir definits dins d'un fitxer de dades, a part de les dades, més informació. La distinció entre els diferents elements es pot fer de manera visual mirant la icona que té associada cada nom. Per exemple,  indica que l'objecte és una constant, mentre que el dibuix de la icona  indica que l'objecte és una variable (noteu que el dibuix és el d'una sèrie temporal). Altres objectes que es podrien trobar farien referència a gràfics, matrius, vectors o especificacions d'equacions.

La resta d'opcions que s'ofereixen en aquesta finestra s'aniran comentant en la mesura que siguin necessàries.

Havent definit el període temporal, si s'està en un entorn de models de sèries temporals, o la mida de la mostra, si l'entorn és el de models de tall transversal, ara ja es pot passar a importar el fitxer que conté les dades. Per dur a terme aquesta tasca es farà servir l'opció:

MP **FILE** | Import

Aquesta opció permet llegir dades de fitxers amb formats diferents al de l'Eviews. Així, es poden extreure sèries d'una base de dades (amb format Eviews o amb altres formats estesos) o llegir fitxers de dades en format de text o de fulls de càlcul (Lotus i Excel). Aquestes darreres possibilitats són les que de moment ens interessin. A continuació es descriuran els passos que cal seguir per importar dades que estan recollides en un full de càlcul, si bé es pot dir que el procediment per llegir dades des d'un fitxer de text és similar.

La lectura de dades a partir d'un fitxer d'Excel requereix conèixer algunes característiques de l'estructura del fitxer. En el nostre cas concret, el fitxer GREENEH.XLS s'organitza tal com es recull en la figura 5.

Com es pot veure, el fitxer consta de tres columnes amb informació d'interès. La primera columna, anomenada *ESTADO*, recull de manera abreujada el nom de l'estat nord-americà en qüestió (AL = Alabama, etc.). La segona columna, anomenada *GASTO EDUCACION*, és la despesa pública en educació que té l'estat corresponent, mentre que la tercera columna, anomenada *INGRESO PER CAPITA*, indica l'ingrés per càpita dels habitants d'aquell estat. D'altra banda, en el fitxer hi ha 51 fileres amb informació: la primera filera conté el nom de les variables i la resta fan referència als cinquanta estats nord-americans.

	A	B	C	D
1	ESTADO	GASTO EDUCACION	INGRESO PER CAPITA	
2	AL	275	0.6247	
3	AR	275	0.6183	
4	CT	531	0.8914	
5	FL	316	0.7505	
6	ID	304	0.6813	
7	IA	431	0.7873	
8	LA	316	0.664	
47	PA	412	0.7733	
48	SD	321	0.6841	
49	UT	417	0.6622	
50	WA	415	0.845	
51	WY	500	0.9096	
52				

Figura 5. Estructura del fitxer de dades

Per tant, la informació que caldrà retenir és la següent: hi ha tres variables organitzades en columnes, la informació numèrica comença a la cel·la A2 i aquesta informació es troba recollida, dins del fitxer d'Excel, en el full anomenat *GREENE*. Aquestes són les dades que demanarà l'Eviews per poder llegir les dades. D'aquesta manera, seleccionant les opcions:

MP **FILE | IMPORT | Read Text-Lotus-Excel...**

s'obrirà una nova finestra de diàleg per seleccionar l'arxiu que conté les dades. Un cop seleccionat l'arxiu GREENEH.XLS, s'accedirà a una nova finestra per especificar els detalls sobre l'estructura de l'arxiu de dades. En concret, s'haurà d'indicar que: 1) les sèries estan organitzades en columnes; 2) la cel·la superior esquerra que conté informació numèrica és la cel·la A2; 3) el nom del full d'Excel que conté les dades és el que s'anomena *GREENE*; i 4) atès que la primera filera del full de càlcul conté el nom de les variables, cal dir que hi ha un total de tres variables per llegir. Si aquestes operacions s'han fet correctament, la finestra que correspon al fitxer de treball ha de contenir les tres variables d'interès, amb un nom inspirat en el que figurava a la primera filera del full d'Excel.

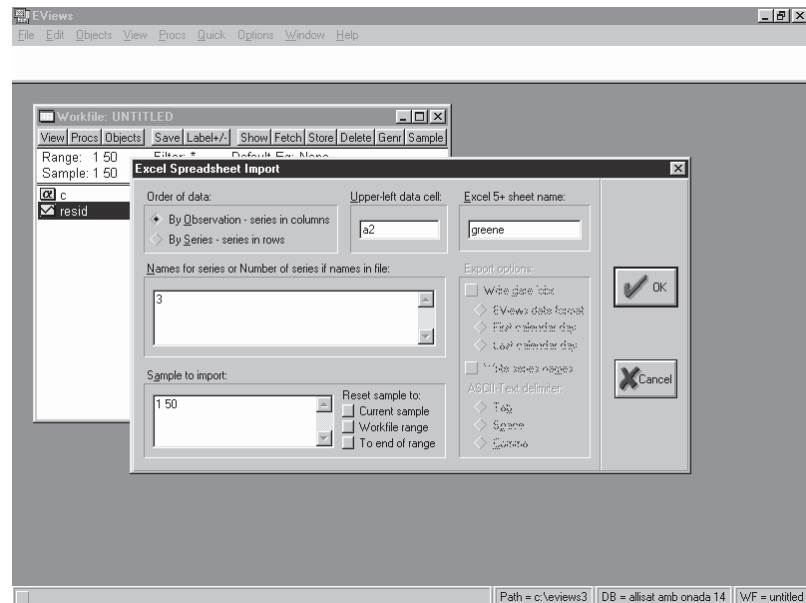


Figura 6. Menú de característiques del fitxer d'Excel amb les dades

Una característica de l'Eviews que el distingeix d'altres paquets estadístics i econòmics és que només permet llegir dades numèriques, per la qual cosa, si es visualitza la sèrie *ESTADO*, es comprovarà que aquesta no conté cap valor numèric (NA). Atès que el nom de les variables no és gaire estètic, una primera operació que es podria fer és reanomenar-les. L'únic que caldrà fer és seleccionar-ne una, per exemple, la de *GASTO_EDUCACION*, i, o bé amb el botó del menú **Objects** o bé desplegant el menú del botó dret del ratolí i seleccionant l'opció **Rename**, assignar-li el seu nom nou: *GASTO*. El mateix es pot fer per a la variable *INGRESO_PER_CAPI*, que es pot reanomenar *INGRESO*.

Una vegada les dades han estat llegides, el més habitual serà donar un nom al fitxer d'Eviews que les conté i evitar haver de seguir els passos anteriors la propera vegada que es vulguin emprar aquestes dades. Les opcions que cal prémer per guardar el fitxer de les dades són:

MP **FILE | Save**: emmagatzema el contingut de la sessió de treball en un fitxer amb el nom actual i en format Eviews (l'extensió del fitxer serà WF).

MP **FILE | Save as**: emmagatzema el contingut de la sessió de treball amb la possibilitat de canviar el nom del fitxer actual en format Eviews.

En aquest moment, qualsevol de les dues opcions portarà al mateix resultat, atès que al fitxer de treball encara no li ha estat assignat cap nom. Un cop indicat el subdirectori on volem desar el fitxer i el seu nom —per exemple, el podem desar a la unitat C:\ amb el nom HETEROS—, veurem que a la finestra que conté les dades, abans anomenada *Untitled*, ara ja hi figura el nou nom de l'arxiu **Heteros**.

Ara es podria tancar la sessió de treball actual mitjançant qualsevol de les dues opcions següents:

MP **FILE | Close**: tanca la sessió corresponent a la finestra ressaltada, però no surt del programa.

MP **FILE | Exit**: surt del programa.

i tornar a recuperar el fitxer de dades, ara ja en format Eviews, amb l'opció:

MP **FILE | OPEN | Workfile**: obre un fitxer existent en format Eviews.

1.3 Exercici: gràfics, estadístics descriptius i estimació de MQO

A continuació analitzarem la relació entre la despesa pública en educació i els ingressos per càpita, utilitzant les dades dels cinquanta estats dels Estats Units, per tal d'il·lustrar els procediments de lectura de bases de dades i de creació de gràfics i càlcul d'estadístics descriptius mitjançant l'Eviews. Finalment, calcularem l'estimació de MQO per a la relació entre les variables esmentades i descriurem els resultats proporcionats pel programa.

- 1) Lectura de dades: en primer lloc, hem de carregar la base de dades que hem creat abans, anomenada *HETEROS*.

MP **FILE | OPEN | Workfile** (nom del fitxer: *HETEROS*)

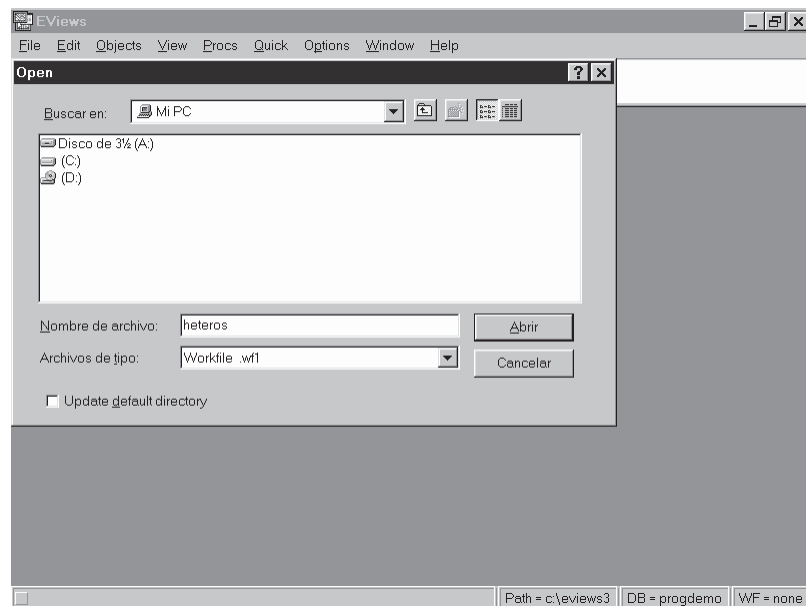


Figura 7. Selecció del fitxer d'Eviews que s'ha d'obrir

Com s'ha indicat abans, a la base de dades hi ha les dades de la despesa pública en educació i de la renda per càpita, a més de la constant *c*, que el programa crea per defecte, i de la sèrie de residus, que, ara per ara, no conté cap informació.

- 2) Gràfic de núvol de punts per a ambdues variables: seleccionem aquest tipus de gràfic (Scatter Diagram) del menú de gràfics de l'Eviews:

MP **QUICK | Graph...** (nom de les variables: *INGRESO GASTO*)

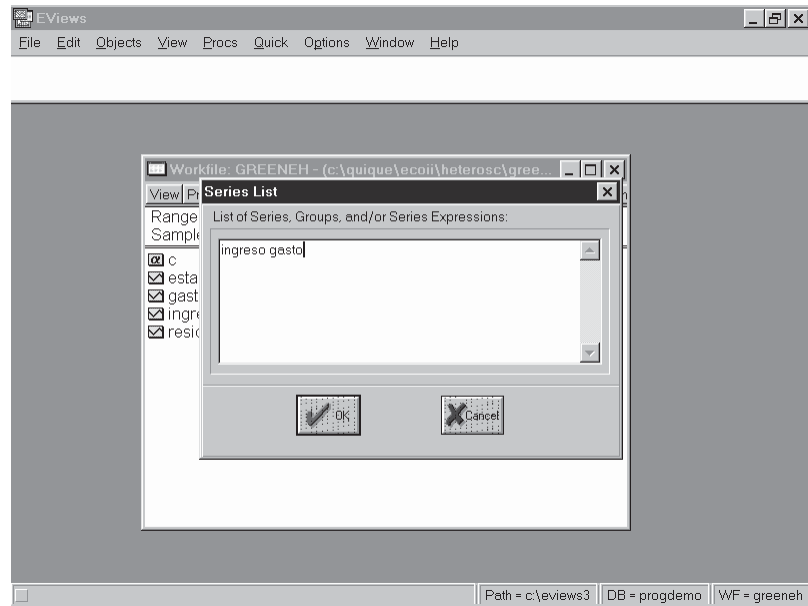


Figura 8. Definició del nom de les variables

Seleccionem el tipus de gràfic **Scatter Diagram** («núvol de punts») i farem clic a l'OK.

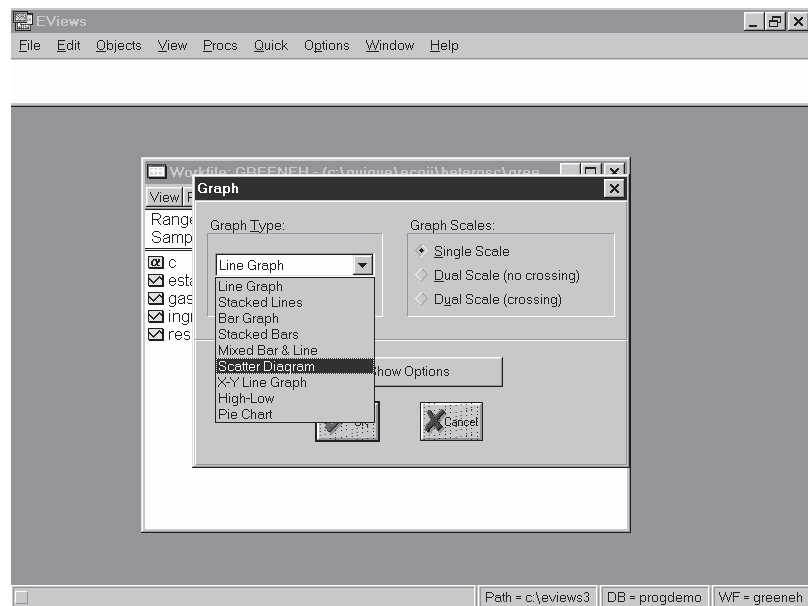


Figura 9. Selecció del tipus i les característiques del gràfic

A continuació obtindrem el gràfic:

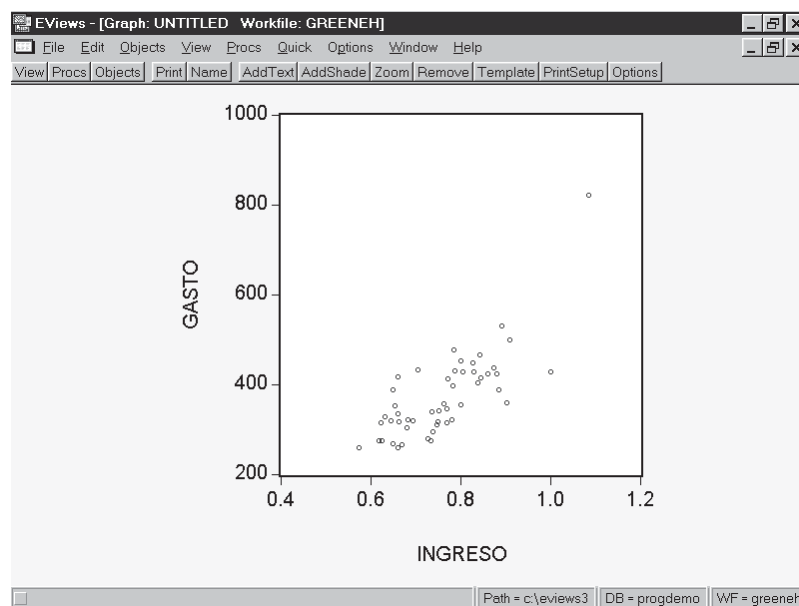


Figura 10. Núvol de punts (*Scatter Diagram*)

Des d'aquesta pantalla podem gestionar el gràfic: introduir text, imprimir-lo o canviar les opcions del gràfic (per exemple, incloure la recta de regressió pel núvol de punts). Una vegada analitzat el gràfic, podem tancar-lo, minimitzar-lo o assignar-li un nom per poder consultar-lo posteriorment. Si s'opta per assignar-li un nom, el gràfic s'incorporarà al fitxer de dades amb el nom que li haguem assignat i amb la icona .

- 3) Per tal d'aprofundir les característiques de les variables implicades en l'anàlisi, a continuació demanarem a l'EViews que ens calculi alguns estadístics descriptius de les variables. En primer lloc, analitzarem les característiques de cada variable:

MP QUICK | SERIES STATISTICS | Histogram and Stats (nom de la variable: *GASTO*)

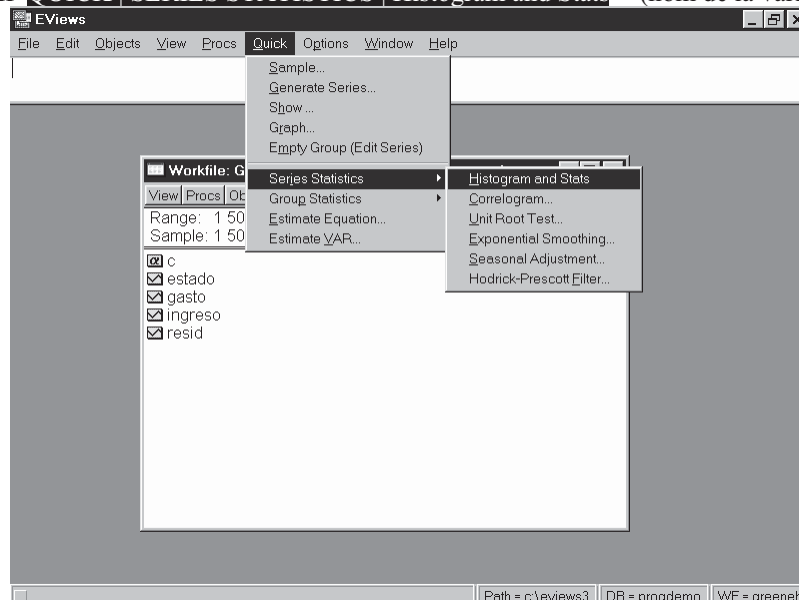
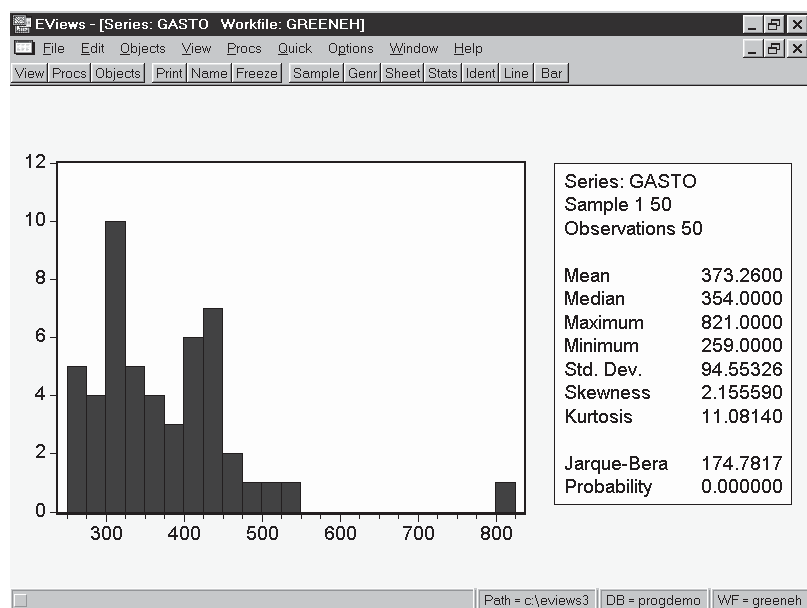


Figura 11. Menú d'estadístics

Obtindrem els resultats de la mitjana, la mediana, els valors màxim i mínim, la desviació estàndard i els coeficients de simetria i curtosi. A més, obtindrem un histograma de la distribució de la variable i el test de normalitat de Jarque i Bera, amb el nivell de significació associat al valor de l'estadístic.

Figura 12. Resultats de l'anàlisi descriptiva per a *GASTO*

Repetint el procés, obtindríem els resultats per a la variable *INGRESO*.

En segon lloc, calcularem el coeficient de correlació per a aquestes dues variables:

MP **QUICK | GROUP STATISTICS | Correlations** (nom de la variable: *GASTO INGRESO*)

Per al coeficient de correlació obtenim un valor de 0,766025.

NOTES:

- A la pantalla de resultats de Series Statistics i Group Statistics tenim accés immediat a d'altres estadístics mitjançant el botó **Stats**.
- Als menús **QUICK | Series Statistics** i **QUICK | Group Statistics** hi ha opcions que s'utilitzaran al llarg de les assignatures Econometria II i III, com ara Correlogram, Unit Root Tests i Cointegration Tests.

- Finalment, estimarem els paràmetres de la relació entre la despesa i els ingressos, suposant una forma quadràtica per a la relació esmentada:

$$GASTO_i = \beta_0 + \beta_1 INGRESO_i + \beta_2 INGRESO_i^2 + \varepsilon_i$$

a) Per a això, en primer lloc haurem de crear el quadrat dels ingressos mitjançant la instrucció **GENR**. Per seleccionar-lo, tenim dues possibilitats:

— mitjançant el menú principal: MP **PROCS | Generate Series...**

— mitjançant el botó **Genr** de la pantalla del Workfile.

Amb qualsevol d'aquestes opcions, el programa ens demanarà l'equació que defineix la nova variable i la mostra per a la qual volem crear aquesta:

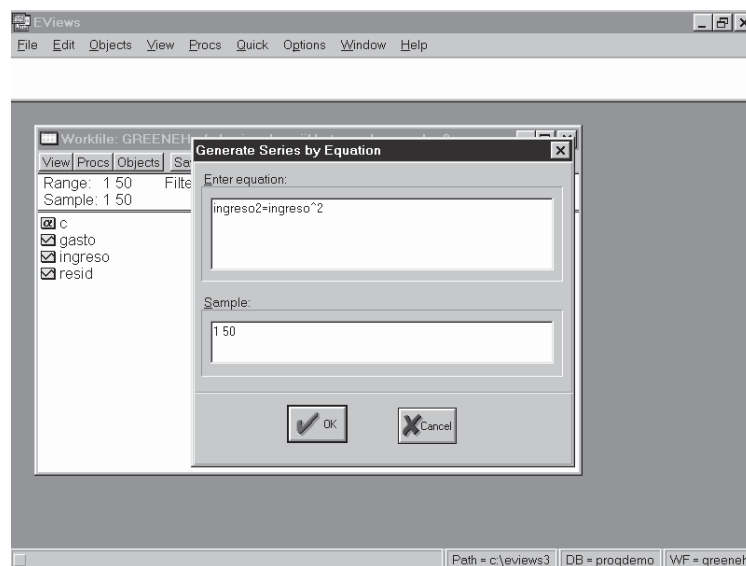


Figura 13. Pantalla de creació de variables per equació

La sintaxi de les equacions és sempre d'aquest tipus:

NOM NOVA VARIABLE = TRANSFORMACIÓ (NOM VARIABLES DE LA BASE DE DADES)

Podem utilitzar com a transformacions tots els operadors aritmètics, les funcions matemàtiques i estadístiques i d'altres —les més habituals en l'entorn de l'econometria, les anirem introduint en les diverses pràctiques. Una vegada executat la instrucció, la variable *INGRESO2* serà incorporada a la base de dades.

b) Ara ja podem demanar a l'EViews que ens proporcioni els resultats de l'estimació MQO del model de regressió anterior. La instrucció que s'ha d'utilitzar es troba sota el títol genèric *Estimate Equation*:

MP QUICK | Estimate Equation...

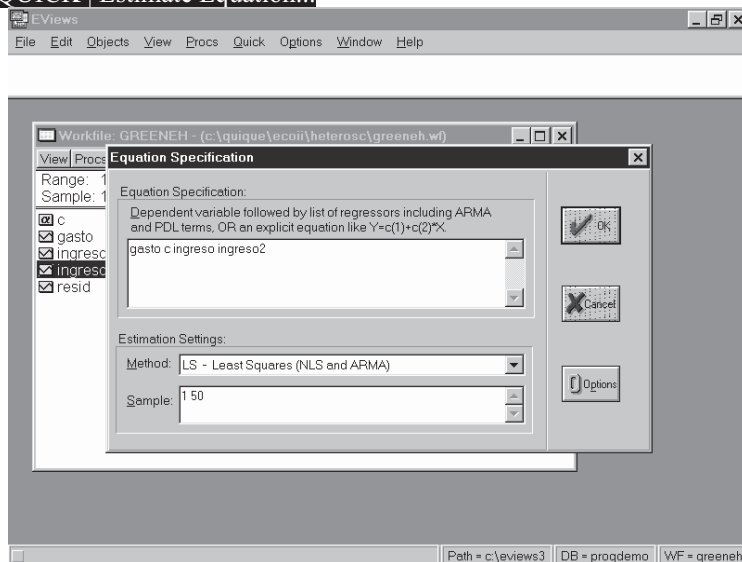
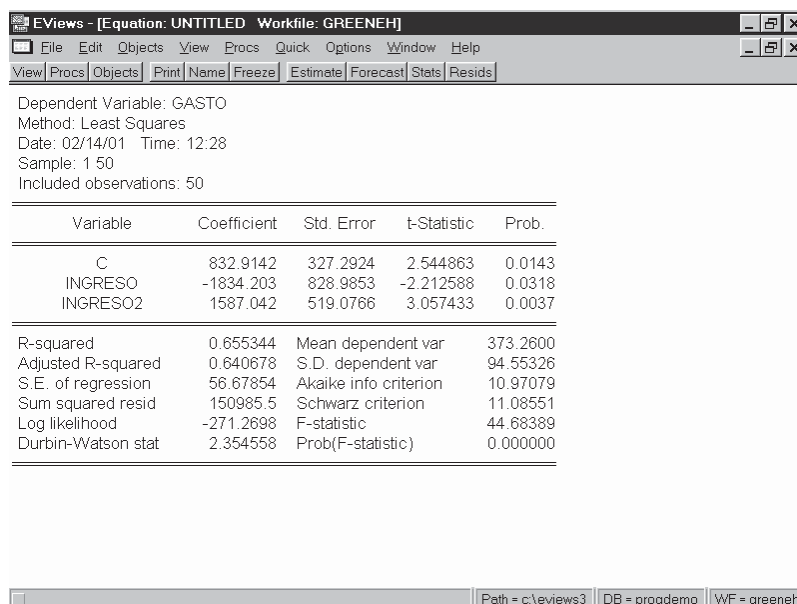


Figura 14. Menú d'estimació

El programa ens demana la llista de variables que hi ha en el model que s'ha d'estimar, sempre començant amb la dependent i continuant amb la llista de regressors. És important assenyalar que si volem que l'estimació inclogui un terme independent (constant), hem d'incloure la *C* a la llista de regressors.

A continuació, l'EViews també ens pregunta sobre el mètode d'estimació i la mostra que volem utilitzar per fer l'estimació. Respecte al mètode d'estimació, cal indicar que per defecte el programa selecciona l'estimador de mínims quadrats, que inclou com un cas particular els mínims quadrats no lineals i els mínims quadrats generalitzats o ponderats (que seran emprats al llarg de l'assignatura Econometria II).

Obtenim els següents resultats:



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	832.9142	327.2924	2.544863	0.0143
INGRESO	-1834.203	828.9853	-2.212588	0.0318
INGRESO2	1587.042	519.0766	3.057433	0.0037

R-squared	0.655344	Mean dependent var	373.2600
Adjusted R-squared	0.640678	S.D. dependent var	94.55326
S.E. of regression	56.67854	Akaike info criterion	10.97079
Sum squared resid	150985.5	Schwarz criterion	11.08551
Log likelihood	-271.2698	F-statistic	44.68389
Durbin-Watson stat	2.354558	Prob(F-statistic)	0.000000

Figura 15. Resultats de l'estimació MQO

Podem observar que l'EViews ens recorda quina és la variable dependent de la regressió, el mètode d'estimació emprat i la mostra utilitzada per fer l'estimació. A més, en un primer bloc tenim els resultats dels paràmetres estimats corresponents a cada regressor, el seu error estàndard, l'estadístic t de significació individual de cadascun dels paràmetres i el nivell de significació corresponent al valor de l'estadístic en la distribució t -Student (massa de probabilitat que el valor deixa a les cues de la distribució). En aquest cas, cal indicar que tant *INGRESO* com *INGRESO2* tenen paràmetres significatius. En aquest punt, convé indicar que, per tal de valorar la relació entre la despesa i els ingressos i atesa la forma quadràtica de la relació esmentada, hauríem de calcular la resposta de la despesa envers les variacions en els ingressos, és a dir, el multiplicador:

$$mult = \frac{\partial GASTO}{\partial INGRESO} = \hat{\beta}_1 + 2 \hat{\beta}_2 INGRESO,$$

i, atès que el multiplicador depèn del nivell d'ingressos, adoptem la solució habitual d'avaluar-ho en la mitjana dels ingressos (0,760856):

$$mult = -1834,203 + 2 \cdot 0,760856 \cdot 1587,052 = 580,8330$$

Així mateix, podríem obtenir l'elasticitat *GASTO-INGRESO* fent:

$$elast = \frac{\partial GASTO}{\partial INGRESO} \frac{INGRESO}{GASTO} = mult \frac{INGRESO}{GASTO} = (\hat{\beta}_1 + 2 \hat{\beta}_2 INGRESO) \frac{INGRESO}{GASTO},$$

on novament avaluem els ingressos i la despesa en la mitjana mostral d'ambdues variables, i on obtenim un valor d'1,184. És a dir, quan la renda per càpita augmenta un 1%, la despesa pública en educació ho fa quasi un 1,2%.

Tornant a la pantalla de resultats de l'estimació MQO, l'últim bloc ens proporciona els resultats per als estadístics més habituals (discutits en l'assignatura Econometria I). Així, tenim un coeficient de determinació (R^2) força elevat, tractant-se d'una mostra de tall transversal, i un valor per a l'estadístic F de

significació conjunta dels paràmetres del model que condueix a rebutjar la hipòtesi nul·la de la no-significació. També tenim un conjunt de mesures útils per a la comparació d'estimacions i per a la construcció d'altres contrastos (desviació estàndard de la regressió, suma de quadrats dels residus, logaritme de la versemblança), i altres estadístics que es veuran al llarg de l'assignatura Econometria II (estadístic de Durbin-Watson, criteris d'informació d'Akaike i Schwarz).

c) Contrastos a partir dels resultats de l'estimació: l'Eviews té programada una àmplia bateria de contrastos sobre els resultats de l'estimació. Podem accedir a aquests mitjançant el botó  de la pantalla de resultats de l'estimació.

Tenim els tipus de contrastos següents:

- Tests sobre els paràmetres estimats: de restriccions lineals i no lineals, d'omissió i d'inclusió de variables.
- Tests sobre els residus: d'autocorrelació, d'heteroscedasticitat i de normalitat.
- Tests d'estabilitat: com el test de Chow, RESET i residus recursius.

Addicionalment, en aquest menú tenim l'opció d'obtenir una taula i un gràfic dels valors reals i ajustats de la variable dependent i dels residus, així com la matriu de variàncies i covariàncies de l'estimació dels paràmetres.

Per tal d'il·lustrar aquesta possibilitat, analitzarem si els residus (com a estimació de la pertorbació) es distribueixen com una Normal:

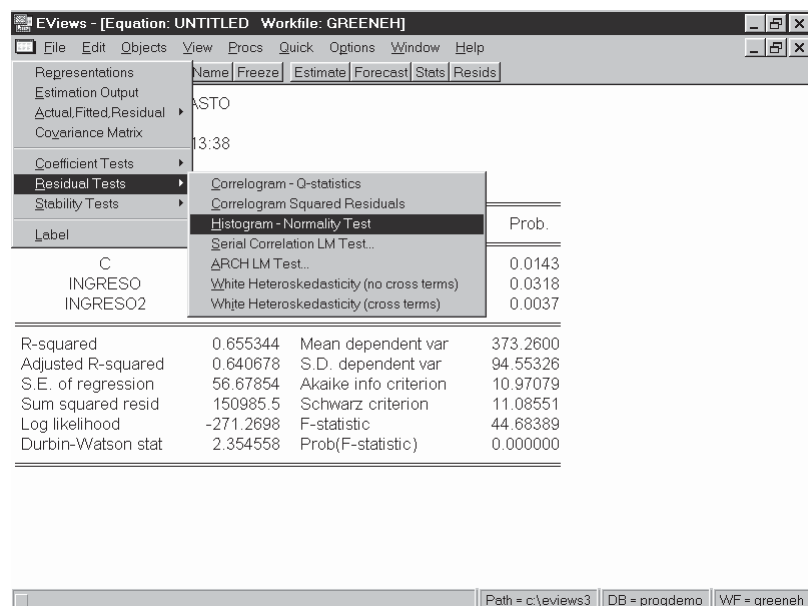


Figura 16. Menú d'estadístics de la regressió

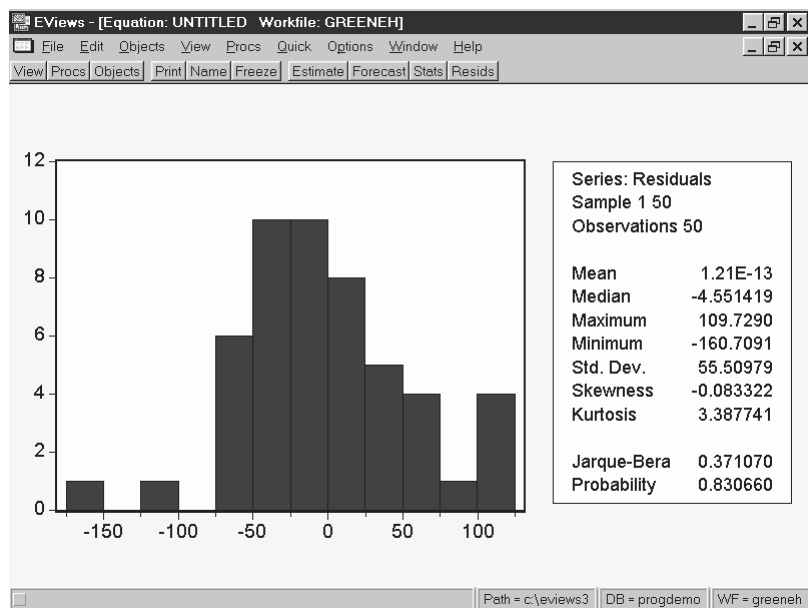


Figura 17. Resultats del contrast de normalitat per a la pertorbació

Es pot apreciar que l'histograma ens mostra una distribució dels residus que no difereix gaire de la corresponent a la distribució normal. Això es veu confirmat per un coeficient de simetria (*Skewness*) molt proper a 0 ($-0,083$) i un coeficient de curtosi proper a tres ($3,387$), que són els valors que tenen aquests coeficients en la distribució normal. El test de Jarque-Bera pren un valor de $0,3710$, que és menor al valor crític de la χ^2 amb dos graus de llibertat i ens condueix a no rebutjar la hipòtesi nul·la normalitat per a la pertorbació.