

Econometría

Modelo de Desempleo y Salarios

Profesoras

Amparo Sancho

Guadalupe Serrano

Modelo de empleo y salarios

Para explicar el concepto de desempleo y su relación con los salarios, es necesario conocer y estudiar la conducta de los mercados de trabajo, donde operan la oferta y la demanda de trabajo y los salarios actúan como precio de asignación del recurso trabajo.

La demanda de trabajo es la cantidad de trabajo que los empresarios demandan a los distintos salarios en un determinado periodo de tiempo. Esta demanda depende de los salarios que tiene que pagar y de sus expectativas sobre las ventas y la producción, con lo que es importante explicar que es una demanda derivada de la propia demanda de bienes y servicios a la empresa, y, por lo tanto, el ingreso del producto marginal limita el salario máximo que paga el empresario.

El equilibrio del mercado se produce en el punto de intersección de las curvas de oferta y demanda. El salario de equilibrio será aquel que vacíe el mercado, de forma que si el salario fuese superior a éste, la demanda de trabajo sería inferior a la oferta y habría desempleo involuntario.

En este caso se estudia la relación entre el desempleo y el nivel salarial según se expone en el modelo propuesto por Philips de forma que si aumenta el salario (y supondremos *ceteris paribus* que no hay un aumento de la productividad del trabajo, lo que desplazaría la demanda de trabajo a la derecha y eliminaría el desempleo) aumenta el desempleo.

Las negociaciones de los salarios en las empresas (por ejemplo, las que llevan a cabo los sindicatos para mejorar la retribución de los empleados) están íntimamente relacionadas con la tasa de desempleo existente. Por otra parte y según el modelo de Fisher existe una relación negativa entre precios y desempleo y según Friedman existe una relación negativa entre las variaciones de los salarios reales y el desempleo.

- Los precios, porque tanto a los trabajadores como a los empresarios les interesa el salario real (que descuenta la inflación) y no el nominal.
- La tasa de desempleo de la economía, pues si el paro es muy elevado, como ocurre en nuestro país, los trabajadores ven como su capacidad para negociar los aumentos salariales se reduce (el empresario juega con la amenaza de contratar a otra persona).
- Factores institucionales, como la flexibilidad de las normas de despido, la existencia de salarios mínimos, etc.

A. Phillips fue uno de los primeros en establecer una relación entre desempleo y salarios, a finales de la década de los años 50. Su trabajo representa una relación inversa entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de los salarios.

La ecuación sería:

$$w_t = \frac{W_t - W_{t-1}}{W_t} = \beta_1 + \beta_2 1/d_t$$

donde:

w_t es la tasa de inflación de los salarios

W_t el salario en el periodo

W_{t-1} el salario del periodo anterior

d_t es la tasa de desempleo

Phillips por lo tanto confirma una relación causa desde el desempleo a la tasa de inflación de los salarios mientras que Fisher confirma que la relación causal es la contraria.

De una forma u otra se confirma un proceso de relaciones simultaneas entre precios y tasa de inflación de los salarios.

MODELO ECONÓMICO

Una vez descrito el modelo macroeconómico que explica la relación existente entre los precios y los salarios, se presenta el modelo econométrico que permita establecer las relaciones anteriormente expuestas. El modelo de base es el expuesto ha sido tratado de una forma más amplia en Gujarati (2003) y puede describirse de la forma siguiente:

$$w_t = \alpha_0 + \alpha_1 d_t + \alpha_2 p_t + u_{1t} \quad (1)$$

$$p_t = \beta_0 + \beta_1 w_t + \beta_2 R_t + \beta_3 M_t + u_{2t} \quad (2)$$

Donde:

w_t = Crecimiento de los salarios nominales

p_t = Crecimiento de los precios

d_t = Tasa de desempleo.

u_{1t} y u_{2t} = variables aleatorias $N(0, \sigma_u^2)$

R_t = Crecimiento del coste de uso del capital

M_t = Crecimiento del precio de las materias primas.

En la ecuación 1, se relaciona los salarios y los precios e indica que el crecimiento de los salarios w_t depende de la tasa de desempleo u_t y de los crecimientos de los precios (inflación) p_t .

La ecuación 2 explica el crecimiento de los precios (inflación) en función del crecimiento de los salarios (representa justo como la relación entre precios y salarios descrita por la ecuación anterior) y por dos variables exógenas como el crecimiento del uso del capital y el crecimiento de los precios de las materias primas. La ecuación vendría así expresada de forma:

Si aumentan costes de producción, y los precios de las materias primas básicas en el proceso productivo (energía, etc.), los precios aumentan, por lo tanto hay que esperar una relación positiva entre estas variables.

Formalización del modelo para la economía española

Se ha realizado una contrastación empírica del modelo para la economía española para el periodo 1980-2002 con la información que se detalla a continuación y disponible en el fichero satsuma/tema6/simultaneas .

La información utilizada ha sido la siguiente.

W_t Es el crecimiento de los salarios nominales (bases de datos del INE).

d_t Es la tasa de paro (INE).

p_t Es la tasa de inflación (INE).

R_t Es el crecimiento del coste del uso del capital (Banco de España).

M_t Es el crecimiento del precio de las materias primas, se ha valorado como tal la referencia al precio del petróleo(OCDE).

Representación de las variables

Gráfico 1. Representación de la variable tasa de paro.

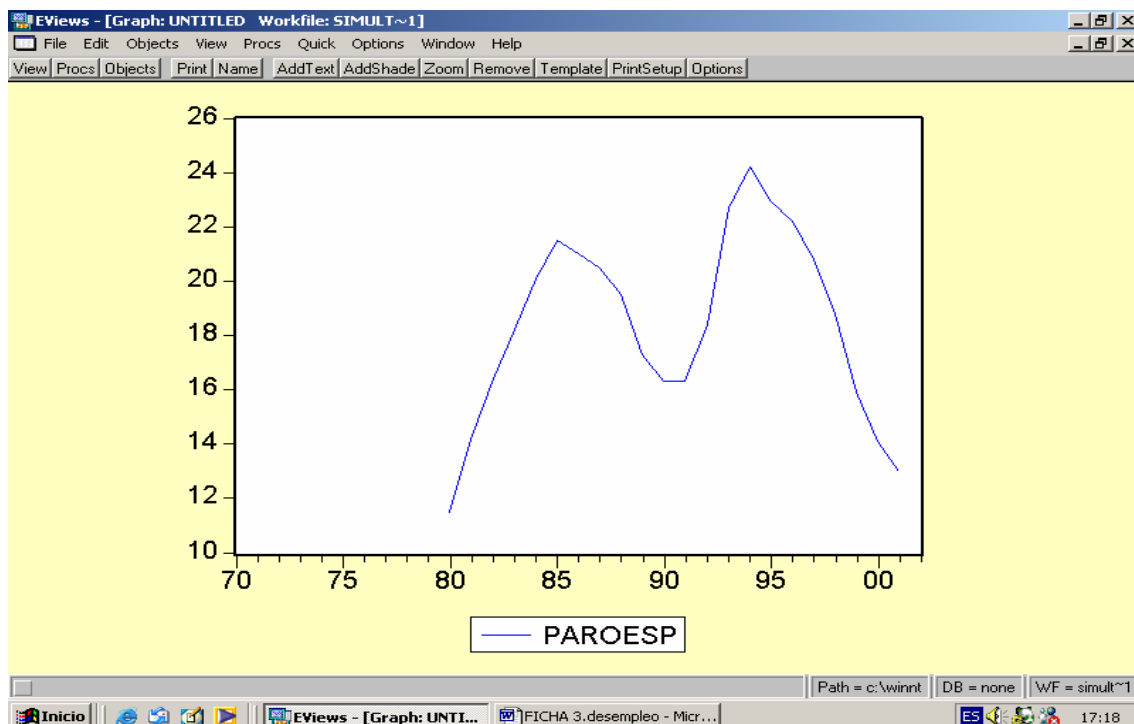


Gráfico 2: Representación de la variable inflación

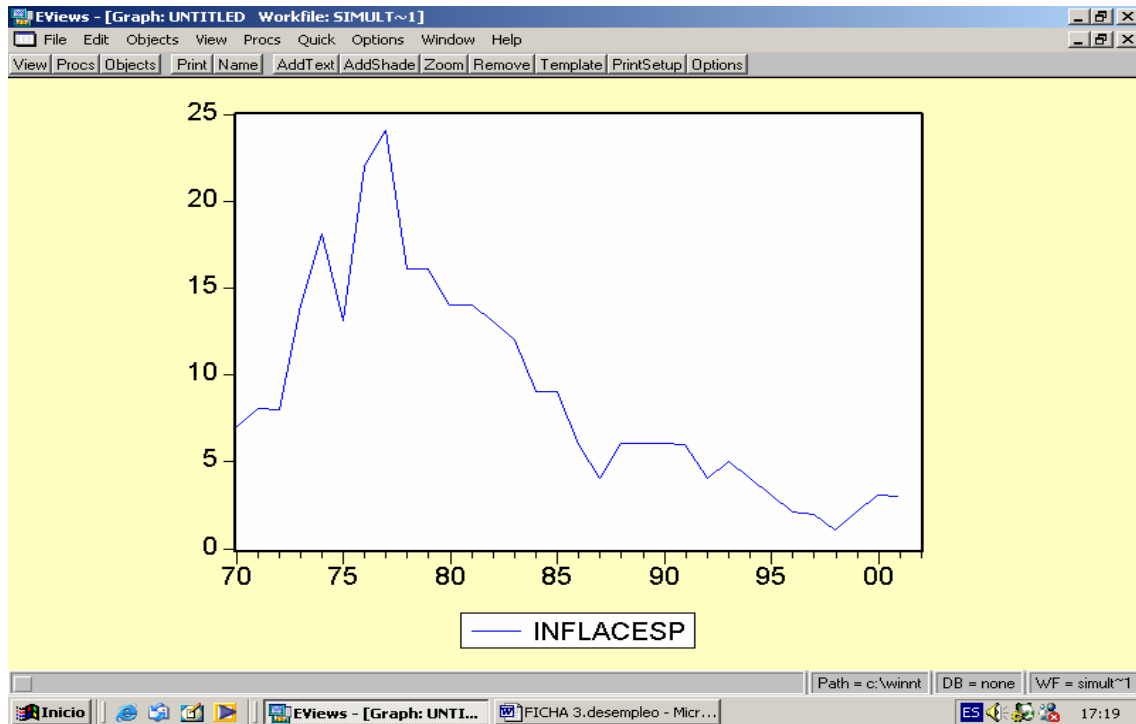


Gráfico 3 representación del coste del petróleo.

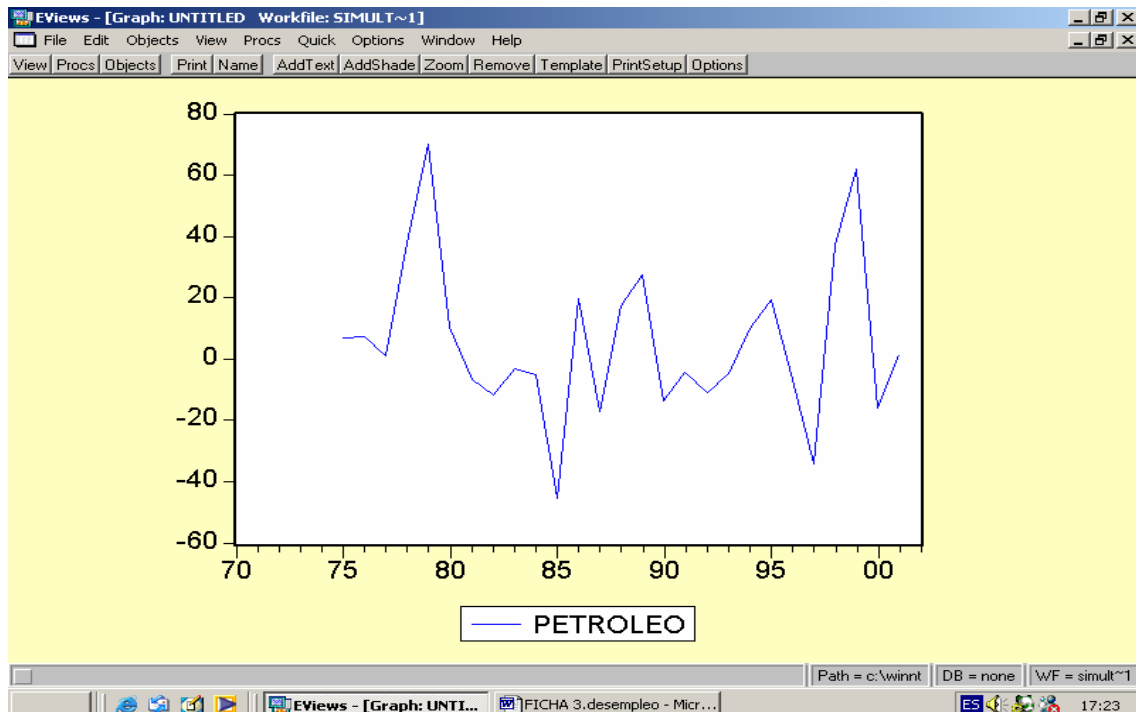
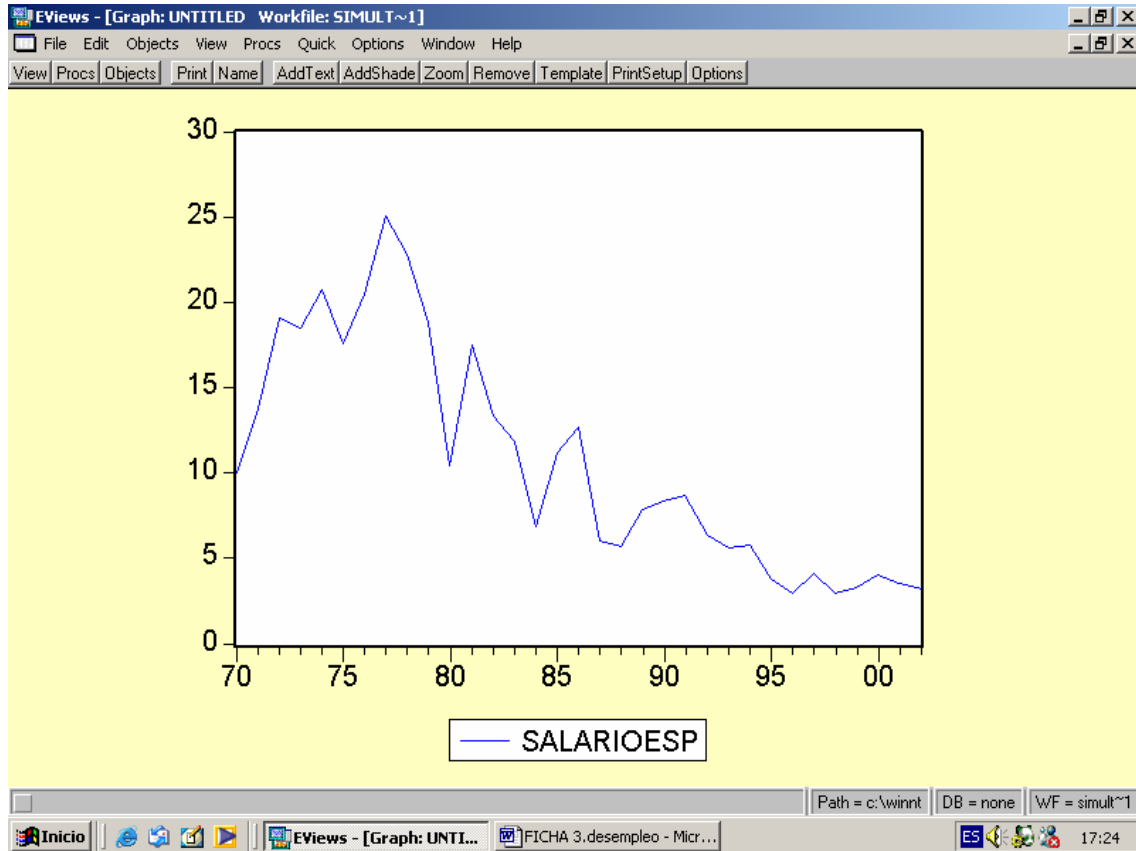
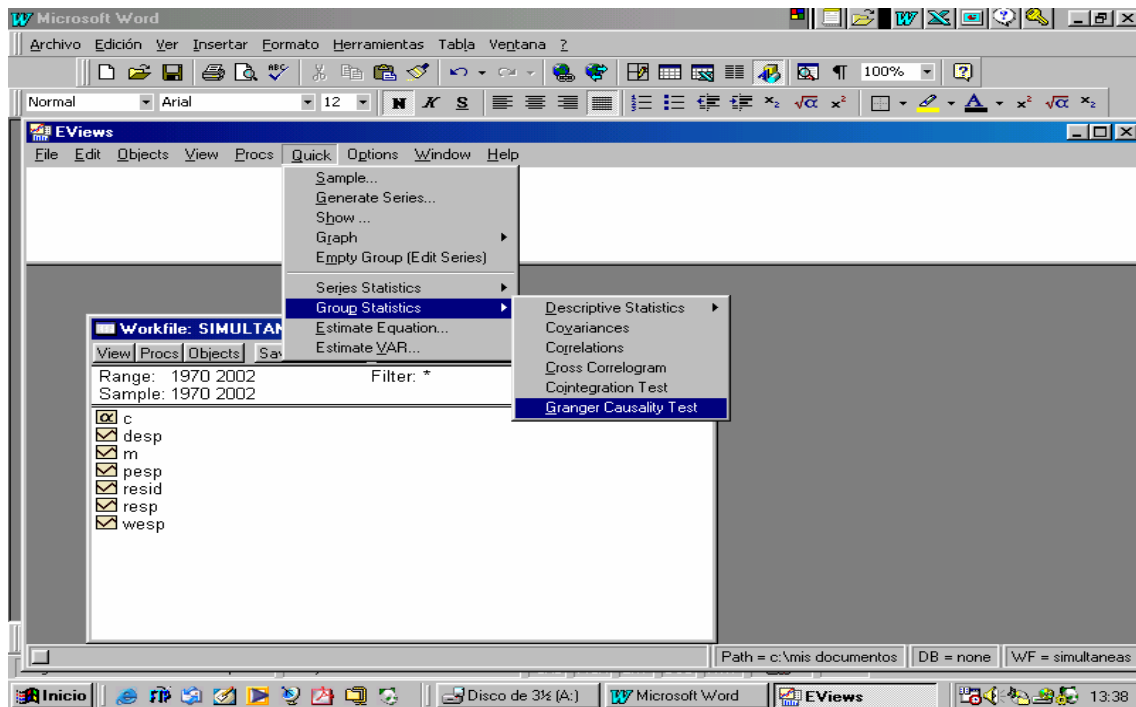


Gráfico 4: Tasa de variación de los salarios.



Test de Causalidad de Granger



Resultados del test de Granger

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 03/05/04 Time: 13:41
Sample: 1970 2002
Lags: 4

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
WESP does not Granger Cause PESP	28	7.75615	0.00070
PESP does not Granger Cause WESP		5.11814	0.00570
DESP does not Granger Cause PESP	18	0.75081	0.58183
PESP does not Granger Cause DESP		1.22761	0.36485
DESP does not Granger Cause WESP	18	1.58138	0.26043
WESP does not Granger Cause DESP		0.50005	0.73696

Path = c:\mis documentos DB = none WF = simultaneas

Forma Estructural del modelo

$$w_t - \beta_1 - \beta_2 p_t - \beta_3 d_t = u_{1t}$$

$$p_t - \delta_1 - \delta_2 w_t - \delta_3 R_t - \delta_4 M_t = u_{2t}$$

Las ecuaciones de la forma reducida vendrían dadas por:

$$w_t = \frac{\beta_1 + \beta_2 \delta_1}{1 - \beta_2 \delta_2} + \frac{\beta_3}{1 - \beta_2 \delta_2} d_t + \frac{\beta_2 \delta_3}{1 - \beta_2 \delta_2} R_t + \frac{\beta_2 \delta_4}{1 - \beta_2 \delta_2} M_t + v_{1t}$$

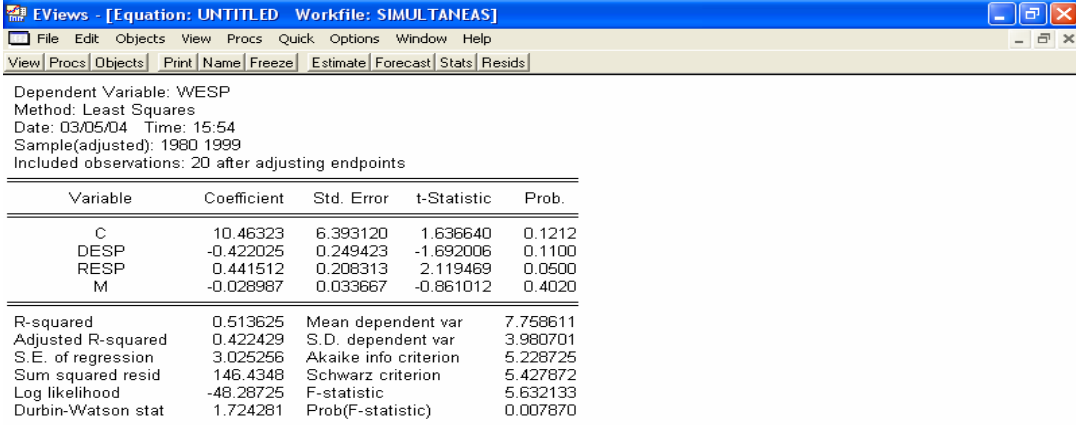
$$p_t = \frac{\beta_1 \delta_2 + \delta_1}{1 - \beta_2 \delta_2} + \frac{\beta_3 \delta_2}{1 - \beta_2 \delta_2} d_t + \frac{\delta_3}{1 - \beta_2 \delta_2} R_t + \frac{\delta_4}{1 - \beta_2 \delta_2} M_t + v_{2t}$$

Estimación por MC2E

Para estimar el modelo se realizan los pasos siguientes:

1.- Estimación la forma reducida del modelo por m.c.o

Para la primera ecuación

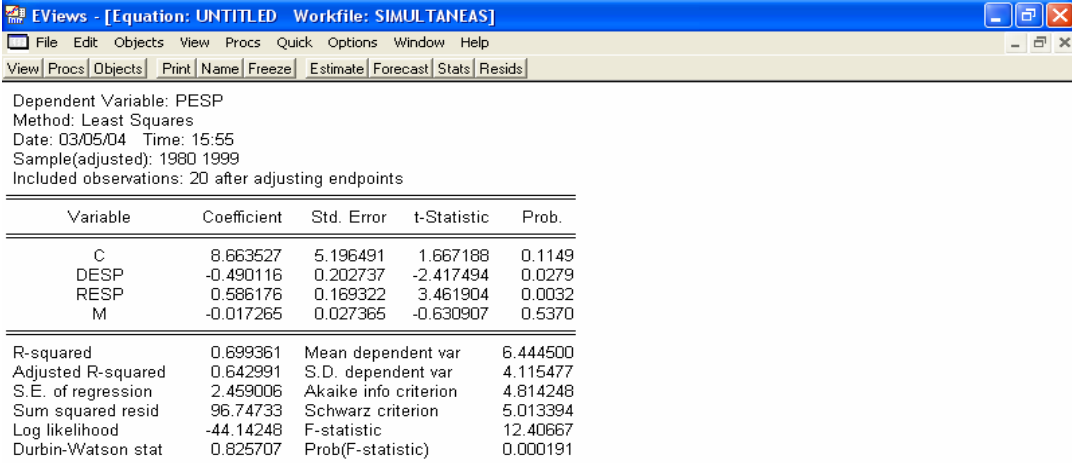
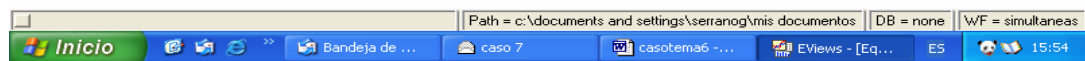


EViews - [Equation: UNTITLED Workfile: SIMULTANEAS]
File Edit Objects View Procs Quick Options Window Help
View Procs Objects Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: WESP
Method: Least Squares
Date: 03/05/04 Time: 15:54
Sample(adjusted): 1980 1999
Included observations: 20 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.46323	6.393120	1.636640	0.1212
DESP	-0.422025	0.249423	-1.692006	0.1100
RESP	0.441512	0.208313	2.119469	0.0500
M	-0.026987	0.033667	-0.861012	0.4020

R-squared	0.513625	Mean dependent var	7.758611
Adjusted R-squared	0.422429	S.D. dependent var	3.980701
S.E. of regression	3.025256	Akaike info criterion	5.228725
Sum squared resid	146.4348	Schwarz criterion	5.427872
Log likelihood	-48.28725	F-statistic	5.632133
Durbin-Watson stat	1.724281	Prob(F-statistic)	0.007870

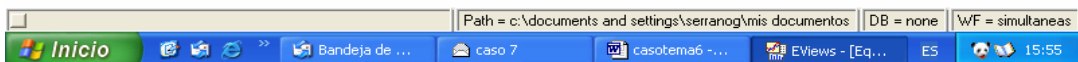


EViews - [Equation: UNTITLED Workfile: SIMULTANEAS]
File Edit Objects View Procs Quick Options Window Help
View Procs Objects Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: PESP
Method: Least Squares
Date: 03/05/04 Time: 15:55
Sample(adjusted): 1980 1999
Included observations: 20 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.663527	5.196491	1.667188	0.1149
DESP	-0.490116	0.202737	-2.417494	0.0279
RESP	0.586176	0.169322	3.461904	0.0032
M	-0.017265	0.027365	-0.630907	0.5370

R-squared	0.699361	Mean dependent var	6.444500
Adjusted R-squared	0.642991	S.D. dependent var	4.115477
S.E. of regression	2.459006	Akaike info criterion	4.814248
Sum squared resid	96.74733	Schwarz criterion	5.013394
Log likelihood	-44.14248	F-statistic	12.40667
Durbin-Watson stat	0.825707	Prob(F-statistic)	0.000191



2.- Se obtiene la estimación de las variables endógenas del modelo a partir de la forma reducida así como los residuos de cada una de las estimaciones : wespest= estimación de wesp, V1 = residuos de la primera estimación y pespest = estimación de pesp y V2 = residuos de esta segunda estimación.

3.- Se estima el modelo de la forma estructural aplicando variables instrumentales y utilizando como instrumento de las variables endógenas las estimaciones realizadas en el paso anterior.

Dependent Variable: WESP
 Method: Two-Stage Least Squares
 Date: 03/05/04 Time: 14:07
 Sample(adjusted): 1980 1999
 Included observations: 20 after adjusting endpoints
 Instrument list: C DESP PESPEST

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.533198	4.835777	0.317053	0.7551
DESP	0.039712	0.205056	0.193664	0.8487
PESP	0.849292	0.191619	4.432204	0.0004

R-squared	0.751371	Mean dependent var	7.758611
Adjusted R-squared	0.722121	S.D. dependent var	3.980701
S.E. of regression	2.098396	Sum squared resid	74.85553
F-statistic	17.36756	Durbin-Watson stat	1.922400
Prob(F-statistic)	0.000078		

Dependent Variable: PESP
 Method: Two-Stage Least Squares
 Date: 03/05/04 Time: 14:04
 Sample(adjusted): 1980 1999
 Included observations: 20 after adjusting endpoints
 Instrument list: C WESP RESP M

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.487888	1.935144	-1.802392	0.0904
WESP	1.161344	0.485047	2.394290	0.0292
RESP	0.073428	0.331431	0.221549	0.8275
M	0.016400	0.025772	0.636321	0.5336

R-squared	0.693506	Mean dependent var	6.444500
Adjusted R-squared	0.636038	S.D. dependent var	4.115477
S.E. of regression	2.482837	Sum squared resid	98.63166
F-statistic	12.16965	Durbin-Watson stat	1.964024
Prob(F-statistic)	0.000212		

De esta forma se ha tratado el problema de la estimación de una ecuación del modelo de ecuaciones simultáneas. Sin embargo, si existiese correlaciones entre los términos de perturbación de las distintas ecuaciones del modelo, se podría ganar eficiencia en la estimación estimando todas las ecuaciones simultáneamente. Un método de estimación que tendía en cuenta dichas correlaciones entre los términos de error de las ecuaciones del modelo sería el método de mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E). A grandes rasgos, tras obtener por MC2E los residuos de la estimación de cada ecuación por separado, éstos se utilizan en una tercera etapa para construir la matriz de covarianzas con la que, en la tercera etapa, se estiman todos los parámetros del modelo mediante un estimador de mínimos cuadrados generalizados.

Para contrastar la existencia de correlaciones entre las perturbaciones de las ecuaciones del modelo se realiza el contraste de Hausman y Wu. En la segunda etapa de la estimación por MC2E, se incluye, además de la endógena estimada, los residuos correspondientes a su estimación.

Dependent Variable: WESP
Method: Least Squares
Date: 03/05/04 Time: 14:11
Sample(adjusted): 1980 1999
Included observations: 20 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.069044	5.807458	1.217236	0.2412
DESP	-0.102859	0.238891	-0.430570	0.6725
PESPEST	0.345188	0.272273	1.267803	0.2230
V2	0.707515	0.226844	3.118947	0.0066

R-squared	0.694033	Mean dependent var	7.758611
Adjusted R-squared	0.636664	S.D. dependent var	3.980701
S.E. of regression	2.399460	Akaike info criterion	4.765221
Sum squared resid	92.11852	Schwarz criterion	4.964367
Log likelihood	-43.65221	F-statistic	12.09775
Durbin-Watson stat	1.931707	Prob(F-statistic)	0.000219

Path = c:\mis documentos DB = none WF = simultaneas

La hipótesis nula a contrastar es la no significatividad de dichos residuos en la ecuación:

$H_0: \beta_{v2} = 0$ frente a la $H_1: \beta_{v2} \neq 0$. Como $t_{20-3} = 3,12 > 2,086$, se rechaza la hipótesis nula, por lo que habría una relación entre las ecuaciones que haría necesaria la estimación simultánea de todas las ecuaciones para ganar eficiencia.

Para terminar, sería importante señalar que si se quiere analizar los impactos de las variables exógenas sobre las endógenas hay que realizarlo a través de las estimaciones realizadas en la forma reducida, mientras que si se quiere valorar los impactos de las variables endógenas sobre las propias endógenas, hay que analizarlo a través de los resultados de las estimaciones de la forma estructural.

BIBLIOGRAFÍA

- Dornbusch, R., Fischer, S., Startz, R (1998):. Macroeconomía. Ed. McGraw-Hill.
- García Delgado, J.L. (1999): Lecciones de Economía Española. Ed. Civitas. Madrid.
- Gujarati (2003): Econometría
- Instituto Nacional de Estadística. www.ine.es
- Banco de España. www.bde.es
- Schiller, B.: Principios esenciales de Economía. Ed. McGraw-Hill.