**CAPITULO 7**

**AUTOCORRELACION**

* 1. **NATURALEZA**

Autocorrelación se define como la correlación existente entre los miembros de una serie de observaciones ordenadas en el tiempo (series de tiempo) o en el espacio (series de corte transversal).

El modelo de regresión lineal clásico supone que no existe autocorrelación. Simbólicamente,

  Serie de tiempo

  Corte transversal

Es decir, si la producción de un trimestre es inferior, no existe razón alguna para esperar que ella sea inferior en el próximo trimestre (serie de tiempo).

De modo similar, el efecto de un aumento en el ingreso de una familia sobre sus gastos no se espera que afecten también los gastos de consumo de otra familia (serie de corte transversal)

Si existe tal dependencia simbólicamente podemos expresar[[1]](#footnote-1):

  Serie de tiempo

  Corte transversal

¿Por qué existe autocorrelación?. Existen algunas razones, dentro de las cuales tenemos:

* Inercia

En series económicas cuya característica es que son cíclicas probablemente observaciones sucesivas sean interdependientes.

* Sesgo de especificación: variables excluidas

Supongamos que tenemos el siguiente modelo:



Sin embargo, por alguna razón se adoptó el siguiente modelo:



Esto equivale a decir que:



En la medida en que X4t afecte a Yt , Vt reflejará un patrón sistemático generando una “falsa” autocorrelación

* Sesgo de especificación: forma funcional incorrecta

Supongamos que el modelo “correcto” o verdadero es:



Pero se ajusta el siguiente modelo:



De hecho que , y por tanto reflejará autocorrelación debido al uso de una forma funcional incorrecta.

* Fenómeno de la telaraña

Sea el siguiente modelo de oferta agrícola:



En general, no deberíamos esperar que sea aleatoria.

* Rezagos

Sea el siguiente modelo denominado modelo autorregresivo:



El término de error resultante reflejará un patrón sistemático debido a la influencia del consumo rezagado sobre el consumo actual.

* Manipulación de datos

Se puede originar patrones sistemáticos en los errores y por tanto, un problema de autocorrelación, si a través de información incompleta se obtiene información derivada mediante interpolaciones o promedios.

* 1. **PROPIEDADES DE LOS ESTIMADORES MINIMO CUADRATICOS**

En presencia de Autocorrelación ¿Cuáles son las propiedades de los estimadores que nos proporciona el MMCO? ¿Siguen siendo óptimos?

Al respecto supongamos el siguiente modelo[[2]](#footnote-2):



Donde:



Si por fines prácticos definimos que[[3]](#footnote-3):

Siendo el coeficiente de autocovarianza y  es la perturbación estocástica tal que satisface los supuestos del MMCO tradicionales.

El estimador mínimo cuadrático para  es:







Siendo:







Es decir, aun cuando exista autocorrelación, el estimador mínimo cuadrático sigue siendo un estimador insesgado.

Por otro lado, sí:



Definimos que,







Siendo:







**.**

**.**

**.**









.

.

.







**.**

**.**

**.**









Reemplazando y calculando el valor esperado tenemos:











Reemplazando y calculando el valor esperado tenemos:













Por tanto, la varianza del estimador β2, bajo un esquema autorregresivo de primer orden es:



* 1. **ESTIMACION**

Dentro de todos los estimadores lineales e insesgados ¿La es mínima?

En realidad no. El método de mínimos cuadrados generalizados nos proporciona otro estimador de varianza menor.

El procedimiento de estimación es el siguiente:

Por hipótesis tenemos,





Donde:

 y además,







De lo anterior es posible escribir,











 FRP

Mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios se obtiene:



Siendo:









Análogamente,



Reemplazando:



Por tanto su varianza será:



* 1. **CONSECUENCIAS**

¿Cuáles son las consecuencias de utilizar MCO en presencia de autocorrelación?

Dos casos:

Estimación de MCO permitiendo autocorrelación:

* Intervalos de confianza amplios
* Tendencia a no rechazar la hipótesis nula cuando deberíamos hacerlo

Estimación de MCO sin tener en cuenta autocorrelación.

* Es probable que la varianza obtenida por el método de mínimos cuadrados ordinarios la subestime
* Se sobre estima el coeficiente de determinación
* Las pruebas de significancia dejan de ser válidas y conducen a conclusiones erróneas
* Se subestima la pendiente y se sobreestima el intercepto de la línea de regresión de dos variables.
  1. **IDENTIFICACION DEL PROBLEMA DE AUTOCORRELACION**

¿Cómo detectar la autocorrelación? Al respecto debe seguirse las siguientes reglas prácticas.

1. **Método gráfico**

Realizar un gráfico de los residuos y sus rezagos correspondiente y tratar de identificar si existe algún patrón sistemático.

1. **La prueba de aleatoriedad o de corridas**

Asumiendo la Hipótesis nula de que los residuos son independientes (aleatorios) bajo el supuesto que  y , el número de corridas tiene una distribución (asintóticamente) normal con:

### Media:

Varianza: 

Donde:

 = Número de observaciones

 = Número de residuos positivos

 = Número de residuos negativos.

 = Número de corridas.

Para sostener la hipótesis de aleatoriedad (no existencia de autocorrelación) de los residuos debemos esperar que “” se encuentre entre [  ] con un 95% de confianza.

1. **La prueba χ2 de independencia de los residuos.**

La idea es construir una tabla de contingencia de  y de  de acuerdo al número de signos observados en cada una de las series. Bajo la hipótesis nula de que las  están distribuidas en forma independiente se puede demostrar que:



Donde:

 es la frecuencia real u observada en la celda i.

 es la frecuencia teórica o esperada en la celda i.

 es el número de filas.

 es el número de columnas

1. **Prueba “d” de Durbin-Watson**

El estadístico “” se define como:



Supuestos:

* El modelo de regresión incluye intercepto.
* Las variables explicativas son fijas o no estocásticas.
* Las perturbaciones se generan a través de un esquema autorregresivo de primer orden.
* El modelo no incluye valores rezagados de la variable dependiente como variable explicativa
* No hacen falta observaciones en los datos.

Siendo:





Y además definimos que:



Entonces:



Lo que implica que: 

Es decir, cualquier valor estimado de “” debe encontrarse dentro de estos límites.

Es evidente que sí:

 ⇒  No existe autocorrelación de primer orden.

 ⇒  Existe autocorrelación serial positiva.

 ⇒  Existe autocorrelación serial negativa

La mecánica de la prueba de Durbin-Watson es la siguiente:

* Realizar la regresión por el MMCO y obtener et
* Calcular “d”
* Para un tamaño de muestra dado y un número de variables explicativas determinado, hallar los valores críticos de  y 
* Seguir las reglas de decisión según el gráfico siguiente[[4]](#footnote-4):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f(d) | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Rechazar Ho | | | Zona de  Indecisión | | | | Aceptar Ho  Aceptar Ho\* | | | Zona de  Indecisión | | | Rechazar Ho\* | | |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 0 |  |  | dL | | |  | dU | | 2 | 4-dU | | | 4-dL | | | 4 |  |

Ho: No hay autocorrelación positiva.

Ho\*: No hay autocorrelación negativa.

* 1. **SOLUCIONES AL PROBLEMA DE AUTOCORRELACION**

¿Cómo remediar un problema de autocorrelación?

El remedio depende del conocimiento que se tenga sobre la naturaleza de la interdependencia existente entre las perturbaciones.

**CASO 1:**

Cuando se conoce la estructura de la autocorrelación. En la práctica se supone frecuentemente que:



Donde:



 Satisface los supuestos del MMCO.

Siendo el modelo:



Rezagando en un periodo



Multiplicando por  en ambos miembros de la ecuación anterior tenemos:



Restando el modelo original menos la última expresión miembro a miembro tenemos:





Puesto que  satisface los supuestos del MMCO podemos aplicar dicho método al modelo transformado para obtener estimadores óptimos[[5]](#footnote-5).

**CASO 2:**

Cuando no se conoce la estructura de la autocorrelación.

En la práctica es raro conocer el valor de  por ello se necesita diseñar métodos alternos, algunos de los cuales son los siguientes:

1. **Método de la primera diferencia.**

Sea el modelo:



Donde:





y  satisface los supuestos del MMCO.

Si suponemos que:

* No existe autocorrelación entonces: 

El modelo a estimar debe ser el mismo.

* Existe autocorrelación positiva entonces: 

El modelo a estimar debería ser el siguiente:





* Existe autocorrelación negativa entonces: ρ = -1

El modelo a estimar debería ser el siguiente:







1. **Método en el estadístico “” Durbin-Watson**

Siendo el estadístico de Durbin-Watson: 

Entonces, se puede despejar  y utilizarlo para poder transformar los datos como se ilustró anteriormente y aplicar el MMCO.

Sin embargo, el procedimiento anterior puede no ser válido para muestras pequeñas, de modo que se sugiere que  se calcula en base al estadístico d modificado:



**ANEXO G**

**NOCIONES BASICAS DE EVIEWS 3.1**

**AUTOCORRELACIÓN**

La siguiente regresión muestra una ecuación en la que tratamos de explicar el valor real de las importaciones trimestrales (IMPK) en función de tres explicativas: el valor real de la formación bruta de capital fijo (FBCK), el valor real del consumo privado de los hogares (GTOHOGK) y los precios de importación de productos energéticos (PIMPENER). [[6]](#footnote-6)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dependent Variable: IMPK | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 03/13/06 Time: 11:17 | | | | |
| Simple: 1981:1 2002:2 | | | | |
| Included observations: 86 | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | -56823.91 | 2537.860 | -22.39049 | 0.0000 |
| FBCK | -0.149782 | 0.166913 | -0.897365 | 0.3722 |
| GTOHOGK | 1.265278 | 0.100670 | 12.56854 | 0.0000 |
| PIMPENER | 30.80776 | 3.582319 | 8.599948 | 0.0000 |
| R-squared | 0.983182 | Mean dependent var | | 21327.70 |
| Adjusted R-squared | 0.982566 | S.D. dependent var | | 12136.72 |
| S.E. of regresión | 1602.487 | Akaike info criterion | | 17.64190 |
| Sum squared resid | 2.11E+08 | Schwarz criterion | | 17.75605 |
| Log likelihood | -754.6015 | F-statistic | | 1597.883 |
| Durbin-Watson stat | 0.290346 | Prob(F-statistic) | | 0.000000 |

Comentario sobre los resultados

* La función de regresión muestral presenta signos incorrectos en los parámetros estimados de FBCK y PIMPENER. Para el caso de la inversión, la relación entre inversión e importaciones debería ser positiva; para el caso de los precios de importación energéticos, la relación más razonable es inversa (negativa).
* Los contrastes individuales son significativos para todos los coeficientes a excepción de FBCK cuyo p-value es inadmisiblemente elevado: sólo puede rechazarse la hipótesis de nulidad del parámetro real con un (1-0,37)=0,63% de nivel de confianza.
* Pese a la incorrección de dos de los signos y un bajo contraste de significación para FBCK, la R2 es muy elevada.

Frente a estos resultados empíricos contrarios a la lógica económica cabe sospechar que estamos ante un error de especificación. Efectivamente, y aunque se verá con detalle más adelante, el valor del estadístico DW indica una fuerte autocorrelación positiva que, seguramente, viene causada por una indebida especificación.

Resulta muy probable que la ecuación exhiba, así mismo, problemas de multicolinealidad, heterocedasticidad u otros incumplimientos básicos pero, por el momento, nos concentraremos en utilizar este ejemplo con el fin de ilustrar el problema de la autocorrelación.

**PRUEBAS DE AUTOCORRELACION**

1. **Método Gráfico**

El análisis gráfico del residuo de la regresión estimada indica un claro patrón sistemático denotando autocorrelación positiva de primer grado por que la evolución de los residuos tienen un patrón sistemático sinusoidal o de “ondas” y existe una relación directa entre los residuos y los residuos desfasados en un periodo; lo cierto es que el componente auto - regresivo del error es muy claro.





1. **Prueba de Aleatoriedad o de corridas**

Asumiendo la Hipótesis nula de que los residuos son independientes (aleatorios) bajo el supuesto que N1>10 y N2>10, el número de corridas tiene una distribución (asintóticamente) normal con:

Media: 

Varianza: 

Donde:

N = Número de observaciones

N1 = Número de residuos positivos

N2  = Número de residuos negativos.

n = Número de corridas.

Para sostener la hipótesis de aleatoriedad de los residuos debemos esperar que “n” se encuentre entre  con un 95% de confianza.

Considerando la Tabla Nº 01 se tiene:

N =

N1 = 44

N2 = 42

n = 18

Entonces,

Media: 

Varianza: 

Por tanto, el intervalo de confianza del 95% para es:

43.9767442 ± 1.96 (3.37199019) = (37.3676434, 50585845)

Si n=18 se deduce que está fuera del intervalo establecido. Luego, se rechaza la hipótesis de que la secuencia observada de los residuos que se ilustra en el Tabla Nº 01, no es aleatoria con un nivel de confianza del 95%. Por tanto, es muy probable que exista autocorrelación.

1. **Prueba de independencia de los residuos**

La idea es construir una tabla de contingencia de et y et-1 de acuerdo al número de signos observados en cada una de las series. Bajo la hipótesis nula de que las et están distribuidas en forma independiente se puede demostrar que:



TABLA Nº 01

RESIDUOS Y SUS FRECUENCIAS DE SIGNOS

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AÑO | RESIDUOS | SIGNO | FRECUENCIA | AÑO | RESIDUOS | SIGNO | FRECUENCIA |
| 1981.1 | 1,254.268 | + |  |  | -2,029.501 | - |  |
|  | 1,665.997 | + |  |  | -2,348.353 | - |  |
|  | 1,546.703 | + |  | 1992.1 | -1,878.591 | - |  |
|  | 1,573.366 | + |  |  | -2,412.832 | - |  |
| 1982.1 | 1,359.431 | + |  |  | -2,345.298 | - |  |
|  | 1,639.177 | + |  |  | -2,308.679 | - |  |
|  | 1,312.639 | + |  | 1993.1 | -2,875.039 | - |  |
|  | 1,042.407 | + |  |  | -2,899.523 | - |  |
| 1983.1 | 484.214 | + |  |  | -2,870.680 | - |  |
|  | 321.077 | + |  |  | -541.606 | - |  |
|  | 175.135 | + | 11.000 | 1994.1 | -790.367 | - |  |
|  | -612.199 | - |  |  | -1,124.827 | - |  |
| 1984.1 | -205.070 | - | 2.000 |  | -781.418 | - |  |
|  | 79.525 | + | 1.000 |  | -398.604 | - | 23.000 |
|  | -847.921 | - |  | 1995.1 | 1,403.111 | + |  |
|  | -734.975 | - |  |  | 439.444 | + | 2.000 |
| 1985.1 | -2,044.363 | - |  |  | -18.364 | - | 1.000 |
|  | -1,230.492 | - |  |  | 39.673 | + | 1.000 |
|  | -863.570 | - |  | 1996.1 | -452.167 | - |  |
|  | -767.517 | - | 6.000 |  | -349.831 | - | 2.000 |
| 1986.1 | 413.002 | + |  |  | 1,490.633 | + |  |
|  | 1,451.669 | + |  |  | 257.235 | + |  |
|  | 2,354.731 | + |  | 1997.1 | 497.825 | + |  |
|  | 1,685.566 | + |  |  | 1,214.710 | + |  |
| 1987.1 | 420.600 | + |  |  | 918.067 | + |  |
|  | 581.358 | + |  |  | 1,287.866 | + |  |
|  | 944.321 | + |  | 1998.1 | 1,600.000 | + |  |
|  | 1,068.600 | + |  |  | 3,159.702 | + |  |
| 1988.1 | 402.614 | + |  |  | 2,961.924 | + |  |
|  | 503.182 | + |  |  | 3,602.893 | + |  |
|  | 673.498 | + | 11.000 | 1999.1 | 2,923.230 | + |  |
|  | -223.911 | - | 1.000 |  | 3,004.623 | + |  |
| 1989.1 | 791.804 | + | 1.000 |  | 2,238.171 | + |  |
|  | -1,164.962 | - |  |  | 1,849.051 | + | 14.000 |
|  | -1,582.512 | - |  | 2000.1 | -315.490 | - |  |
|  | -1,987.625 | - |  |  | -238.995 | - | 2 |
| 1990.1 | -843.202 | - |  |  | 1,264.366 | + | 1 |
|  | -892.976 | - |  |  | -277.492 | - | 1 |
|  | -2,448.450 | - |  | 2001.1 | 1,031.966 | + |  |
|  | -3,512.930 | - |  |  | 12.763 | + | 2 |
| 1991.1 | -2,140.277 | - |  |  | -1,032.168 | - |  |
|  | -1,599.239 | - |  |  | -223.246 | - |  |
|  | -2,029.501 | - |  | 2002.1 | -786.525 | - |  |
|  | -2,348.353 | - |  |  | -1,940.350 | - | 4 |

Donde:

 Es la frecuencia real u observada en la celda i.

 Es la frecuencia teórica o esperada en la celda i.

 Es el número de filas.

 Es el número de columnas

Considerando la Tabla Nº 02, es posible obtener las siguientes tablas de contingencia:

TABLA Nº 03

TABLA DE CONTINGENCIA: RESIDUOS OBSERVADOS

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Periodo (t) | | |
| Nº de Residuos Positivos | Nº de Residuos negativos | Total |
| Periodo t(-1) | Nº de Residuos Positivos | 35 | 9 | 44 |
| Nº de Residuos negativos | 8 | 33 | 41 |
| Total | 43 | 42 | 85 |

TABLA Nº 04

TABLA DE CONTINGENCIA: RESIDUOS ESPERADOS

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Periodo (t) | | |
| Nº de Residuos Positivos | Nº de Residuos negativos | Total |
| Periodo t(-1) | Nº de Residuos Positivos | 20.81 | 28.19 | 49 |
| Nº de Residuos negativos | 27.19 | 36.81 | 64 |
| Total | 48 | 65 | 113 |

36.66

Siendo  para un nivel de significancia del 95% se rechaza la hipótesis nula de independencia, luego concluimos que los  y  no son independientes por lo tanto es muy probable que exista autocorrelación.

TABLA Nº 02

RESIDUOS Y RESIDUOS DESFASADOS EN UN PERIODO

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AÑOS | RESIDUOS | RESIDUOS(-1) | SIGNOS | AÑOS | RESIDUOS | RESIDUOS(-1) | SIGNOS |
| 1981.1 | 1,254.3 |  |  |  | -2,348.4 | -2,029.5 | - - |
|  | 1,666.0 | 1,254.3 | + + | 1992.1 | -1,878.6 | -2,348.4 | - - |
|  | 1,546.7 | 1,666.0 | + + |  | -2,412.8 | -1,878.6 | - - |
|  | 1,573.4 | 1,546.7 | + + |  | -2,345.3 | -2,412.8 | - - |
| 1982.1 | 1,359.4 | 1,573.4 | + + |  | -2,308.7 | -2,345.3 | - - |
|  | 1,639.2 | 1,359.4 | + + | 1993.1 | -2,875.0 | -2,308.7 | - - |
|  | 1,312.6 | 1,639.2 | + + |  | -2,899.5 | -2,875.0 | - - |
|  | 1,042.4 | 1,312.6 | + + |  | -2,870.7 | -2,899.5 | - - |
| 1983.1 | 484.2 | 1,042.4 | + + |  | -541.6 | -2,870.7 | - - |
|  | 321.1 | 484.2 | + + | 1994.1 | -790.4 | -541.6 | - - |
|  | 175.1 | 321.1 | + + |  | -1,124.8 | -790.4 | - - |
|  | -612.2 | 175.1 | - + |  | -781.4 | -1,124.8 | - - |
| 1984.1 | -205.1 | -612.2 | - - |  | -398.6 | -781.4 | - - |
|  | 79.5 | -205.1 | + - | 1995.1 | 1,403.1 | -398.6 | + - |
|  | -847.9 | 79.5 | - + |  | 439.4 | 1,403.1 | + + |
|  | -735.0 | -847.9 | - - |  | -18.4 | 439.4 | - + |
| 1985.1 | -2,044.4 | -735.0 | - - |  | 39.7 | -18.4 | + - |
|  | -1,230.5 | -2,044.4 | - - | 1996.1 | -452.2 | 39.7 | - + |
|  | -863.6 | -1,230.5 | - - |  | -349.8 | -452.2 | - - |
|  | -767.5 | -863.6 | - - |  | 1,490.6 | -349.8 | + - |
| 1986.1 | 413.0 | -767.5 | + - |  | 257.2 | 1,490.6 | + + |
|  | 1,451.7 | 413.0 | + + | 1997.1 | 497.8 | 257.2 | + + |
|  | 2,354.7 | 1,451.7 | + + |  | 1,214.7 | 497.8 | + + |
|  | 1,685.6 | 2,354.7 | + + |  | 918.1 | 1,214.7 | + + |
| 1987.1 | 420.6 | 1,685.6 | + + |  | 1,287.9 | 918.1 | + + |
|  | 581.4 | 420.6 | + + | 1998.1 | 1,600.0 | 1,287.9 | + + |
|  | 944.3 | 581.4 | + + |  | 3,159.7 | 1,600.0 | + + |
|  | 1,068.6 | 944.3 | + + |  | 2,961.9 | 3,159.7 | + + |
| 1988.1 | 402.6 | 1,068.6 | + + |  | 3,602.9 | 2,961.9 | + + |
|  | 503.2 | 402.6 | + + | 1999.1 | 2,923.2 | 3,602.9 | + + |
|  | 673.5 | 503.2 | + + |  | 3,004.6 | 2,923.2 | + + |
|  | -223.9 | 673.5 | - + |  | 2,238.2 | 3,004.6 | + + |
| 1989.1 | 791.8 | -223.9 | + - |  | 1,849.1 | 2,238.2 | + + |
|  | -1,165.0 | 791.8 | - + | 2000.1 | -315.5 | 1,849.1 | - + |
|  | -1,582.5 | -1,165.0 | - - |  | -239.0 | -315.5 | - - |
|  | -1,987.6 | -1,582.5 | - - |  | 1,264.4 | -239.0 | + - |
| 1990.1 | -843.2 | -1,987.6 | - - |  | -277.5 | 1,264.4 | - + |
|  | -893.0 | -843.2 | - - | 2001.1 | 1,032.0 | -277.5 | + - |
|  | -2,448.5 | -893.0 | - - |  | 12.8 | 1,032.0 | + + |
|  | -3,512.9 | -2,448.5 | - - |  | -1,032.2 | 12.8 | - + |
| 1991.1 | -2,140.3 | -3,512.9 | - - |  | -223.2 | -1,032.2 | - - |
|  | -1,599.2 | -2,140.3 | - - | 2002.1 | -786.5 | -223.2 | - - |
|  | -2,029.5 | -1,599.2 | - - |  | -1,940.4 | -786.5 | - - |
|  | -2,348.4 | -2,029.5 | - - |  |  | -1,940.4 |  |

1. **Prueba “d” de Durbin Watson**

El estadístico “d” de Durban-Watson se utiliza para hacer contrastes sobre la presencia de autocorrelación de primer orden y se define como:



Este estadístico es válido si:

* El modelo de regresión incluye intercepto.
* Las variables explicativas son fijas o no estocásticas.
* El modelo no incluye valores rezagados de la variable dependiente como variable explicativa
* No hacen falta observaciones en los datos.

Por la regresión, anteriormente efectuada, se tiene que el estadístico “d”=0.290343. Para comprobar dicho resultado efectúe lo siguiente:

Estando en el Work File:

* Seleccionar Genr
* En la ventana activa escribir e1=resid
* Nuevamente seleccionar Genr
* En la ventana activa escribir e2=resid(-1)

Estando en el Work File, en la línea de comandos escribir:

* Scalar d=(e1-e2)^2/(e1)^2
* Pulsar doble clic sobre el icono del scalar generado

1. **Prueba “h” de Durbin**

El estadístico "d" de Durbin y Watson no puede utilizarse para detectar correlación serial (de primer orden) en los modelos autorregresivos debido a que el valor "d" calculado en tales modelos generalmente tiende a 2, que corresponde al valor de "d" esperado en una secuencia aleatoria.

Por ello Durbin ha proporcionado una prueba para muestras grandes para detectar correlación serial de primer orden en los modelos autorregresivos. Esta prueba denominada estadístico H es la siguiente.



 p se puede aproximar a partir de "d"

 ;

Si se supone que “n” es grande entonces H~AN(0,1); es decir, H tiene una distribución asintómaticamente normal (AN) con promedio cero y varianza unitaria. Como a partir de la distribución normal se sabe que:



Entonces, la regla de decisión es: " si H se encuentra entre -1,96 y + 1,96 no se rechaza la hipótesis nula de que no existe autocorrelación de primer orden (positiva o negativa).

En el Eviews, para verificar el valor del estadístico de Durbin-Watson luego de realizar la regresión, se debe proceder del modo siguiente:

Estando en el Work File.

* Seleccionar Genr
* En la ventana activa escribir e=resid
* Por segunda vez, seleccionar Genr
* En la ventana activa escribir e2=e\*e
* Por tercera vez, seleccionar Genr
* En la ventana activa escribir ee2=(e-e(-1))^2

Estando en el Work File, escribir en la línea de comandos:

* scalar dw=@sum(ee2)/@sum(e2)
* Pulsar doble clic sobre el ícono del escalar dw

1. **Prueba de Breusch y Godfrey**

El estadístico de Breusch-Godfrey supone que el término de perturbación es generado por el esquema autorregresivo de orden p.



La hipótesis nula es: es decir que no hay autocorrelación de ningún orden.

Breusch-Godfrey ha demostrado que la hipótesis nula puede ser probada de la siguiente manera:

* Estimar el modelo por MCO y obtener los residuos 
* Efectuar la siguiente regresión:



Así, si p=4 se introducen en el modelo 4 valores rezagados de los residuos, por tanto el modelo auxiliar contiene n-p observaciones.

* De dicha regresión obtener 
* Si el tamaño de la muestra es grande entonces:



Luego si  excede el valor crítico de, al nivel de significancia seleccionado, se rechaza la hipótesis nula por cuanto por lo menos un  es significativamente diferente de cero.

En el Eviews, para obtener el estadístico de Breusch y Godfrey, se debe proceder del modo siguiente:

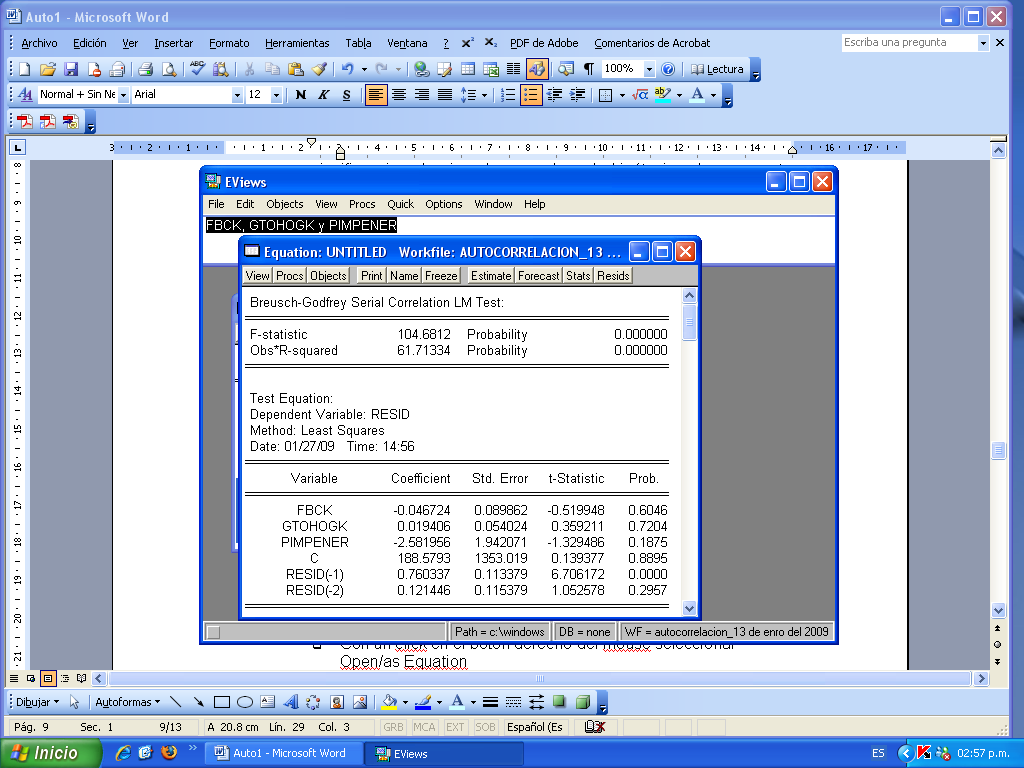
Estando en el Workfile:

* Seleccionar la variable endógena (IMPK) seguida de las variables exógenas (FBCK, GTOHOGK y PIMPENER) presionando la tecla ctrl.
* Con un click en el botón derecho del mouse seleccionar Open/as Equation
* En la ventana activa (Equation Specification) pulsar OK.

Estando en el objeto equation UNTITLED:

* Seleccionar View/resuals Test/Serial Correlation LM Test …
* En la ventana activa especificar el número de rezagos a considerar (por defecto es 2 que corresponde a verificar la existencia de autocorrelación de segundo orden)

Este procedimiento nos permite obtener los siguientes resultados:



Este resultado nos permite observar el estadístico de Breusch y Godfrey cuyo valor es de 61.71334. Nótese que la probabilidad de rechazar la hipótesis nula (No existe autocorrelación) siendo esta cierta es de 0.0000 (aproximadamente igual a cero) de modo que rechazamos dicha hipótesis y sostenemos que existe autocorrelación.

Adicionalmente, nótese que en la regresión adjunta, el coeficiente de RESID(-1) es estadísticamente significativo, lo cual implica la existencia de autocorrelación de primer orden AR(1).

1. Algunos autores distinguen entre autocorrelación y correlación serial. Así autocorrelación lo definen como la correlación de rezagos de una serie dada consigo misma, rezagada en un número de unidades de tiempo. Y correlación serial lo definen como la correlación de rezagos entre dos series diferentes. [↑](#footnote-ref-1)
2. El esquema que se presenta se le denomina como esquema autorregresivo de primer orden y se denota por AR(1). No existe ninguna razón por la cual adoptar este esquema a priori, sin embargo es utilizado por su sencillez y por su gran utilidad demostrada en muchas aplicaciones. [↑](#footnote-ref-2)
3. El esquema propuesto de autocorrelación se conoce como esquema autorregresivo de primer orden y se denota generalmente como AR(1). [↑](#footnote-ref-3)
4. Una de las desventajas de esta prueba es que si estas caen en la zona de indecisión no se puede concluir si existe o no autocorrelación. Para resolver este problema es posible determinar la prueba “d” modificada que está fuera del propósito del curso. [↑](#footnote-ref-4)
5. Aplicar el MMCO al modelo transformado es equivalente a utilizar el MMCG. [↑](#footnote-ref-5)
6. Para reproducir los resultados de la regresión utilice el archivo en formato Eviews: Capitulo 7\_Autocorrelación\_Practica 1 [↑](#footnote-ref-6)