

Taller #6
Econometría 06169
Grupo 5

Profesor: Julio César Alonso

Nota: Este taller debe ser entregado en papel y escrito en computador. No se revisarán trabajos escritos a mano.

El departamento de marketing de una empresa de chocolates lo ha contratado para que estime la función de demanda para su producto estrella. Investigaciones previas han demostrado que no existe ningún tipo de sustituto cercano ni bienes complementarios al producto estrella de esta empresa. Así, la demanda de este chocolate (Q_t) en miles de unidades depende del precio (p_t) en miles de pesos y del ingreso per cápita (I_t) en miles de dólares. La empresa ha recogido datos para estas variables desde 1947 hasta el 2001. Esta información se puede encontrar en la página Web de la clase. (Los datos para el grupo 5 son diferentes a los datos de los grupos 1 y 3)

- 1) Estime el siguiente modelo por el método de MCO: $Q_t = b_1 + b_2 p_t + b_3 I_t + e_t$.
Presente sus resultados en una tabla y discuta brevemente el significado de cada uno de los coeficientes estimados.
- 2) Grafique los residuos del modelo estimado y discuta lo que observa. Además, emplee el test de Durbin-Watson para determinar si existe o no autocorrelación en los errores y de ser posible el signo de la autocorrelación.
- 3) Efectúe el test de rachas para ver si existe o no autocorrelación.
- 4) Efectúe los tests de Box-Pierce y el de Ljung-Box. Exprese claramente su decisión. Y además presente un grafico de las correlaciones de los residuos. Comente este gráfico.
- 5) Corrija el modelo siguiendo el método de Cochrane-Orcutt. Presente la regresión estimada en la misma tabla que presento los resultados del primer punto. Comente la significancia de los coeficientes.
- 6) Corrija el modelo inicial empleando el método de Durbin. Presente la regresión estimada en la misma tabla que presento los resultados del primer punto. Comente la significancia de los coeficientes.

Taller #6
Respuestas Sugeridas
Econometría 06169
Grupo 5

Profesor: Julio César Alonso

Nota: Este taller debe ser entregado en papel y escrito en computador. No se revisarán trabajos escritos a mano.

El departamento de marketing de una empresa de chocolates lo ha contratado para que estime la función de demanda para su producto estrella. Investigaciones previas han demostrado que no existe ningún tipo de sustituto cercano ni bienes complementarios al producto estrella de esta empresa. Así, la demanda de este chocolate (Q_t) en miles de unidades depende del precio (p_t) en miles de pesos y del ingreso per cápita (I_t) en miles de pesos. La empresa ha recogido datos para estas variables desde 1947 hasta el 2001. Esta información se puede encontrar en la página Web de la clase.

1) Estime el siguiente modelo por el método de MCO: $Q_t = b_1 + b_2 p_t + b_3 I_t + e_t$.

Presente sus resultados en una tabla y discuta brevemente el significado de cada uno de los coeficientes estimados.

Los resultados de estimar el modelo requerido se presentan en la Tabla 1. El significado de los coeficientes estimados es el siguiente:

$b_1 = 3.3635$. Cuando el precio es cero y el ingreso per cápita es cero, entonces la demanda de chocolate es de 3363 unidades

$b_2 = -2.4756$. Cuando el precio de los chocolates aumenta en mil pesos, entonces la demanda de chocolates disminuye en 2475 unidades.

$b_3 = 1.4999$. Cuando el ingreso per cápita aumenta en mil pesos, entonces la demanda de chocolate aumenta en 1499 unidades. Es decir el chocolate es un bien normal.

Tabla 1. Estimaciones

	Variable Dependiente: Q_t Estadísticos t entre paréntesis	
	Ecuación 1 1947-2001 MCO	Ecuación 2 1948-2001 MCP
constante	3.3635 (7.95) ***	3.289 (11.79) ***
p_t	-2.4756 (-17.01) ***	-2.4527 (-25.17) ***
I_t	1.4999 (2,872) ***	1.4999 (4,238.04) ***
R^2	0.999998	0.999999
DW	2.59962	1.99147
# de Obs.	55	54

(*) nivel de significancia: 10%

(**) nivel de significancia: 5%

(***) nivel de significancia: 1%

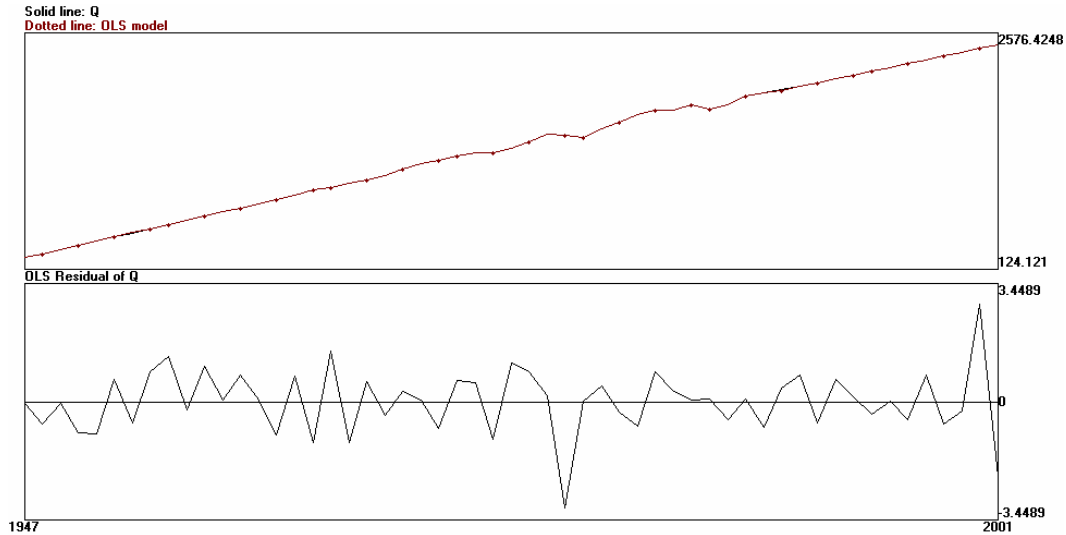
MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

MCF: Mínimos Cuadrados Factibles
(corrección de Durbin)

- 2) Grafique los residuos del modelo estimado y discuta lo que observa. Además, emplee el test de Durbin-Watson para determinar si existe o no autocorrelación en los errores y de ser posible el signo de la autocorrelación.

El gráfico de los residuos estimados se reporta a continuación. En la gráfica se puede observar que los errores cambian rápidamente de signo. Un error positivo viene seguido inmediatamente por un residuo de signo contrario. Por tanto el gráfico nos muestra la posible presencia de autocorrelación negativa.

Gráfico 1. Residuos estimados versus el tiempo.



El estadístico de Durbin y Watson es $DW = 2.599622$, noten que este estadístico es mayor que dos. Este hecho hace sospechar de la posible presencia de autocorrelación negativa. De hecho, $4 - d_1 = 4 - 1.49 = 2.51 < DW = 2.599622 < 4$, entonces podemos rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación negativa a favor de la hipótesis alterna de la presencia de autocorrelación negativa.

Así, este test al igual que el gráfico nos permite concluir que existe autocorrelación negativa.

3) Efectúe el test de rachas para ver si existe o no autocorrelación.

Noten que para este caso tenemos que $k = 35$, $N_+ = 31$ y $N_- = 24$. Entonces

$$E[k] = \frac{2N_+N_-}{N_+ + N_-} + 1 = \frac{2 \cdot 27 \cdot 28}{55} + 1 = 28.05 \quad \text{y} \quad Var(k) = \frac{2N_+N_- (2N_+N_- - N_+ - N_-)}{(N_+ + N_-)^2 (N_+ + N_- - 1)}$$

$$= 12.587. \quad \text{Entonces} \quad RA = \frac{k - E(k)}{\sqrt{Var(k)}} = \frac{12 - 28.49}{\sqrt{13.005}} = 1.957. \quad \text{Este estadístico es menor}$$

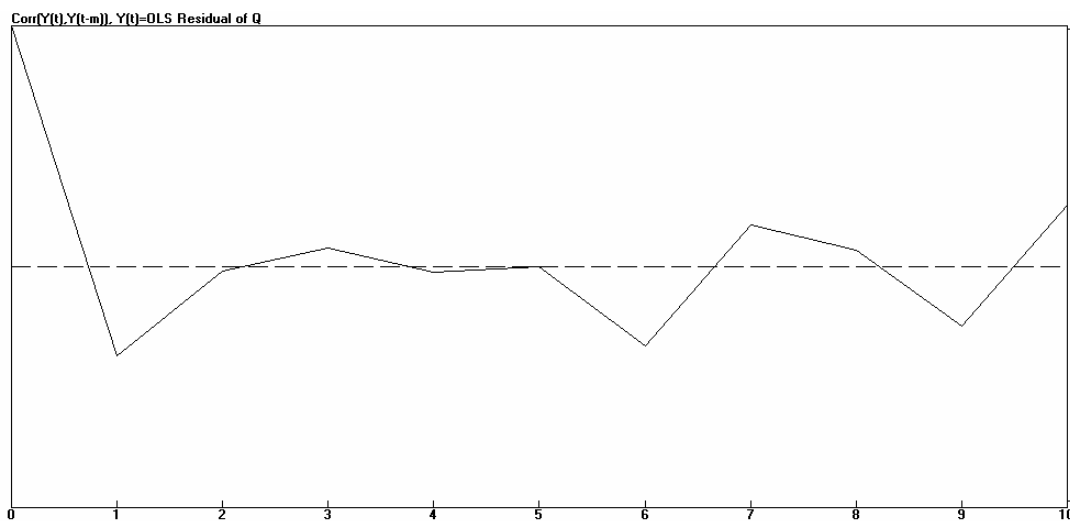
que el valor crítico de la distribución estándar normal (1.96 con nivel de significancia del 5%), pero el estadístico si es mayor que el valor crítico de la distribución estándar normal con 10% de significancia (1.64). Entonces podemos rechazar la hipótesis nula a favor de la presencia de autocorrelación en los errores a un nivel de significancia del 10%

- 4) Efectúe los tests de Box-Pierce y el de Ljung-Box. Exprese claramente su decisión. Y además presente un grafico de las correlaciones de los residuos. Comente este gráfico.

Noten que los estadísticos de Box-Pierce y el de Ljung-Box son iguales en este caso porque el número de observaciones es lo suficientemente grande. Para un rezago estos estadísticos es 6.76, el cual es mayor que el valor crítico de la distribución Chi-cuadrado con 5% de significancia (3.84). Así, podemos rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación en favor de la hipótesis alterna de que los errores presentan algún tipo de autocorrelación. Noten que en consenso se llega a la misma decisión si se consideran los estadísticos de Box-Pierce y el de Ljung-Box con mas rezagos.

El gráfico de las correlaciones (Gráfico 2) de los residuos nos muestra que las correlaciones tienden a cero a medida que se consideran mas rezagos y las correlaciones tienden a cambiar de signo, tal como lo esperamos si se trata de un error que sigue un proceso AR(1). (¿Por qué?)

Gráfico 2. Correlaciones de los residuos estimados



- 5) Corrija el modelo inicial empleando el método de Durbin. Presente la regresión estimada en la misma tabla que presento los resultados del primer punto. Comente la significancia de los coeficientes.

Los pasos para efectuar la corrección de Durbin son los siguientes:

1. Estime el siguiente modelo

$$Q_t = b_1 + b_2 p_t + b_3 I_t + b_4 p_{t-1} + b_7 I_{t-1} + r Q_{t-1} + n_t$$

2. Realice las siguientes transformaciones $Q_t^* = Q_t - \hat{r} Q_{t-1}$, $I_t^* = I_t - \hat{r} I_{t-1}$, y

$$p_t^* = p_t - \hat{r} p_{t-1}$$

3. Estime el siguiente modelo $Q_t^* = \mathbf{b}_1^* + \mathbf{b}_2 p_t^* + \mathbf{b}_3 I_t^* + \mathbf{n}_t$, donde $\mathbf{b}_1^* = \mathbf{b}_1 (1 - \hat{r})$.

En este caso tenemos que $\hat{r} = -0.43704$. La regresión estimada después de las transformaciones se presenta en la Tabla 1. Noten que $\mathbf{b}_1^* = \mathbf{b}_1 (1 - \hat{r})$, entonces

$$\mathbf{b}_1 = \frac{4.72608}{(1 + 0.43704)} = 3.289$$