

Taller #7
Heterocedasticidad
Econometría 06169

Profesor: Julio César Alonso C.
Monitora: Ana Isabel Gallego L.

Notas:

- Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Éste taller es para entregar los primeros diez minutos de la próxima clase.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador.
- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.
- Este taller es un trabajo en pareja. Por tanto el taller debe reflejar **únicamente** el trabajo de la pareja.

El departamento de investigaciones de un banco, quiere elaborar un modelo de regresión lineal con el que pueda explicar el nivel de consumo mensual en dólares corrientes (D_t), el nivel de ingreso en dólares corrientes (Y_t), y el índice de precios al consumidor (P_t). Con ésta intención, decide estimar el siguiente modelo:

$$D_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_2 \frac{1}{P_t} + \varepsilon_t \quad (1.1)$$

1. De acuerdo a ésta información:
 - a. Interprete los coeficientes a priori determinando cuál es el signo esperado.
 - b. Estime el modelo y repórtelo en una tabla.
2. Determine si el modelo presenta síntomas de heteroscedasticidad. Justifique.
3. Tiene el modelo problemas de heterocedasticidad (Realice las pruebas que considera necesarias). Sea claro en las hipótesis y reglas de decisión de cada una de las pruebas realizadas.
4. En caso de haber encontrado heterocedasticidad corrija (de ser posible) el problema y reporte sus resultados en una tabla (Examine todas las posibilidades pero reporte solamente la que considere soluciona el problema argumentando por qué no usó las otras opciones). Muestre que efectivamente se corrigió el problema.
5. Interprete los coeficientes (teniendo en cuenta su significancia) del modelo estimado que usted crea más adecuado para derivar sus conclusiones.

Taller #7
Heterocedasticidad
Respuestas Sugeridas
Econometría 06169

Profesor: Julio César Alonso C.

Monitora: Ana Isabel Gallego L.

Notas:

- Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador.
- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.
- Este taller es un trabajo en pareja. Por tanto el taller debe reflejar **únicamente** el trabajo de la pareja.

El departamento de investigaciones de un banco, quiere elaborar un modelo de regresión lineal con el que pueda explicar el nivel de consumo mensual en dólares corrientes (D_t), el nivel de ingreso en dólares corrientes (Y_t), y el índice de precios al consumidor (P_t). Con ésta intención, decide estimar el siguiente modelo:

$$D_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_2 \frac{1}{P_t} + \varepsilon_t \quad (1.1)$$

1. DE acuerdo a esta información:

a. Interprete los coeficientes a priori determinando cuál es el signo esperado.

β_0 no tiene interpretación económica.

β_1 es el incremento en el consumo derivado de un incremento de un dólar en el ingreso nominal. Se esperaría que fuera positivo.

β_2 ante un incremento de 1% en el índice de precios al consumidor, se presentará una disminución de $\beta_2 \frac{1}{100P_t}$ unidades en el consumo. Se esperaría entonces que dado que el

consumo está en términos nominales, incrementos en el IPC, generen incrementos en el valor total del consumo. Se esperaría entonces que tuviera signo negativo.

$$dD_t = -\beta_2 \frac{1}{P_t^2} dP_t$$

$$\frac{\frac{dD_t}{1}}{\frac{dP_t}{P_t} * 100} = -\beta_2 \frac{1}{100P_t}$$

b. Estime el modelo y repórtelo en una tabla.

Tabla 1 Modelos 1.1 y 1.2

VARIABLE DEPENDIENTE: Dt
Estadísticos t entre paréntesis

	Ecuación 1,1 MCO	Ecuación 1,3 MCP
Constante	62,37564 (2,641) ***	38,79881 (1,458)
Yt	0,5784553 (11,418) ***	0,62535 (10,529) ***
1/pt	-2953,431946 (-1,627)	-1.080,567 (-0,540)
R²	0,9858	0,738
R² ajustado	0,9851	0,7271
F/W	1631,49 ***	2.469,76 ***
# de Obs.	50	50

(*) nivel de significancia: 10%

(**) nivel de significancia: 5%

(***) nivel de significancia: 1%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

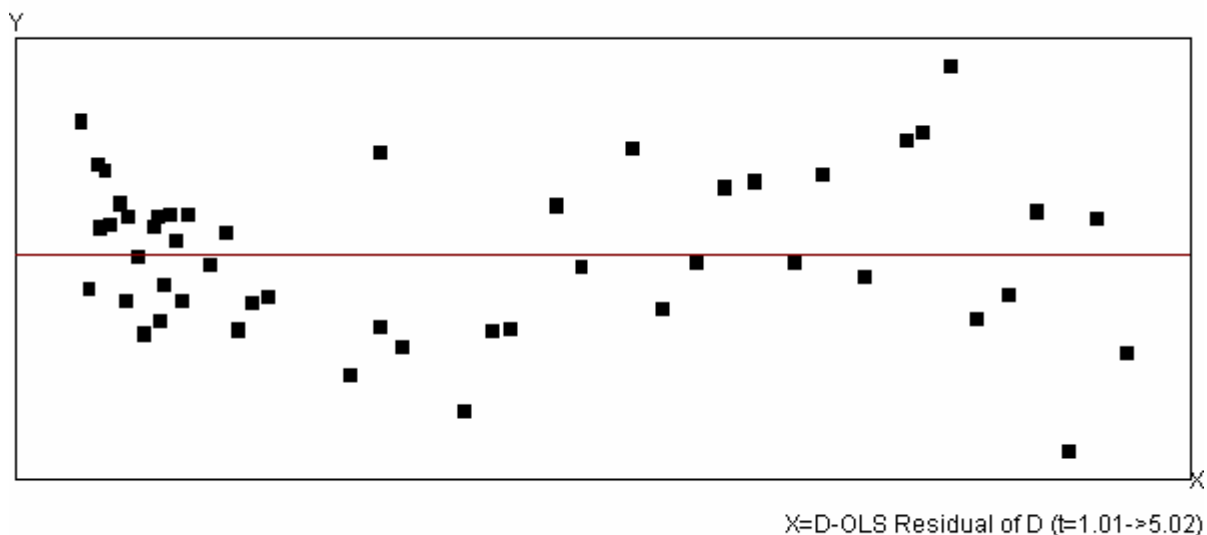
MCP: Mínimos Cuadrados Ponderados

2. Determine si el modelo presenta síntomas de heteroscedasticidad. Justifique. Los datos que se están usando no son de corte transversal, sino de serie de tiempo.

Ahora se mostrarán los gráficos de los residuos versus las variables.

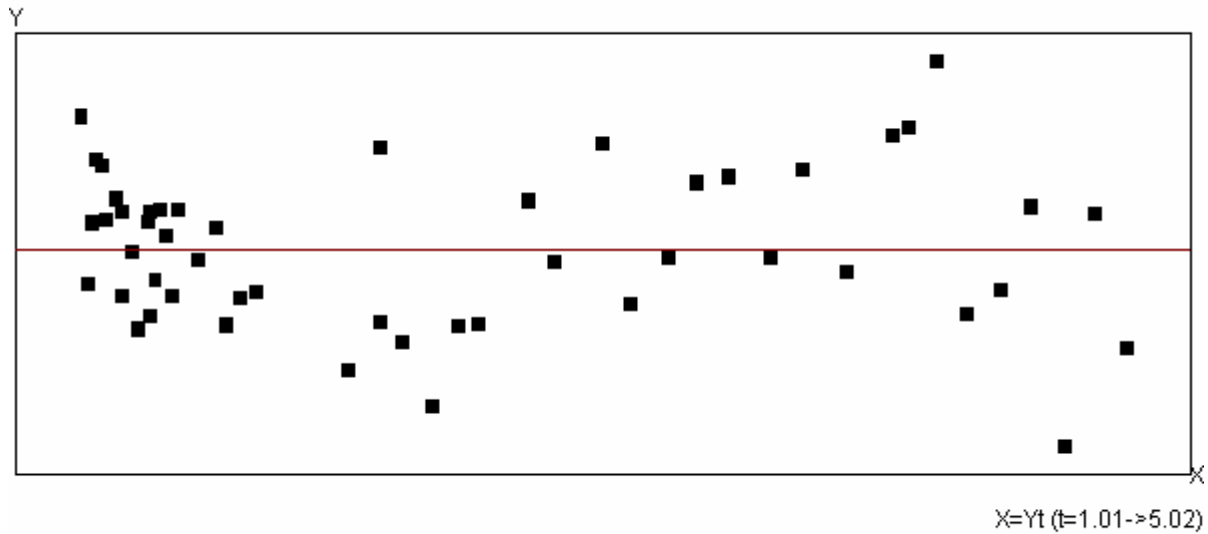
Residuos estimados vs D estimado

Y=OLS Residual of D (t=1.01->5.02)



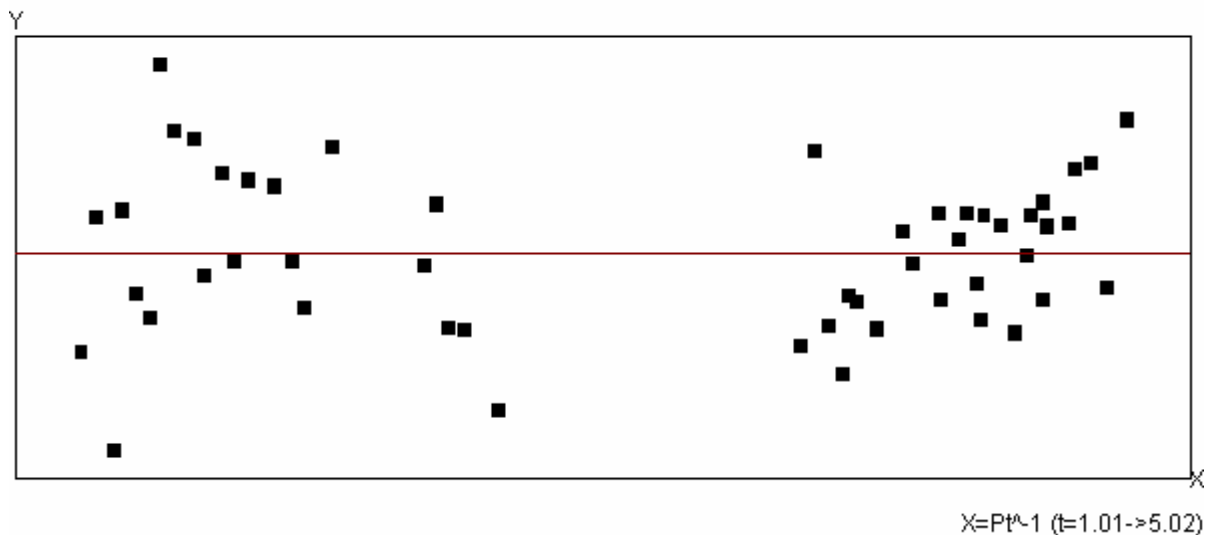
Residuos estimados vs Y

Y=OLS Residual of D (t=1.01->5.02)



Residuos estimados vs P⁻¹

Y=OLS Residual of D (t=1.01->5.02)



Como se puede observar en las gráficas la serie de los residuos parece no tener una varianza constante y parece estar relacionada con las variables explicativas. Sin embargo, deben hacerse otras pruebas para poder estar seguros.

3. Tiene el modelo problemas de heterocedasticidad (Realice las pruebas que considera necesarias). Sea claro en las hipótesis y reglas de decisión de cada una de las pruebas realizadas.

La primera prueba que se debe realizar es la de Goldfeld y Quant. La hipótesis nula es la presencia de homocedasticidad frente la hipótesis alterna de heterocedasticidad

$$H_o : \sigma_t^2 = \sigma^2$$

$$H_A : \sigma_t^2 = \sigma^2 X_t^2$$

Dado que no hay claridad de cual de las variables está afectando la serie de los residuos es necesario efectuar la prueba con todas las variables explicativas.

Los datos que se deben quitar son 8 (dado que $d < \frac{1}{5}50 \rightarrow d < 10$ se podría pensar en retirar 9

datos de la muestra, pero en este caso no habría dos muestra iguales por lo tanto el número óptimo a retirar es 8, así cada muestra quedará de 21 observaciones). Para el caso de la variable 1/Pt, puede decidir no quitar datos dado que hay una separación natural en ellos, las conclusiones a las que debe llegar son las mismas.

	Con Y	Con 1/P
SSE1	154,31	466,37
SSE2	466,37	154,31
FGQ	3,022376965	3,02237696
Decisión	Rechazo 1%	Rechazo 1%

Easy Reg, no nos dará opción para reordenar los datos, porque estamos trabajando con datos de serie de tiempo, sin embargo, como el ingreso nominal y el índice de precios al consumidor son crecientes en el tiempo, tendremos que si corriéramos una regresión con ordenada por 1/P tendríamos como resultado que el SSE1 (SSE2) al ordenarlos por Y, es el SSE2 (SSE1) al ordenarlos por 1/P.

Entonces, dado que en ambos casos, $F_{GQ} > F_{(36,36)\alpha=0.01}$, al 1% de significancia, encontramos que la prueba de Golfeld y Quant indica la presencia de heteroscedasticidad tanto de la forma:

$$\sigma_i^2 = \sigma Y_i^2 \text{ como de la forma } \sigma_i^2 = \sigma^2 P_i^2.$$

$$F_{(n-d-2k, n-d-2k)\alpha=0.01} = F_{(50-8-2(3), 50-8-6)\alpha=0.01}$$

$$F_{(36,36)\alpha=0.01} = 2.205018$$

b. La prueba siguiente es la Breusch-Pagan: En esta prueba se consideran la hipótesis de una relación entre la varianza del error y un grupo de variables como medida de heteroscedasticidad, versus la hipótesis nula de la no existencia de esta relación como medida de homoscedasticidad. Es decir,

$$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$$

$$H_A : \sigma_i^2 = f(\gamma + \delta Z_i)$$

Al realizar todo el procedimiento el resultado obtenido para el BP es 6.2894, con un p-valor de 0.04308, lo que da como resultado que se puede rechazar la hipótesis nula con un 95% de confianza. Sin embargo, vale la pena ver si con alguna de las variables en particular se presenta el problema de heteroscedasticidad, los resultados se resumen a continuación.

La regresión original da como resultado que el SSE es 981,0151 por lo tanto $\hat{\sigma}^2 = 19.62$. Ahora correremos la regresión para cada una de las variables independientes.

	Con Y	Con 1/P
BP	5,49331	4,32240
Decisión	Rechazo 95%	Rechazo 95%

En ambas ocasiones podemos rechazar la hipótesis nula de homoscedasticidad con un 95% de confianza.

c. Test de White: Este se puede considerar como el modelo más general de todos. De manera similar, tenemos que en esta prueba se busca contrastar la hipótesis nula de homocedasticidad versus la hipótesis alterna de heterocedasticidad. Por tanto, sus planteamientos son:

$$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$$

$$H_A : \text{No } H_0$$

Después de realizar la regresión el W_a debe ser igual a 6.945 que comparado con

$$\chi_{4,0.1}^2 = 7.77944$$

$$\chi_{4,0.05}^2 = 9.48 \quad \text{No permite rechazar la hipótesis nula.}$$

$$\chi_{4,0.01}^2 = 13.2767$$

De las anteriores pruebas se puede concluir que existe heteroscedasticidad.

4. En caso de haber encontrado heteroscedasticidad corrija (de ser posible) el problema y reporte sus resultados en una tabla (Examine todas las posibilidades pero reporte solamente la que considere soluciona el problema argumentando por qué no usó las otras opciones). Muestre que efectivamente se corrigió el problema.

Para corregir el problema se evaluarán los siguientes modelos.

$$\frac{D_t}{P_t} = \frac{\beta_0}{P_t} + \beta_1 \frac{Y_t}{P_t} + \beta_2 \frac{1}{P_t^2} + \frac{\varepsilon_t}{P_t} \quad (1.2)$$

$$\frac{D_t}{Y_t} = \frac{\beta_0}{Y_t} + \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{P_t Y_t} + \frac{\varepsilon_t}{Y_t} \quad (1.3)$$

Para el primer modelo, se encuentra que la prueba de GQ da un valor de 1.21, que no rechaza la hipótesis nula de homoscedasticidad, a aplicar la prueba de Breush Pagan para cada una de las variables individualmente, se obtiene que se rechaza al 90% la nula de homoscedasticidad para $1/P_t$ y se rechaza al 99% la nula para Y_t/P_t , la prueba de White no se puede hacer porque presenta multicolinealidad perfecta incluso eliminando las interacciones de variables. En la ecuación 1.3, se obtiene un GQ de 1.24, que no permite rechazar la hipótesis nula de homoscedasticidad, además el BP que arroja EasyReg es 2.01 con p valor de 0.37, con lo que tampoco se puede rechazar la nula de homoscedasticidad. Por lo tanto, la ecuación 1.3 corrige el problema de heteroscedasticidad del modelo 1.1.

5. Interprete los coeficientes (teniendo en cuenta su significancia) del modelo estimado que usted crea más adecuado para derivar sus conclusiones.

$\hat{\beta}_0$ coeficiente que no es estadísticamente diferente de 0. No tiene interpretación económica.

$\hat{\beta}_1 = 0.63$ Un incremento de un dólar en el ingreso, genera un incremento de 0.63 dólares en el consumo.

$\hat{\beta}_2$ coeficiente que no es estadísticamente diferente de 0. Incrementos en el índice de precios al consumidor no generarán cambios en el valor del consumo.