

Simulación: heterocedasticidad

Tomás Pacheco

Economía Aplicada - Universidad de San Andrés

Octubre 2021

Gauss-Markov?

Recordemos los supuestos clásicos:

1. Exogeneidad
2. Homocedasticidad
3. No correlación serial
4. X no estocástica
5. Linealidad
6. No multicolinealidad perfecta

Mediante el Teorema de Gauss-Markov, nos garantizan que el estimador de OLS es BLUE.

Simulación

Vamos a construir una muestra de 1000 observaciones. Definimos las variables de la siguiente manera:

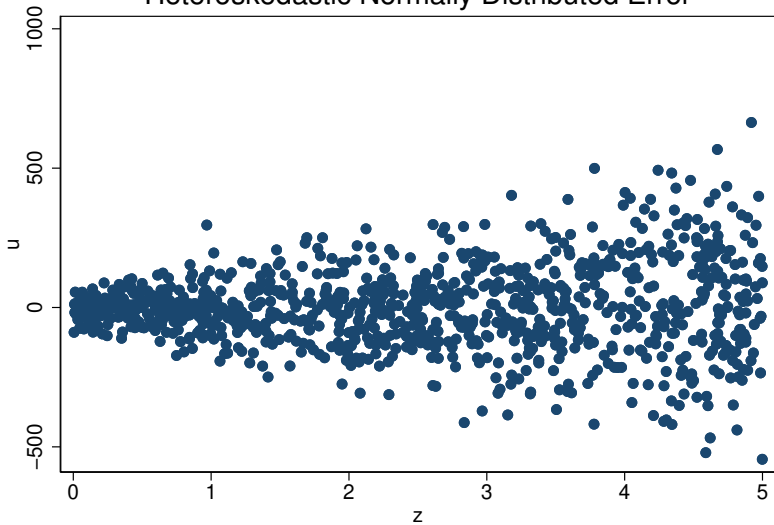
- ▶ $x \sim N(0, 1)$
- ▶ $z \sim U(0, 5)$
- ▶ $u \sim N(0, 36 + 40z)$

El término de error es heterocedástico: cambia a medida que cambia z . Definimos al DGP como:

$$y_i = \alpha + 5x_i + z_i + u_i \quad (1)$$

con $\alpha = 0$.

Heteroskedastic Normally Distributed Error



Tests

Existen *tests* para detectar la presencia de heterocedasticidad.

► Breush-Pagan. Pasos:

1. Estimar el modelo por OLS. Obtener \hat{u}^2
2. Estimar un modelo de \hat{u}^2 contra todas las variables independientes
3. Calcular el estadístico F o LM .

$$LM = n \cdot R_{\hat{u}^2}^2 \quad LM \sim \chi_k^2$$

$$F = \frac{R_{\hat{u}^2}^2 / k}{(1 - R_{\hat{u}^2}^2) / (n - k - 1)} \quad F \sim F_{k, n-k-1}$$

► White

La hipótesis nula de ambos tests es que la varianza de los residuos es homogénea.

Problema: supone que los errores están distribuidos normalmente.

Solución

White's standard errors estiman la varianza como

$$\text{var}(\hat{\beta}^{OLS}) = \frac{N}{N-K} (X'X)^{-1} X' \Omega X (X'X)^{-1} \quad (2)$$

con

$$X' \Omega X = \sum_{i=1}^n x_i' x_i \sigma^2 \quad (3)$$

donde σ^2 es la varianza poblacional del término de error.

White demostró que σ^2 puede ser estimada como $\hat{\varepsilon}_i^2$. Estimador asintótico.

Estimaciones

VARIABLES	(1) y	(2) e_hat_sq	(3) y
x	7.760 (4.843)	131.8 (1,202)	7.760* (4.487)
z	7.932** (3.147)	10,648*** (781.1)	7.932** (3.339)
Constant	-17.41* (9.215)	-4,913** (2,288)	-17.41*** (6.247)
Observations	1,000	1,000	1,000
R-squared	0.009	0.157	0.009
SE	Normal	Normal	Robust

Note: Standard errors in parentheses. *Significant at the 10 % level. **Significant at the 5 % level. ***Significant at the 1 % level.

tpacheco@udesa.edu.ar

Material

Pueden encontrar el do file y las slides en

<https://github.com/appliedeconudesa/HeterocedasticidadSim>