

### Ejercicio CM-H.4:

Se desea analizar la siguiente la relación entre los gastos agregados en sanidad,  $Y$  y la renta agregada,  $X$ , ambos en billones de dólares, para 51 estados norteamericanos<sup>1</sup>:

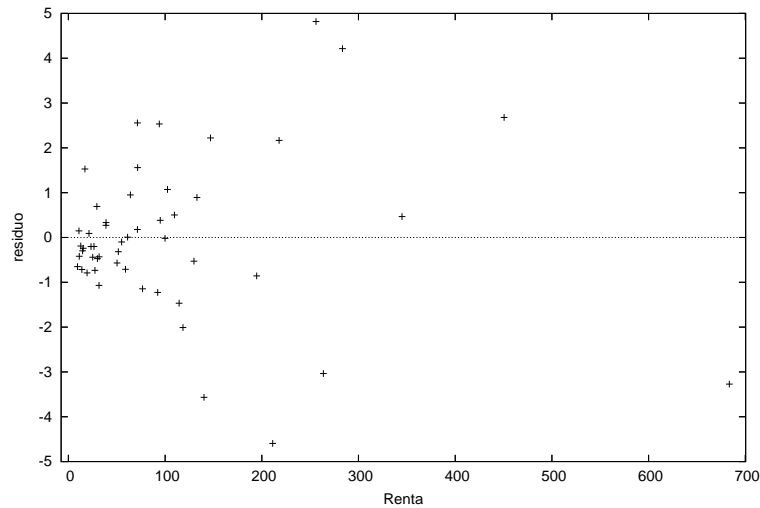
$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (1)$$

Los resultados de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios son los siguientes:

$$\begin{aligned} \widehat{Y}_i &= 0,3256 + 0,1420 X_i & R^2 &= 0,999 \\ \left( \widehat{des}(\widehat{\beta}_i, MCO) \right) & \quad \left( 0,3197 \right) \quad \left( 0,0019 \right) \\ \left( \widehat{des}(\widehat{\beta}_i, MCO)_{White} \right) & \quad \left( 0,2577 \right) \quad \left( 0,0031 \right) \\ \frac{\widehat{u}_i^2}{\frac{\widehat{u}'\widehat{u}}{N}} &= 0,113 + 0,008X_i + \widehat{\varepsilon}_i & R^2 &= 0,3269 & SCE &= 55,89 \end{aligned} \quad (2)$$

Posteriormente, se dibujan los residuos frente a la renta agregada (Figura 1).

Figura 1: *Residuos MCO frente a Renta Agregada*



1. Explica cómo crees que se han calculado los residuos y para qué crees que se ha dibujado la Figura 1. Interpretala.
2. Teniendo en cuenta la Figura 1 realiza el contraste que consideres oportuno.

<sup>1</sup>Fichero data3-2.gdt, disponible en gretl pestaña Ramanathan. Fuente: Statistical Abstract of U.S. (1995), recogida en Ramanathan, R. (2002), *Introductory econometrics with applications*, 5th. Ed., South-Western.

3. Explica, razonando tu respuesta, qué estadístico utilizarías para contrastar la significatividad de la variable renta. Realiza el contraste detallando todos sus elementos.
4. A la vista de los resultados de la estimación del modelo (1) el investigador estima de nuevo el modelo suponiendo la siguiente estructura para la varianza de la perturbación:  $Var(u_i) = \sigma^2 X_i$ .

Se obtienen los siguientes resultados:

Estimaciones MC.Ponderados utilizando las 51 observaciones 1–51  
 Variable dependiente: gasto sanitario  
 Variable utilizada como ponderación: 1/renta

	Coefficiente	Desv. típica	estadístico $t$	valor p
const	0,1045	0,1624	0,6432	0,5231
renta	0,1442	0,0025	55,5126	0,0000

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuadrados de los residuos	1,145344	$R^2$	0,984348
Desviación típica de los residuos	0,152887	Adjusted $R^2$	0,984029

- a) Razona la forma funcional escogida para la varianza de la perturbación. Explica cómo crees que se han obtenido las estimaciones.
- b) Suponiendo normalidad en la perturbación, contrasta la significatividad de la variable renta.
5. El investigador no se siente conforme con la forma funcional escogida para  $Var(u_i)$  y propone reestimar el modelo (1) suponiendo que  $Var(u_i) = a + bX_i$ , donde  $a$  y  $b$  son desconocidos.
- a) Explica cómo estimarías los coeficientes del modelo (1) bajo este supuesto.
- b) Suponiendo  $\hat{\sigma}_i^2 = \hat{a} + \hat{b}X_i$ . Realiza dicha estimación con la siguiente información muestral:
- $$\begin{array}{lll} \sum \hat{u}_i^2 = 148,699 & \sum \hat{u}_i^2 X_i = 34945,67 & \sum (X_i/\hat{\sigma}_i)^2 = 196420,998 \\ \sum (1/\hat{\sigma}_i)^2 = 34,738 & \sum (Y_i/\hat{\sigma}_i^2) = 236,139 & \sum (Y_i X_i/\hat{\sigma}_i^2) = 28484,578 \\ \sum (X_i/\hat{\sigma}_i^2) = 1608,337 & \sum (Y_i^2/\hat{\sigma}_i^2) = 4168,919 & \end{array}$$
- c) Contrasta la significatividad de la variable explicativa.
6. ¿Qué comentarías sobre la validez de los contrastes realizados en los apartados 3), 4.b) y 5.c)?