

Práctica 2

Variables Instrumentales y Estimación MC2E

ECONOMETRÍA I. UC3M

1. [W. Ejemplo 15.2. Ejercicio 15.12] Usando los datos WAGE2 queremos estimar el rendimiento de la educación para los hombres.

- a) Estime la ecuación

$$\log(wage) = \beta_0 + \beta_1 educ + u \quad (1)$$

por MCO. ¿Cuál es el signo esperado del sesgo de $\hat{\beta}_1$?

- b) Se propone *sibs*, el número de hermanos, como una **variable instrumental** para *educ*. Compruebe que *sibs* es un instrumento válido mediante el contraste de

$$H_0 : \pi_1 = 0$$

en la forma reducida

$$educ = \pi_0 + \pi_1 sibs + v.$$

¿Qué más se necesita para que *sibs* sea un instrumento válido? ¿Cómo lo contrastaría?

- c) Estime por VI la ecuación estructural (1) utilizando *sibs* como instrumento para *educ* y compare el resultado con el estimador MCO y con su propuesta sobre el signo esperado del sesgo. Compare también los errores de los dos estimadores de β_1 .
- d) Compruebe que el resultado de la estimación por VI no es equivalente a incluir *sibs* en la ecuación estructural, esto es, ajustando por MCO esta ecuación

$$\log(wage) = \beta_0 + \beta_1 sibs + u.$$

- e) La variable *brthord* es el orden de nacimiento (*brthord* es 1 para el niño nacido en primer lugar, 2 para el nacido en segundo lugar, etc.). Explique por qué *educ* y *brthord* pueden estar correlacionados negativamente. Regrese *educ* sobre *brthord* para determinar si hay una correlación estadísticamente significativa.
- f) Utilice *brthord* como instrumento de *educ* en la ecuación (1). Interprete los resultados.
- g) Suponga ahora que incluimos el número de hermanos, *sibs*, como variable explicativa en la ecuación de salarios (1); esta variable controlaría, al menos en parte, por los antecedentes familiares,

$$\log(wage) = \beta_0 + \beta_1 educ + \beta_2 sibs + u. \quad (2)$$

Suponga además que queremos usar *brthord* como instrumento de *educ*, suponiendo que *sibs* es exógena. La forma reducida para *educ* es ahora

$$educ = \pi_0 + \pi_1 sibs + \pi_2 brthord + v. \quad (3)$$

Especifique y contraste el supuesto de identificación.

- h) Estime la ecuación del apartado anterior (g) usando *brthord* como instrumento para *educ* (y *sibs* instrumentándose a sí misma). Comente acerca de los errores estándar de $\hat{\beta}_{educ}$ y $\hat{\beta}_{sibs}$.
- i) Utilice los valores ajustados del apartado (g), \widehat{educ} , para calcular la correlación entre \widehat{educ} y *sibs*. Use estos resultados para explicar sus resultados del apartado (h).
- j) Realice un **contraste de Hausman** para comprobar la endogeneidad de *educ* en la ecuación (2). Para ello, use los residuos \hat{v} del ajuste de la forma reducida (3) para *educ* y contraste

$$H_0 : \delta_1 = 0$$

en la regresión MCO de

$$\log(wage) = \beta_0 + \beta_1 educ + \beta_2 sib_s + \delta_1 \hat{v} + u.$$

¿Cuál es la relación entre los valores estimados de β_1 y β_2 de este ajuste y los de la estimación de VI?

- k) Retome la ecuación (1), suponiendo que *sibs* no tiene un efecto causal directo sobre el salario,

$$\log(wage) = \beta_0 + \beta_1 educ + u$$

y considere *sibs* y *brthord* como posibles instrumentos para *educ*. Especifique la condición de identificación y realice el correspondiente contraste.

- l) Ajuste (1) por **mínimos cuadrados en dos etapas** con *sibs* y *brthord* como instrumentos para *educ*. Compare el resultado con la estimación VI con único instrumento *sibs* realizada en el apartado (c).
- m) Complete el apartado (b) realizando un contraste de la condición de **sobre-identificación**, suponiendo que *brthord* es un instrumento válido (y no correlacionado con *u*).