

**Profesor:** Héctor Bahamonde.  
**e:** [hector.bahamonde@uoh.cl](mailto:hector.bahamonde@uoh.cl)  
**w:** [www.hectorbahamonde.com](http://www.hectorbahamonde.com)

## INSTRUMENTAL VARIABLES Y *Two-stage Least Squares* (2SLS) Models

Supongamos que  $X$  e  $Y$  son endógenos. En ese caso, si estimamos el siguiente modelo OLS estándar,

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i \quad (1)$$

los residuos  $\epsilon_i$  van a estar correlacionados con  $y_i$ . Y eso hace que el estimador  $\beta_1$  se sesgue. Para romper este círculo de doble causalidad (“reverse causality”), debemos estimar [Equation 1](#) en dos etapas, cuidando satisfacer las siguientes condiciones:

Encontrar un “instrumento” para  $x$  que denominaremos  $z$ . Un “instrumento” válido es una variable (vector) que al ser estimada via OLS como instrumento de  $x$  cumple con las siguientes condiciones:

1.  $z$  está correlacionado con  $x$  (**cor**).
2.  $z$  no está correlacionado con  $y$  (“exclusion restriction”) (**cor**).
3. El coeficiente asociado a  $x$  ( $\rho_1$  en [Equation 2](#)) es significativo (**lm** y **summary**).

Si los supuestos de arriba se cumplen, y tenemos un buen instrumento, procedemos a estimar el modelo en dos etapas (2SLS).

**Stage 1** Estimar el modelo:

$$z_i = \beta_0 + \rho_1 x_i + \epsilon_i \quad (2)$$

Después obtener  $\hat{z}_i$  y poner ese vector como variable independiente en la etapa 2 ([Equation 3](#)).

**Stage 2** Estimar el modelo:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \hat{z}_i + \epsilon_i \quad (3)$$

Si todos los supuestos se cumplen, ahora  $\beta_1$  ya no está sesgado.