

Semana 7. Variables Instrumentales (IV)

Interpretación LATE

Equipo Econometría Avanzada

Universidad de los Andes

23 de septiembre de 2022



Contenido

- 1 Contexto y Pregunta de investigación
- 2 Variables instrumentales

Contexto

Nores, Bernal y Barnett (2019) utilizan datos de niños y niñas de comunidades vulnerables de la intervención aeioTU.

- Intervención en **centros de cuidado** basada en un currículo estructurado alineado con la filosofía Reggio Emilia.
- La **filosofía Reggio Emilia** enfatiza en la co-construcción del aprendizaje de los niños involucrando tanto a los niños, los maestros y a la familia.
- Se **capacitó** a las maestras antes y durante la intervención.
- Dado que había sobre-inscripción a los centros de cuidado, **los cupos fueron asignados aleatoriamente en un sorteo público**.

Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto de **asistir** al centro de cuidado (D_i) sobre el desarrollo cognitivo (Y_i)?

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \varepsilon_i$$

- **Problema:** MCO no permite recuperar un efecto consistente.
 - ▶ ¿Por qué $\hat{\beta}_{MCO}$ no es consistente?
- **Solución:** Variables Instrumentales.

Solución usando variables instrumentales (IV)

Considere:

$$Z_i = \mathbb{1}[i \text{ fue asignado un cupo}]$$

$$D_i = \mathbb{1}[i \text{ **asiste** efectivamente al CC}]$$

- Usaremos Z_i como instrumento para D_i .
- Dependiendo del mundo en el que estemos, el instrumento deberá cumplir ciertos supuestos para que sea válido.

	Mundo	
	Efectos homogéneos	Efectos heterogéneos
Supuestos	Relevancia y Exogeneidad	Independencia, Relevancia, Exclusión, Monotonicidad
Identifica	ATE	LATE
Usado	No	Sí

- Dado que el primer mundo es demasiado restrictivo, en esta clase estudiaremos el segundo.

Variables instrumentales (IV)

Supuestos de identificación-LATE

Bajo los siguientes supuestos, IV identifica un efecto causal:

- 1 **Independencia:** Los resultados potenciales de Y_i y de D_i son independientes de Z_i (i.e., el instrumento es *as good as random*).
- 2 **Restricción de Exclusión:** Los resultados potenciales de Y_i son únicamente función de D_i (i.e., Z_i solo afecta a Y_i a través de D_i).
- 3 **Relevancia:** Z_i tiene influencia sobre D_i .
- 4 **Monotonicidad:** Si el instrumento afecta la decisión de asistir, entonces la afecta en la misma dirección para todos los individuos (i.e., No hay *defiers*).

Nota: Si bien 1 – 4 garantiza consistencia, es buena idea también que la incidencia que tiene Z_i en D_i sea **fuerte**. ¿Por qué?

- ¿Es Z_i un instrumento válido?
- ¿Qué supuestos son verificables empíricamente?

Variables instrumentales (IV)

Estimación

La metodología de estimación es **Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E)**:

$$D_i = \alpha_0 + \alpha_1 Z_i + \epsilon_i \quad (\text{Primera etapa})$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \hat{D}_i + u_i \quad (\text{Segunda etapa})$$

- ¿Cómo cambian las ecuaciones si decidimos incluir controles?

Variables instrumentales (IV)

Resultados potenciales-Tipos de población.

Cuando el instrumento y la variable endógena son dicótomas, podemos imaginarnos fácilmente los contrafactuales. Notemos los resultados potenciales de D_i de la siguiente forma:

- Sea D_{i0} la decisión de asistir al centro en el mundo en el cual i no obtiene cupo en el sorteo.
- Sea D_{i1} la decisión de asistir al centro en el mundo en el cual i obtiene cupo en el sorteo.
- Solo observamos: $D_i = Z_i D_{1i} + (1 - Z_i) D_{0i}$
- Dependiendo de la decisión de D_i como respuesta a Z_i , tenemos cuatro tipos de poblaciones:

	$D_{1i} = 0$	$D_{1i} = 1$
$D_{0i} = 0$	<i>Never Takers</i>	<i>Compliers</i>
$D_{0i} = 1$	<i>Defiers</i>	<i>Always Takers</i>

- En la práctica **no es posible** identificar si los individuos son *compliers*, *defiers*, *always-takers* o *never-takers*.

Variables instrumentales (IV)

Identificación

Bajo los supuestos LATE

$$\hat{\beta}_1^{MC2E} \xrightarrow{P} \frac{\mathbb{E}[Y_i|Z_i = 1] - \mathbb{E}[Y_i|Z_i = 0]}{\mathbb{E}[D_i|Z_i = 1] - \mathbb{E}[D_i|Z_i = 0]} = \mathbb{E}[Y_{i1} - Y_{i0} | D_{i1} > D_{i0}]$$

Además, el estimador toma la forma conocida de un estimador de Wald:

$$\hat{\beta}_1^{MC2E} = \frac{\sum_{i:D_i=1} Y_i - \sum_{i:D_i=0} Y_i}{\sum_{i:Z_i=1} D_i - \sum_{i:Z_i=0} D_i}$$

- ¿Qué tipo de efecto recupera $\hat{\beta}_1^{MC2E}$? ¿Es un efecto causal?
- ¿Cuál es su interpretación?

Variables instrumentales (IV)

Pilas: Algunas salvedades

- Muchos trabajos empíricos suelen emplear variables históricas o predeterminadas como instrumentos. Sin embargo, jesto no garantiza que el instrumento sea válido! → una variable predeterminada puede igual estar correlacionada con otras cosas de hoy en día que afectan a la variable dependiente (viola la restricción de exclusión) ([Acemoglu \(2005\)](#))
- La literatura ha mostrado que surgen problemas con la interpretación LATE bajo los supuestos usuales cuando se incluyen controles ([Blandhol et al. \(2021\)](#)).
- Incluso si un choque es exógeno, la exposición al choque puede no ser exógena, lo que plantea nuevos problemas si se desea emplear dicho choque como instrumento ([Borusyak Hull \(2020\)](#)).

Conclusión

- IV explota la variación exógena de una variable endógena para recuperar un efecto causal LATE.
- El efecto LATE es generalmente estimado por MC2E.
- En la práctica, es difícil encontrar un instrumento apropiado, especialmente que cumpla la exclusión de restricción y monotonicidad.
- Si estimamos de forma manual MC2E, los errores estándar deben ser corregidos.
- Bajo **monotonicidad no pueden existir simultáneamente compliers y defiers** (por lo general, se asume que no existen *defiers*).
- En este contexto el ATT es el promedio ponderado del efecto entre los *always-takers* y los *compliers*.

¡Gracias!