

Mecanismos causales y mediación

Diseño e implementación de experimentos en ciencias sociales
Departamento de Economía (UdelaR)

Mecanismos

- ▶ Queremos describir no sólo la magnitud y el sentido de un efecto causal observado, sino también el mecanismo (o mecanismos) que lo produjo.
- ▶ Qué parte del efecto causal pasa a través de una variable mediadora

Estimandos

Descomponer el efecto total del tratamiento en:

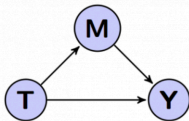
- ▶ Efecto indirecto sobre un mediador que luego afecta el resultado, llamado efecto de mediación causal promedio (ACME)
- ▶ Efecto directo promedio restante (ADE) del tratamiento.

Supuesto de “ignorabilidad secuencial”

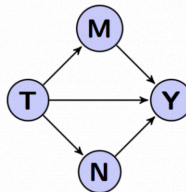
- ▶ Sin embargo, una estimación no-sesgada de estos efectos requiere un conjunto de supuestos sólidos sobre la relación entre el tratamiento, los mediadores, la variable de resultado y los posibles factores de confusión.
- ▶ colectivamente ignorabilidad secuencial (Imai, Keele y Yamamoto (2010), Bullock, Green y Ha (2010))

“Sequential ignorability”

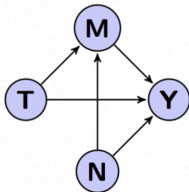
1. Sequentially ignorable
treatment



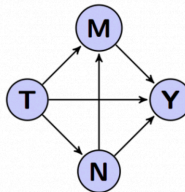
2. Still sequentially ignorable



3. Not sequentially ignorable
Pre-treatment confounder



4. Not sequentially ignorable
Post-treatment confounder



“Sequential ignorability”

Assumption 1 (Sequential Ignorability; Imai [et al. 2010c](#))

$$\{Y_i(t', m), M_i(t)\} \perp\!\!\!\perp T_i \mid X_i = x, \quad (5)$$

$$Y_i(t', m) \perp\!\!\!\perp M_i(t) \mid T_i = t, X_i = x, \quad (6)$$

where $0 < P(T_i = t \mid X_i = x)$ and $0 < p(M_i = m \mid T_i = t, X_i = x)$ for $t = 0, 1$, and all x and m in the support of X_i and M_i , respectively.

Estrategias

- ▶ Análisis de efectos heterogéneos

Estrategias

- ▶ Análisis de efectos heterogéneos
- ▶ Experimentos paralelos

Estrategias

- ▶ Análisis de efectos heterogéneos
- ▶ Experimentos paralelos
- ▶ Análisis de mediación (Imai y Yamamoto 2013)

Análisis de mediación (Imai y Yamamoto 2013)

- ▶ `Mediation` en R (Tingley et al. 2014)
- ▶ Sensibilidad de sus estimaciones a violaciones de la ignorabilidad secuencial

Análisis de mediación (Imai y Yamamoto 2013)

<i>Mediator model types</i>	<i>Outcome model types</i>						
	Linear	GLM	Ordered	Censored	Quantile	GAM	Survival
Linear (<code>lm/lmer</code>)	✓	✓	✓*	✓	✓	✓*	✓
GLM (<code>glm/bayesglm/ glmer</code>)	✓	✓	✓*	✓	✓	✓*	✓
Ordered (<code>polr/bayespolr</code>)	✓	✓	✓*	✓	✓	✓*	✓
Censored (<code>tobit</code> via <code>vglm</code>)	—	—	—	—	—	—	—
Quantile (<code>rq</code>)	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓
GAM (<code>gam</code>)	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*
Survival (<code>survreg</code>)	✓	✓	✓*	✓	✓	✓*	✓

Table 1: Types of statistical models that can be used with the `mediate` function. Asterisks, *, indicate the model combinations that can only be estimated using the nonparametric bootstrap (i.e., with the argument `boot = TRUE` for the `mediate` function).