

# Método comparado e inferencia causal

Eric Magar

ITAM

16 ago. 2018

# ¿Por qué política *comparada*?

Aristóteles — el primer comparativista?

El comparativista:

- Identifica similitudes y diferencias entre sistemas políticos
- Reduce fenómenos a un puñado de factores contrastables en sistemas individuales
- Explica eventos/patrones importantes

## Ejemplos

- Países ricos/pobres (dependencia, North)
- Ruptura/consolidación democrática (O'Donnell, Linz&Stepan)
- Nacionalización partidista/no (Chibber, Nayarit)
- ...

Pero ¿por qué *comparamos*? → método comparativo

# ¿Por qué política *comparada*?

Aristóteles — el primer comparativista?

El comparativista:

- Identifica similitudes y diferencias entre sistemas políticos
- Reduce fenómenos a un puñado de factores contrastables en sistemas individuales
- Explica eventos/patrones importantes

## Ejemplos

- Países ricos/pobres (dependencia, North)
- Ruptura/consolidación democrática (O'Donnell, Linz&Stepan)
- Nacionalización partidista/no (Chibber, Nayarit)
- ...

Pero ¿por qué *comparamos*? → método comparativo

# ¿Por qué política *comparada*?

Aristóteles — el primer comparativista?

El comparativista:

- Identifica similitudes y diferencias entre sistemas políticos
- Reduce fenómenos a un puñado de factores contrastables en sistemas individuales
- Explica eventos/patrones importantes

## Ejemplos

- Países ricos/pobres (dependencia, North)
- Ruptura/consolidación democrática (O'Donnell, Linz&Stepan)
- Nacionalización partidista/no (Chibber, Nayarit)
- ...

Pero ¿por qué *comparamos*? → método comparativo

# ¿Por qué política *comparada*?

Aristóteles — el primer comparativista?

El comparativista:

- Identifica similitudes y diferencias entre sistemas políticos
- Reduce fenómenos a un puñado de factores contrastables en sistemas individuales
- Explica eventos/patrones importantes

## Ejemplos

- Países ricos/pobres (dependencia, North)
- Ruptura/consolidación democrática (O'Donnell, Linz&Stepan)
- Nacionalización partidista/no (Chibber, Nayarit)
- ...

Pero ¿por qué *comparamos*? → método comparativo

# ¿Por qué política *comparada*?

Aristóteles — el primer comparativista?

El comparativista:

- Identifica similitudes y diferencias entre sistemas políticos
- Reduce fenómenos a un puñado de factores contrastables en sistemas individuales
- Explica eventos/patrones importantes

## Ejemplos

- Países ricos/pobres (dependencia, North)
- Ruptura/consolidación democrática (O'Donnell, Linz&Stepan)
- Nacionalización partidista/no (Chibber, Nayarit)
- ...

Pero ¿por qué **comparamos**? → método comparativo

Llama la atención que el autor sea estadístico:  
“*correlation is not causation*”

Cuatro causas de algo en la *Física* aristotélica

- ① material (de lo que está hecho, materia)
- ② formal (cómo está hecho, forma)
- ③ eficiente (aquello que creó el algo, agente)
- ④ final (para qué lo hace, fin)

→ las causas de las cosas vs los efectos de las causas

**Inferencia causal:** hincapié en medición de los efectos de las causas

Llama la atención que el autor sea estadístico:  
“*correlation is not causation*”

Cuatro causas de algo en la *Física* aristotélica

- 1 material (de lo que está hecho, materia)
- 2 formal (cómo está hecho, forma)
- 3 eficiente (aquello que creó el algo, agente)
- 4 final (para qué lo hace, fin)

→ las causas de las cosas vs los efectos de las causas

**Inferencia causal:** hincapié en medición de los efectos de las causas



Llama la atención que el autor sea estadístico:  
“*correlation is not causation*”

Cuatro causas de algo en la *Física* aristotélica

- ➊ material (de lo que está hecho, materia)
- ➋ formal (cómo está hecho, forma)
- ➌ eficiente (aquello que creó el algo, agente)
- ➍ final (para qué lo hace, fin)

→ las causas de las cosas vs los efectos de las causas

**Inferencia causal:** hincapié en medición de los efectos de las causas

## Notación

- $u \in U$  es una unidad  
→ ejemplos: municipios, individuos, iniciativas
- $Y(u)$  es valor de una variable de interés (la respuesta) sobre la que actúa la causa o *tratamiento* p.ej.
  - % obra pública asignada al municipio
  - votó el 1 de julio
  - iniciativa enmendada por la cámara revisora
- $t$  es el tratamiento,  $c$  el control  
El efecto de toda causa siempre es relativo al de otra causa:  
“A causa B” contrasta tratamiento A vs. tratamiento no-A (u otro)

## Notación

- $u \in U$  es una unidad  
→ ejemplos: municipios, individuos, iniciativas
- $Y(u)$  es valor de una variable de interés (la respuesta) sobre la que actúa la causa o *tratamiento*  
p.ej.
  - % obra pública asignada al municipio
  - votó el 1 de julio
  - iniciativa enmendada por la cámara revisora
- $t$  es el tratamiento,  $c$  el control  
El efecto de toda causa siempre es relativo al de otra causa:  
“A causa B” contrasta tratamiento A vs. tratamiento no-A (u otro)

## Notación

- $u \in U$  es una unidad  
→ ejemplos: municipios, individuos, iniciativas
- $Y(u)$  es valor de una variable de interés (la respuesta) sobre la que actúa la causa o *tratamiento*  
p.ej.
  - % obra pública asignada al municipio
  - votó el 1 de julio
  - iniciativa enmendada por la cámara revisora
- $t$  es el tratamiento,  $c$  el control  
El efecto de toda causa siempre es relativo al de otra causa:  
“A causa B” contrasta tratamiento A vs. tratamiento no-A (u otro)

# Un modelo formal de efectos causales

## Notación

- $u \in U$  es una unidad  
→ ejemplos: municipios, individuos, iniciativas
- $Y(u)$  es valor de una variable de interés (la respuesta) sobre la que actúa la causa o *tratamiento*  
p.ej.
  - % obra pública asignada al municipio
  - votó el 1 de julio
  - iniciativa enmendada por la cámara revisora
- $t$  es el tratamiento,  $c$  el control  
El efecto de toda causa **siempre es relativo** al de otra causa:  
“A causa B” contrasta tratamiento A vs. tratamiento no-A (u otro)

# No causation without manipulation

Para la inferencia causal, es primordial que toda unidad pueda exponerse a cualquiera de las causas

- la escolaridad del alumno puede ser causa de su desempeño
- el sexo del alumno no

*Potentially exposable:*

- sea  $S = t, c$  una variable que indica el tratamiento al que fue expuesta cada  $u$
- en estudio controlado,  $S$  la construye el experimentador; de otro modo la rigen factores que el experimentador no controla
- Lo crucial para este modelo de causalidad es que  $S(u)$  pudo haber sido diferente

# No causation without manipulation

Para la inferencia causal, es primordial que toda unidad pueda exponerse a cualquiera de las causas

- la escolaridad del alumno puede ser causa de su desempeño
- el sexo del alumno no

*Potentially exposable:*

- sea  $S = t, c$  una variable que indica el tratamiento al que fue expuesta cada  $u$
- en estudio controlado,  $S$  la construye el experimento; de otro modo la rigen factores que el experimentador no controla
- Lo crucial para este modelo de causalidad es que  $S(u)$  pudo haber sido diferente

Dos significados de “A causa B”

- “A es *una* causa de B” → condiciones aristotélicas de la causalidad
- “el efecto de A es B” → experimento como método fundamental para pensar causalidad

¿Lo no manipulable no puede ser causa?

- Ontológicamente, sí
- Puede existir *asociación estadística* entre el factor y el efecto
- Pero experimentalmente, no puede serlo

$\Delta$  tecnológico →  $\Delta$  manipulabilidad

p.ej. genética como tratamiento (cambias unidad, individuos por genes)



Dos significados de “A causa B”

- “A es *una* causa de B” → condiciones aristotélicas de la causalidad
- “el efecto de A es B” → experimento como método fundamental para pensar causalidad

¿Lo no manipulable no puede ser causa?

- Ontológicamente, sí
- Puede existir *asociación estadística* entre el factor y el efecto
- Pero experimentalmente, no puede serlo

Δ tecnológico → Δ manipulabilidad

p.ej. genética como tratamiento (cambias unidad, individuos por genes)

Dos significados de “A causa B”

- “A es *una* causa de B” → condiciones aristotélicas de la causalidad
- “el efecto de A es B” → experimento como método fundamental para pensar causalidad

¿Lo no manipulable no puede ser causa?

- Ontológicamente, sí
- Puede existir *asociación estadística* entre el factor y el efecto
- Pero experimentalmente, no puede serlo

$\Delta$  tecnológico →  $\Delta$  manipulabilidad

p.ej. genética como tratamiento (cambias unidad, individuos por genes)

- $Y_t(u)$  = valor observado de  $Y$  tras exponer  $u$  al tratamiento  $t$
- $Y_c(u)$  = valor observado de  $Y$  tras exponer  $u$  al tratamiento  $c$

El efecto de la causa  $t$  sobre la unidad  $u$  medido con  $Y$  y relativo a la causa  $c$  es

$$Y_t(u) - Y_c(u)$$

o más simple: “ $t$  causa  $Y_t(u) - Y_c(u)$ ”

## El Problema Fundamental de la Inferencia Causal:

imposible observar el valor de  $Y_t(u)$  y  $Y_c(u)$  en la misma unidad.

Consecuencia: el efecto de  $t$  sobre  $u$  es *inobservable*

Si la *inferencia causal* no es posible, ¿estamos de vuelta en la versión aristotélica?

Inobservabilidad simultánea de  $Y_t(u)$  y  $Y_c(u)$  *no* significa que el conocimiento relevante de estos valores esté por completo ausente

## El Problema Fundamental de la Inferencia Causal:

imposible observar el valor de  $Y_t(u)$  y  $Y_c(u)$  en la misma unidad.

Consecuencia: el efecto de  $t$  sobre  $u$  es **inobservable**

Si la *inferencia causal* no es posible, ¿estamos de vuelta en la versión aristotélica?

Inobservabilidad simultánea de  $Y_t(u)$  y  $Y_c(u)$  no significa que el conocimiento relevante de estos valores esté por completo ausente

## El Problema Fundamental de la Inferencia Causal:

imposible observar el valor de  $Y_t(u)$  y  $Y_c(u)$  en la misma unidad.

Consecuencia: el efecto de  $t$  sobre  $u$  es **inobservable**

Si la *inferencia causal* no es posible, ¿estamos de vuelta en la versión aristotélica?

Inobservabilidad simultánea de  $Y_t(u)$  y  $Y_c(u)$  no significa que el conocimiento relevante de estos valores esté por completo ausente

## El Problema Fundamental de la Inferencia Causal:

imposible observar el valor de  $Y_t(u)$  y  $Y_c(u)$  en la misma unidad.

Consecuencia: el efecto de  $t$  sobre  $u$  es **inobservable**

Si la *inferencia causal* no es posible, ¿estamos de vuelta en la versión aristotélica?

Inobservabilidad simultánea de  $Y_t(u)$  y  $Y_c(u)$  **no significa que el conocimiento relevante de estos valores esté por completo ausente**

Las soluciones al Problema Fundamental explotan **supuestos auxiliares**

**Estabilidad temporal:** valor de  $Y_c(u)$  es independiente de *cuándo* ocurre secuencia “aplique  $c$  a  $u$ , luego mida  $Y$ ”

**Desvanecimiento:** previa exposición a la secuencia anterior no afecta el valor de  $Y_c(u)$

**Homogeneidad unitaria:**  $Y_c(u_1) = Y_c(u_2) \ \& \ Y_t(u_1) = Y_t(u_2)$

**Independencia:**  $E(Y_c) = E(Y_c|S = c) \ \& \ E(Y_t) = E(Y_t|S = t)$

¿Contraejemplos de los supuestos?



# Tres métodos generales de inferencia causal

- ❶ **Secuencial** (estabilidad temporal + desvanecimiento)  
→ mide  $Y_c(u)$ , luego aplica  $t$ , luego mide  $Y_t(u)$
- ❷ **Paralelo** (homogeneidad unitaria)  
→ cerciórate que  $u_1$  y  $u_2$  se “vean” iguales, expón  $u_2$  a  $t$ , luego mide  $Y_c(u_1)$  y  $Y_t(u_2)$
- ❸ **Estadístico** (independencia + homogeneidad unitaria) →  
recurre a población  $U$ : el efecto causal medio es  
$$T = E(Y_t - Y_c) = E(Y_t) - E(Y_c)$$
  
en palabras: usamos el hecho que *el promedio de diferencias es la diferencia de promedios*

Imposible probar los supuestos, nunca 100 % seguro  
Pero la ciencia avanza con estos caballos de batalla

# Tres métodos generales de inferencia causal

- 1 **Secuencial** (estabilidad temporal + desvanecimiento)  
→ mide  $Y_c(u)$ , luego aplica  $t$ , luego mide  $Y_t(u)$
- 2 **Paralelo** (homogeneidad unitaria)  
→ cerciórate que  $u_1$  y  $u_2$  se “vean” iguales, expón  $u_2$  a  $t$ , luego mide  $Y_c(u_1)$  y  $Y_t(u_2)$
- 3 **Estadístico** (independencia + homogeneidad unitaria) →  
recurre a población  $U$ : el efecto causal medio es  
$$T = E(Y_t - Y_c) = E(Y_t) - E(Y_c)$$
  
en palabras: usamos el hecho que *el promedio de diferencias es la diferencia de promedios*

Imposible probar los supuestos, nunca 100 % seguro  
Pero la ciencia avanza con estos caballos de batalla

# Tres métodos generales de inferencia causal

- ❶ **Secuencial** (estabilidad temporal + desvanecimiento)  
→ mide  $Y_c(u)$ , luego aplica  $t$ , luego mide  $Y_t(u)$
- ❷ **Paralelo** (homogeneidad unitaria)  
→ cerciórate que  $u_1$  y  $u_2$  se “vean” iguales, expón  $u_2$  a  $t$ , luego mide  $Y_c(u_1)$  y  $Y_t(u_2)$
- ❸ **Estadístico** (independencia + homogeneidad unitaria) →  
recurre a población  $U$ : el efecto causal medio es  
$$T = E(Y_t - Y_c) = E(Y_t) - E(Y_c)$$
  
en palabras: usamos el hecho que *el promedio de diferencias es la diferencia de promedios*

Imposible probar los supuestos, nunca 100 % seguro  
Pero la ciencia avanza con estos caballos de batalla

# Tres métodos generales de inferencia causal

- 1 **Secuencial** (estabilidad temporal + desvanecimiento)  
→ mide  $Y_c(u)$ , luego aplica  $t$ , luego mide  $Y_t(u)$
- 2 **Paralelo** (homogeneidad unitaria)  
→ cerciórate que  $u_1$  y  $u_2$  se “vean” iguales, expón  $u_2$  a  $t$ , luego mide  $Y_c(u_1)$  y  $Y_t(u_2)$
- 3 **Estadístico** (independencia + homogeneidad unitaria) →  
recurre a población  $U$ : el efecto causal medio es  
$$T = E(Y_t - Y_c) = E(Y_t) - E(Y_c)$$
  
en palabras: usamos el hecho que *el promedio de diferencias es la diferencia de promedios*

Imposible probar los supuestos, nunca 100 % seguro  
Pero la ciencia avanza con estos caballos de batalla

## Seis pasos

- 1 Observa, pregunta
- 2 Investiga qué hay publicado
- 3 Elabora una teoría, deduce hipótesis
- 4 Haz predicción falsificable con base en hipótesis
- 5 Diseña un experimento para probar hipótesis
- 6 Reflexiona hallazgo para siguiente iteración

ej.1 Cultura: el campesino tradicional no percibe fuerzas del mercado

(desarrollo económico en Africa poscolonial)

ej.2 El heliocentrismo de Copérnico

## Seis pasos

- 1 Observa, pregunta
- 2 Investiga qué hay publicado
- 3 Elabora una teoría, deduce hipótesis
- 4 Haz predicción falsificable con base en hipótesis
- 5 Diseña un experimento para probar hipótesis
- 6 Reflexiona hallazgo para siguiente iteración

ej.1 Cultura: el campesino tradicional no percibe fuerzas del mercado  
(desarrollo económico en Africa poscolonial)

ej.2 El heliocentrismo de Copérnico

## Seis pasos

- 1 Observa, pregunta
- 2 Investiga qué hay publicado
- 3 Elabora una teoría, deduce hipótesis
- 4 Haz predicción falsificable con base en hipótesis
- 5 Diseña un experimento para probar hipótesis
- 6 Reflexiona hallazgo para siguiente iteración

ej.1 Cultura: el campesino tradicional no percibe fuerzas del mercado

(desarrollo económico en Africa poscolonial)

ej.2 El heliocentrismo de Copérnico

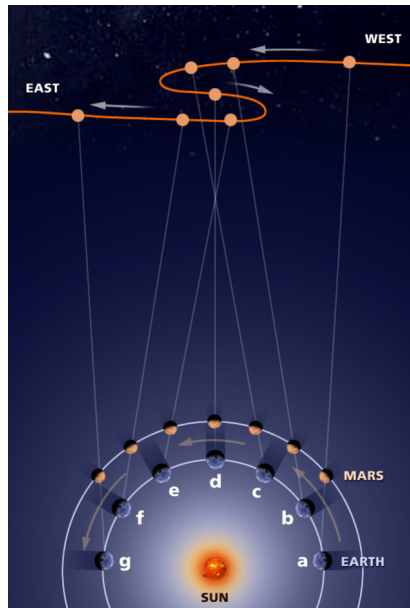
# El perihelio de Marte

- Cosmos v. caos — lo cometas como malos augurios
- La predicción de Edmond Halley: ciclo 76 años
- Paths of planets





# El perihelio de Marte



# Fronteras difusas del método científico

Son característicos del método científico

- observación sistemática
- experimentación (manipulación!)
- razonamiento inductivo y deductivo
- generalización teórica
- tests

Método + o – distinto de ciertas prácticas contextuales

- técnicas de laboratorio
- formalismo matemático
- modo de comunicar hallazgos
- ...

Debate últ. 50 años sobre el pluralismo metodológico  
(SEP pragmática: aborda mét. desde la práctica científica)

# Fronteras difusas del método científico

Son característicos del método científico

- observación sistemática
- experimentación (manipulación!)
- razonamiento inductivo y deductivo
- generalización teórica
- tests

Método + o – distinto de ciertas prácticas contextuales

- técnicas de laboratorio
- formalismo matemático
- modo de comunicar hallazgos
- ...

Debate últ. 50 años sobre el [pluralismo](#) metodológico  
(SEP pragmática: aborda mét. desde la práctica científica)

# Razonamiento bi-direccional

- ❶ de lo observado (particular) hacia los principios fundamentales (general)
- ❷ de lo general hacia otras encarnaciones observables de los principios

- Todo conocimiento es inductivo
- Para probar te alejas de donde indujiste

- ❶ de lo observado (particular) hacia los principios fundamentales (general)
- ❷ de lo general hacia otras encarnaciones observables de los principios

- Todo conocimiento es inductivo
- Para probar te alejas de donde indujiste

# El falsificacionismo de Popper

Deduces consecuencias observables de una hipótesis

Un test exitoso  
no *confirma* la hipótesis,  
tan solo **no la falsifica**

## Noción de corroboración v. confirmación

"The aim was not, in this way, to verify a theory. This could be done all too easily, even in cases where observations were at first inconsistent with the deduced consequences of the theory, for example by introducing auxiliary [assumptions] designed explicitly to save the theory, so-called ad hoc modifications... In contrast, **science is risky**: if observations showed the predictions from a theory to be absent, the theory would be refuted. Hence, scientific hypotheses must be falsifiable."

# El falsificacionismo de Popper

Deduces consecuencias observables de una hipótesis

Un test exitoso  
no *confirma* la hipótesis,  
tan solo **no la falsifica**

## Noción de corroboración v. confirmación

“The aim was not, in this way, to verify a theory. This could be done all too easily, even in cases where observations were at first inconsistent with the deduced consequences of the theory, for example by introducing auxiliary [assumptions] designed explicitly to save the theory, so-called ad hoc modifications... In contrast, **science is risky**: if observations showed the predictions from a theory to be absent, the theory would be refuted. Hence, scientific hypotheses must be falsifiable.”

# El método comparado de Lijphart (1971)

## Análisis de

- $N$  pequeña de casos
- con  $\geq 2$  observaciones, pero
- insuficientes para un análisis estadístico

## Sobre-determinación

Para enfrentar el exceso de variables de control:

- 1 intenta aumentar la  $N$
- 2 selecciona los casos “más comparables” (comparten muchos controles pero difieren en variable de interés)
- 3 combina variables en factores



# El método comparado de Lijphart (1971)

## Análisis de

- $N$  pequeña de casos
- con  $\geq 2$  observaciones, pero
- insuficientes para un análisis estadístico

## Sobre-determinación

Para enfrentar el exceso de variables de control:

- 1 intenta aumentar la  $N$
- 2 selecciona los casos “más comparables” (comparten muchos controles pero difieren en variable de interés)
- 3 combina variables en factores

# Estos postulados han envejecido mal

- *Large-N* factibles hoy, hay bases con datos mundiales
- Pero no siempre muy atractivos...
- Mejor cambias la **unidad**: no el país/sistema sino
  - lo subnacional
  - series de tiempo largas
  - los partidos de un sistema
  - sus legisladores
  - opinión pública...

Hoy el “método comparativo” no se contrapone al estadístico. ¿Al experimental?

# Estos postulados han envejecido mal

- *Large-N* factibles hoy, hay bases con datos mundiales
- Pero no siempre muy atractivos...
- Mejor cambias la **unidad**: no el país/sistema sino
  - lo subnacional
  - series de tiempo largas
  - los partidos de un sistema
  - sus legisladores
  - opinión pública...

Hoy el “método comparativo” no se contrapone al estadístico. ¿Al experimental?