



Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program

Alberto Abadie, Alexis Diamond, and Jens Hainmueller

Universidad de Santiago de Chile

Magister en Ciencias Económicas

Tópicos de Microeconometría

Ricardo Pavez Sura

Outline

- Introducción.
- Método de control sintético.
- Estimación de los efectos de la proposición 99 de California.
- Conclusiones y reflexiones.

Introducción

Introducción

- Frecuentemente, se quiere analizar los efectos de eventos o intervenciones políticas que tienen lugar a nivel agregado y afectan a entidades agregadas.
- Para estimar los efectos de estos eventos o intervenciones, los investigadores a menudo usan **estudios de casos comparativos**: Comparan la evolución de variables de interés entre la entidad afectada por la intervención y un grupo de control.

Introducción

- Estos estudios están limitados por dos problemas que afectan su implementación empírica:
 - Ambigüedad sobre cómo se eligen las unidades de comparación.
 - Empleo de datos sobre una muestra de unidades desagregadas y técnicas inferenciales que miden solo la incertidumbre sobre los valores agregados de los datos en la población.
- Sin embargo, este último problema, se puede eliminar completamente si hay datos agregados disponibles.

Introducción

- No obstante, Incluso si se emplean datos agregados, sigue habiendo incertidumbre acerca de la capacidad del grupo de control para reproducir la trayectoria de resultado contrafactual que las unidades afectadas habrían experimentado en ausencia de la intervención o evento de interés. Este tipo de incertidumbre no se refleja en los errores estándar contruidos con técnicas inferenciales tradicionales para estudios de casos comparativos.

Introducción

- Este artículo aborda las deficiencias metodológicas actuales del análisis de estudios de caso.
- A través del uso de procedimientos basados en datos intentan construir grupos de comparación adecuados, tal como lo hacen en Abadie y Gardeazabal (2003).

Método de control sintético

Método de control sintético

- Los autores utilizan en este paper el método de control sintético, el cual es un método estadístico utilizado para evaluar el efecto de una intervención en estudios de casos comparativos, el que implica la construcción de una combinación ponderada de grupos utilizados como controles (“un control sintético”), con los que se comparará el grupo de tratamiento.
- Esto porque frecuentemente un control sintético proporciona una aproximación más cercana a las características de la unidad afectada por la intervención que cualquier unidad individual.

Método de control sintético.

- El proceso de formación de un control sintético consiste en asignar ponderaciones a las áreas de control potencial de tal manera que se optimicen los niveles previos a la reforma en la variable de resultado.
- Considerando $J + 1$ regiones, de las cuales 1 recibe el tratamiento, el SCM construye ponderaciones a través de un vector $w = (w_2, w_3, \dots, w_{J+1})'$ de tal forma que $w_j \geq 0$ y $(w_2 + w_3 + \dots + w_{J+1}) = 1$

Método de control sintético

- Estas ponderaciones se eligen de modo que solo usen información antes de la reforma de interés, y aseguran que todos los resultados y controles promedio preformados se igualen entre la unidad de tratamiento y la sintética unidad de control.

Método de control sintético

- Sea Y_{it}^N el resultado que se observaría para la región i en el momento t en ausencia de la intervención, con $i = 1, \dots, J + 1$ y $t = 1, \dots, T$.
- Sea T_0 el periodo que se aplica la intervención, con $1 \leq T_0 < T$
- Sea Y_{it}^1 el resultado que se observaría para la unidad i en el momento t si la unidad i está expuesta a la intervención en los períodos T_0+1 a T
- Sea $\alpha_{it} = Y_{it}^1 - Y_{it}^N$ el efecto de la intervención para la unidad i en el tiempo t , con $t \geq T_0$

Método de control sintético

- Suponiendo que los pesos anteriores se pueden formar, se puede calcular el efecto del tratamiento restando el resultado posterior a la reforma en el estado de tratamiento con el promedio ponderado de los controles posteriores a la reforma en los estados de control sintético:

$$\hat{\alpha}_{it} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt}$$

Estimación de los efectos de la proposición 99 de California

Estimación de los efectos de la proposición 99 de California: Antecedentes.

- A través del control sintético se estudia los efectos de la *proposición 99* de California, un programa de control del tabaco a gran escala implementado en California en 1988.
- La proposición 99 aumentó el impuesto al consumo de cigarrillos de California en 25 centavos por paquete, destinó los ingresos fiscales a los presupuestos de salud y antitabaco para la educación, financió campañas de medios antitabaco e impulsó ordenanzas locales de aire interior limpio en todo el estado .

Estimación de los efectos de la proposición 99 de California: SCM.

- La “California sintética” se construye como un promedio ponderado de estados de control potenciales, con ponderaciones elegidas de manera que la California sintética resultante reproduzca mejor los valores de un conjunto de factores predictivos del consumo de cigarrillos en California antes de la aprobación de la Proposición 99.

Estimación de los efectos de la proposición 99 de California: SCM.

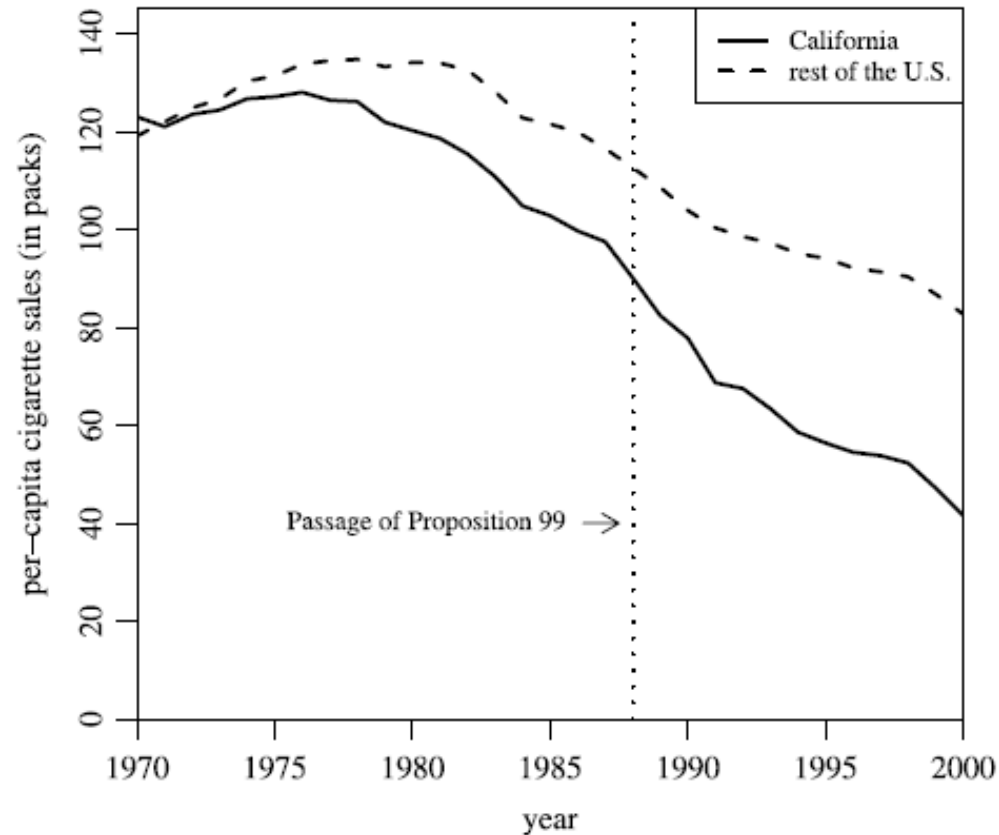


Gráfico 1: Tendencias en las ventas de cigarrillos per cápita: California frente al resto de los Estados Unidos.

Estimación de los efectos de la proposición 99 de California: SCM.

Variables	California		Average of 38 control states
	Real	Synthetic	
Ln(GDP per capita)	10.08	9.86	9.86
Percent aged 15–24	17.40	17.40	17.29
Retail price	89.42	89.41	87.27
Beer consumption per capita	24.28	24.20	23.75
Cigarette sales per capita 1988	90.10	91.62	114.20
Cigarette sales per capita 1980	120.20	120.43	136.58
Cigarette sales per capita 1975	127.10	126.99	132.81

Tabla 1: Predicción de ventas de cigarrillos media.

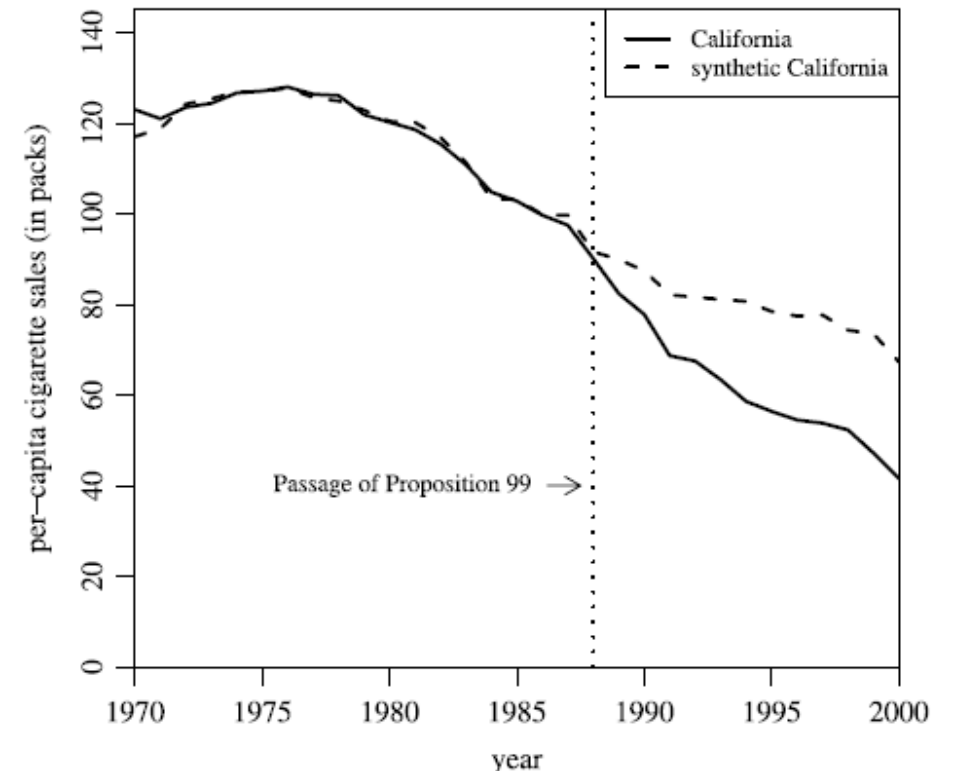
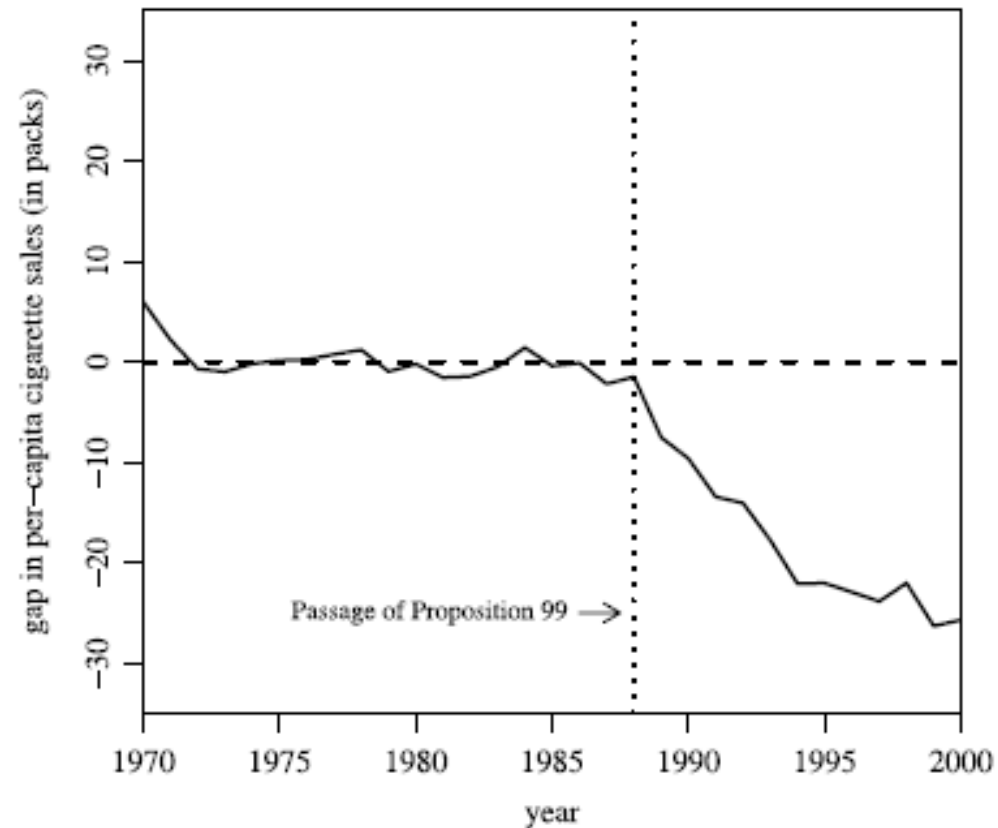


Gráfico 2: Tendencias en la venta de cigarrillos per cápita: California vs. California sintética.

Estimación de los efectos de la proposición 99 de California: Resultados.



Durante todo el período 1989-2000 el consumo de cigarrillos se redujo en un promedio de casi 20 paquetes por habitante, una disminución de aproximadamente el 25%.

Gráfico 3: Brecha de venta de cigarrillos per cápita entre California y California sintética.

Estimación de los efectos de la proposición 99 de California: Inferencia.

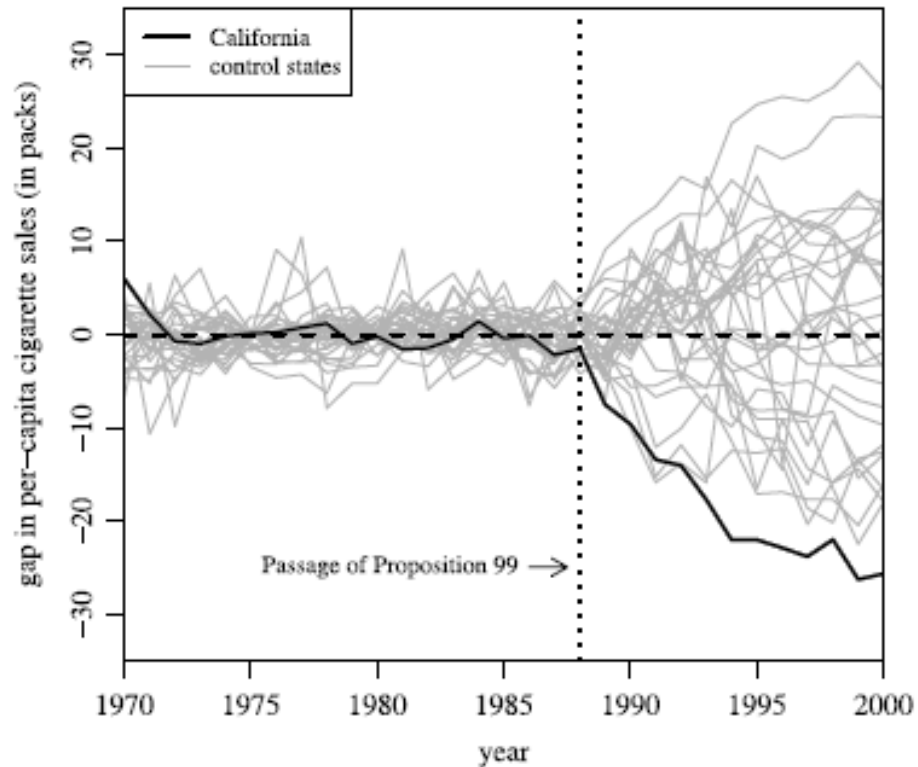


Gráfico 4: Brechas en las ventas de cigarrillos por habitante en California y las de placebo en 29 estados de control (descartan los estados con MSPE anterior a la Proposición 99 cinco veces más alta que la de California).

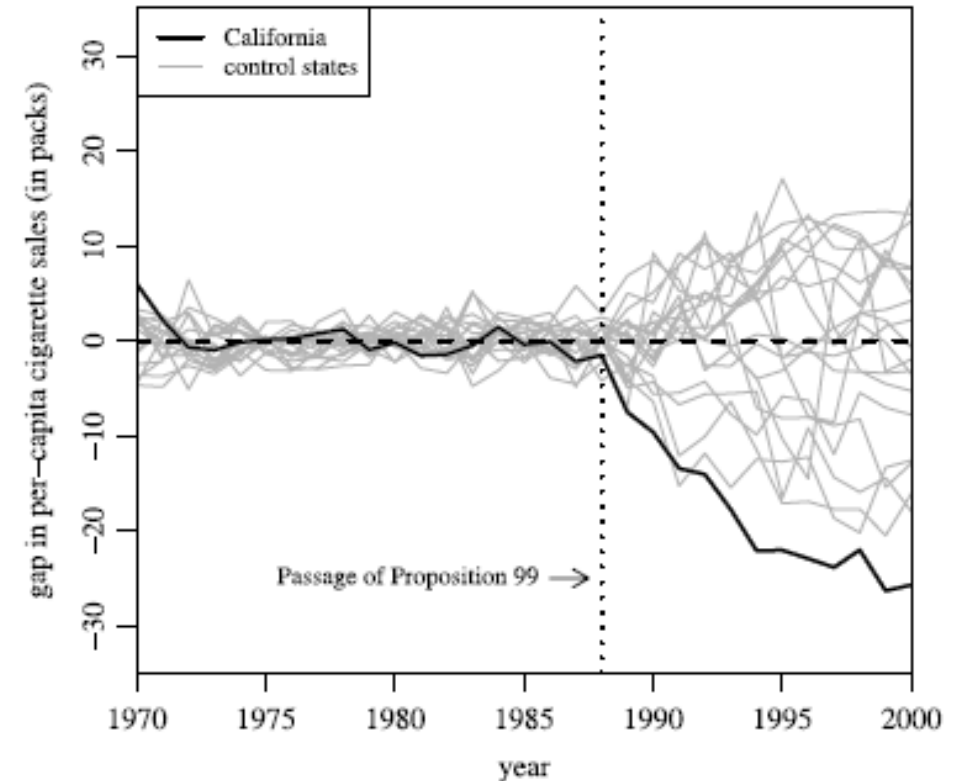


Gráfico 5: Brechas en las ventas de cigarrillos per cápita en California y las brechas de placebo en 19 estados de control (descarta los estados con MSPE anterior a la Proposición 99 dos veces mayor que la de California).

Conclusiones y reflexiones

Conclusiones

- La implementación empírica de estudios de casos comparativos está plagada de desafíos inferenciales y ambigüedad sobre la elección de grupos de control válidos.
- Se utilizó procedimientos basados en datos para seleccionar unidades de comparación sintéticas en estudios de casos comparativos, discutiendo además en como formar un control sintético adecuado y presentar inferencias estadísticas de manera correcta
- Se estimó el impacto de la Proposición 99, el cual es mucho mayor que el estimado en trabajos anteriores.

Reflexiones

- Fortalezas: Complementan la metodología utilizada a través del análisis de fortalezas y debilidades de otros trabajos sobre el tema.
- Debilidades: Problema en analizar casos de estudios con datos microeconómicos o desagregados.

Referencias

- Abadie, A. (2014). *La Evaluación de Políticas Públicas Mediante Controles Sintéticos*. Bilbao.
- Abadie, A., & Gardeazabal, J. (2013). *The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country,* *American Economic Review*, 93.
- Abadie, A., Diamond, A., & Hainmuell, J. (2010). *Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program.*
- Bertrand, M., Duflo, E., & Mullainathan, S. (2014). *How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates?* *Quarterly Journal of Economics*.



Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program

Alberto Abadie, Alexis Diamond, and Jens Hainmueller

Universidad de Santiago de Chile

Magister en Ciencias Económicas

Tópicos de Microeconometría

Ricardo Pavez Sura