

INFLUENCIA CULTURAL EN POLÍTICAS ECONÓMICAS: IMPACTO DE LA LEY N° 300 EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN BOLIVIA

Alexander Dirk Rosholt Daza¹

1 Graduado de Ingeniería Económica – UPSA.

Resumen

Las restricciones del uso de transgénicos han cobrado gran relevancia en Bolivia, especialmente en el cultivo de maíz, que es crucial para la economía agrícola del país. A través de un enfoque metodológico de control sintético propuesto inicialmente por Alberto Abadie, este estudio simula la economía boliviana bajo la hipótesis del uso de transgénicos para evaluar su influencia en la productividad y el desarrollo económico.

El objetivo del presente artículo es explorar las interconexiones entre la cultura y el desarrollo humano y cómo estas influencias moldean las políticas económicas de un país. Para lograr esto, se busca comprender el impacto económico de la Ley N° 300 sobre el maíz en Bolivia mediante la utilización de la metodología del control sintético para simular escenarios hipotéticos en los que se permite el uso de transgénicos en Bolivia.

Palabras clave: Política económica, control sintético, productividad agrícola.

Abstract

Restrictions on the use of GMOs have gained significant relevance in Bolivia, particularly concerning maize production, which is vital to the country's agricultural economy. Through the synthetic control methodological approach proposed originally by Alberto Abadie, this study simulates the Bolivian economy under the hypothesis of the use of GMOs to evaluate its impact on productivity and economic development.

The objective of this article is to explore the interconnections between culture and human development, and how these factors influence and shape a nation's economic policies. To achieve this, the study endeavors to comprehend the economic impact of Law 300 on maize in Bolivia by utilizing synthetic control methodology to simulate hypothetical scenarios in which the use of GMOs is allowed in Bolivia.

Keywords: Economic policy, synthetic control, agricultural productivity.

Introducción

La economía, que puede ser denominada como la ciencia de la elección es una disciplina que históricamente se ha enfocado en la comprensión de la eficiencia en la distribución de recursos limitados con el fin de satisfacer necesidades ilimitadas de los individuos en una sociedad (Samuelson & Nordhaus, 2019). La distribución de estos recursos implica una toma de decisiones, por lo que parte del estudio económico engloba el análisis y comprensión de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Estas decisiones son tomadas por el gobierno, las empresas y las familias, o, de manera global, por seres humanos. Como señala Akerlof y Kranton (2010) “en las últimas décadas,

se ha vuelto cada vez más evidente que estos procesos están íntimamente ligados al contexto social y cultural en el que se llevan a cabo”. Por lo tanto, este proceso de toma de decisiones está profundamente influenciado por la cultura en la que los individuos están inmersos.

1. Antecedentes

Según Jáuregui & Louffat (2019) “la cultura son las costumbres y los rituales que las sociedades desarrollan a lo largo de su historia”. Desde su nacimiento, los seres humanos se crían en una comunidad que los envuelve con sus costumbres, tradiciones y normas, lo

que influye significativamente en cómo toman sus decisiones. Por tanto, esta influencia cultural es fundamental para entender la formulación de políticas económicas y su impacto. En este sentido, los gobiernos, a través de la política económica, desempeñan un rol crucial en la distribución de recursos. A raíz de esto surge un problema fundamental en cuanto a la distribución adecuada de estos recursos: las medidas adoptadas para abordar esta cuestión siempre responderán a una determinada concepción teórica, a la que a menudo se suman las preferencias ideológicas y políticas de las autoridades que la proponen (Cuadrado Roura, 2015).

En este contexto, el presente estudio se centra en analizar el impacto económico de la prohibición de los transgénicos en Bolivia, considerando la Ley N° 300, Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien². Es necesario para la investigación estudiar la Ley N° 300 ya que la misma hace mención en el **artículo 1 (OBJETO)**:

“La presente Ley tiene por objeto establecer la visión y los fundamentos del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para Vivir Bien, garantizando la continuidad de la capacidad de regeneración de los componentes y sistemas de vida de la Madre Tierra, recuperando y fortaleciendo los saberes locales y conocimientos ancestrales, en el marco de la complementariedad de derechos, obligaciones y deberes; así como los objetivos del desarrollo integral como medio para lograr el Vivir Bien, las bases para la planificación, gestión pública e inversiones³ y el marco institucional estratégico para su implementación.”

En el **artículo 5 (DEFINICIONES)** se define:

“**El Vivir Bien (Sumaj Kamafia, Sumaj Kausay, Yaiko Kavi Pave)**. Es el horizonte civilizatorio y cultural alternativo al capitalismo y a la modernidad que nace en las cosmovisiones de las naciones y pueblos indígena originario campesinos⁴, y las comunidades interculturales y afrobolivianas, y es concebido en el contexto de la interculturalidad...”

Y en el **artículo 24 (AGRICULTURA, CAZA Y PESCA)** menciona:

- “Desarrollar acciones de protección del patrimonio genético de la agrobiodiversidad, prohibiendo la introducción, producción, uso, liberación al medio y comercialización de semillas genéticamente modificadas en el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, de las que Bolivia es centro de origen o diversidad y de aquellas que atenten contra el patrimonio genético, la biodiversidad, la salud de los sistemas de vida y la salud humana.”
- “Desarrollar acciones que promuevan la eliminación gradual de cultivos de organismos genéticamente modificados autorizados en el país a ser determinada en norma específica.”
- “Desarrollar capacidades institucionales, técnicas, tecnológicas y legales para la detección, análisis de riesgos y control de organismos genéticamente modificados y sus derivados en condiciones de tránsito, así como para el monitoreo de aquellos presentes en el país con fines de su gradual eliminación.”

2 Este análisis se realiza como una vía para mostrar cómo la cultura puede influir en las decisiones económicas.

3 Política económica.

4 El artículo 4 de la CPE boliviana señala: “El Estado respeta y garantiza la libertad de religión y de creencias espirituales, de acuerdo con sus cosmovisiones. El Estado es independiente de la religión”.

Estos 3 artículos destacan e indican puntos cruciales para la investigación:

- **Derechos a la Madre Tierra:** La Ley N° 300 establece derechos fundamentales para la Madre Tierra, garantizando su capacidad de regeneración y la protección de sus componentes y sistemas de vida.
- **Política Económica Basada en Saberes Ancestrales:** Plantea un enfoque de desarrollo integral que se fundamenta en los conocimientos ancestrales y locales, promoviendo un equilibrio armonioso con la naturaleza.
- **Interculturalidad y Modelo Civilizatorio Alternativo:** Propone un modelo civilizatorio alternativo al capitalismo, basado en la interculturalidad y las cosmovisiones de las comunidades indígenas, interculturales y afrobolivianas.
- **Prohibición de Transgénicos en la Producción Agrícola:** Prohíbe la introducción, producción, uso y comercialización de semillas genéticamente modificadas, promoviendo la protección del patrimonio genético y la biodiversidad.

Esta ley refleja cómo las decisiones de política económica en Bolivia están influenciadas por el contexto cultural y social del país y cómo este contexto puede tener un impacto significativo en el desarrollo económico. En Bolivia, la Ley N° 300 Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien refleja la importancia que se otorga a la preservación de la biodiversidad y el patrimonio genético del país, así como a la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. No obstante, también limita la posibilidad de utilizar transgénicos como herramienta para mejorar la producción agrícola y la seguridad alimentaria en el país. Para analizar adecuadamente el impacto económico de estas disposiciones, el estudio se enfoca en la metodología de control sintético. Esta

aproximación permite evaluar cómo la prohibición de transgénicos influye en la producción del maíz.

2. Metodología

2.1. Definición de control sintético

El control sintético es una herramienta utilizada en econometría para evaluar intervenciones o tratamientos, como políticas públicas. Este método se basa en la construcción de una unidad sintética (o contrafactual) para comparar con la unidad de tratamiento. El enfoque de control sintético se basa en la idea de que una combinación de unidades a menudo proporciona una mejor comparación para la unidad expuesta a la intervención que cualquier unidad individual por sí sola. En la práctica, es difícil encontrar una única unidad no expuesta que se aproxime a las características más relevantes de la(s) unidad(es) expuestas al evento de interés. Por lo tanto, el método de control sintético utiliza una combinación de unidades para crear un "control sintético" que se asemeje lo más posible a la unidad de interés en términos de características observadas previas a la intervención o evento (Abadie, Diamond, & Hainmueller, 2012). En pocas palabras, el control sintético es una herramienta que permite comparar lo que sucedió contra lo que podría haber sucedido en ausencia de una intervención⁵.

2.2. Aplicación del control sintético

Resumiendo, la metodología propuesta por (Abadie, 2021) es posible aplicar el control sintético siguiendo los siguientes pasos:

5 Definición "trivial": Es una herramienta para comparar lo que pasó contra lo que podría haber pasado.

- Seleccionar unidades de tratamiento y control.
- Identificar la variable dependiente (respuesta), la variable temporal y las variables independiente o predictoras, (e.g., ingreso per cápita, precio, nivel de educación, etc.).
- Construir el modelo de control sintético y estimar el efecto de intervención.

2.2.1. Selección de unidades de tratamiento y control

Como la Ley N° 300 fue promulgada en Bolivia, esta vendría a ser la unidad de tratamiento. El resto de los países de Sudamérica, a excepción de Venezuela, Guyana y Surinam, son seleccionados como unidad de control. Estos países serán utilizados para la creación de la Bolivia sintética o contrafactual.

2.2.2. Identificación de variables

Variable dependiente (Respuesta): Rendimiento por hectárea (Tm/Ha): Es la variable que se está estudiando y que se espera que cambie como resultado de la intervención. Representa el rendimiento del maíz en toneladas por hectárea.

Variables independientes (Predictoras):

- **AgrPIB:** Porcentaje de la agricultura en el Producto Interno Bruto.
- **ExpPIB:** Porcentaje de las exportaciones en el Producto Interno Bruto.
- **PIBg:** Crecimiento del Producto Interno Bruto.
- **PIBpcg:** Crecimiento del Producto Interno Bruto per cápita.

Variables temporal. El periodo de tiempo estudiado para construir el control sintético es desde el 2002 hasta el 2021, siendo el 2012 el año en que Bolivia recibió la intervención.

2.3. Construcción del modelo de control sintético

Para el análisis de los datos recopilados para la investigación, se utilizó el lenguaje de programación “R”, ampliamente reconocido por su capacidad en el cómputo estadístico y la presentación de gráficos para el análisis y la visualización de datos. Dentro de este entorno, se empleó de manera específica la librería synth, especializada en la implementación del método de control sintético.

2.3.1. Resultados

Para encontrar el efecto del tratamiento de los transgénicos, se deben encontrar las ponderaciones óptimas. Para ello se consideraron como variables el valor agregado de la agricultura (% del PIB), el valor agregado de las exportaciones de bienes y servicios (% del PIB), el crecimiento del PIB (% anual) y el PIB per cápita (US\$ a precios actuales), todas estas entre el rango de tiempo de los años 2002-2012. Los resultados se plantean en la tabla 2.1 a continuación:

Tabla 2.1. Ponderaciones para construir el país sintético

N	Pesos (W.weights)	País (Unit.names)
1	0.000	Argentina
2	0.000	Brasil
3	0.000	Chile
4	0.000	Colombia
5	0.352	Ecuador
6	0.609	Paraguay
7	0.039	Perú
8	0.000	Uruguay

Fuente: Banco Mundial, 2023.

En base a esta selección de países se puede construir el promedio ponderado para la Bolivia sintética. Se puede observar que la mayor ponderación la presenta Paraguay país vecino con Bolivia, con el 60.9%,

seguido de eso se encuentra Ecuador con una ponderación de 35.2% y finalmente Perú con un 3.9%.⁶ A partir de estos resultados que minimizan la diferencia del error, se pueden obtener las estimaciones del país sintético y compararlas con los resultados registrados en el país tratado, Bolivia.

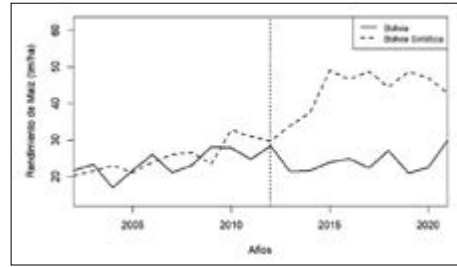
Tabla 2.2. Balance de las variables

Variable	Pesos (W.weights)	Bolivia	Bolivia sintética
AgrPIB	0.188	11.274	11.273
ExpPIB	0.305	37.324	37.343
PIBg	0.000	4.283	4.174
PIBpcg	0.008	1500.378	3491.603
AgrPIB (2002:2012)	1.888	11.274	11.273
ExpPIB (2002:2012)	0.305	37.324	37.343
PIBg (2002:2012)	0.000	4.283	4.174
PIBpcg (2002:2012)	0.008	1500.378	3491.603

Fuente: Banco Mundial, 2023.

En la tabla 2.2 se puede observar que para la construcción del modelo de control sintético para Bolivia parece dar más importancia a las variables relacionadas la variable de valor agregado de la agricultura (% del PIB) y el valor agregado de las exportaciones de bienes y servicios (% del PIB). También se puede observar que existen diferencias en el PIB per cápita (PIBpcg) de Bolivia en comparación la unidad sintética, este aspecto no implica mayor dificultad, pues lo importante de este modelo es minimizar el cuadrado del error y que el ajuste de la variable sobre la que se medirá el efecto sea alto (Abadie y Gardeazabal, 2003). Una vez observado el balanceo, se puede llevar a cabo el análisis del efecto del tratamiento sobre el uso de transgénicos en el maíz. Los principales resultados se presentan a continuación:

Ilustración 2.2. Efecto de tratamiento sobre los rendimientos del maíz

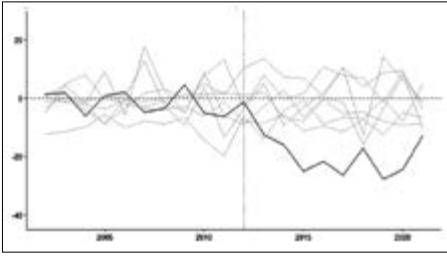


Fuente: CAO, 2023.

En la ilustración 2.2 se puede observar que la política planteada, en este caso la Ley N° 300, Ley Marco de la Madre Tierra y el Desarrollo Integral para vivir bien, no causó un cambio en la tendencia de los rendimientos del maíz (Tm/Ha). Sin embargo, se observa en el contrafactual que, de no haberse aplicado el tratamiento, los rendimientos del maíz (Tm/Ha) hubieran crecido a partir del año 2012. Este aumento potencial en los rendimientos podría haber tenido un impacto económico significativo para Bolivia. Un incremento en los rendimientos del maíz se traduce directamente en una mayor producción agrícola, lo cual podría haber contribuido al crecimiento económico del país, a la generación de empleo en el sector agrícola y a la mejora de la seguridad alimentaria. Además, una mayor producción de maíz podría haber favorecido a los agricultores bolivianos, aumentando sus ingresos y mejorando sus condiciones de vida. Sin embargo, es importante considerar que estos impactos económicos dependerían de diversos factores, incluyendo las condiciones del mercado, las políticas agrícolas del país y la capacidad de Bolivia para gestionar y aprovechar este aumento en la producción. Para poder confirmar los resultados anteriores, es importante analizar la significancia de estos, para lo cual en la ilustración 2.3 se presenta la distribución a partir de los efectos placebo.

6 Este resultado indica que estos países tienen estructuras y desempeños económicos similares a Bolivia. En otras palabras, según los datos históricos, estos tres países ofrecen la mejor réplica de la situación boliviana.

Ilustración 2.3. Efecto de tratamiento versus efecto placebo



Fuente: CAO, 2023.

En la ilustración 2.3 se aprecia claramente una falta de correlación entre el efecto del tratamiento y los efectos placebo, corroborando que los impactos observados son atribuibles a la implementación de la política y no a otros eventos que pudieron haber ocurrido en torno al año 2012. De esta manera, se valida la significancia de los resultados previamente obtenidos, reafirmando la influencia de la Ley en los rendimientos del maíz y, por ende, en el panorama económico y agrícola de Bolivia.

2.4. Recomendaciones

- **Mejora de la metodología del control sintético:** Para mejorar la metodología del control sintético es fundamental asegurar un diseño de estudio robusto y representativo de las condiciones agrícolas de Bolivia. Se recomienda a futuros investigadores aplicar distintas variables independientes (predictoras) para la construcción de futuros modelos ya que estas asignan los pesos de las unidades de control del modelo (países) y pueden modificar la composición de la unidad sintética lo cual llevaría a obtener resultados distintos.
- **Formación de nuevas políticas públicas:** Para la formación de nuevas políticas públicas se recomienda considerar la adopción de transgénicos en la agricultura boliviana, está presenta desafíos y

oportunidades únicas. Los resultados del control sintético ofrecen un punto de partida crucial para formular políticas informadas. Es esencial que estas decisiones se basen en evidencia científica sólida, comparando los transgénicos con métodos tradicionales en términos de rendimiento, resistencia a enfermedades y efectos ambientales. Además, se recomienda realizar un análisis costo-beneficio que incluya consideraciones económicas, ambientales y sociales.

- **Salud humana y protección ambiental:** Se recomienda considerar la salud humana y la protección ambiental como aspectos críticos. Los posibles efectos a largo plazo de los transgénicos en la salud, como alergias o resistencia a antibióticos, deben evaluarse meticulosamente. La biodiversidad y el impacto ecológico, especialmente la transferencia de genes a especies no objetivo y los efectos sobre la fauna beneficiosa, requieren de atención rigurosa. La sostenibilidad a largo plazo, en términos de dependencia de insumos y gestión de resistencias también es un factor crucial.
- **Desarrollo de capacidades y formación:** Se recomienda capacitar a los agricultores en tecnologías transgénicas y asegurar que los organismos reguladores estén bien equipados para su supervisión, ya que ambos aspectos son fundamentales. Además, la divulgación de información a todas las partes interesadas promueve una adopción informada y responsable. La investigación local adaptada a las condiciones específicas de Bolivia es vital para maximizar la eficacia y aceptación de los transgénicos. La colaboración entre instituciones de investigación, universidades y el sector agrícola puede fomentar innovaciones relevantes y sostenibles. Incluir una gama diversa de opiniones en el proceso de toma

de decisiones es esencial. Mantener la transparencia y buscar un equilibrio entre el avance tecnológico y la conservación del patrimonio agrícola y ambiental de Bolivia es crucial para lograr un consenso y aceptación generalizada.

2.5. Conclusión

Los hallazgos del control sintético resaltan como la cultura influye en las decisiones políticas de un país. En este caso, las cosmovisiones predominantes reflejadas en la Ley N° 300 en Bolivia impactan en los rendimientos de la producción de maíz. Los resultados son útiles para comprender los impactos de los transgénicos en la agricultura boliviana. La evidencia sugiere que los transgénicos podrían ser una herramienta clave para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la agricultura en Bolivia. Sin embargo, si se llega a implementar el uso de transgénicos es necesario monitorear sus efectos a largo plazo, especialmente en lo que respecta a la biodiversidad y la salud humana, para asegurar que los beneficios superen los riesgos potenciales. Además, la adopción de transgénicos también plantea desafíos que deben ser gestionados cuidadosamente para mantener el equilibrio cultural.

En conclusión, la adopción de transgénicos en Bolivia debe ser un proceso informado y gestionado con cuidado, basado en la evidencia científica y respetando profundamente la cultura y tradiciones bolivianas. Sólo así se podrá avanzar hacia una producción agrícola que no sólo sea eficiente y sostenible, que también sea coherente con los valores y principios que definen a la sociedad boliviana. Este enfoque promete no sólo mejorar la producción agrícola, sino también proteger la salud, el medio ambiente y la identidad cultural para las futuras generaciones.

Bibliografía

- Abadie, A. (2005). Semiparametric Difference-in-Differences Estimators. *The Review of Economic Studies*, 72, 1-19. doi:<https://doi.org/10.1111/0034-6527.00321>
- Abadie, A. (2021). Using synthetic controls: Feasibility, Data requirements, and methodological aspects. *Journal of economic literature*, 391-425. doi:<https://doi.org/10.1257/jel.20191450>
- Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2012). *Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program*. Stanford University. Retrieved from <https://web.stanford.edu/~jhain/Paper/JASA2010.pdf>
- Akerlof, G. A., & Kranton, R. E. (2010). *Identity Economics*. Princeton University Press.
- Asamblea Legislativa Plurinacional. (2012). Ley Nro 300 marco de la madre tierra y desarrollo integral para vivir bien. La Paz, Bolivia: Gaceta oficial del estado plurinacional de Bolivia.
- Banco Mundial. (2023, Abril 11). www.bancomundial.org. Retrieved from <https://www.bancomundial.org/es/country/bolivia/overview#1>
- CAO. (2023). Documento interno.
- Cuadrado Roura, J. R. (2015). *Política Económica elaboración, objetivos e instrumentos 5ta. edición*. McGraw Hill. Retrieved from https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6320
- Daza, A. D. (2024). ESTUDIO DE CONTROL SINTÉTICO APLICADO AL IMPACTO ECONÓMICO DE LA LEY 300 PARA EL MAÍZ EN BOLIVIA. Santa Cruz de la Sierra: Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra (UPSA).

Jáuregui, K., & Louffat, E. (2019). *Cultura y clima organizacional*. Pearson HispanoAmerica Contenido.

Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. (2019). *Economía con aplicaciones (19ed. Revisada y Actualizada)*. McGraw Hill. Retrieved from https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8729