

# Análisis de control sintético al impacto doméstico de la restricción a la exportación de carne en Bolivia

## Synthetic control analysis of the domestic impact of beef export restrictions in Bolivia

*Rodrigo Burgoa Terceros\**

*Alejandro Herrera Jiménez\*\**

### **Resumen\*\*\***

Este documento analiza el impacto de la política de restricción a las exportaciones de carne bovina establecida en Bolivia en 2008, a consecuencia de los efectos adversos del fenómeno de 'La Niña', sobre la oferta doméstica del mismo producto alimenticio. Para realizar nuestra estimación aplicamos el método de control sintético, con un panel de datos conformado por 128 países entre 1995 y 2013, incluido Bolivia, con información macroeconómica, comercial, de infraestructura y mediterraneidad, con el fin de construir un contrafactual 'sintético' para comparación con el país que permita aproximar el impacto de dicha política sobre los resultados del mercado interno del producto en cuestión. Empíricamente y en línea con similares estudios, encontramos que la implementación de esta política comercial restrictiva

---

\* Docente de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo".  
Contacto: rburgoat@ucb.edu.bo.

\*\* Docente de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo" e Investigador Junior de la Fundación INESAD.  
Contacto: aherrera@ucb.edu.bo.

\*\*\* Las opiniones y conclusiones expresadas en este documento corresponden exclusivamente a sus autores y no reflejan necesariamente las opiniones de las instituciones a las que se encuentran afiliados. Se agradece las sugerencias iniciales de Rodolfo Stucchi, los comentarios de Marcela Aparicio y las opiniones de los asistentes al 9° Encuentro de Economistas de Bolivia (2016) del Banco Central de Bolivia. Se agradece también las sugerencias del árbitro anónimo del Comité Editorial de la revista LAJED.

fue contraproducente a su objetivo de reabastecimiento paulatino del mercado doméstico de carne bovina. Argumentamos que la política de restricción a la exportación implicó un desincentivo para los productores ganaderos, ralentizando la recuperación de su actividad productiva posterior a los eventos climáticos adversos que motivaron su implementación.

**Palabras clave:** Control sintético, restricción a las exportaciones, producción de res, oferta doméstica.

## **Abstract**

This paper analyzes the impact of the restriction policy on beef exports applied in Bolivia in 2008, as a result of the adverse effects of the phenomenon of 'La Niña' over the domestic supply of the same foodstuff. To carry out our estimations, we applied the Synthetic Control method with a data panel with 128 countries, including Bolivia between 1995 and 2013 including information on macroeconomic indicators, commercial, infrastructure and landlocked conditions, in order to construct a 'synthetic' counterfactual of comparison with Bolivia and then to approximate the impact of this policy over the results of the domestic market of the product. Empirically and as the conclusions of similar papers, we find that the implementation of this restrictive trade policy was counterproductive to its objective of gradually replenishing the domestic beef market. We argue that the export restriction policy implied a disincentive for beef producers, slowing the recovery of their productive activity after the adverse climatic events that motivated this policy implementation.

**Keywords:** Synthetic control, quantitative restrictions to exports, beef production, domestic supply.

**Clasificación/Classification JEL:** F13, F42, O24, Q37, H23

## **1. Introducción**

A principios de 2008, Bolivia enfrentó un considerable desabastecimiento en el mercado interno de la carne bovina, producto alimenticio con alta ponderación en la canasta familiar básica del país. Esta escasez se suscitó a consecuencia de efectos hidrometeorológicos y climáticos adversos provocados por el fenómeno de 'La Niña' entre los años 2007 y 2008,

que afectaron a las principales zonas de producción pecuarias del país<sup>1</sup>. Frente a este escenario de desabastecimiento de carne bovina en el mercado interno, el precio de este bien registró esperados incrementos con impactos negativos sobre el nivel de consumo de carne bovina por parte de los hogares.

Ante esta situación, el gobierno central de Bolivia decidió aplicar una restricción a la cantidad exportable de animales vivos de la especie de res y de carne bovina, mediante el Decreto Supremo N° 29460, de 27 de febrero de 2008. Con esta medida se buscaba impulsar el reabastecimiento paulatino del mercado doméstico de carne y precautelar la seguridad alimentaria, estipulada como prioridad del Estado en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, vigente para aquella época. Sin embargo, las consecuencias de esta decisión de política no necesariamente se reflejaron en resultados esperados, como se desarrolla en este documento.

Frente a este escenario, en este documento empleamos el uso de la metodología de *control sintético* para brindar una aproximación del impacto de dicha restricción comercial aplicada en Bolivia<sup>2</sup>. Esta metodología consiste en construir y estimar variables relevantes para un país “sintético”, es decir, un contrafactual simulado en base a ponderaciones óptimas de países que presenten similar comportamiento *ex ante* el país donde se aplica la política (*i.e.*, Bolivia). A partir de esta estimación, se procede a una comparación *ex post* de los resultados de la política de restricción de exportaciones entre Bolivia y la *Bolivia sintética* sobre variables de interés, posterior a un análisis de balanceo entre tratamiento y contrafactual.

Para poder aproximar el impacto de la política de restricción de carne bovina en Bolivia y aplicar la metodología mencionada, empleamos un panel de datos con información comercial para 128 países, incluido Bolivia, entre 1995 y 2013. Para esto, seguimos el análisis de García Lembergman, Rossi & Stucchi (2015), ampliando el estudio mediante la inclusión de variables complementarias relevantes sobre infraestructura y la mediterraneidad del país, que refuercen el análisis de la política. Los resultados empíricos de este documento se contrastan con el resultado esperado determinado en la teoría estándar del comercio internacional. Nuestros resultados dan cuenta de una discrepancia entre estos escenarios (empírico y teórico), que incentivan a la exploración de causas y factores que además pudieron incidir en el resultado de la política.

1 El Decreto Supremo N° 29438, de 12 de febrero de 2008, declara situación de desastre nacional por la presencia de dichos fenómenos naturales adversos que ocasionaron daños graves en diferentes regiones del país.

2 La misma es ampliamente utilizada en la evaluación de políticas.

Este documento se divide en cuatro secciones. La primera describe la situación del mercado de carne bovina en 2008, año del tratamiento. En la segunda sección se plantean las bases teóricas y metodológicas que se aplican y contrastan en el modelo. Para ello se hace una breve recapitulación de la literatura económica referente a comercio internacional y se propone la metodología basada en control sintético. En la tercera y cuarta sección se presentan los resultados y se plantean las principales conclusiones.

## 2. Análisis del mercado de carne bovina

Durante los años 2007 y 2008, el territorio boliviano fue afectado por eventos hidrometeorológicos y climáticos adversos, provocados por el denominado “Fenómeno de la Niña”, llegando a causar daños significativos no sólo en las poblaciones sino también en la oferta de alimentos, entre estos, la carne bovina. De acuerdo a la CEPAL (2008), las pérdidas en el sector de la ganadería sobrepasaron los siete millones de dólares estadounidenses. Las pérdidas económicas en el mencionado sector se explican principalmente por las grandes inundaciones suscitadas en los departamentos de Beni y Santa Cruz, principales centros pecuarios del país, que redujeron el número de ganado vacuno en más de treinta y cinco mil cabezas de res.

Si bien el objetivo del presente trabajo no es ahondar en la cuantía de los daños específicos en el sector ganadero, el Cuadro 1 que se presenta a continuación presenta algunas magnitudes de las pérdidas suscitadas por mencionado fenómeno climático. Este cuadro tiene el objetivo de justificar la significatividad de las consecuencias sobre la actividad productiva del sector y la relevancia de analizar este particular fenómeno. Como se aprecia en el cuadro, los desastres naturales suscitados entre fines de 2007 e inicios de 2008 derivaron en pérdidas cuantiosas en el sector ganadero, disminuyendo en consecuencia la producción de carne bovina en el país.

Según los fundamentos de la teoría económica estándar, frente una contracción en la oferta de cualquier bien a consecuencia de un shock exógeno (*e.g.*, severidad en eventos hidrometeorológicos), se espera que esto presione para un incremento en el precio y una reducción en la cantidad del bien asociada al equilibrio de mercado. La contracción de la oferta en el mercado de carne bovina frente al shock climático suscitado entre 2007 y 2008 resultó en el efecto esperado. Los precios en los mercados locales se incrementaron en aproximadamente 25%, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE). En

consecuencia, el desabastecimiento y escasez de la carne bovina se evidenció en los mercados de consumo local.

**Cuadro 1**  
**Pérdidas en el sector ganadero a consecuencia de 'La niña' 2007-2008**

<b>Componentes del sector ganadero</b>	<b>En dólares estadounidenses</b>
<b>Ganado de carne en Beni</b>	
Cabezas de res muertas	7,075,600
Pérdida en producción de carne de res	19,189,408
<b>Producción de leche</b>	
Pérdida en la producción de leche en Santa Cruz	2,484,106
Pérdida en la producción de leche en Beni	7,920
<b>Ganado equino</b>	
Caballos muertos en Beni	646,800
Ganado de granja en Beni	245,793
<b>Cultivos forrajeros</b>	
Pastos cultivados en Santa Cruz	18,000,000
<b>Infraestructura ganadera</b>	
Caminos interiores de predios ganaderos	350,000
Instalaciones y equipos ganaderos afectados	4,264,000
<b>Total</b>	<b>52,263,627</b>

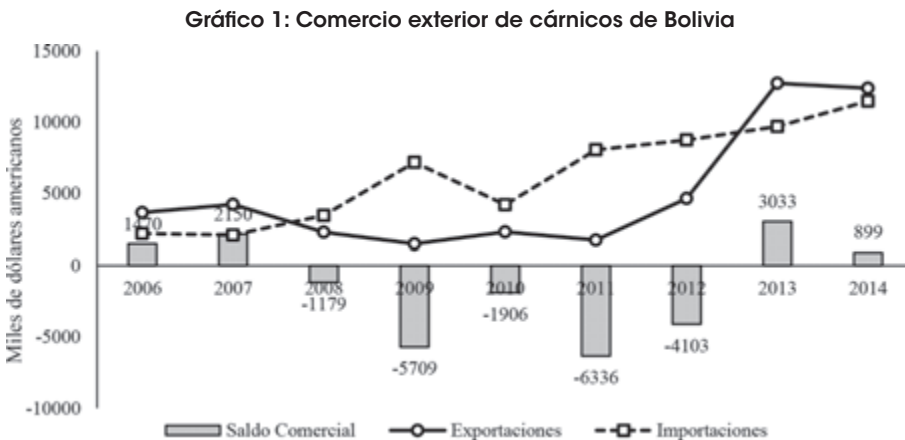
Fuente: CEPAL (2008)

Frente a este escenario de elevación de precios y desabastecimiento de carne en el mercado doméstico, el gobierno boliviano, con el objetivo de precautelar la seguridad alimentaria de la población boliviana, decide establecer una restricción extraordinaria en las exportaciones de la carne bovina. Para cumplir este objetivo, el Poder Ejecutivo promulgó el Decreto Supremo N° 29460, en fecha 27 de febrero de 2008, por el cual prohibió por periodo indefinido la exportación de animales vivos de la especie res y de carne bovina.

Como resultado de estas restricciones, en el período 2008–2012, la balanza comercial de Bolivia para los productos cárnicos fue en general negativa<sup>3</sup>. Claramente, la principal causa para este resultado comercial fue la prohibición de exportación de carne bovina aplicada en 2008. Sin embargo, el año 2013 se caracterizó por una reversión en dicha tendencia, como

<sup>3</sup> Según el IBCE (2015), la exportación de carne bovina representa el 81% del total de exportaciones cárnicas de Bolivia.

se aprecia en el Gráfico 1. Dicha reversión se debió al incremento de las ventas de la carne en cuestión, una vez reducidos los shocks climáticos (IBCE, 2015).



Fuente: Elaboración propia en base a IBCE (2015) e Instituto Nacional de Estadísticas (INE-Bolivia).

Si bien el impacto de las restricciones sobre la exportación de carne bovina es bastante claro, no sucede lo mismo cuando se indaga sobre los resultados de la política en términos de seguridad alimentaria. Es por esto que el presente trabajo analiza estas cuestiones a partir de la metodología de control sintético. Antes de aplicar dicha metodología, es importante conocer los aspectos importantes de la misma, así como una revisión teórica de la relación entre las variables en cuestión.

### 3. Marco teórico

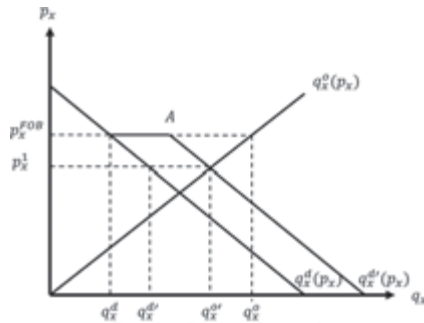
#### 3.1. Revisión metodológica

Las consecuencias económicas de las restricciones cuantitativas a las exportaciones son un tópico relativamente poco explorado dentro de la literatura económica. Generalmente, se busca encontrar los efectos de las restricciones a las importaciones, que generalmente se asocian a políticas proteccionistas de la industria nacional. Sin embargo, esto no significa que no existan estudios acerca de lo que se analiza en el presente trabajo: restricciones cuantitativas a las exportaciones. Entre los principales estudios, se pueden encontrar los de Abbott (2011),

Gandolfo y Trionfetti (1998), Liefert, Westcott y Wainio (2012), Mitra y Josling (2009) y Sharma (2011).

Como se puede observar en el Gráfico 2, estos estudios muestran de forma general que las restricciones a exportaciones en economías pequeñas (como en el punto A en el gráfico), causan una disminución en las exportaciones y un incremento en la producción del bien en cuestión, dentro de un esquema de efectos sobre el mercado doméstico. Por supuesto, esto conlleva a una reducción en el precio doméstico. Como se puede esperar de cualquier análisis de bienestar de este tipo, el consumidor del país doméstico es el principal ganador. Los productores registran en consecuencia pérdidas en su nivel de bienestar, y de forma general, en el mercado se presentan pérdidas irre recuperables de eficiencia.

**Gráfico 2: Restricción cuantitativa a exportaciones en un país pequeño**



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, los estudios arriban a la conclusión que este tipo de restricciones son utilizadas por los gobiernos para incrementar la producción destinada al mercado doméstico y disminuir los precios de los bienes restringidos a exportar (Krugman y Obstfeld, 2006).

Sin embargo, no todos los estudios relacionados llegan a las mismas conclusiones. García Lembergman, Rossi y Stucchi (2015) encuentran que este tipo de política genera una disminución en la producción destinada al mercado doméstico. Precisamente, estos autores utilizan el caso de la carne bovina para llegar a dichas conclusiones. Aunque en primera instancia es sugerente que la relación encontrada por estos autores sea contraria a la que plantea la mayoría de los estudios teóricos acerca de este tema, el resultado podría no ser tan contradictorio como aparenta inicialmente.

Se debe considerar que estos últimos autores, por las características de su abordaje metodológico, no sólo se concentran en el efecto de la política a corto plazo. Lo que realmente sucede con la restricción a la exportación de carne bovina podría inicialmente generar el efecto esperado de un incremento de producción destinada al mercado doméstico. Sin embargo, cuando la restricción continúa por un plazo extendido, el incentivo termina distorsionando completamente el comportamiento de los productores. En el largo plazo, existe la posibilidad de cambiar de rubro de producción, lo que conlleva una disminución de la producción del bien inicialmente ofertado en el mercado doméstico.

En resumen, la diferencia del trabajo de García Lembergman, Rossi y Stucchi (2015) respecto a los anteriores se encuentra en los enfoques utilizados. Los primeros manejan un análisis más de largo plazo. En cambio, el resto de estudios se dedican principalmente a los efectos de corto plazo. Para confirmar esas conclusiones, el presente trabajo utilizará la misma metodología de García Lembergman, Rossi y Stucchi (2015), incluyendo variables relevantes para el caso de Bolivia y ampliando el periodo de evaluación, lo que se explicará en el siguiente acápite.

### 3.2. Estimación de control sintético

La metodología de *control sintético* fue desarrollada inicialmente en el documento seminal de Abadie y Gardeazabal (2003) y luego en Abadie, Diamond, y Hainmueller (2010). En este documento aplicamos esta metodología con el objetivo de estudiar el impacto de la restricción de exportaciones aplicada en Bolivia en 2008, sobre la producción total y resultados de mercado doméstico. Para realizar esta evaluación de política es necesario que sólo exista una unidad tratada. Es decir, que se identifique una unidad individual sobre la cual se aplica la política (en este caso, un país).

El método de control sintético está basado en el planteamiento de que una combinación ponderada de unidades no tratadas puede configurar las características de la unidad tratada de mejor forma que una única unidad no tratada. A partir de las características principales de la unidad tratada se construye lo que se denomina *unidad sintética*, con base en un amplio conjunto de información individual de las demás unidades (*i.e.*, unidades individuales) que no fueron objeto de la política. Dicha unidad sintética se construye en base a ponderaciones que minimicen el cuadrado de las diferencias entre los valores *ex ante* o pre-tratamiento de las características de la unidad tratada y de las unidades sin tratamiento. Es decir:



$$w^* = \operatorname{argmin} \left[ \left( Z_{11t} - \sum_{i=2}^J w_i Z_{1it} \right)^2 + \dots + \left( Z_{k1t} - \sum_{i=2}^J w_i Z_{kit} \right)^2 \right] \quad (1)$$

Donde  $w^*$  representa la ponderación óptima, y  $Z_{kit}$  es el valor de la característica  $k$  correspondiente a la unidad individual  $i$  en el período  $t$ . Cabe aclarar que la unidad tratada es definida como el primer elemento de la sucesión  $i$  (*i.e.*  $i=1$ ).

Una vez obtenidas las ponderaciones óptimas, se puede calcular el promedio ponderado de cada variable antes y después del tratamiento. Sin embargo, lo más útil es encontrar el efecto de la política. Para ello se utiliza la siguiente ecuación:

$$\hat{\alpha} = Y_{1t} - \sum_{i=2}^J w_i^* Y_{it} \quad (2)$$

Es decir, el efecto del tratamiento es la diferencia entre lo que sucedió con las variables de la unidad tratada y el promedio ponderado de las variables no tratadas. Dicho de otra manera, se trata de medir la diferencia entre lo que sucedió con el tratamiento y lo que hubiera pasado de no existir dicho tratamiento, incluyendo la situación de comparación o contrafactual.

Finalmente, para encontrar si las estimaciones son significativas, se utiliza la denominada técnica de placebo. La misma consiste en aplicar la metodología a todas las unidades no tratadas como si hubieran sido tratadas. Esta técnica se la aplica de manera iterativa. De esta manera se logra construir la distribución de la variable para compararla con los resultados de la unidad tratada.

## 4. Aplicación empírica y resultados

### 4.1. Fuente de datos

Para la aplicación del modelo se obtuvieron los datos tanto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) como del Banco Mundial (BM). Más específicamente, empleamos datos de la FAO respecto a la producción de carne bovina por país, las exportaciones de este producto y la proporción de producción destinada

al consumo interno. En cuanto al Banco Mundial, se obtuvieron los datos sobre el PIB *per cápita* en PPP (valores nominales), la cantidad de habitantes por país y el índice de facilidad de acceso a los puertos<sup>4</sup>.

Para tener una mayor precisión, se construyó una base de datos de panel, que contiene información para 128 países<sup>5</sup> en el período 1995–2013. Para una mejor comprensión del modelo y los resultados, a continuación se detallan las variables y siglas correspondientes, utilizadas en la estimación.

- ♦ *Prod*: Producción total de carne bovina.
- ♦ *Exp*: Exportaciones de carne bovina.
- ♦ *Cons*: Producción de carne bovina destinada al consumo doméstico.
- ♦ *Pop*: Población.
- ♦ *PIBpc*: PIB *per cápita*.
- ♦ *Inf*: Índice de infraestructura para acceso a los puertos<sup>6</sup>.
- ♦ *Med*: Si el país es mediterráneo.

Se aplicó la metodología del control sintético para encontrar los efectos del tratamiento mencionado en acápite anteriores sobre la producción total de carne, exportaciones y producción de carne destinada al mercado interno. A continuación se presentan los resultados respectivos.

Con el fin de seleccionar un grupo de control comparable que pueda proporcionar un contrafactual razonable (es decir, cómo habría evolucionado Bolivia si no hubiera habido tratamiento), restringimos el grupo de países del panel de varias maneras. Primero, si hay valores *missing* para la variable del resultado en el panel de la muestra, entonces ese país se excluye. Segundo, se considera a países que no tuvieron similares políticas restrictivas de comercio durante el periodo. Finalmente, construimos la unidad de control sintética con base en una combinación convexa de unidades de comparación que se aproxima a las características de

---

4 El apéndice suplementario a este documento (base de datos, do file de STATA e instrucciones), está completamente disponible mediante solicitud a los autores.

5 Seleccionados según su disponibilidad de datos, y cuyo listado se presenta en la sección de Anexos.

6 Para los países mediterráneos, el índice se calcula en base al grado de accesibilidad a puertos marítimos más cercanos.

Bolivia *ex ante* la política aplicada, y para cada caso se realiza el test de placebo, que se describe en las siguientes secciones<sup>7</sup>.

#### 4.2. Impacto de la política sobre las exportaciones

Para encontrar el efecto del tratamiento en las exportaciones, inicialmente se deben encontrar las ponderaciones óptimas. Para ello se consideraron como variables características el Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita* entre los años 2003 y 2007, las exportaciones de carne bovina entre los años 1995 y 2007, el promedio del PIB *per cápita* entre 1995 y 2007, la población total en el año 1997, la población total en el año 2007, el índice de infraestructura portuaria construida por el Banco Mundial para el año 2007 y si el país tiene acceso a puertos marítimos libres y soberanos en el año 2007. Los resultados se plantean en el Cuadro 2.

**Cuadro 2**  
**Ponderaciones para construir el país sintético**

País	Ponderación
Jamaica	0.893
Letonia	0.028
Etiopía	0.026
México	0.022
Emiratos Árabes Unidos	0.022
República Dominicana	0.005
Polonia	0.004
Reino Unido	0.001
Guatemala	0.001

Fuente: Elaboración propia

En base a esta selección de países con ponderaciones significativas, podemos construir el promedio ponderado para la unidad de tratamiento sintética. Como se aprecia en el cuadro anterior, la mayor ponderación la presenta Jamaica, con el 89.3%. 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.

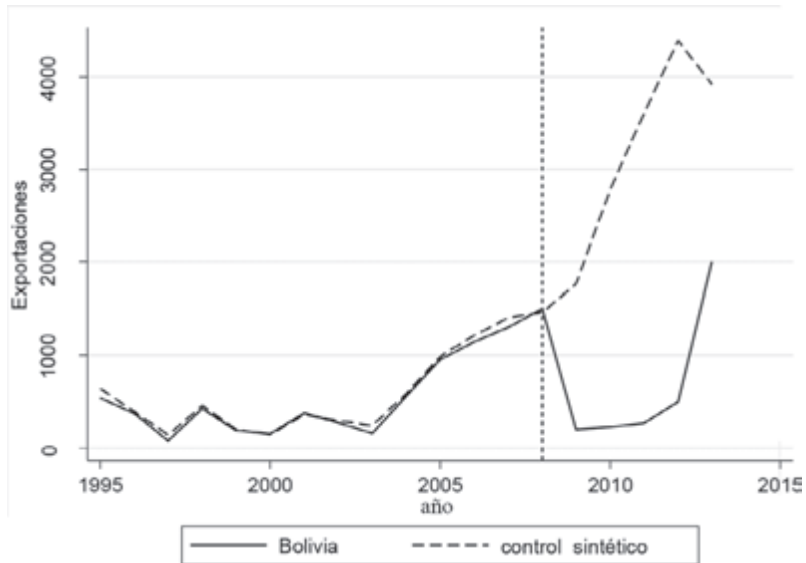
<sup>7</sup> Una combinación de unidades de comparación a menudo proporciona una mejor comparación para la unidad expuesta a la intervención que cualquier unidad de comparación individual.

**Cuadro 3**  
**Balance de las variables**

Variable	Bolivia	Bolivia sintética
Exportación 1995	539	640.181
Exportación 1996	370	391.073
Exportación 1997	78	138.521
Exportación 1998	423	457.587
Exportación 1999	185	196.985
Exportación 2000	152	142.869
Exportación 2001	377	359.417
Exportación 2002	272	292.708
Exportación 2003	154	239.611
Exportación 2004	555	582.176
Exportación 2005	953	988.507
Exportación 2006	1143	1214.065
Exportación 2007	1300	1403.078
PIB <i>per cápita</i> 2003	3753.051	9012.351
PIB <i>per cápita</i> 2004	3946.709	9358.476
PIB <i>per cápita</i> 2005	4180.32	9608.03
PIB <i>per cápita</i> 2006	4438.619	10075.89
PIB <i>per cápita</i> 2007	4684.928	10285.02
PIB <i>per cápita</i> promedio 1995-2007	3684.274	8672.191
Índice infraestructura 2007	65.3	88.1901
Índice mediterraneidad 2007	1	0.026
Población 1997	7870860	6390336
Población 2007	9441482	7438808

Fuente: Elaboración propia

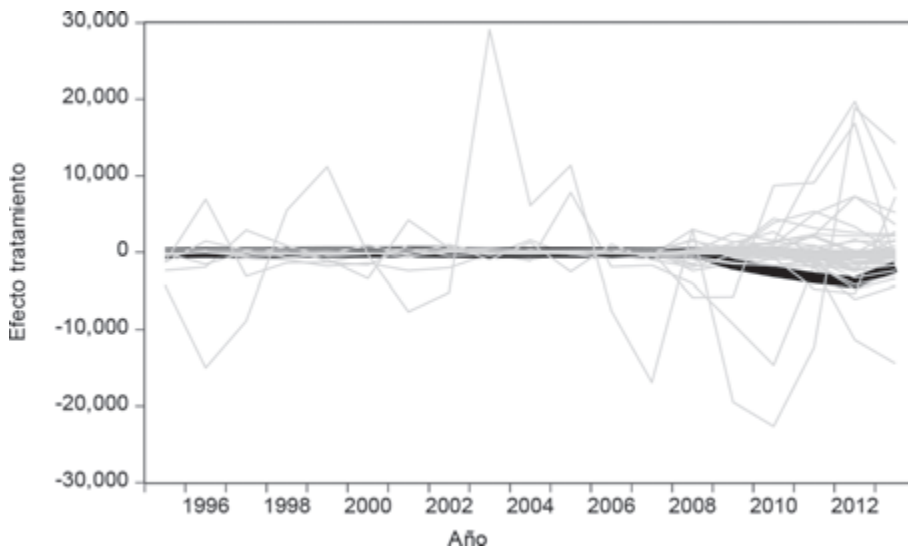
En el Cuadro 3 se observa que las variables se encuentran balanceadas. Si bien existen ciertas diferencias en el PIB *per cápita*, este aspecto no implica mayor dificultad, pues lo importante de este modelo es minimizar el cuadrado del error y que el ajuste de la variable sobre la que se medirá el efecto sea alto (Abadie y Gardeazabal, 2003). Claramente, ambas condiciones se cumplen en este caso. Una vez constatado el balanceo, ya se puede llevar a cabo el análisis del efecto del tratamiento sobre las exportaciones de carne bovina. Los principales resultados se presentan a continuación.

**Gráfico 3: Efecto del tratamiento sobre las exportaciones de carne bovina**

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior se aprecia que, efectivamente, la política planteada causó una disminución en el volumen de exportaciones. Este resultado es el que se preveía en la literatura económica explicada anteriormente. Asimismo, se observa el contrafactual. Si no se aplicaba el tratamiento, las exportaciones hubieran crecido al menos hasta el año 2012. Cabe aclarar que en la unidad tratada se observa un aumento de las exportaciones desde el año 2013, debido a que se retiraron las restricciones que el presente trabajo estudia. Para poder confirmar los resultados anteriores, es importante analizar la significancia de los mismos, para lo cual en el Gráfico 4 se presenta la distribución a partir de los efectos placebo.

Gráfico 4: Efectos del tratamiento versus efectos placebo



Fuente: Elaboración propia

El anterior gráfico permite observar que el efecto del tratamiento no sigue ninguna distribución preestablecida por los efectos placebo. Dicho de otra manera, se puede afirmar que el efecto encontrado es producto del tratamiento y no de otros efectos que pudieran haber afectado a otros países más. Por tanto, los resultados encontrados anteriormente son significativos.

Hasta el momento se puede afirmar que los resultados coinciden con lo que establece la teoría económica al respecto. Para continuar el análisis, se calcula el efecto del tratamiento sobre la producción de carne bovina.

#### 4.3. Impacto de la política sobre la producción de carne bovina

En base al marco teórico explicado en líneas anteriores, se esperaría que la producción no varíe en demasía, manteniendo la tendencia anterior al tratamiento, pues todo lo que se deja de exportar debería ser destinado al mercado doméstico. Para confirmar o refutar dicha hipótesis, primero se calculan las ponderaciones.

Para cumplir este objetivo se construye un modelo bastante parecido al planteado en el caso anterior. Se consideran como variables características el Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita* entre los años 2003 y 2007, la producción de carne bovina entre los años 1995 y 2007, el promedio del PIB *per cápita* entre 1995 y 2007, la población total en el año 1997, la población total en el año 2007, el índice de infraestructura portuaria construida por el Banco Mundial para el año 2007 y si el país tiene acceso a puertos marítimos libres y soberanos en el año 2007. Los resultados son los siguientes.

**Cuadro 4**  
**Ponderaciones para construir el país sintético**

País	Ponderación
Vietnam	0.510
Hungría	0.206
Nigeria	0.099
Pakistán	0.097
Turquía	0.037
Polonia	0.028
Corea del Sur	0.023

Fuente: Elaboración propia

A diferencia del caso anterior, la mayor ponderación (51%) la tiene Vietnam, seguido por Hungría, con el 20.6%. Cerca del 30% restante de las ponderaciones corresponde a cinco países que se aprecian en el Cuadro 4. Para constatar que a partir de las anteriores ponderaciones se puede calcular el efecto del tratamiento, previamente se analiza el balanceo de las variables en el siguiente cuadro:

**Cuadro 5**  
**Balance las variables**

<b>Variables</b>	<b>Bolivia</b>	<b>Bolivia sintética</b>
Producción 1995	139597	140471.5
Producción 1996	143199	141954.7
Producción 1997	147250	149649.5
Producción 1998	155230	152625.7
Producción 1999	155252	156780.7
Producción 2000	159794	159121.8
Producción 2001	160943	159775
Producción 2002	164551	164682.5
Producción 2003	168226	164908.3
Producción 2004	172000	173235.1
Producción 2005	175000	179503.6
Producción 2006	200000	202594.1
Producción 2007	244375	239992.9
PIB <i>per cápita</i> 2003	3753.051	6258.626
PIB <i>per cápita</i> 2004	3946.709	6777.883
PIB <i>per cápita</i> 2005	4180.32	7230.764
PIB <i>per cápita</i> 2006	4438.619	7840.419
PIB <i>per cápita</i> 2007	4684.928	8310.434
PIB <i>per cápita</i> promedio 1995-2007	3684.274	5721.218
Índice infraestructura 2007	65.3	84.566
Índice mediterraneidad 2007	1	0.206
Población 1997	7870860	6.82E+07
Población 2007	9441482	7.98E+07

Fuente: Elaboración propia

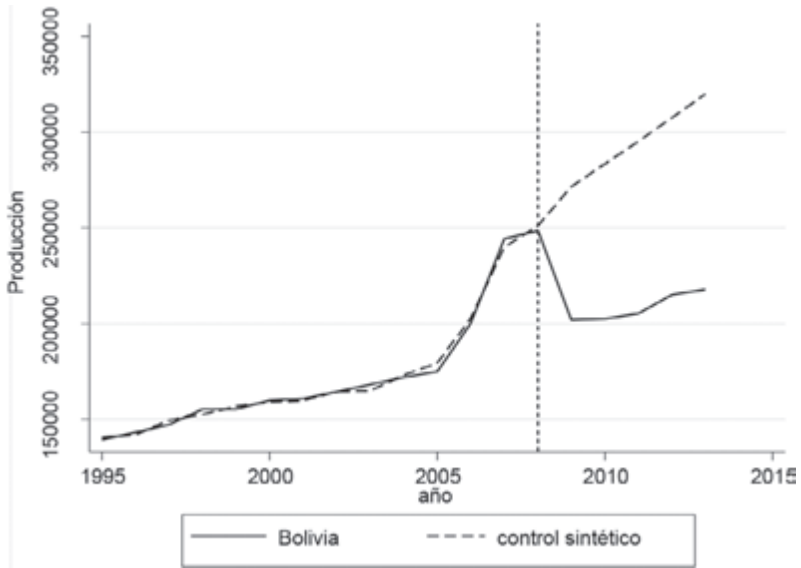
Al igual que en el caso anterior, lo importante es que el grado de ajuste sea mayor en la variable sobre la que se estudiará el impacto de la política. Claramente, esto sucede en este caso. Los valores de la producción son similares entre la unidad tratada y la unidad sintética. Por tanto, se puede proceder al estudio del efecto del tratamiento, cuyos resultados se reflejan en el Gráfico 5

A diferencia de lo que se esperaría, el tratamiento causó una caída abrupta en la producción de carne bovina. Recién en el año 2009 se registró un leve crecimiento en la producción, pero



que de ninguna manera logra alcanzar los niveles previos al tratamiento. Contrastando esta situación respecto al contrafactual, se nota claramente que la producción hubiera continuado en un continuo ascenso, pese a los desastres naturales acaecidos.

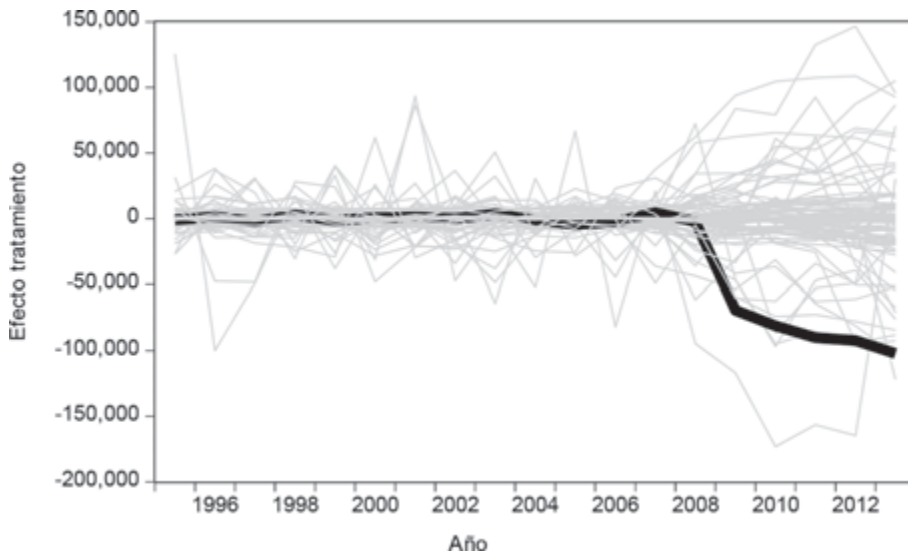
**Gráfico 5: Efecto del tratamiento sobre la producción total de carne bovina**



Fuente: Elaboración propia

Nuevamente, para que los resultados sean significativos, deben superar la prueba del placebo. Para este análisis, previamente se construye la distribución a partir de los efectos placebo.

**Gráfico 6: Efectos del tratamiento versus efectos placebo**



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 6 se nota claramente que el efecto del tratamiento no presenta ninguna relación con los efectos placebo. Al igual que en el caso anterior, se confirma que los efectos son causados por la política y no por otros sucesos que pudieron haber sucedido alrededor del año 2008. Entonces, los resultados anteriormente obtenidos son significativos.

Para terminar el análisis de los resultados, se presenta el efecto de la política sobre la cantidad de producción destinada al mercado doméstico.

#### 4.4. Impacto de la política sobre la producción destinada al consumo interno

El modelo a construir para la obtención de las ponderaciones es similar a los elaborados anteriormente. Se consideran como variables características el Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita* entre los años 2003 y 2007, la producción de carne bovina destinada al consumo entre los años 1995 y 2007, el promedio del PIB *per cápita* entre 1995 y 2007, la población total en el año 1997, la población total en el año 2007, el índice de infraestructura portuaria construida por el Banco Mundial para el año 2007 y si el país tiene acceso a puertos marítimos libres y soberanos en el año 2007. Los resultados se detallan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6**  
**Ponderaciones para construir el país sintético**

País	Ponderación
Vietnam	0.523
Hungría	0.144
Turquía	0.079
Pakistán	0.077
República Dominicana	0.061
Paraguay	0.045
Nigeria	0.037
Australia	0.012
Polonia	0.011
Corea del Sur	0.01

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el caso de la producción, las mayores ponderaciones las tienen Vietnam y Hungría. El restante 30% de las ponderaciones se encuentra repartido entre ocho países. Una vez obtenidas las ponderaciones que minimizan el error, se analiza el balanceo de las variables.

**Cuadro 7**  
**Balance de las variables**

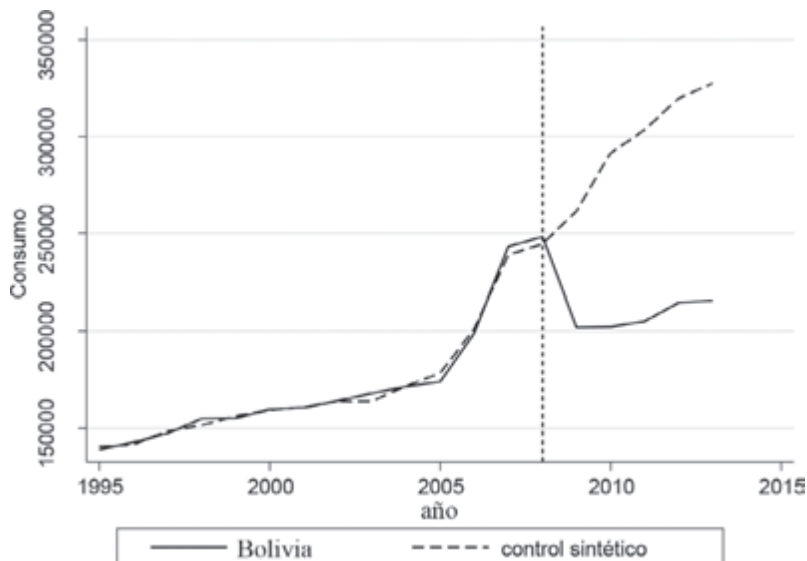
Variable	Bolivia	Bolivia sintética
Consumo 1995	139058	140432
Consumo 1996	142829	141442.7
Consumo 1997	147172	148598.6
Consumo 1998	154807	151652.2
Consumo 1999	155067	156203.4
Consumo 2000	159642	159355
Consumo 2001	160566	160709.1
Consumo 2002	164279	163921
Consumo 2003	168072	163886.9
Consumo 2004	171445	171778.7
Consumo 2005	174047	178374.6
Consumo 2006	198857	201202.2
Consumo 2007	243339	239060.6
PIB <i>per cápita</i> 2003	3753.051	5993.557

Variable	Bolivia	Bolivia sintética
PIB per cápita 2004	3946.709	6465.75
PIB per cápita 2005	4180.32	6949.666
PIB per cápita 2006	4438.619	7570.779
PIB per cápita 2007	4684.928	8065.543
PIB per cápita promedio 1995-2007	3684.274	5579.665
Índice infraestructura 2007	65.3	85.1549
Índice mediterraneidad 2007	1	0.189
Población 1997	7870860	6.11E+07
Población 2007	9441482	7.07E+07

Fuente: Elaboración propia

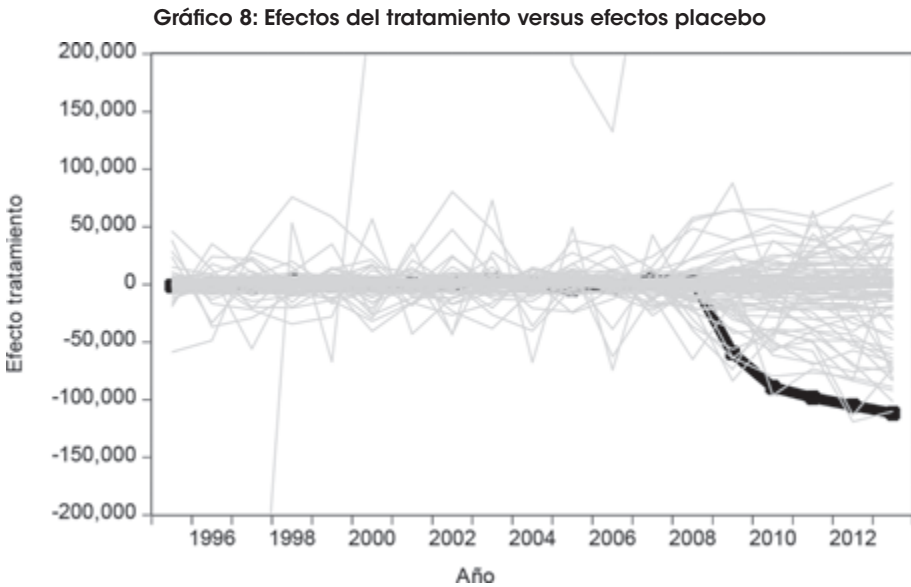
Como en todos los casos anteriores, el grado de ajuste en la variable sobre la que se analizará el efecto de la política es bastante alto. Por tanto, es posible continuar con el cálculo del impacto del tratamiento sobre la cantidad de producción destinada al mercado doméstico.

**Gráfico 7: Efecto del tratamiento sobre la producción dirigida al consumo interno**



Fuente: Elaboración propia

Como era previsible a partir del resultado encontrado en el caso de la producción, la cantidad destinada al mercado doméstico disminuyó a partir del tratamiento. Si no se hubiera aplicado la política, la cantidad destinada al comercio interno habría incrementado constantemente. Claramente, este resultado se contrapone a lo propuesto en la teoría económica. Finalmente, en semejanza a los casos anteriores, se obtiene la distribución a partir de los efectos placebo.



El gráfico 8 muestra que el efecto sobre la producción destinada al consumo doméstico es netamente causado por el tratamiento del año 2008. Por tanto, los resultados son significativos. A partir de todos los resultados obtenidos, se puede alcanzar una serie de conclusiones.

## 5. Conclusiones

En primer lugar, se confirma que la imposición de restricciones a la exportación causó un desmedro en el volumen de exportaciones. Es decir, los resultados coinciden con lo que la teoría sostiene al respecto. Sin embargo, esto no sucede cuando se analiza el efecto de la política sobre la producción y la cantidad destinada al consumo doméstico. De acuerdo a la

teoría, el consumidor local debería encontrarse en una mejor situación por una disminución de precio causada por el incremento de la oferta doméstica. A diferencia de este planteamiento, se encontró que las restricciones llevaron a una disminución de la oferta doméstica.

Estos resultados pueden ser explicados por el cambio de actividad económica que pudieron haber tenido algunos ganaderos frente a las considerables pérdidas ocasionadas por los fenómenos hidrometeorológicos de 2007 y 2008, pero además por la misma política de restricción a la exportación. Verosíblemente, estos productores consideraron que ya no era tan rentable producir carne y migraron a otras actividades agrícolas, utilizando sus tierras para ello. Como se conoce, un principio económico básico es que los individuos responden a incentivos. En este caso, los ganaderos respondieron a las restricciones, cambiando de actividad económica.

Nuestros resultados confirman las conclusiones obtenidas por García Lembergman, Rossi y Stucchi (2015), considerando que en el presente estudio se incluye los índices de infraestructura y mediterraneidad, relevantes para el caso de Bolivia, además de ampliar el horizonte temporal de evaluación. De esta forma, la recomendación principal de este documento es que el gobierno central debe buscar otras estrategias para precautelar la seguridad alimentaria frente a los efectos adversos de fenómenos naturales. La vía que se eligió el año 2008 mediante la adopción y la extendida vigencia de la política restrictiva no tuvo los resultados esperados sobre la oferta doméstica, dado que pudo ralentizar la recuperación de la actividad ganadera en el país y por ende la seguridad alimentaria.

*Fecha de recepción: 31 de marzo de 2017*

*Fecha de aceptación: 28 de abril de 2017*

*Manejado por la A.B.C.E.*

## Referencias

1. Abadie, A., A. Diamond y J. Hainmueller. 2010. "Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program". *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493-505.
2. Abadie, A. y J. Gardeazabal. 2003. "The economic costs of conflict: A case study of the Basque Country". *The American Economic Review*, 93(1), 113-132.
3. Abbott, P. 2011. "Export restrictions as stabilization responses to food crisis". *American Journal of Agricultural Economics*, 94(2) 428-434.
4. Comisión Económica para América Latina. 2008. *Evaluación del impacto acumulado adicional ocasionado por La Niña en 2008 en Bolivia*. CEPAL: México.
5. Feenstra, R. C. 2015. *Advanced International Trade: theory and evidence*, Princeton University Press.
6. Gandolfo, G. 1998. *International trade theory and policy*, Roma, Italia: Springer.
7. García Lembergman, E., M. Rossi y R. Stucchi. 2015. "The impact of restrictions to export on production: A synthetic controls approach". Working Paper, Universidad de San Andrés, (124), 1-22.
8. Krugman, P. y M. Obstfeld. 2006. *Economía internacional: teoría y política*. Madrid, España: Pearson.
9. Liefert, W., P. Westcott y J. Wainio. 2012. "Alternative policies to agricultural export bans that are less market-distorting". *American Journal of Agricultural Economics*, 94(2), 435-441.
10. Markusen, J., J. Melvin, W. Kaempfer y K. Maskus. 1995. *International Trade: Theory and Evidence*, San Francisco, Estados Unidos: McGraw-Hill.
11. Mitra, S. y T. Josling. 2009. "Agricultural export restrictions: Welfare implications and trade disciplines". *International Food & Agricultural Trade Policy Council (IPC)*, 1-37.
12. Sharma, R. 2011. "Food export restrictions: Review of the 2007-2010 experience and considerations for disciplining restrictive measures", FAO, 1-12.

## Anexo

Países para el panel construido		
Antigua y Barbuda	Grecia	Pakistán
Australia	Guatemala	Panamá
Austria	Guinea-Bissau	Papúa Nueva Guinea
Bahamas	Guyana	Paraguay
Bahrein	Honduras	Perú
Bangladesh	Hungría	Polonia
Barbados	Islandia	Portugal
Belarus	India	Katar
Belize	Indonesia	República de Corea
Bolivia	Irán	República de Moldavia
Botswana	Irlanda	Rumania
Brasil	Israel	Federación Rusa
Bulgaria	Italia	Samoa
Burkina Faso	Jamaica	Arabia Saudita
Cabo Verde	Japón	Senegal
Camboya	Jordania	Seychelles
Camerún	Kazajistán	Eslovaquia
Canadá	Kenia	Eslovenia
Chad	Kuwait	Sudáfrica
Chile	Kirguistán	España
China, continental	Letonia	Sri Lanka
Colombia	Líbano	Suazilandia
Congo	Lesoto	Suecia
Costa Rica	Liberia	Suiza
Costa del Marfil	Lituania	Tailandia
Croacia	Madagascar	Macedonia
Cuba	Malawi	Trinidad y Tobago
Chipre	Malasia	Túnez
Dinamarca	Mali	Turquía
Djibouti	Malta	Uganda
República Dominicana	Mauricio	Ucrania
Ecuador	México	Emiratos Árabes Unidos
Egipto	Mongolia	Reino Unido
El Salvador	Marruecos	Tanzania
Estonia	Namibia	Estados Unidos de América
Etiopía	Nepal	Uruguay
Fiji	Holanda	Vanuatu
Finlandia	Nueva Zelanda	Venezuela
Francia	Nicaragua	Vietnam
Gabón	Niger	Yemen
Georgia	Nigeria	Zambia
Alemania	Noruega	Zimbabue
Ghana	Omán	

Fuente: Elaboración propia