

Análisis del impacto de la Barrera Zoosanitaria sobre el flujo de exportaciones ganaderas para la Provincia de Río Negro

Analysis of the Impact of the Zoosanitary Barrier on the Flow of Livestock Exports for the Province of Río Negro

Análise do impacto da Barreira Sanitária no fluxo de exportação de gado para a Província de Rio Negro

Casco, Sofía Luciana

Casco, Sofía Luciana

sofiacasco96@gmail.com

Universidad Nacional del Río Negro, Argentina

Ciencias Económicas

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

ISSN: 1666-8359

ISSN-e: 2362-552X

Periodicidad: Semestral

vol. 2, núm. 19, 2022

revistace@fce.unl.edu.ar

Recepción: 06 Diciembre 2022

Aprobación: 20 Diciembre 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/644/6444050003/>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen: Este trabajo evalúa, en términos cuantitativos, el impacto de la unificación de la Barrera Zoosanitaria Patagónica contra la Fiebre Aftosa sobre las exportaciones rionegrinas de productos cárnicos vacunos, para el período comprendido entre 2005 y 2017. Con este fin se emplearon en forma complementaria el método de diferencias en diferencias y un modelo gravitacional de comercio exterior.

Los resultados del análisis realizado muestran que Río Negro posee un desempeño diferencial en sus exportaciones, respecto al del resto de las provincias utilizadas como contraste, aunque no se observan impactos que se puedan adjudicar al cambio en la normativa vigente sobre la cobertura de la barrera sanitaria.

Palabras clave: Barrera Zoosanitaria, Fiebre Aftosa, Río Negro.

Abstract: This work evaluates, from a quantitative perspective, the impact of the unification of the Patagonian Zoosanitary Barrier against Foot-and-Mouth Disease on exports of bovine meat products from Río Negro, for the period between 2005 and 2017. For this purpose, the differences in differences model and a gravity model of foreign trade were used.

The results of the analysis have shown that Río Negro has a differential performance in its exports compared to the rest of the provinces used as contrast, although no impact that can be attributed to the change in current regulations on coverage of the sanitary barrier are observed.

Keywords: Zoosanitary Barrier, Foot-and-Mouth Disease, Río Negro.

Resumo: Este trabalho avalia, em termos quantitativos, o impacto da unificação da Barreira Sanitária Animal Patagônica contra a Febre Aftosa nas exportações de produtos de carne bovina do Rio Negro, no período de 2005 a 2017. Para isso, utilizou-se de forma complementar o método de diferenças nas diferenças e um modelo de gravidade do comércio exterior.

Os resultados da análise realizada mostram que Rio Negro possui um desempenho diferenciado em suas exportações, em comparação com o resto das províncias usadas como contraste, embora não se observem impactos que possam ser atribuídos à mudança na regulamentação atual sobre a cobertura da barreira sanitária.

Palavras-chave: *barreira sanitária, Febre Aftosa, Rio Negro.*

INTRODUCCIÓN

En el año 2013, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) oficializó, a partir de la res. 82/2013, la modificación de la Barrera Zoosanitaria Patagónica contra la Fiebre Aftosa (FA), provocando la unificación de las regiones patagónicas bajo la categoría zona libre de aftosa sin vacunación y la correspondiente eliminación de la zona *buffer* o como se llamaba hasta entonces la zona «Patagonia Norte A» dentro de la provincia de Río Negro. Esta decisión impuso restricciones más estrictas a la movilización de animales vivos y de cortes cárnicos desde las regiones no protegidas al norte de la barrera hacia el sur de la misma.

Asimismo, dicha limitación crea una barrera comercial en el sector ganadero que, teóricamente, posibilita la creación de un mercado protegido para la producción y comercialización de productos cárnicos de origen vacuno. Esta ventaja comercial, opera como un factor estratégico para el desarrollo de la cadena ganadera no solo orientada al mercado interno, sino también con la posibilidad de desarrollo de un perfil exportador para la provincia de Río Negro.

El presente trabajo se propone analizar cómo la unificación de dicha barrera zoosanitaria, contra la FA, afecta al mercado de carne bovina. En particular, se busca estimar el efecto que esta medida tiene sobre las exportaciones rionegrinas de productos cárnicos vacunos, es decir, estudiar si existe evidencia, para la provincia de Río Negro, de un mayor desarrollo de las exportaciones de productos cárnicos de origen vacuno como resultado de las mayores restricciones a la competencia comercial generadas por la barrera sanitaria.

Para ello, los objetivos específicos son identificar y estimar el grado de participación relativa que presenta la existencia de la barrera zoosanitaria en el límite norte de la Patagonia como determinante de la evolución del flujo exportador ganadero de la provincia de Río Negro.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en la segunda sección, se desarrollan los antecedentes sobre los efectos de medidas sanitarias sobre el desempeño de comercio exterior en diferentes sectores agroexportadores de Argentina. Además, se resumen las diferentes estrategias metodológicas aplicadas para este tipo de análisis y se desarrolla brevemente el enfoque de ecuación de gravedad para el comercio internacional que constituye el marco teórico aplicado para el testeo empírico de la hipótesis. En la tercera sección, se resumen las ideas fundamentales sobre la técnica econométrica de diferencias en diferencias que se instrumentó para la estimación del modelo de ecuación de gravedad, incorporando variables de control sobre las características productivas del sector en cada región y así, precisar mejor el efecto de los cambios en la normativa de restricciones de transporte entre las diferentes zonas delimitadas por la barrera zoosanitaria. En la cuarta sección, se introduce una breve descripción del mercado de carne bovina, tanto a nivel nacional como provincial, y las medidas que enfrenta dicho mercado. En la quinta sección, se presenta el impacto comercial, se realiza la estimación del modelo econométrico y se exponen los resultados obtenidos; y, en la última sección, se incluyen las conclusiones.

1. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

A. Antecedentes en la literatura académica

La importancia creciente de las medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF) y de los reglamentos técnicos (RT) en el comercio fue resaltada por la Organización Mundial del Comercio (OMC) en el «Informe sobre el comercio mundial 2012» (OMC, 2012). Dicho informe indica que existe un aumento en la aplicación

de este conjunto de medidas, haciendo que las mismas formen parte de las medidas no arancelarias más frecuentes. Asimismo, la discusión que se genera en torno a dichas medidas, actualmente, forma parte de discusiones políticas, técnicas y académicas, tanto por sus consecuencias sobre el comercio agrícola, como por haberse transformado en una clara traba para ingresar a los mercados de muchos países.

Las MSF, en general, tienen por objetivo proteger la salud de las personas, plantas y animales, brindando información al consumidor sobre las características de los productos. No obstante, las mismas pueden ser utilizadas para restringir el comercio trayendo, como consecuencia de su aplicación, efectos económicos negativos o bien, pueden potenciar el comercio generando, a raíz de su implementación, efectos económicos positivos (Galperín, 2013).

En una instancia inicial, las medidas suelen reducir las posibilidades de comercio exterior generando un impacto negativo ya que, el exportador no puede cumplir con el estándar que fija el mercado de destino, debido a su imposibilidad de afrontar los costos que implican las MSF. Este impacto es mayor para las empresas exportadoras de menor tamaño, dado que no suelen contar con recursos suficientes, siendo así un costo más difícil de afrontar dada su escala de producción.

En cambio, si el sector exportador logra adecuarse a los estándares de calidad exigidos para la comercialización, el flujo de comercio exterior se intensifica, en tanto se generan nuevas posibilidades comerciales y se gana participación en el mercado. Este impacto, sin embargo, se limita a aquellos exportadores que cuentan con los recursos técnicos y financieros y a quienes están en países con estándares más similares a los del mercado de destino.

Es por ello que la evidencia empírica respecto del efecto de la existencia y/o endurecimiento de requerimientos sanitarios sobre el flujo exportador de una economía, en la actualidad, es no concluyente.

El impacto de las medidas sanitarias sobre las exportaciones de origen agropecuario ha sido analizado sobre diferentes ramas productivas, haciendo principal foco sobre sus efectos en el comercio internacional. D'elía *et al.* (2013) evalúan, en términos cuantitativos, el impacto de las MSF y de los RT sobre las exportaciones argentinas de manzanas y peras, con el objeto de analizar los efectos restrictivos que dichas medidas pueden tener sobre el comercio. Para ello, aplican el método de inventarios y el modelo gravitacional de comercio internacional y obtienen como resultado que las MSF y los RT tienen un efecto negativo considerable sobre el comercio y restringen de hecho las exportaciones de manzanas y peras argentinas.

Por su parte, aplicando una metodología similar, Fossati *et al.* (2014) estudian el impacto de las MSF y los RT sobre las exportaciones argentinas de limones frescos, obteniendo, como resultado de su investigación, que las exportaciones hacia destinos que imponen dichas medidas habrían sido un 14 % menores respecto de aquellos países que no las implementaron.

En lo que respecta al sector de la ganadería vacuna, utilizando la misma metodología, Labraga (2016) analiza los efectos comerciales sobre las exportaciones de carne bovina de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay de las medidas sanitarias en relación con la FA, la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) y la prohibición por parte de la Unión Europea (UE) de la importación de carne producida con ganado que ha sido alimentado con hormonas promotoras del crecimiento. Como resultado de su investigación, estima que la pérdida de status sanitario, por la flexibilización de normas regulatorias para la lucha contra la FA, ha perjudicado las exportaciones de los países del Mercosur, especialmente cuando su comercio se orientaba hacia aquellas economías que ya habían erradicado la enfermedad; en cambio, en el estudio del efecto de la EEB no se encontró ninguna evidencia significativa sobre el impacto de esta enfermedad en las exportaciones regionales; y, por su parte, se obtuvo una asociación negativa entre las exportaciones y la controversia EE.UU.-UE.

Tapia *et al.* (2011), por otro lado, miden el efecto sobre las exportaciones de carne vacuna de Argentina y Alemania de algunas medidas sanitarias (FA, EEB y promotores de crecimiento hormonal) y encuentran que estas restricciones tienen un impacto negativo sobre las exportaciones argentinas y alemanas, salvo las de FA que tienen un impacto positivo sobre las ventas alemanas.

En lo que se refiere al sector ganadero de la región Patagonia Norte, los trabajos encontrados en la literatura no se han propuesto medir los impactos en base a una metodología de inferencia causal. Entre los avances más recientes sobre el tema, se encuentra el trabajo de Miñón *et al.* (2016), donde, a partir de estadísticas de manejo de stocks de ganado, se describe el cambio observado en la técnica de modalidad productiva como consecuencia de la modificación de la norma regulatoria sobre el control de la FA.

B. El modelo gravitacional estructural de comercio internacional

Como destaca Galperín (2013), quien realizó la revisión de una selección de trabajos que evalúan este tipo de impactos, el Modelo Gravitacional (MG) es uno de los más utilizados para estimar el impacto cuantitativo que las medidas sanitarias y técnicas pueden tener sobre las exportaciones agrícolas.

Por su parte, el MG es un método econométrico que busca determinar las razones de la variación del comercio entre países, a partir de ciertas variables, como el tamaño de los mercados y la distancia, entre las cuales se agrega información sobre las medidas sanitarias y técnicas.

La denominación «modelo gravitacional» proviene de la Ley de Gravitación Universal de Newton, según la cual cualquier partícula del universo atrae a cualquier otra partícula gracias a una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas. Análogamente, aplicada al comercio internacional, la Ley de Gravedad de Newton implica que, así como las partículas se atraen mutuamente en proporción a su tamaño y proximidad, los países comercian en proporción al tamaño de sus mercados respectivos (medidos, por ejemplo, a través del producto bruto interno) y su proximidad (Yotov *et al.*, 2016).

Una de las principales ventajas del modelo de gravedad estructural es que ofrece un marco manejable para el análisis de la política comercial en un entorno de varios países. En consecuencia, el modelo considera un mundo que consta de N países, donde cada economía produce una variedad de bienes, es decir, los bienes se diferencian por el lugar de origen desde el cual se comercializan con el resto del mundo. El MG presentado a continuación se deriva del lado de la demanda, sin embargo, el mismo sistema de ecuaciones de comercio puede derivarse del lado de la oferta. El enfoque teórico solo se diferencia en que, en este último, se hace hincapié en los procesos de avances tecnológicos de los sectores en vez de las preferencias de los consumidores. Dado que la ecuación derivada es la misma, con igual relación funcional, el marco teórico se basa en el enfoque con más divulgación en la literatura de comercio internacional (Yotov *et al.*, 2016).

A continuación, se presenta el sistema de ecuaciones de gravedad estructurales de comercio:

$$(1) \quad X_{ij} = \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right)^{(1-\sigma)} \frac{E_j Y_i}{Y}$$

$$(2) \quad \Pi_i^{(1-\sigma)} = \sum_j \left(\frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{(1-\sigma)} \frac{E_j}{Y}$$

$$(3) \quad P_j^{1-\sigma} = \sum_i \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i} \right)^{1-\sigma} \frac{Y_i}{Y}$$

La ecuación de gravedad estructural teórica (1) muestra que las exportaciones de una economía i a una economía j , dependen del costo comercial y del tamaño del mercado.

Por un lado, el primer término de la ecuación, $\left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right)^{(1-\sigma)}$ definido como el costo de comercio internacional, captura los efectos totales de los costos comerciales; por lo que se encuentra influenciado por

los costos de flete, los aranceles, los reglamentos de comercio, etc. A su vez, el costo comercial está compuesto por:

- (1) El costo del comercio bilateral entre los socios i y j , t_{ij}
- (2) El término estructural P_j el cual representa la facilidad de acceso al mercado del importador j .
- (3) El término estructural Π_i , que mide la facilidad de acceso al mercado del exportador i .

Por otro lado, las exportaciones dependen del segundo término de la ecuación de gravedad estructural, $\frac{E_j Y_i}{Y}$, que nos muestra el tamaño del mercado; el cual, a su vez, está compuesto por el tamaño de gasto de la economía j (E_j) y el tamaño relativo de la economía i con respecto al mundo, representado como $\frac{Y_i}{Y}$. En general, el término del tamaño, posee información muy útil sobre la relación entre el tamaño del país y los flujos comerciales bilaterales ya que, los grandes productores exportarán más a todos los destinos; asimismo, los mercados ricos importarán más de todas las fuentes; y los flujos comerciales entre los países i y j serán mayores cuanto más similares sean los socios comerciales.

Como mencionan Yotov et al. (2016), dada la naturaleza multiplicativa de la ecuación de gravedad estructural (1), y asumiendo que se mantiene en cada período de tiempo, es posible log-linealizarla^[1] y expandirla con un término de error aditivo (ε_{ijt}), obteniendo la ecuación de gravedad

$$(4) \quad \ln X_{ijt} = \ln E_{jt} + \ln Y_{it} - \ln Y_t + (1 - \sigma) \ln t_{ijt} - (1 - \sigma) \ln P_{jt} - (1 - \sigma) \ln \Pi_{it} + \varepsilon_{ijt}$$

Dicha ecuación es la versión más popular de la ecuación de gravedad empírica y se ha utilizado habitualmente en la literatura comercial para estudiar los efectos de varios determinantes del comercio bilateral. La misma ha sido utilizada para estudiar los efectos de la geografía, la demografía, los aranceles, los subsidios a las exportaciones, los embargos, las sanciones comerciales, la membresía de la OMC, las uniones monetarias, la ayuda exterior, la inmigración, la inversión extranjera directa, los vínculos culturales, confianza, reputación, etc. en el comercio internacional (Yotov et al., 2016).

En el caso de estudio que aborda este trabajo, la ecuación de gravedad estructural (4) modificada para el caso particular de las exportaciones de carne vacuna de la provincia de Río Negro, queda expresada como:

$$(5) \quad \ln X_{ijt} = \beta_1 \ln PBG_{it} + \beta_2 \ln Y_{jt} + \beta_3 D_{MSF} + \beta_4 \ln P_{it} + \beta_5 D_i + \varepsilon_{ijt}$$

donde:

- X_{ijt} : mide el volumen/valor de las exportaciones de carne vacuna de la provincia i de origen.
- PBG_{it} : mide el nivel de producto geográfico de la provincia i de origen
- Y_{jt} : mide el nivel de PBI de la economía de destino. Se introduce como variable representativa del tamaño del mercado de destino
- D_{MSF} : es una variable ficticia que toma valor 1 si existen medidas de regulación sobre la comercialización desde el destino i , ejemplo normas zoosanitarias. Captura el efecto del costo del comercio bilateral
- P_{it} : es el precio en i del producto exportado
- D_i : es una variable ficticia para cada provincia que toma valor 1 si los datos corresponden a esa provincia y 0 en caso contrario. Captura las características individuales de la provincia que podrían explicar el flujo de exportaciones. Se la suele llamar efectos fijos individuales.

C. La evaluación de impacto de políticas públicas

Por otra parte, las MSF son consideradas políticas públicas (PP) ya que las mismas son decisiones que toma el Estado en relación con una cuestión/problema de salud pública o bien una toma de posición respecto de la cantidad/calidad de información que pueden tener los consumidores sobre los productos que adquieren. Es por ello que, la evaluación de la implementación de la barrera zoonosanitaria contra la FA es la política objetivo de este análisis.

Las evaluaciones de impacto forman parte de una tendencia mundial creciente que se caracteriza por un cambio de enfoque, ya que, en lugar de centrarse en los insumos de las PP, sitúa el foco en los productos y resultados, reconfigurando así las políticas públicas. Centrarse en los resultados sirve para definir y hacer un seguimiento de los objetivos nacionales e internacionales, y, además, mejora la rendición de cuentas, la definición de las asignaciones presupuestarias y la orientación del diseño del programa, así como también, las decisiones de futuras políticas a partir de los resultados obtenidos (Gertler *et al.*, 2017).

De este modo, la evaluación de impacto busca identificar claramente y estimar con precisión el impacto generado por una PP, aislando de todo efecto o variación que se podría generar por algún factor o determinante que opera de forma complementaria. En términos de análisis económico, la evaluación de impacto busca identificar empíricamente y estimar los cambios *ceteris paribus*^[2] generados por la política sobre el resultado de interés (Contigiani *et al.*, 2020).

Por ello, las evaluaciones de impacto constituyen un tipo particular de evaluación, que pretende responder a una pregunta específica de causa y efecto: ¿cuál es el efecto causal de un programa o PP en un resultado de interés, centrándose únicamente en el impacto, es decir, en los cambios directamente atribuibles a una política? La respuesta a esta pregunta se obtiene mediante la fórmula básica de la evaluación de impacto:

$$(6) \quad \Delta = (Y | PP = 1) - (Y | PP = 0)$$

Según esta fórmula, el impacto causal (Δ) de una política pública (PP) en un resultado (Y) es la diferencia entre el resultado (Y) con la política (cuando $PP = 1$) y el mismo resultado (Y) sin la misma (cuando $PP = 0$) (Gertler *et al.*, 2017).

Para estimar el efecto causal o impacto de un programa en los resultados, cualquier método de evaluación de impacto, debe estimar el llamado «contrafactual», es decir: cuál habría sido el resultado de los participantes de la política si no hubieran participado en la misma.

Cuando se lleva a cabo una evaluación de impacto es relativamente fácil obtener el primer término de la fórmula básica ($Y | PP = 1$), el resultado con una PP o el resultado bajo tratamiento, ya que basta con medir el resultado de interés para el participante de la PP. Sin embargo, no es posible observar de forma directa el segundo término de la fórmula ($Y | PP = 0$) para el participante, es decir, cuál habría sido su resultado en ausencia de la PP. Por dicho motivo, como señalan Gertler *et al.* (2017) es preciso obtener esta información estimando el contrafactual.

Dentro de los métodos más utilizados para una evaluación de impacto se encuentran: la asignación aleatoria cuando se trata de programas basados en reglas de asignación; las variables instrumentales cuando dentro del programa no todos cumplen su asignación; el diseño de regresión discontinua en el caso de programas que utilizan un índice de elegibilidad; las diferencias en diferencias cuando la regla de asignación es menos clara; o el pareamiento, en caso de que sea necesario construir un grupo de comparación artificial. Como afirman Gertler *et al.* (2017), las reglas de un programa o política para seleccionar a los participantes constituyen el parámetro clave para determinar el método de la evaluación de impacto a aplicar.

En el presente trabajo se opta por utilizar el método de diferencias en diferencias ya que no existe una regla de asignación aleatoria de la política, sino que se pueden contrastar los cambios a lo largo del tiempo entre las provincias que se ven afectadas o no por el cambio en la política pública.

II. METODOLOGÍA

Como se mencionó, el método de evaluación de impacto a emplear es el de diferencias en diferencias, el cual contrasta las diferencias en los resultados a lo largo del tiempo entre una población inscrita en un programa (el grupo de tratamiento) y una población no inscrita (el grupo de comparación). Así, el enfoque de diferencias en diferencias combina dos estimaciones falsas del contrafactual para producir una mejor estimación del mismo (Gertler *et al.*, 2017).

Las estimaciones falsas que se mencionan son: las comparaciones antes–después y las comparaciones entre quienes se inscriben en un programa y quienes deciden no hacerlo. Las comparaciones antes–después (también conocidas como comparaciones pre–pos o reflexivas), cotejan los resultados del mismo grupo antes y después de participar en un programa. En cambio, las comparaciones de inscriptos y no inscriptos (o autoseleccionados), comparan los resultados de un grupo que elige participar en un programa con otros de un grupo que elige no participar.

Así, para aplicar diferencias en diferencias deben medirse los resultados en el grupo que es beneficiado por la política o programa (el grupo de tratamiento) con respecto a los resultados del grupo que no se beneficia (el grupo de comparación), tanto antes como después del programa.

De esta manera, en el caso de nuestro análisis, que posee como objetivo evaluar el impacto de modificaciones en la barrera zoosanitaria sobre el desempeño exportador del sector ganadero de la provincia de Río Negro, se calcularán dos diferencias. Por un lado, se calcula una primera diferencia que permite contrastar el desempeño de las exportaciones de productos cárnicos bovinos de la provincia de Río Negro, bajo el efecto de aplicación de la barrera zoosanitaria (grupo de tratamiento); respecto del desempeño de la misma variable correspondiente al resto de las provincias, no alcanzadas por la restricción de movilidad impuesta (grupo de comparación). Por otro lado, complementariamente, se calcula una segunda diferencia que permite medir cómo el contraste de la primera diferencia varía en relación con los cambios de la delimitación geográfica de alcance de la barrera, a raíz de la unificación de zonas libres de vacunación que ocurrió en el año 2013.

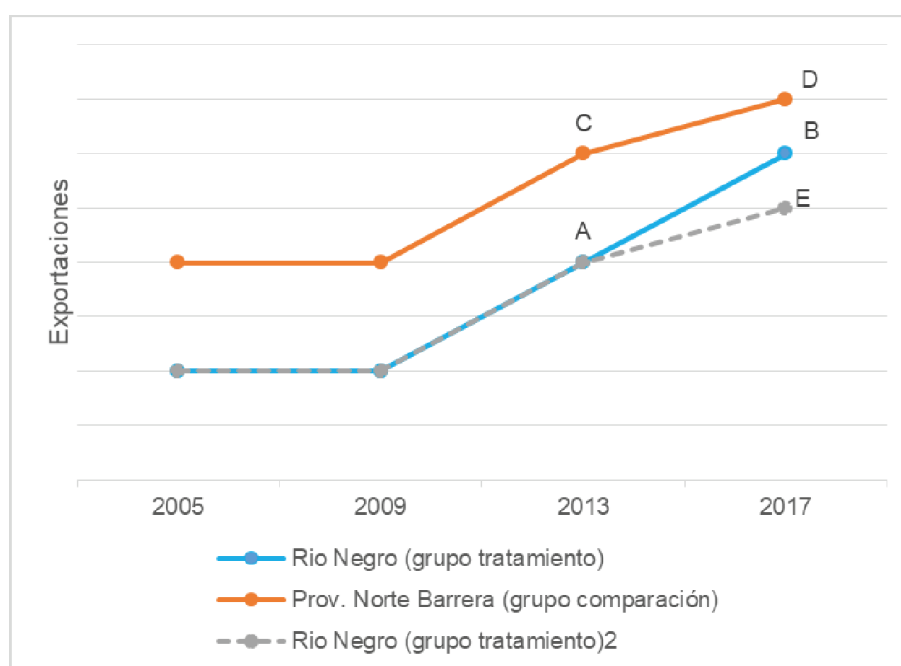


FIGURA 1.
Método de diferencias en diferencias
Fuente: elaboración propia.

El método de diferencias en diferencias puede ilustrarse gráficamente, como se ve en la Figura 1. La misma representa las tendencias de las exportaciones de productos cárnicos bovinos, por un lado, de Río Negro, y por otro, del resto de las provincias al norte de la barrera. En el año 2013, cambia la política de la barrera zoosanitaria afectando el límite geográfico en la provincia de Río Negro, por lo que la provincia pasa a estar en el «grupo de tratamiento», mientras que el resto de las provincias al norte de la barrera no se ven afectadas por el cambio, por lo que forman el grupo de jurisdicciones de comparación.

Bajo el supuesto de que la barrera zoosanitaria haya generado un aumento de las exportaciones rionegrinas de productos cárnicos, el nivel de las mismas en el grupo de tratamiento va de A, antes del cambio en la política, a B, después de la unificación de la barrera; mientras que la exportación para el grupo de comparación va de C, antes de la modificación, a D, después del cambio en la barrera zoosanitaria.

Así, los dos falsos contrafactuales son: por un lado, $(B - A)$, es decir, la diferencia de las exportaciones antes y después de la modificación en la barrera en el grupo de tratamiento; y, por otro lado, $(B - D)$, o sea, la diferencia entre las exportaciones de carne vacuna después del cambio en la barrera entre los grupos de tratamiento y de comparación.

De esta manera, la estimación del contrafactual válido se obtiene calculando el cambio en los resultados del grupo de comparación $(D - C)$ y luego, sustrayendo el cambio en los resultados del grupo de tratamiento $(B - A)$. En resumen, el impacto de la política se estima simplemente como la diferencia entre dos diferencias: $(B - A) - (D - C)$ (Gertler *et al.*, 2017).

Utilizar el cambio en los resultados del grupo de comparación como la estimación del contrafactual, para cuantificar el cambio en los resultados del grupo de tratamiento, es similar a suponer que, si Río Negro no hubiera sufrido modificaciones dentro de su jurisdicción por la unificación de la barrera zoosanitaria, sus exportaciones habrían evolucionado a lo largo del tiempo siguiendo la misma tendencia que el grupo que no tuvo modificaciones a partir del corrimiento de la barrera, es decir, la evolución en las exportaciones del grupo de tratamiento habría ido de A a E, como se muestra en el Figura 1.

De esa manera, los métodos de diferencias en diferencias, en lugar de contrastar los resultados entre los grupos de tratamiento y comparación después de la intervención, estudian las tendencias entre los grupos de

tratamiento y comparación. La tendencia de un individuo es la diferencia en los resultados para ese individuo, antes y después de la política o programa. Este método, al comparar la situación de los resultados *antes*, con la situación de los resultados *después*, anula el efecto de todas las características que son únicas de ese individuo y que no cambian a lo largo del tiempo. En realidad, se está anulando (o controlando) no solo el efecto de características observables invariables en el tiempo, sino también el efecto de características no observables invariables en el tiempo (Gertler *et al.*, 2017).

En el caso de las exportaciones de carne vacuna, entre las variables que afectan las exportaciones, se puede señalar: las condiciones climáticas y la productividad de la tierra, el precio tanto nacional como internacional de la carne, etc., las cuales impactarán sobre su desarrollo exportador, además de los cambios que pueda generar la barrera zoosanitaria. Para lograr una estimación precisa del efecto de esta medida, es necesario que todas las variables covariantes (X_{jit}) con la variable de resultado estén bajo control, es decir, que sean consideradas en la formulación del modelo econométrico y así lograr una estimación del efecto del tratamiento β_1^{DiD} (Contigiani *et al.*, 2020).

$$(7) \quad Y_{it} = \alpha_i + \beta_j X_{jit} + \beta_1^{DiD} T_i t + \rho T_i + \gamma t + \varepsilon_{it} \quad j = 2, \dots, k; i = 1, \dots, n; t = \{0, 1\}$$

En la ecuación (7), la variable t captura el contraste entre antes y después, la variable T_i identifica a los grupos tratados, y entonces el término $T_i t$ captura el efecto del tratamiento sobre Y_{it} .

Dicha regresión lineal multivariante debe tener en cuenta múltiples factores o variables. Para definir las variables que afectan las exportaciones, más allá de la barrera sobre la cual se desea estimar el impacto, se utilizará el MG descripto en la sección anterior, según el cual las exportaciones de una economía j a una economía i , dependen del costo comercial y del tamaño del mercado.

III. EL MERCADO DE LA CARNE BOVINA Y LAS MEDIDAS SANITARIAS QUE LO AFECTAN

A). El mercado de la carne bovina

1. Contexto nacional

A. Producción, tendencias y evolución en Argentina

La cadena de carne vacuna se inicia con la actividad de cría, continúa con la recria e invernada del ganado a campo o en *feedlots* y finaliza con la faena y posterior comercialización de la carne y subproductos.

En Argentina, las existencias y la producción mostraron una tendencia creciente durante los primeros años de la década de 2000, con un máximo de stock en 2007 de casi 59 millones de cabezas y 3,2 millones de toneladas de carne. Entre 2007 y 2011 el stock disminuyó un 22 %, principalmente por la sequía de los años 2008 y 2009. Así, en 2010, la producción de carne vacuna alcanzó apenas los 2,5 millones de toneladas. Sin embargo, en 2011, comenzó un período de recomposición de hacienda, reflejado en una mayor retención de vientres (37 % de hembras faenadas). En los años subsiguientes, el stock se mantuvo en torno a los 52 millones de cabezas con un crecimiento promedio anual del 2 %, aunque aún resulta un nivel bajo respecto al promedio del período 2003–2007. Asimismo, frente a las medidas adoptadas en materia de comercio exterior en el año 2016 se produjo una disminución de la producción, la cual estuvo vinculada con otra pequeña fase de retención ante las buenas expectativas ganaderas generadas por las mismas. A fines de 2018, el stock de ganado bovino argentino alcanzó los 54,8 millones de cabezas, mostrando una recomposición del 2,7 %

respecto del año anterior y la producción ascendió a 3,06 millones de toneladas, con un incremento anual del 7,15 % (Paolilli *et al.*, 2019).

En cuanto a la comercialización, el principal destino de la producción de carne bovina del país es el mercado interno, al cual se designa un 75 % de la faena tipificada, con un consumo anual aparente de 63 kg por habitante.

B). Tendencias y evolución de las exportaciones del país

Analizando la evolución en los últimos 20 años de las exportaciones de carne vacuna, en su volumen y valor, Iglesias y Ghezan (2011) observan que el volumen exportado presenta ciclos con una gran variabilidad entre años.

Desde 2003 se presenta una tendencia creciente en las exportaciones en valor, debido a un incremento muy marcado del valor de la tonelada *Free on board* (FOB), lo que ha hecho que el valor económico continuara aumentando, aunque disminuyera el volumen exportado.

Asimismo, en el período 2004–2009 se registró una tendencia creciente del valor de las exportaciones (Figura 2), resultando el promedio exportado de ese período un 52 % superior al de los años 2000–2003.

En 2009 se registró un pico en las exportaciones por mayores saldos exportables, producto de la fuerte liquidación de vientres por la sequía. Con el inicio de la fase de retención se reduce la oferta de carne y las exportaciones caen en 2010 un 28 %, sumado a la crisis mundial que contrajo el comercio internacional.

La aplicación del Registro de Operaciones de Exportación de carnes, sus productos y subproductos (ROE rojo), a partir del cual se monitoreaba las exportaciones de carne con el objeto de garantizar el abastecimiento del mercado interno, desalentó las exportaciones generando una caída tendencial de las ventas externas entre 2010 y 2015.

A partir de 2016, la reducción a cero de los derechos de exportación, el incremento de los reintegros y la eliminación del ROE rojo reimpulsaron las ventas externas del sector mejorando las expectativas de los productores y la participación de las exportaciones en la producción. En 2017, las exportaciones crecieron un 27 %, traccionadas especialmente por la demanda del mercado chino de carne vacuna congelada sin hueso. El 2018, fue un año récord para las exportaciones de carne vacuna, con un volumen de 556 683 toneladas, registrando un 78 % de aumento en comparación con 2017.

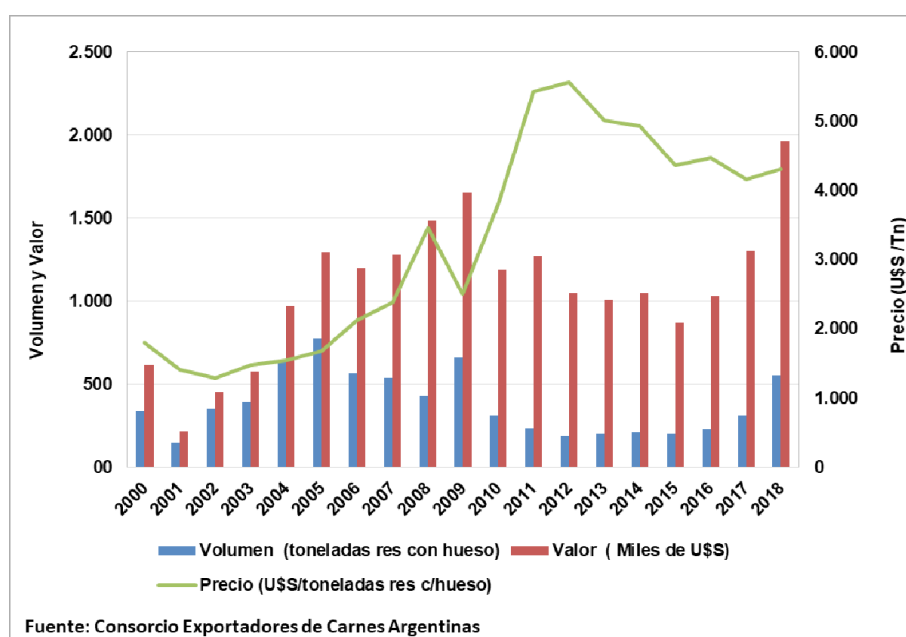


FIGURA 2.
Exportaciones de carne bovina, Argentina, 2000–2018
Fuente: Paolilli *et al.* (2019)

C). Principales provincias productoras del país

En Argentina, la producción primaria se caracteriza, como señalan Paolilli *et al.* (2019), por la atomización de la oferta, ya que más de la mitad de los establecimientos ganaderos del país poseen menos de 100 cabezas de ganado bovino y solo el 5 % de los productores tienen establecimientos de más de 1000 cabezas.

Hasta hace tres décadas atrás, por una conjunción de factores históricos y productivos, la actividad se encontraba plenamente concentrada en la región central del país, en donde se encontraban el 80 % de las existencias.

No obstante, con el mayor desarrollo e intensificación de la actividad agrícola en esta región, la ganadería se instaló progresivamente en tierras de menor productividad relativa de la zona extra pampeana. Esta situación, se agudizó en la zona núcleo agrícola por excelencia (norte de Buenos Aires, sur de Santa Fe y sur de Córdoba) produciéndose una relocalización intraterritorial, ocupando la agricultura tierras que con anterioridad eran destinadas a la ganadería.

En 2018, el país contaba con 204 mil establecimientos ganaderos y el 69 % de las existencias estaban localizadas en la región central (Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Buenos Aires y La Pampa); el 17 % en el Nordeste argentino (Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa); el 7 % en el Noroeste argentino (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero), el 4 % en Cuyo (La Rioja, San Juan, Mendoza y San Luis) y el 2 % en la Patagonia (Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego).

D). Principales destinos de exportación de argentina

De acuerdo con datos de SENASA, el destino más importante para las exportaciones de carne vacuna argentina fue Rusia. En total, este país adquirió la mitad del volumen nacional exportado total, lo que aportó un 31 % del valor de las exportaciones cárnicas. Sin embargo, si se observan los destinos en valor económico, la UE se ubica en un tercer puesto, concentrando apenas un 15 % del volumen, pero con más del 35 % del

valor obtenido por las exportaciones totales. Esto encuentra su explicación en los altos valores de los cortes de cuota Hilton, destinados a países como Alemania, Italia, Gran Bretaña o los países Bajos, como mencionan Iglesias y Ghezan (2011).

Tradicionalmente, el destino preponderante de las exportaciones argentinas eran los países europeos como Italia y Países Bajos. Sin embargo, China comenzó a aparecer como socio comercial relevante en 2014, y en 2017 pasó a ser el principal mercado tanto en términos de valor como en cantidades. Entre 2014 y 2018 las exportaciones a China crecieron un 71 %.

En 2018 los principales destinos en valor FOB fueron China (998 millones de dólares), Alemania (261 millones de dólares), Chile (196 millones de dólares) y Medio Oriente (137 millones de dólares) que concentran más de la mitad de las exportaciones. Según Paolilli *et al.* (2019), la relevancia de Alemania tiene que ver con la venta de cortes Hilton, de alto valor unitario.

En cantidades, se destacaron China, Rusia y Hong Kong que, en conjunto, absorbieron casi el 60 % de las ventas externas de la cadena vacuna. Se exportaron cortes congelados (35 %), seguido de las menudencias (30 %) de valor unitario significativamente menor, carne fresca (24 %) y procesada (11 %).

2. Producción y comercialización en Río Negro

A). Tendencias y evolución de la producción en la provincia

En Río Negro, según el Informe Productivo Provincial (Ministerio de Hacienda, 2017), la ganadería bovina se concentra espacialmente en el este. En 2016, cuatro departamentos contaban con el 80 % de las existencias: Avellaneda (24 %), Pichi Mahuida (23 %), Adolfo Alsina (16 %) y Conesa (16 %), en la zona de secano.

En la zona de regadío del Valle Inferior del Río Negro y en General Conesa se ha desarrollado una intensa actividad ganadera de engorde de animales para consumo, en base a pasturas irrigadas en complementación con la principal zona de cría de la provincia.

En la zona del Valle Medio existe un importante desarrollo de la ganadería en pasturas de bajo riego, siendo común explotaciones con actividades mixtas entre pasturas y fruticultura.

La zona norte corresponde al área del departamento de General Roca, la actividad tradicional es la explotación ganadera extensiva, siendo el área de menor receptividad ganadera de la provincia, situación que se explica por las condiciones de producción, las cuales no difieren sustancialmente de las correspondientes a la zona Centro Sur.

Luego de la sequía de 2011 la provincia comenzó a recuperar el stock ganadero. Asimismo, a partir del corrimiento de la barrera sanitaria hacia Río Colorado, el engorde comenzó a desarrollarse con mayor intensidad; solo una parte marginal del ganado se envía al norte de la barrera para su terminación y procesamiento.

Entre 2008 y 2015, se faenaron 96 758 cabezas anuales promedio. Se observa una caída en el nivel medio faenado entre 2010–2013, de 88 mil cabezas, que se recupera en los años subsiguientes. De esta manera, a raíz del desplazamiento de la Barrera zoosanitaria, el número de cabezas en los corrales de engorde en Río Negro se incrementó, siendo la participación de los pequeños y medianos productores (hasta 1000 cabezas) la que motorizó este crecimiento (Miñón *et al.*, 2016). Dicho aumento de establecimientos productivos puede visualizarse en la Figura 3.

En 2016, el stock ascendió a 609 481 cabezas, lo que representa un aumento anual de 7,9 %, contando, Río Negro, con alrededor del 1 % de las existencias del país.

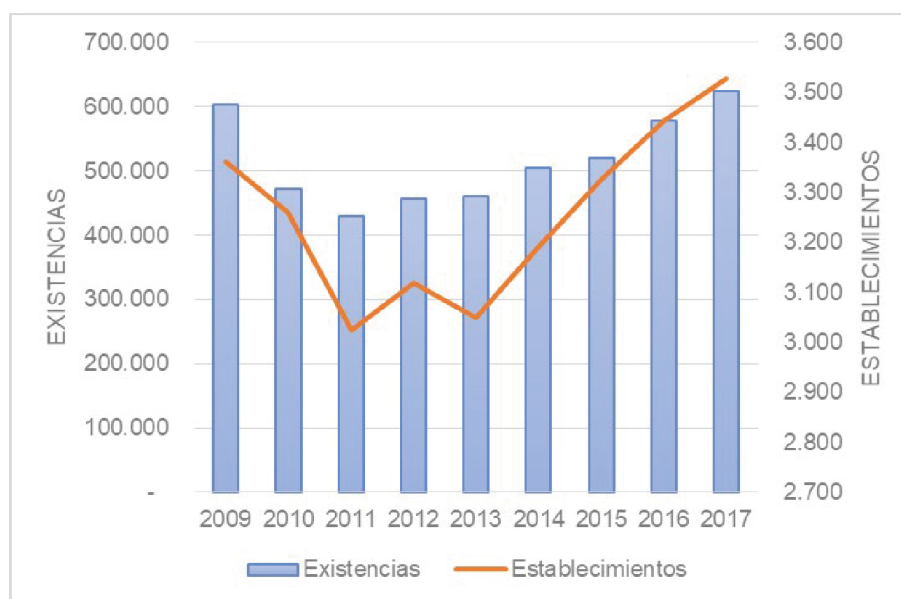


FIGURA 3.
Existencias y establecimientos en Río Negro
Fuente: elaboración propia.

B. Tendencias, evolución y principales destinos de las exportaciones de la provincia

En 2016, las exportaciones rionegrinas de carne vacuna fueron de US\$ 3,3 millones: el 91 % carne fresca y el resto carne congelada. Esto representó el 1 % de las exportaciones provinciales del país (Ministerio de Hacienda, 2017).

Desde 2007 el incremento de las exportaciones se debe a que el país fue reconocido con el status de libre de aftosa con vacunación y libre de EEB (mal de la vaca loca), posibilitando la apertura de nuevos mercados. Asimismo, como puede observarse en la Figura 4 hubo un pico registrado en el año 2012, el cual responde a las mayores cantidades exportadas a Brasil.

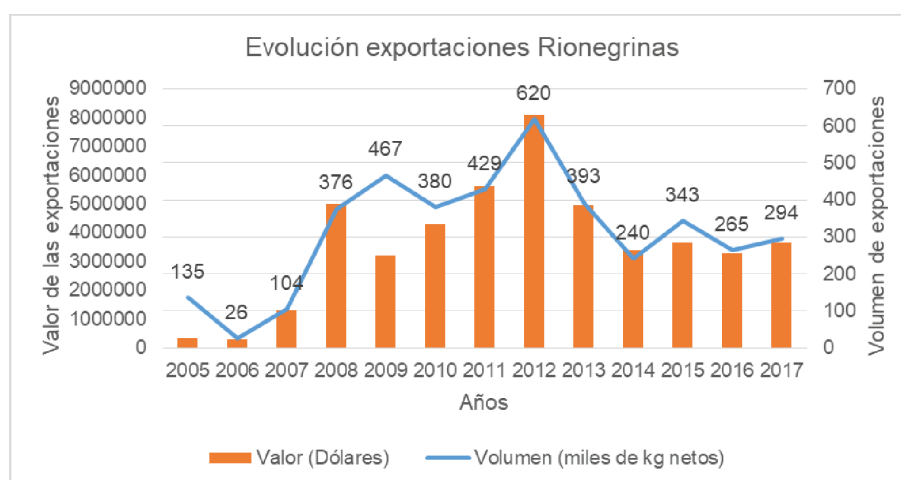


FIGURA 4.
Exportaciones bovinas en la provincia de Río Negro. 2005–2017
Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los destinos de las mismas, los principales países importadores de carne rionegrina son Alemania, Brasil, España, Italia y Rusia, como puede verse en el Cuadro 1.

CUADRO 1.
Principales destinos exportaciones rionegrinas de carne vacuna (Miles de kg netos)

Destino	2005	2008	2011	2014	2017
Alemania	12	197	236	110	168
Brasil	–	17	27	34	54
España	–	70	24	–	–
Italia	–	17	21	61	72
Rusia	23	–	79	24	–

Fuente: elaboración propia.

B. Las medidas sanitarias que afectan a las exportaciones argentinas de carne bovina

1. Medidas sanitarias en el comercio internacional de la carne vacuna

Como mencionan Iglesias y Ghezan (2011), en el mercado de la carne bovina, el aumento de los flujos de comercio internacional se ha acelerado desde finales de la década del 90. Asimismo, dichos autores observan que, en el mismo período, existieron complicaciones que llevaron a la aparición de episodios recurrentes de FA y la EEB, dando lugar a nuevas necesidades y barreras en términos de productos de calidad y salubridad de los animales de origen.

Así, las barreras no tarifarias relacionadas a cuestiones sanitarias pasaron a ser ampliamente utilizadas en el comercio internacional de carne vacuna. Las regulaciones más importantes son las relacionadas a la FA, las EEB y los residuos de hormonas.

Argentina ha sido clasificado como un país libre de la EEB, pero a pesar de esta clasificación, países como Estados Unidos, Canadá, Japón y México no importan carnes frescas argentinas debido a los riesgos de salud asociados con la FA, aunque se admite la carne que se ha sometido a un tratamiento térmico que destruye la posible presencia del virus de la FA.

Por otro lado, la prohibición de la UE de la importación de carne vacuna que haya sido tratada con hormonas artificiales, las cuales permiten mayores tasas de crecimiento de los animales, ha generado que la carne exportada a la UE deba ser certificada como libre de hormonas. Asimismo, si bien EE. UU. es más flexible y se permite el contenido de residuos de hormonas en la carne, este tiene un límite máximo.

Finalmente, en el caso de la FA, países declarados libres de la enfermedad han impuesto medidas que prohíben la importación de carne fresca refrigerada o congelada desde países donde la enfermedad es endémica o esporádica. Es por ello que EE. UU., Canadá y Japón mantienen el criterio de «riesgo cero» mientras que la UE ha seguido el «enfoque adaptado al tipo de mercancía» o *Commodity-based approach*, permitiendo la importación de carne refrigerada o congelada sin hueso desde países afectados por la enfermedad.

De esta manera, los países importadores obligan a cumplir requerimientos técnicos y sanitarios a los exportadores de carne vacuna, teniendo así que lidiar con diferentes estándares y regulaciones. Por dicho motivo, la capacidad de cumplir con estas regulaciones es muy importante como determinante del impacto de tales medidas en la competitividad de los países en vías de desarrollo, asimismo, estos estándares y regulaciones

imponen costos de cumplimiento que pueden debilitar la ventaja comparativa de los exportadores (Iglesias y Ghezan 2011).

2. La Barrera Zoosanitaria contra la Fiebre Aftosa

La planificación de la lucha contra la FA a nivel nacional se diseñó en etapas, avanzando hacia el control y erradicación de la enfermedad, lo que permitió obtener el reconocimiento internacional en mayo de 2000, que luego fue interrumpido con la aparición de focos en el país al año siguiente (Villarreal et al., 2020).

A pesar de ello, las medidas restrictivas para el control de la enfermedad se originaron recién en abril de 2001, con las resoluciones 05/01 y 58/01 del SENASA, en las que se establecieron la regionalización sanitaria y las estrategias para el control de la FA en el país (Martínez del Valle, 2007).

En el marco de la estrategia aplicada, y luego de que el último foco registrado fue en Corrientes durante el año 2006, el país alcanzó un período de estabilidad sanitaria y obtuvo el reconocimiento de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) del estatus de libre de FA.

Argentina poseía dos zonas reconocidas internacionalmente como libre de FA sin vacunación, la Patagonia Norte B (PNB) y Patagonia Sur (PS); y una zona libre con vacunación, al norte del río Colorado hasta la frontera norte del país. Asimismo, esta división implicaba que la Patagonia tuviera tres estatus sanitarios diferentes en función del tratamiento que se le daba a la enfermedad de la FA: una zona buffer libre con vacunación, la Patagonia Norte A (PNA); una zona libre sin vacunación (PNB) y desde el paralelo 42° LS hacia el sur, una zona libre sin vacunación con reconocimientos de los organismos internacionales (PS) (Miñón et al., 2013).

Como señalan Villarreal et al. (2020) los principales acontecimientos que sentaron la base para alcanzar este estatus sanitario en la Patagonia fueron:

- En 2005 se prohibió el ingreso de animales y carne desde la PNA a PNB y PS (res. 725/05). Esta resolución y sus modificatorias establecieron los requisitos para el movimiento de animales entre las zonas (PNA, PNB y PS).
- En 2006 se instalaron nuevos puestos de control en Patagonia.
- En 2007 el SENASA reconoció a PNB como zona libre sin vacunación (res. 109/07). El reconocimiento internacional se logró en la 75° Asamblea General de la OIE en mayo de 2007. Esta condición se mantiene y, por lo tanto, se ratifica todos los años ante la OIE, con la actualización anual de los resultados de la vigilancia epidemiológica.
- En 2008 se obtuvo el reconocimiento de la PNB como zona libre sin vacunación por parte de la UE y el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile.
- En 2009 Canadá reconoció a PNB y PS como áreas libres sin vacunación.

Sin embargo, a partir de las resoluciones 141/2013 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Boletín Oficial de la Nación 32591) y 82/2013 del SENASA, la PNA también adquiere el estatus de «libre de fiebre aftosa que no practica la vacunación» quedando equiparada a la PNB y PS. A partir de ello, se permitió el ingreso a la región de animales susceptibles a la FA provenientes de países o zonas libres de FA que no practicaban la vacunación, no así de zonas donde se aplicaba vacunación o que hayan transitado por ellas. Además, se prohibió el ingreso de productos animales con hueso (Villarreal et al., 2020).

Posteriormente, en 2014 el estatus logrado por la PNA tuvo su reconocimiento en la 82° Asamblea General de la OIE. En 2015 se autorizó el ingreso desde PNA a PNB y PS (res. 237/15) de animales con destino a faena inmediata y solo para mercado interno. Finalmente, en 2016 se autorizó el ingreso de animales con destino a invernada y faena y de carne desde PNA a PNB y PS (res. 249/16) (Villarreal et al., 2020).

De esta manera, en la actualidad, la República Argentina posee dos zonas libres diferenciadas según la aplicación o no de la vacunación, al norte y al sur de la Barrera Zoosanitaria. La PNA, la PNB y la PS se comportan como una sola región sanitaria, sin restricciones de movimientos como se puede ver en la Figura 5:

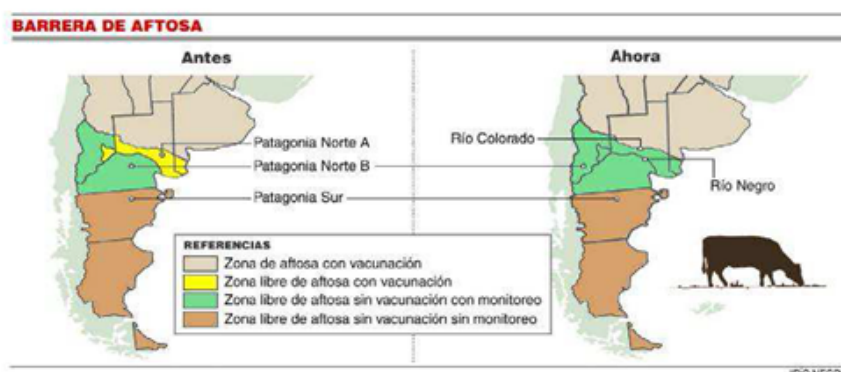


FIGURA 5.
Mapa Barrera de Aftosa

IV. EL IMPACTO COMERCIAL

A. Análisis económico

Como se mencionó anteriormente, las MSF pueden traer aparejados distintos efectos económicos, tanto negativos (reducción de comercio) como positivos (incremento del comercio) dentro de los cuales, se distinguen tres tipos de efectos económicos: i) el efecto de protección de la regulación, ii) el efecto de desplazamiento de la oferta, y iii) el efecto de desplazamiento de la demanda (Fosatti *et al.*, 2013).

De acuerdo con el primer efecto, el cumplimiento de este tipo de medidas ocasiona un costo para los exportadores, similar al generado por un arancel a la importación. Así, el impacto comercial difiere según la capacidad de gestión de los exportadores; en particular, perjudica más a las empresas de menor tamaño dado que no suelen contar con recursos financieros y técnicos suficientes y es un costo más difícil de absorber por ellas dada su menor escala de producción.

Según el efecto de desplazamiento de la oferta, los productores del país que impone la medida pueden incrementar su oferta debido a que las medidas pueden reducir las importaciones, además de frenar el ingreso de plagas y enfermedades que podrían afectar negativamente la producción interna.

Por último, el efecto sobre la demanda muestra que algunas de estas medidas pueden brindar al consumidor más y mejor información sobre la calidad sanitaria y otras características del producto, a fin de aumentar su confianza y así incrementar la demanda de estos productos. Sin embargo, al mismo tiempo, pueden aumentar los costos del exportador para estar en conformidad con las medidas.

En el caso específico de la FA, a pesar de que la misma no se considera un problema de salud pública, puede causar enormes pérdidas económicas; Iglesias y Ghezan (2011) consideran que estas pérdidas potenciales tienen tres componentes:

- Costos de erradicación, que incluyen el costo del sacrificio de animales, la indemnización de los animales y materiales destruidos, la limpieza y desinfección de áreas infectadas, y la aplicación de la cuarentena.
- Las pérdidas de producción se derivan de la merma en los establecimientos ganaderos y las industrias relacionadas con el sector (por ejemplo, proveedores de insumos, mataderos o procesadores).

- Hasta hace poco, los países afectados por la FA no podrían exportar animales vivos o productos de origen animal sin transformación a los países libres de la enfermedad; debido a esta restricción, el mercado internacional de carne vacuna ha sido segmentado en países libres de FA y los países donde la FA es endémica.

B. Estimación del modelo

1. Base de datos

Se logró confeccionar, a partir de la búsqueda, recopilación, limpieza y consolidación de información estadística, una base de datos de panel sobre los flujos de las exportaciones de productos cárnicos vacunos (en valor y volumen) identificados según su origen provincial y su destino de exportación. Dicha base comprende 454 observaciones durante 13 períodos temporales, desde el año 2005 hasta el año 2017. La base contiene otras variables de control sobre determinantes relacionados con el comercio internacional como: el Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral (ITCRM), los tamaños de las economías exportadoras medidas a través del Producto Bruto Geográfico (PBGn) e importadoras medidas mediante el Producto Bruto Interno (Destino PBI) y variables de control sobre las diferencias productivas del sector entre las distintas provincias argentinas, tales como: el número de existencias de ganado, el volumen de faena, la cantidad de establecimientos productivos y el precio local del ganado vacuno. Las variables nominales se deflactaron por el Índice de Precios Mayorista (IPIM) para eliminar las distorsiones que podría generar los procesos inflacionarios en diferentes períodos de tiempo.

En el Anexo I se detallan las fuentes de las cuales se obtuvieron cada uno de los datos. Asimismo, en el Cuadro 2, que se presenta a continuación, se detallan las principales estadísticas descriptivas para cada una de las variables que componen la base de datos utilizada:

Cuadro 2. Estadísticos principales, usando las observaciones 1:01 – 454:13					
(se ignoraron los valores ausentes)					
Variable	Media	Mediana	Desvío Típico	Mínimo	Máximo
Valor Exp. (dólares)	7150000	584000	21200000	4290	262000000
Volumen Exp. (miles de kg netos)	1520	135	5610	1,95	120000
ITCRM	130	130	28,8	82,7	166
PBG (miles de pesos)	333000	110000	591000	5260	3390000
Destino PBI (miles de millones de dólares)	1080000	309000	1850000	4690	17500000
Existencias (cabezas de ganado)	7030000	4490000	6560000	6	21600000
Faena (cabezas de ganado)	2130000	1050000	2440000	5810	7840000
Establecimientos productivos	22600	21700	17100	1	53100
Precio Liniers (kilo vivo en pesos)	3,36	3,87	1,24	2,11	5,4
IPIM	42,2	32	27,2	19	113

Fuente: elaboración propia.

2. Ecuación a estimar

En el caso de este trabajo, como se describió en la sección de metodología, para realizar la evaluación de impacto, se utilizará el método econométrico de diferencias en diferencias, planteando que deben calcularse, por un lado, la diferencia de las exportaciones antes y después del cambio en la barrera en el grupo de tratamiento; y, por otro lado, la diferencia entre las exportaciones de carne vacuna después de la modificación en la barrera entre los grupos de tratamiento y de comparación. Para ello, se estimará el efecto del corrimiento de la barrera zoonosanitaria utilizando el análisis de regresión donde se incluyen las siguientes variables denominadas:

- Río Negro (RN_t): define qué observaciones corresponden a la provincia de Río Negro (grupo de tratamiento) y cuales observaciones no lo son (grupo de comparación).
- Cambio Normativa ($CN_{t>2013}$): donde el punto de inflexión, como se mencionó anteriormente, fue en el año 2013, cuando, a través de las resoluciones 141/2013 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Boletín Oficial de la Nación 32591) y 82/2013 del SENASA, se decidió unificar la PNB y PNA.
- Efecto del cambio normativo para Río Negro ($RN_t CN_{t>2013}$) marcando los resultados en el grupo de tratamiento (provincia de Río Negro) con respecto a los resultados del grupo de comparación (demás provincias argentinas), tanto antes como después del cambio en la normativa.

Siguiendo la explicación desarrollada en la sección metodología, un primer paso, antes de realizar el análisis de impacto de la política, es testear que los grupos que se toman como contrafacticos sean válidos para tal ejercicio. Por dicho motivo, para poder comparar las tendencias de los grupos a utilizar, se realizó la Figura 6

a partir del promedio de las existencias de ganado bovino, por un lado, de la provincia de Río Negro (grupo de tratamiento) y, por otro lado, de las provincias al norte de la barrera (grupo de comparación).

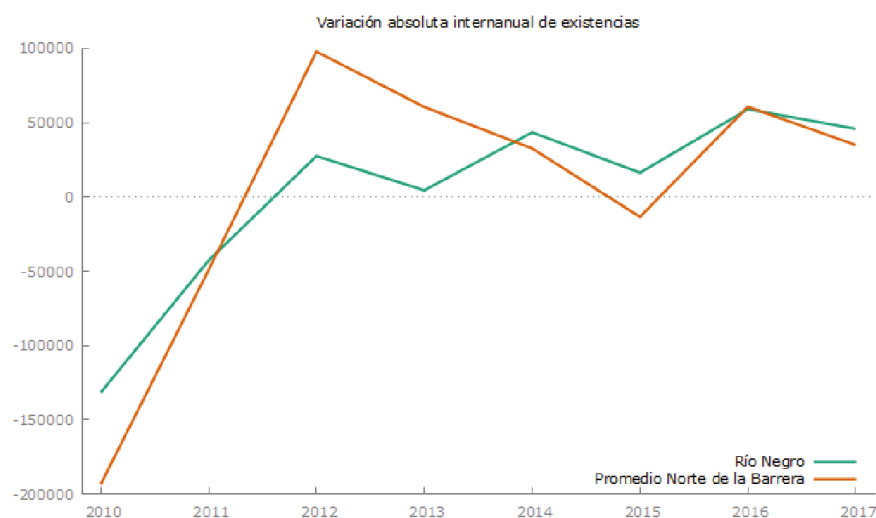


FIGURA 6.
Tendencias de las existencias de ganado bovino
Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, la tendencia entre los años 2010 y 2017, en términos de existencias, entre cada uno de los grupos es similar. Ambos grupos, de tratamiento (Río Negro) y de comparación (provincias al norte de la barrera), poseen una tendencia ascendente hasta el pico de año 2012, cuando se produce un quiebre a partir del cual existe descenso para ambos grupos. Sin embargo, a partir del año 2013, cuando se produce el cambio en la barrera, existe un cambio en las existencias de ganado vacuno rionegrino, volviendo a una tendencia positiva, mientras que en las provincias al norte mantienen una tendencia negativa.

Asimismo, para comprobar que no existe una diferencia de tendencias entre las zonas a comparar, se estimó el siguiente modelo:

Cuadro 3. Estimaciones de MCO combinados.	
Variable dependiente: Variación de Existencias	
	(1)
Constante	1848 (1,583e+04)
DRN	843,8 (2,741e+04)
n	24
R ²	0,0000
lnL	-298,3
Ref: Desviaciones típicas entre paréntesis	

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en el Cuadro 3, la variable que identifica la zona Río Negro (DRN) no es significativa con respecto a la diferencia de las existencias, lo cual implica que Río Negro no se distingue en la tendencia de las existencias de ganado bovino. El mismo modelo fue estimado para la variable faena, en el período 2003–2010, obteniendo un resultado igual.

Por dicho motivo, se concluye que las provincias al norte de la barrera son un grupo comparable para evaluar el efecto de la política, es decir, un buen contrafáctico, ya que se ha demostrado que existe una evolución similar en variables semejantes a las exportaciones, que no son afectadas por el cambio de la política, como existencias y faena, dado que la restricción a la movilidad de animales entre ambas zonas ya estaba presente antes de la fecha de modificación de la normativa.

Además, para realizar la evaluación de impacto propiamente dicha, se emplea una regresión lineal multivariante, la cual se caracteriza por contar con múltiples factores o variables, en este caso que afectan las exportaciones de productos cárnicos, las llamadas «variables de control».

Para definir dichas variables y llevar a cabo este tipo de estudios, como se mencionó en la segunda sección (marco teórico y estado del arte), usualmente se recurre a los llamados modelos gravitacionales, según los cuales la idea básica es que los volúmenes de comercio entre dos países dependen principalmente del tamaño relativo de sus economías, así como de la distancia que los separa.

La variable dependiente del modelo —esto es, la variable que deseamos que sea explicada por otro conjunto de variables— es $X_{ij,t}$ o sea, las exportaciones de carne vacuna de las provincias argentinas al país j . Por lo general, si bien los modelos gravitacionales son aplicados a la estimación de los flujos bilaterales de comercio para un conjunto de países, en este ejercicio solo se tienen en cuenta las exportaciones de carne vacuna argentinas hacia terceros países.

Siguiendo los antecedentes en la literatura del comercio internacional y la disponibilidad de información estadística se definió que los determinantes de ese flujo de comercio comprenden: a) el Producto Bruto Geográfico de Río Negro y las demás provincias de origen de las exportaciones ($PBG_{i,t}$), el cual representa el tamaño de las economías provinciales; b) el PBI de los países de destino de las exportaciones ($PBI_{j,t}$), de manera de incluir el tamaño de los socios comerciales de Río Negro y las demás provincias argentinas; c) el precio local de la carne vacuna (PL_t); d) el tipo de cambio real multilateral ($TCRM_t$), el cual mide el precio relativo de los bienes y servicios de una economía con respecto a los de un grupo de países con los cuales se realizan transacciones comerciales; y e) las características individuales del sector productivo en cada provincia ($CSP_{i,t}$), reflejadas a través de: el número de existencias de ganado, la cantidad de establecimientos productivos, y el volumen de faena.

Resulta posible esperar, a priori, que las exportaciones estén correlacionadas de forma positiva con el ingreso de los socios comerciales (países de destino) y que estén afectadas negativamente por el ingreso doméstico de las provincias.

Por su parte, es de esperar que el comercio exterior sea menos intenso si el precio local es mayor, ya que la carne vacuna se destinaría al consumo interno.

Asimismo, se espera que el tipo de cambio posea una relación positiva con las exportaciones, es decir, a mayor tipo de cambio real mayores serían las exportaciones, ya que los precios son más baratos para el resto del mundo, en comparación con otros competidores.

Por otro lado, las variables que representan las características del sector productivo deberían tener un impacto negativo sobre las exportaciones de Río Negro, dado que la mayoría de las provincias argentinas poseen mejores condiciones para la producción de ganado bovino, y en consecuencia, para la exportación de carne vacuna.

Por último, en el caso de la barrera zoosanitaria, a partir del análisis teórico comentado y de los diversos estudios empíricos existentes, el estimador debería presentar un signo positivo, lo cual indicaría que ésta beneficia al comercio entre Río Negro y los países de destino.

Así, se esperan los siguientes signos para los estimadores asociados a las principales variables del modelo:

$$\ln X_{ij,t} = \beta_0 + \beta_1 RN_t + \beta_2 CN_{t>2013} + \beta_3 PBG_{i,t} + \beta_4 \ln PBI_{j,t} + \beta_5 PL_t + \beta_6 TCRM_t + \beta_7 CSP_{i,t}$$

Donde:

- $\beta_1 > 0$
- $\beta_2 > 0$
- $\beta_3 > 0$
- $\beta_4 < 0$
- $\beta_5 > 0$
- $\beta_6 < 0$
- $\beta_7 > 0$
- $\beta_8 < 0$

3. Resultados

El análisis econométrico se realizó utilizando el programa Gretl (Baiocchi y Distaso, 2003). Por medio del mismo se estimó el modelo de ecuación de gravedad con datos de panel^[3] no balanceado por mínimos cuadrados ordinarios. Los modelos se estimaron en niveles y con las variables transformadas en logaritmos para poder cuantificar elasticidades entre las variables. Mediante test de significatividad individual se testeó el impacto de los cambios de la norma y la relevancia de la barrera como factor determinante de las exportaciones del sector.

Los resultados de las estimaciones de la ecuación gravitacional se presentan en el Cuadro 4 para el valor de las exportaciones y en el Cuadro 5 para el volumen de las exportaciones de carne vacuna. Los mismos permiten determinar el impacto comercial de la modificación en la barrera zoosanitaria sobre la exportación de carne bovina en la provincia de Río Negro para el período 2005–2017, tanto en valor como en volumen de exportaciones.

En la especificación completa del modelo, solamente resultan estadísticamente significativos los coeficientes asociados a las variables: PBG de Río Negro y las demás provincias de origen de las exportaciones; el PBI de los países de destino de las exportaciones; el precio local de la carne vacuna; el tipo de cambio real multilateral; y la variable Río Negro.

A partir del Cuadro 4, se puede observar que en las estimaciones de los modelos 4–8 la variable Río Negro es significativa con un 95 % de confianza lo cual indica que el valor promedio de las exportaciones de la provincia, como también su volumen, es significativamente menor al promedio del resto de las provincias comparadas.

Con respecto al estimador asociado al corrimiento de la barrera zoosanitaria en Río Negro antes y después del cambio normativo (efecto del cambio normativo para Río Negro), dentro del Cuadro 4 en los modelos 5–8, se observa que el valor promedio de los resultados obtenidos se ubica en torno a 0,0795 (el cual se interpreta como que existe un aumento en las exportaciones bovinas de Río Negro luego del cambio en la normativa). Sin embargo, esta estimación no resulta estadísticamente significativa. En consecuencia, los resultados sugieren que el cambio en la barrera no tiene un efecto sobre el comercio, ni sirve para restringir o incrementar de hecho las exportaciones de carne vacuna rionegrina.

CUADRO 4.
Estimaciones de MCO combinados

Cuadro 4. Estimaciones de MCO combinados								
Variable dependiente: Log. del valor de las exportaciones bovinas de las provincias argentinas								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Constante	-12,15* **	-15,58* **	-15,48* **	-14,67* **	-14,66* **	-12,92* **	-16,95* **	-16,86* **
	(0,8715)	(1,364)	(1,357)	(1,372)	(1,373)	(1,625)	(2,037)	(2,056)
Log del PBG provincias	0,4037* **	0,5421* **	0,5101* **	0,5198* **	0,5198* **	0,2251* **	0,5791* **	0,5697* **
	(0,0281 3)	(0,0343 3)	(0,0346 9)	(0,0347 1)	(0,0347 2)	(0,0808 7)	(0,1189)	(0,122)
Log del PBI de los países de destino	0,7781* **	0,8493* **	0,8668* **	0,8652* **	0,8652* **	0,9188* **	0,8798* **	0,8794* **
	(0,0300 1)	(0,0314 2)	(0,0314 3)	(0,0313 5)	(0,0313 6)	(0,0327 6)	(0,0426 7)	(0,0427)
Precio local carne vacuna		-0,1964 **	-0,1983 **	-0,1725 *	-0,1723 *	-0,0608 5	-0,0701 9	-0,0620 7
		(0,0973 9)	(0,0968 5)	(0,0968 8)	(0,0969)	(0,1003)	(0,1146)	(0,117)
Tipo de cambio real multilateral		0,00431 5	0,00315 8	-0,0029 4	-0,0029 66	-0,0067 84	0,01038	0,01022
		(0,0042 71)	(0,0042 53)	(0,0045 76)	(0,0045 78)	(0,0047 75)	(0,0065 38)	(0,0065 58)
Río Negro			-1,281* **	-1,305* **	-1,352* **	-1,463* **	-2,085* **	-2,086* **
			(0,2469)	(0,2464)	(0,3037)	(0,2941)	(0,3617)	(0,3618)
Cambio Normativa				-0,5576 ***	-0,5637 ***	-0,3790 **	-0,3545 *	-0,3453 *
				(0,1569)	(0,1585)	(0,1613)	(0,1843)	(0,1863)
Efecto del cambio normativo para Río Negro					0,1348 (0,5027)	-0,1331 (0,5089)	0,1654 (0,5264)	0,1509 (0,5283)
Faena						2,052e-07***	3,422e-07***	3,808e-07***
						(3,964e-08)	(7,646e-08)	(1,351e-07)
Establecimientos productivos							-5,208e-05***	-4,800e-05***
							(1,124e-5)	(1,629e-05)
Existencias de ganado								-2,37e-08
								(6,846e-08)
n	2306	2306	2306	2306	2306	1964	1097	1097
R2 corregido	0,2744	0,2889	0,2889	0,2968	0,3004	0,3533	0,3235	0,3229
lnL	-4848	-4825	-4824	-4811	-4804	-4022	-2185	-2185
Ref: Desviaciones típicas entre paréntesis								

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5. Estimaciones de MCO combinados								
Variable dependiente: Log. del volumen de las exportaciones bovinas de las provincias argentinas								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Constante	-14,74* ** (0,9079)	-19,98* ** (1,410)	-19,87* ** (1,400)	-19,41* ** (1,418)	-19,41* ** (1,419)	-17,60* ** (1,706)	-21,91* ** (2,145)	-21,89* ** (2,165)
Log. del PBG provincias	0,3915* ** (0,0293 1)	0,5846* ** (0,0354 7)	0,5469* ** (0,0357 9)	0,5523* ** (0,0358 8)	0,5524* ** (0,0358 8)	0,2582* ** (0,0849 0)	0,6325* ** (0,1252)	0,6309* ** (0,1285)
Log. del PBI de los países de destino	0,5657* ** (0,0312 6)	0,6647* ** (0,0324 7)	0,6853* ** (0,0324 2)	0,6844* ** (0,0324 0)	0,6844* ** (0,0324 1)	0,7354* ** (0,0344 0)	0,7258* ** (0,0449 2)	0,7257* ** (0,0449 6)
Precio local carne vacuna		-0,2204 ** (0,1006)	-0,2226 ** (0,0999 1)	-0,2080 ** (0,1001)	-0,2079 ** (0,1002)	-0,1163 ** (0,1053)	-0,2326 ** (0,1207)	-0,2312 ** (0,1232)
Tipo de cambio real multilateral		0,00826 4* (0,0044 13)	0,00690 2 (0,0043 87)	0,00347 2 (0,0047 29)	0,00345 6 (0,0047 31)	2,712e- 05 (0,0050 13)	0,01444 ** (0,0068 84)	0,01441 ** (0,0069 05)
Río Negro			-1,507* ** (0,2547)	-1,520* ** (0,2547)	-1,549* ** (0,3139)	-1,653* ** (0,3087)	-2,099* ** (0,3808)	-2,099* ** (0,3810)
Cambio Normativa				-0,3136 * (0,1621)	-0,3173 * (0,1639)	-0,1532 (0,1693)	-0,1339 (0,1941)	-0,1324 (0,1962)
Efecto del cambio normativo para Río Negro					0,08105 (0,5196)	-0,0787 9 (0,5343)	0,04245 (0,5543)	0,04002 (0,5563)
Faena						1,802e- 07*** (4,162e -08)	2,946e- 07*** (8,050e -08)	3,010e- 07*** (1,422e -07)
Establecimientos productivos							-4,973e -05*** (1,183e -05)	-4,905e -05*** (1,715e -05)
Existencias de ganado								-3,963e -09 (7,209e -08)
n	2306	2306	2306	2306	2306	1964	1097	1097
R ² corregido	0,1785	0,2080	0,2195	0,2205	0,2201	0,2542	0,2532	0,2525
lnL	-4943	-4900	-4882	-4880	-4880	-4117	-2242	-2242
Ref: Desviaciones típicas entre paréntesis								

Fuente: elaboración propia

A modo de ilustrar los resultados obtenidos se realizó la Figura 7 que muestra que el desempeño del valor de las exportaciones, a partir del cambio de la normativa en el año 2013, no modificó la tendencia que tenía la serie en cada región.

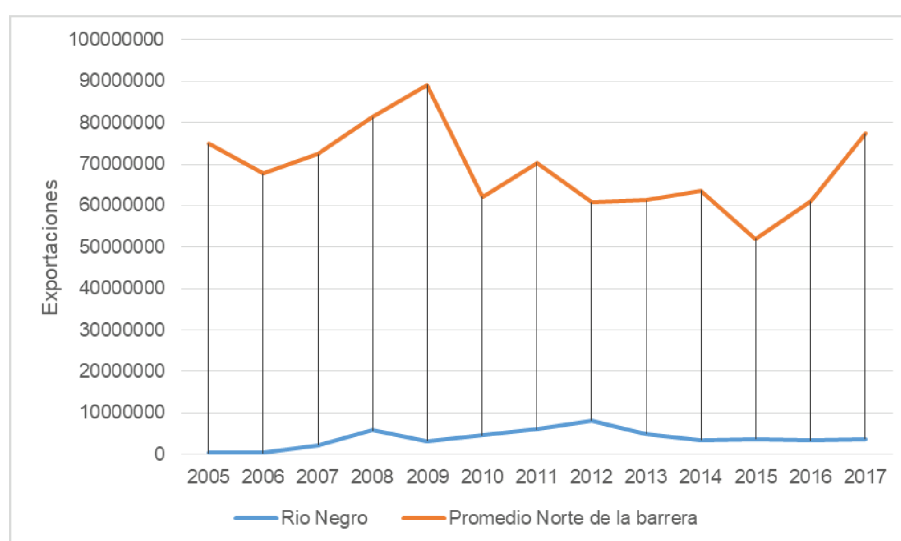


FIGURA 7.

Tendencias de las exportaciones de ganado bovino en valores

Fuente: elaboración propia.

V. CONCLUSIONES

Los resultados de la estimación de los diferentes modelos permiten concluir, en cuanto a las variables utilizadas para estimar el efecto de la modificación en las zonas delimitadas por la barrera zoosanitaria, que:

- Río Negro (RN_t) es una variable significativa, por lo que la provincia posee un desempeño diferencial al grupo de contraste, siendo, por su signo negativo, un desempeño menor al del resto de las provincias utilizadas para realizar la estimación.
- Asimismo, la variable Cambio Normativa ($CN_{t>2013}$) la cual señala el año 2013 para identificar un quiebre en las exportaciones de carne vacuna, solamente es significativa en dos modelos empíricos, aquellos donde no se controla por características productivas del sector ganadero. Ello indica que los valores promedios de exportaciones son diferentes antes y después del año 2013, pero no debido al cambio de la normativa, ya que, en el modelo (5), al agregar determinantes de las características productivas del sector, la variable pierde significatividad (Cuadros 4 y 5). Por ello, se concluye que Río Negro no tuvo un desempeño exportador diferente una vez que se cambió la normativa, sino que el mismo es explicado por características propias del sector.

Así, el cambio de la norma sobre la delimitación de zonas sanitarias, que modifica las restricciones de movimiento de animales vivos, no ha resultado un determinante significativo para el desempeño de las exportaciones de las provincias al sur de la barrera, y, en particular, para la provincia de Río Negro.

Por otra parte, la mayor dificultad encontrada, durante este ejercicio de evaluación de impacto, se corresponde a la falta de información estadística de las transacciones de productos cárnicos bovinos desagregada a nivel de unidad productiva de forma uniforme para todas las provincias, extendidas en el plano temporal, con el objeto de poder evaluar el impacto de la barrera desde su implementación, en períodos previos a los considerados en la tesis. En el mismo sentido, la disponibilidad de datos sobre precios no es satisfactoria como para poder medir el grado de heterogeneidad de los mercados de carne bovina según una distribución geográfica amplia.

La carencia de información estadística estructurada y completa para todas las provincias ha resultado ser la principal limitante que define el alcance del estudio y sus resultados. Sin embargo, a pesar de la falta de

la información integrada, el ejercicio pudo ser realizado y la hipótesis pudo ser testeada logrando el objetivo general de dicho trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baiocchi, G. y Distaso, W. (2003). GRET: *Econometric Software for the GNU Generation*. *Journal of Applied Econometrics*, 18(1), 105–110. <http://www.jstor.org/stable/30035190>
- Contigiani, F.E.; Gutiérrez, J. y Bohoslavsky, P.V. (2020). *Técnicas empíricas de atribución causal para la evaluación de impactos de programas de desarrollo económico y territorial*. UNRN <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/4185>
- D'elía, C.; Galperín, C.; Michelena, G. y Molina, A. (2013). Impacto de las medidas sanitarias y fitosanitarias y de los reglamentos técnicos sobre las exportaciones argentinas de manzanas y peras. *Revista Argentina de Economía Internacional* (2), 41–66. http://cei.gov.ar/userfiles/nota3_1.pdf
- Fossati, V.; Galperín, C. y Michelena, G. (2014). Impacto de las medidas sanitarias y fitosanitarias y de los reglamentos técnicos sobre las exportaciones argentinas de limones. *Serie de Estudios del CEI*, No. 15 <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/147526/1/857559222.pdf>
- Galperín, C. (2013). El impacto de las medidas sanitarias y fitosanitarias y de los reglamentos técnicos sobre las exportaciones agrícolas: Una revisión de los estudios cuantitativos. *Notas del CEI*, 32.
- Gertler, P.J.; Martínez, S.; Premand, P. y Rawlings, L.B. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica*. Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo/Banco Mundial.
- Iglesias, D. y Ghezán, G. (2011). *Evaluación del impacto de las medidas no arancelarias (sanitarias y fitosanitarias) en los flujos comerciales internacionales: casos del limón y la carne bovina*. Ediciones INTA.
- Labraga, J. (2016). *Exportaciones de carne bovina del MERCOSUR: Una cuantificación de los efectos comerciales de medidas sanitarias nuevas y tradicionales*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0000353>
- Martínez del Valle, J. (2007). *Las barreras sanitarias y el desarrollo de la ganadería patagónica: aportes para un debate necesario*. Fundación Barrera Zoofitosanitaria Patagónica.
- Ministerio de Hacienda (2017). *Informes Productivos provinciales – Río Negro 2017*.
- Miñón, D.P.; Bolla, D.A.; Martínez, J.; Garcilazo, G.; Lascano, O. y Enrique, M. (2013). *Fortalecimiento de la ganadería vacuna en la nueva zona libre de aftosa patagónica*. EEAA valle Inferior–Convenio Provincia de Río Negro–INTA.
- Miñón, P.D.; Bolla, D.A.; Villegas Nigra, H.M.; Zapata, R.; Silva, M.A. y Viretto, P. (2016) Los corrales de engorde bovinos tras la modificación del estatus sanitario en la Patagonia Norte. En Tagliani, P.R. *Tópicos de políticas públicas: Desarrollo económico de la provincia de Río Negro* (179–196). Universidad Nacional del Comahue. Centro Universitario Regional Zona Atlántica. <http://rdi.uncoma.edu.ar/handle/123456789/5813>
- Organización Mundial del Comercio (2012). *Informe sobre el Comercio Mundial 2012. Comercio y políticas públicas: Análisis de las medidas no arancelarias en el siglo XXI*.
- Paolilli, M.C.; Cabrini, S.M.; Pagliaricci, L.O.; Fillat, F.A. y Bitar, M.V. (2019). Estructura de la cadena de carne bovina argentina. *INTA RTA* 10 (40) 51–56.
- Villarreal, P.; Bolla, D.A.; Romagnoli, S.O.; Tiberio, A. y Merayo, E. (2020). *Ampliación del área libre de fiebre aftosa sin vacunación en la Patagonia: Los cambios en la cadena ganadera bovina tras una decisión concertada, exitosa y con reconocimiento internacional*. Funbapa <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/8625>
- Tapia, C.; Iglesias, D.; Ghezán, G. y Lema, D. (2011). *Assessment of sanitary non-tariff measures (NTM) upon beef trade flows for Germany and Argentina*.
- Yotov, Y.V.; Piermartini, R.; Monteiro, J.A. y Larch, M. (2016). *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*. <https://doi.org/10.30875/abc0167e-en>

II. Anexo I

Las fuentes de cada una de las variables incluidas en la base de datos son:

- Los flujos de las exportaciones de productos cárnicos vacunos (valor y volumen) identificados según su origen provincial y su destino de exportación se obtuvieron de la base de datos publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) a través del «Origen provincial de las exportaciones (OPEX)», el cual informa sobre el valor y asigna el origen provincial de los productos exportados, según complejo exportador. Recuperado de: https://opex.indec.gob.ar/index.php?pagina=mapa_dinamico

Según dicha base de datos se define como:

- Valor de las exportaciones: se refieren a valor FOB (libre a bordo) en dólares corrientes, en el puerto o lugar de embarque de las mercaderías. Es decir que el precio de la transacción incluye también los gastos internos incurridos hasta trasladar las mercaderías al lugar o puerto de embarque.
- Volumen de las exportaciones: es el peso de las exportaciones expresado en miles de kilogramos netos, es decir, sin incluir embalaje.
- El Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral (ITCRM) se obtuvo de la base publicada por el Banco Central de la República Argentina (BCRA).
http://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Indices_tipo_cambio_multilateral.asp
- El Producto Bruto Geográfico (PBG), utilizado para definir los tamaños de las economías exportadoras, se obtuvo a partir de la estimación realizada por el Indicador Sintético de Actividad de las Provincias (ISAP).
- El Producto Bruto Interno (PBI), utilizado para medir los tamaños de las economías importadoras, se obtuvo de la base publicada por el Banco Mundial.
<https://datos.bancomundial.org/indicador>
- Las variables de control sobre las diferencias productivas del sector entre las distintas provincias argentinas incorporadas en la base son:
 - El número de existencias de ganado medidas en cabezas de ganado las cuales se obtuvieron de la «Distribución de existencias por dpto.» publicada por el Consorcio de Exportadores de Carnes Argentinas. <http://www.abc-consorcio.com.ar/Estadisticas/>
 - El volumen de faena en cabezas de ganado el cual se obtuvo de:

Para el período 2005–2010, del Consorcio de Exportadores de Carnes Argentinas, a través de la publicación de la «Faena de vacunos estadísticas por clasificación y distribución geográfica». <http://www.abc-consorcio.com.ar/Estadisticas/>

Para el período 2007–2016, del «Anuario Faena Bovina» publicado por SENASA. <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/informacion/informes-y-estadisticas>

- La cantidad de establecimientos productivos, definidos como la superficie de tierra contigua, aunque fuese atravesada por algún accidente geográfico como arroyos, ríos, u obras de infraestructura como caminos, rutas, ferrocarril, etc.; donde se realice cualquier tipo de producción agropecuaria. Datos obtenidos del Consorcio de Exportadores de Carnes Argentinas, a partir de la publicación de la «Distribución de existencias por dpto.»
<http://www.abc-consorcio.com.ar/Estadisticas/>

- El precio local del ganado vacuno obtenido a partir del Precio del Mercado de Liniers publicado por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGyP) en los «Principales indicadores del sector pecuario anual 1990 – 2020».
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_sectorial/
- El Índice de Precios Mayoristas (IPIM), utilizado para deflactar las variables a precios corrientes, se obtuvo a partir del Índice calculado en la Resolución Técnica N° 6 de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas. <https://www.facpce.org.ar/indices-facpce/>

NOTAS

- [1] El método de log–linealización consiste en reemplazar todas las ecuaciones por aproximaciones, las cuales son funciones lineales en la log–desviación de las variables.
- [2] Expresión del latín que se traduce como «todo lo demás invariante» y refiere al cambio directo existente en una variable o indicador de resultado ocasionado únicamente por el cambio en una variable determinante o explicativa del mismo.
- [3] Nota de autor y director: el control por efectos fijos se realizó no resultando significativo, por lo que no cambió las conclusiones.