

**Universidad de Costa Rica**

**Facultad de Ciencias Agroalimentarias**

**Escuela de Economía Agrícola y Agronegocios**

**Tesis de Graduación para optar el grado de Licenciatura en Economía Agrícola y  
Agronegocios con énfasis en Agroambiente**

“Evaluación del Impacto Comercial de los Tratados de Libre Comercio de Chile, China y  
Estados Unidos en el Comercio Bilateral de Carne Bovina de Costa Rica”

**Estudiante**

Bryan Rojas Madrigal

**Carnet**

B15736

**Directora:** PhD Mercedes Montero Vega

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2018

**Cuidad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica**  
**2018**

***“Evaluación del Impacto Comercial de los Tratados de Libre Comercio de Chile, China y Estados Unidos en el Comercio Bilateral de Carne Bovina de Costa Rica”***

Trabajo Final de Graduación sometido a consideración de la Escuela de Economía Agrícola y Agronegocios de la Universidad de Costa Rica, para optar por el grado de Licenciatura en Economía Agrícola y Agronegocios con énfasis en Agroambiente

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

---

M.Sc. Enrique Montenegro Hidalgo  
Director , Escuela de Economía Agrícola  
y Agronegocios

---

Phd. Mercedes Montero Vega  
Directora, Trabajo Final de Graduación

---

Lic. Nelson Ramírez Sánchez  
Lector, Trabajo Final de Graduación

---

Lic. Leonardo Murillo Torres  
Lector, Trabajo Final de Graduación

---

M.Sc. Vanessa Villalobos Ramos  
Lector, Trabajo Final de Graduación

**Sustentante**

---

Bryan José Rojas Madrigal

### **Dedicatoria**

A Dios por la fortaleza e inteligencia que me permite obtener para la conclusión satisfactoria de la tesis.

A mis padres, ya que sin ellos no hubiera sido posible llegar hasta donde he llegado hoy, especialmente a mi madre por heredarme una fuerza de voluntad sin precedentes y que me motiva cada día a ser mejor

Mis hermanos porque son una motivación para continuar adelante, sin mirar atrás, mirando metas y sueños cada vez más elevados y no imposibles

### **Agradecimientos**

Primero a Dios por darme todas las condiciones para poder finalizar la tesis

En segundo lugar, a la Corporación Ganadera por permitirme desarrollar un tema tan relevante para el sector bovino y que contribuye a mi crecimiento personal

Al comité asesor que con sus ideas y experiencia han permitido obtener una investigación que fue mejorando con el tiempo

Y a toda persona que haya aportado un granito de arena, desde unas palabras de aliento, hasta alguna idea que me ayudara a la conclusión satisfactoria de este trabajo

## Tabla de Contenidos

Hoja de Aprobación .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimientos .....	iv
Tabla de Contenidos .....	v
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Tablas.....	viii
Lista de abreviaturas .....	x
Resumen Ejecutivo .....	xi
1    Introducción .....	1
2    Descripción del problema .....	3
2.1    Formulación del problema .....	5
3    Objetivos.....	6
3.1    Objetivo General.....	6
3.2    Objetivos Específicos.....	6
4    Hipótesis .....	7
4.1    Hipótesis nulas.....	7
4.2    Hipótesis alternativas .....	7
5    Justificación .....	8
6    Marco de Referencia .....	10
6.1    Diagnóstico del sector de carne bovina.....	10
6.1.1    Producción Mundial.....	10
6.1.2    Producción América Central .....	11
6.1.3    Entorno mundial de la Producción de Carne Bovina.....	13
6.1.4    Entorno mundial de la Comercialización de Carne Bovina .....	14
6.1.5    Entorno de América Central en la producción de carne bovina .....	16
6.1.6    Entorno de América Central en la comercialización de carne bovina .....	17
6.1.7    Situación de la Ganadería en Costa Rica .....	18
6.1.8    Comercio Internacional de la Carne Bovina en Costa Rica .....	19
6.2    La apertura comercial .....	23
6.2.1    Antecedentes .....	23
6.3    Los acuerdos de libre comercio .....	25
6.4    Los acuerdos comerciales de Costa Rica .....	26
6.5    El comercio de carne bovina en los acuerdos comerciales de libre comercio .....	27
6.5.1    Tratado de Libre Comercio con Chile .....	28
6.5.2    Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y los Estados Unidos.....	30
6.5.3    Tratado de Libre Comercio con China.....	34
6.6    Análisis Comparativo de los mercados de carne bovina de Estados Unidos, Chile y China .....	38
6.6.1    Mercado de Carne Bovina de los Estados Unidos.....	38
6.6.2    Mercado de Carne Bovina de Chile .....	46
6.6.3    Mercado de Carne Bovina de China .....	53
7    Marco teórico y metodológico .....	61

7.1	Antecedentes.....	61
7.2	Diseño Metodológico.....	66
7.2.1	Tipo de Investigación.....	66
7.2.2	El Modelo de Gravedad .....	67
7.3	Descripción de la Información y Recursos Utilizados.....	78
7.3.1	Variables Analizadas en la Estimación de los Modelos de Gravedad.....	78
7.3.2	Manejando el problema de valores de cero .....	81
7.3.3	Manejando Problemas de Heterocedasticidad.....	81
7.3.4	Manejando Problemas de Normalidad y de Heterocedasticidad .....	82
7.3.5	Variables independientes y signos esperados en los Modelos de Gravedad..	86
7.4	Estimación de los Modelos de Gravedad .....	88
1.1.1	Resultados de los Modelos de Gravedad de Exportación e Importación.....	88
7.4.2	Sensibilización de los Coeficientes del Modelo de Gravedad .....	102
8	Limitaciones de la Investigación.....	109
9	Conclusiones .....	110
9.1	Conclusiones según TLC .....	111
10	Recomendaciones.....	114
11	Bibliografía .....	115
12	Anexos.....	125

## Índice de Figuras

Figura 1. Producción mundial, carne bovina, carne de aves, carne de cerdo y carne ovina en millones de toneladas, 2005-2017 .....	10
Figura 2. Producción de carne de pollo, carne bovina y carne de cerdo en Centroamérica, 2016.....	12
Figura 3. Consumo per cápita de los diferentes tipos de carne de los países centroamericanos en kilogramos, 2013.....	13
Figura 4. Participación de la producción mundial de carne bovina por país, 2017 .....	14
Figura 5. Participación de la exportación mundial de carne bovina por país, 2017 .....	15
Figura 6. Participación de la importación mundial de carne bovina por país, 2017.....	16
Figura 7. Porcentaje de exportación de la producción de carne de cerdo, carne de pollo y carne bovina en Centroamérica, 2013.....	18
Figura 8. Costa Rica: Participación anual de las exportaciones de carne bovina según país de origen (Valor FOB y toneladas) 2015-2017.....	19
Figura 9. Costa Rica: Exportaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB), 2013-2017 .....	20
Figura 10. Costa Rica: Participación anual de las importaciones de carne bovina según país de origen (valor CIF y toneladas) 2015-2017.....	21
Figura 11. Costa Rica: Importaciones de carne bovina (Toneladas y valor CIF en miles de dólares), 2013-2017 .....	22
Figura 12. Evolución de los acuerdos comerciales, 1958-2017 .....	25

Figura 13. PIB per cápita trimestral nominal y producción de carne bovina en toneladas de Estados Unidos. 2007-2017.....	39
Figura 14. Precio promedio en pie de ganado bovino recibido por los productores en Estados Unidos, precio internacional de carne bovina en dólares por kg y precio internacional del maíz en dólares por bushel. 2007-2017.....	40
Figura 15. Estados Unidos: Exportaciones de carne bovina y subproductos (toneladas y valor (en miles de dólares)), 1967-2017 .....	41
Figura 16. Estados Unidos: Exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)) con destino a Costa Rica, 1967-2017 .....	42
Figura 17. Estados Unidos: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1989-2017 .....	43
Figura 18. Estados Unidos: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)) con origen de Costa Rica, 1989-2017.....	45
Figura 19. Estados Unidos: Consumo per cápita de carne bovina, 1990-2017 .....	46
Figura 20. PIB per cápita trimestral nominal y producción de carne bovina en toneladas de Chile. 2007-2017 .....	47
Figura 21. Precio canal carne bovina en Chile, precio internacional de carne bovina en dólares por kg y precio internacional del maíz en dólares por bushel. 2007-2017 .....	48
Figura 22. Chile: Exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1990-2017 .....	49
Figura 23. Chile: Exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)) con destino a Costa Rica, 1967-2017 .....	50
Figura 24. Chile: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1990-2017 .....	51
Figura 25. Chile: Consumo per cápita de carne bovina, 1990-2017 .....	53
Figura 26. PIB per cápita trimestral nominal y producción de carne bovina en toneladas de China. 2007-2017.....	54
Figura 27. Precio al por menor de carne bovina en China, precio internacional de carne bovina en dólares por kg y precio internacional del maíz en dólares por bushel. 2007-2017.....	55
Figura 28. China: Exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1967-2017 .....	56
Figura 29. China: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1989-2017 .....	57
Figura 30. China: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)) con origen de Costa Rica, 1989-2016.....	58
Figura 31. China: Consumo per cápita de carne bovina, 1990-2017.....	59
Figura 32. Variación porcentual del volumen de exportación de carne bovina ante cambios en los precios de exportación según el modelo de gravedad de exportación bajo la condición de ceteris paribus .....	104
Figura 33. Variación porcentual del volumen de exportación ante cambios en los precios internacionales del petróleo crudo según el modelo de gravedad de exportación bajo la condición de ceteris paribus .....	105
Figura 34. Variación porcentual del volumen de exportación ante cambios en el tipo de cambio de Costa Rica según el modelo de gravedad de exportación bajo la condición de ceteris paribus .....	106

Figura 35. Variación porcentual del volumen de importación ante cambios en los precios de importación según el modelo de gravedad de importación bajo la condición de ceteris paribus .....	107
Figura 36. Variación porcentual del volumen de importación ante cambios en los precios de internaciones del petróleo crudo según el modelo de gravedad de importación bajo la condición de ceteris paribus .....	108

## Índice de Tablas

Tabla 1 Producción de América Central en toneladas de los principales tipos de proteína, 2012-2016.....	11
Tabla 2 Acuerdos comerciales vigentes en Costa Rica en el 2017 y fecha de suscripción	27
Tabla 3 Partidas arancelarias relacionadas a carne bovina sistema del código SAC .....	28
Tabla 4 Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de exportación a Chile .....	28
Tabla 5 Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de importación a Costa Rica desde Chile .....	29
Tabla 6 Proceso de desgravación arancelaria categoría TC, TLC Costa Rica Chile .....	29
Tabla 7 Cuotas y aranceles aplicables a la importación y exportación de mercancías..	29
Tabla 8 Proceso de desgravación arancelaria para las categorías C y C-15, TLC con Chile .....	30
Tabla 9 Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de exportación a Estados Unidos .....	31
Tabla 10 Cuota y desgravación arancelaria aplicable a la exportación de carne bovina a Estados Unidos .....	32
Tabla 11 Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de importación a Costa Rica desde Estados Unidos .....	33
Tabla 12 Proceso de desgravación arancelaria para las categorías C, D y T, del TLC CAFTA .....	34
Tabla 13 Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de exportación a China .....	35
Tabla 14 Proceso de desgravación arancelaria para las categorías B y D, del TLC con China .....	36
Tabla 15 Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de importación a Costa Rica desde China .....	36
Tabla 16 Proceso de desgravación arancelaria para las categorías B, C y D, del TLC con China .....	37
Tabla 17 Estados Unidos: participación porcentual de los principales destinos de las exportaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017 .....	41
Tabla 18 Estados Unidos: Participación porcentual de los principales proveedores de las importaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017 .....	44
Tabla 19 Chile: Participación porcentual de los principales destinos de las exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017.	49



Tabla 20	Chile: Participación porcentual de los principales proveedores de las importaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017	52
Tabla 21	China: Participación porcentual de los principales destinos de las exportaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017	56
Tabla 22	China: Participación porcentual de los principales proveedores de las importaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017	58
Tabla 23	Métodos de evaluación de los TLC, ventajas y desventajas	63
Tabla 24	Principales métodos de estimación de los modelos de gravedad	72
Tabla 25	Variables analizadas y origen de los datos	79
Tabla 26	Variables independientes analizadas en los modelos de gravedad y signos esperados	87
Tabla 27	Resultados del modelo de exportación de Costa Rica a Estados Unidos y China	90
Tabla 28	Resultados del modelo de importación de Chile y Estados Unidos a Costa Rica	92
Tabla 29	Resultados del modelo de importación de Estados Unidos a Costa Rica	93
Tabla 30	Volumen en toneladas de las exportaciones de carne bovina de Costa Rica a Estados Unidos y China, variación interanual y comercio total según año	99
Tabla 31	Volumen en toneladas de las importaciones de carne bovina a Costa Rica desde Estados Unidos y Chile, variación interanual y comercio total según año	101

### **Lista de abreviaturas**

CAFTA-DR	Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana
CEPII	Research and Expertise on the World Economy
CORFOGA	Corporación Ganadera
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAS-USDA	Servicio Exterior Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
GATT	Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
NAFTA	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile
OMC	Organización Mundial del Comercio
SADCFTA	Tratado de Libre Comercio de la Comunidad de Desarrollo del África Meridional
SICE	Sistema de Información de Comercio Exterior
TLC	Tratado de Libre Comercio
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

## Resumen Ejecutivo

Rojas (2018). Evaluación del Impacto Comercial de los Tratados de Libre Comercio de Chile, China y Estados Unidos en el Comercio Bilateral de Carne Bovina de Costa Rica. Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Economía Agrícola con énfasis en Agroambiente, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

**Directora:** Phd Mercedes Montero Vega

**Palabras Clave:** TLC, Impacto Comercial, Comercio Bilateral, Carne Bovina

Esta investigación surge de la necesidad de contar con un análisis comercial ante el aumento de la exposición comercial de Costa Rica en el mercado internacional por los TLC que han provocado un aumento de las exportaciones y las importaciones de carne bovina.

En Costa Rica no se encontraron estudios que consideren los impactos que ha tenido en el comercio de carne bovina la apertura de los TLC, ni para quienes han sido los mayores beneficios.

El objetivo general de la investigación fue *“Evaluar el impacto comercial de los Tratados de Libre Comercio de Chile, China y Estados Unidos en el Comercio Bilateral de Carne Bovina de Costa Rica”*

Para el cumplimiento de este objetivo en primer lugar se realizó una exhaustiva revisión de literatura acerca de los aspectos relacionados con carne bovina de los TLC con Chile, China y el CAFTA en el comercio bilateral de Estados Unidos con Costa Rica, de las generalidades del sector bovino nacional e internacional, de los métodos para medir impactos de los TLC y de las particularidades del mercado de carne bovina de cada uno de los países analizados.

En segundo lugar, se realizaron tres modelos de gravedad, por un lado, se analizó las variables más influyentes en las exportaciones y en las importaciones. Los resultados indican que los PIB, los precios de exportación e importación, los precios internacionales promedio del petróleo crudo, el tipo de cambio, los aranceles de importación y algunos TLC han sido los factores más relevantes en los movimientos comerciales de carne bovina.

Por último, se encontró evidencia de creación de comercio por el TLC con China una vez que no existieron barreras no arancelarias relevantes. No se encontró diferencias significativas en el comercio por la entrada en vigor del CAFTA en Costa Rica, ni fomento a las importaciones en el TLC con Chile.

## **1 Introducción**

La expansión de los acuerdos comerciales es visible desde la creación de la Organización Mundial del Comercio (OMC, 2018), el crecimiento de los acuerdos comerciales del año 1995 al año 2017 fue de un 518%, para el año 2016 se reportan 8 acuerdos de unión aduanera, 144 acuerdos de integración económica, 238 tratados de libre comercio (TLC) y 17 acuerdos comerciales. Costa Rica para el mismo año tiene vigente un total de 13 TLC (Sistema de Información sobre Comercio Exterior (SICE), 2017)

Costa Rica tiene vigentes TLC's con Estados Unidos, Chile, China, entre otros países, por lo que cabría esperar que los mismos tengan un impacto en el flujo comercial desde la fecha en la que los tratados entran en vigencia. Costa Rica se anexó oficialmente al TLC entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana (CAFTA-DR) el 01 de enero del 2009, al TLC con Chile el 15 de febrero del 2002, y al TLC con China el 01 de agosto del 2011 (SICE, 2017).

En nuestro país se evidencia una carencia de literatura que evalué los efectos económicos de los TLC una vez que entran en rigor, el primer acercamiento a una metodología es el estudio de Alonso y Rodríguez (2002) que evaluó la desviación y creación del comercio del TLC de Costa Rica y México. En el sector agropecuario, únicamente se aprecian estudios con enfoques descriptivos, como los de Morales (2015) y Martínez (2009).

Las evaluaciones económicas de los TLC en la literatura se realizan desde dos enfoques, las evaluaciones ex ante que incluyen el uso de indicadores de comercio, modelos de equilibrio parcial o general y las evaluaciones ex post que utilizan indicadores de preferencias de los TLC, indicadores de bienestar y modelos de gravedad (Asian Development Bank, 2010).

En la agricultura se destaca el uso de modelos de equilibrio parcial o general y de modelos de gravedad para evaluar los efectos de los TLC (Korinek, Melatos y Rau, 2008), especialmente el modelo de gravedad es usado en gran cantidad de estudios para evaluar los

efectos de un TLC una vez implementado. Este modelo sostiene que el volumen de comercio entre los países es proporcional al Producto Interno Bruto (PIB) e inversamente proporcional a las barreras comerciales entre ellos (Akinsuye, 2013).

La siguiente investigación consiste en la generación de 3 modelos de gravedad y su respectivo análisis de los TLC de Chile, China y Estados Unidos en el Comercio Bilateral de Carne Bovina de Costa Rica. El fin es evaluar el impacto comercial que tuvieron en el país estos TLC una vez que entraron en rigor.

## 2 Descripción del problema

La economía global ha experimentado un notable crecimiento de tratados de integración económica en las últimas décadas. Más de 300 acuerdos comerciales fueron reportados por la OMC para el año 2017 (OMC, 2018). Uno de los principales fines de los TLC es la eliminación de tarifas arancelarias o su reducción con el tiempo, además de este objetivo, los nuevos tratados incluyen además modelos de política acerca de movilidad de las personas, protección de derechos de propiedad intelectual, contratación pública, entre otros (Hayakawa y Kimura, 2015).

Estudios económicos cuantitativos son particularmente importantes para países en desarrollo, ya que se necesitan desarrollar políticas de ajuste para aliviar efectos negativos y maximizar efectos positivos de los TLC (Asian Development Bank, 2010). Con un TLC en vigencia, el comercio puede ser fluido para ambos socios comerciales y eventualmente mejorar el bienestar y el nivel de consumo de la población a largo plazo, dependiendo del efecto total (Akinsuyi, 2013).

En la literatura se han desarrollado una gran cantidad de estudios para evaluar efectos de la creación de los TLC, donde se distinguen dos líneas principales. En primer lugar, las evaluaciones ex ante que incluyen metodologías de equilibrio general computable multisectorial, modelos de equilibrio parcial y modelos de equilibrio general computable estático (Akinsuyi, 2013). No obstante, en estos modelos los criterios de selección de parámetros han sido criticados y el uso de formas funcionales de elasticidad constante de primer orden impone restricciones importantes en la estructura del modelo (R.McKitrick, 1998)

En segundo lugar, se utilizan evaluaciones ex post donde destacan estudios que utilizan alguna ecuación de gravedad para el comercio internacional o modelos de decisiones de exportación de firmas individuales para medir efectos de creación y divergencia del comercio. Una importante recopilación de estudios que involucran modelos de gravedad es

mencionada por Kohl (2014), el mismo autor indica en un estudio donde se analizaron 166 TLC individuales, un 63% de estos mostraron tener un impacto insignificante en los flujos comerciales para los países involucrados, un 26.5% mostraron como resultado un efecto de promoción comercial (aumento de las exportaciones), mientras que un 9.6% mostraron tener efectos negativos en el comercio, por lo que existe evidencia que los efectos de los TLC no son necesariamente positivos.

En la literatura también se encuentran análisis de impactos de acuerdos comerciales regionales de tipo descriptivos, este método tiene la ventaja de que no requiere de conjuntos de datos complejos, no obstante, su principal desventaja es que sólo existe un vínculo indirecto con el bienestar económico, lo que genera una medición indirecta del mismo (Dell'Aquila, Sarker y Meilke, 1999).

En el caso de la agricultura y ganadería, Ghazalian (2013) realizó una predicción del TLC del bloque del Mercado Común del Sur (MERCOSUR). Los resultados indican que el este TLC tiene el potencial de generar incrementos en las exportaciones de carne bovina y de carne pollo y otros productos agrícolas para la mayoría de los miembros involucrados en el tratado, específicamente en el comercio de carne bovina el estudio indica incremento en el comercio de 1337.2%. Akinsuyi (2013), sugiere que hubo una creación neta del comercio para la carne de bovino como consecuencia del TLC con la Comunidad de Desarrollo del África Meridional (SADCFTA). Koo, Karemera y Richard (1994), agregan que los acuerdos a largo plazo mejoran significativamente el comercio de carne entre los países participantes.

La literatura existente de los análisis del TLC en Costa Rica incluyen estudios como los de Martínez (2009), Ministerio de Comercio Exterior (2005), Morales (2014) y Basco (2010) que en su mayoría analizan los TLC desde aspectos principalmente descriptivos, no evidencian metodologías para la cuantificación de los efectos del TLC una vez implementados, no obstante, Alonso y Rodríguez (2002) analizan con métodos económicos

el TLC con México, sin embargo la investigación no tiene ninguna relación con el sector agropecuario. Únicamente los estudios de Morales (2014) y Martínez (2009) se encuentran relacionados con el sector bovino y son principalmente descriptivos.

Es evidente una carencia de estudios cuantitativos en el país relacionados con la medición de los efectos de los tratados de libre comercio, especialmente en el sector agropecuario. Por lo tanto, actualmente, no se conocen los efectos y repercusiones que han tenido los TLC en el sector de la carne bovina y si los impactos derivados de los mismos han sido positivos o negativos para el país, temas que ya han sido analizados en otros países.

## **2.1 Formulación del problema**

¿Cuál ha sido el impacto comercial para Costa Rica de los Tratados de Libre Comercio de Chile, China y Estados Unidos en el Comercio Bilateral de Carne Bovina de Costa Rica?



### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Evaluar el impacto comercial de los Tratados de Libre Comercio de Chile, China y Estados Unidos en el Comercio Bilateral de Carne Bovina de Costa Rica

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Describir el comercio de carne bovina mundial y de Costa Rica con sus principales socios comerciales del año 2013 al 2017

Generar tres ecuaciones de gravedad que expliquen el comercio de carne bovina entre Costa Rica-Chile, Costa Rica-China y Costa Rica-Estados Unidos

Analizar los resultados del impacto comercial de los Tratados de Libre Comercio con Chile, China y Estados Unidos en el mercado de carne bovina costarricense

## **4 Hipótesis**

Basado en las características del modelo de gravedad, las hipótesis de la investigación se adjuntan a continuación:

### **4.1 Hipótesis nulas**

Los flujos comerciales de carne bovina no se han incrementado significativamente entre Costa Rica y Chile una vez firmado el TLC

Los flujos comerciales de carne bovina no se han incrementado significativamente entre Costa Rica y China una vez firmado el TLC

Los flujos comerciales de carne bovina no se han incrementado significativamente entre Costa Rica y Estados Unidos una vez firmado el TLC

### **4.2 Hipótesis alternativas**

Los flujos comerciales de carne bovina se han incrementado significativamente entre Costa Rica y Chile una vez firmado el TLC

Los flujos comerciales de carne bovina se han incrementado significativamente entre Costa Rica y China una vez firmado el TLC

Los flujos comerciales de carne bovina se han incrementado significativamente entre Costa Rica y Estados Unidos una vez firmado el TLC

## 5 Justificación

El desarrollo de esta investigación tiene como fin identificar el impacto comercial positivo o negativo de algunos de los principales TLC en el mercado de la carne bovina, considerando la evolución comercial, y los países que han sido o podrían ser a futuro los mayores beneficiados y perjudicados con la apertura del mercado.

Dado el aumento de la exposición comercial de Costa Rica en el mercado internacional de carne bovina se hace importante conocer la influencia de los TLC en el crecimiento de las importaciones y exportaciones y el impacto en el mercado de carne bovina costarricense.

Dentro de la Ley 7837 “Creación de la Corporación Ganadera” se encuentra *“Velar por el cumplimiento y seguimiento de los acuerdos, tratados, convenios y negociaciones, nacionales e internacionales, sobre el ganado bovino que afecten, directa o indirectamente, la actividad ganadera”*. Esta investigación puede aportar una metodología adecuada que coadyuve a cumplir este objetivo específico de la institución, considerando además que la Corporación participó en algunos procesos de negociaciones por lo que conocer los efectos de los TLC puede servir como guía para analizar otros acuerdos comerciales. La Corporación Ganadera es consciente del crecimiento del comercio internacional de carne bovina de Costa Rica con otros países, pero no tiene información de cuánto y en qué cantidad ese crecimiento se vio favorecido por los tratados de libre comercio.

Por otra parte, los TLC que se pretenden estudiar no tuvieron un estudio de factibilidad con metodologías teóricas concretas antes de ser negociados, con excepción del TLC con China donde se utilizó un modelo de equilibrio parcial. Es claro que en carne bovina específicamente no existe ninguna metodología para cuantificar los posibles impactos de la entrada en vigor de un TLC, ni los impactos provocados por la existencia de estos.

Una evaluación ex post de un TLC permite generar políticas de ajuste para los sectores afectados y aprovechar beneficios que aún no se han materializado, especialmente en

aquellos tratados en donde los efectos negativos son mayores a los efectos positivos (Asian Development Bank , 2010).

Los resultados de la investigación pueden ser de interés a la población relacionada al sector ganadero de Costa Rica para que pueda conocer el aprovechamiento que se le ha dado a estos acuerdos y si han abierto nuevas oportunidades para el sector.

Para las empresas relacionadas al sector ganadero bovino es relevante conocer los beneficios, oportunidades o amenazas que los TLC pueden tener, especialmente aquellas que de forma activa participan en los mercados de exportación e importación, ya que les puede ser información útil para la toma de decisiones.

La escogencia específica de los tratados con Estados Unidos, China y Chile se deben a sus particularidades y comportamiento más reciente. En el caso de Estados Unidos es el país al cuál se le exportó la mayor cantidad de carne bovina, para el 2017 se exportó cerca del 38.7% del total de exportaciones, mientras que le importó cerca del 27.1% (Rojas, 2018).

China por su parte es el segundo país en importancia en la exportación de carne bovina, alcanzando una participación por volumen de un 25.4% para el 2017, lo más relevante de este destino es que muestra un crecimiento sostenido en su participación desde el año 2013, fecha a partir de la que se aprueba el protocolo sanitario a China. Considerando su población China es un país con potencial para que Costa Rica pueda ampliar sus exportaciones (Rojas, 2018).

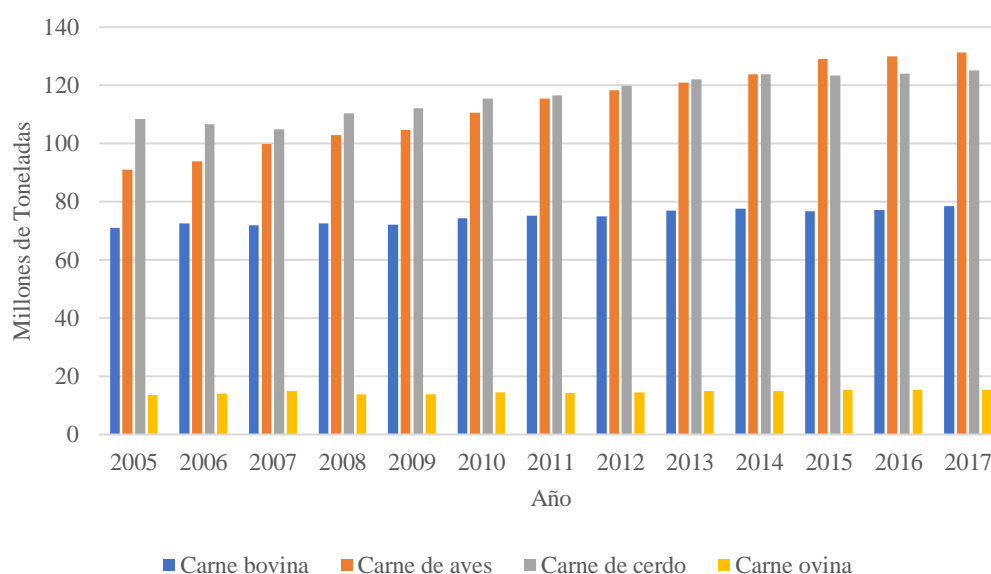
Chile por otra parte fue el país en tercer lugar en importancia en el volumen de las importaciones en el 2016, aumentando su participación en 15 puntos porcentuales del 2014 al 2016. Incluso desplazó en el 2016 a Estados Unidos como el principal origen de la carne congelada (Rojas y Murillo, 2017).

## 6 Marco de Referencia

### 6.1 Diagnóstico del sector de carne bovina

#### 6.1.1 Producción Mundial

La carne bovina ocupa el tercer lugar de importancia en la producción mundial, el primer lugar lo ocupa la carne de aves, seguido de la carne de cerdo. Para el año 2017 la producción mundial de carne bovina fue de aproximadamente 77 millones de ton según datos de la FAO. Del 2006 al 2016 la carne de origen avícola es la que más creció en términos de producción con un alza del 38.4%, le siguió la carne de cerdo como un 16.3%, mientras que el crecimiento en la carne bovina fue de un 6.5% (Figura 1). Por otro lado, el consumo per cápita de estas proteínas cárnicas pasó de 41.6 kilos en el 2006 a 43.0 kilos para el 2016, lo que significó un incremento del 3.4% en dicho periodo (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2017).



*Figura 1.* Producción mundial, carne bovina, carne de aves, carne de cerdo y carne ovina en millones de toneladas, 2005-2017

2017: Pronóstico de la FAO

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO (2017)

### 6.1.2 Producción América Central

En América Central la carne de pollo en el año 2016 ocupaba el primer lugar de la producción de carnes, la producción de esta proteína fue de aproximadamente 1,071,551 ton, le siguió la producción de carne de bovino con 528,793 ton y la producción de cerdo 196,213 ton (Tabla 1). No obstante, del año 2006 al año 2016 se dio un crecimiento de un 56.0% en la producción de carne de aves, mientras que la carne de cerdo y la carne de bovina tuvieron crecimientos de 34.9% y 25.0% respectivamente, por lo que la producción de carne de pollo se ha fortalecido más que las demás en el transcurso del tiempo.

Tabla 1

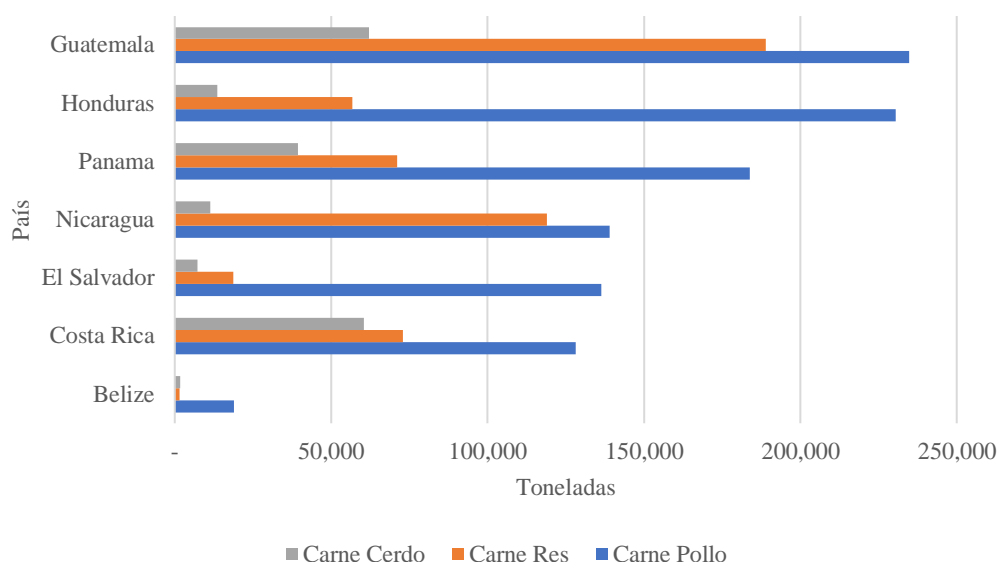
*Producción de América Central en toneladas de los principales tipos de proteína, 2012-2016*

<b>Tipo de Carne/Año</b>	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Carne de Pollo</b>	813,492	872,212	930,226	1,020,492	1,071,551
<b>Carne Bovina</b>	521,447	519,758	553,525	541,721	528,793
<b>Carne de Cerdo</b>	182,807	181,009	183,413	188,523	196,213
<b>Total general</b>	1,517,746	1,572,979	1,667,164	1,750,736	1,796,557

Fuente: Elaboración Propia con datos de FAOSTAT (2018)

Entre los países de Centroamérica, Guatemala y Honduras destacan como los que producen más carne de pollo con respecto a los demás países de la región, la producción de esos países para el año 2016 fue de aproximadamente 230,000 ton métricas cada uno. Otro país con una producción de carne de pollo importante es Panamá con 183,000 ton métricas aproximadamente.

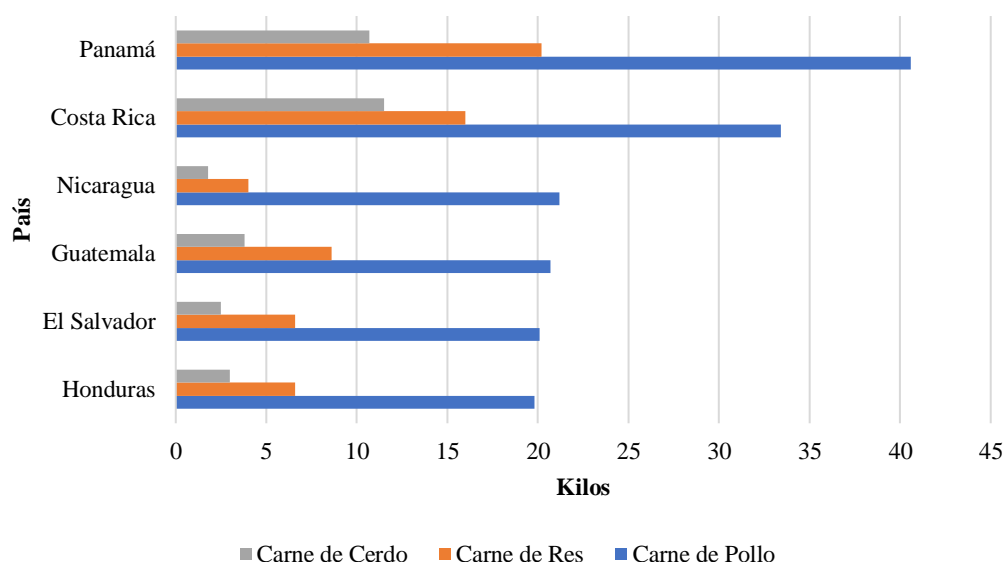
En la producción de la carne de bovino (segunda en importancia en la región) destacan países como Guatemala y Nicaragua con una producción superior a las 139,000 ton para el año 2016. Panamá y Costa Rica para el mismo año tuvieron una producción cercana a las 71,000 ton (Figura 2).



*Figura 2.* Producción de carne de pollo, carne bovina y carne de cerdo en Centroamérica, 2016

Fuente: Elaboración Propia con datos de FAOSTAT (2018)

Para el año 2013 el consumo por persona de las proteínas de carne, pollo y res fue mayor en Panamá que respecto a los demás países de Centroamérica. En general en Centroamérica para ese año el consumo per cápita en la carne de pollo oscilo entre 20 y 41 kg anuales. Los mayores consumidores de carne bovina fueron Costa Rica y Panamá con consumos de entre 16 y 21 kg anuales por persona (Figura 3).



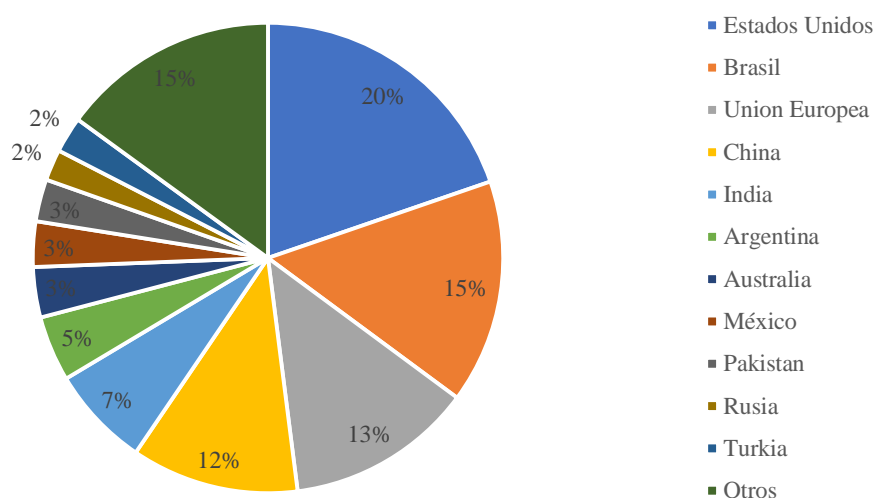
*Figura 3.* Consumo per cápita de los diferentes tipos de carne de los países centroamericanos en kilogramos, 2013

Fuente: CentralAmericaData.com (2013)

### 6.1.3 Entorno mundial de la Producción de Carne Bovina

Según datos de FAS-USDA (2018) la producción mundial en los últimos cinco años osciló entre los 60 y 62 millones de toneladas métricas por año, datos menores a los reportados por la FAO. Estados Unidos, Brasil, la Unión Europea y China abarcaron el 59.5% de la producción mundial para el año 2017. El principal productor de carne bovina del mundo es Estados Unidos (Figura 4).





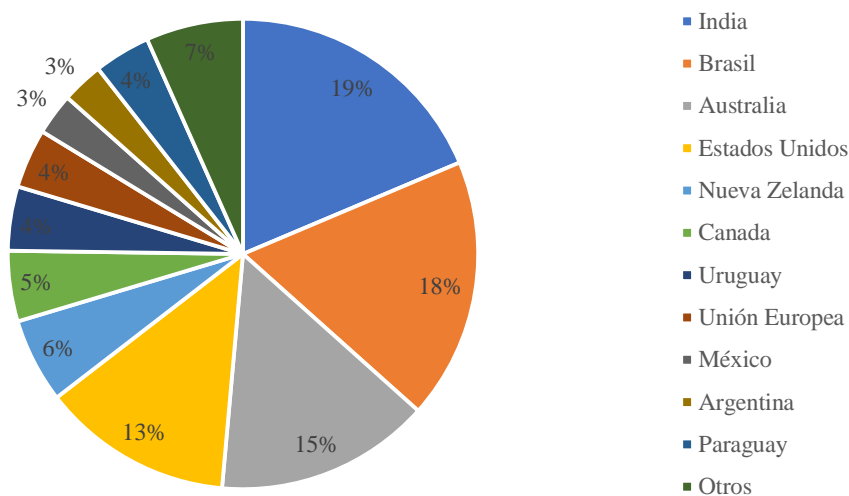
*Figura 4.* Participación de la producción mundial de carne bovina por país, 2017

Fuente: Elaboración Propia con datos de FAS-USDA (2018)

Los sistemas de producción de Estados Unidos mezclan el pastoreo intensivo con sistemas de engorde en corral a base de granos, la Unión Europea utiliza sistemas intensivos de producción en todas las fases, mientras que países como Brasil, Argentina y Australia utilizan en mayor medida pastoreo, lo que incide en periodos más prolongados de engorde (Martínez, 2009).

#### **6.1.4 Entorno mundial de la Comercialización de Carne Bovina**

Las exportaciones mundiales de carne bovina para el año 2017 fueron de 9.8 millones de ton, los principales países exportadores de carne bovina incluyen: India, Brasil, Australia y Estados Unidos, juntos suman una participación del 64.6% de las exportaciones mundiales. Destaca Estados Unidos y Brasil como países que además ser los principales productores de carne bovina se encuentran entre los principales 4 países exportadores de carne bovina (Figura 5) (FAS-USDA, 2018).

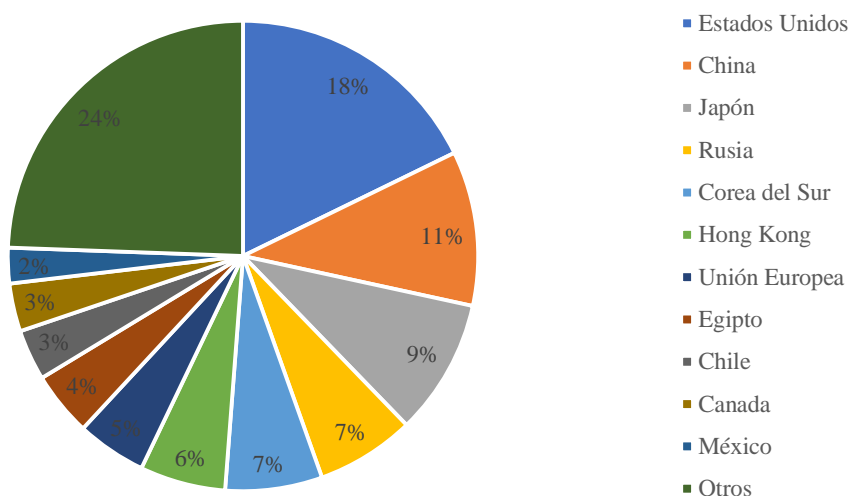


*Figura 5.* Participación de la exportación mundial de carne bovina por país, 2017

Fuente: Elaboración Propia con datos de FAS-USDA (2018)

Los principales países importadores de carne bovina a nivel mundial para el 2017 son Estados Unidos, China, Japón y Rusia juntos suman una participación del 44.6% de las importaciones totales. Para ese año las importaciones fueron de 7,7 millones de ton (Figura 6) (FAS-USDA, 2018).

La principal barrera al comercio la carne es la sanitaria, por ejemplo, la presencia de Encefalopatía Espongiforme Bovina o de Fiebre Aftosa limita de forma relevante el comercio entre países y regiones. Las barreras arancelarias, cuotas y otros acuerdos comerciales entre países y bloques de países constituyen también barreras al comercio (MAG, 2003).



*Figura 6.* Participación de la importación mundial de carne bovina por país, 2017

Fuente: Elaboración Propia con datos de FAS-USDA (2018)

### 6.1.5 Entorno de América Central en la producción de carne bovina

La ganadería bovina es un sector importante a nivel económico en Centroamérica ya que para el año 2012 contribuyó en un 20% del Producto Interno Bruto agropecuario de la región. No obstante, el gasto público destinado a esta actividad no superó en promedio el 5% (Acosta y Díaz, 2014).

En Centroamérica cerca del 86% de las fincas son de pequeña escala, con un tamaño promedio menor a 18 ha, y cada finca tiene en promedio de 4 a 20 cabezas animales de ganado bovino. Este sector además brinda aproximadamente el 20% de total de fuerza de trabajo agropecuario, lo que lo convierte en un sector clave para la seguridad alimentaria y combate la pobreza (Acosta y Díaz, 2014).

Para el año 2012, en Centroamérica un total de 49 millones de hectáreas estaban destinadas a uso agrícola y ganadero, de estas, unos 10 millones de hectáreas eran de pasturas. Cerca de un 20% del suelo de la región está destinado a actividades ganaderas, específicamente El Salvador dedica un 31% de su territorio a actividades ganaderas, Costa Rica un 26%,

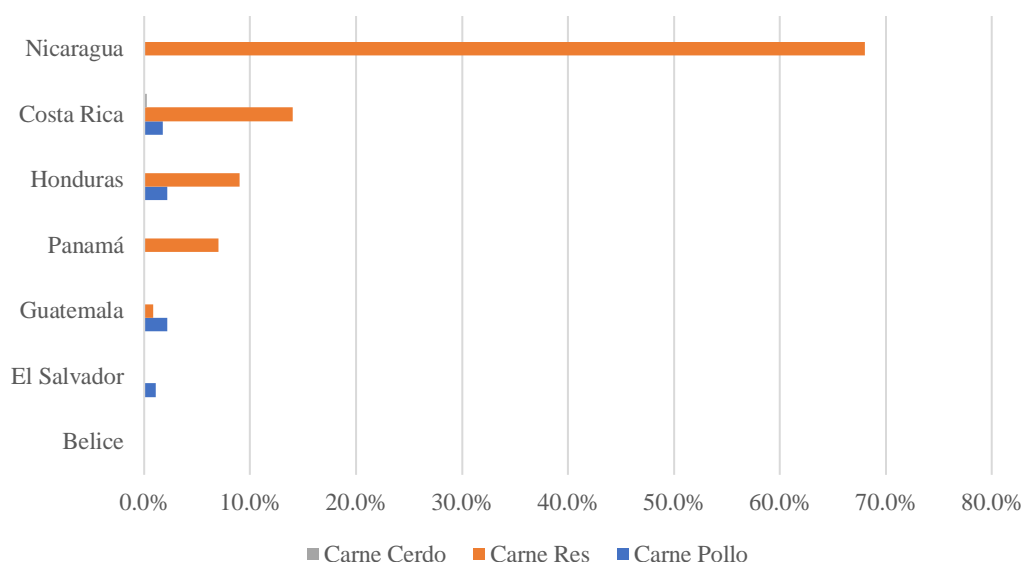
Nicaragua un 25%, Panamá un 21%, Guatemala un 18% y Honduras un 16% (Acosta y Díaz, 2014).

Por otro lado, considerando la contribución del subsector ganadero al PIB agropecuario de los países centroamericanos, para el 2012 en Nicaragua el subsector contribuyó en un 38%, en Panamá un 31%, en Honduras y Costa Rica un 20%, El Salvador un 16% y en Guatemala un 18%. Además, el hato ganadero en la región ha aumentado en más de un 30% desde el año 2000, pasando de 11.3 millones de cabezas para ese año a 14.8 millones de cabezas para el año 2010, crecimiento principalmente explicado por el aumento de un 50% en las cabezas animales de Nicaragua (Acosta y Díaz, 2014).

Para el año 2012 se reportan en la región un total de 14,839,624 cabezas de ganado bovino, un 34% de estas se encontraban en Nicaragua, en Guatemala un 19%, en Honduras un 14%, en Costa Rica un 13%, en Panamá un 12% y un 9% en El Salvador. Por otra parte, algunos de los retos que debe enfrentar el sector ganadero de la región son: el incremento de los niveles de competitividad, sostenibilidad y eficiencia de los sistemas de producción ganaderos, el fortalecimiento del estatus sanitario de los países, la dinamización del consumo doméstico de carne y leche, el incremento del nivel de gasto público (Acosta y Díaz, 2014).

#### **6.1.6 Entorno de América Central en la comercialización de carne bovina**

Nicaragua es el país que destaca en las exportaciones de carne de Centroamérica, ya que para el 2013 exportó más del 68% de su producción de carne bovina. De esta proteína Costa Rica exportó cerca del 14% y Honduras un 9%, Belice no exporta ningún tipo de carne. Dado que la carne bovina es el producto de mayor importancia en exportación de la región, se puede deducir que la producción de pollo y cerdo se destina principalmente al consumo nacional, especialmente considerando que la carne de pollo es la que más se produce en todos los países. Nicaragua es más vulnerable al comportamiento de los mercados internacionales dada su mayor participación de las exportaciones (Figura 7).



*Figura 7.* Porcentaje de exportación de la producción de carne de cerdo, carne de pollo y carne bovina en Centroamérica, 2013

Fuente: Elaboración Propia con datos de FAOSTAT (2018)

### 6.1.7 Situación de la Ganadería en Costa Rica

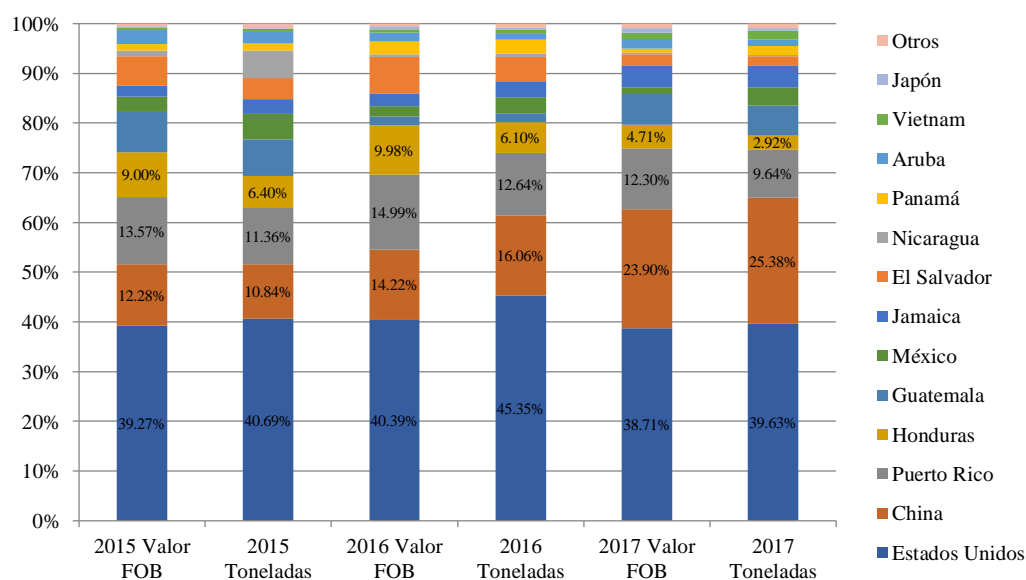
Para el año 2016, el sector agropecuario en Costa Rica representó un 9.7% del PIB nacional, mientras que la producción pecuaria tuvo una importancia del 19.0% en el PIB del sector agropecuario. El sector bovino es una actividad importante en el país, representa un 73.6% del PIB de la producción pecuaria, aproximadamente un 0.8% del PIB total nacional (SEPSA, 2017).

Costa Rica poseía un total de 1,278,817 cabezas de ganado reportadas para el año 2014, en un área de pasturas de 1,044,910 hectáreas. La carga animal promedio del país es de 1.22 (Murillo, 2015).

Algunas de las características que distinguen la actividad en Costa Rica son: la permanencia en su mayoría de pequeños productores de ganado bovino, el mercado no posee barreras arancelarias importantes para la exportación o importación de carne bovina y la actividad realiza un bajo aporte al PIB Nacional (Murillo, 2017).

### 6.1.8 Comercio Internacional de la Carne Bovina en Costa Rica

Los principales destinos de exportación de la carne bovina costarricense para el año 2017 fueron Estados Unidos, China, Puerto Rico, Guatemala y Jamaica (en orden de importancia) (Figura 8), mientras que los principales proveedores de carne bovina a Costa Rica fueron Nicaragua, Estados Unidos, Guatemala y Chile (Figura 10). Para el año 2017 se exportaron un total de 18,433 toneladas, mientras que las importaciones fueron de 11,272 toneladas (Rojas, 2018).



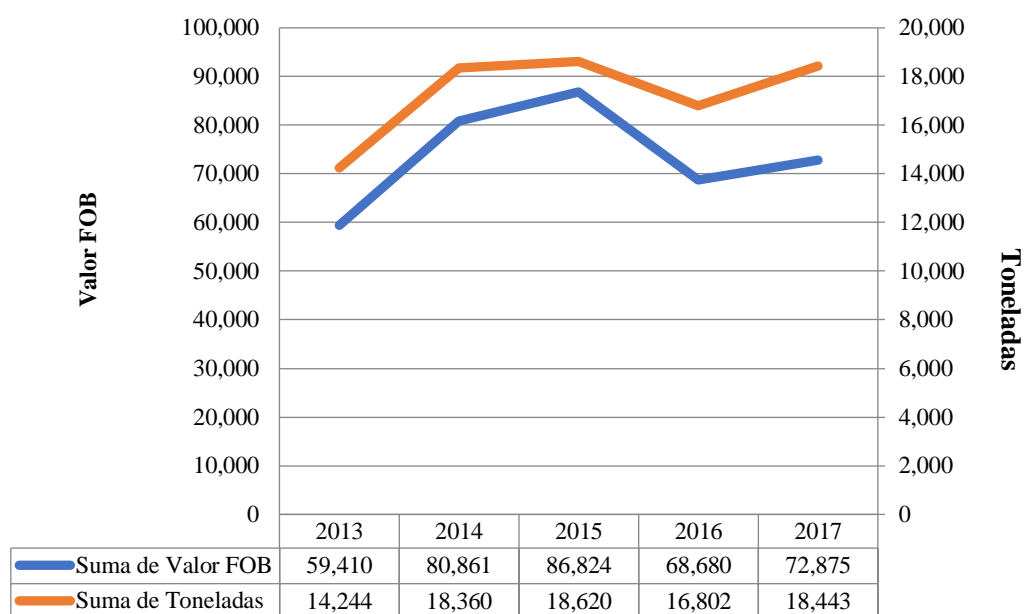
*Figura 8.* Costa Rica: Participación anual de las exportaciones de carne bovina según país de origen (Valor FOB y toneladas) 2015-2017

Fuente: Rojas (2018) con datos del Banco Central (2018)

\*Otros corresponden Argentina, Hong Kong y Reino Unido

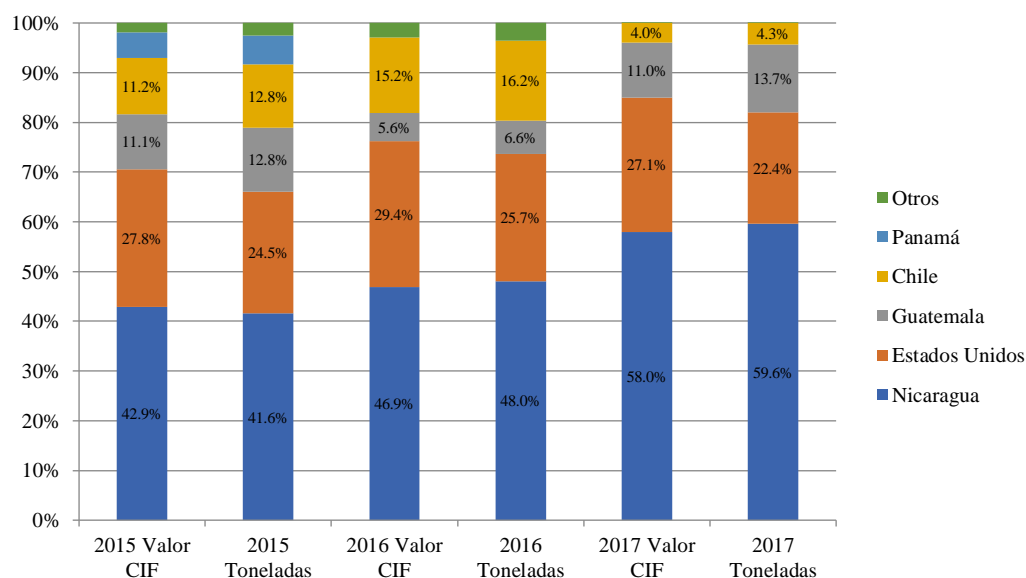
Analizando el comportamiento de las exportaciones desde el año 2013 se aprecia un crecimiento sostenido hasta el año 2015 en el valor FOB y en las toneladas exportadas (Figura 9), esta situación en particular de esos años se debió a una situación de precios de exportación especialmente elevados que favorecieron la actividad a raíz de una burbuja de precios internacionales que sucedió a mediados del año 2014. El crecimiento del valor exportaciones del año 2013 al año 2015 es de un 46% (Rojas y Murillo, 2017).

Costa Rica a pesar de que exportó para el 2017 a más de 13 destinos, se han evidenciado limitantes en la producción nacional que posiblemente no permitan un crecimiento importante de la actividad exportadora de carne bovina en el corto plazo (Rojas, 2018).



*Figura 9.* Costa Rica: Exportaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB), 2013-2017  
Fuente: Rojas (2018) con datos de PROCOMER (2018)

Observando el comportamiento de las importaciones desde el año 2013 en la Figura 11, estas inician un importante crecimiento en el año 2015 y en el 2016, estos años se destacan por la reducción en la cosecha bovina respecto a años anteriores, una disminución en los precios internacionales y unos precios al consumidor con tendencia a crecimiento que favorecieron el incremento en la importación. El crecimiento del volumen de las importaciones del año 2013 al año 2016 fue de un 118.6%. (Rojas y Murillo, 2017).

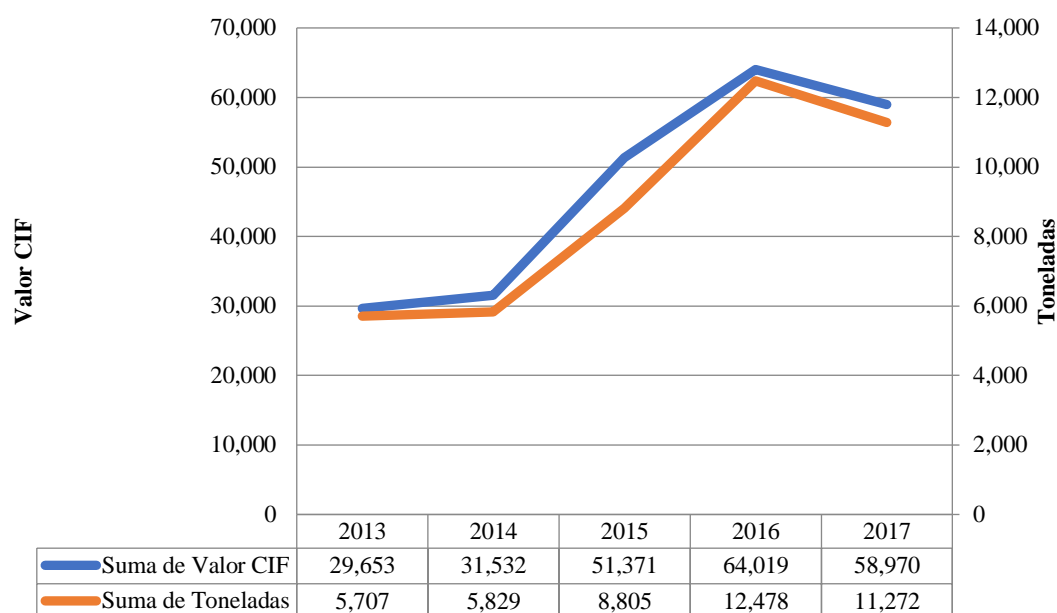


*Figura 10.* Costa Rica: Participación anual de las importaciones de carne bovina según país de origen (valor CIF y toneladas) 2015-2017

Fuente: Rojas (2018) con datos del Banco Central (2018)

El crecimiento de las exportaciones e importaciones en Costa Rica posterior al año 2009 coincide con la recuperación de los precios posteriores a la crisis económica del año 2008. Lo que permite intuir que es probable que el crecimiento de los precios internacionales tenga un efecto positivo en el comercio de carne bovina tanto por el lado de las exportaciones como en el de las importaciones.





*Figura 11.* Costa Rica: Importaciones de carne bovina (Toneladas y valor CIF en miles de dólares), 2013-2017  
Fuente: Corporación Ganadera (2018) con datos de PROCOMER (2018)

Costa Rica posee una balanza superavitaria en el comercio de carne bovina (Rojas, 2018). No obstante, el crecimiento de las importaciones ha sido superior a las exportaciones en los últimos cinco años, para el año 2014 un 6% del consumo local de Costa Rica era suplido por importaciones, para el año 2016 el consumo local fue suplido en un 16% por importaciones. Unido al crecimiento de las importaciones, se encuentran otros factores a nivel nacional que promueven la importación de carne bovina, tales como una posible escases del hato costarricense y precios locales más altos que los de países vecinos (Rojas y Murillo, 2017).

Por otro lado, considerando el volumen de las exportaciones por partidas arancelarias, para el 2017 Costa Rica exportó un 68.5% de carne congelada, un 16.5% de carne fresca y un 13.2% de despojos, mientras que en las importaciones un 25.7% de las mismas correspondieron a carne congelada, un 46.6% a carne fresca y un 19.9% de preparaciones homogenizadas. Tanto las exportaciones como importaciones de embutidos fueron poco significativas (Rojas, 2018).

Por países y partida arancelaria para el 2017 los principales destinos de exportación de la carne congelada con un equivalente a un 90.2% de total en esa partida son Estados Unidos, China, y Guatemala. Por su parte a Estados Unidos y Puerto Rico se exportaron cerca del 68.3% de las exportaciones de carne fresca (Rojas, 2018).

En las importaciones es relevante mencionar que para el 2017 se importó carne congelada de Chile, Estados Unidos y Nicaragua (en orden de importancia), en conjunto representaron un 99.2% del total de esa partida, por otro lado, un 98.3% de las importaciones de carne fresca tuvo como origen Nicaragua y un 67.7% de las preparaciones homogenizadas tuvo como origen Guatemala (Rojas y Murillo 2017 y Rojas, 2018).

## **6.2 La apertura comercial**

### **6.2.1 Antecedentes**

El Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio también conocido como GATT entró en vigor el 1 de enero de 1948, fue firmado por 22 países, auspiciado por la Organización de las Naciones Unidas y es considerado el primer acuerdo internacional de regulación comercial. El acuerdo tiene como objetivo generar un nuevo orden comercial a nivel internacional principalmente relacionado con negociaciones arancelarias y barreras al comercio (Martínez, 2009), todas las partes contratantes reconocen en el artículo VIII del GATT la necesidad de reducir el número de derechos y cargas comerciales y las formalidades de exportación y de importación con el fin de simplificar el comercio.

En el GATT se mencionan excepciones que permitieron favorecer el establecimiento de acuerdos comerciales, entre los que destacan aranceles máximos para las partes contratantes del acuerdo (Artículo II), además establece que las barreras no arancelarias más favorables sean concedidos a todos los países miembros (Artículo I y II), se establece también que los impuestos y cargas interiores de un país no deberían aplicarse a productos importados o nacionales de manera que se proteja la producción nacional (Artículo III).

Dicho acuerdo establece cuatro formas de regulación del comercio que incluyen impuestos a la exportación e importación (aranceles), reglamentos y formalidades relativos a exportaciones e importaciones (mecanismos de comercio estatal), restricciones cuantitativas (contingentes, cuotas, licencias de importación y exportación) (Artículo XI) o subvenciones como forma de sostenimiento de los ingresos o precios con el fin de aumentar las exportaciones o reducir las importaciones de un producto particular (Artículo XVI). Otro punto que considera el GATT en el artículo VI son los derechos antidumping, el dumping consiste en la introducción de los productos de un país con otros a un precio menor a su costo de producción.

El artículo XX del acuerdo establece excepciones generales al cumplimiento de compromisos adquiridos en este acuerdo, por ejemplo, proteger la moral pública, proteger la salud y la vida de las personas, proteger los tesoros nacionales, conservar los recursos naturales, proteger la balanza de pagos, entre otras. Por su parte, la aplicación de cuotas y subvenciones tienen sus propias excepciones (Sistema de Información Sobre Comercio Exterior, 2017).

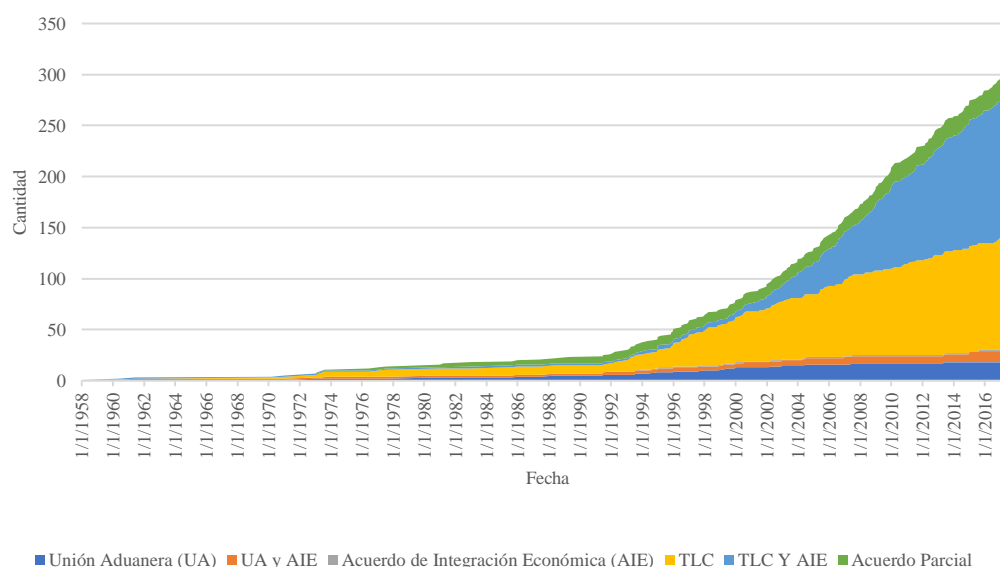
Posteriormente el acuerdo de 1947 sufre una actualización en 1994 (GATT de 1994) como preámbulo a la construcción de la Organización Mundial de Comercio (OMC). Esta organización creada en 1995 constituye el marco institucional común para el desarrollo de las relaciones comerciales entre sus miembros, entre sus funciones se encuentran, la aplicación, administración y funcionamiento de los acuerdos comerciales multilaterales, funcionar como foro para negociaciones entre sus miembros, entre otras funciones (Sistema de Información Sobre Comercio Exterior, 2017). Su objetivo es promover la liberalización del comercio internacional.

Para el 29 de julio del 2016 la OMC tiene un total de 164 miembros, Costa Rica forma parte de esta organización desde el 1 de enero de 1995 (OMC, 2018). La OMC además realizó un acuerdo con 29 textos individuales, negociado en la ronda de Uruguay celebrada entre 1986 y 1994 como un esfuerzo para lograr una competencia más justa y leal y lograr que el sector

sufra menos distorsiones, compromisos que se aplicaron a lo largo de 6 años a partir del año 1995 (Martínez, 2009).

### 6.3 Los acuerdos de libre comercio

La expansión de los acuerdos comerciales es visible desde la creación de la OMC, el crecimiento de los acuerdos comerciales del año 1995 al año 2017 fue de un 518%, para el año 2017 se reportan 18 acuerdos de unión aduanera, 1 acuerdo de integración económica, 111 tratados de libre comercio y 23 acuerdos parciales; en modalidades mixtas se encuentran 11 uniones aduaneras y acuerdos de integración económica y 139 TLC y acuerdos de integración económica (Figura 12) (OMC, 2018).



*Figura 12.* Evolución de los acuerdos comerciales, 1958-2017

Fuente: Elaboración propia con datos de la OMC (2018)

En el GATT en el artículo XXIV se indica que un TLC corresponde un grupo de dos o más territorios aduaneros en los que aranceles y otras restricciones del comercio (excepto cuando son necesarias, bajo ciertos parámetros establecidos en los artículos XI, XII, XIII, XIV, XV

y XX del GATT) se eliminan sustancialmente en todo el comercio entre los territorios constituyentes en productos originarios de dichos territorios.

En el mismo artículo se define una Unión Aduanera como el reemplazo de dos o más territorios aduaneros por un solo territorio aduanero, de modo que los aranceles y otras reglamentaciones comerciales restrictivas (excepto si son establecidas por los mismos artículos mencionados en el párrafo anterior) se eliminan prácticamente del todo el comercio entre los territorios constituyentes de la unión o al menos con respecto al comercio de todos los productos originarios en dichos territorios.

Según el artículo V del GATT un Acuerdo de Integración Económica se define como acuerdo de liberalización de servicios entre las partes específicas de dicho acuerdo, siempre y cuando se aplique que tenga una cobertura sectorial sustancial, ausencia o eliminación de prácticamente toda discriminación. Se puede considerar como un proceso más amplio de integración económica o liberalización del comercio entre los países interesados. Por su parte, un Acuerdo Parcial puede ser definido como un acuerdo que solo cubre ciertos productos.

#### **6.4 Los acuerdos comerciales de Costa Rica**

Para el año 2017 Costa Rica posee un total de un acuerdo multilateral, un acuerdo de unión aduanera, 13 tratados de libre comercio y 2 acuerdos preferenciales comerciales. Los primeros TLC con Costa Rica son los de Chile y República Dominicana. En la Tabla 2 se puede observar los acuerdos comerciales que tiene Costa Rica con otros países del mundo y su fecha de suscripción (SICE, 2017).

Tabla 2

*Acuerdos comerciales vigentes en Costa Rica en el 2017 y fecha de suscripción*

<b>Acuerdos multilaterales</b>	
Miembros del OMC	07 de mayo de 1995
<b>Uniones aduaneras</b>	
Miembros del Mercado Común Centroamericano	13 de diciembre de 1960
<b>Tratados de Libre Comercio</b>	
Islandia, el Principado de Liechtenstein, el Reino de Noruega y la Confederación Suiza (AELC)- Costa Rica y Panamá	24 junio del 2013
Colombia	22 mayo 2013
Centroamérica - México	22 de noviembre del 2013
Centroamérica - Unión Europea	29 de junio del 2012
Perú	26 de mayo del 2011
China	08 abril 2010
Singapur	06 abril 2010
CAFTA-DR	05 agosto 2004
Comunidad del Caribe (CARICOM)	09 marzo 2004
Centroamérica - Panamá	06 marzo 2002
Canadá	23 abril 2001
Centroamérica - Chile	18 octubre 1999
Centroamérica - República dominicana	16 abril 1998
<b>Acuerdos Comerciales Preferenciales</b>	
Venezuela	21 marzo 1986
Colombia	02 marzo 1984

Fuente: Sistema de Información Sobre Comercio Exterior (2017)

## 6.5 El comercio de carne bovina en los acuerdos comerciales de libre comercio

Los acuerdos comerciales suscritos por Costa Rica poseen diferencias en cuanto a la aplicación de reducciones arancelarias y cuotas para el comercio de carne bovina. En cada uno de ellos destacan procesos de desgravación y cuotas que varían de entre 10 a 15 años y sistemas aplicados tanto a la importación como a la exportación de la carne. Por El Tratado General de Integración Económica Centroamericano, por ejemplo, no se paga ningún tipo de arancel por la importación de carne, además el Tratado con la Unión Europea no es relevante en términos de comercio de carne bovina por cuanto no existen importaciones ni exportaciones debido a barreras principalmente sanitarias y de trazabilidad. A continuación, se indica las principales partidas que se negociaron en el CAFTA, TLC con China y el TLC con Chile respecto a la carne bovina (Tabla 3).

Tabla 3

*Partidas arancelarias relacionadas a carne bovina sistema del código SAC*

<b>Partidas y Subpartidas</b>	<b>Descripción</b>
0201	Carne de la especie bovina, fresca o refrigerada
020110	Carne de bovinos en canales o medios canales, fresca o refrigerada.
020120	Carne de bovinos en trozos sin deshuesar, fresca o refrigerada.
020130	Carne de bovino deshuesada, fresca o refrigerada.
0202	Carne de La especie bovina, congelada.
020220	Carne de bovino en trozos sin deshuesar, congelada.
020230	Carne de bovino deshuesada, congelada.
0206	Despojos comestibles de animales de la especie bovina.
020610	Despojos comestibles de animales de la especie bovina, frescos o refrigerados.
020621	Lenguas de bovino, congeladas.
020622	Hígados de bovinos, congelados.
020629	Demás despojos comestibles de bovinos, congelados.
021020	Carne de bovinos salado o en salmuera, seca o ahumada, harina y polvos comestibles de carne o despojos.
160100	Embutidos y productos similares, de carne, despojos o sangre.
160210 y 160250	Preparaciones homogenizadas, de carne, despojos o de sangre.

Fuente: CORFOGA (2018)

### 6.5.1 Tratado de Libre Comercio con Chile

El TLC con Chile fue firmado el 18 de octubre del 1999 y tuvo vigencia a partir del 15 de febrero del 2002. El acuerdo establece diversos aranceles para las categorías de carne bovina, en la Tabla 4 se resumen los aranceles de exportación aplicables en Chile:

Tabla 4

*Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de exportación a Chile*

<b>Partida Arancelaria</b>	<b>Categoría de desgravación</b>
02011000, 02012000, 02023000, 02021000, 02022000, 02023000	TC (Tabla 6)
02061000, 02062100, 02062200, 02062900, 02102000	A (Desgravación inmediata)
16010000, 16021000	Excluida
16025000	C

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

En el caso de Costa Rica las condiciones de desgravación para la carne bovina importada de Chile se muestran en la Tabla 5:

Tabla 5

*Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de importación a Costa Rica desde Chile*

<b>Partida Arancelaria</b>	<b>Categoría de desgravación</b>
02011000, 02012000, 02023000, 02021000, 02022000, 02023000	TC(Tabla 6)
02061000, 02062100, 02062200, 02062900	A (Desgravación inmediata)
02102000, 16010010, 16021010, 16025000	C-15

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

El proceso de desgravación para las mercancías de la categoría TC tanto para Chile como para Costa Rica se aplicó según se puede apreciar en la Tabla 6:

Tabla 6

*Proceso de desgravación arancelaria categoría TC, TLC Costa Rica Chile*

<b>Fecha</b>	<b>Arancel</b>
2006	4.9%
2007	4.0%
2008	3.0%
2009	1.9%
2010	1.0%
2011	0%

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

Cada país se comprometió a brindar un cupo preferencial a las mercancías de esta categoría, con las siguientes características que se evidencian en la Tabla 7:

Tabla 7

*Cuotas y aranceles aplicables a la importación y exportación de mercancías*

<b>Fecha</b>	<b>Cuota en TM</b>	<b>Arancel aplicado a cuota</b>
Entrada en Vigencia	500	6.3%
2001	833	5.3%
2002	1,166	4.4%
2003	1,499	3.6%
2004	1,832	3.4%
2005	2,165	3.3%
2006-2008	2,500	3.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)



Las partidas con las categorías A son productos a los cuales se les elimina el arancel una vez que el tratado entre en rigor. No obstante, para la categoría C y C-15 se establecen procesos de desgravación distintos que se pueden apreciar en la Tabla 8:

Tabla 8

*Proceso de desgravación arancelaria para las categorías C y C-15, TLC con Chile*

<b>Fecha</b>	<b>Categoría C (Chile)</b>	<b>Categoría C-15 (CR)</b>
Entrada en Vigencia	8.3%	13.8%
2001	6.7%	12.5%
2002	5.3%	11.3%
2003	4.0%	10.0%
2004	3.5%	8.8%
2005	3.0%	7.5%
2006	2.5%	6.3%
2007	2.0%	5.0%
2008	1.5%	3.8%
2009	1.0%	2.5%
2010	0.5%	1.3%
2011	0.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

Respecto a las reglas de origen, el TLC indica que los productos de estas partidas deberán ser originarios del país de nacimiento y crianza del animal.

### **6.5.2 Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y los Estados Unidos**

TLC firmado el 05 de agosto del 2004 y con vigencia desde el 01 de enero del 2009. Para los procesos de desgravación el tratado establece diferentes condiciones arancelarias para cada una de las partes y para cada una de las partidas arancelarias. A continuación, en la Tabla 9, se resume los aranceles base y las categorías de desgravación de los Estados Unidos:

Tabla 9

*Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de exportación a Estados Unidos*

<b>Partida Arancelaria</b>	<b>Arancel Base</b>	<b>Categoría de desgravación</b>
02011005, 02021010, 02012006, 02012050, 02013002, 02013006, 02013050, 02021005, 02021010, 02022006, 02022050, 02023002, 02023006, 02023050	4.4 centavos por kilogramo	A
02012002, 02012010, 02013010, 02022002, 02022010, 02023010	4%	A
02012004, 02012030, 02013004, 02013030, 02023004, 02022030, 02023004, 02023030	10%	A
02102000	Libre	G
02011050, 02012080, 02013080, 02021050, 02022080, 02023080	26.4%	Desgravación Condicionada (Apéndice I, Anexo 3.3 de Notas Generales de los Estados Unidos)
02061000, 02062100, 02062200, 02062900	Libre	G
16021000	1.9%	A
16025005	2.3%	A
16025009	4.5%	A
16025010	Libre	G
16025020	1.4%	A
16025060	1.8%	A

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

El apéndice I del Anexo 3.3 de notas generales de Estados Unidos se establece que las mercancías estarán libres de aranceles en cualquier año calendario especificado siempre y cuando no excedan la cuota establecida, de lo contrario se aplica un arancel de 26.4%. En la Tabla 10 se muestran las cuotas establecidas:

Tabla 10

*Cuota y desgravación arancelaria aplicable a la exportación de carne bovina a Estados Unidos*

<b>Año</b>	<b>Cuota en toneladas métricas</b>	<b>Desgravación Arancel 26.4%</b>
2009	12,042	19.4%
2010	12,544	17.6%
2011	13,046	15.8%
2012	13,548	14.1%
2013	14,050	12.3%
2014	14,552	10.6%
2015	15,054	8.8%
2016	15,556	7.0%
2017	16,058	5.3%
2018	16,560	3.5%
2019	17,062	1.8%
2020	Ilimitada	0.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

Costa Rica además históricamente ha pertenecido a los países beneficiados dentro de la Ley de Recuperación Económica de la Cuenca del Caribe (CBERA) lo que le permite acceder a una cuota adicional de 64,805 ton junto con otros 24 países del Caribe y Centroamérica, bajo el criterio primero en llegar, primero en servirse, además le otorga aranceles de 0 en la mayoría de las partidas arancelarias relacionadas con carne bovina. En el CAFTA se establece que una vez utilizada esta cuota se activan las cuotas establecidas en el TLC (SICE, 2017). Para las mercancías de las categorías de desgravación A y G el anexo 3.3 del tratado indica que quedarán o continuarán libres de aranceles aduaneros en la fecha de entrada en vigor del tratado.

En el caso de la importación de carne bovina a Costa Rica el tratado establece condiciones arancelarias especiales de acuerdo con la partida, en la Tabla 11 se resume esta información:

Tabla 11

*Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de importación a Costa Rica desde Estados Unidos*

<b>Partida Arancelaria</b>	<b>Arancel Base</b>	<b>Categoría de desgravación</b>	<b>Salvaguardia (Anexo 3.15)</b>
02011000, 02021000	15%	D	150 TM, Nivel de Activación 10%
*02012000A, 02013000A, 02022000A, 02023000A	15%	T	150 TM, Nivel de Activación 10%
*02012000B, 02013000B, 02022000B, 02023000B	15%	A	No
02031100, 02032100	46%	Excluido	150 TM, Nivel de Activación 10% Arancel
02031200, 02031900, 02032200, 02032900	47%	Excluido	150 TM, Nivel de Activación 10%
02102000	6%	D	No
02061000, 020621000, 02062200, 02062900	1%	A	No
16010010, 16021010	15%	D	No
16025000	15%	C	No

\* La clasificación A y B se diferencian en que las categorías de partidas con A indica a los demás trozos sin deshuesar general, mientras que la partida con B indican ser los demás trozos sin deshuesar de tipo “Prime y Choice”.

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

Para las categorías de desgravación de tipo A el Anexo 3.3 del TLC indica que las mercancías quedarán libres una vez entre en vigor el tratado, la categoría C tienen un proceso lineal de desgravación de 10 años, quedando libre de aranceles al año 10. No obstante, para las categorías de desgravación de tipo D y T el tratado indica que los aranceles serán eliminados en 15 etapas iguales comenzando con la fecha en que el tratado entra en vigor y quedarán libres en el año 15. Para la categoría de desgravación de tipo T el anexo 3.3 de notas generales de Costa Rica especifica que las mercancías mantendrán su tasa base de los años 1 al 4, del año 5 al año 9 la reducción será de un 8% anual y del año 10 al año 15 la reducción será de un 10% anual, quedando libres de aranceles a partir del año 15. La Tabla 12 muestra el proceso de desgravación detallado.

Tabla 12

*Proceso de desgravación arancelaria para las categorías C, D y T, del TLC CAFTA*

	<b>Tipo C</b>	<b>Tipo D</b>	<b>Tipo D</b>	<b>Tipo T</b>
<b>Año</b>	<b>Base 15%</b>	<b>Base 6%</b>	<b>Base 15%</b>	<b>Base 15%</b>
2009	9.0%	4.4%	11.0%	15.0%
2010	7.5%	4.0%	10.0%	13.8%
2011	6.0%	3.6%	9.0%	12.6%
2012	4.5%	3.2%	8.0%	11.4%
2013	3.0%	2.8%	7.0%	10.2%
2014	1.5%	2.4%	6.0%	9.0%
2015	0.0%	2.0%	5.0%	7.5%
2016		1.6%	4.0%	6.0%
2017		1.2%	3.0%	4.5%
2018		0.8%	2.0%	3.0%
2019		0.4%	1.0%	1.5%
2020		0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

En el caso de las salvaguardas agrícolas el artículo 3.15 del tratado indica que Costa Rica podrá aplicar este tipo de medida siempre y cuando la cantidad de importación adicional no exceda la tasa arancelaria de nación más favorecida (NMF) aplicada en el momento en que se adopte y la tasa arancelaria de NMF en efecto al día inmediatamente anterior a la fecha de entrada en vigor de este TLC. Además, debe superar el nivel de activación durante determinado año estipulado que en el caso de la carne bovina es del 10%. El arancel adicional será de los años 1 al 8 menos o igual al 100% de la diferencia entre la tasa de la NMF y la tasa de arancel aplicable según el anexo 3.3; de los años 9 al 11 la diferencia disminuirá a un 75%; mientras que de los años 12 al 14 disminuirá a un 50%.

El tratado indica que se deben cumplir reglas de origen por lo tanto las mercancías deben obtenerse en su totalidad o producirse del todo en el territorio de una de las partes para estar sujeta a todas los aranceles y salvaguardias mencionadas.

### **6.5.3 Tratado de Libre Comercio con China**

El TLC con China fue firmado el 08 de abril del 2010 y entró en vigor desde el 01 de agosto del 2011. Dicho acuerdo establece aranceles y procesos de desgravación diversos para cada una de las partidas de carne bovina. El TLC establece que para las partidas con categoría de

desgravación de tipo B los aranceles serán eliminados en 5 etapas anuales iguales, comenzando en la fecha de entrada en vigor del tratado y quedando libre de aranceles a partir del 01 de enero del quinto año. Para las partidas con desgravación arancelaria de tipo C los aranceles serán eliminados en 10 etapas iguales, para las partidas con desgravación de tipo D la eliminación será en 15 etapas iguales, mientras que para las partidas de tipo E serán exentas de desgravación arancelaria, por lo que continuarían recibiendo un tratamiento de nación más favorecida.

La Tabla 13 resume los aranceles aplicables a la carne bovina que se exporta a China por partida arancelaria que aplica a la carne bovina

Tabla 13

*Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de exportación a China*

<b>Partida Arancelaria</b>	<b>Arancel Base</b>	<b>Categoría de desgravación</b>
02011000	20%	D
02012000,02013000	12%	D
02021000, 02102000	25%	B
02022000,02023000, 02061000, 02062100, 02062200, 02062900	12%	B
16010010, 16021000, 16025010, 16025090	15%	B

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

El proceso de desgravación para las exportaciones a China se detalla en la Tabla 14:

Tabla 14

*Proceso de desgravación arancelaria para las categorías B y D, del TLC con China*

Año	Categoría de Desgravación D		Categoría de Desgravación B		
	Arancel Base 12%	Arancel Base 20%	Arancel Base 12%	Arancel Base 15%	Arancel Base 25%
2012	10.4%	17.3%	7.2%	9.0%	15.0%
2013	9.6%	16.0%	4.8%	6.0%	10.0%
2014	8.8%	14.7%	2.4%	3.0%	5.0%
2015	8.0%	13.3%	0.0%	0.0%	0.0%
2016	7.2%	12.0%			
2017	6.4%	10.7%			
2018	5.6%	9.3%			
2019	4.8%	8.0%			
2020	4.0%	6.7%			
2021	3.2%	5.3%			
2022	2.4%	4.0%			
2023	1.6%	2.7%			
2024	0.8%	1.3%			
2025	0.0%	0.0%			

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

En cuanto a las partidas de importación a Costa Rica desde China se negociaron los aranceles por partida arancelaria que se observan en la Tabla 15:

Tabla 15

*Aranceles y categorías de desgravación arancelaria por partida arancelaria de carne bovina de importación a Costa Rica desde China*

Partida Arancelaria	Arancel Base	Categoría de desgravación
02011000, 02012000	15%	C
020130000	15%	D
02021000, 02022000, 02023000	15%	B
02061000, 02062100, 02062200, 020629000	1%	A
02102000	15%	A
16010010, 16021010, 16025000	Excluida	E

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

Para la categoría de desgravación de tipo A el acuerdo establece la eliminación inmediata de aranceles en la fecha de entrada en vigor del tratado.

El proceso de desgravación se detalla en la Tabla 16:

Tabla 16

*Proceso de desgravación arancelaria para las categorías B, C y D, del TLC con China*

	<b>Categoría de Desgravación D</b>	<b>Categoría de Desgravación C</b>	<b>Categoría de Desgravación B</b>
Arancel Base/Año	Arancel Base 15%	Arancel Base 15%	Arancel Base 15%
2012	13%	12%	9%
2013	12%	11%	6%
2014	11%	9%	3%
2015	10%	8%	0%
2016	9%	6%	
2017	8%	5%	
2018	7%	3%	
2019	6%	2%	
2020	5%	0%	
2021	4%		
2022	3%		
2023	2%		
2024	1%		
2025	0%		

Fuente: Elaboración propia con datos de SICE (2017)

Dentro de las reglas de origen este tratado establece claramente que el sacrificio de animales no confiere origen, por lo tanto, el animal deberá ser del país originario.



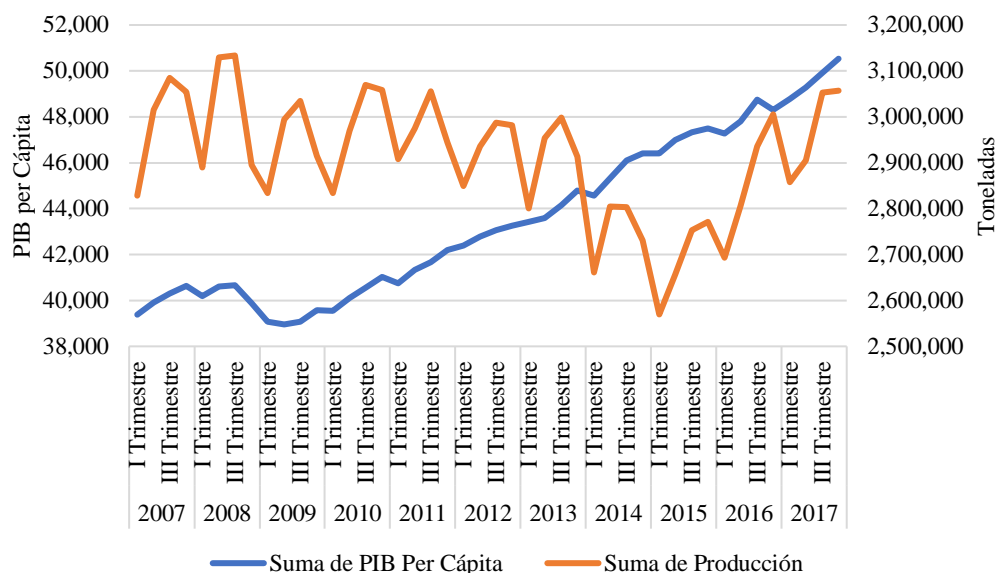
## **6.6 Análisis Comparativo de los mercados de carne bovina de Estados Unidos, Chile y China**

A continuación, se analizan cada una de las posibles variables asociadas al comercio de carne bovina de los países mencionados en los tratados del capítulo anterior, es importante agregar que cada una de las mismas serán evaluada en el modelo de gravedad.

### **6.6.1 Mercado de Carne Bovina de los Estados Unidos**

#### ***6.6.1.1 PIB per cápita y Producción de los Estados Unidos***

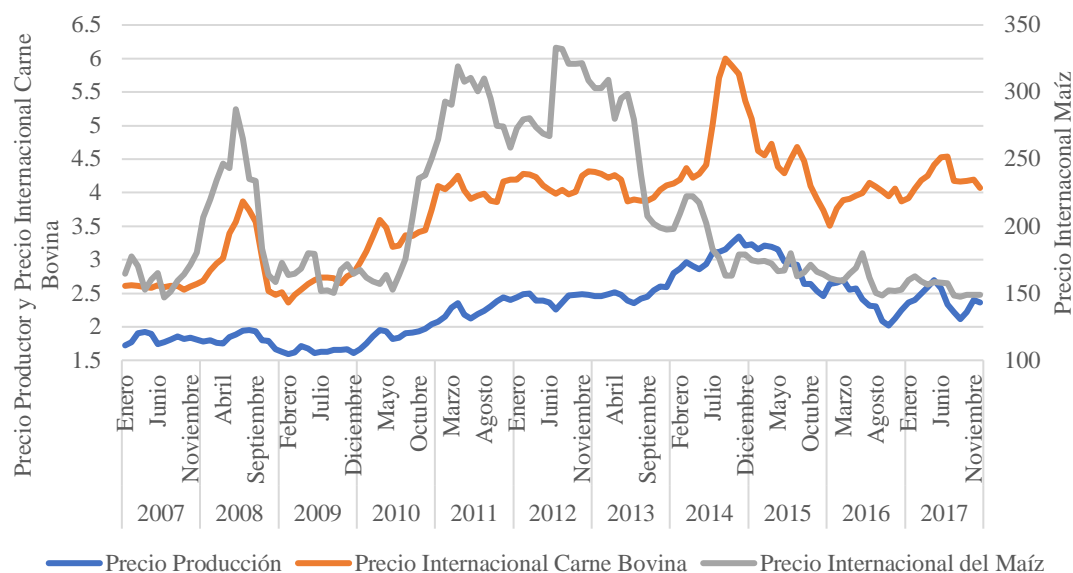
La producción de carne bovina de los Estados Unidos fue cercana a los 12 millones de ton para el 2017 y el PIB per cápita de aproximadamente \$50,000. En la Figura 13 es visible que la producción de ese país tiene un importante componente estacional con un alza en la producción especialmente en los últimos 2 trimestres de cada año. Por otro lado, no es evidente una correlación entre el comportamiento del PIB per cápita y la producción. Mientras que del año 2011 el PIB per cápita de los Estados Unidos mostró una tendencia creciente, la producción no mostró un comportamiento similar.



*Figura 13.* PIB per cápita trimestral nominal y producción de carne bovina en toneladas de Estados Unidos. 2007-2017

Fuente: Elaboración propia con datos de Euromonitor Internacional (2018), Banco Mundial (2018) y USDA (2018)

En cuanto a los precios al productor de carne bovina de los Estados Unidos, se encuentra un comportamiento similar entre estos precios y los precios internacionales del commodity, cuestión que debe estar relacionada con que este país sea uno de los mayores productores y exportadores del mundo y por lo tanto es probable que exista influencia en esos precios. No obstante, es evidente que los precios internacionales están sujetos a una mayor variabilidad si se comparan con los precios promedio locales en pie (Figura 14). Los precios del maíz no evidencian del 2010 a 2017 un comportamiento similar a los precios de la carne bovina.



*Figura 14.* Precio promedio en pie de ganado bovino recibido por los productores en Estados Unidos, precio internacional de carne bovina en dólares por kg y precio internacional del maíz en dólares por bushel. 2007-2017

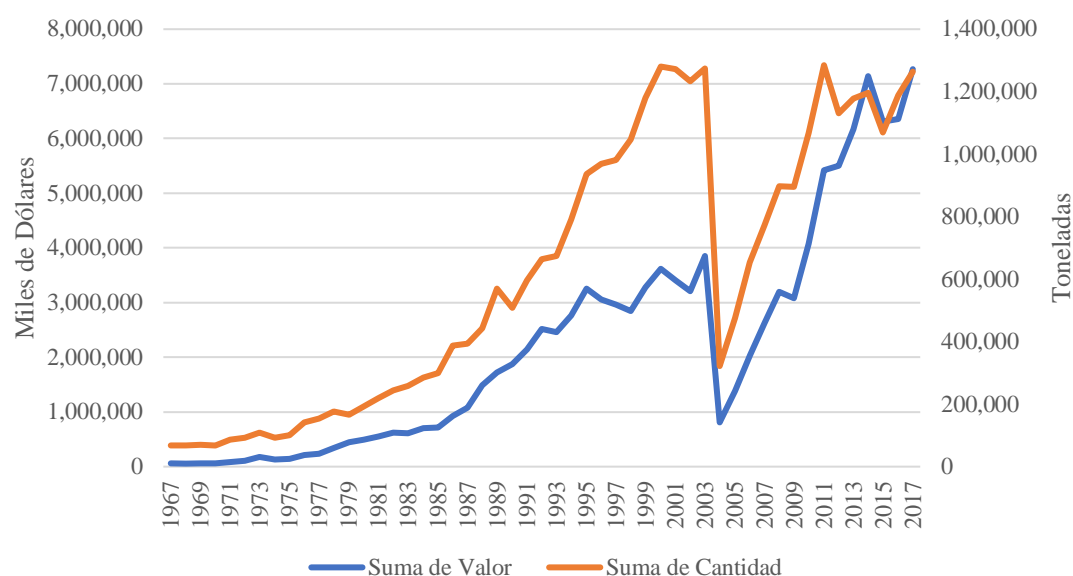
Fuente: Elaboración Propia (2018) con datos de USDA (2018) y Pink Sheet (2018)

#### **6.6.1.2 Comercio de Carne Bovina de Los Estados Unidos**

A continuación, se realiza un análisis del comercio de carne bovina de los Estados Unidos, iniciando con las exportaciones y finalizando con las importaciones.

##### **6.6.1.2.1 Exportaciones de Carne Bovina de los Estados Unidos**

Las exportaciones de carne bovina de los Estados Unidos tuvieron un crecimiento sostenido desde 1967 al 2003, el comercio tuvo una caída importante en el 2004 después del descubrimiento de Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) en diciembre del 2003 donde hubo mercados que le cerraron las puertas al comercio a Estados Unidos (Figura 15) (USDA, 2014). A partir de dicha fecha las exportaciones de carne bovina iniciaron un comportamiento hacia el alza hasta el año 2011 desde donde se observa un comportamiento variable, no obstante, con niveles de exportaciones siempre superiores al millón de ton.



*Figura 15. Estados Unidos: Exportaciones de carne bovina y subproductos (toneladas y valor (en miles de dólares)), 1967-2017*

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Los principales destinos de la carne estadounidense se aprecian en la Tabla 17, los países que representaron cerca del 86% del volumen de exportaciones para el 2017 fueron Japón, México, Corea del Sur, Hong Kong, Canadá y Egipto.

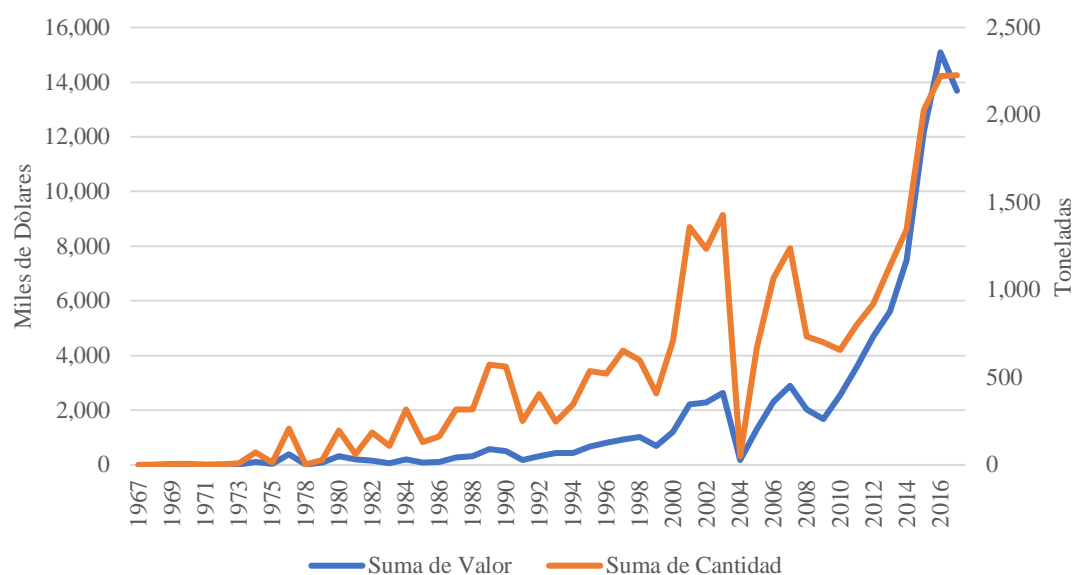
Tabla 17

*Estados Unidos: participación porcentual de los principales destinos de las exportaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017*

País	Valor 2015	Volumen 2015	Valor 2016	Volumen 2016	Valor 2017	Volumen 2017
Japón	20.3%	19.2%	23.7%	21.7%	26.0%	24.3%
México	17.3%	21.2%	15.4%	20.5%	13.5%	18.8%
Corea del Sur	12.9%	11.8%	16.8%	15.2%	16.8%	14.6%
Hong Kong	12.7%	11.3%	10.8%	9.5%	12.2%	10.3%
Canadá	14.3%	11.7%	11.9%	9.8%	11.0%	9.2%
Egipto	2.4%	9.8%	1.6%	7.8%	1.0%	5.6%
Taiwan	5.1%	3.3%	5.7%	3.7%	5.6%	3.5%
Indonesia	0.2%	0.1%	0.6%	0.9%	0.7%	1.1%
Filipinas	1.0%	1.2%	0.9%	0.9%	0.8%	1.0%
Costa Rica	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
Otros	13.7%	10.3%	12.4%	9.9%	12.2%	11.2%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Costa Rica no ha sido un destino relevante para las exportaciones de carne bovina de Estados Unidos, su participación en el total de exportaciones en promedio ha sido de aproximadamente un 0.1% del año 2001 en adelante, ubicándose para el 2017 en el puesto número 30 en importancia de las exportaciones. No obstante, se encontró datos de exportaciones a nuestro país desde el año 1963 por lo que se puede inferir que somos un destino que se ha consolidado.



*Figura 16.* Estados Unidos: Exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)) con destino a Costa Rica, 1967-2017  
Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

En la Figura 16 es notable el crecimiento de las exportaciones a partir del año 2009, fecha en la que entró en vigor el tratado comercial con los Estados Unidos. Por lo que es visible a primera impresión que la entrada del TLC ha permitido un aumento del comercio.

Con los datos de la misma figura se puede verificar que exportaciones por volumen de carne bovina de los Estados Unidos con destino a Costa Rica tuvieron un crecimiento similar 9 años antes y 9 años después del TLC (excluyendo el 2004 por el caso de EEB), ya que las mismas tuvieron una variación anual promedio de 13.9% y 14.2% respectivamente.

En cuanto a las exportaciones por valor, las variaciones fueron de 19.5% en el mismo periodo antes del TLC y 26.2% en el periodo posterior. Por lo que en general, se denota una diferencia poco marcada entre esos periodos.

#### 6.6.1.2.2 Importaciones de Carne Bovina de los Estados Unidos

Las importaciones de carne bovina de Estados Unidos se aprecian en la Figura 17, en los últimos 5 años han superado las 700,000 ton. Del 2013 al 2015 es posible que el crecimiento en las mismas pueda deberse a un tema de disminución de la producción de ese país, mientras que dada la situación de disminución de la EEB del año 2003 y la disminución de las exportaciones, es posible que ese país mantuviera reservas de carne bovina y en consecuencia disminuyera las importaciones en años posteriores, además en el año 2003 se encontraron problemas de EEB en Canadá (uno de los mayores proveedores de carne bovina de Estados Unidos), unido a otros factores como el debilitamiento del dólar (USDA, 2004).

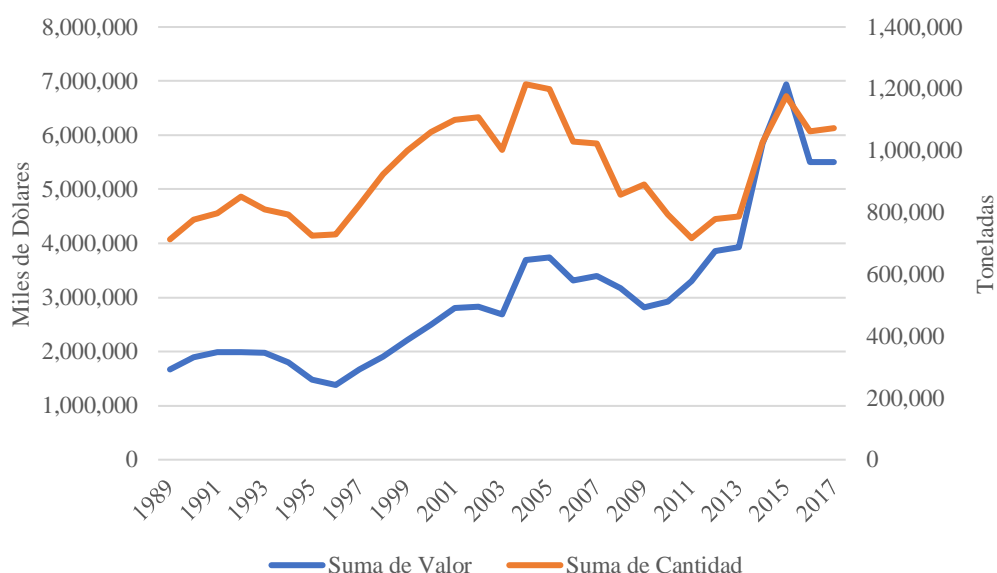


Figura 17. Estados Unidos: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1989-2017

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Estados Unidos importa carne bovina desde Australia, Canadá, México y Nueva Zelanda principalmente, estos países en conjunto representaron el 85% del volumen de las importaciones para el 2017, esta tendencia se ha mantenido desde el 2010 (Tabla 18).

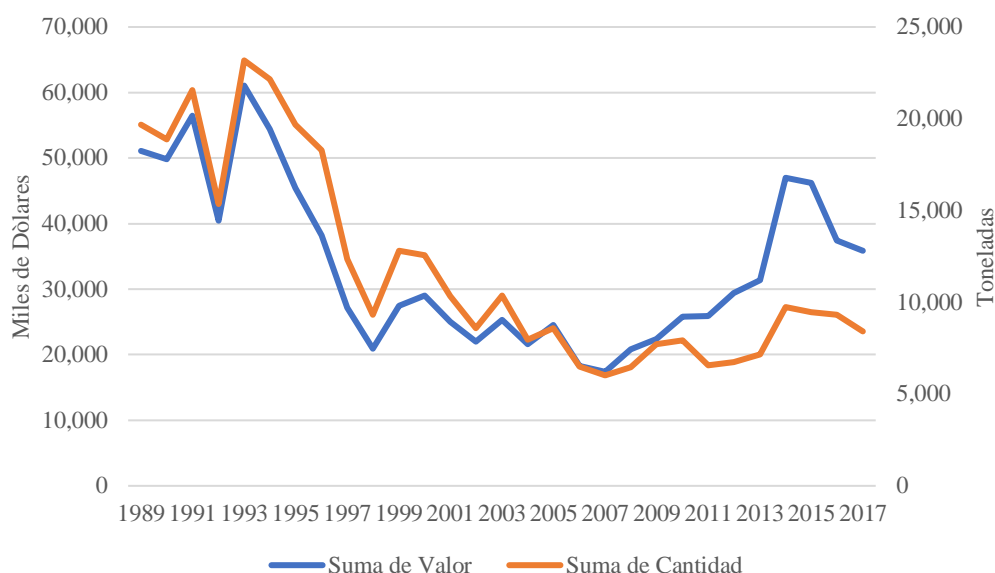
Tabla 18

*Estados Unidos: Participación porcentual de los principales proveedores de las importaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017*

País	Valor 2015	Volumen 2015	Valor 2016	Volumen 2016	Valor 2017	Volumen 2017
Australia	37.2%	37.2%	26.6%	26.6%	25.0%	25.0%
Canadá	17.8%	17.8%	23.1%	23.1%	24.8%	24.8%
México	15.0%	15.0%	19.1%	19.1%	19.3%	19.3%
Nueva Zelanda	17.5%	17.5%	16.9%	16.9%	16.2%	16.2%
Brasil	4.4%	4.4%	5.3%	5.3%	5.0%	5.0%
Uruguay	4.4%	4.4%	4.5%	4.5%	4.4%	4.4%
Nicaragua	2.7%	2.7%	3.1%	3.1%	3.8%	3.8%
Costa Rica	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
Otros	0.5%	0.5%	0.7%	0.7%	0.9%	0.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Costa Rica se ubica en la octava posición de importancia de las importaciones totales estadounidenses en el 2017, por lo que es evidente que la participación de Costa Rica es superior en las importaciones que en las exportaciones de carne bovina de Estados Unidos. Del año 2001 en adelante la participación promedio en el volumen de importaciones totales fue de 0.7%. Además, se encontró evidencia de importaciones de Costa Rica desde el año 1989, por lo que nuestro país se ha consolidado como un oferente estable para ese destino.



*Figura 18.* Estados Unidos: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)) con origen de Costa Rica, 1989-2017  
Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

En la Figura 18 se puede observar que las exportaciones a Estados Unidos desde Costa Rica tuvieron una reducción importante después de 1992, dentro de los factores que explican dicha reducción se encuentran: una disminución en la producción de carne bovina en Costa Rica ante una reducción del hato, el redireccionamiento de los productos exportados de carne bovina a ese mercado a otros mercados de Centroamérica, la entrada de países sudamericanos al mercado estadounidense que posiblemente provocarán un descenso en los precios de la carne congelada y fresca y que por lo tanto el mercado centroamericano fuera más atractivo que el estadounidense para los exportadores de carne de Costa Rica. Por otra parte, el crecimiento de las exportaciones de cortes de alto valor agregado de Estados Unidos a los mercados asiáticos pudo haber provocado un excedente de corte baratos que se utilizan para fabricar tortas para hamburguesas, dichos cortes competían en precios con el mercado centroamericano que incluye Costa Rica (Cordero, 2005). Por otro lado, al igual que en el caso las exportaciones, las importaciones también han crecido a partir de la vigencia del TLC.



En la Figura 18 también se puede verificar que el valor de las importaciones de carne bovina de Estados Unidos desde Costa Rica 9 años antes y 9 años después de la vigencia del CAFTA tuvieron una variación promedio anual del -1.9% y 7.6% respectivamente. En términos de volumen las variaciones han sido de -6.2% y 4% respectivamente.

### 6.6.1.3 Consumo Per Cápita de los Estados Unidos

El consumo per cápita promedio anual de carne bovina de los Estados Unidos del 2011 al 2017 fue de aproximadamente 25 kg por persona, cifra que es 5 kilos menor al promedio de consumo anual per cápita de los años 1990 al año 2007, donde el consumo era de aproximadamente 30 kg por persona (Figura 19).

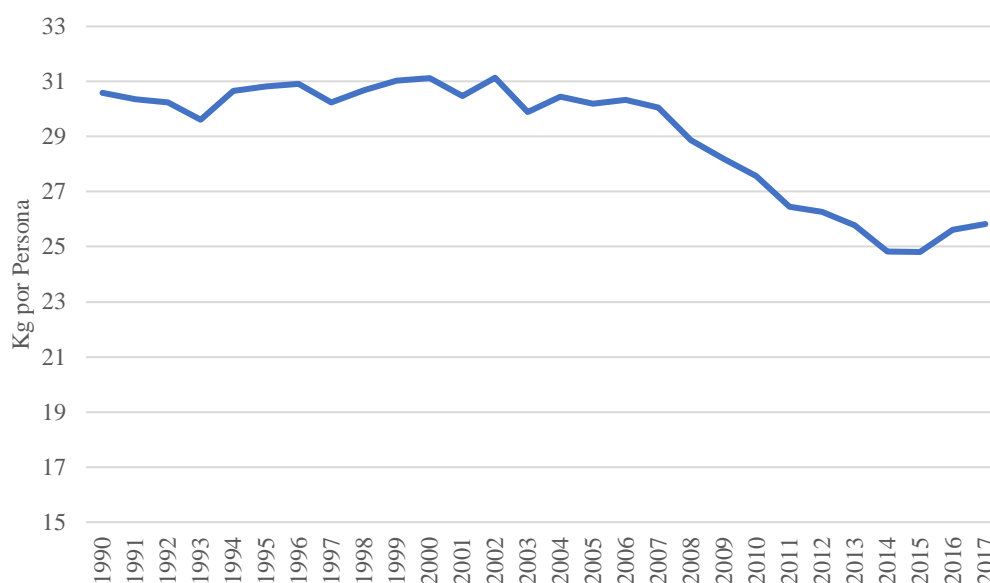


Figura 19. Estados Unidos: Consumo per cápita de carne bovina, 1990-2017

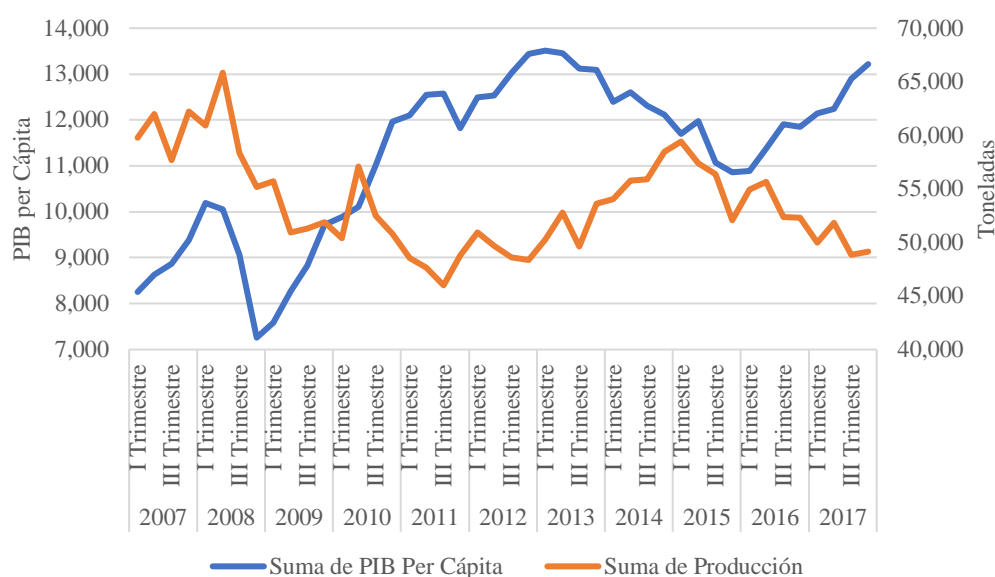
Fuente: Elaboración Propia con datos de OCDE-FAO (2018)

## 6.6.2 Mercado de Carne Bovina de Chile

### 6.6.2.1 PIB per cápita y Producción de Chile

Para el 2017 la producción de carne bovina de Chile fue de cerca de 200,000 ton, mientras que el PIB per cápita anual fue de \$13,000 aproximadamente. El PIB per cápita de Chile en

dólares y la producción de carne bovina de Chile no presentan un comportamiento similar (Figura 20), no obstante, se aprecia un crecimiento de la producción de carne bovina desde el 2011 al I trimestre del 2015, desde donde la producción de carne bovina en Chile empieza a disminuir, después del 2016 al contrario de la producción el PIB per cápita ha empezado a aumentar, no obstante, es relevante indicar que el PIB, al estar en dólares también es influenciado por efectos cambiarios.



*Figura 20.* PIB per cápita trimestral nominal y producción de carne bovina en toneladas de Chile. 2007-2017  
Fuente: Elaboración propia con datos de Euromonitor Internacional (2018), Banco Mundial (2018) y SAGARPA (2018)

Los precios canal en Chile gráficamente se puede observar que son influenciados por el comportamiento de los precios internacionales de carne bovina (Figura 21), al igual que en el caso de Estados Unidos la transmisión de los precios parece ser eficiente, ya que cuanto crece el precio internacional o decrece el mismo efecto se aprecia en los precios de producción.

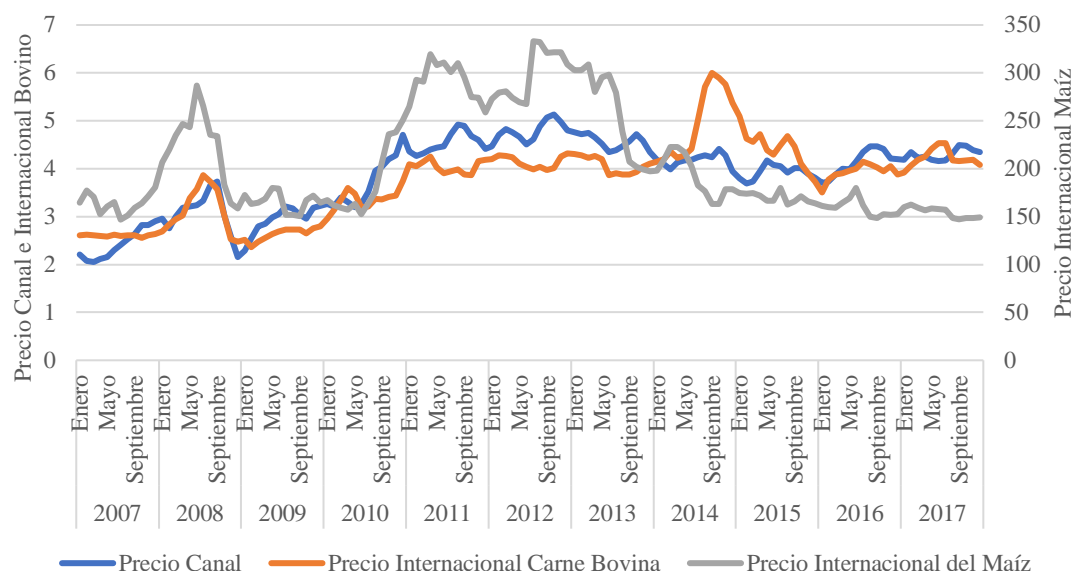


Figura 21. Precio canal carne bovina en Chile, precio internacional de carne bovina en dólares por kg y precio internacional del maíz en dólares por bushel. 2007-2017

Fuente: Elaboración Propia (2018) con datos de SAGARPA (2018) y Pink Sheet (2018)

### 6.6.2.2 Comercio de Carne Bovina de Chile

#### 6.6.2.2.1 Exportaciones de Carne Bovina de Chile

Chile presenta particularidades que la diferencian de otros mercados como el costarricense y el estadounidense. Además, a diferencia de otros países aledaños cuenta con un estatus sanitario que le permitió acceder a nuevos mercados de exportación (Programa de Desarrollo Económico Territorial, 2008).

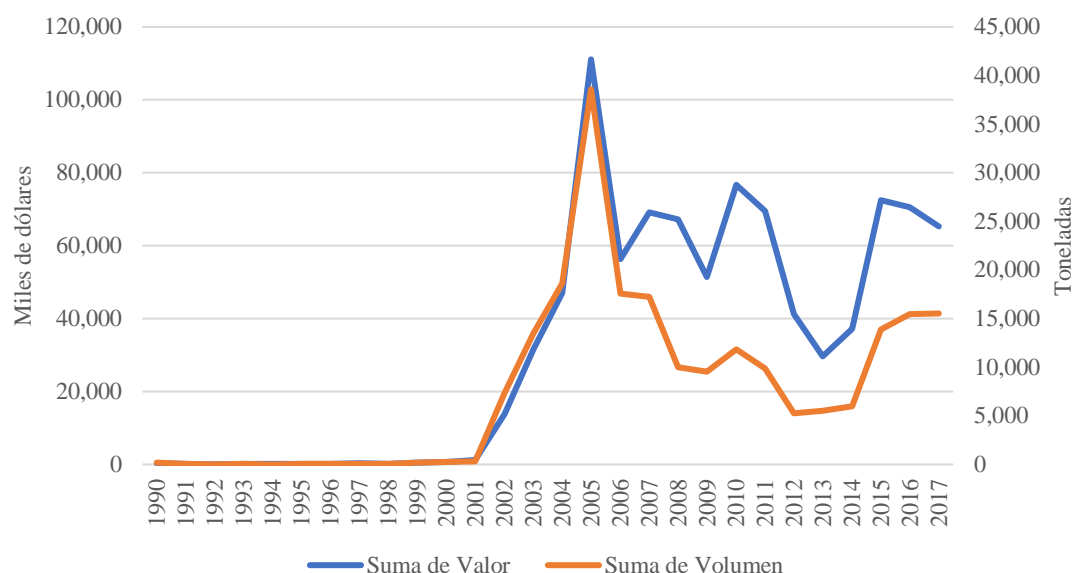


Figura 22. Chile: Exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1990-2017

Fuente: Elaboración Propia con datos de SAGARPA (2018)

Como se aprecia en la Figura 22, antes del año 2001 Chile era un importador neto de carne bovina, exportar surge como alternativa desde ese año en adelante a raíz de las firmas de los TLC con la Unión Europea, México, Estados Unidos y Canadá y ante la difícil situación ante las importaciones desde países del MERCOSUR, (Programa de Desarrollo Económico Territorial, 2008).

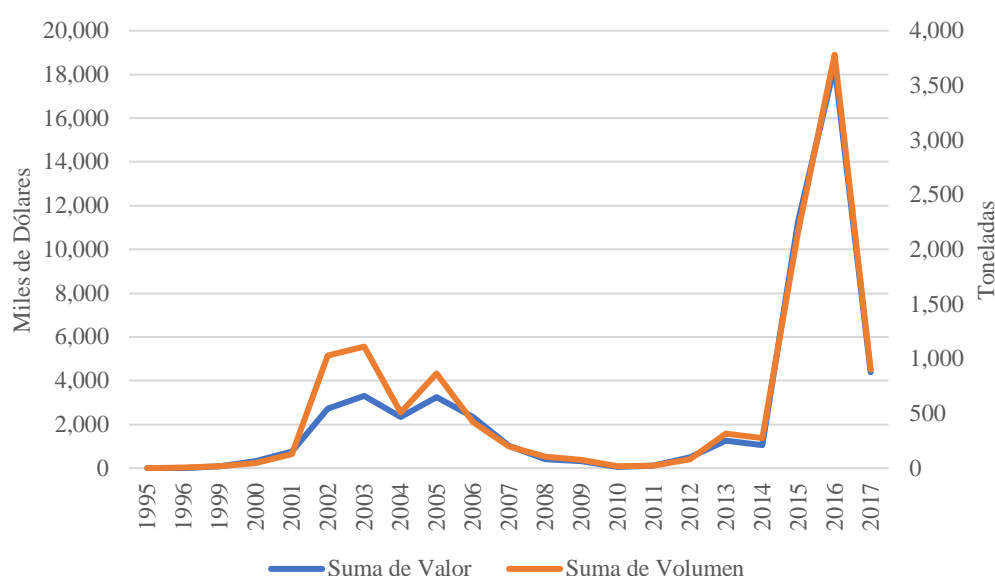
Tabla 19

Chile: Participación porcentual de los principales destinos de las exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017

País	Valor 2015	Volumen 2015	Valor 2016	Volumen 2016	Valor 2017	Volumen 2017
China	7.1%	8.8%	24.7%	32.4%	43.7%	53.9%
Canadá	14.6%	16.7%	5.2%	6.6%	11.6%	13.2%
Cuba	8.9%	14.7%	7.0%	9.2%	7.8%	9.1%
Costa Rica	15.6%	15.6%	26.1%	24.4%	6.7%	5.8%
Corea del Sur	7.3%	10.1%	8.2%	9.9%	5.2%	5.7%
Estados Unidos	9.3%	8.4%	7.7%	7.7%	4.8%	4.0%
Colombia	11.3%	10.7%	3.7%	2.9%	4.9%	3.8%
Otros	25.9%	15.1%	17.5%	6.8%	15.3%	4.4%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Para el año 2017 los principales destinos de las exportaciones de carne bovina de Chile son en orden de importancia China, Canadá, Cuba y Costa Rica (Tabla 19). Costa Rica tuvo una importante disminución en la participación de las exportaciones chilenas del 2016 al 2017, debido a que Costa Rica se abasteció de otros mercados como el nicaragüense, el estadounidense y el guatemalteco, y además existió una disminución de la oferta de carne en Chile a raíz de un decrecimiento en la producción, por lo que las exportaciones se dirigieron principalmente a mercados de mayor demanda como el de China y Canadá (Figura 23).



*Figura 23.* Chile: Exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)) con destino a Costa Rica, 1967-2017

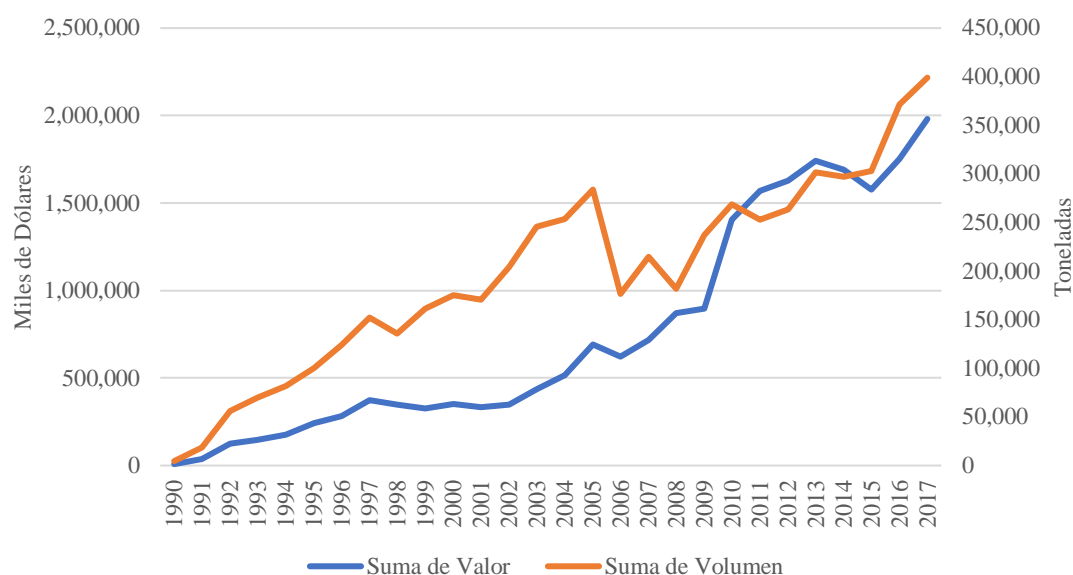
Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

En el momento en que Chile decide exportar carne bovina a Costa Rica, los aranceles de exportación a raíz del TLC eran de cero, por lo que hasta el momento Chile ha sido el mayor beneficiado en el comercio, dado que no existen exportaciones a ese país desde Costa Rica.

#### 6.6.2.2.2 Importaciones de Carne Bovina de Chile

Al comparar el volumen de las importaciones contra el de las exportaciones es visible una balanza negativa de carne bovina, para el 2017 por ejemplo se produjeron cerca de 200,000

ton de carne bovina, de ellas exportaron cerca de 15,500 ton (8% de la producción de Chile) y se importaron cerca de 400,000 ton. Con estos números se refleja que Chile no tiene la capacidad para satisfacer la demanda local por lo que históricamente ha importado una gran parte de la carne bovina que consumen los habitantes del país.



*Figura 24.* Chile: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1990-2017

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

En la Figura 24 es visible que las importaciones de carne bovina de Chile han tenido un comportamiento principalmente creciente desde el año 1990, siendo los principales proveedores Paraguay, Brasil y Argentina del año 2015 al 2017 (Tabla 20).

Costa Rica no exporta carne a Chile debido a limitaciones no arancelarias, hubo un intento para lograr eliminar barreras a la exportación en el 2012, no obstante, no tuvo éxito. Dado que Chile es un país que importa la mayoría de carne bovina que destina a su consumo, este es un mercado potencial para la carne bovina costarricense, no obstante, existe competencia de países vecinos con gran tradición en la producción de ganado y con mayor capacidad de producción y exportación (Cartin, 2018).

Tabla 20

*Chile: Participación porcentual de los principales proveedores de las importaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017*

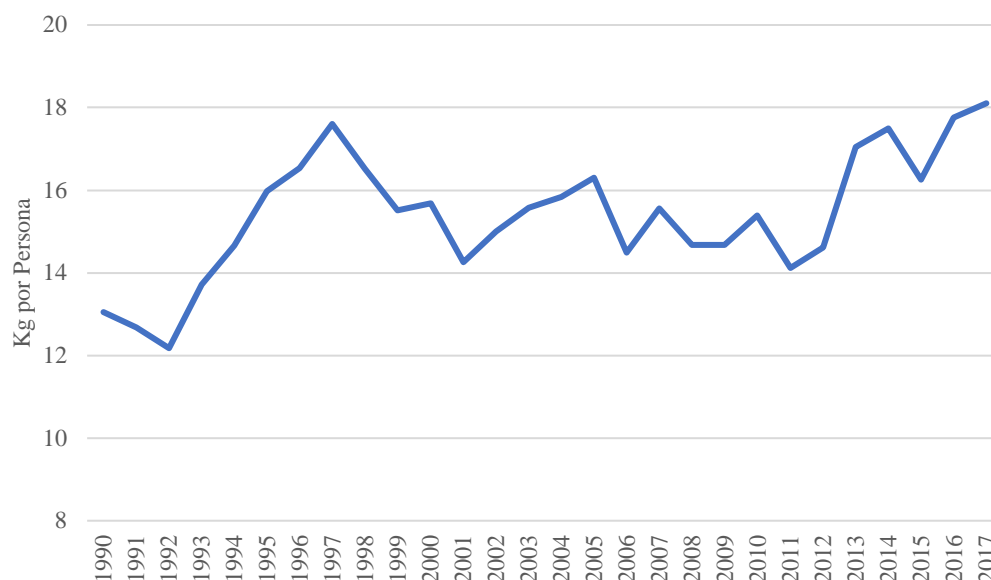
País	Valor 2015	Volumen 2015	Valor 2016	Volumen 2016	Valor 2017	Volumen 2017
Paraguay	41.2%	42.6%	40.0%	41.5%	44.9%	46.9%
Brasil	33.1%	34.6%	34.6%	37.8%	29.3%	31.6%
Argentina	14.9%	14.2%	16.4%	13.9%	16.6%	14.0%
Estados Unidos	6.2%	4.4%	5.2%	3.7%	5.7%	4.4%
Uruguay	4.3%	4.0%	3.3%	2.7%	3.0%	2.6%
Otros	0.3%	0.1%	0.5%	0.4%	0.5%	0.5%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

La dependencia de Chile del mercado internacional de carne bovina puede explicar porque los precios canal tienen un comportamiento acorde a los cambios de los precios internacionales, comportamiento similar al que se observa en los precios de Estados Unidos.

### **6.6.2.3 Consumo Per Cápita de Chile**

El consumo per cápita de carne bovina de Chile para el 2017 fue de aproximadamente 18 kilos, cifra superior al consumo de Costa Rica que es de 14 kilos. En los últimos 5 años el consumo per cápita de Chile siempre ha sido superior a los 16 kilos (Figura 25).



*Figura 25.* Chile: Consumo per cápita de carne bovina, 1990-2017

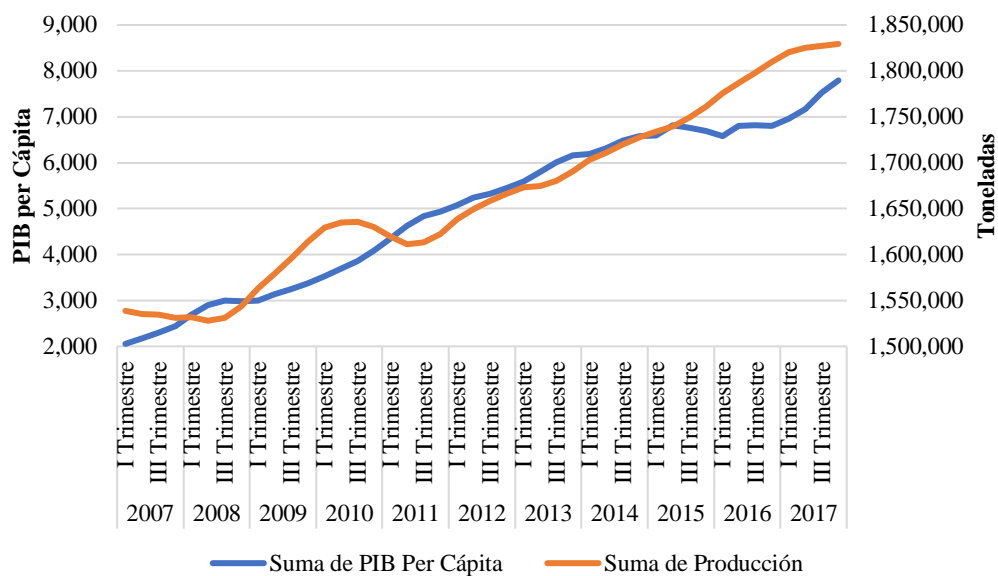
Fuente: Elaboración Propia con datos de OCDE-FAO (2018)

### **6.6.3 Mercado de Carne Bovina de China**

#### ***6.6.3.1 PIB per cápita y Producción de China***

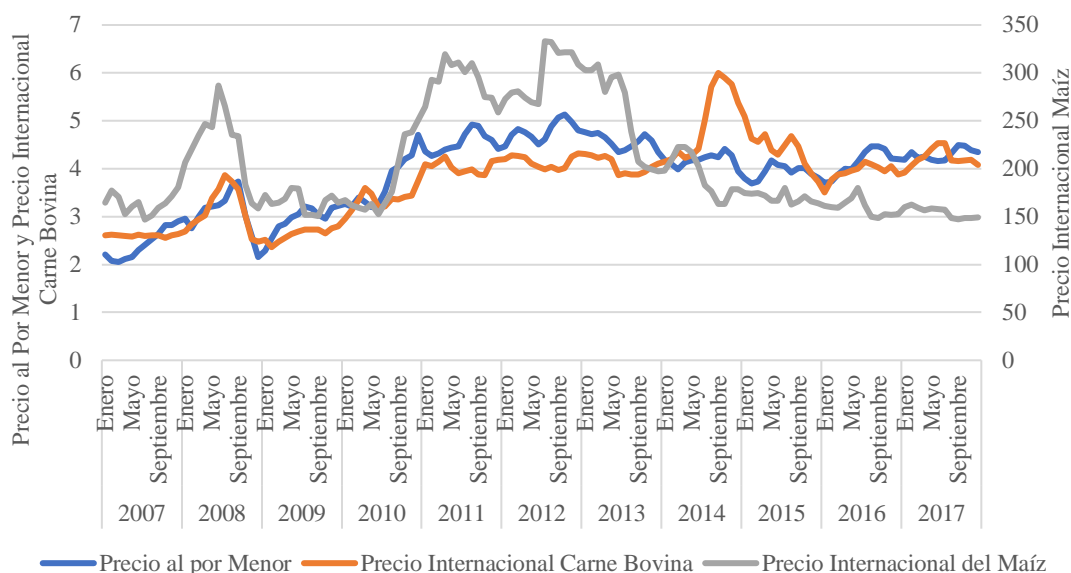
El PIB per cápita de China para el 2017 fue de aproximadamente \$7,800, con una tendencia creciente desde el año 2016. Para el mismo año la producción de carne bovina fue de aproximadamente 7.3 millones de ton, y ha mostrado un crecimiento sostenido desde el año 2011, a diferencia de Chile y Estados Unidos donde se evidencian periodos de disminución de la producción (Figura 26).





*Figura 26. PIB per cápita trimestral nominal y producción de carne bovina en toneladas de China. 2007-2017*  
Fuente: Elaboración propia con datos de Euromonitor Internacional (2018), Banco Mundial (2018) y USDA (2018)

Al igual que Estados Unidos y Chile el comportamiento de los precios al por menor de la carne de res tienen influencia en las variaciones en los precios internacionales no obstante se aprecian algunos periodos en donde existen rezagos (Figura 27).



*Figura 27.* Precio al por menor de carne bovina en China, precio internacional de carne bovina en dólares por kg y precio internacional del maíz en dólares por bushel. 2007-2017

Fuente: Elaboración Propia (2018) con datos de USDA (2018) y Pink Sheet (2018)

#### **6.6.3.2 Comercio de Carne Bovina de China**

En el comercio de carne bovina de China, destaca que al igual que en Chile, este país no es capaz de suplir la demanda interna únicamente con la producción del país, por lo que su balanza comercial de carne bovina es negativa (Han, et al., 2016).

### 6.6.3.2.1 Exportaciones de Carne Bovina de China

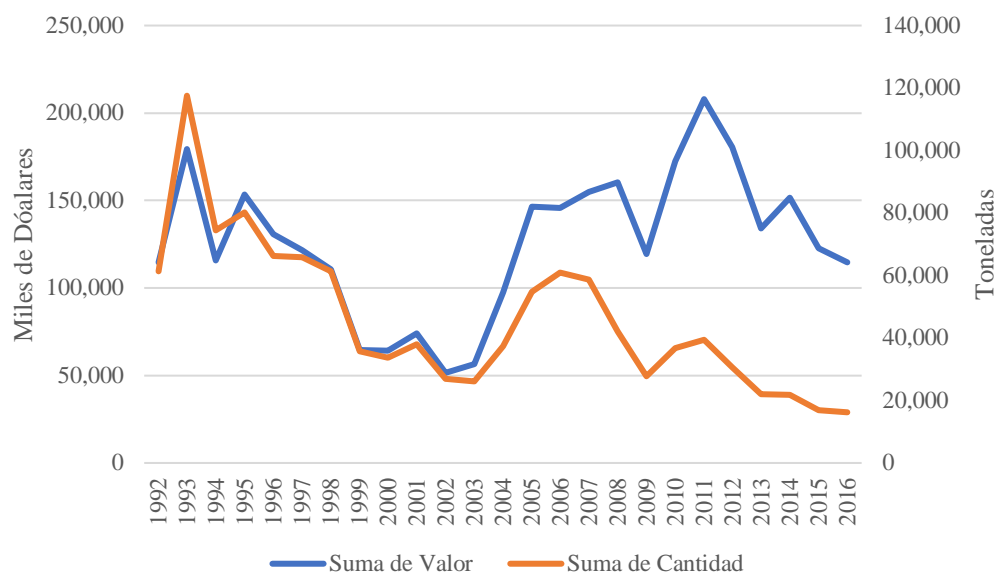


Figura 28. China: Exportaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1967-2017

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Las exportaciones chinas de carne bovina para el año 2016 fueron de aproximadamente 16,000 ton, cifra que no alcanza 1% de la producción nacional, lo que permite deducir que China es prácticamente un importador neto de carne bovina con una fuerte demanda local (Figura 28).

Tabla 21

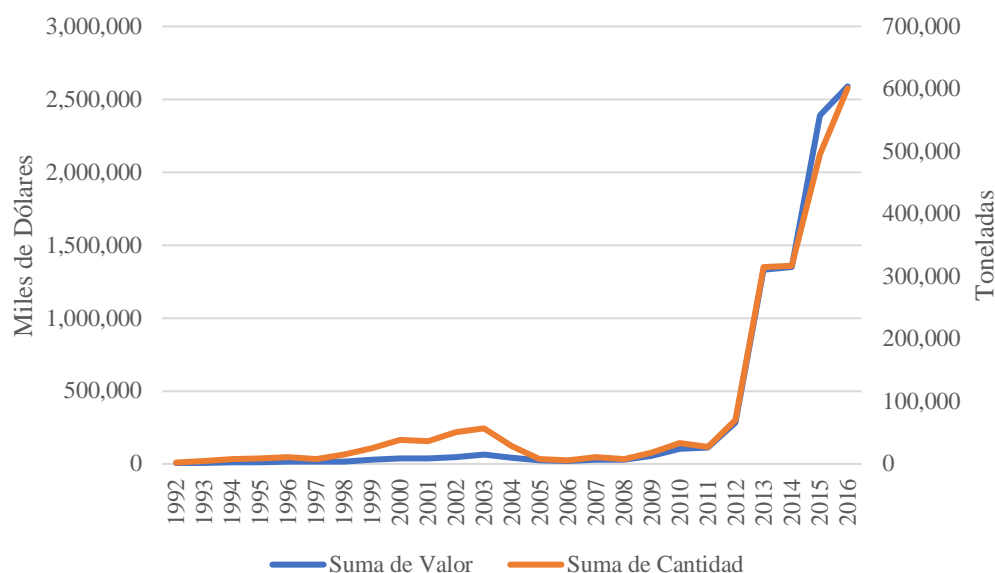
China: Participación porcentual de los principales destinos de las exportaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017

País	Valor 2014	Volumen 2014	Valor 2015	Volumen 2015	Valor 2016	Volumen 2016
Hong Kong	40.8%	44.4%	36.1%	43.3%	44.9%	48.7%
Japón	25.1%	20.7%	31.0%	26.0%	29.4%	22.2%
Burundi	1.0%	1.8%	0.9%	1.8%	4.2%	7.5%
Kirguistán	23.2%	18.1%	20.5%	15.9%	9.7%	7.3%
Corea del Norte	2.7%	2.5%	5.0%	4.5%	5.4%	4.8%
Otros	7.2%	12.4%	6.5%	8.5%	6.3%	9.6%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Los principales destinos de la carne bovina de China son Hong Kong, Japón, Burundi y Kirguistán, estos para el 2016 representaron cerca del 78% del total del volumen de las exportaciones (Tabla 21).

#### 6.6.3.2.2 Importaciones de Carne Bovina de China



*Figura 29.* China: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)), 1989-2017

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA (2018)

El punto que más destaca en las importaciones de China es el crecimiento las mismas desde el año 2011 en adelante, llegando a ser el país con el más rápido crecimiento de las importaciones de carne bovina en el mundo si se compara con otros países como Estados Unidos Rusia y Japón. La posible razón para los cambios en las exportaciones e importaciones visibles en la Figura 28 y Figura 29 es el rápido crecimiento en el nivel de vida de la población China que se puede apreciar en el aumento del PIB per cápita que los ha llevado a consumir más carne de res en lugar de carne de cerdo, lo que ha aumentado la demanda interna y en consecuencia ha surgido la necesidad de que China aumente el tamaño del hato y mejore la productividad (Han, Hubbert, Hubbert, y Reinhardt, 2016).

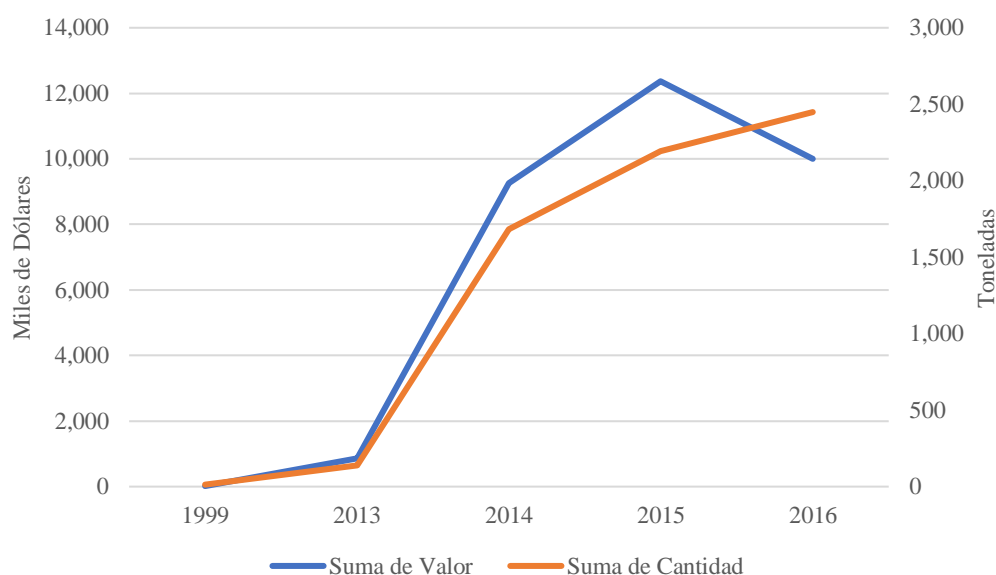
Tabla 22

*China: Participación porcentual de los principales proveedores de las importaciones de carne bovina (Toneladas y valor FOB (en miles de dólares)), 2015-2017*

País	Valor 2014	Volumen 2014	Valor 2015	Volumen 2015	Valor 2016	Volumen 2016
Brasil	0.0%	0.0%	12.0%	11.4%	29.6%	28.5%
Uruguay	25.6%	31.5%	22.3%	27.3%	21.8%	27.7%
Australia	48.7%	44.7%	33.9%	32.8%	22.4%	19.5%
Nueva Zelanda	14.5%	13.3%	15.3%	14.7%	13.1%	12.5%
Argentina	6.2%	5.4%	8.6%	8.6%	8.8%	8.6%
Canadá	4.4%	4.6%	7.3%	4.7%	3.5%	2.3%
Chile	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.4%	0.4%
Costa Rica	0.7%	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%
Otros	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Los principales proveedores de carne bovina de China para el 2016 en orden de importancia fueron Brasil, Uruguay, Australia y Nueva Zelanda, estos representaron cerca del 88% de total del volumen de importaciones (Tabla 22). Para el año 2017 la USDA anunció que China abrió el mercado a los Estados Unidos lo que posiblemente modificó la participación de esos países considerando la capacidad de producción y exportación de los Estados Unidos.



*Figura 30. China: Importaciones de carne bovina y subproductos (Toneladas y valor (en miles de dólares)) con origen de Costa Rica, 1989-2016*

Fuente: Elaboración Propia con datos de USDA (2018)

Costa Rica exportó carne bovina a China desde el año 2013 en adelante, con una tendencia creciente en el volumen (Figura 30). Para el 2016 nuestro país ocupó el octavo lugar en importancia en las importaciones de carne bovina de China, mientras que Chile alcanzó el séptimo lugar.

### 6.6.3.3 Consumo Per Cápita de China

El consumo per cápita de China a partir del año 2011 fue de aproximadamente 4 kg por persona, y ha mostrado una tendencia creciente (Figura 31). De continuar este comportamiento en el consumo, existe el potencial para que las exportaciones de carne bovina de Costa Rica sigan aumentando, como ha sucedido en los últimos tres años.

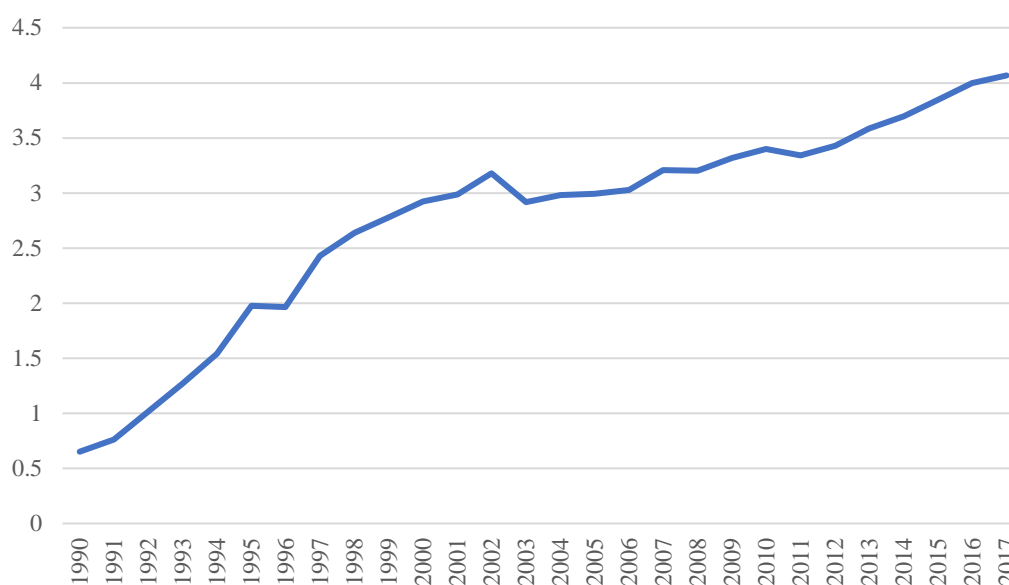


Figura 31. China: Consumo per cápita de carne bovina, 1990-2017

Fuente: Elaboración Propia con datos de OCDE-FAO (2018)

### Distancia

Según Mayer y Zignago (2011) la distancia entre Costa Rica y China es de 14,091 km, entre Costa Rica y Estados Unidos 3,565 km y entre Costa Rica y Chile 5,044 km. Para el 2017 a pesar de que China es el país más lejano es el segundo destino más importante en el comercio

de carne bovina costarricense, lo cual podría verse explicado por el incremento de la demanda de China ante el crecimiento del tamaño de la economía.

## **7 Marco teórico y metodológico**

### **7.1 Antecedentes**

En la literatura se encuentra un debate entre los efectos del bienestar de los acuerdos de libre comercio y sus impactos en los sistemas multilaterales de comercio, por un lado, una escuela que considera que los acuerdos regionales de libre comercio crean obstáculos al libre comercio multilateral, ya que contraen o reducen el comercio (Panagariya, 2000), en contraposición existe otra corriente de pensamiento que indican que los acuerdos locales actúan como “bloques de construcción” para el libre comercio multilateral, hecho que tiene un rol importante al expandir o preservar el orden del comercio (Ethier, 1998).

Los acuerdos comerciales en la agricultura y de commodities específicos son complejos y varían entre países, el mercado de commodities agrícolas exhibe una compleja economía política tanto a nivel local como internacional (Aksoy y Beghin, 2005) por lo que las negociaciones que han servido para reducir de forma importante las tarifas existentes en productos industriales es posible no funcionen igual en productos agrícolas. Los productos agrícolas poseen una amplia variedad de excepciones que no son compatibles con el libre comercio, tales como salvaguardias especiales, y aranceles elevados (Jayasinghe y Sarker, 2008). Además, para algunos productos agrícolas se establecen reducciones progresivas de aranceles y cuotas, con el fin de darle tiempo a un país de modernizar su sistema productivo para competir adecuadamente en el mercado internacional.

La evaluación de los impactos potenciales y actuales de los TLC se realizan principalmente utilizando datos y métodos económicos, las consultas y el análisis económico son complementarios. Existen diferentes tipos de evaluación de impactos y suelen ser complementarias entre sí. Algunos métodos se centran a nivel macroeconómico mientras que otros a un nivel micro como por ejemplo en la industria. Otros métodos son simples indicadores mientras que otros utilizan modelos econométricos, cada uno de los métodos posee sus propias fortalezas y limitaciones (Asian Development Bank, 2010).



En la escogencia de los modelos económicos debe interpretarse de manera cuidadosa los resultados, considerando los supuestos. La ausencia de datos en países en vía de desarrollo puede afectar la viabilidad de utilizar diversos métodos de valoración, por ejemplo, los métodos econométricos exigen una gran cantidad de datos, mientras que los indicadores comerciales no (Asian Development Bank, 2010).

Es importante la realización de estudios de evaluación económica de un TLC antes y después de su implementación, con una comprensión clara y precisa del potencial que puede brindar un acuerdo, cuando de antemano se conocen las características, que le permiten al país obtener una adecuada posición en una negociación, considerando un análisis de costo-beneficio de lo que un país puede o no proporcionar o sus asociados, una evaluación de este tipo también permite explotar beneficios potenciales de exportación (Asian Development Bank, 2010).

La evaluación de un TLC después de su aplicación es relevante para la realización de políticas de ajuste para sectores afectados y aprovechar beneficios que aún no se han materializado, especialmente en aquellos tratados en donde los efectos negativos sean mayores a los efectos positivos (Asian Development Bank ,2010).

En la Tabla 23 se puede apreciar un resumen de las principales metodologías aplicadas para evaluar los efectos de los TLC, considerando las ventajas y desventajas de cada una.

Tabla 23

*Métodos de evaluación de los TLC, ventajas y desventajas*

<b>Tipo de Evaluación</b>	<b>Métodos Utilizados</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Ex ante	Indicadores de Comercio	Fácil de implementar y requiere de menor información que otros métodos	No provee información precisa de la cuantificación de los efectos de un TLC en el comercio, producción, consumo o bienestar
	Modelo Parcial de Equilibrio	Permite cuantificar los efectos de un TLC en un mercado específico en un nivel desagregado	Ignora las interacciones con otros mercados
	Modelo de Equilibrio General	Permite cuantificar los cambios de política en diversos mercados cuantitativamente y capturar esos cambios en todos los mercados	Requiere de gran cantidad de información, modelo de más complejidad
Ex post	Indicadores de Preferencia del TLC	Resumen la extensión y efectividad de las preferencias de un TLC	No identifican las razones de un nivel dado de utilización de preferencias, no miden el tamaño de los efectos de un TLC sobre el comercio o el bienestar económico.
	Indicadores de Bienestar	Permite obtener una impresión limitada pero rápida y simple de los efectos de un TLC sobre el comercio y el bienestar a cualquier nivel	No proporciona estimaciones confiables del impacto del comercio y el bienestar de un TLC, no considera la variación en el comercio y los niveles de bienestar causados por factores individuales no relacionados con un TLC
	El modelo de gravedad	Datos ampliamente disponibles, alto poder explicativo y existen prácticas estándares establecidas. Permite controlar otras variables relacionadas con el comercio y cuantificar cualquier cambio en el comercio debido a la existencia de un TLC	El modelo puede dar resultados engañosos si se usan datos inexactos o se omiten variables importantes.  Pueden surgir errores de especificación en su implementación que requieren encontrar soluciones en la literatura

Fuente: Elaboración propia con datos de Asian Development Bank (2010)

A continuación, se amplía el tema de los análisis ex ante y ex post, considerando su aplicación en temas agropecuarios:

Los análisis ex ante usualmente envuelven simulaciones de equilibrio parcial o general por ejemplo para determinar cómo los consumidores y productores de forma individual pueden responder a los cambios de los precios alrededor de un cambio en el ambiente regulatorio (Korinek, et al, 2008). Revisiones de Robinson y Thierfelder (2002) concluyen después de analizar varios estudios de equilibrio general multisectorial computable, que con los acuerdos comerciales la creación del comercio excede a la contracción que se genera por la existencia del mismo, es decir, el bienestar de todos los miembros aumenta, además indica que existe evidencia de ganancias en el bienestar de los antiguos miembros de un acuerdo si se incluyen nuevos miembros a los acuerdos ya existentes, y concluye que en los modelos de sectores agrícolas reformas de política interna junto con acuerdos comerciales proporcionan ganancias en el bienestar.

Dentro de los modelos ex ante en la agricultura se pueden encontrar estudios de modelo de equilibrio general computable de Morley y Piñeiro (2004) y Kehoe y Kehoe (1994) aplicados a casos de tratados específicos como el NAFTA y al sector rural en Latinoamérica

En carne bovina específicamente se han utilizado modelos de equilibrio parcial para analizar el comercio, por ejemplo Malý, Malá, Šobrová, y Hálová (2011) y Ananthramiah (1996) analizan tratados específicos como el NAFTA y el comercio de carne bovina de Estados Unidos con Canadá y México respectivamente.

No obstante, R.McKitrick (1998) indica que existe una crítica econométrica de los modelos de equilibrio general modernos dado que conducen a una excesiva dependencia de formas funcionales inflexibles que imponen restricciones que son teóricamente injustificables y que frecuentemente son rechazados en las pruebas formales.

Por otro lado, los modelos ex post analizan la tendencia ante cambios observables en el comercio, en la imposición o rediseño de estándares, aunque existan otros factores que puedan simultáneamente tener un impacto en el flujo del comercio. En estudios del sector agrícola se pueden verificar dos familias de modelos econométricos de este tipo: el modelo

de gravedad y el modelo de decisiones de exportación de firmas individuales (Konirek et al, 2008).

Dentro de los modelos *expost* se puede encontrar una gran cantidad de literatura donde se aplican modelos de gravedad. Konirek et al (2008) muestra más de 11 estudios realizados con esta metodología, por otra parte, las investigaciones de Akinsuye (2013), Karemera, et al (2015), Koo et al, (1994) se desarrollan empleando este modelo y utilizando ejemplos de carne bovina. Koo et al (1994) demuestra que el modelo de gravedad aplicado a un commodity específico puede ser parametrizado de forma más efectiva utilizando series de tiempo y datos de corte transversal que si se utilizan únicamente datos de corte transversal. Sus resultados indican que en las exportaciones son factores importantes: el precio de la carne, la capacidad de la producción pecuaria y las diferencias entre la calidad de la carne de los países involucrados. Por otro lado, en las importaciones los factores que influyen en los flujos comerciales son: el Producto Interno Bruto de los países importadores, la capacidad de producción pecuaria y las políticas restrictivas del comercio.

Akinsuye (2013) muestra que el tratado de libre comercio de SADC tuvo un efecto de creación de comercio para la carne bovina. Karemera, et al (2015) por su parte revela que el modelo de gravedad puede ser adecuadamente parametrizado y usado en commodities simples. Sus resultados indican que el ingreso, la población, la producción, la distancia y la volatilidad del tipo de cambio son factores relevantes que afectan el comercio de la carne.

En Costa Rica, Alonso y Rodriguez (2002) realizaron una comparación de las elasticidades de demanda de importaciones estimadas para un período anterior al acuerdo y otro posterior del TLC con México, sin embargo, la investigación no tiene ninguna relación con el sector agropecuario.

En la literatura también se encuentra análisis de impactos de acuerdos comerciales regionales de tipo descriptivos, este método tiene la ventaja de que no requiere de conjuntos de datos complejos, que, si se requieren en los métodos de equilibrio y de los modelos de gravedad,

se utilizan indicadores para medir la concentración regional del comercio, y es capaz de detectar efectos de las barreras arancelarias y no arancelarias y otras medidas de protección comercial. Su principal desventaja es que sólo existe un vínculo indirecto con el bienestar económico, lo que genera una medición indirecta del mismo (Dell'Aquila et al, 1999). Por ejemplo, Yeats (1998) muestra evidencia empírica de la divergencia del comercio en el tratado de Mercosur utilizando esta metodología. Estudios en Costa Rica como los de Martínez (2009), Ministerio de Comercio Exterior (2005), Morales (2014) y Basco (2010) y en carne bovina los de Morales (2014) y Martínez (2009) utilizan esta metodología.

Para el desarrollo de la investigación se prefiere emplear el modelo de gravedad, este modelo sostiene que el volumen de comercio entre los países es proporcional al PIB e inversamente proporcional a las barreras comerciales entre ellos. Además, es adecuado para la investigación debido a que produce resultados consistentes y una especificación relativamente compacta lo que lo hace apropiado para el análisis de acuerdos internacionales destinados a promover el comercio (Akinsuye, 2013).

Agrega el Asian Development Bank (2010) que estos son modelos econométricos que intentan explicar la demanda con variables explicativas tales como los ingresos del país importador, los ingresos del país exportador, el ingreso per cápita del país importador, la renta per cápita de los países exportadores más una variable que explica la distancia. Puede incluir una serie de variables que pueden ser empleadas si se consideran relevantes. El principal beneficio del modelo gravedad es que se pueden controlar los efectos de cualquier determinante del comercio que sea necesaria y luego medir de forma separada en los efectos del TLC en el comercio.

## **7.2 Diseño Metodológico**

### **7.2.1 Tipo de Investigación**

La investigación de este trabajo es de tipo cuantitativa descriptiva y retrospectiva, según Lerma (2009) el objetivo de las investigaciones descriptivas es “*describir el estado, factores*

*y procedimientos presentes en fenómenos y hechos que ocurren en forma natural, sin explicar las relaciones que lo identifiquen”* lo cual es aplicable a esta investigación dado que se pretende describir los resultados de la evaluación del modelo y del contexto que rodea los tratados de libre comercio y el mercado de carne bovina.

Esta investigación también es retrospectiva por cuanto tiene como objetivo determinar relaciones entre variables en hechos que ya acontecieron, sin deducir causalidad (Lerma, 2009). Las investigaciones de los tratados de libre comercio se realizan sobre hechos ya ocurridos, todos los tratados a evaluar ya se encuentran vigentes en el país.

### **7.2.2 El Modelo de Gravedad**

El modelo de gravedad aplicado al comercio bilateral es atribuido a Tiberguen (1962), quien comparó el tamaño del comercio bilateral entre dos países basándose en el modelo de atracción de dos objetos de la física. Otras contribuciones teóricas fueron producidas por Bergstrand (1985). Esta contribución se convirtió en una referencia estándar de la versión temprana de la ecuación de gravedad, mostrando que el modelo puede ser aplicado a varios fenómenos y más aplicaciones que envuelven flujos de comercio bilateral (Van Bergeijk y Brakman ,2010)

La forma básica de la ecuación de gravedad se muestra a continuación:

$$T_{ij} = \frac{PIB_i^\alpha PIB_j^\beta}{D_{ij}^\theta}, \quad (1)$$

Donde:

$T_{ij}$ = Comercio Bilateral entre un país  $i$  y un país  $j$

$PIB_i$ = El tamaño de la economía de un país  $i$  medido por el PIB

$PIB_j$ = El tamaño de la economía de un país  $j$  medido por el PIB

$D_{ij}$ = Distancia bilateral entre los dos países

$\alpha, \beta, \theta$ = Parámetros usualmente estimados en una reformulación log-lineal del modelo

El ajuste tradicional de la gravedad mejoró con la incorporación de nuevas variables como fricciones comerciales, efecto de las fronteras políticas y lenguaje en común, entre otros (Anderson, 2011). El modelo de gravedad puede ser derivado de los de Heckscherd-Ohlin, o bien con los modelos Ricardianos y así ofrecer una gran confianza a los encargados de políticas (Van Bergeijk y Brakman, 2010).

Los dos problemas con los modelos básicos de gravedad son: la reducción de los costos comerciales en una ruta bilateral no afecta el comercio en otras rutas, lo cual no está acorde a la teoría económica tradicional. El otro problema consiste que ante una reducción igual de los costos comerciales de todas las rutas (incluyendo el comercio interno), por ejemplo, ante una disminución en el costo de combustibles, es posible que exista un aumento en todas las rutas bilaterales de forma proporcional, lo cual no es correcto si se considera que a pesar de los cambios en los costos comerciales los precios relativos no han tenido variación (Sheperd, 2013). Dada estas y otras debilidades del modelo, se generaron nuevos “micro-fundamentos” del modelo.

Una de las contribuciones más importantes de todas las versiones modernas del modelo de gravedad basado en la derivación del apéndice de Anderson (1979), es el trabajo de Anderson y Wincoop (2003), estos últimos pasan a ser la principal referencia en los trabajos subsiguientes en la ecuación de gravedad, dado a que se encuentra teóricamente bien fundamentado (Van Bergeijk y Brakman, 2010). Brakman y Van Bergeijk, 2010 menciona una simplificación del modelo de Anderson y Wincoop (2003) en 6 etapas que se mencionan a continuación:

Etapa 1: El primer peso consiste en una ecuación de igualdad entre la producción y la demanda (sección del consumidor). La identidad de la parte del gasto que incluye precios

relevantes indica que el valor de los flujos comerciales del país  $i$  a  $j$  ( $p_{ij}x_{ij}$ ) debe ser igual a la participación que el país  $i$  tiene en el gasto de  $j$ .

$$p_{ij}x_{ij} = s_{ij}E_j \quad (2)$$

Donde:

$p_{ij}$  = Precios unitarios de importación del país  $i$  al  $j$

$x_{ij}$  = Cantidad de variedades consumidas en el país  $j$

$s_{ij}$  = El porcentaje de participación que el país  $i$  tiene en el gasto de  $j$

$E_j$  = Gasto del país  $j$

Etapa 2: La ecuación anterior proviene de una estructura de demanda similar a la función de demanda de elasticidad constante de sustitución (CES) donde los consumidores tienen una variedad de preferencias, su utilidad aumenta al consumir más de una variedad de productos dada, o del consumo de una gama más amplia de variedades sin consumir más de otra (Sheperd, 2013). Siguiendo con la sección  $s_{ij}$  de la ecuación anterior es fácil de derivar una expresión que manifieste la participación de los bienes importados en  $E_j$ . Se supone que todos los bienes se negocian por lo que esta sección depende de los precios relativos bilaterales con un índice de precios.

$$s_{ij} = \left(\frac{p_{ij}}{P_j}\right) \text{ donde } P_j = (\sum_{i=1 \dots N} n_i (p_{ij})^{1-\sigma})^{1/(1-\sigma)} \quad (3)$$

$P_j$  es el índice de precios asociado con la CES, si  $\sigma > 1$  corresponde a la elasticidad de sustitución entre “variedades”.  $N$  corresponde al número de naciones, mientras que  $n_i$  es el número de variedades suministrado por la nación  $i$ . Estas variedades son definidas simétricamente lo que permite ignorar un índice de variedades



Etapa 3: Corresponde a la adición de los costos del comercio, elemento esencial y de fácil inclusión. Si  $t_{ij}$  corresponde a costos del comercio bilateral, el precio en el mercado de  $j$  es igual a:

$$p_{ij} = p_i t_{ij} \quad (4)$$

Donde  $p_i$  indica el precio de fábrica de una variedad en el país  $i$ , una vez incluido el transporte el precio se transforma en  $p_{ij}$ .

Etapa 4: La ecuación de gravedad describe el total del comercio entre dos países, esto implica que se deben realizar agregados de las variedades.

$$T_{ij} = n_i s_{ij} E_j = n_i (p_i t_{ij})^{1-\sigma} \frac{E_j}{p_j^{1-\sigma}} \quad (5)$$

Donde la segunda igualdad anterior corresponde a la unión de las ecuaciones de las etapas 2 y 3.

Etapa 5: Dado que todos los bienes son transados, dada una restricción presupuestaria se dice que la producción total de un país ( $Y_i$ ) es igual a las ventas totales a todos los países de destino  $j$  (incluyendo el país  $i$ , asimismo)

$$Y_i = \sum_j T_{ij} = n_i p_i^{1-\sigma} \sum_j (t_{ij}^{1-\sigma} \frac{E_j}{p_j^{1-\sigma}}) \quad (6)$$

Donde la segunda identidad corresponde a una combinación de las ecuaciones de las etapas 4 y 5.

La ecuación también se puede reescribir de la siguiente manera

$$n_i p_i^{1-\sigma} = \frac{Y_i}{\pi_i^{(1-\sigma)}} \text{ donde } \pi_i = (\sum_j (t_{ij}^{1-\sigma} \frac{E_j}{p_j^{1-\sigma}})) \quad (7)$$

Etapa 6: La ecuación de gravedad se obtiene de insertar la ecuación de la etapa 5 en la ecuación de la etapa 4, de donde se obtiene:

$$T_{ij} = Y_i E_j \left( \frac{t_{ij}}{\pi_i P_j} \right)^{1-\sigma} \quad (8)$$

Entre las ecuaciones 1 y 8 las diferencias consisten en que se agregan los índices de precios (P) y el  $\pi$  que son conocidos como los términos de resistencia multilateral. Esta diferencia se explica en que el comercio bilateral no solo depende de variables bilaterales internas relacionadas con los países, si no, además de la posición de los países en la economía mundial. Cada venta tiene múltiples destinos posibles y cada compra múltiples orígenes, cualquier venta bilateral interactúa con todos los demás (Anderson, 2011). La ecuación 8 y sus variantes teóricas se han convertido en formulaciones estándar en las aplicaciones recientes de las ecuaciones de gravedad.

Según Bozeña (2011) la ecuación tradicional de gravedad, derivada de las ecuaciones anteriores es la siguiente:

$$X_{ij} = \beta_0 PIB_j^{\beta_1} PIB_i^{\beta_2} D_{ij}^{\beta_3} e_{ij} \quad (9)$$

Donde:

$X_{ij}$  = Comercio bilateral entre los países i y j

$D_{ij}^{\beta_3}$  = Distancia entre los países.

$PIB_i^{\beta_1}$  = Producto interno bruto del país i

$PIB_j^{\beta_1}$  = Producto interno bruto del país j

$e_{ij}$  = Términos del error

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$  = Parámetros a ser estimados

Asumiendo que el término del error es estadísticamente independiente de otros regresores se puede asumir que

$$E(X_{ij}|PIB_i, PIB_j, D_{ij}) = \beta_0 PIB_j^{\beta_1} PIB_i^{\beta_2} D_{ij}^{\beta_3} e_{ij} \quad (10)$$

Aunque el modelo de gravedad es identificado en forma multiplicativa, este no permite el empleo de técnicas estándares de estimación, por lo que la forma tradicional de lidiar con esta limitante es transformar el modelo a una estimación logarítmica por lo que:

$$\ln(X_{ij}) = \ln(\beta_0) + \beta_1 \ln(PIB_j) + \beta_2 \ln(PIB_i) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \ln(e_{ij}) \quad (11)$$

### 7.2.2.1 Métodos Prácticos de Estimación de Modelos de Gravedad

Los métodos para la estimación de modelos de gravedad principalmente se dividen en 2 grandes categorías cada una con sus ventajas y desventajas (Tabla 24), los modelos lineales y no lineales plantean alternativas de solución para algunos de los problemas mencionados en párrafos anteriores.

Tabla 24

*Principales métodos de estimación de los modelos de gravedad*

Método de estimación	Ventajas	Desventajas
<b>Mínimos cuadrados ordinarios truncado</b>	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de información (eliminación de flujos cero)</li> <li>• Sesgo en los coeficientes</li> </ul>
<b>Mínimos cuadrados ordinarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple</li> <li>• Se trata el problema del flujo del comercio con ceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesgo en los coeficientes</li> </ul>
<b>Tobit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple</li> <li>• Se trata el problema del flujo del comercio con ceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mismo conjunto de variables para atender la probabilidad de que se censure la observación y el valor de la variable dependiente</li> <li>• Falta de fundamento teórico</li> </ul>
<b>Regresión de panel con efectos fijos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple</li> <li>• Este controla la heterogeneidad no observada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de información (términos constantes en la regresión son perdidos)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de flujos comerciales con ceros</li> <li>• Sesgo en la selección de la muestra</li> </ul>
<b>Heckman de dos etapas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferente conjunto de variables para atender la probabilidad de que se censure la observación y el valor de la variable dependiente</li> <li>• Sin problemas de multicolinealidad</li> <li>• Presenta una solución racional para el tratamiento de flujos comerciales con ceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede ser difícil encontrar una restricción de identificación</li> <li>• Variables de exclusión son requeridas</li> </ul>
<b>Poisson de pseudo máxima verosimilitud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata el problema del flujo del comercio con ceros</li> <li>• Este provee estimaciones no sesgadas en presencia de heterocedasticidad</li> <li>• Todas las observaciones son medidas con el mismo peso</li> <li>• La media es siempre positiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede presentar un sesgo en la variable dependiente cuando una parte de las observaciones son censuradas</li> </ul>
<b>Mínimos cuadrados no lineales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata el problema del flujo del comercio con ceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asigna más peso a las observaciones con una varianza grande</li> <li>• No es robusto para tratar la heterocedasticidad</li> <li>• Sesgo en la selección de la muestra</li> </ul>
<b>Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata el problema del flujo del comercio con ceros</li> <li>• Es robusto con heterocedasticidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La matriz de la varianza de la covarianza debe ser estimada primero</li> </ul>
<b>Gamma Pseudo Máxima Verosimilitud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata el problema del flujo del comercio con ceros</li> <li>• Es robusto con heterocedasticidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos peso para las observaciones con una media condicional grande</li> </ul>
<b>Helpman, Melitz y Rubinstein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una solución racional para el tratamiento de flujos comerciales con ceros</li> <li>• Estimaciones no sesgadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difícil de estimar</li> <li>• Variables de exclusión son requeridas</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Gómez (2013)

### 7.2.2.1.1 Modelos Lineales

Dentro de esta categoría se encuentran el modelo de mínimos cuadrados ordinarios y los modelos de panel con efectos fijos o efectos variables. Dado que se explicó con detenimiento el modelo lineal básico, en la siguiente sección se consideran los modelos de panel.

Según Bozeña (2011) la ecuación básica del modelo de gravedad puede contener efectos fijos no observados, si dichos efectos están correlacionados con otros regresores, los coeficientes calculados por la regresión de mínimos cuadrados ordinarios por definición son inconsistentes. Para lidiar con este problema los efectos fijos son colocados mediante variables binarias de los exportadores e importadores, otro método es usar datos de panel en lugar de datos de corte transversal. La estimación por datos de panel ofrece un control natural de los efectos fijos no observados.

La única diferencia es que se asume en la estimación un periodo de tiempo ( $t$ ), usualmente se utiliza en el modelo logarítmico transformado como el siguiente:

$$\ln(X_{ijt}) = \ln(\beta_0) + \beta_1 \ln(\tau_{jit}) + \beta_2 \ln(PIB_{jt}) + \beta_3 \ln(PIB_{it}) + \theta_j + \theta_i + \ln(e_{ij}) \quad (12)$$

La mayoría de las variables fueron mencionadas en la ecuación 9, no obstante, se incluye  $\tau_{jit}$  como una función que la literatura menciona como la distancia entre los países  $i$  y  $j$  y otras variables asociadas a la creación de comercio para los países, mientras que  $\theta_j$  y  $\theta_i$  representan los términos de resistencia multilateral en forma de efectos fijos del país importador y exportador.

### 7.2.2.2 Aplicaciones empíricas de la ecuación de gravedad, estrategias empíricas

Investigaciones empíricas recientes como las Sheperd (2013), Anderson (2011) y Van Bergeijk y Brakman (2010) mencionan varios temas a considerar a la hora de realizar

aplicaciones prácticas de las ecuaciones de gravedad, las principales son: Cómo medir la resistencia multilateral y el manejo de ceros en las estadísticas comerciales

### **Resistencia multilateral:**

El comercio entre 2 países no solo depende de variables bilaterales relacionadas con esos dos países solamente, sino además depende de sus posiciones relativas en la economía mundial. Por lo tanto, resulta un término de difícil cuantificación considerando que los términos de resistencia multilateral dependen de costos comerciales y de condiciones propias de la resistencia multilateral. Lo que causa una dependencia circular en la ecuación 8 (Van Bergeijk y Brakman, 2010).

Tres alternativas han sido propuestas para solucionar este problema: La inclusión de efectos fijos como una aproximación de la resistencia multilateral, una linealización y una solución analítica (Van Bergeijk y Brakman, 2010).

La inclusión de efectos fijos consiste en una reexpresión de la ecuación 8 donde los términos de ingresos funcionan como factores de corrección para los flujos comerciales bilaterales

$$\ln\left(\frac{T_{ij}}{Y_i E_j}\right) = (1 - \sigma)t_{ij} + \alpha_1^i D^i + \alpha_2^j D^j + \alpha_3 \varepsilon_{ij} \quad (13)$$

Donde:

$D^i$  = Es una variable binaria que es 1 cuando  $i$  es exportador y 0 cuando no.

$D^j$  = Es una variable binaria que es 1 cuando  $j$  es importador y 0 cuando no lo es.

$\varepsilon_{ij}$  = Términos de error

$\alpha_1^i = \ln(\pi_i)^{\sigma-1}$  = Coeficiente de resistencia multilateral

$$\alpha_2^j = \ln(P_j)^{\sigma-1} = \text{Coeficiente de resistencia multilateral}$$

Feenstra (2004), citado por Van Bergeijk y Brakman (2010) expresa su preferencia por este método por su facilidad de aplicación y permite obtener una estimación consistente del promedio de los efectos. La desventaja del método consiste en que las estimaciones no pueden utilizarse para calcular cambios en los costos comerciales, las condiciones de resistencia multilateral tendrían que recalcularse en cada ejercicio.

El segundo método consiste en que el problema de no-linealidad en el modelo puede ser analizado y linealizado de forma analítica con estimaciones estándares econométricas o aplicar comparativos-estáticos que eviten problemas de endogeneidad (Van Bergeijk y Brakman, 2010).

Con respecto a la presencia de ceros en datos de comercio, estas pueden ser causadas por errores de redondeo, observaciones faltantes o comercio nulo entre las partes. Los procedimientos estándar utilizados son eliminar de la muestra los datos con ceros o añadir una pequeña constante para estimar un log-lineal. Estos enfoques son adecuados siempre y cuando los valores con cero se distribuyan aleatoriamente (Van Bergeijk y Brakman, 2010).

Es importante mencionar que en el modelo es recomendado utilizar flujos de exportación unidireccionales y para modelos con series de tiempo se recomienda el uso de valores comerciales en términos nominales dado que un índice de precios o un método para deflactar el IPC no captaría términos de resistencia multilateral no observados y puede producir resultados engañosos (Sheperd, 2013).

Generalmente los modelos de gravedad se expresan de forma logarítmica y se le atribuyen un error aleatorio ( $u_{ij}$ ) de la forma:

$$\ln M_{ij} = G + \beta_1 \ln(Y_i) + \beta_2 \ln(Y_j) + \beta_3 \ln D_{ij} + u_{ij} \quad (14)$$

Donde los Betas son coeficientes. Se espera que los coeficientes  $\beta_1$  y  $\beta_2$  sean positivos y  $\beta_3$  sea negativo. La distancia geográfica entre un país exportador e importador es un indicador de un costo comercial que impide el comercio bilateral. Otras variables que involucran costos para el comercio pueden incluirse en la ecuación básica como variables explicadoras (Maringwa, 2009). En el caso de modelos de gravedad más modernos ya involucran distancias de los países con el resto del mundo que pueden agregarse como una variable del país importador ( $MTR_i$ ) y del país exportador ( $MTR_j$ ) (Asian Development Bank ,2010)

Según Jayasinghe y Sarker (2007), también pueden incluirse variables para medir dos efectos distintos, la creación y desviación del comercio que los TLC pueden ejercer sobre acuerdos comerciales. Esto amerita agregar dos variables: una variable de **creación de comercio** donde ambos países el importador y exportador son miembros del TLC en el año t, mientras que el indicador de **desviación del comercio** para observaciones donde el país importador es un miembro de un TLC en un año determinado, pero el país exportador no lo es.

Los modelos de gravedad permiten estimar impactos en el bienestar de forma equivalente o de variación compensatoria, impactos en la producción ya sea agregada o desagregada, impactos en el volumen del comercio, e impactos en variables dinámicas a través de variables binarias. Sin embargo, no permite obtener resultados de impactos en el retorno de los factores (mano de obra, tierra y capital) o impacto en los precios o el ingreso (Asian Development Bank ,2010).

Además, pueden utilizarse para evaluar los TLC mediante la inclusión de una variable binaria, ya sea indicando si un par de países comerciales pertenecen o no a TLC, o si el TLC ha tenido efectos estadísticamente significativos en los flujos comerciales (Asian Development Bank ,2010).

Las limitaciones asociadas al modelo de gravedad son el cuidado que se debe tener en la interpretación de los resultados, ya que depende de la confiabilidad de los datos. La especificación es otra importante limitación, ya que el comercio bilateral depende



únicamente de las características económicas colocadas en el modelo de un par de países dado, por lo que puede haber errores de medición si se omiten variables importantes. Por otro lado, las variables binarias son indicadores extremadamente básicos de política de integración regional por lo que pueden atribuirse incrementos en el comercio únicamente a ellas cuando pueden estar correlacionados otros factores como la difusión tecnológica, esfuerzos diplomáticos, entre otros (Asian Development Bank ,2010).

### **7.3 Descripción de la Información y Recursos Utilizados**

Este estudio se concentra en variables que explican el comportamiento de las exportaciones de carne bovina de Costa Rica a China y Estados Unidos y las importaciones desde Chile y los Estados Unidos, en ambos casos desde el año 2007 al año 2017. El mismo se enfoca en determinar si los TLC han tenido un efecto en el comercio desde y hacia esos países, por lo que en la mayoría de los casos incluye información anterior a la vigencia de los TLC con excepción de Chile de donde no se logró obtener información de mayor antigüedad, no obstante, como se puede observar en la Figura 23 el comercio desde Chile no era significativo antes del 2007.

#### **7.3.1 Variables Analizadas en la Estimación de los Modelos de Gravedad**

Con el propósito de simplificar la interpretación de los resultados, la siguiente investigación trabaja con 3 modelos lineales de gravedad, por un lado, un modelo con las variables que explican el comportamiento de las exportaciones de carne bovina desde Costa Rica hacia los Estados Unidos y China y por otro lado 2 modelos de importaciones con variables que explican el comportamiento de las importaciones de carne bovina de Chile y Estados Unidos. Las variables, así como las fuentes de información utilizadas para la construcción de los modelos se pueden apreciar en la Tabla 25, se obtuvo datos de más de 7 fuentes distintas que incluyen bases de Euromonitor Internacional, Banco Mundial, CORFOGA, entre otros.

Tabla 25  
Variables analizadas y origen de los datos

Variables	Fuente
Exportaciones e Importaciones	CORFOGA
PIB	Euromonitor Internacional
Población	Banco Mundial
Tipos de cambio	Euromonitor Internacional
Producción	USDA, CORFOGA
Precios de Producción	USDA, ODEPA, CORFOGA
Precios Internacionales	Banco Mundial
Distancia	CEPII
Aranceles	Organización Mundial del Comercio
TLC	SICE

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Las variables utilizadas para esta investigación se basan en una versión adaptada de las variables utilizadas en los modelos de Jayasinghe y Sarker (2007), Maringwa (2009), Akinsuyi (2013) y Koo et al. (2015), entre otros estudios del **Anexo 1**.

$$\begin{aligned}
 X_{ij} = & B_0 + B_1 \ln(PIBPC_{it}) + B_2 \ln(PIBPC_{jt}) + B_3 \ln(Prod_{jt}) + B_4 \ln(Prod_{it}) + \\
 & B_5 \ln(PExp_{jt}) + B_6 \ln(PImp_{it}) + B_7 \ln(PProdCR_{ijt}) + B_8 \ln(PProdP_{ijt}) + \\
 & B_9 \ln(PIntCB_t) + B_{10} \ln(PIntMAIZ_t) + B_{11} \ln(DIST_{ijt}) + B_{12} \ln(TLC_{ijt}) + \\
 & B_{13} \ln(TCCR_{ijt}) + B_{14} \ln(TCPAISES_{ijt}) + B_{15} \ln(DIST_{ijt}) + B_{16} \ln(AREXP_{jt}) + \\
 & B_{17} \ln(ARIMP_{it}) + B_{18} \ln(PIntCOMB_t) + \ln(u_{ijt}) \quad (15)
 \end{aligned}$$

Donde

$X_{ij}$ = Volumen en ton o valor CIF en miles de dólares de las importaciones de carne bovina

$PIBPC_{it}$ = Producto interno bruto nominal per cápita del país importador o países importadores en miles de dólares

$PIBPC_{jt}$ = Producto interno bruto per cápita nominal del país exportador o países exportadores en miles de dólares.

$Prod_{jt}$  = Producción de carne bovina del país exportador o países exportadores en toneladas métricas

$Prod_{it}$  = Producción de carne bovina del país importador o países importadores en toneladas métricas

$PExp_{jt}$  = Precios de exportación de carne bovina de Costa Rica en dólares nominales por kilogramo

$PImp_{it}$  = Precio de importación de carne bovina de Costa Rica en dólares nominales por kilogramo

$PProdCR_{ijt}$  = Precios producción de carne bovina en dólares nominales por kilogramo de Costa Rica

$PProdP_{ijt}$  = Precio producción de países exportadores o importadores de carne bovina en dólares nominales por kilogramo

$PIntCB_t$  = Precio internacional del commodity carne bovina en dólares por kilogramo

$PIntMAIZ_t$  = Precio internacional del commodity maíz en dólares por kilogramo

$TCCR_{ijt}$  = Tipo de cambio del colón costarricense con respecto al dólar

$TCPAISES_{ijt}$  = Tipo de cambio países exportadores o importadores respecto al dólar

$DIST_{ijt}$  = Distancia entre los países en kilómetros

$TLC_{ijt}$  = Existencia de acuerdo comercial entre países (Variable binaria)

$AREXP_{jt}$  = Aranceles a la exportación en porcentaje

$ARIMP_{it}$ =Aranceles a la importación en porcentaje

$PIntCOMB_t$ =Precio internacional promedio del petróleo crudo

$u_{ij}$ = Logaritmo natural de la distribución del error

$B_0$ = Intercepto

### **7.3.2 Manejando el problema de valores de cero**

Dado que los valores de cero son comunes en datos de comercio, y esto representa un problema para la especificación logarítmica ya que los valores de cero son indefinidos si se utilizan logaritmos; se plantea una solución utilizando la metodología propuesta en el estudio de Akinsuyi (2013). En esta, a la variable dependiente se le agrega una pequeña constante, en este caso un 1, antes de calcular el logaritmo o a las variables dependientes que lo ameriten. De esta manera se puede calcular logaritmos y la nueva variable no es significativamente diferente de la original, lo cual permite obtener un modelo con respaldo teórico.

### **7.3.3 Manejando Problemas de Heterocedasticidad**

Por cuanto es conocido que la especificación de modelos de regresión lineales de gravedad trae consigo problemas de heterocedasticidad en la mayoría de los casos, se utilizará como medida correctiva los Errores Estándar de White o también conocidos como Errores Estándar Robustos

Gujarati y Porter (2010) indican que esta estimación puede llevarse a cabo de forma que las inferencias estadísticas sean asintóticamente validas sobre los valores verdaderos de los parámetros, por lo que funciona en muestras grandes donde la varianza poblacional no es conocida.

Dado que la varianza no es conocida, el procedimiento de White se generaliza a un modelo de  $k$  variables de la siguiente manera:

$$Y_i = B_1 + B_2X_{2i} + B_3X_{3i} + \dots + B_kX_{ki} + u_i \quad (16)$$

La varianza de todo coeficiente de regresión parcial se obtiene de:

$$var(B_k) = \frac{\sum \hat{w}_{ji}^2 \hat{u}_i^2}{(\sum \hat{w}_{ji}^2)^2} \quad (17)$$

Donde  $\hat{u}_i$  equivale a los residuos obtenidos de la regresión original y  $\hat{w}_j$  son los residuos estimados de cada regresión auxiliar de la regresora  $X_j$  sobre las regresoras restantes.

#### 7.3.4 Manejando Problemas de Normalidad y de Heterocedasticidad

En casos donde existan problemas de normalidad y/o heterocedasticidad existe la alternativa de utilizar el método “Bootstrap de casos”, en su enfoque general consiste en una inferencia estadística basada en la construcción de una distribución de muestreo para una estadística por remuestreo con datos ya existentes. Existen varias formas del bootstrap, por ejemplo, métodos de remuestreo relacionados como pruebas de aleatorización, validación cruzada, pruebas de permutación, bootstrap no paramétrico, entre otros (Fox y Weisberg, 2017).

Según Fox y Weisberg (2017) el bootstrap no paramétrico permite estimar la distribución muestral de una estadística empíricamente, sin hacer suposiciones sobre la forma de la población y sin derivar explícitamente la distribución de muestreo. Se utiliza en casos donde la distribución no es conocida (no es normal) o su estimación es compleja.

En primer lugar, se debe tener una muestra de tamaño  $n$  entre los elementos de la muestra  $S$ , realizando muestreo con reemplazo. La muestra individual resultante bootstrap  $S_1^* = \{X_{11}^*, X_{12}^*, \dots, X_{1n}^*\}$ , trata de ser una estimación de la población ( $P$ ), esto es que cada elemento  $X_i$  de  $S$  es seleccionado para una muestra bootstrap con probabilidad  $1/n$ , imitando la

selección original de la muestra  $S$  de la población  $P$ . Este procedimiento se repite una gran cantidad de veces ( $R$ ), seleccionando muchas muestras bootstrap, por lo que  $S_b^* = \{X_{b1}^*, X_{b2}^*, \dots, X_{bn}^*\}$ .

Posteriormente, se calcula el estadístico  $T$  para cada muestra de bootstrap, lo que equivale a  $T_b^* = t(S_b^*)$ . La distribución de  $T_b^*$  alrededor de la original  $T$  estimada es análoga a la distribución muestral del estimador  $T$  alrededor del parámetro población de  $\theta$ . El promedio de las estadísticas del bootstrap (en conjunto) equivale a:

$$\overline{T^*} = \hat{E}^*(T^*) = \frac{\sum_{b=1}^R T_b^*}{R} \quad (18)$$

Ya que esta es una estimación de la expectativa de las estadísticas de los bootstrap, entonces la estimación del sesgo de  $T$  (“poblacional”) es igual a  $\widehat{B}^* = \overline{T^*} - T$ , que es equivalente a  $T - \theta$ .

La estimación de la varianza del bootstrap de  $T^*$  se realiza mediante:

$$\widehat{Var}^*(T^*) = \frac{\sum_{b=1}^R (T_b^* - \overline{T^*})^2}{R-1} \quad (19)$$

Y los errores estándar del bootstrap se estiman con la raíz cuadrada de la varianza:

$$\widehat{SE}^*(T^*) = \sqrt{\frac{\sum_{b=1}^R (T_b^* - \overline{T^*})^2}{R-1}} \quad (20)$$

La selección aleatoria de muestras bootstrap no es un aspecto esencial del bootstrap no paramétrico, y al menos en principio podríamos enumerar todas las muestras bootstrap de tamaño  $n$ . Entonces podríamos calcular de forma exacta  $E^*(T^*)$  y  $Var^*(T^*)$ , en lugar de tener que estimarlos.

Además, es importante considerar que existen, dos fuentes de error en la inferencia del bootstrap:

- El error inducido al usar una muestra particular (S) para representar a la población
- El error de muestreo producido al no enumerar todas las muestras de bootstrap. No obstante, esto puede controlarse haciendo que el número de repeticiones (R) de bootstrap sea suficientemente grande.

### **Intervalos de confianza Bootstrap**

Según Fox y Weisberg, 2017 la teoría de intervalos común asume que el estadístico T está normalmente distribuido y es utilizado en caso de que existan muestras suficientemente grandes, no obstante, existe un método alternativo que es más eficiente en caso de que no exista normalidad y en muestras más pequeñas y que se expone a continuación.

### **Los intervalos de Percentiles Acelerados (BC<sub>a</sub>) o de “Sesgo Corregido”**

Para encontrar intervalos de percentiles acelerados, se debe calcular:

$$z = \Phi^{-1} \left[ \frac{\sum_{b=1}^R (T_b^* \leq T)}{R+1} \right] \quad (21)$$

Donde:

$\Phi^{-1}$  = Función estándar normal de cuantil

$\frac{(T_b^* \leq T)}{R+1}$  = Proporción ajustada de las réplicas de bootstrap en o debajo de la estimación original de la muestra T de  $\theta$ . Si la distribución de la muestra del bootstrap es simétrica y T es imparcial (sin sesgo), entonces la proporción debería estar cercana a 0.5, y el factor de corrección z debería estar cerca de 0.

La siguiente sección que se necesita para obtener los intervalos corresponde a:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{T} - T_{(-1)})^3}{6[\sum_{i=1}^n (T_{(-1)} - \bar{T})^2]^{\frac{3}{2}}} \quad (22)$$

Donde:

$T_{(-1)}$  = Valor de T producido cuando la observación  $i$  es eliminada de la muestra

$\bar{T}$  = Promedio de  $T_{(-1)}$  que equivale a  $\bar{T} = \sum_{i=1}^n T_{(-1)} / n$

Con los factores de corrección  $z$  y  $a$  se puede calcular los puntos límites de los intervalos de confianza corregidos, para ello se deben obtener los siguientes parámetros:

$$a_1 = \Phi \left[ z + \frac{z - z_1 - \alpha/2}{1 - a(z - z_1 - \alpha/2)} \right] \quad (23)$$

$$a_2 = \Phi \left[ z + \frac{z + z_1 - \alpha/2}{1 - a(z + z_1 - \alpha/2)} \right] \quad (24)$$

Donde  $\Phi$  es la función de distribución acumulativa normal estándar.

Por lo que los intervalos de confianza quedarían de la forma:

$$T_{(inferior^*)}^* < \theta < T_{(superior^*)}^* \quad (25)$$

Donde  $inferior^* = [Ra_1]$  y  $superior^* = [Ra_2]$ .

Para obtener una adecuada precisión con este método, el número de réplicas debe ser igual o mayor a 1,000 en caso de que no exista normalidad. Si existe normalidad pueden realizarse 100 o más réplicas dado que solo se necesitaría estimar los errores estándar del estadístico (Fox y Weisberg, 2017).



### **7.3.5 Variables independientes y signos esperados en los Modelos de Gravedad**

En la Tabla 26 se muestran los coeficientes esperados en los modelos de gravedad. En el caso de los PIB per cápita, se esperan signos positivos, no obstante, según Braha, et al. (2017) el signo puede ser negativo en casos donde el incremento en el ingreso individual de un país ocasione que se absorba la mayor parte de la producción y se reduzcan los excedentes para la exportación.

En los precios de exportación, los precios de importación y los precios internacionales de carne bovina los signos esperados son positivos, ya que, ante aumentos en cada uno de ellos es de esperar un incremento del comercio.

En los precios de producción tanto del país exportador como importador el signo esperado es negativo, dado que un aumento de los precios locales son un incentivo para el incremento de las importaciones, ya que las mismas se vuelven más competitivas en un sistema de libre mercado.

Tabla 26

*Variables independientes analizadas en los modelos de gravedad y signos esperados*

<b>Variables independientes</b>	<b>Signo esperado Modelo Exportación</b>	<b>Signo esperado Modelo de Importación</b>
$PIBPC_{it}, PIBPC_{jt}$	+-	+-
$Prod_{jt}$	+	-
$Prod_{it}$	-	+
$PExp_{jt}$	+	NA
$PImp_{it}$	NA	+
$PProdCR_{ijt}$	-	+
$PProdP_{ijt}$	+	-
$PIntCB_t$	+	+
$PIntMAIZ_t$	-	-
$TCCR_{ijt}$	+	-
$TCPAISES_{ijt}$	-	+
$DIST_{ijt}$	-	-
$TLC_{ijt}$	+-	+-
$AREXP_{jt}$	-	NA
$ARIMP_{it}$	NA	-
$PIntCOMB_t$	-	-

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Respecto a la producción, un aumento de esta variable aumenta la capacidad de exportación de un país (signo positivo para el país exportador) y puede desfavorecer las importaciones (signo negativo para el país importador) para el caso específico del modelo de exportación, signos inversos se esperarían en el caso del modelo de importaciones.

El tipo de cambio favorece las exportaciones en caso de un aumento en dicho valor, por lo que se esperaría un signo positivo en el caso del país exportador y el contrario en el país importador en el caso del modelo de exportaciones, los casos se invierten en el modelo de importaciones.

Para la distancia se esperan signos negativos, al igual que en los precios del petróleo crudo y el maíz, en todos los casos son elementos que pueden aumentar los costos asociados al comercio y corresponden a aumentos de los costos de producción.

Con respecto a aranceles, ante una disminución de estos por los TLC se esperan resultados con signos negativos, mientras que en la variable binaria de TLC se espera un signo en cualquier dirección de acuerdo con el impacto en el comercio.

#### **7.4 Estimación de los Modelos de Gravedad**

Para obtener los modelos de gravedad de esta investigación se realizaron pruebas con las variables de la ecuación 15 hasta obtener las variables más importantes que influyen en el comercio de carne bovina. Los softwares utilizados fueron *R* y *Gretl*. Para la escogencia de los mejores modelos se utilizó el paquete de *R* *glmulti* del autor Vincent Calcagno. Los mejores modelos se escogieron con el criterio de información de Akaike (AIC), luego se sometieron a las pruebas correspondientes, por lo que tuvieron modificaciones manuales lo que aumentó la cantidad de modelos evaluados, en total se evaluaron más de 100,000 modelos tanto de mínimos cuadrados ordinarios como de paneles.

La intención inicial de la investigación fue obtener un modelo combinado de flujos comerciales que explicara en conjunto tanto las exportaciones como las importaciones, no obstante, por la dificultad en la interpretación de resultados, se decidió elaborar modelos de exportaciones e importaciones por separado. Para las exportaciones se utilizaron datos de Estados Unidos y China, mientras que en el caso de las importaciones se utilizaron datos de Chile y Estados Unidos, en periodos mensuales que abarcan desde el 2007 al 2017.

##### **1.1.1 Resultados de los Modelos de Gravedad de Exportación e Importación**

En los modelos de panel evaluados, tanto de exportación como de importación, las pruebas de Hausman test mostraron que los modelos más adecuados para los datos era los de efectos variables, no obstante, las pruebas de Multiplicador de Lagrange de Breush-Pagan donde se comparan los modelos de efectos variables y los mínimos cuadrados ordinarios (MCO), indicaron que la mejor opción era utilizar modelos de MCO.

La Tabla 27 y Tabla 28 muestran los resultados de los modelos de MCO obtenidos, ambos modelos son significativos al 1% y no presentan problemas de autocorrelación según la prueba de Breush Godfrey, ni de autocolinealidad según la prueba del factor de inflación de la varianza (VIF) (Anexo 4 y 5).

En el modelo de exportación se eliminaron 3 datos extremos y 4 en el de importación, ambos casos basados en la prueba de distancia de Cook que se utiliza para medir la influencia de los datos cuando se realiza un análisis de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (Anexo 2 y 3) y se utilizaron además pruebas gráficas.

Por otro lado, se encontraron problemas de normalidad y de heterocedasticidad según las pruebas de Jarque Bera y Breush Pagan respectivamente, por lo que se utilizaron correcciones de White (HO) y bootstrap de casos de los coeficientes con 25,000 réplicas para obtener intervalos de confianza de los coeficientes que no dependen de los supuestos de normalidad ni de varianza constante (Anexos 7 y 8).

En el modelo de exportación las variables más relevantes y significativas al 1% fueron el TLC con China, el tipo de cambio de Costa Rica, el PIB per cápita de Costa Rica, el PIB per cápita de Estados Unidos y China, el precio internacional del petróleo crudo, el precio de exportación y 2 rezagos de los residuos (Tabla 27). La variable CAFTA no fue significativa en el modelo evaluado.

Tabla 27

*Resultados del modelo de exportación de Costa Rica a Estados Unidos y China*

Variables Independientes	Variable Dependiente <b>Log(Volumen de las exportaciones)</b>					
	Modelo Normal		Corrección Ho		Bootstrap (r= 25,000)	
	Coefficientes	Errores Estándar	Coefficientes	Errores Estándar	Bootstrap Cuantiles [2.5%-97.5%]	Errores Estándar
TLC China (Binaria)	0.352***	0.092	0.352***	0.069	[0.218,0.510]	0.076
CAFTA (Binaria)	0.029	0.084	0.029	0.073	[-0.116,0.182]	0.075
Log(Tipo de cambio del colón respecto al dólar)	2.481***	0.511	2.481***	0.553	[1.377,3.585]	0.564
Log(PIB per cápita de CR)	-0.704***	0.128	-0.704***	0.101	[-0.891,-0.487]	0.103
Log(PIB per cápita otros países)	0.947***	0.043	0.947***	0.042	[0.857,1.030]	0.044
Log(Precio del petróleo crudo)	-0.494***	0.071	-0.494***	0.082	[-0.658,-0.332]	0.084
Log(Precio de exportación)	2.500***	0.057	2.500***	0.054	[2.382,2.610]	0.058
Lag 1	0.401***	0.059	0.401***	0.072	[0.239,0.532]	0.073
Lag 2	0.408***	0.060	0.408***	0.076	[0.256-0.564]	0.079
Constante	-14.892**	3.914	-14.892**	4.368	[-23.617,-6.170]	4.447
Observaciones	257					
R <sup>2</sup>	0.988					
R <sup>2</sup> Ajustado	0.987					
Error Est. Residuos	0.305					
Estadístico F (df = 7; 249)	2,246.893 ***					
Valor P de F	< 2.2e-16					
Valor P de Breush Godfrey	0.257					
Valor P de Jarque Bera	2.669e-12					
Valor P de Breush Pagan	0.001069					

*Nota.* Bootstrap de remuestreo de casos, con 25,000 réplicas de los coeficientes de la regresión. Cuantiles de los coeficientes bootstrap corregidos o intervalos de percentiles acelerados al 95% de confianza (Fox y Weisberg, 2017), Corrección Ho equivale a corrección de heterocedasticidad de White . \* Indica \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

En el modelo de importación las variables más significativas al 1% fueron los TLC con Chile y Estados Unidos en conjunto, el PIB per cápita de Costa Rica, el PIB per cápita de Chile y Estados Unidos en conjunto, el precio internacional promedio del petróleo crudo y los precios de importación. Al 5% fueron los aranceles de importación. No fue posible evaluar los TLC por separado por cuanto no se tenían datos de comercio de Chile antes de la entrada en rigor del TLC con ese país.

En ambos modelos, a diferencia de los modelos tradicionales no se utilizó la variable distancia como forma de valorar costos de transacción y/o transporte, debido a la poca cantidad de países evaluados no fue significativa en ninguna de las pruebas, en su lugar se utilizó el precio promedio del petróleo crudo como proxy del costo de transporte.

Las variables significativas que se obtuvieron en los modelos han sido utilizadas en otros estudios de comercio de carne bovina tales como los de Scheltema (2013), Koo, et al. (1993), Kotchoni y Laure (2011), Webb, et al (2017), Karemera, et al. (2015) y Akinsuyi (2013), con excepción de la variable precio del petróleo crudo.

Tabla 28

*Resultados del modelo de importación de Chile y Estados Unidos a Costa Rica*

Variables Independientes	Variable Dependiente <b>Log(Volumen de las Importaciones)</b>					
	Modelo Normal		Corrección Ho		Bootstrap (r= 25,000)	
	Coefficientes	Errores Estándar	Coefficientes	Errores Estándar	Bootstrap Cuantiles [2.5%-97.5%]	Errores Estándar
TLC (Binaria)	-0.938***	0.188	-0.938***	0.193	[-1.321,-0.534]	0.199
Log(Aranceles de Importación)	-6.003**	2.303	-6.003**	2.539	[-11.434,-1.114]	2.498
Log(PIB per cápita de CR)	0.994***	0.297	0.994***	0.362	[0.263, 1.710]	0.371
Log(PIB de otros países)	1.295***	0.094	1.295***	0.116	[1.074,1.537]	0.119
Log(Precio del petróleo crudo)	-0.646***	0.128	-0.646***	0.123	[-0.889,-0.397]	0.126
Log(Precio de las Importaciones)	1.467***	0.075	1.467***	0.094	[1.277,1.657]	0.096
Lag 1	0.363***	0.062	0.363***	0.081	[0.200,0.518]	0.081
Lag 2	0.217***	0.062	0.217***	0.080	[0.054-0.377]	0.082
Constante	-16.801***	2.431	-16.801***	2.951	[-22.601,-10.850]	3.021
Observaciones	256					
R <sup>2</sup>	0.891					
R <sup>2</sup> Ajustado	0.887					
Error Est. Residuos	0.681					
Estadístico F (df = 7; 251)	252.266	***				
Valor P de F	< 2.2e-16					
Valor P de Breush Godfrey	0.126					
Valor P de Jarque Bera	0.037					
Valor P de Breush Pagan	6.086e-11					

*Nota.* Bootstrap de remuestreo de casos, con 25,000 réplicas de los coeficientes de la regresión. Cuantiles de los coeficientes bootstrap corregidos o intervalos de percentiles acelerados al 95% de confianza (Fox y Weisberg, 2017), Corrección Ho equivale a corrección de heterocedasticidad de White . \* Indica \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Los R-cuadrado para el modelo de gravedad de exportación y de importación fueron de 99% y 89% respectivamente. Esto indica que el comercio las variables seleccionadas explican en un 99% el volumen de las exportaciones y en un 89% el volumen de las importaciones.

Como un análisis complementario al modelo de importaciones se obtuvo un modelo individual de importaciones de Estados Unidos, en el mismo se cumplen todos los principales supuestos de linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad (Tabla 29). Las variables significativas al 1% fueron la variable del CAFTA, el logaritmo del PIB de Costa Rica y el logaritmo de los precios de importación y al 5% el logaritmo de los

aranceles de importación. El R-cuadrado obtenido fue de un 78%, por lo que las variables mencionadas explican en un 78% las importaciones de carne bovina desde Estados Unidos a Costa Rica.

Tabla 29

*Resultados del modelo de importación de Estados Unidos a Costa Rica*

Variable Dependiente: <b>log(Volumen de Importaciones)</b>			
Variables Independientes	Coefficientes	Errores Estándar	VIF
CAFTA (binaria)	-0.984***	0.107	1.946
Log(Aranceles de importación)	-3.867**	1.301	2.163
Log(PIB per cápita CR)	3.852***	0.297	5.492
Log(Precios de Importación)	-0.943***	0.171	2.588
Constante	-27.127***	2.469	NA
Observaciones	129	Valor P de Breush Godfrey	0.348
R2	0.791	Valor P de Jarque Bera	0.443
R2 Ajustado	0.784	Valor P de Breush Pagan	0.362
Error Est. Residuos	0.323		
Estadístico F (df = 7; 251)	117.5		
Valor P de F	< 2.2e-16		

\* Indica \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

A continuación, se analizan cada uno de los coeficientes de las variables obtenidas con énfasis, cuando aplique, en los intervalos de los coeficientes de los bootstrap con un 95% de confianza, dado que son de mayor confiabilidad.

#### **7.4.1.1 PIB per cápita**

En el modelo de exportación los coeficientes de los logaritmos de los PIB per cápita fueron negativos para Costa Rica (país exportador) y negativos para el caso de Estados Unidos y China (países importadores). Un coeficiente negativo indica que, para Costa Rica en particular, incrementos en el ingreso individual permiten que el país absorba la mayor parte de la producción y reduce los excedentes de exportación, este resultado concuerda con el obtenido en otros estudios como el de Braha, et al. (2017) y Kotchoni y Larue (2011).

Los resultados indican que ante un incremento de un 1% en el PIB per cápita, el volumen de las exportaciones disminuye en promedio entre un 0.89% y un 0.49%. Costa Rica es un país



autosuficiente en la producción de carne bovina con una balanza positiva y con una exportación de aproximadamente un 23% del total de la producción en los últimos 3 años (Rojas, 2018). Por otro lado, un aumento del 1% en el PIB per cápita de los países importadores aumenta el volumen de la exportación en promedio entre un 0.86% y un 1.03%, siempre y cuando se mantengan constantes las demás variables. Este resultado concuerda con el obtenido por Scheltema (2013) en un modelo de gravedad de exportaciones para 20 países de carne bovina donde obtuvo coeficientes de 0.98 y 0.84 en la evaluación del ingreso per cápita del país importador.

Por el lado del modelo de importación se obtuvo un coeficiente positivo tanto para los países exportadores (Estados Unidos y Chile) como para el país importador (Costa Rica), por lo que ante un aumento de un 1% en el PIB per cápita de los países exportadores el volumen de las importaciones de Costa Rica aumenta en promedio entre un 1.08% y un 1.54%, mientras que ante un aumento en 1% en el PIB del país importador, el volumen de las importaciones se incrementa en promedio entre un 0.26% y un 1.71% . Un alza en el ingreso individual de Costa Rica favorece la importación de carne, incluyendo un incremento de la demanda de cortes finos y cortes especiales que se importan de otros países.

En la evaluación individual de la importación en el caso del CAFTA el resultado encontrado fue que ante el incremento en un 1% en el PIB per cápita de Costa Rica las importaciones desde Estados Unidos crecen en un 3.9% en promedio.

Jayasinghe y Sarker (2007), Ghazalian (2013), Karemera, et al (2015) obtuvieron coeficientes para variables de PIB per cápita de entre 0.08 a 1.40 por lo que la mayoría de los resultados obtenidos se encuentran dentro del intervalo obtenido en otros estudios. Además, se aprecia que los cambios en los PIB impactan más las importaciones que las exportaciones.

#### **7.4.1.2 Precio Commodity del Petróleo Crudo**

Ante la ausencia de la variable distancia, los precios internacionales promedios del petróleo crudo fueron seleccionados como la variable que puede asociarse a costos de transporte o de transacción. Los resultados muestran que ante un alza de un 1% en estos precios internacionales, la variación en promedio en el volumen de las exportaciones se encuentra entre un -0.66% y un -0.33% y en las importaciones entre un -0.89% y un -0.40%, con la condición de *ceteris paribus*.

#### **7.4.1.3 Precios de Exportación e Importación**

Al igual que los precios del petróleo crudo, no es común encontrar variables de precios en estudios de modelos de gravedad, no obstante, en los modelos evaluados resultaron ser variables explicativas muy relevantes. En el modelo de exportación el resultado indica que ante un incremento del 1% en el precio de exportación, el volumen de las exportaciones aumenta en promedio entre un 2.38% y un 2.61%, por otro lado, en el modelo de importaciones ante un alza del 1% en el precio de las importaciones, el volumen de estas se eleva en promedio entre un 1.28% y un 1.66%. En ambos casos de mantenerse todas las demás variables igual, es uno de los factores que impacta en mayor medida las exportaciones o importaciones.

Los resultados obtenidos coinciden en el signo obtenido con el estudio de los modelos de gravedad para analizar las políticas comerciales de carne de Koo, et al (1994), los datos fueron de entre 0.87 y 1.22 para los precios de exportación, pero los datos de los precios de importación no fueron significativos. Por otro lado, los datos obtenidos por Scheltema (2013) difieren en el signo del coeficiente para un modelo de exportación, no obstante, en la Figura 16, Figura 18, Figura 23 y Figura 30 se puede observar crecimientos en el comercio posterior a la crisis del 2009, cuando los precios internacionales se empiezan a recuperar y es especialmente evidente en el año 2014 donde los precios internacionales tuvieron un crecimiento acelerado, (considerando que los precios internacionales influyen en los precios

de exportación e importación), por lo que la observación permite concluir que aumentos en los precios son un incentivo para el aumento del comercio y así lo muestran los resultados obtenidos. Por otro lado, el uso de precios no es común en estudios de modelos de gravedad (Scheltema, 2013), lo que dificulta comparar los resultados con más estudios.

Por otro lado, en la evaluación individual de las importaciones del CAFTA el signo negativo obtenido en la variable de precio de importación es diferente a la de los demás modelos. Esta situación puede ser explicada por el hecho de que en promedio más del 40% de las importaciones anuales de los últimos 8 años desde los Estados Unidos se pueden asociar directamente a cortes finos tales como T-bone, porterhouse, sirloin, lomito, lomo, delmónico, ribeye, entre otros, y adicionalmente en promedio un 25% de las importaciones son preparaciones homogenizadas que corresponden a productos preparados de carne de res tales como pastrami, carne en rodajas, conservas, tortas de carne, carne seca, cortes marinados, entre otros. Estos son productos que probablemente sean de consumo elástico, por lo que un aumento en el precio de estas disminuye su consumo. Según el dato del modelo, una variación positiva del 1% en el precio de importación produce un cambio negativo en la cantidad de importación de un 0.94% en promedio.

#### ***7.4.1.4 Tipo de cambio de Costa Rica***

En el modelo de exportación, la variable de tipo de cambio de Costa Rica fue significativa al 1% y además junto con los precios de exportación constituyen las variables en las que un cambio genera un mayor impacto en las exportaciones. Los resultados indican que ante un incremento del 1% en esta variable, genera una variación positiva en el volumen de las exportaciones de entre 1.38% y 3.59% en promedio, manteniendo las demás variables constantes. Un incremento del tipo de cambio fomenta las exportaciones ante la posibilidad de una mayor entrada de colones por cada dólar que se obtenga por la carne exportada.

Estudios de Braha, et al (2017) encontraron significativa la variable de tipo de cambio y los coeficientes obtenidos fueron de 0.28 y 0.14 para un modelo de exportación aplicado a la

agricultura, no obstante, dado que esta investigación se aplica para un commodity y países específicos, ese sea el motivo por el cual se obtuvo una mayor elasticidad en el coeficiente.

#### **7.4.1.5 Aranceles de importación**

Los aranceles de importación son una variable que adquiere mayor relevancia en el caso de las importaciones dado que desde la entrada de los TLC ha existido una desgravación gradual. En las exportaciones el impacto de los aranceles no se encontró que fuera relevante por la pertenencia de Costa Rica a la Iniciativa de Cuenca del Caribe que mantuvo beneficios que no cambiaron con la entrada del CAFTA y por el TLC con China se mantienen aranceles muy bajos. En este caso, específicamente para el modelo de importación combinado, una variación positiva del 1% de los aranceles inciden en una variación negativa de entre un 11.43% y 1.11%.

En el caso particular del modelo de importación de evaluación del CAFTA el resultado de esta variable está dentro del intervalo obtenido en el modelo de importación combinado. Un coeficiente de -3.9, indica que ante la disminución del arancel en un 1% el volumen de las importaciones aumenta en un 3.9% en promedio. Este resultado es más alto que el obtenido por Scheltema (2013) en un modelo de gravedad de exportaciones para 20 países donde los coeficientes obtenidos fueron de -0.49 y -0.47, por lo que los aranceles han sido más relevantes en el CAFTA para el caso de las importaciones, agrega Kotchoni y Laure (2011) que las tarifas que son específicas para un mercado tienen un impacto negativo adicional cuando dicha variable es muy significativa, en su estudio los coeficientes obtenidos para los aranceles fueron de -2.13 y -1.64, los mismos se acercan más a los obtenidos en esta investigación

Los resultados del estudio de Hayakawa (2013) muestran que, aunque omitir la variable de tarifas arancelarias no parece ser un problema serio respecto al problema de omisión de variables relevantes en un modelo, la inclusión de esta variable no deja de ser importante y que no pueden ser sustituidas del todo por variables binarias de TLC, ya que la mismas

resultan ser significativas incluso con la inclusión de una variable binaria TLC. En ese estudio la variable de tarifas obtuvo coeficientes que van desde -0.723 a -1.141 en los modelos que se evaluaron.

#### **7.4.1.6 TLC**

##### *7.4.1.6.1 Modelo de Exportación*

En el modelo de exportación donde se evaluó los TLC con China y el CAFTA, el TLC con China fue significativo al 1% y mostró un resultado positivo que indica que a partir de la eliminación de restricciones no arancelarias dentro de este TLC el valor de las exportaciones aumentaron en algún valor comprendido entre un 24% y un 67% ( $e^{0.218} - 1$  y  $e^{0.510} - 1$ ), situación positiva para las exportaciones de nuestro país. El coeficiente del TLC con China de 0.35 se acerca a los obtenidos por Webb, et al (2017) que oscilan entre 0.23 y 0.45 para un análisis de modelo de gravedad aplicado a 195 países.

En el caso del CAFTA y para el modelo de exportación, la variable no fue significativa en la evaluación individual, lo que concuerda con el hecho mencionado en la sección de aranceles, ya que las condiciones de exportación no tuvieron variaciones significativas una vez que entro en rigor el TLC, dado que se pertenece a la Iniciativa de la Cuenca del Caribe y por la cual ya se tenían preferencias arancelarias, agrega el Banco Mundial (2013) que en el caso del CAFTA con Costa Rica en general, no hubo un cambio evidente de acceso al mercado estadounidense por la existencia de acuerdos previos y además la existencia de la crisis financiera y económica mundial a fines del 2008 y principios del 2009 coincidió con la ratificación del TLC lo que limita la identificación de vínculos causales, lo que incide en los resultados obtenidos. A pesar del crecimiento de las exportaciones costarricenses de carne bovina Estados a Unidos en los últimos años estas no han llegado a los niveles que se tenían en los años 90 especialmente en volumen.

Tabla 30

*Volumen en toneladas de las exportaciones de carne bovina de Costa Rica a Estados Unidos y China, variación interanual y comercio total según año*

Año/Exportación	Estados Unidos (Toneladas)	Variación Interanual	China (Toneladas)	Variación Interanual	Total Comercio
2007	3,794.51		0.00	NA	3,794.51
2008	4,815.88	50.40%	0.00	NA	4,815.88
2009	<b>5,273.69</b>	<b>-6.20%</b>	0.00	NA	5,273.69
2010	<b>5,603.38</b>	<b>20.60%</b>	0.00	NA	5,603.38
2011	<b>5,942.15</b>	<b>29.40%</b>	98.50	-18.40%	6,040.65
2012	<b>5,191.55</b>	<b>-3.50%</b>	0.00	NA	5,191.55
2013	<b>5,649.24</b>	<b>9.40%</b>	<b>1162.00</b>	<b>NA</b>	6,811.24
2014	<b>8,375.08</b>	<b>55.80%</b>	<b>10861.30</b>	<b>834.70%</b>	19,236.38
2015	<b>7,576.56</b>	<b>-6.80%</b>	<b>10665.00</b>	<b>-1.80%</b>	18,241.56
2016	<b>7,619.22</b>	<b>-18.60%</b>	<b>9763.80</b>	<b>-8.40%</b>	17,383.02
2017	<b>7,308.11</b>	<b>1.70%</b>	<b>17415.70</b>	<b>78.40%</b>	24,723.81
Total	67,149.38		49,966.30		117,115.68

Fuente: Elaboración Propia (2018) con datos de CORFOGA (2018)

En el caso de China, este es un mercado relativamente nuevo al que se empezó a exportar desde el 2013, dada la importancia que ha adquirido en los últimos años es probable que, en años posteriores, de mantenerse el crecimiento hacia ese mercado, y además considerando que se exporta sin aranceles desde el año 2015, se pueda obtener un mayor coeficiente en la variable TLC si se realizan nuevas evaluaciones. El TLC con China ha sido positivo para Costa Rica por la entrada de divisas, no se importa carne desde ese país y este nuevo destino ha sido parte de una mayor diversificación de las exportaciones. Del año 2013 al año 2017 el volumen exportado a China sumó 49,966.3 ton (Tabla 30)

#### 7.4.1.6.2 Modelo de Importación

En el caso del modelo de importaciones el coeficiente para el TLC está dentro del intervalo de -1.321 y -0.534, lo que implica que después de la firma del TLC con Estados Unidos y en toda la vigencia del TLC con Chile no ha habido un fomento de las importaciones por dichos tratados (Tabla 28). A pesar de no ser un signo de coeficiente esperado, la evaluación

individual del modelo de importación con el CAFTA (Tabla 29) confirmó el mismo signo para la variable del TLC, ya que el coeficiente obtenido fue de -0.984. Costa Rica históricamente ha tenido una balanza comercial positiva con Estados Unidos tanto antes como después del CAFTA y además el crecimiento de las importaciones es muy reciente ya que se da a partir del 2014 en adelante.

Según los hallazgos de Hayakawa (2013), la omisión de las variables binarias relacionadas con acuerdos comerciales pueden producir sesgos relevantes en las otras variables del modelo de gravedad, su utilización puede indicar no solo efectos promedio de creación de comercio a través de las reducciones arancelarias, sino también creación de comercio por otros medios, como la aplicación de propiedad intelectual, por lo que, al utilizarse en conjunto con variables relacionadas a tarifas arancelarias, la magnitud absoluta del coeficiente arancelario disminuye. Hayakawa y Kimura (2015) agregan además que existen diferencias por barreras técnicas del comercio y el movimiento de las personas en los acuerdos que se agregan a la medición de los efectos de creación de comercio. Por lo tanto, eliminar la variable de TLC y dejar solo la variable aranceles no era una opción viable.

Hayakawa (2013) obtiene como parte de sus resultados variables de TLC con coeficientes negativos, concuerda además con la investigación de Kotchoni y Laure (2011) donde se muestra en los modelos de gravedad coeficientes de TLC negativos de -0.41 y -0.20.

Por otro lado, un estudio realizado por el Banco Mundial (2013) demostró que las importaciones en general de Costa Rica desde los Estados Unidos dentro del CAFTA no mostraron ser significativas y además mostraron coeficientes negativos, dicha evaluación se realizó con datos desde el año 1997 hasta el primer cuatrimestre del 2013.

Adicionalmente, Škreb (2018) encontró mediante un modelo de gravedad que el efecto de las exportaciones agregadas de Estados Unidos a los miembros del CAFTA era negativo, los resultados indican una reducción del 49% de las exportaciones a los miembros del CAFTA una vez que entró en rigor.

Por otro lado, Braha, et al. (2017) al obtener coeficientes negativos en su estudio del modelo de gravedad de exportaciones aplicado a la agricultura con el TLC con Turquía indica que ese resultado debe interpretarse con cuidado, en dicho estudio las conclusiones fueron que el impacto de los TLC en agricultura tiende a tener efectos retardados por la asimetría en la naturaleza de los TLC y segundo que las diferencias entre la competitividad de los productores también influyen.

Los resultados obtenidos en la presente investigación indican que no existe evidencia de creación de comercio en las importaciones de carne bovina después de la entrada del CAFTA en el periodo evaluado, pero que existen otros factores como el proceso de desgravación y los precios que si han influido en mayor proporción en el comportamiento de las importaciones.

Tabla 31

*Volumen en toneladas de las importaciones de carne bovina a Costa Rica desde Estados Unidos y Chile, variación interanual y comercio total según año*

Año/Exportación	Estados Unidos (Toneladas)	Variación Interanual	Chile (Toneladas)	Variación Interanual	Total de Comercio
2007	1,162.29		<b>104.964</b>		1,267.25
2008	864.46	-3.00%	<b>56.404</b>	-60.20%	920.87
2009	<b>494.36</b>	-45.70%	<b>39.321</b>	-18.50%	533.68
2010	<b>714.87</b>	74.40%	<b>9.661</b>	-76.10%	724.53
2011	<b>1,036.83</b>	75.80%	<b>10.732</b>	42.20%	1,047.56
2012	<b>1,573.45</b>	57.70%	<b>54.059</b>	418.80%	1,627.51
2013	<b>2,111.24</b>	36.60%	<b>119.139</b>	69.60%	2,230.38
2014	<b>1,896.12</b>	-1.20%	<b>167.318</b>	33.40%	2,063.44
2015	<b>2,158.47</b>	34.70%	<b>1,125.18</b>	732.90%	3,283.65
2016	<b>3,202.69</b>	32.00%	<b>2,017.43</b>	68.00%	5,220.12
2017	<b>2,528.70</b>	-15.20%	<b>485.26</b>	-75.90%	3,013.97
Total	17,743.48		4,189.47		21,932.95

Fuente: Elaboración Propia (2018) con datos de CORFOGA (2018)

Otro factor que influyó en la obtención de un coeficiente negativo fue que las importaciones desde Chile no fueron significativas hasta el 2014 y disminuyeron de forma significativa para



el 2017 (Tabla 31) El análisis de datos empezó desde el 2007 periodo en que ya el TLC con Chile estaba en vigencia, por lo que valores de comercio bajos asociados a la existencia del TLC debieron influenciar un coeficiente negativo. La existencia de pocos datos limitó los resultados obtenidos, no se pudo comparar el antes y el después del TLC con Chile, ya que el mismo inició en el año 2002 y se tenían datos del año 2007 en adelante.

La escogencia de Chile para el modelo de importación fue por el potencial de mostró durante el 2015 y el 2016, no obstante, para el 2017 los resultados muestran que las importaciones de ese país tuvieron una fuerte disminución (Tabla 31). En el TLC con Chile el principal beneficiado de las condiciones arancelarias ha sido dicho país dado que no se le exporta carne bovina por limitaciones no arancelarias. Otro punto por destacar es que Chile al poseer un consumo per cápita más alto que Costa Rica y además es un gran importador de carne, es un mercado potencial para la exportación de carne bovina costarricense.

#### **7.4.2 Sensibilización de los Coeficientes del Modelo de Gravedad**

Para el análisis de sensibilidad se utilizan las ecuaciones de gravedad del apartado de resultados que se adjuntan a continuación:

Para el modelo de exportación:

$$\begin{aligned} \text{Log}(V. \text{Exportaciones}) = & -14.892 + 0.352 * (\text{TLCChina}) + 0.029 * (\text{CAFTA}) + \\ & 2.481 * \text{Log}(\text{TipoCambioCR}) - 0.704 * \text{Log}(\text{PIB per cápita de CR}) + 0.947 * \\ & \text{Log}(\text{PIB per cápita otros países}) - 0.494 * \text{Log}(\text{Precio Combustibles}) + 2.500 * \\ & \text{Log}(\text{Precio de exportación}) + 0.401 * \text{Lag1} + 0.408 * \text{Lag2} \end{aligned} \quad (25)$$

Para el modelo de importación:

$$\begin{aligned} \text{Log}(V. \text{Importaciones}) = & -16.801 - 0.938 * (\text{TLC}) - 6.003 * \\ & \text{Log}(\text{Aranceles de Importación}) - 0.994 * \text{Log}(\text{PIB per cápita de CR}) + 1.295 * \end{aligned}$$

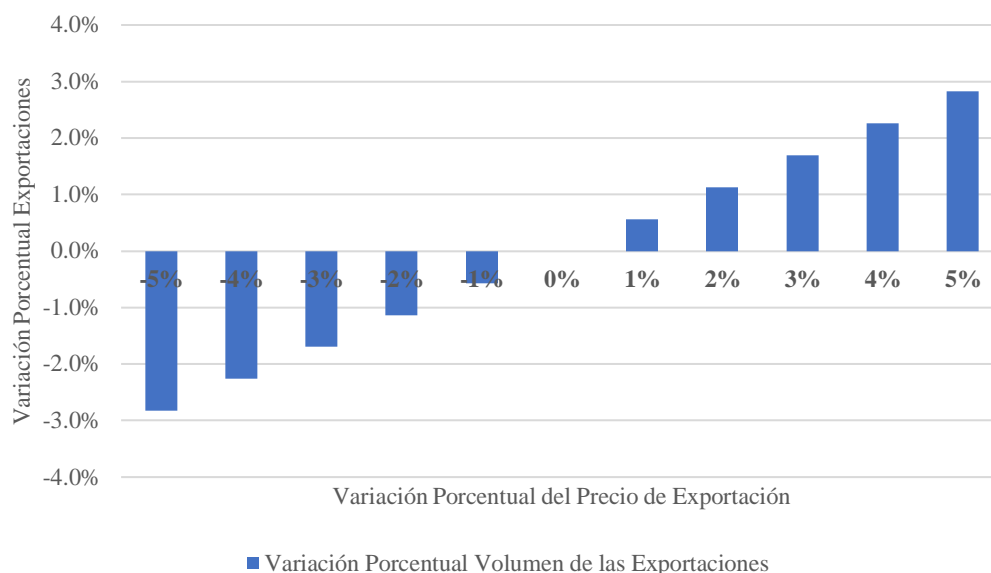
$$\begin{aligned} & \text{Log}(\text{PIB per cápita otros países}) - 0.646 * \text{Log}(\text{Precio Combustibles}) + 1.467 * \\ & \text{Log}(\text{Precio de exportación}) + 0.363 * \text{Lag1} + 0.217 * \text{Lag2} \end{aligned}$$

Para cada uno de los modelos se utilizaron los datos de exportación e importación de diciembre de 2017 de Estados Unidos según aplique. En el caso de las exportaciones, se analizaron cambios en las variables de precios de exportación, precios del petróleo crudo y tipo de cambio, mientras que en el caso de las importaciones se analizaron los cambios en los precios de importación y los precios del petróleo crudo.

La metodología consistió en mantener todas las demás variables constantes y únicamente realizar modificaciones en la variable a analizar, mostrando el impacto generado en el volumen de las exportaciones o importaciones en porcentajes.

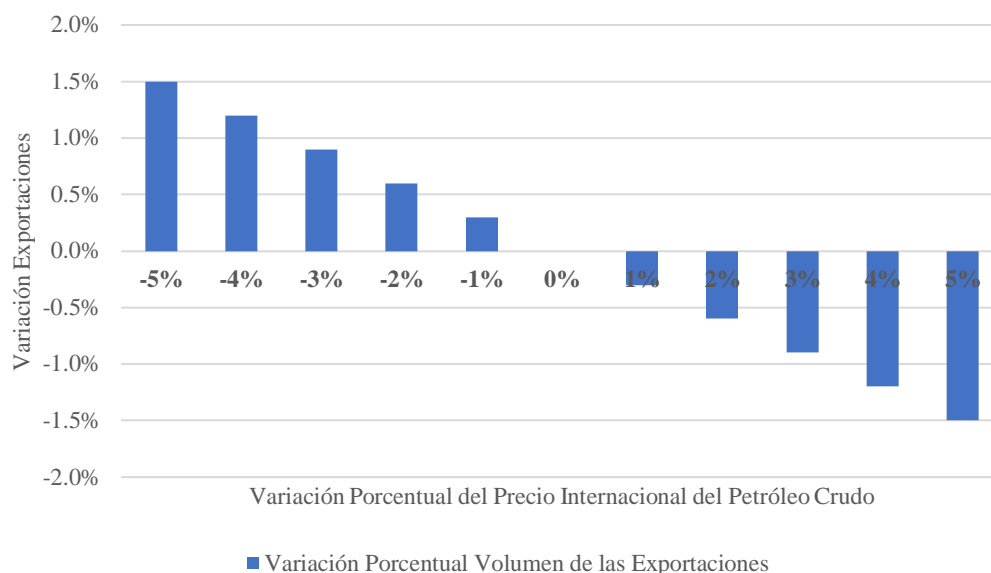
#### **7.4.2.1 Modelo de exportación**

En la Figura 32 se puede visualizar que una variación positiva en los precios de exportación del 5% puede provocar cambios en el volumen de las exportaciones del 2.8% en promedio, manteniendo las demás variables constantes y utilizando los coeficientes de la regresión del modelo de exportación. En la misma figura se pueden apreciar además los efectos en el volumen de las exportaciones con variaciones menores al 5%. Es importante considerar que estos datos no representan el total del comercio del país ya que Costa Rica exporta a más de 10 destinos, no obstante, Estados Unidos y Chile son los principales importadores de carne bovina costarricense.



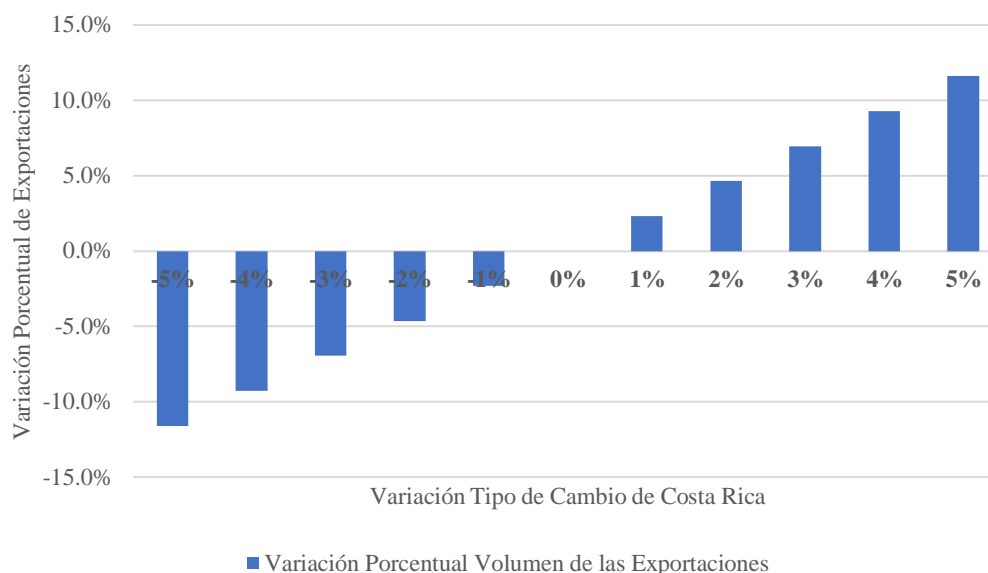
*Figura 32.* Variación porcentual del volumen de exportación de carne bovina ante cambios en los precios de exportación según el modelo de gravedad de exportación bajo la condición de ceteris paribus  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

Los efectos en el volumen de las exportaciones ante cambios en los precios del petróleo crudo se pueden apreciar en la Figura 33, es visible que, con los datos evaluados, las variaciones en los precios del petróleo crudo tienen un menor impacto que los cambios en los precios de exportación. Un incremento del 5% en los precios internacionales del petróleo crudo produce una variación negativa del 1.5% en el volumen de las exportaciones en promedio.



*Figura 33.* Variación porcentual del volumen de exportación ante cambios en los precios internacionales del petróleo crudo según el modelo de gravedad de exportación bajo la condición de ceteris paribus  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

La variable que mostró la mayor sensibilidad fue el tipo de cambio de Costa Rica respecto a las variables analizadas, en la Figura 34 se observa que una variación del 5% en esta variable puede producir un aumento de un 11.6% en el volumen de las exportaciones en promedio en condición de ceteris paribus.

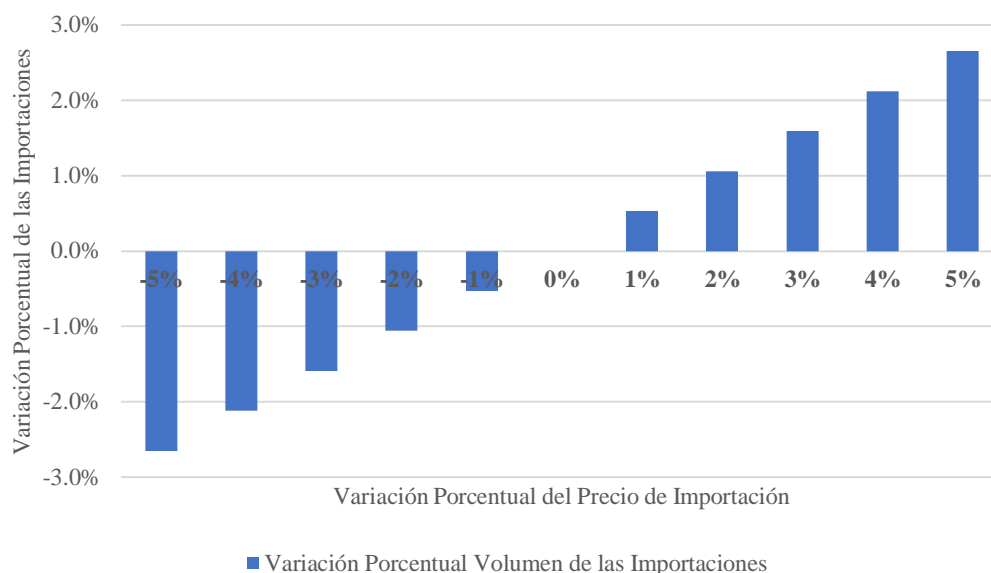


*Figura 34.* Variación porcentual del volumen de exportación ante cambios en el tipo de cambio de Costa Rica según el modelo de gravedad de exportación bajo la condición de ceteris paribus  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

Se eligió sensibilizar estas variables ya que las mismas son las que presentan mayor volatilidad en el mercado, con variaciones que generalmente son diarias.

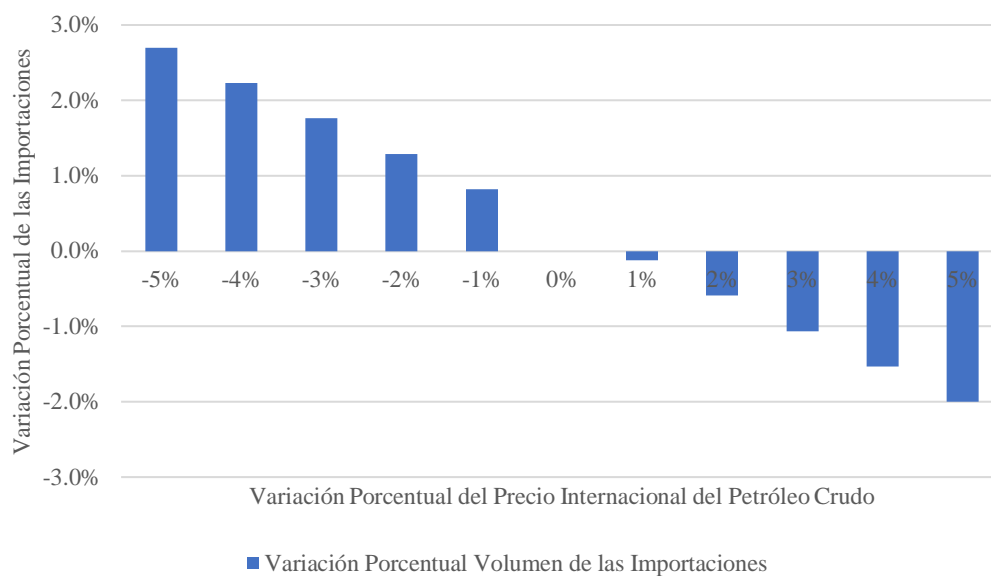
#### **7.4.2.2 Modelo de Importación**

En el caso del modelo de importación los datos sensibilizados muestran que una variación del 5% en los precios de importación producen un cambio positivo de las importaciones de un 2.7% en promedio, manteniendo constante las demás variables (Figura 35), valor muy parecido al cambio que producen los precios de las exportaciones según se verifica en la sección anterior.



*Figura 35.* Variación porcentual del volumen de importación ante cambios en los precios de importación según el modelo de gravedad de importación bajo la condición de ceteris paribus  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

Por último, en el caso de los precios del petróleo crudo, en la Figura 36 se aprecia que una variación positiva del 5% crudo producen un cambio negativo del 2% en el volumen de importación en promedio, manteniendo constante las demás variables. Esta cifra es mayor al impacto de esta variable en el caso de las exportaciones.



*Figura 36.* Variación porcentual del volumen de importación ante cambios en los precios de internaciones del petróleo crudo según el modelo de gravedad de importación bajo la condición de ceteris paribus  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

## **8 Limitaciones de la Investigación**

La evaluación de una parte del comercio de carne bovina y por ende una menor cantidad de observaciones limitó el uso de especificaciones de los modelos utilizadas con mayor frecuencia para modelos de gravedad que tratan mejor los problemas de heterocedasticidad y de normalidad como los modelos lineales de panel y los modelos de Pseudo Máxima Verosimilitud.

La ausencia de estudios que miden impactos antes y después de la implementación de un TLC en nuestro país dificultan realizar comparaciones de resultados que permitan verificar resultados o que propongan metodologías de investigación. Esta limitación es aún más visible en el sector agropecuario.

La ausencia de información histórica de comercio constituye otra limitante para analizar TLC que entraron en rigor antes del año 2007, por lo que el proceso de análisis de esos TLC únicamente se puede realizar mediante análisis principalmente descriptivos.

Se evidenció escasa literatura en relación con la medición de los impactos posteriores a la existencia de un TLC del sector agropecuario en Costa Rica, por lo que se basó en la mayoría en estudios internacionales.



## 9 Conclusiones

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el impacto para Costa Rica de los TLC con Chile, China y Estados Unidos en el Comercio Bilateral de Carne Bovina. Se utilizaron modelos de gravedad como la herramienta principal para analizar los efectos de los TLC, separando las exportaciones y de las importaciones en los flujos de comercio para obtener resultados más sencillos de interpretar.

Los modelos se estimaron mediante mínimos cuadrados ordinarios conservando las características clásicas de los modelos de gravedad con logaritmos, dado que la evaluación de más de 100,000 modelos y las pruebas de Hausman Test y las del Multiplicador de Lagrange descartaron el uso de modelos de panel como mejor alternativa. Además, por la poca cantidad de países evaluados en lugar de la distancia se utilizaron los precios internacionales promedio del petróleo crudo como proxy de costos de transporte.

En el modelo de evaluación de las exportaciones a China y Estados Unidos las variables más relevantes y su respectivo intervalo de coeficientes fueron: el precio promedio de las exportaciones de carne bovina [2.4,2.6], el tipo de cambio del colón respecto al dólar [1.4,3.6], el PIB per cápita de Costa Rica [-0.9,-0.5], el PIB per cápita de Estados Unidos y China [0.9,1.0], los precios internacionales del petróleo crudo [-0.7,-0.3], el TLC con China [0.2,0.5], mientras que la variable asociada al CAFTA no fue significativa.

A nivel de las importaciones, se realizó un modelo conjunto con los datos de Chile y Estados Unidos y un modelo individual únicamente usando datos de los Estados Unidos. En el primero, las variables más relevantes fueron: los precios de las importaciones [1.3,1.7], los aranceles de las importaciones de Chile y Estados Unidos [-11.4,-1.1], el PIB per cápita de Costa Rica [0.3, 1.7], el PIB per cápita de Chile y Estados Unidos [1.1,1.5], los precios internacionales del petróleo crudo [-0.9,-0.4] y la variable binaria TLC [-1.3,-0.5]. En el segundo caso fueron: los aranceles de importación de Costa Rica en el CAFTA [-3.9], el PIB

per cápita de Costa Rica [3.9], los precios de importación [-0.9] y la variable binaria de CAFTA [-1.0].

## **9.1 Conclusiones según TLC**

### **CAFTA**

No se evidenció creación de comercio a nivel de exportaciones o de importaciones de carne bovina para Costa Rica por la entrada en rigor del CAFTA con Estados Unidos. Nuestro país ha pertenecido a la Iniciativa de la Cuenca del Caribe desde antes de la apertura de este TLC, lo que le ha permitido obtener condiciones arancelarias especiales para la exportación a Estados Unidos que no se vieron modificadas con el CAFTA. Costa Rica se ha beneficiado de este acuerdo, ya que históricamente ha tenido una balanza comercial positiva con Estados Unidos.

Con respecto a las importaciones desde los Estados Unidos destaca que en promedio un 40% corresponde a cortes finos y otro 25% corresponde a preparaciones homogenizadas y en ambos casos es probable que tengan un consumo elástico. Dicha situación explica el coeficiente negativo de -0.94% en el precio de importación obtenido en el modelo de importación individual del CAFTA, con signo diferente al obtenido a los demás modelos.

### **TLC con China**

Se evidenció un crecimiento en el volumen de exportación de carne bovina desde Costa Rica a China de entre un 24% y un 67% por el TLC de China desde la eliminación de las restricciones no arancelarias en el 2013. Costa Rica paso de exportar 1,162 ton en el 2013 a un total de 17,416 en el 2017, esta situación ha sido positiva para el país por la entrada de divisas y además de que no se reportan importaciones desde ese destino. China posee un consumo per cápita de carne bovina creciente explicado por un ingreso per cápita que ha

subido en los últimos años, por lo que es un mercado que ofrece oportunidades de expansión para las exportaciones costarricenses.

### **TLC con Chile**

No fue posible medir el impacto de este TLC porque no se encontraron suficientes datos para una evaluación de una variable binaria. Nuestro país no exporta carne bovina a Chile debido a limitaciones no arancelarias, únicamente se reportan importaciones. Chile es un mercado potencial para Costa Rica, ya que tiene un consumo per cápita mayor a 18 kilos (Figura 25), importa cerca de 400,000 ton de carne para su consumo interno, su producción local no es suficiente para cubrir su demanda interna y además los procesos de desgravación del TLC se completaron. Por otra parte, del 2016 al 2017 las importaciones chilenas pasaron de 2,017 a 485 ton respectivamente, esta reducción parece indicar que Chile dejó de ser un proveedor relevante.

Por otro lado, ante incrementos en el ingreso individual nuestro país puede absorber la mayor parte de la producción de carne bovina y reducir los excedentes de exportación. Costa Rica es autosuficiente en la producción de carne bovina y exporta cerca del 23% de lo que produce. Esta es la razón por la cual se obtuvo un signo negativo en el PIB de Costa Rica en el modelo de exportación.

Los resultados de los análisis de sensibilidad muestran que variaciones del 5% en los precios de importación y exportación provocan cambios de entre 0.7% y 1.3% superiores a modificaciones del 5% en los precios del petróleo crudo en el comercio de carne bovina. Por otro lado, variaciones del 5% en el tipo de cambio tienen un impacto en el comercio hasta en un 9% superior que cambios del 5% en los precios de exportación, según los datos del modelo de exportación.

Costa Rica es un pequeño productor de carne bovina y no posee barreras arancelarias relevantes. Por dicha situación, el mercado costarricense de carne bovina se destaca por ser tomador de precios internacionales.

Esta investigación prueba que los flujos comerciales de carne bovina no se han incrementado significativamente entre Costa Rica y Estados Unidos una vez firmado el TLC, caso contrario en el caso de Costa Rica y China donde los flujos de exportación sin han tenido variaciones significativas desde la firma del TLC y la apertura de las barreras no arancelarias. Para el caso de Chile no fue posible evaluar los flujos comerciales fuera de aspectos descriptivos.

## **10 Recomendaciones**

La medición de los impactos comerciales antes y después de los TLC es de gran relevancia para el sector agropecuario. Documentar las experiencias en las diversas actividades del sector sirve para realizar ajustes en las políticas y obtener recomendaciones para nuevos TLC. Por dicha razón se deben promover la realización de este tipo de estudios, su publicación y su divulgación.

Se recomienda realizar modelos de gravedad con todos los países con los que se comercializa carne bovina en Costa Rica, de esta forma se puede obtener modelos que se aproximen mejor a la literatura por la utilización de la distancia y además por la posibilidad de utilizar especificaciones de modelos más robustas.

A nivel del sector cárnico bovino, Costa Rica debe velar por un aumento de la producción para aprovechar las oportunidades de exportación que se están generando en China, dicho aumento debe hacerse en términos de aumentos de productividad y no en aumento del área destinada a la actividad.

La estabilidad y consolidación en el mercado de los Estados Unidos puede ser un factor clave para la búsqueda de nichos más especializados y de mayor valor agregado como los de carne de pastoreo o de carne orgánica.

## 11 Bibliografía

- Acosta, A. y Díaz, T. (2014). Lineamientos de Política para el Desarrollo Sostenible del Sector Ganadero. Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica. Ciudad de Panamá. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3764s.pdf>
- Akinsuyi, O. (2013). Assessing the impacts of SADC free trade agreements on South African agricultural trade (Tesis de Maestría). Recuperado de <http://scholar.ufs.ac.za:8080/xmlui/bitstream/handle/11660/818/FadeyiOA.pdf?sequence=1>
- Aksoy, M. y Beghin, J. (2005). Global Agricultural Trade and Developing Countries. Washington, DC: World Bank. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7464> License: CC BY 3.0 IGO.”
- Alonso, M. y Rodriguez, A. (2002). Tratado de Libre Comercio Costa Rica-México: evidencia de creación y expresión de comercio en el periodo 1991-2000. Recuperado de <http://docplayer.es/10329191-Universidad-de-costa-rica-facultad-de-ciencias-economicas-escuela-de-economia.html>
- Ananthramiah, S. (1996). A Partial Equilibrium Analysis of NAFTA and its Impact on U.S. Beef Trade with Canada. Recuperado de <http://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4930&context=etd>
- Anderson, J. y Van Wincoop, E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *The American Economic Review*, 93(1), 170-192. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/3132167>

- Anderson, J. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *The American Economic Review*, 69(1), 106-116. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1802501>
- Anderson, J. (2011). The Gravity Model. *Annual Review of Economics*, Vol. 3, pp. 133-160, 2011. Recuperado de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1920112> o <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-economics-111809-125114>
- Asian Development Bank. (2010). Methodology for impact assessment of free trade agreements. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank. Recuperado de [https://aric.adb.org/pdf/FTA\\_Impact\\_Assessment.pdf](https://aric.adb.org/pdf/FTA_Impact_Assessment.pdf)
- Banco Mundial. (2014). Costa Rica : Five Years after CAFTA-DR, Assessing Early Results for the Costa Rican Economy. Washington, DC. © World Bank. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/20010> License: CC BY 3.0 IGO.
- Basco, A. (2010). El impacto del RD-CAFTA en el sector agropecuario de Costa Rica. Recuperado de [http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/398/0106\\_basco.pdf?sequence=1](http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/398/0106_basco.pdf?sequence=1)
- Bergstrand, J. (1985). The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. *The Review of Economics and Statistics*. 67 (3). pp. 474-481. Recuperado de <http://people.hss.caltech.edu/~camerer/SS280/gravitytrade.pdf>
- Bozeña, B. (2011). Gravity model estimation using panel data- is logarithmic transformation advisable. Recuperado de <http://ies.fsv.cuni.cz/default/file/download/id/19306>
- Braha, K., Qineti, A., Cupák, A., y Lazorcakova, E. (2017). Determinants of Albanian Agricultural Export: The Gravity Model Approach. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. DOI: 8. 3-21. 10.7160/aol.2017.090201 o

[https://www.researchgate.net/publication/318042493\\_Determinants\\_of\\_Albanian\\_Agricultural\\_Export\\_The\\_Gravity\\_Model\\_Approach](https://www.researchgate.net/publication/318042493_Determinants_of_Albanian_Agricultural_Export_The_Gravity_Model_Approach)

Cartin, A (2018). Comunicación Personal. Servicio Nacional de Salud Animal. Dirección de Inocuidad de Productos de Origen Animal

CentralAmericaData.com. Información de negocios. (2016). Recuperado de [http://www.centralamericadata.com/es/static/estudio\\_de\\_carne\\_de\\_res\\_en\\_centroamerica](http://www.centralamericadata.com/es/static/estudio_de_carne_de_res_en_centroamerica)

Cordero, P. (2005). El Comercio Internacional de Carne Bovina en Centroamérica. Recuperado de [http://www.paulacordero.com/wp-content/uploads/2009/03/comercio-finalisimo1\\_compressed.pdf](http://www.paulacordero.com/wp-content/uploads/2009/03/comercio-finalisimo1_compressed.pdf)

Corporación Ganadera (CORFOGA). (2018). Página web. Recuperado de <http://www.corfoga.org/estadisticas/comercio-exterior/>

Cuenca, E., Navarro, M., y Gómez, E. (2013) The gravity model analysis: an application on MERCOSUR trade flows, *Journal of Economic Policy Reform*, 16:4, 336-348, DOI: 10.1080/17487870.2013.846857

Dell'Aquila, C., Sarker, R., y Meilke, K. (1999). Regionalism and Trade in Agrifood Products, Working Papers 14591, International Agricultural Trade Research Consortium. [https://www.researchgate.net/profile/Karl\\_Meilke/publication/23512084\\_Regionalism\\_and\\_trade\\_in\\_agrifood\\_products/links/0c96053b2e5fde91ed000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Karl_Meilke/publication/23512084_Regionalism_and_trade_in_agrifood_products/links/0c96053b2e5fde91ed000000.pdf)

Dianniar, U. (2013). The Impact of Free Trade Agreements on Indonesia's Agricultural Trade Flows: An Application of the Gravity Model Approach. *Economics of Development (ECD)*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2105/15418>



- Ethier, W. (1998). The New Regionalism. *The Economic Journal*, 108: 1149–1161.  
doi:10.1111/1468-0297.00335. Recuperado de  
<http://people.ds.cam.ac.uk/mb65/library/ethier.1998.pdf>
- FAOSTAT (2018). Bases de datos de la FAO. Recuperado de <http://faostat.fao.org/>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017). Food Outlook.  
Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i7343e.pdf>
- Foreign Agricultural Service. United States Department of Agriculture (FAS-USDA). (2018).  
Reports. Recuperado de  
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>
- Fox, J., y Weisberg, S. (2011). *An {R} Companion to Applied Regression*, Second Edition.  
Thousand Oaks CA: Sage. URL:  
<http://socserv.socsci.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion>
- Fox, J., y Weisberg, S. (2017). *Bootstrapping Regression Models in R*. Recuperado de  
<https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/appendix/Appendix-Bootstrapping.pdf>
- Ghazalian, P. (2013). MERCOSUR enlargement: predicting the effects on trade in primary  
agricultural commodities 46: 277. doi:10.1007/s10644-012-9128-1
- Gómez, E. (2013) Comparing alternative methods to estimate gravity models of bilateral trade.  
*Empir Econ* 44:1087–1111. Recuperado de  
<http://www.etsg.org/ETSG2011/Papers/Gomez.pdf>
- Gujarati, D., y Porter, D. (2010). *Econometría: Damodar N. Gujarati y Dawn C. Porter (5a.ed)*.  
México: McGraw Hill.

- Han, P., Hubbert, B., Hubbert, ME., y Reinhardt ,CD. (2016) Overview of the Beef Cattle Industry in China: The widening Deficit between Demand and Output in a Vicious Circle. *J Fisheries Livest Prod* 4: 190. doi: 10.4172/2332-2608.1000190. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/309162844\\_Overview\\_of\\_the\\_Beef\\_Cattle\\_Industry\\_in\\_China\\_The\\_widening\\_Deficit\\_between\\_Demand\\_and\\_Output\\_in\\_a\\_Vicious\\_Circle](https://www.researchgate.net/publication/309162844_Overview_of_the_Beef_Cattle_Industry_in_China_The_widening_Deficit_between_Demand_and_Output_in_a_Vicious_Circle)
- Hayakawa, K. (2013). How serious is the omission of bilateral tariff rates in gravity?. *Journal of the Japanese and International Economies*. 27. 10.1016/j.jjie.2013.01.002.
- Hayakawa, K., y Kimura, F. (2015). How Much Do Free Trade Agreements Reduce Impediments to Trade? *Open Econ Rev* (2015) 26: 711. doi:10.1007/s11079-014-9332-x
- Jayasinghe, S., y Sarker, R. (2008). Effects of Regional Trade Agreements on Trade in Agrifood Products: Evidence from Gravity Modeling Using Disaggregated Data. *Review of Agricultural Economics*, 30(1), 61-81. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/30224834>
- Karemera, D., Koo, W., Smalls, G., y Whiteside, L. (2015). Trade Creation and Diversion Effects and Exchange Rate Volatility in the Global Meat Trade. *Journal of Economic Integration*, 240-268.
- Kehoe, P., y Kehoe, T. (1994). Capturing NAFTA's Impact with Applied General Equilibrium Models. Recuperado de <https://www.minneapolisfed.org/research/qr/qr1822.pdf>
- Kohl, T. (2014). ¿Do we really know that trade agreements increase trade? 150: 443. doi:10.1007/s10290-014-0188-3

- Koo, W., Karemera, D., y Richard, T. (1994). A gravity model analysis of meat trade policies Agricultural Economics. doi: 10 (1) (1994), pp. 81–88 o <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/173321/2/agec1994v010i001a008.pdf>
- Korinek, J., Melatos, M., y Rau, ML. (2008), "A Review of Methods for Quantifying the Trade Effects of Standards in the Agri-Food Sector", OECD Trade Policy Papers, No. 79, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/235833787115>.
- Kotchoni, R., y Larue, B. (2011). "Asymmetry in the Log-linear Gravity Model, Beef Trade and Trade Barriers", Centre for Research on Economics of Agri-food, Laval University. Recuperado de [http://ageconsearch.umn.edu/record/103773/files/Kotchoni\\_Larue\\_PosterPittsburgh\\_s.pdf](http://ageconsearch.umn.edu/record/103773/files/Kotchoni_Larue_PosterPittsburgh_s.pdf)
- Krueger, A.O. (1999). ¿Are Preferential Trading Arrangements Trade-Liberalising or Protectionist? Journal of Economic Perspectives, 13(4):105-124. Recuperado de <http://www.Páginas.drexel.edu/~cas86/Krueger1.pdf>
- Lerma, H. (2009). Metodología de la Investigación: Propuesta, Anteproyecto y Proyecto. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Malý, M., Malá, Z., Šobrová, L., y Hálová, P. (2011). Partial equilibrium model of Czech beef trade. Recuperado de [http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/109736/2/agris\\_online\\_2011\\_2\\_maly\\_mala\\_sobrova\\_halova.pdf](http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/109736/2/agris_online_2011_2_maly_mala_sobrova_halova.pdf)
- Maringwa, J. (2009). SADC Regional integration: ¿What role has bilateral trade agreements played in promoting intra-regional trade? Trade and Industrial Policy Strategy (TIPS). Recuperado de [http://www.sadctrade.org/files/\\_Maringwa.pdf](http://www.sadctrade.org/files/_Maringwa.pdf)

- Martínez, J (2009). Análisis del mejoramiento y competitividad en la ganadería de carne ante la apertura comercial en Costa Rica. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica, San José. Recuperado de [http://repositorio.uned.ac.cr/multimedias/produccion\\_bovina/pdf/analisis\\_ganaderia](http://repositorio.uned.ac.cr/multimedias/produccion_bovina/pdf/analisis_ganaderia)
- Mayer, T. y Zignago, S. (2011). Notes on CEPII's distances measures : the GeoDist DatabaseCEPII Working Paper 2011-25. Recuperado de [http://www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd\\_modele/presentation.asp?id=6](http://www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=6)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2003). Plan de desarrollo ganadero de El Salvador. Recuperado de [http://old.mag.gob.sv/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&download=7:plan-de-desarrollo-ganadero&id=4:planes&Itemid=93](http://old.mag.gob.sv/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=7:plan-de-desarrollo-ganadero&id=4:planes&Itemid=93)
- Ministerio de Comercio Exterior (2005). Tratado de Libre Comercio entre Costa Rica y México. Recuperado de [http://www.sice.oas.org/TPD/CRI\\_MEX/Studies/Ev5TLC\\_s.pdf](http://www.sice.oas.org/TPD/CRI_MEX/Studies/Ev5TLC_s.pdf)
- Ministerio de Comercio Exterior (COMEX). TLC con China Recuperado de: <http://www.comex.go.cr/tratados/china/>
- Morales, I. (2015). Sector Cárnico Bovino: Acuerdos Comerciales Vigentes en Costa Rica. Base de datos de la Corporación Ganadera
- Morley, S., y Piñeiro, V. (2004). The Effect of WTO and FTAA on Agriculture and the Rural Sector in Latin America. Recuperado de <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/16171/1/ds040003.pdf>
- Murillo, L. (2015). Análisis del Censo Agropecuario 2015 para el sector ganadero. Corporación Ganadera. Recuperado de <http://www.corfoga.org/download/analisis-del-censo-agropecuario-2015-para-el-sector-ganadero/>

- Murillo, L. (2017). Situación Actual y Perspectivas del Sector Ganadero. Corporación Ganadera. Recuperado de <http://www.corfoga.org/download/situacion-actual-y-perspectivas-del-sector-ganadero-2017/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). Food Outlook: biannual report on global food markets. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5703e.pdf>
- Organización Mundial del Comercio (OMC). (2018). Sitio oficial. Recuperado en [https://www.wto.org/spanish/thewto\\_s/thewto\\_s.htm](https://www.wto.org/spanish/thewto_s/thewto_s.htm)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018). Estadísticas. Recuperado de <https://stats.oecd.org/#>
- Panagariya, A. (2000). Preferential Trade Liberalization: The Traditional Theory and New Developments." *Journal of Economic Literature*, 38(2): 287-331. Recuperado de <http://www.columbia.edu/~ap2231/technical%20papers/SURVEY4-with-Figures.pdf>
- Programa de Desarrollo Económico Territorial. Universidad Los Lagos (2008). Informe Final del Programa de Mejoramiento de la Competitividad del Sector Cárnico Bovino. Recuperado en <http://repositoriodigital.corfo.cl/bitstream/handle/11373/1314/Programa%20de%20mejoramiento%20de%20la%20competitividad%20para%20el%20cluster%20de%20la%20carne%20IF.pdf?sequence=1>
- Robinson, S., y Thierfelder, K. (2002), Trade liberalisation and regional integration: the search for large numbers. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 46: 585–604. doi:10.1111/1467-8489.t01-1-00057. Recuperado de <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/118597/2/1467-8489.t01-1-00057.pdf>

- Rojas, B., y Murillo, L. (2017). Informe Estadístico 2016. Corporación Ganadera. Recuperado de <http://www.corfoga.org/download/informe-estadistico-corfoga-2016/>
- Rojas, B. (2018). Informe Estadístico 2017. Corporación Ganadera. Recuperado de <http://www.corfoga.org/download/informe-estadistico-corfoga-2017/>
- R. McKittrick, R. (1998), The econometric critique of computable general equilibrium modeling: the role of functional forms, *Economic Modelling*, Volumen 15. Páginas 543-573, ISSN 0264-9993, [http://dx.doi.org/10.1016/S0264-9993\(98\)00028-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0264-9993(98)00028-5). (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264999398000285>)
- Scheltema, N. (2013). A gravity Approach to the Determinants of International Bovine Meat Trade (Tesis de maestria). Universidad de Pretoria, Sudafrica. Recuperado de [https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/41257/Scheltema\\_Gravity\\_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/41257/Scheltema_Gravity_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA). (2016). Boletín Estadístico Agropecuario N° 26. San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.sepsa.go.cr/DOCS/BEA/BEA26/BEA26.pdf>
- Sheperd, B. (2013). The gravity model of International Trade: A user guide. Economic and Social Commission for Asia and The Pacific. Tailandia. Recuperado de <http://www.unescap.org/sites/default/files/tipub2645.pdf>
- Sistema de Información sobre Comercio Exterior (SICE). (2017). Sitio oficial. Recuperado en <http://www.sice.oas.org/Trade/cancr/Spanish/indice.asp>
- Škreb, J. (2018). Observing the Effects of CAFTA on Trade using the Gravity Model (Tesis de maestria). Charles University, Prague. Recuperado de <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/download/120289373>

- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. Books (Jan Tinbergen). Twentieth Century Fund, New York. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1765/16826>
- United States Department of Agriculture (USDA). (2004). *U.S. 2003 and 2004 Livestock and Poultry Trade Influenced by Animal Disease and Trade Restrictions*. Recuperado de [http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/ers/LDP-M/2000s/2004/LDP-M-07-01-2004\\_Special\\_Report.pdf](http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/ers/LDP-M/2000s/2004/LDP-M-07-01-2004_Special_Report.pdf)
- United States Department of Agriculture (USDA). (2018). *Reports. Foreign Agricultural Service*. Recuperado de <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>
- Van Bergeijk, P., y Brakman, S. (Eds.). (2010). *The Gravity Model in International Trade: Advances and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511762109
- Webb, M., Gibson, J., y Strutt, A. (2017). "The Importance of Biosecurity: How Diseases Can Affect International Beef Trade," Working Papers in Economics 17/13, University of Waikato. Recuperado de <ftp://wms-webprod1.mngt.waikato.ac.nz/RePEc/wai/econwp/1713.pdf>
- Yeats, A. (1998). Does Mercosur's trade performance raise concerns about the effects of regional trade arrangements. *The World Bank economic review*. -- Vol. 12, no. 1 (January 1998), pp. 1-28. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/439071468055518965/Does-Mercosurs-trade-performance-raise-concerns-about-the-effects-of-regional-trade-arrangements>

## 12 Anexos

### Anexo 1. Recopilación de Estudios de Modelos de Gravedad

Autores	Titulo	País o bloque y mercancías	Características del modelo e información*	Principales hallazgos
Koo, et al (1994)	“Un modelo de gravedad de análisis de las políticas de comercio de carne”	<p>Mercancía: Carnes</p> <p>Países Exportadores: Argentina, Australia, Brasil, Dinamarca, Irlanda, Nueva Zelanda, Uruguay, Yugoslavia</p> <p>Países importadores: Egipto, Grecia, Japón, Singapur, Suiza, Arabia Saudí</p> <p>Países exportadores e importadores: Bélgica, Canadá, Alemania, Francia, Italia, Nueva Zelanda, Reino Unido y Estados Unidos</p>	<p>Tres Modelo de gravedad para commodities específicos con series de tiempo y datos de corte transversal</p> <p>Variables independientes: Número de animales en el país origen, distancia entre los países, subsidios en el país de origen, dummy de integración con la unión europea, dummy de representación de acuerdos comerciales de largo plazo, dummy de países importadores con cuotas, dummy de países infectados con fiebre aftosa, subsidio agregado dado a productores</p> <p>Variable dependiente: Volumen del commodity comercializado entre países.</p>	<p>Por el lado de las exportaciones se encontraron significativas el precio de la carne, capacidad de producción de carne y diferencias en la calidad de la carne, subsidios a los productores no influye</p> <p>Por el lado de las importaciones: PIB, capacidades de producción, políticas restrictivas del comercio</p> <p>Fronteras comunes y uniones comerciales incentivan el comercio, mientras que la distancia general el efecto contrario</p>
Karemera, et al (2015)	“Creación comercial, efectos de desviación y volatilidad del tipo de cambio en el comercio mundial de carne”	<p>Mercancías: Carne de bovino y cerdo</p> <p>NAFTA, Unión Europea, ASEAN, MERCOSUR</p>	<p>Modelo de gravedad aplicado a commodities específicos con datos de panel</p> <p>Variables independientes: PIB, Distancia entre centros comerciales y puertos de importación, población, producción per cápita, dummy de frontera en común, volatilidad del tipo de cambio, dummy de TLC, dummy de fiebre aftosa, dummy de mayor exportador mundial</p> <p>Variable dependiente: Volumen de exportación entre países</p>	<p>Variables de ingreso son factores significativos que influyen el flujo de comercio de las carnes. Dado que la demanda y oferta son inelásticos a los ingresos de países participantes, un crecimiento en la economía mundial estimula el comercio de carne, la producción per cápita y la población también son factores importantes, fronteras comunes también estimulan el comercio, mientras que las fronteras comunes lo estimulan</p>
Foster y Stehrer, 2011	“Acuerdos comerciales preferenciales y estructura del	Agregado de exportaciones e importaciones	Modelo de gravedad con series de tiempo y efectos fijos	Formación de tratados de libre comercio está asociado a un aumento del comercio intra-industrial, únicamente fue así en países de bajo y mediano ingreso en Latinoamérica. Un

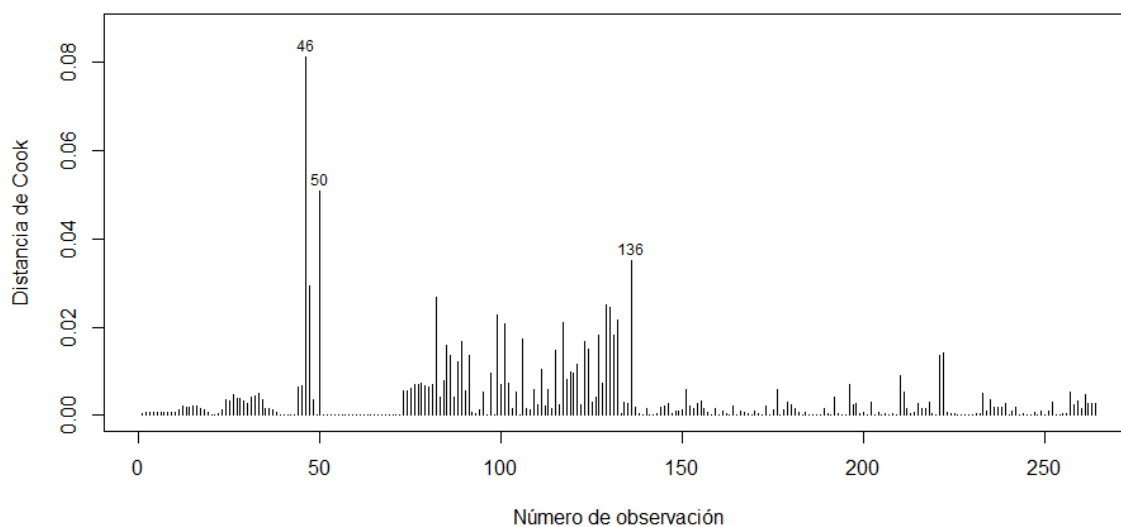


	comercio internacional”	Acuerdo de  Nueva Zelanda y Australia, Acuerdo Comercial de Asia y el Pacifico, MERCOSUR, NAFTA, entre otros	Variables independientes: PIB, nivel de población, distancia entre centros económicos de los países, dummy de igualdad idiomas en común, dummy de fronteras en común, variable de posesión de puertos, dummy de acuerdo comercial  Variable dependiente: Nivel total de comercio entre el país	crecimiento en el comercio intra-industrial es un importante contribuyente a efectos de creación de comercio de la formación de un acuerdo comercial
Akinsuyi,2013	“Evaluación de los impactos de los acuerdos de libre comercio de la SADC sobre el comercio agrícola sudafricano”	Mercancías: Carne de bovino, maíz y trigo  Suráfrica, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda entre otros.	Modelo básico de gravedad  Variables independientes: PIB, Población, Distancia  Variable dependiente: Total de flujos de comercio bilateral entre países	Efectos de creación de comercio en carne bovina y maíz de los TLC, lo contrario en trigo.
Jayasinghe y Sarker (2007)	“Efectos de los acuerdos comerciales regionales sobre el comercio de productos agroalimentarios: Evidencia del modelo de gravedad utilizando datos desagregados”	Mercancías: Carnes rojas, Vegetales, Granos, Azúcar, Frutas y semillas oleaginosas  NAFTA	Modelo de gravedad de series de tiempo y de regresión transversal  Variables independientes: PIB, Población, Distancia, dummy de si es país miembro del TLC, dummy si es un importador neto de un país no miembro  Variable dependiente: Total de comercio bilateral entre países	Incremento significativo del comercio en carne roja, vegetales, azúcar y granos para los países miembros. Disminución de las importaciones con el resto del mundo de algunos países miembros
Xuegang (2008)	“Estudio de comercio bilateral de Xinjiang usando el modelo de gravedad”	Agregado de exportaciones e importaciones  Países del Centro de Asia, Centro y Este de Europa, Oeste de Europa, Este de Asia, Sur de Asia, Oeste de Asia	Modelo de gravedad de datos de corte transversal y método de regresión lineal múltiple  Variables independientes: PIB, PIB per cápita, distancia, dummy de grupo de comercio en común  Variable dependiente: Comercio bilateral entre países	Modelo de gravedad adecuado para analizar comercio bilateral. Resultados permiten verificar a que destinos se han aumentado los flujos comerciales y en qué dirección.

Hayakawa y Kimura (2014)	“¿Cuánto reducen los acuerdos de libre comercio los obstáculos al comercio?”	Manufactura total GATT (24 países)	Modelos de gravedad con datos de panel y con efectos fijos bilaterales Variables independientes: Dummy de TLC, dummy de año, dummy de país exportador beneficiario de tarifa preferencial, dummy si existe tratado bilateral de investigación, costos de inversión extranjera directa Variables dependientes: Aranceles promedios, barreras no arancelarias	TLC contribuyeron a una reducción de entre un 2.1 y 1.5% de los aranceles y los costos entre 2.1% y 2.4%. Principal efecto de creación de comercio es la reducción de obstáculos al comercio en lugar de la reducción de aranceles
--------------------------	--	---------------------------------------	---	--

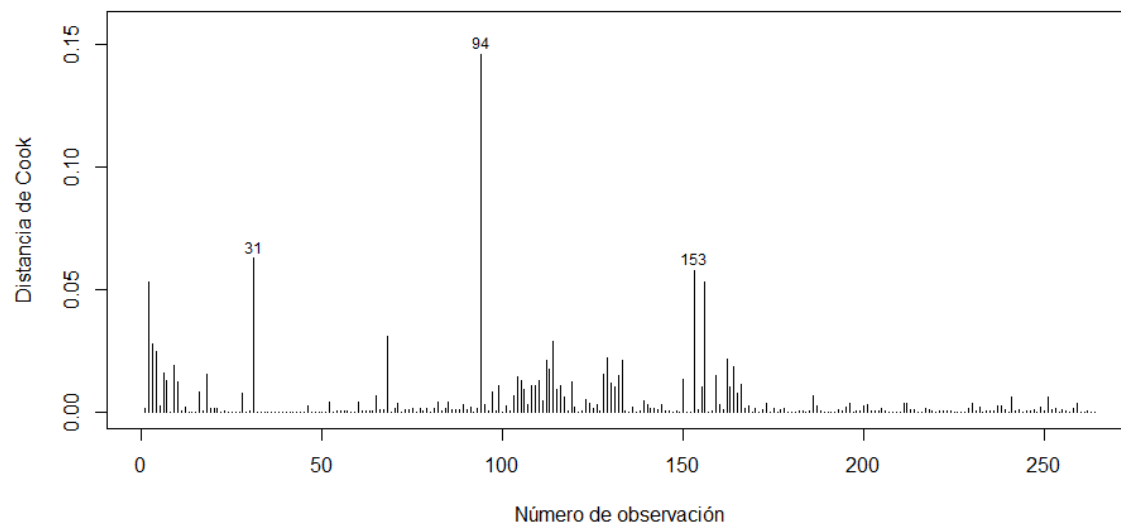
- Para efecto de las variables dummy equivale a una variable binaria

## Anexo 2. Prueba de Distancia de Cook para Valores Extremos Modelo de Gravedad de Exportación



Fuente: Elaboración Propia (2018)

## Anexo 3. Prueba de Distancia de Cook para Valores Extremos Modelo de Gravedad de Importación



Fuente: Elaboración Propia (2018)

**Anexo 4. Correlación entre Variables del Modelo de Gravedad de las Exportaciones y Prueba de Factor de Inflación de la Varianza**

	TLCCHINA	CAFTA	ITCCR	IPIBCRPC	IPIBPPC	IPINTCOMB	IPExp
TLCCHINA	1	-0.26	0.11	0.37	-0.31	-0.17	0.36
CAFTA	-0.26	1	0.05	0.2	0.78	-0.03	0.62
ITCCR	0.11	0.05	1	0.02	0	-0.6	0.11
IPIBCRPC	0.37	0.2	0.02	1	0.21	-0.19	0.29
IPIBPPC	-0.31	0.78	0	0.21	1	-0.02	0.59
IPINTCOMB	-0.17	-0.03	-0.6	-0.19	-0.02	1	-0.15
IPExp	0.36	0.62	0.11	0.29	0.59	-0.15	1
VIF	4.20	4.74	1.73	2.29	6.64	1.76	4.79

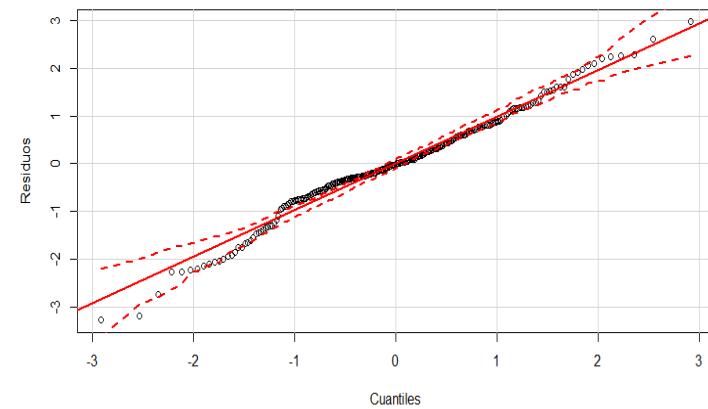
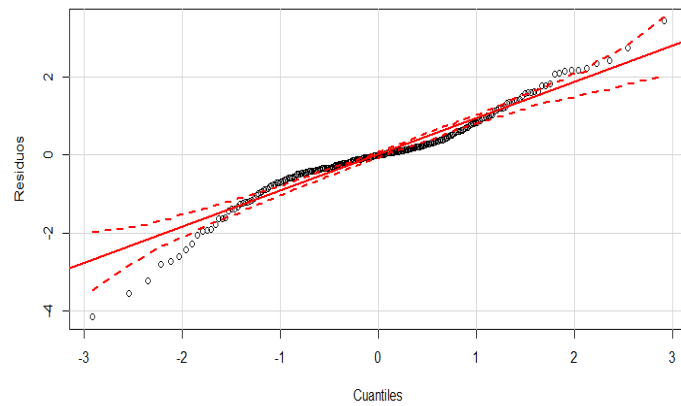
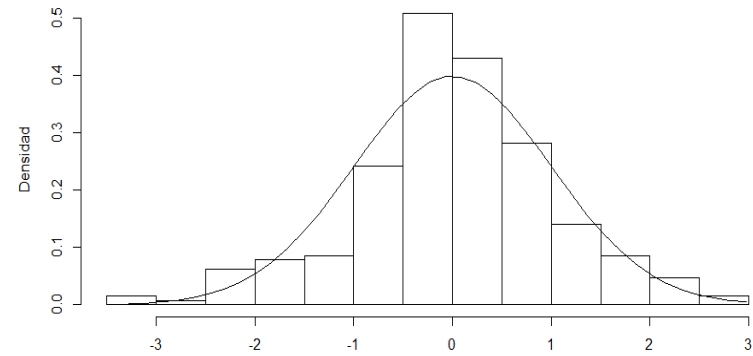
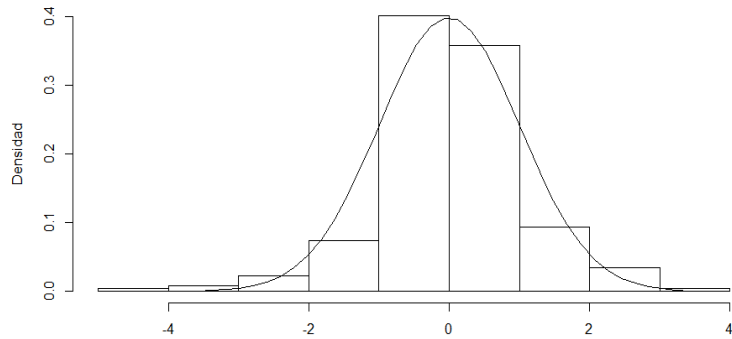
Fuente: Elaboración Propia (2018)

**Anexo 5. Correlación entre Variables del Modelo de Gravedad de las Importaciones y Prueba de Factor de Inflación de la Varianza**

	IPIBCRPC	IPIBPPC	IPINTCOMB	IPImp	TLC	lArancImp
IPIBCRPC	1	0.21	-0.19	0.15	0.52	-0.36
IPIBPPC	0.21	1	-0.02	0.75	0.42	0.59
IPINTCOMB	-0.19	-0.02	1	-0.14	-0.17	0.09
IPImp	0.15	0.75	-0.14	1	0.36	0.45
TLC	0.52	0.42	-0.17	0.36	1	-0.05
lArancImp	-0.36	0.59	0.09	0.45	-0.05	1
VIF	2.37	2.29	1.15	1.77	1.53	2.73

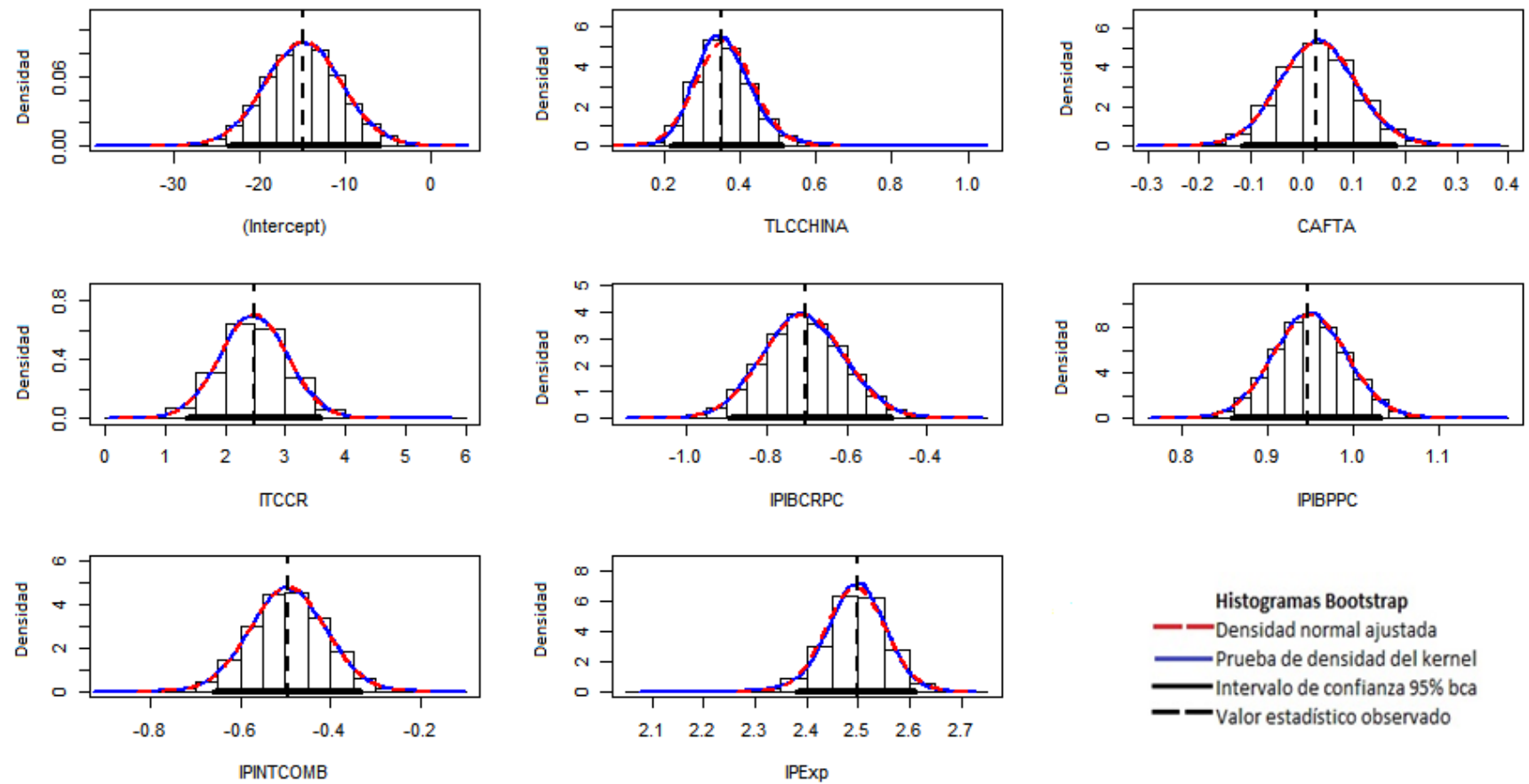
Fuente: Elaboración Propia (2018)

**Anexo 6. Histograma de Normalidad de los Residuos y QQ Plot para el Modelo de Gravedad Exportación (Izquierdo) y el Modelo de Gravedad de Importación (Derecho)**



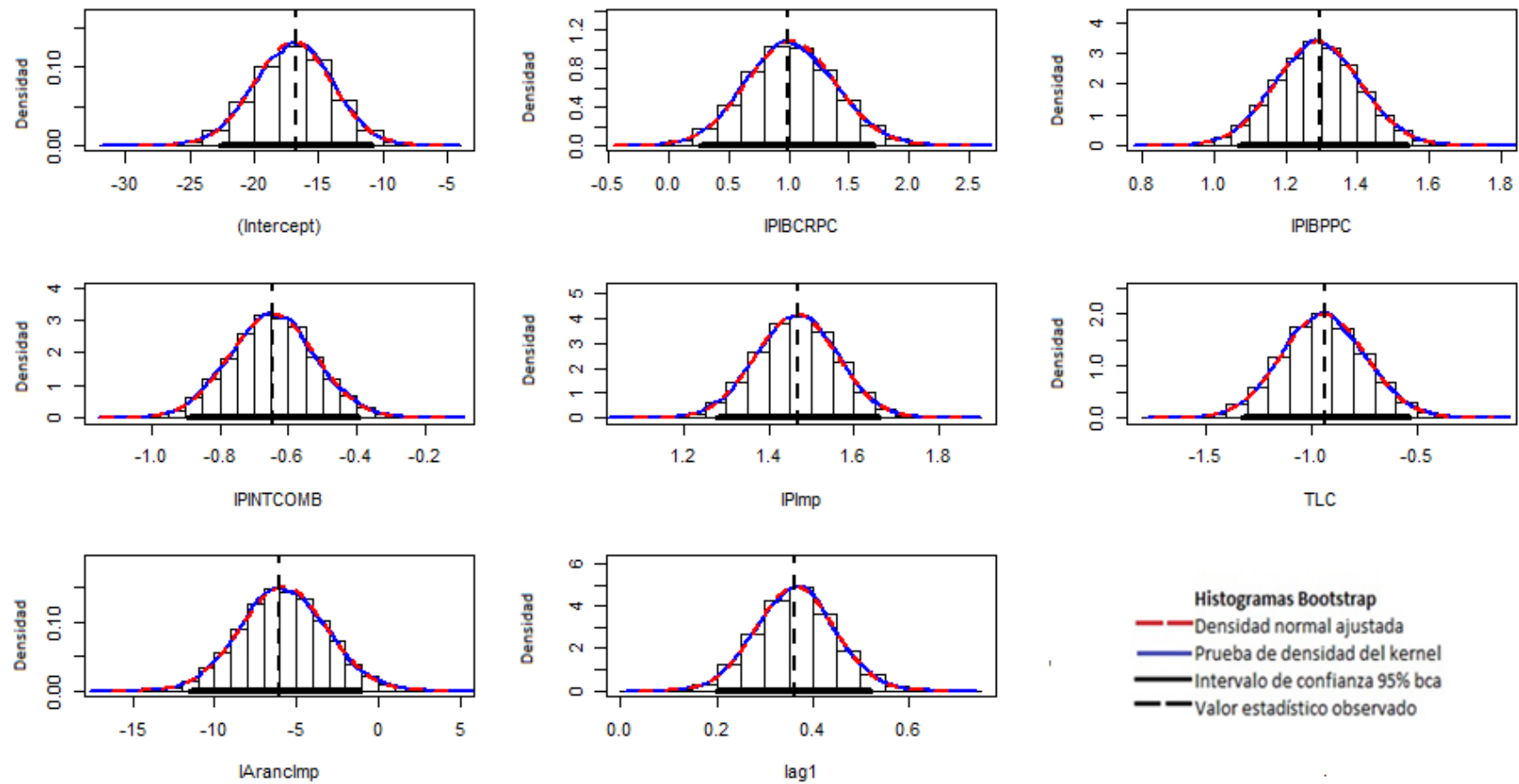
Fuente: Elaboración Propia (2018)

## Anexo 7. Histogramas Bootstrap de Casos de las Variables Independientes del Modelo de Exportación



Fuente: Elaboración Propia (2018)

### Anexo 8. Histogramas Bootstrap de Casos de las Variables Independientes del Modelo de Importación



Fuente: Elaboración Propia (2018)