

# Libre Comercio y la Cadena de Carne de Res: ¿ Una Amenaza Real?

Tatiana Parra S <sup>\*\*</sup>      Miguel Gómez M <sup>\*</sup>

24 de marzo de 2008

## Resumen

Colombia, como muchos otros países en vías de desarrollo, ha firmado un número de acuerdos de libre cambio bilateral estos últimos años. El sector agrícola se caracteriza por tener mayor sensibilidad en estas negociaciones en países en vías de desarrollo. Los grupos de interés agrícolas en estos países se oponen a menudo a tales tratados. El análisis de bienestar permite arrojar una luz del impacto que estas políticas comerciales tienen sobre los agentes participantes en la cadena de producción y distribución de la carne de res. Los resultados demuestran que los grupos de comercialización y distribución de la carne de res así como los productores de la carne de pollo son grupos de interés importantes que a nivel del bienestar dependen significativamente de las políticas comerciales de la carne de res. Se utilizó la metodología del Bootstrap presentando los resultados por medio de intervalos de confianza para las medidas del cambio del bienestar y precios arrojando resultados reales y confiables.

Colombia, like many other developing countries, has signed a number of bilateral free trade agreements in recent years. The agricultural sector is often at the spot light in these negotiations in developing countries. Agricultural interest groups in developing countries often oppose to such treaties. The welfare analysis allows to throw a light of the impact that these policies have on the participant agents in the chain of production and distribution of the beef meat. Results show that marketing groups and chickens producers are important interest groups whose welfare levels depend heavily upon beef policy. Bootstrap methodology is used to calculate confidence intervals for the welfare change measurements and show them to be quite reliable.

---

<sup>\*</sup>Director de Tesis: *Assistant Professor, Agricultural and Consumer Economic, University of Illinois at Urbana-Champaign. migomez@uiuc.edu*

<sup>\*\*</sup>Dirección autor correspondiente: *tparra@javeriana.edu.co* Pontificia Universidad Javeriana

**Agradecimientos:** Los autores agradecen la estupenda colaboración de la Federación Nacional de Ganaderos, "Fedegan", en particular Manuel Gómez, Alfonso Santana, Fernando Leyva and Carolina González. Se agradecen también los comentarios y sugerencias de Andrés Gónzalez y Munir Jallil de estudios económicos del Banco de la República, igualmente a Carlos Gustavo Cano, José Leibovich, Eliana González, Juan Mauricio Ramírez, Edgar Caicedo y Adolfo Cobo .

# 1. Introducción

La ganadería colombiana ha experimentado un rápido crecimiento y desarrollo en los últimos años. Según cálculos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), este sector participa aproximadamente con un 3.6 % en el producto interno bruto, un aporte significativo a la economía nacional de esta actividad rural. La ganadería representa un 27 % del sector agropecuario y un 64 % del PIB pecuario. Entre el 2000 y el 2006, este sector conservó el liderazgo frente a otras actividades como la avicultura y la porcicultura, que crecieron un 36 % y 24 % en ese periodo, respectivamente. De igual forma, las cifras del DANE reflejan que esta actividad es la fuente de generación de empleo más alta del sector agropecuario, aportando más de 950.000 empleos, lo que representa una participación del 7 % del total nacional y un 25 % del empleo rural.

Si bien cabe destacar que este sector se desarrolla bajo un entorno lleno de dificultades sociales, políticas y económicas, es claro que los avances que se han logrado se deben principalmente al esfuerzo que La Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN) ha venido desarrollando en los últimos años. La inherencia de FEDEGAN ha sido apoyada porque el gobierno nacional le permite recaudar y asignar fondos parafiscales del sector ganadero, destinados a generar cambios positivos en términos de modernización, tecnología y problemas sanitarios.

Determinar los impactos que la globalización tiene sobre el sector es definitivo dada la contribución de este en la economía nacional. La unificación de mercados dada por medio de los tratados de libre comercio bilateral entre países hace necesario realizar estudios que permitan identificar los impactos de estos sobre el mercado ganadero; permitiendo de igual forma identificar nuevos procesos de producción que hagan que el sector tenga ventajas comparativas frente a los productos extranjeros. FEDEGAN afirma que "este ritmo de transformación ya no es suficiente frente a los retos apremiantes de la globalización y, por lo tanto, es necesario " aplicar el acelerador" al proceso de modernización de la ganadería Colombia". El Estado ha previsto mecanismos que apalanquen los esfuerzos públicos y privados de dicha reconversión y reorientación productiva, los cuales integran la llamada " agenda interna". Dentro de estos mecanismos se diseñó un plan con el sector público a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Departamento Nacional Planeación, denominado Plan Estratégico De La Ganadería Colombiana 2019-PEGA 2019, el cual especifica el acceso de productos cárnicos por parte de potencias ganaderas mundiales, como los países del MERCOSUR (Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay) y Estados Unidos con el tratado de libre

comercio (TLC) y la necesidad que tiene este sector de prepararse para la inminente integración comercial que tendrá lugar en el futuro próximo.

Estos acuerdos determinados fueron acordados de forma gradual contemplando procesos de desgravación anual y la eliminación recíproca de los aranceles entre ambos países con una desgravación lineal a 10 años. En el caso de MERCOSUR el arancel impuesto es del 69 % para el 2006, con una cuota de importación de 3,700 tons, donde se negoció una reducción anual del 5.8 % en la tarifa de importación anual llegando a una tasa de arancel igual al 0 % en el año 2018. De igual forma, se espera que el impacto en los precios del pollo importado desde Estados Unidos sean significativamente más bajos que los precios domésticos, El departamento de estudios económicos de la Federación Nacional Avícola (FENAVI) realizó diversos estudios en los cuales estimaron que el precio de la carne pollo importada estaría aproximadamente entre un 5 % a un 10 % por debajo del precio de la carne de pollo producida en Colombia.

Los tratados bilaterales y multilaterales de libre comercio han tenido gran impacto en la economía mundial. Los tratados firmados por Colombia con Estados Unidos y con MERCOSUR, generan temor entre los agentes productivos de la sociedad, al no tener la certeza que estos intercambios busquen el beneficio mutuo. El objetivo de este trabajo es desarrollar un modelo económico para evaluar el impacto económico de estos tratados en el bienestar de los agentes que participan en la cadena de producción y distribución de la carne de res. El modelo considera los mercados vertical y horizontalmente relacionados en el sector de carnes para capturar la interacción entre estos mercados, y como responden cada uno de estos frente a cambios en precios y cantidades de equilibrio. El modelo empírico emplea Three Stage Least Squares para estimar los parámetros de los mercados, los cuales se utilizan para calcular los cambios en el bienestar de cada agente frente a choques externos, como la importación de la carne de res y de pollo con precios más bajos.

Después de esta introducción, la segunda parte es una revisión de la literatura de estudios realizados sobre tratados de libre comercio y su impacto en el sector agrícola con énfasis en el sector cárnico. A continuación se describe el modelo. La sección 4 reporta los datos, las estimaciones y los resultados encontrados. La sección 5 presenta los análisis y resultados de los distintos efectos calculados en el bienestar de los agentes. Finalmente, la sección 6 ofrece un resumen y las conclusiones.

## 2. Revisión de Literatura

Desarrollar un modelo para medir del impacto de libre comercio de carne de res en Colombia requiere revisar el estado de la literatura, enfatizando los métodos y los impactos encontrados. Esta sección tiene cinco partes. En la primera se hace una revisión crítica de los estudios que evalúan impactos de tratados de libre comercio en el sector agrícola. En la segunda sección se discuten los modelos desarrollados para medir choques exógenos en el sector cárnico con particular énfasis en aquellos apropiados para medir los impactos del libre comercio. En la tercera parte se revisan los modelos empíricos de la literatura internacional construidos para evaluar los impactos del libre comercio en la cadena productiva de la carne de res . Luego se discuten los metodos y resultados de estudios llevados a cabo en Colombia. Finalmente se discute contribución de este trabajo.

### 2.1. Tratados de Libre Comercio y el Sector Agrícola

Las iniciativas de integración comercial en América Latina son recientes si se comparan con otras regiones del planeta, Adkisson (2003), Berkerman and Rodríguez (2005), Schott (2006), Baer, Cavalcanti and Silva (2002). Estas iniciativas incluyen tratados bilaterales de libre comercio con países o regiones industrializadas tales como los Estados Unidos o la Unión Europea (Denise (2006), Guerrieri and Caratelli (2006)), así como iniciativas de integración regional tales como MERCOSUR y la Comunidad Andina de Naciones (CAN).

La teoría económica predica que el libre comercio entre países produce beneficios netos para la sociedad. Este conduce, según la teoría, a una mejor asignación de recursos en sectores donde su contribución marginal es mayor, conduciendo a una especialización de los países en la producción de bienes y servicios en donde se tengan ventajas comparativas, Krugman y Obstfeld (1994). En la práctica, sin embargo, no existe consenso con respecto a las ventajas del libre comercio, y en particular cuando se trata del sector agrícola. Específicamente en América Latina, los trabajos de Adkisson (2003) y Baer et al. (2002) encuentran que la falta de coordinación y el desacuerdo político y económico existente entre países pertenecientes a acuerdos regionales son la causa de no alcanzar las metas ni objetivos propuestos por las iniciativas de integración. Baer et al. (2002), muestra que para el caso de MERCOSUR , las ventajas del tratado multilateral entre países no arrojó los resultados esperados; en particular, debido al alto

nivel de precios generado por la importaciones de bienes y la fluctuación en las tasas de cambio. Berkerman and Rodríguez (2005) enfatizan en la necesidad que tienen los países latinoamericanos de ajustar sus políticas en pro de un desarrollo sectorial con un mayor nivel de tecnología e inversión que incremente las ventajas competitivas de esta región. Por el contrario, Lee (1995) hace referencia a los tratados que se han realizado en las últimas décadas entre los países pertenecientes al hemisferio occidental, y como esta apertura comercial ha generado la posibilidad de enfrentar nuevos mercados y de lograr un mayor crecimiento económico. Sin embargo, el autor enfatiza que el tema agrícola ha causado conflictos y por lo tanto se ha logrado eliminar solo parcialmente las barreras al comercio en este sector. De hecho, diversos estudios concuerdan que en América Latina este sector se caracteriza por tener una mayor sensibilidad a este tipo de tratados dada la mayor participación de la agricultura en el producto interno bruto en estos países Elobeid and Beghin (2006).

Varios estudios consideran los impactos del libre comercio en el sector agrícola, pero no son concluyentes. Por ejemplo, Anderson, Martin and der Mensbrugghe (2006) emplean un modelo computacional de equilibrio general para demostrar incrementos en el bienestar del sector agrícola como resultado del libre comercio. Otros estudios argumentan que los países en desarrollo tienden a ser mucho más susceptibles puesto que gran parte de la economía depende directamente del sector agrícola por lo que no es fácil determinar si efectivamente el impacto de los tratados de libre comercio son o no negativos. Parte de esto depende directamente de las políticas de apoyo al sector agrícola de estos países (Braun (2005), Hertel, Ivanic, Preckel and Cranfield (2003), Gutiérrez (1999)).

Cuando se estudian los impactos del libre comercio de productos alimenticios es importante tener en cuenta las relaciones verticales y horizontales entre mercados. Por ejemplo, McCorrison and Sheldon (1996) realizaron un estudio de los impactos de libre comercio para el banano en la Unión Europea donde modelaron un sistema de mercados verticales. Los autores concluyen, por medio de diversas simulaciones, que frente a choques causados por políticas comerciales, el no tener en cuenta este tipo de integración entre mercados, causa que el bienestar de los consumidores genere un excedente mayor a lo que realmente es. El libre comercio en Latinoamérica es cada vez mayor y sus impactos en la agricultura son cada vez más polémicos. Este sector se caracteriza por tener una mayor sensibilidad principalmente en estos países en desarrollo. Es por esto que estudios sectoriales como los de Gutiérrez (1999), Elobeid and Beghin (2006), McCorrison and Sheldon (1996), Jeong, Garcia and Bullock (2003), Buhr and Kim (1997), entre otros

tiene cada vez mayor relevancia. Sin embargo es necesario llevar a cabo más estudios sectoriales, enfocados en los impactos en países no industrializados.

## **2.2. Estudios y análisis del mercado de carne de res**

Sobre el mercado de carnes se han realizado diversos estudios que se han enfocado principalmente en su producción, los estudios empíricos han buscado en su mayoría lograr determinar cómo es el comportamiento de este mercado y cómo es el funcionamiento de los ciclos. (Aadland (1999), Mundlak and Huang (1996), Lorente (2003), Pérez (2005)), ejemplo de esto es el trabajo realizado por Rosen, Murphy and Scheinkman (1994), quienes parten de la teoría de que los ciclos económicos dependen directamente de las decisiones que se dan frente al stock de inventario, estimando el inventario por medio de modelos ARMA, donde los factores biológicos de producción y las decisiones de consumo responden cíclicamente a los choques exógenos que se presentan en la demanda y en los costos de producción. Complementando esto, Hamilton and Kastens (2000) demuestran que los efectos cíclicos se dan no sólo debido a estos choques, sino también como respuesta de los productores a la coordinación del mercado en busca de obtener mayor rentabilidad. La decisión de retener o no inventario depende no sólo de choques exógenos que se presenten dentro del mercado, sino de la demanda fija de consumo de ganado. Cuando los ganaderos se enfrentan a cambios en la demanda de este bien la reacción se da por medio de cambios en la oferta, dado que está no sólo depende de los costos de producción sino también de las expectativas de precios; la oferta reacciona contrayéndose por medio de un aumento en el inventario, que dado a los factores biológicos, sufre rezagos creando los ciclos. Es de acá que surge la posibilidad de modelar la industria cárnica como un conjunto de mercados integrados de forma vertical y horizontal. Por otro lado, estudios como los de Mundlak and Huang (1996) analizan por medio de las propiedades de las series de tiempo el comportamiento cíclico de la producción demostrando que existe una correlación en la producción de este bien entre países que se caracterizan por tener un desarrollo tecnológico distinto (Estados Unidos, Argentina, Uruguay). Norton (2005), habla de los factores que afectan el precio del ganado en Estados Unidos y cómo estos generan cambios en oferta y demanda de los mercados integrados. Huang, Miller, Sherrick and Gomez (2006) muestran cómo mercados sustitutos de la carne, relacionados de forma vertical, interactúan entre ellos reaccionado frente a choques externos y determinados pérdidas en los productores de los mercados sustitutos.

### **2.3. Tratados de Libre Comercio e impacto en el mercado de carne de res**

Son pocos los estudios realizados respecto a los efectos que han tenido los tratados de comercio bilaterales y multilaterales en la industria cárnica desde una perspectiva de mercados integrados y análisis del bienestar de los agentes participantes dentro de la cadena, con algunas excepciones. El Center of Agricultural and Rural Development (CARD) mantiene estudios de este tipo para todos los sectores de carnes en los Estados Unidos y han sido utilizados para medir impactos de los Tratado Norteamericano de Libre Comercio en este sector (Fabiosa (1999), Barret and Fabiosa (1998), Melton and Huffman (1993)) . En otros estudios sobre el impacto del TLC entre Estados Unidos y Méjico en el sector ganadero, Brester and Marsh (1999) muestra el impacto que han tenido las políticas de apertura en Estados Unidos frente las exportaciones dadas por Méjico, Japón y Canadá, medidos en términos de cambios en precios. De igual forma, muestra que aunque el efecto de importación de carnes por parte de estos países se ha visto reflejado en precios más bajos, esto también se debe a otros factores domésticos como el cambio en las preferencias de los consumidores.

De igual forma, Jeong et al. (2003) a partir de un modelo de multi-mercados integrados, estudian los impactos en el bienestar de los agentes frente a políticas de liberación de la carne en Japón por medio de un análisis de equilibrio parcial, en donde los cambios de bienestar se calculan por medio del cambio de áreas correspondientes al los excedentes de los consumidores y firmas de cada uno de los mercados. Los autores identifican grupos de interés tales como los consumidores de la carne de res y de la carne de cerdo, los intermediarios y los productores de ambos mercados. Adicionalmente estiman el mercado de la carne de pollo como mercado sustituto de ambos mercados. Por medio de un modelo econométrico, la demanda y la oferta de cada uno de los mercados se estiman de forma simultánea. Los resultados de este trabajo sugieren qué políticas de liberación comercial en un mercado tiene impactos en los mercados sustitutos integrados verticalmente. Este estudio, sugiere de igual forma, la posibilidad de realizar inferencia estadística sobre los resultados obtenidos del bienestar al presentarlos no como resultados puntuales si no en intervalos de confianza. Buhr and Kim (1997) modelan tres mercados verticales de la industria cárnica, el mercado de levante, de sacrificio y de interdemediación en Estados Unidos con el objetivo de ver cómo responden frente a cambios exógenos en el mercado. Una vez determinan el sistema por medio de un modelo de maximización dinámica y especifican una función de producción para cada



uno de los mercados, estiman los parámetros para cada uno de los mercados. El objetivo principal de este estudio es ver como frente a choques externos estos son capaces de reajustarse de forma simultánea, donde importaciones de ganado vivo y carnes frescas aumentan la capacidad de la industria a ajustarse por medio de disminución en costos.

## **2.4. Colombia**

En Colombia los estudios realizados sobre impactos de políticas comerciales en la agricultura son pocos. Castro (2004) determinó el impacto en precios domésticos de la carne de res y de pollo causados por libre importación de este tipo de carnes. Este estudio se realizó por medio de las elasticidades determinadas por Galvis (2000) en su modelo de demanda casi -ideal para la carne de pollo, la carne de res y la carne de cerdo. Cardona and Brackel (2005) realizaron un estudio sobre los impactos de libre comercio en el bienestar de los agentes participantes en el sector cárnico colombiano, tomando como escenarios los distintos impactos que producirían las negociaciones con MERCOSUR y el tratado de libre comercio con Estados Unidos. El objetivo de este trabajo fue demostrar que los resultados de estos tratados generarían pérdidas netas a la industria, ya que los beneficios de los consumidores no son lo suficientemente grandes para cubrir las pérdidas de los productores y el desempleo generado por estos tratados. La demanda y la oferta de cada uno de los mercados fueron estimadas por separado. La demanda fue determinada por medio del modelo casi-ideal, estimando los parámetros a partir de mínimos cuadrados ordinarios. En términos de impactos de políticas comerciales, no se tuvo en cuenta la existencia de una desgravación lineal anual, lo que hace que los resultados encontrados sean dramáticos para la industria. Las estimaciones de pérdidas del bienestar calculadas por medio de las demandas marshallianas, no reflejan resultados confiables cuando los cambios son muy grandes; es por esto que tomar el precio mundial igual al precio doméstico, bajo el supuesto de arancel cero, hace que la diferencia en precio sea bastante alta, y por ende los cálculos realizados del bienestar tengan errores de estimación. Respecto a las conclusiones de pérdidas en el mercado laboral, la no estimación y simulación de los impactos dentro del mismo hace que los resultados encontrados no tengan la suficiente validez.

## **2.5. Evaluación de la literatura y contribución de este trabajo**

La literatura internacional ha elaborado modelos relacionados vertical y horizontalmente para evaluar impactos de cambios en las políticas comerciales. En general, los resultados de los estudios muestran ganancias netas para la sociedad con los tratados de libre comercio, pero que éstos se dan por medio de una redistribución de la riqueza entre los diversos grupos de interés en la economía. Si bien en Colombia se han hecho esfuerzos para medir impactos de tratados de libre comercio, la revisión de literatura indica que los métodos empíricos pueden ser mejorados. Esto se puede lograr a través de un modelo que tenga en cuenta las relaciones verticales y horizontales de la cadena de suministro de la carne de res. De igual forma, la literatura indica que estos modelos son apropiados cuando los choques son graduales o relativamente pequeños, como es el caso de los tratados de libre comercio en cuestión. Modelos como los de Jeong et al. (2003), Buhr and Kim (1997) y Cardona and Brackel (2005) (2005) muestran la necesidad de mostrar que estos impactos de políticas comerciales deben ser estudiadas de una forma mucho más cuidadosa y profunda.

Este trabajo se basa en el estudio realizado por Jeong et al. (2003). El objetivo es determinar los impactos que generan los tratados acordados con MERCOSUR y con Estados Unidos, bajo los distintos escenarios de desgravación y precios, en el bienestar de los agentes pertenecientes a la cadena de producción y distribución de la carne de res. Para esto se construyó una base de datos que lograra determinar los mercados pertenecientes al sector. Se identificaron dos mercados integrados de forma horizontal, el de carne de res y el de carne de pollo, los cuales son mercados sustitutos entre ellos; y el mercado de ganado en pie que se relaciona de forma vertical.

## **3. Un modelo para evaluar el impacto del libre comercio**

Es claro el libre comercio tendrá impactos profundos en los mercados de producción y distribución de carne de res colombiana en un futuro cercano. Por lo tanto, un modelo económico es útil para aproximar medidas monetarias de lo que gana o pierde cada uno de los agentes involucrados en la cadena productiva, desde la finca hasta la mesa. Este es precisamente el objetivo del modelo que se presenta a continuación. En particular, este trabajo se concentra en dos aspectos fundamentales del libre comercio para la cadena

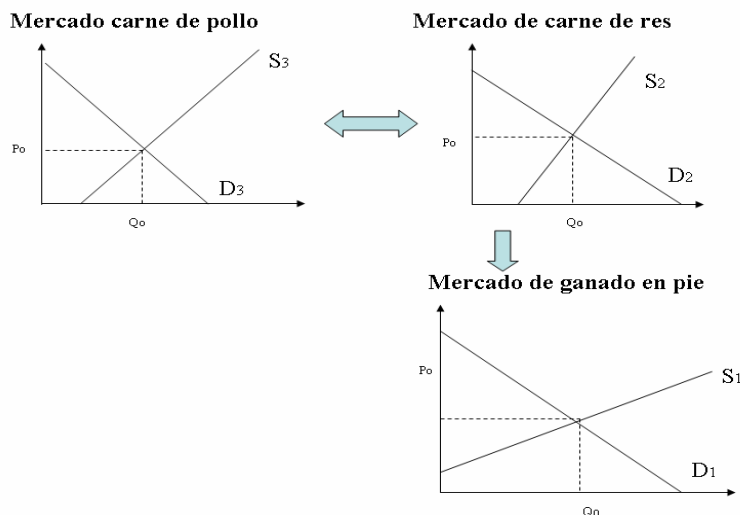
productiva de la carne de res: (1) la apertura de importaciones de cortes de carne fresca originados en los países del MERCOSUR y (2) la caída esperada en los precios del pollo al consumidor, como consecuencia de la libre importación de los cuartos traseros de pollo por el TLC con Estados Unidos. Adicionalmente, se utilizó el modelo para examinar como el cambio tecnológico y el mejoramiento en la eficiencia podría ayudar al sector ganadero a ser competitivo frente a las nuevas condiciones de mercado.

Este trabajo se basa en un modelo de equilibrio parcial. Partiendo del supuesto de competencia perfecta. El principio de este modelo es simple: Un sistema de ecuaciones define un equilibrio (precios y cantidades) en cada uno de los mercados de la cadena productiva; ocurre un choque externo, en este caso el libre comercio, que cambia el equilibrio en estos mercados; y finalmente, es posible comparar los equilibrios inicial y final para aproximar medidas monetarias (\$) de cuanto ganan/pierden cada uno de los agentes económicos que participan en la cadena (ganaderos, intermediarios, industriales, etc.). Es preciso anotar que los impactos identificados, dada su naturaleza, poseen una probabilidad de error y por lo tanto los resultados no deben ser considerados absolutos, sino como cifras que arrojan luces sobre las consecuencias de las nuevas condiciones del mercado en el contexto del libre comercio.

Los cálculos de bienestar se caracterizan por ser variables aleatorias sin una distribución determinada, es por esto que cálculos con valores exactos de los parámetros estimados de la oferta y la demanda arrojan valores sesgados a los verdaderos. King and Sexton (1990) afirman que realizar recomendaciones de políticas o proyecciones de impactos partiendo de estimadores exactos no son considerados deseables; mostrando que la metodología del bootstrapping permite una valoración más exacta por medio en la estimación de los parámetros. Es por esto que se realizó un bootstrapping tal que los resultados del modelo fueron determinados por medio de intervalos de confianza y de esta forma no arrojaran medidas exactas sino expresadas en intervalos de confianza. Para esto se realizó un bootstrap sobre la distribución de los errores del sistema de ecuaciones. De esta forma los resultados estimados de los parámetros para los cálculos de bienestar se tomaron en intervalos.

A continuación se presenta el esquema del modelo en la Figura 1. El modelo incluye dos niveles en la cadena productiva, el mercado de ganado para sacrificio y el mercado detallista. En cuanto al mercado de ganado de ganado en pie, los oferentes (S1) son los ganaderos y el bien ofrecido es el ganado gordo para sacrificio. Por otra parte, los demandantes (D1) son los intermediarios que llevan a cabo las labores de sacrificio y distribución de la carne. En cuando al nivel detallista, se modelaron dos mercados que

Figura 1: Diagrama de los Mercados



están relacionados de manera horizontal. El primero es el mercado detallista de la carne de res fresca, en el cual los oferentes ( $S_2$ ) son los agentes que participan en la cadena de intermediación (Ej. transportadores, grandes superficies, famas) y los demandantes ( $D_2$ ) son los consumidores de carne de res. Finalmente el mercado detallista de carne de pollo describe por medio de la demanda ( $D_3$ ) representada por los consumidores de este producto y una función de oferta ( $S_3$ ) que representa la cadena productiva de carne de pollo.

Estas funciones, descritas en por cada una de las siguientes ecuaciones, están constituidas por variables económicas relevantes, para cada uno del los agentes, en el proceso de la toma de decisiones de producción o consumo y se encuentran definidas en el cuadro 1 Estas ecuaciones se utilizan en la siguiente sección para simular los impactos de la liberación del comercio en el sector cárnico y, las mejoras en eficiencia de la cadena productiva de carne de res requerida para enfrentar el libre comercio. Para cada uno de los mercados establecidos, se determino una ecuación de demanda y una de oferta.

$$Q_{d,t}^c = Q_{d,t}^c(P_t^c, P_{d,t}^p, P_{d,t}^c, Y_t, DC, T) \quad (1)$$

$$Q_{o,t}^c = Q_{o,t}^c(Q_{o,t-4}^c, P_{d,t-4}^c, P_t^g, C_t) \quad (2)$$

$$Q_{d,t}^c = Q_{o,t}^c \quad (3)$$

El mercado de carne de res al detalle esta conformado por una demanda de carne al consumidor (1) en función de los precios de la carne, sus sustitos, preferencias de los consumidores, efectos ínter temporales, tales como la época de cuaresma y el ingreso per-capita. Por otro lado, la oferta (2) está en función de las expectativas de precios al consumidor y sus costos en insumos y servicios. La idea de incluir tantos los precios de venta como de producción hace referencia a un margen de mercadeo que define la cantidad de producto a ofrecer.

$$Q_{d,t}^p = Q_{d,t}^p(P_t^p, P_{d,t}^c, P_{d,t}^c, Y_t) \quad (4)$$

La demanda de consumo (4) de carne de pollo al detalle depende igualmente de los precios de sus bienes sustitutos y de precio de esta carne. La oferta de este mercado no se estimó por falta de información, sin embargo, se tomó la elasticidad determinada en Castro (2004), y por medio de los equilibrios encontrados en los mercados se simulo una función de oferta.

$$Q_{d,t}^g = Q_{d,t}^g(Q_{d,t-4}^g, \hat{M}M_t) \quad (5)$$

$$Q_{o,t}^g = Q_{o,t}^g(P_{t-prom(1,4)}^g, \hat{I}_t, LL_t) \quad (6)$$

$$Q_{d,t}^g = Q_{o,t}^g \quad (7)$$

Para el mercado de ganado en pie, la demanda (5) es una demanda derivada determinada por medio de un margen de mercadeo estimado y una cantidad mínima de sacrificio la cual depende de la cantidad demandada del año anterior. Por otro lado, la oferta (6) se determina a partir de factores biológicos de la producción y del comportamiento histórico de este mercado, tomando el promedio del precio en un año del ganado gordo como estimativo de las expectativas del comportamiento del precio para los agentes , el inventario estimado y las lluvias como medida de alimentación.

$$MM_t = MM_t(P_t^c, C_t) \quad (8)$$

$$I_t = I_t(I_{t-4}, R_{t-prom(1,4)}, Cf_{t-prom(1,4)}, V_t, PL_{t-prom(1,4)}) \quad (9)$$

El margen de mercadeo (8), está definida como la diferencia entre el precio de carne de res al detalle y el precio de ganado en pie. Esto, con el fin de capturar el diferencial de precios (mayorista menos retail) como determinación en el proceso de demanda para sacrificio. En este modelo, el margen de mercadeo es una función específica del precio de carne al detalle y de los costos a los que incurren los intermediarios.

Dado que la producción de ganado en Colombia se caracteriza por tener un comportamiento cíclico, es necesario determinar una función de inventario (9). Para esto se expreso en función de un nivel de rentabilidad siguiendo a Hamilton and Kastens (2000), en la cual el ciclo se determina por las expectativas de rentabilidad que los productores tienen, a mayor rentabilidad se retiene con el objetivo de procrear y empezar el proceso de producción, por lo que esta rentabilidad tiene que estar basada en expectativas acordes con el proceso biológico de crianza y engorde. Se expreso también, en términos de las expectativas del precio de la leche para captar el doble propósito que se ha venido generando en los últimos años y la violencia como factor externo que determina la cantidad de inventario.

## 4. Estimación y resultados del modelo

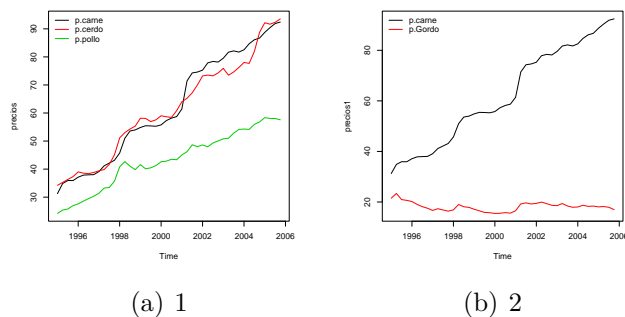
Esta sección presenta los resultados del modelo econométrico usado para la estimación de los parámetros del sistema de ecuaciones. La sección está dividida en dos subsecciones de las cuales la primera presenta una descripción de los datos y la segunda contiene las estimaciones y el análisis de los resultados.

### 4.1. Datos

Para determinar cada una de las demandas y ofertas de los mercados, se construyó una base de datos con frecuencia trimestral, ver cuadro 1, con un total de 40 observaciones. La muestra cubre el período de 1995:1-2005:4. Conseguir la información completa de este sector nos es fácil y no se encuentra en las bases de datos nacionales, para esto FEDEGAN fue el encargado de suministrar la mayor información posible de los datos, siendo está relativamente pequeña si se toma en consideración los años que la muestra proporcionada. las variables usadas se determinaron de tal forma que cada

una de estas logrará explicar su comportamiento en la demanda y en la oferta. Todas las series fueron transformadas en series reales destacionalizandolas por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) total. Lo primero fue determinar los mercados sustitutos de la carne de res, para esto se realizó un análisis de los precios entre el precios de la carne de res y el precio de la carne de pollo y de cerdo. Igualmente, se determinó la relación existente entre el consumo de carne de res y el precios de estos tres tipos de carne. La grafica 2 muestra el precio de la carne de cerdo y de carne de res tienden juntos en el tiempo. De igual forma aunque existe un brecha considerable entre el precio de carne de res y de carne de pollo, el comportamiento en el tiempo sugiere que el pollo es sustituto de la carne. Por otro lado, en [2] se muestra la relación entre el precio de la carne de res y el precio del ganado gordo, la creciente diferencia en estos muestra el aumento en los costos de mercadeo. Para determinar los costos de producción, FEDEGAN proporciono la información respecto a los costos más representativos del sector. Para esto se realizó un promedio simple del ipc de salarios, gasolina y servicios a base 1998 .

Figura 2: Precios: variables relevantes del modelo



Para cada una de las variables, realizamos la prueba de KPSS con ocho rezagos con el objetivo de estudiar la estacionariedad de las series, donde encontramos que todas las series que utilizamos en el modelo son  $I(0)$ . De igual forma, se realizó la prueba de homocedasticidad de White para cada una de las ecuaciones y análisis de multicolinealidad y endogeneidad de las variables exógenas.

Cuadro 1: Variables del modelo

Variables dependientes	
$Q_{d,t}^c$	Consumo de carne demandado en Kg/habitante
$Q_{o,t}^c$	Consumo de carne ofrecido en Kg/habitante
$Q_{d,t}^g$	Sacrificio de cabezas demandadas en Kilo en pie
$Q_{o,t}^g$	Sacrificio de cabezas ofrecidas en Kilo en pie
$MM_t$	costo de mercadeo diferencia $P_{o,t}^g - P_{d,t}^c$
$I_t$	inventario
$P_{d,t}^c$	Precio de carne de res deshuesada al consumidor, precio/ Kg. a precios reales del 98
$P_{d,t}^p$	Precio de carne de pollo deshuesada al consumidor, precio/ libra. a precios reales del 98
$P_{o,t}^g$	Precio ganado gordo, promedio en feria Bogotá - Medellín, precio/ Kg
$P_{o,t}^g - prom(1,4)$	Promedio a un años del Precio ganado gordo, precio/ Kg
Variables independientes	
$P_{d,t}^c$	Precio de carne de cerdo deshuesada al consumidor, precio/ Kg. a precios reales del 98
$C_t$	Índice de costos de producción promedio (salario, gasolina, servicios)
$C_{f,t} - prom(1,4)$	Índice costos producción en finca, promedio en un año (fertilizantes, plaguicidas)
$Y_t$	Producto interno bruto por habitante a precios constantes
$R_t - prom(1,4)$	Rentabilidad medida como el promedio a un año del diferencial de precios entre el precio de Ganado gordo y el precio de Ganado flaco a precios reales del 98
$PL_t - prom(1,4)$	Precio de la leche, promedio a un año a precios reales del 98
$V_t$	Violencia en términos de masacres y asesinatos en zonas ganaderas
$LL_t$	Lluvias en zona centro
$DC$	Dummy de cuaresma, 1 para mes de cuaresma, cero en caso contrario
$T$	Tendencia

*Nota: Las fuentes de los datos corresponden a FEDEGAN, FENAVI, Banco de la República de Colombia, DANE*

## 4.2. Resultados y análisis del modelos

Los parámetros del modelo se estimaron por medio de Three Stage Least Squares como un sistema de ecuaciones; logrando de esta forma plantear por medio de un sistema lineal integrado el comportamiento del sector. Para determinar la estabilidad del sistema, se instrumentaron las variables exógenas en función de los precios donde el modelo explica entre en el 30 % y el 80 % de las variables endógenas de cada ecuación.

En el cuadro 2 se encuentran los resultados de los coeficientes y las desviaciones estándar de cada uno de esto.

La mayoría de las variables tienen el signo correcto y se rechaza la hipótesis nula de los parámetros igual a cero. En términos de las elasticidades se encontró que para la elasticidad del precio de la carne de res al detalle de la demanda es de -1.24. Referente a las elasticidades cruzadas en estas funciones de demanda, estas son relativamente



Cuadro 2: Estimacion del modelo

variables	$Q_{d,t}^c$	$Q_{o,t}^c$	$Q_{d,t}^p$	$Q_{d,t}^g$	$Q_{o,t}^g$	$MM_t$	$I_t$
<i>Constante</i>	22,55 (2,63)	27,99 (4,72)	17,99 (2,63)	1,56 (0,41)	5,92 (1,47)	-3,61 (20,4)	0,15 (0,03)
$Q_{o,t-4}^c$		0,33 (0,11)					
$Q_{d,t-4}^g$				0,36 (0,11)			
$I_{t-4}$							0,17 (0,16)
$\hat{M}M_t$				0,83 (0,44)			
$\hat{I}_t$					-18,98 (5,88)		
$P_{d,t}^c$	-0,70 (0,07)		0,18 (0,07)			0,37 (0,04)	
$P_{d,t-4}^c$		0,01 (0,06)					
$P_{d,t}^p$	0,54 (0,11)		-0,84 (0,08)				
$P_{o,t}^g$		-0,57 (0,11)					
$P_{o,t-prom(1,4)}^g$					0,22 (0,04)		
$P_{d,t}^{cd}$	0,17 (0,08)		0,28 (0,08)				
$C_t$		-5,95 (0,96)				4,81 (2,29)	
$C_{f,t-prom(1,4)}$					-2,3 (0,79)		
$R_{t-prom(1,4)}$							0,13 (0,53)
$Y_t$	0,00 (0,00)		0,00 (0,00)				
$LL_t$					-0,20 (0,15)		
$DC$	-0,62 (0,17)						
$T$	-0,03 (0,01)					-0,05 (0,04)	
$V_t$							-286 (74,3)
$PL_{t-prom(1,4)}$							0,12 (0,30)

inelásticas de 0.66 y 0.31 para el pollo y el cerdo respectivamente. Las elasticidades de la demanda de carne de pollo son bastante similares a las encontradas en las de carne de res, donde la elasticidad precio de la demanda es de -1.25 y las elasticidades cruzadas fueron de 0.38 y 0.61 para la carne de res y la carne de cerdo respectivamente. Partiendo del supuesto que este modelo de equilibrio parcial es aplicable en el corto plazo, las elasticidades precio de la oferta para el mercado de carne de res al detalle es inelástica e iguala 0.5, mientras que la elasticidad precio de la oferta en el mercado de ganado en pie es de 0.96. Comprando estos resultados con los resultados encontrados en otros estudios, Cardona y Van Brackel, (2005) se encontro que los resultados son bastante similares para las demandas de los mercados de carne de res y de pollo, mientras que para las elasticidades de corto plazo de la oferta en estos mismo mercados, aunque son también inelásticas, los resultados que encontraron son mayores a los encontrados en este trabajo.

Sin embargo, algunas variables no tienen los coeficientes esperados. Por ejemplo, se encontró que la variable de ingreso per. capita, en la ecuación de demanda de carne de res al detalle y en la de carne de pollo no es significativa. De igual forma, el precio de la carne rezagado a un año en la oferta de la carne de res al detalle y las lluvias en la oferta de ganado en pie no son significativas dentro del modelo.

## **5. Impactos Estimados del Libre Comercio en la Cadena Productiva de Carne de Res**

Utilizando el modelo descrito arriba, es posible estimar cual impacto de varios escenarios relacionados con el libre comercio en los precios y las cantidades de la carne de res en el canal de distribución. Estos cambios, a su vez, permiten aproximar la ganancia o pérdida que podrían experimentar los agentes económicos que participan en la cadena de distribución (productores, intermediarios, consumidores), utilizando medidas en el cambio de bienestar. El cambio en el bienestar se realizó siguiendo los cálculos propuestos por Just, Hueth and Schmitz (1982) y Jeong et al. (2003) en donde los cambios de bienestar se calcularon por medio del cambio de áreas entre la demanda y la oferta de cada uno de los mercados. Para esto se identificaron tres ecuaciones, la primera es la referente al excedente de los consumidores de carnes (10); esta ecuación sugiere que cambios en precios de la carne de pollo reflejan un impacto inmediato sobre la demanda de carne de res, generando cambios en el precio de este, el cual a su vez, tiene de igual

forma impacto sobre la demanda de la carne de pollo. De igual forma en el caso en que el precio de la carne de res cambie debido a importaciones; el cálculo de los cambios del bienestar se realiza sobre la función de demanda del mercado de carne de res y el efecto que este tiene sobre su mercado sustituto.

$$\Delta CS = - \int_{P_0^c}^{P_0} Q_d^c(u, P_0^p) du - \int_{P_0^p}^{P_0} Q_d^p(v, P_0^c) dv \quad (10)$$

La segunda determina los cambios en el bienestar del intermediario de carne de res (11). Esta ecuación muestra que los cambios en el bienestar de estos agentes se mide en la función de demanda del mercado de ganado en pie. Tomando el precio de equilibrio se calcula el cambio en esta área según el cambio en precios que se originen en este mercado.

$$\Delta IS = - \int_{P_0^g}^{P_g} Q_d^g(v, P_0^c) dv \quad (11)$$

Finalmente, el cambio en el bienestar de los productores (12); se calculó en el mercado de ganado en pie. Todos los impactos reflejados en los mercados al detalle (el de carne de res o carne de pollo) repercuten directamente sobre el mercado de ganado en pie debido al supuesto de mercados integrados horizontalmente. Es importante tener en cuenta las equivalencias en áreas para no sobrevaluar el efecto en el bienestar.

$$\Delta PS = - \int_{P_0^g}^{P_g} Q_o^g(u, P_0^c) du \quad (12)$$

En particular, este trabajo se concentra en simular los impactos de tres posibles escenarios frente al libre comercio: (1) una reducción de los precios de la carne de res al consumidor debido a la libre importación de carne fresca, (2) una reducción de los precios de la carne de pollo al consumidor como resultado de un incremento en las importaciones de cuartos traseros de pollo, y (3) cuales son las mejoras en eficiencia requerida de los ganaderos para enfrentar estos dos escenarios. Cabe anotar que los choques que se presentan a continuación no van a suceder en el corto plazo, sino que la liberación comercial se dará gradualmente. MERCOSUR arrancó en el 2006 con una arancel de 69 % y contingente de 3.7 mil toneladas, seguido de una desgravación lineal al 5.8 % anual compuesto en impuesto y un contingente a 13 años (Libre comercio después del 2018). Con Estados Unidos el arancel hoy es de 80 % con una desgravación lineal al

5 % anual compuesto y contingente de 2 mil toneladas.<sup>1</sup> Así las cosas, los resultados de las simulaciones son de largo plazo, dependiendo de la velocidad de la liberación comercial, y por lo tanto se debe resaltar que la cadena productiva de carne de res tendrá tiempo suficiente para, desde ya, prepararse para el nuevo contexto que define la dinámica de los mercados.

## 5.1. Efecto 1: Una reducción de los precios de la carne de res al consumidor debido a la libre importación de carne fresca

Para realizar el impacto de la libre importación de carne de res, se realizó un estudio inicial de cuales de los tratados comerciales de libre comercio tendría mayor impacto dentro de la cadena de comercialización de la carne de res. Para esto se tomaron los precios de importación CIF. En el cuadro 3 se pueden ver los precios de referencia para MERCOSUR y para Estados Unidos. Para el caso de MERCOSUR se tomaron dos escenarios distintos, uno bajo, caracterizado por los precios referentes de Argentina y por un escenario promedio de los precios de Brasil y Argentina. Tomando la tasa representativa de cambio en el mercado colombiano igual a \$2.450, podemos ver que estos escenarios tienen ventajas comparativas sobre el precio de referencia en Colombia. Para el caso del tratado de libre comercio con Estados Unidos, este país no tiene las ventajas en precios sobre Colombia para importar este tipo de carne de res; es por esto que solo se realizaron los choques para los escenarios de MERCOSUR.

Cuadro 3: Cálculos precios de importación CIF\*

	<i>Colombia</i>	<i>MERCOSUR<sub>Bajo</sub></i>	<i>MERCOSUR<sub>Promedio</sub></i>	<i>EU</i>
<i>CortesdePrimera</i>	4.0	2.25	2.89	4.27

\*Incluye fletes de transporte,\*\* Precio de referencia nacional en planta (US\$/KILO)  
TRM = 2,450

Para determinar los choques al sistema se tomo la diferencia porcentual entre el precio de cada escenario y el precio de Colombia y se determinó el precio de importación. A este precio le sacamos la tasa del arancel respectivo de cada año estudiado. Una vez determinado el precio domestico por equilibrio del mercado y el precio de importación se calcularon los cambios por medio de intervalos de confianza. Al abrirse su importación,

<sup>1</sup>Esta información fue dada por Fedegan

baja el precio de la carne de res, y el consumo de la producción doméstica se reduce, ya que se sustituye hasta cierto punto el producto nacional por el importado. Cabe anotar que el consumo total de carne de res (doméstica e importada) aumenta. Al bajar el consumo doméstico, la demanda de ganado bovino para sacrificio disminuye, produciendo una reducción tanto en precio como en cantidades tranzadas ver diagrama 3. Por otro lado, los precios y el consumo de la carne de pollo bajan, ya que los consumidores sustituyen carne de pollo por carne de res. Para aproximar los efectos de la libre importación, se suponen dos escenarios: que los cortes importados entran bajo un escenario de precios bajos donde el precio es 43.7% menor al precio domestico y bajo un escenario de precios promedios donde la diferencia en precios es de 28.7% más bajos que los precios domésticos sin libre comercio. A partir de estos dos escenarios estimamos los cambios porcentuales en los precios y las cantidades de equilibrio para cada año durante el periodo de desgravación entre 2007 y 2018, de acuerdo con lo firmado el los tratados de libre comercio. A continuación se aproximo el cambio en el bienestar de consumidores, intermediarios y productores de carne bovina para cada uno de los años.

Para el caso del escenario de precios bajos, el impacto de importación empieza a partir del año 2007. El precio doméstico de la carne de res al consumidor baja al precio internacional más la tasa de arancel determinada para cada año. Los resultados muestra-

dos en la tabla 4, indican que el consumo de carne de res doméstica se reduce entre un 0.9 % cada año durante los primeros 5 años y entre 1.0 % y 1.1 % en los siguientes 6 años, mientras las importaciones incrementan en el 2007 con una participación entre un 2.9 % y 5 %, este rango disminuye en 1 % cada año hasta llegar al 2018 con un incremento del 2.1 % y el 3.2 % del consumo total. La reducción de la demanda por carne de res de origen doméstico se transmite al mercado de sacrificio de ganado bovino. Los resultados indican que el precio del kilo en pie se reduce entre 1.1 % y 0.8 % en el 2007 y entre 1.3 % y 0.9 % en el 2018. Con respecto a las cantidades tranzadas, estas disminuyen entre 2.4 % y 2.5 % en 2007 en entre con una disminución en cantidades entre un rango del 3.4 % y del 3.5 % en 2018.

Así mismo, estos resultados sugieren que el mercado de la carne de pollo experimenta cambios sustanciales, ya que el consumo disminuye entre 0.6 % y 0.3 % cada año y los precios cambian entre 1.2 % y 0.6 % anualmente. Estos cambios en la cadena de distribución de carne bovina afectan el bienestar de consumidores de carne (pollo y res), comercializadores y productores de carne bovina y carne de pollo, las cuales se estimaron a través del cambio en el excedente de estos grupos. Los resultados del análisis del bienestar, presentados en la tabla 5 , muestran que los principales beneficiaros son los consumidores (pollo y res), quienes ganan aproximadamente entre \$63 y \$146 mil millones para el 2007, con un incremento entre el \$2 mil y \$3 mil millones de pesos cada año, llegando a una ganancia estimada entre \$82 y \$168 miles de millones en el 2014 y de \$94 a \$181 miles de millones en 2018 como resultado de la caída del precio de la carne de res al consumidor para cada año. Los intermediarios y productores de carne de res reflejan cambios en sus excedentes: los intermediarios pierden entre \$22 y \$19 mil millones anuales, aunque está pérdida es cada vez menor a lo largo de los siguientes 10 años, se espera que para el 2014 las pérdidas de ese año sean entre \$11 y \$ 9 mil millones de pesos, hasta llegar una pérdida anual de \$5 a \$3 miles de millones en el 2018; mientras que el excedente de los productores de ganado bovino cambia aproximadamente entre \$24 y \$21 mil millones para el 2007 con un cambio anual aproximado a menos a mil millones por año, llegando al 2018 a tener un rango de cambio estimado entre menos \$18 y menos \$15 miles de millones. De igual forma los productores de carne de pollo, reflejan un cambio en el bienestar estimada entre un rango de \$21 a \$6 mil millones de pesos para el 2007, el cual se mantiene relativamente constante a los largo de los siguientes 11 años, llegando al 2018 a tener cambios estimados entre \$19 y \$5 mil millones de pesos.

Para el segundo escenario, se tomo un promedio de los precios de Brasil y Argentina, en este caso las importaciones empiezan a partir del 2012. Para el 2007 hasta el 2011, el

Cuadro 4: Cambios anuales en precios y cantidades: Mercosur Bajo

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Mercado de carne de res</b>												
Cambio % en precio	-3.40	-3.52	-3.65	-3.79	-3.94	-4.10	-4.28	-4.47	-4.67	-4.90	-5.16	-5.44
Cambio % en cantidades domesticas	-0.9,-0.0	-0.9,-0.0	-0.9, 0.0	-0.9, 0.0	-0.9,0.0	-1.0,0.0	-1.0, 0.0	-1.0, 0.0	-1.0, 0.0	-1.0, 0.0	-1.1,-0.0	-1.1, 0.0
Cambio % en Q importadas	2.9, 5.0	2.8, 4.8	2.7, 4.6	2.6, 4.4	2.5, 4.2	2.5, 4.0	2.4, 3.8	2.3, 3.7	2.3, 3.6	2.2, 3.4	2.2, 3.3	2.1, 3.2
<b>Mercado de carne de pollo</b>												
Cambio % en precio	-1.2, -0.6	-1.2, -0.6	-1.2, -0.6	-1.2, -0.6	-1.2, -0.6	-1.2, -0.6	-1.2, -0.6	-1.3, -0.6	-1.3, -0.6	-1.3, -0.6	-1.3, -0.6	-1.3, -0.6
Cambio % en cantidades	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3	-0.6, -0.3
<b>Mercado de ganado en pie</b>												
Cambio % en precio	-1.1, 0.80	-1.1, 0.80	-1.2, -0.8	-1.2, -0.8	-1.2, -0.8	-1.2, -0.8	-1.2, -0.8	-1.2, -0.8	-1.2, -0.9	-1.2, -0.9	-1.3, -0.9	-1.3, -0.9
Cambio % en cantidades	-2.4, -2.5	-2.5, -2.6	-2.6, -2.7	-2.7, -2.8	-2.7, -2.8	-2.8, -2.9	-2.8, -3.0	-2.9, -3.1	-2.9, -3.1	-3.0, -3.2	-3.0, -3.3	-3.1, -3.4

Cuadro 5: Cambios anuales en el excedente de bienestar los agente: Mercosur bajo

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cambio excedente consumidor	63, 146	66, 149	68, 152	71, 155	74, 159	77, 162	79, 165	82, 168	85, 171	88, 174	91, 178	94, 181
Cambio excedente intermediario	-22, -19	-21, -17	-19, -16	-18, -14	-16, -13	-14, -11	-13, -10	-11, -9	-10, -7	-8, -6	-7, -4	-5, -3
Cambio excedente Productor	-24, -21	-24, -20	-23, -20	-23, -19	-22, -18	-21, -18	-21, -17	-20, -17	-20, -16	-19, -16	-18, -15	-18, -15
Cambio excedente Productor de aves	-21, -6	-21, -6	-21, -6	-20, -6	-20, -6	-20, -6	-20, -6	-20, -6	-20, -6	-20, -5	-20, -5	-19, -5
<b>Cambio Total</b>	18, 78	23, 84	28, 89	33, 95	37, 100	42, 106	47, 111	52, 117	56, 122	61, 128	66, 133	71, 139



precio internacional es mayor al precio doméstico por lo que no hay importaciones por fuera del contingente determinado. En la tabla 6 se pueden ver los cambios en precios y cantidades de los mercados. El precio de la carne se reduce en un 4.1 % en el 2012, en el 2016 el precio disminuye en un 4.9 %, llegando al 2018 con una reducción en precios de 5.4 %. El consumo doméstico total disminuye entre un 1.2 % y una 1.3 % a lo largo de estos 7 años, mientras que la cantidad importada de carne de res aumenta en el 2012 entre un rango de 3.9 % a 7.2 %, disminuyendo gradualmente entre uno y dos puntos porcentuales por año, llegando al 2018 con un rango de importaciones entre el 3.1 % y 5 % de carne de res. Esta caída en precios en el mercado de carne de res al detalle, refleja igualmente cambios en el mercado de ganado en pie, los precios disminuyen aproximadamente entre 1.4 % y 1 % en el 2012 y entre 1.5 % y 1.1 % para el 2018. De igual forma las cantidades se contraen, para el 2012 estas se reducen entre un 3.1 % y un 3 %, para el 2016 las cantidades disminuyen entre un rango de 3.6 % y 3.5 %, llegando al 2018 a tener una disminución en la cantidad de ganado sacrificado entre un rango de 3.8 % y 3.7 %. Respecto al mercado de carne de pollo al detalle, los cambios en precios a varían entre 1.4 % y 0.7 % para el 2012, 1.5 % y 0.8 % para el 2016 y 1.6 % y 0.8 % para el 2018.

Cuadro 6: Cambios anuales en precios y cantidades: Mercosur Promedio

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Mercado de carne de res</b>							
Cambio % en precio	-4.1	-4.3	-4.5	-4.7	-4.9	-5.2	-5.4
Cambio % en Cantidades domesticas	-1.2	0.0-1.2	0.0-1.2	0.0-1.2	0.0-1.3	0.0-1.3	-0.0-1.3
Cambio % en cantidades importadas	3.9, 7.2	3.7, 6.7	3.6, 6.3	3.5, 5.9	3.4, 5.6	3.3, 5.3	3.1, 5.0
<b>Mercado de carne de pollo</b>							
Cambio % en precio	-1.4	-0.7-1.5	-0.7-1.5	-0.7-1.5	-0.7-1.5	-0.8-1.6	-0.8-1.6
Cambio % en Cantidades	-0.7	-0.4-0.7	-0.4-0.7	-0.4-0.7	-0.4-0.7	-0.4-0.8	-0.4-0.8
<b>Mercado de ganado en pie</b>							
Cambio % en precio	-1.4	-1.0-1.4	-1.0-1.5	-1.0-1.5	-1.0-1.5	-1.0-1.5	-1.1-1.5
Cambio % en Cantidades	-3.0	-3.1-3.1	-3.2-3.2	-3.3-3.4	-3.5-3.5	-3.6-3.6	-3.7-3.7

Las cantidades disminuyen aproximadamente entre el mismo rango cada año, para

Cuadro 7: Cambios anuales en el excedente de bienestar los agente: Mercosur Promedio

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cambio excedente consumidor	75, 180	80, 185	84, 190	89, 196	93, 201	98, 206	102, 211
Cambio excedente intermediario	-31, -26	-28, -24	-26, -22	-23, -19	-21, -17	-18, -15	-16, -12
Cambio excedente Productor	-33, -28	-32, -27	-31, -26	-30, -25	-29, -24	-28, -23	-27, -22
Cambio excedente Productor de aves	-27, -7	-27, -7	-27, -7	-26, -7	-26, -7	-26, -7	-26, -7
<b>Cambio Total</b>	<b>15, 90</b>	<b>23, 99</b>	<b>30, 107</b>	<b>38, 116</b>	<b>46, 125</b>	<b>53, 134</b>	<b>61, 143</b>

el 2012, la disminución de las cantidades se encuentra entre un rango de 0.7 % a 0.4 %, similar a la reducción en el 2018 la cual se encuentra entre un 0.8 % y un 0.4 %.

En términos de análisis de bienestar, al igual que en el escenario 1, la tabla 7 muestra como los consumidores se ven beneficiados con la importación de carne de res, las ganancias de estos agentes varían entre un rango de \$75 y \$180 miles de millones en el 2012, con un crecimiento entre \$4 y \$5 miles de millones de pesos por intervalo al año, llegando al 2018 a tener un beneficio aproximado de \$102 a \$211 miles de millones de pesos. El intermediario, por otro lado, sigue reflejando perdidas, en el 2012, las perdidas se encuentran entre \$31 y \$26 miles de millones de pesos, para el 2016, aunque las perdidas son cada vez menores, éstas se encuentran entre un rango de \$21 y \$17 miles de millones de pesos, llegando al 2018 a un rango entre \$16 y \$12 miles de millones de pesos. Al igual que el intermediario, los productores de ganado, tienen una perdida decreciente a lo largo de estos 7 años. Las perdidas para el 2012, se encuentran en un intervalo de \$33 a \$28 miles de millones de pesos, al 2016, el intervalo de perdidas se encuentra entre \$29 y \$24 miles de millones, tal que en el 2018, se esperan perdidas de \$27 a \$22 miles de millones de pesos. Finalmente el productor de aves, dado la contracción en cantidades y precios generado por las importaciones de carne de res refleja perdidas constantes cada año, entre intervalos de \$27 a \$7 y de \$26 a \$7 miles de millones de pesos.

## **5.2. Efecto 2: Libre comercio de carne de pollo que produce una caída en los precios de la carne de pollo al consumidor**

El choque causado por la caída esperada en los precios del pollo al consumidor, como consecuencia de la libre importación de los cuartos traseros de pollo, tiene un impacto significativo dentro de la cadena de distribución de la carne. Cuando cae el precio de la carne de pollo, se reduce la demanda de carne ya que los consumidores sustituyen carne de res por carne de pollo y como consecuencia tanto el precio como el consumo de la carne de res disminuyen. Al bajar el consumo, la demanda de ganado bovino para sacrificio disminuye, produciendo una reducción en su precio y cantidades tranzadas.ver diagrama 4 En este trabajo partimos de una disminución del precio de la carne pollo entre el 5% y el 10%, luego estimando los cambios porcentuales en los precios y las cantidades tranzadas los mercados alcanzan un nuevo equilibrio, y, finalmente, se aproxima el cambio en el bienestar de consumidores, intermediarios y productores de carne bovina. Los resultados de la simulación en la tabla 8 indican que el precio de la carne al consumidor cae 2.2 (4.4%) cuando el precio de la carne de pollo al consumidor cae 5% (10%) y la cantidad consumida se reduce entre un intervalo 0.64% y 0.01% para la caída en precios del 5% y entre 1.28% y 0.01%, para el 10%.

Cuadro 8: Cambios anuales en precios y cantidades: Efecto caída del precio de la carne de pollo

	precio doméstico de la carne de pollo cae en 5 %	precio doméstico de la carne de pollo cae en 10 %
<b>Mercado de carne de res al detalle</b>		
Cambio % en precio	-2.2	-4.4
Cambio % en Cantidades domesticas	-0.64, -0.01	-1.28, -0.01
<b>Mercado de carne de pollo al detalle</b>		
Cambio % en precio	-5	-10
Cambio % en Cantidades	-11.7, -3.3	-23.4, -6.6
<b>Mercado de ganado en pie</b>		
Cambio % en precio	-0.8, -0.5	-1.1, -1.5
Cambio % en Cantidades	-1.7, -1.6	-3.3, -3.2

Así las cosas, estos efectos se transmiten al mercado de sacrificio de ganado: el precio del kilo en pie y las cantidades tranzadas de carne bovina se reduce entre 0.8 % y 0.5 % (1.1 % y 1.5 %) para el 5 % (10 %) y entre 1.7 % y 1.6 % (3.3 % y 3.2 %) respectivamente. Cabe resaltar que la producción carne de pollo doméstico disminuye entre un 11.3 % y un 3.3 % cuando el precio cae en un 5 % y entre un 23.4 % y 6.6 % para el 10 %.

Similar al caso de importaciones de carne de res, estos cambios en la cadena de distribución de carne bovina afectan el bienestar de consumidores de carne (pollo y res), comercializadores y productores, las cuales se estimaron a través del cambio en el excedente de estos grupos ver tabla 9. Por ejemplo, el excedente de los consumidores aumenta entre \$85 a \$211 y de \$175 a \$423 mil millones anuales cuando los precios de la carne de pollo bajan un 5 y 10 % respectivamente. De acuerdo con los resultados, los intermediarios y los productores ven reducidos sus excedentes: en el caso de los primeros, el excedente se reduce entre \$17 y \$13 mil millones anuales al 5 % y entre \$33 y \$ 26 mil millones de pesos para el 10 %, mientras que para los segundos la caída se estima entre \$18 y \$14 (\$35 y \$29) mil millones anuales al 5 % (10 %). Los resultados para el productor de carne de pollo en términos de bienestar muestran una reducción de \$99 a \$43 y de \$197 \$86 miles de millones de pesos al 5 % y 10 % respectivamente

causados por la apertura comercial de cuartos traseros de pollo. Similar al caso del libre comercio de la carne de res, el cambio neto en el bienestar de la sociedad es positivo.

Cuadro 9: Cambios anuales en el excedente de bienestar los agente: Efecto caída del precio de la carne de pollo

	precio doméstico de la carne de pollo cae en 5%	precio doméstico de la carne de pollo cae en 10%
<b>Cambio excedente consumidor</b>	85, 211	175, 423
<b>Cambio excedente intermediario</b>	-17, -13	-33, -26
<b>Cambio excedente Productor</b>	-18, -14	-35, -29
<b>Cambio excedente Productor de aves</b>	-99, -43	-197, -86
<b>Cambio Total</b>	15, 77	34, 158

### 5.3. Efecto 3: ¿Cómo pueden Responder los Ganaderos a los Retos del Libre Comercio?

Los dos impactos del libre comercio analizados en la sección anterior sugieren impactos negativos para los productores ganaderos si todo sigue igual. Así las cosas, la pregunta relevante es: ¿Qué pueden hacer los productores de carne bovina para no perder con el libre comercio? La respuesta está en el incremento de la productividad de la actividad ganadera en el país. Como se dijo al principio del documento, el libre comercio de dará gradualmente, y los efectos simulados son de largo plazo. En consecuencia, el sector tiene tiempo para lograr las ganancias en productividad necesarias que le permitan reducir los costos por kilo en pie producido para no solamente ser competitivo en el mercado doméstico, sino lanzarse a la conquista de mercados internacionales.

Para contestar esta pregunta, basados en el modelo, se llevo a cabo un análisis de los incrementos en productividad necesarios para contrarrestar los efectos negativos en

Cuadro 10: Incrementos anuales en productividad bajo el escenario de Mercosur bajo

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Incremento en productividad</b>	-3, -2	-3, -2	-3, -2	-1, -2	-1, -2	-1, -2	-1, -2	-1, -2	-1, -2	-1, -2	-1, -2
<b>Cambio excedente intermediario</b>	28, 53	27, 50	25, 46	24, 43	23, 41	22, 38	21, 36	20, 34	19, 32	18, 30	17, 29
<b>Cambio excedente Productor</b>	58, 177	53, 156	49, 138	45, 123	41, 110	38, 99	35, 89	33, 81	31, 74	29, 68	27, 62
<b>Cambio Total</b>	86, 230	80, 205	74, 184	69, 166	64, 151	60, 137	56, 125	53, 115	49, 106	46, 98	44, 91

bienestar causados por los choques anteriormente expuestos. Para esto, partiendo de una situación de equilibrio en los mercados bajo libre comercio. Considerando el caso de una apertura a las importaciones de carne de res. El objetivo es encontrar las mejoras en productividad (medida como el costo por kilo en pie producido) necesarias de tal manera que la carne de res de origen doméstico sustituya el consumo de carne de res importada (ver tablas 10y 11). Estos resultados sugieren que frente a una disminución gradual del subsidio acordado de la carne doméstico debido al libre comercio, los productores deben incrementar su productividad aproximadamente en un 2% a 3% anual para el caso de un escenario bajo. Similarmente, si la disminución del precio de carne de res al consumidor se da bajo un escenario promedio, los productores deben incrementar su productividad entre un 2% y un 4% por año. De igual forma, en estas tablas se presentan los impactos en el bienestar estimados si se logran estos incrementos en la productividad. El excedente de los consumidores no cambia, ya que el consumo total no cambia, simplemente se sustituyen importaciones por consumo de carne de res de origen doméstico ver diagrama 5 . En cambio, los agentes de la cadena de carne bovina ganan: el excedente de los productores aumenta entre \$29 a \$57 mil millones para el 2007, en el caso de un escenario alto, con una disminución gradual por año, llegando a un intervalo de ganancias estimado entre \$17 y \$29 mil millones de pesos.

Cuadro 11: Incrementos anuales en productividad bajo el escenario de Mercosur Promedio

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Incremento en productividad</b>	-4, -2	-4, -2	-4, -2	-4, -2	-3, -2	-3, -2	-3, -2
<b>Cambio excedente intermediario</b>	32, 62	40, 77	37, 71	34, 65	32, 59	30, 54	28, 50
<b>Cambio excedente Productor</b>	73, 253	87, 285	77, 238	68, 202	61, 172	55, 149	50, 130
<b>Cambio Total</b>	104, 315	127, 363	114, 309	103, 266	94, 232	85, 203	78, 180

Para el caso del escenario promedio, las ganancias en el 2012 se estiman que estén entre \$32 y \$62 mil millones de pesos disminuyendo de igual forma a unas ganancias entre \$28 y \$50 mil millones de pesos al 2018. Finalmente el excedente de los intermediarios crece entre \$64 a \$202 mil millones anuales al 2012 hasta una ganancia de \$27 a \$62 mil millones de pesos al 2018.

De igual forma, en el escenario 2, el excedente de los productores se encuentra entre \$104 a \$315 mil millones de pesos al 2012 hasta un intervalo de ganancia entre \$78 y \$180 mil millones de pesos al 2108.

## 6. Conclusión

El objetivo de este trabajo fue estimar un sistema de ecuaciones que represente la relación vertical y horizontal de los mercados en la cadena de distribución y producción de la carne de res en Colombia. Este modelo se empleó para estimar el impacto de los tratados de libre comercio en el la cadena productiva de la carne de res.. Si bien los resultados expuestos muestran que una liberación comercial trae consigo impactos positivos a los consumidores del país, es importante destacar que el impacto que esto tendrá en los productores e intermediarios de este producto puede llegar a ser nefasto, si la cadena productiva de carne bovina no se anticipa a estos cambios. El sector ganadero esta a tiempo de elaborar un plan serio para disminuir sus costos de producción e



incrementar la productividad y lograr de esta forma ser competitivo en los mercados internacionales.

La Federación Nacional de Ganaderos, FEDEGAN, está de acuerdo que estos tratados son necesarios para el crecimiento económico del país, sin embargo entiende que para poder contrarrestar los efectos que estos puedan contraer al sector ganadero es necesario implementar una serie de medidas que conviertan la ganadería colombiana en un sector más eficiente y próspero, logrando de esta forma competir en precios con los grandes productores mundiales de carne de res. Es por esto que crearon el plan estratégico de la ganadería Colombia 2019, en el cual no solo exponen su preocupación frente a las nuevas políticas comerciales a las cuales se enfrentan sino las posibles estrategias. Este documento muestra que si bien la organización y crecimiento de la ganadería es cada vez mejor, existen problemas que necesitan atención inmediata respecto a la falta de información disponible que impide un análisis completo y detallado, la falta de organización en termino de políticas públicas y/o privadas y los problemas que por falta de un desarrollo tecnológico en zonas rurales hace que se dificulte la comunicación, la integración sectorial y generen un aumento en el bajo nivel cultural. FEDEGAN se compromete a generar una unificación sectorial en termino informativo y tecnológico haciendo que este sector pueda por medio de un aumento en tecnología disminuir sus costos y hacer que los productos cárnicos superen las barreras sanitarias a las que hasta el momento se ven expuestos. Según José Félix Lafaurie Rivera, Presidente Ejecutivo de la Federación Colombiana de Ganaderos- FEDEGAN *'Los ganaderos de Colombia queremos ser empresarios. Vamos a modernizar la ganadería colombiana, porque necesitamos trascender de un negocio tradicional a una verdadera industria rentable, sostenible y próspera con responsabilidad social.'*

## Referencias

- Aadland, D.: 1999, The economics of cattle supply, *Working paper, Utha States University* .
- Adkisson, R.: 2003, The andean group: Institutional evolution, intraregional trade, and economic development, *Journal of Economic Issues* **37-2**, 371.
- Anderson, K., Martin, W. and der Mensbrugge, D. V.: 2006, Distortions to worls trade: Impacts on agricultural markets and farm incomes, *Review of Agricultural Economics* **28**, 168–194.
- Baer, W., Cavalcanti, T. and Silva, P.: 2002, Economic integration without policy coordination: the case of mercosur, *Emerging Markets Review* **3**, 269.
- Barret, C. and Fabiosa, J. F.: 1998, A policy model for the livestock and poultry sector of mexico, *Technical Report, Center of Agricultural and Rural Development* **98-39**.
- Berkerman, M. and Rodríguez, S.: 2005, A latin american perspective on trade policies, *The International Trade Journal* **19-4**, 391–424.
- Braun, J. V.: 2005, Agricultural economics and distributional effects, *Agricultural Economics* **32**, 1–20.
- Brester, G. W. and Marsh, J. M.: 1999, U.s. beef and cattle imports and exports: data issues and impacts on cattle prices, *Policy Issues Paper, Trade Research center* **9**.
- Buhr, B. L. and Kim, H.: 1997, Dynamic adjustment in vertically linked markets: The case of the u.s. beef industry, *American Journal of Agricultural Economics* **79**, 126–138.
- Cardona, I. M. and Brackel, J. P.: 2005, Evaluaciónde los beneficios y costos económicos de la liberación comercial para el sector cárnico colombiano, *Trabajo de grado de Magíster en Economía, Pontificia Universidad Javeriana* .
- Castro, Y.: 2004, *Diseño de una estrategia de negociación para el acuerdo bilateral de libre comercio con Estados Unidos a la luz de la evaluación de la política agropecuaria*, Ministerio de Agricultural y Desarrollo Rural, chapter Evaluación de los beneficios y Costos del TLC Colombia- Estados Unidos para los productores y Consumidores de algunos bienes Agropecuarios.

- Denise, D.: 2006, Eu and us regionalism: The case of latin america, *The International Trade Journal* **20-2**, 185–218.
- Elobeid, A. and Beghin, J.: 2006, Multilateral trade and agricultural policy reforms in sugar markets, *Journal of Agricultural Economics* **57**, 23–48.
- Fabiosa, J. F.: 1999, Institutional impact of gatt: An examination of market integration and efficiency in the world beef and wheat market under gatt regime, *working paper, Center of Agricultural and Rural Development* **218**.
- Guerrieri, P. and Caratelli, I.: 2006, Eu 's regional trade strategy, the challenges ahead, *The International Trade Journal* **20-2**, 139–184.
- Gutiérrez, S. A.: 1999, Externalities in the agricultural export sector and economics growth: A developing country perspective, *Agricultural Economics* **21**, 257–267.
- Hamilton, S. F. and Kastens, T. L.: 2000, Does market timing contribute to the cattle cycle?, *American journal of agricultural economics* **82**, 82–96.
- Hertel, T., Ivanic, M., Preckel, P. and Cranfield, J.: 2003, Trade liberalization and the structure of poverty in developing countries, *GTAP Working Paper* **25**.
- Huang, H., Miller, G. Y., Sherrick, B. J. and Gomez, M. I.: 2006, factors influencing illinois farmland values, *American Journal of Agricultural economics* **88**, 458–470.
- Jeong, K.-S., Garcia, P. and Bullock, D. S.: 2003, A statistical method of multi-market welfare analysis applied to japanese beef policy liberalization, *Journal of policy modeling* **25**, 237–256.
- Just, R., Hueth, D. and Schmitz, A.: 1982, *Applied Welfare Economics and Public Policy*, New York: Prentice-Hall.
- King, C. and Sexton, R.: 1990, Bootstrapping un applied welfare analysis, *American Agricultural Economics Association* **72-2**.
- Lee, D. R.: 1995, Western hemisphere economics integration: Implications and prospects for agricultural trade, *American Journal of Agricultural Economics* **77**, 1274–1282.
- Lorente, L.: 2003, Perspectivas de la ganadería en colombia, *Colombia Ganadera* **2-1**.

- McCorrison, S. and Sheldon, I. M.: 1996, The effect of vetical markets on trade policy reform, *Oxford Economic Papers* **48**, 664–672.
- Melton, B. and Huffman, W.: 1993, Implication of the north american free trade agreement for long-term adjustments in u.s.-mexican beef production and trade, *Working paper, Center of Agricultural and Rural Development* **93-118**.
- Mundlak, Y. and Huang, H.: 1996, International comparisons of cattle cycles, *American Journal of Agricultural Economics* **78-4**, 855–868.
- Norton, M.: 2005, Factors affecting beef and the cattle producer prices movements, *Montly labor review* **may**, 32–40.
- Pérez, J. V.: 2005, *Microeconomía de la ganadería en Colombia*, Banco de la República, chapter Los ciclos ganaderos en Colombia.
- Rosen, S., Murphy, K. and Scheinkman, J.: 1994, cattle cycles, *The journal of political economy* **102**, 468–492.
- Schott, J.: 2006, Free trade agreements and us trade policy: A comparative analysis of us initiatives in latin america, the asia-pacific region, and the middle east and north africa, *The International Trade Journal* **20-2**, 95–138.