

MonitoreoSC

MONITOREOS DE MERCADO

Carne Bovina

EL SALVADOR, JUNIO 2016



NÚMERO 7

Los monitoreos de mercado permiten un seguimiento importante a variables de sectores claves en la economía nacional



Educando sobre competencia

sc.gob.sv | [@scompetencia](https://twitter.com/scompetencia) | app.sc.gob.sv

Evolución de precios y consumo de carne bovina en El Salvador - I

Intendencia Económica
Junio de 2016

Desde 2005 se han registrado incrementos sustanciales y sostenidos en los precios de la carne bovina en El Salvador. Lo anterior ha ocurrido en paralelo con la reducción de la demanda y la producción nacional. Mediante la aplicación de Super-Suavizador de Freeman (Freeman, 1985), se identifican puntos atípicos que sugieren cambios en la estructura del comportamiento de la serie precios mensuales de carne bovina; además, mediante la descomposición en componentes de esta serie es posible identificar periodos que sugieren la presencia de fenómenos exógenos que podrían estar afectando el nivel de precios de la carne.

Por medio de un modelo ARIMA se proporcionan predicciones para los precios hasta mayo de 2017, se espera la continuidad en la tendencia alcista de los precios y que estos superen el umbral de los \$4.00 por libra en mayo de 2017. El análisis del comercio regional sugiere que los cambios en los flujos de las exportaciones nicaragüenses podrían estar afectando de forma negativa el nivel de precios en El Salvador, dada la alta dependencia del mercado salvadoreño por el abastecimiento proveniente de ese país.

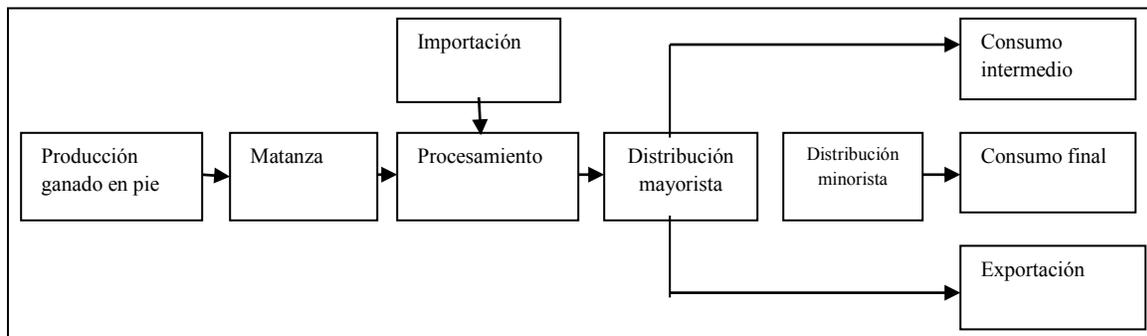
Contenido

I.	Generalidades del mercado de carne bovina en El Salvador.....	3
II.	Evolución de los principales indicadores	4
	a) Comportamiento histórico de los precios locales.....	4
	b) Comportamiento de los precios del último semestre.....	8
	c) Consumo y producción local.....	9
III.	Política comercial reciente de Nicaragua y su relación con El Salvador	11
IV.	Conclusiones y recomendaciones.....	13
	a) Conclusiones	13
	b) Recomendaciones.....	14
	Anexos.....	15
	Anexo 1 - Análisis estacional de los precios promedio mensuales, por libra, de carne bovina. 2000-2015	15
	Anexo 2 - Variaciones porcentuales de los precios promedio mensuales de carne bovina.....	16
	Anexo 3 – Análisis de intervención de la serie de precios promedio mensuales por libra de carne bovina	17
	Para el período 2000-2015, usando el Super-suavizador de Friedman	17
	Anexo 4– Resultados de la prueba no paramétricas de Kolmogorov-Smirnov y U de Mann- Withney para determinar la procedencia poblacional entre muestras.	19
	Anexo 5 – Modelo para la predicción de valores futuros en el precio promedio mensual de carne bovino y pronósticos a mayo de 2017	19
	Anexo 6 – Producción, Importaciones, precio de importación y doméstico de carne bovina..	20
	Bibliografía	21

I. Generalidades del mercado de carne bovina en El Salvador

1. La cadena de valor del mercado de carne bovina está integrada por nueve eslabones: i) Producción de ganado en pie, ii) Matanza de ganado, iii) Procesamiento, iv) Importación, v) Exportación, vi) Distribución mayorista, vii) Distribución minorista, viii) Consumo intermedio y ix) Consumo final. El esquema 1 muestra las interrelaciones entre los eslabones y la tabla 1 presenta más información sobre cada uno de estos.

Esquema 1- Eslabones de la cadena de valor de la carne bovina en El Salvador



Fuente: Elaboración propia con base en información documental.

Tabla 1 – Eslabones de la cadena de valor del mercado de la carne bovina en El Salvador

Eslabón	Definición
1. Producción de ganado en pie	Empresas y pequeños productores individuales que se dedican a la cría y engorde de ganado bovino para la producción de carne. Para este proceso utilizan diversos tipos de insumos tales como: productos veterinarios, herbicidas, semillas, alimentos para ganado etc.
2. Matanza del ganado	En esta etapa se sacrifica el animal (res) y se eliminan las partes del cuerpo que no son de utilidad para el ser humano. Después del sacrificio se obtiene la carne en canal.
3. Procesamiento	Proceso mediante el cual se realiza los cortes de las distintas carnes, se procesan y se empaican para la venta al consumidor intermedio y final.
4. Importación	Consiste en el ingreso al país de carne deshuesada y en canal, en estado fresco y congelado.
5. Distribución mayorista	Actividad mediante la cual se distribuyen volúmenes importantes a comercializadores minoristas y consumidores intermedios.
6. Exportación	Es el envío de carne procesada y empacada hacia otros países, en estado fresco y congelada.
7. Distribución minorista	Consiste en distribuir carne bovina al consumidor final e intermedio a través de supermercados, mercados municipales, tiendas y carnicerías de barrios y colonias.
8. Consumo intermedio	Se refiere al consumo que se realiza en restaurantes e industrias, quienes utilizan la carne bovina como materia prima para la producción de otros alimentos o subproductos (procesados y empacados).
9. Consumo final	Es el consumo que realizan las familias en sus hogares.

Fuente: Elaboración propia con base en información documental.

2. Los principales cortes que se comercializan a nivel de supermercados, mercados municipales, tiendas y carnicerías de barrios son: lomo de aguja, lomo rollizo, posta angelina, posta negra, puyazo, solomo, salón, posta de pecho. Estos cortes difieren en cuanto a su aceptación por parte de la población y por consiguiente en sus precios.
3. En El Salvador se reporta un consumo anual de carnes de US\$976 millones, un 23.8% corresponde al consumo de carne bovina (US\$231.9 millones). Las carnes, incluyendo la bovina, porcina y aviar, representan el 28% del costo de la Canasta Básica Alimentaria (CBA) urbana (US\$57.1 mensual) y el 10% del costo de la CBA rural (US\$14.6 mensual)¹. Esto refleja su importancia en la dieta de los salvadoreños, por lo que un incremento significativo de su precio afecta de manera considerable su bienestar.

II. Evolución de los principales indicadores

a) Comportamiento histórico de los precios locales

4. Históricamente, los precios de la carne bovina², a diferencia de otros productos agropecuarios, no presentan un comportamiento estacional, el cual está generalmente asociado con el ciclo productivo (como en el caso de los granos básicos), o a cambios climatológicos. Los índices de estacionalidad mensuales son bajos, solo un 1.12%³ (ver Anexo 1, tabla A1) de la variación mensual puede ser atribuida a los cambios de estación (meses); de igual forma, los factores estacionales resultantes de la descomposición de la serie⁴ indican que los efectos estacionales impactan muy poco su comportamiento.
5. Lo anterior implica que los flujos de abastecimiento (producción e importaciones) de carne bovina son constantes durante el año. Así, variaciones pronunciadas de un mes a otro no pueden ser atribuidas a cambios estacionales y deben ser analizadas con más detalle en el momento en que se identifiquen.

¹ Se estima que el costo mensual de la Canasta Básica Alimentaria (CBA) en la zona urbana es de \$203.86, mientras que para la zona rural es de US\$145.92.

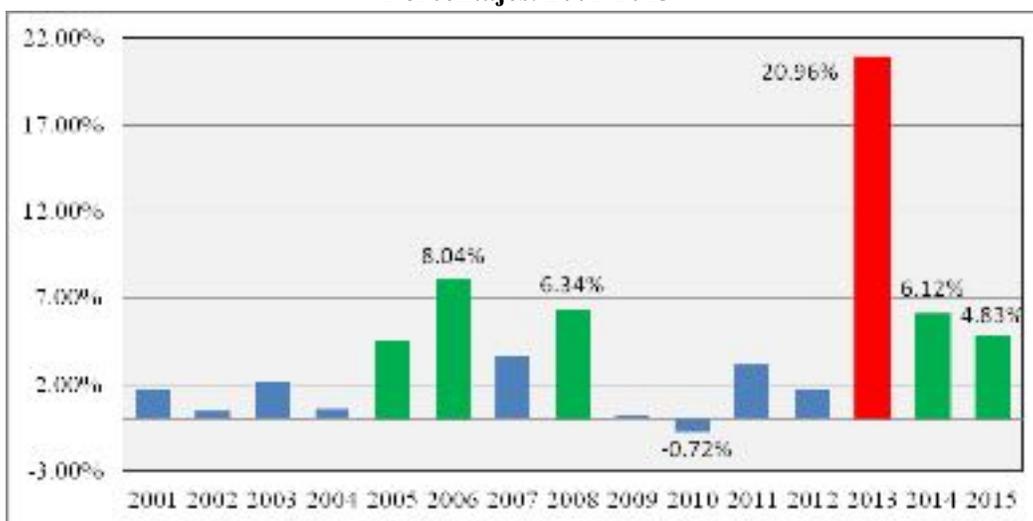
² Este precio promedio incluye los siguientes cortes: lomo de aguja, lomo rollizo, posta angelina, posta negra, puyazo, solomo, salón y posta de pecho. Los datos utilizados están desagregados de manera mensual y provienen de los informes de retrospectivas de precios del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador disponibles en: <http://www.mag.gob.sv/retrospectiva-mensual-de-precios-de-productos-agropecuarios/>.

³ Los índices de estacionalidad estiman el efecto esperado en los cambios de una variable por cambiar de estación (en este caso, los meses). De esta forma, un índice de estacionalidad de 5% para un mes cualquiera, estaría indicando que, en promedio, es posible esperar incrementos de 5% en los precios respecto al mes anterior. Para el caso de la carne bovina, en promedio, los precios solo varían en 1.12% como consecuencia de los cambios mensuales, lo que indica un valor bajo.

⁴ Al igual que los índices de estacionalidad, los factores estacionales estiman las variaciones en precios debido a los cambios de estación, pero estos últimos se obtienen al descomponer una serie de tiempo. Esta serie de temporal fue descompuesta haciendo uso del filtro Holt-Winters para patrones multiplicativos. Un análisis de gráfico de cajas respalda adicionalmente la no influencia de la estacionalidad en esta serie de tiempo. Ver Anexo 1, tabla A1 y gráfico A2.

6. En los últimos quince años se identifican dos períodos de incrementos sustanciales y sostenidos en el precio de la carne. El primero tuvo lugar entre junio de 2005 y marzo 2009; un análisis de variaciones porcentuales punto a punto⁵ (ver Anexo 2, cuadro A4), indica que todos los meses comprendidos en este lapso presentan incrementos respecto al anterior. Así, 2006 y 2008 reportaron un aumento mensual promedio de 8.04% y 6.34%, respectivamente (Gráfico 1).
7. El segundo periodo de incrementos inicia en marzo de 2011, período en el cual 2013 registró alzas por encima al 15% respecto al año anterior, y la variación porcentual punto a punto promedio fue de 20.96%, (Gráfico 1 y Anexo 2, cuadro A4). En este período, el incremento ha sido tal, que con base en un análisis de gráficos de cajas⁶, se concluye que ocho de los doce meses de 2015 son identificados como atípicos a la alza⁷ en relación al comportamiento histórico de la serie de precios promedio de carne bovina (ver Anexo 1, gráfico A2).

**Gráfico 1 Variaciones anuales del precio promedio por libra de carne bovina
Porcentajes. 2001-2015**



Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

8. Entre 2000 y 2015, el precio promedio mensual de carne bovina ha mostrado una tendencia a la alza (gráfico 1), lo cual es patente al analizar el componente tendencia-ciclo⁸ de la serie de precios. Así

⁵ Implica comparar los cambios en una variable en el mes i del año $t+1$, respecto al valor de la misma variable en el mes i en el año t (Sánchez, 2006).

⁶ Los gráficos de cajas son recursos visuales usados para identificar la dispersión de una variable, así como para la detección de valores atípicos. En el Análisis de series de tiempo, estos gráficos son el primer paso para la detección de patrones estacionales. Para la construcción de estos gráficos se toman como insumos básicos la media, los puntos máximos y mínimos, así como los cuartiles de la distribución de la variable bajo análisis, (David R. Anderson, 2009).

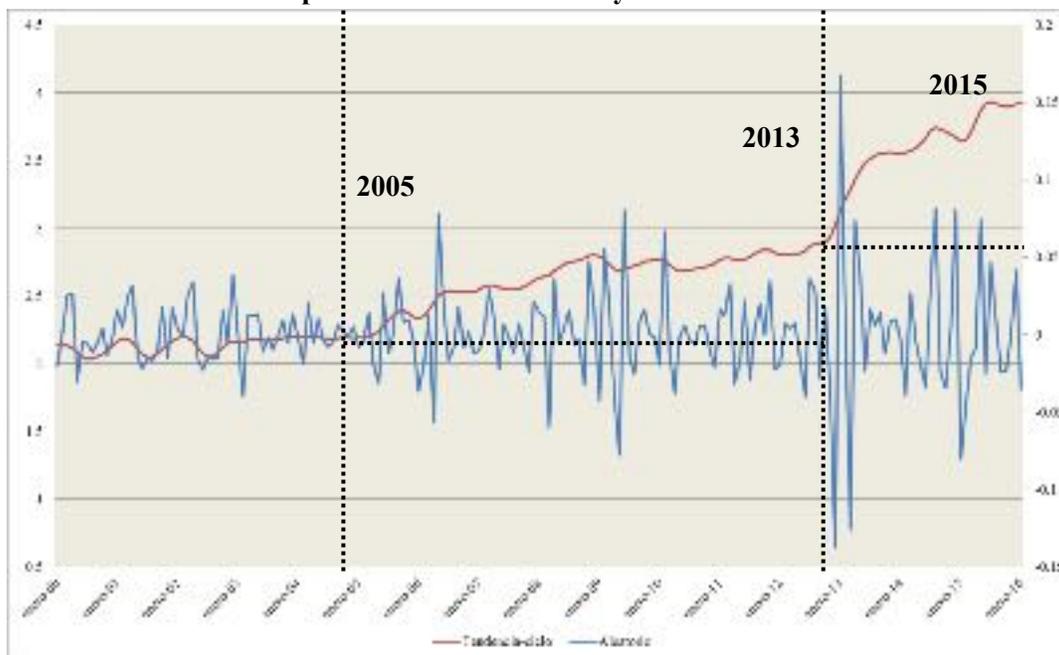
⁷ Usando gráficos de cajas, se entienden como valores atípicos a la alza a todos aquellos que se encuentra por encima del cuartil 3 + el rango inter cuartil multiplicado por 1.5; análogamente, los valores atípicos a la baja son todos aquellos que se encuentran por debajo del cuartil 1 menos el rango inter cuartil multiplicado por 1.5 (David R. Anderson, 2009).

⁸ Una serie de tiempo puede ser descompuesta en tres componentes: estacional, tendencia-ciclo y aleatorio; el componente tendencia-ciclo muestra la inercia o tendencia del comportamiento en el tiempo de la variable bajo análisis, eliminando factores estacionales, describiendo la trayectoria tendencial de la serie; el

mismo, durante el período, el precio aumentó en 83.72% (de US\$2.09 a US\$3.83), con un incremento promedio anual de 6.98%, el cual es 2.51 veces superior a la inflación promedio del período⁹. Esto indica que este incremento no puede ser atribuido de forma completa al alza generalizada de los precios en la economía del país, sino a causas exógenas que deben ser exploradas.

9. Los períodos inflacionarios antes descritos pudieron haber sido el resultado de cambios en factores exógenos al comportamiento usual del precio promedio de la carne bovina. Tanto entre 2006 y 2008, como a partir de 2013, se identifica una intensificación en la variación y en la magnitud del componente aleatorio¹⁰ de la serie analizada (línea azul, gráfico 2). Lo anterior implica la presencia de factores exógenos a los efectos estacionales y a la tendencia-ciclo, que impactan su desempeño.

**Gráfico 1. Precios mensuales promedio de carne bovina (US\$/libra)
Componentes tendencia-ciclo y aleatorio. 2000-2015**



Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

componente estacional estima los efectos de las variaciones en la variable analizada como consecuencia de los cambios de estación (en este caso meses); el componente aleatorio registra la variación que no puede ser atribuida con los componentes anteriores, el cual usualmente se asocia con la gestación de shocks exógenos. (Soren Bisgaard, 2011).

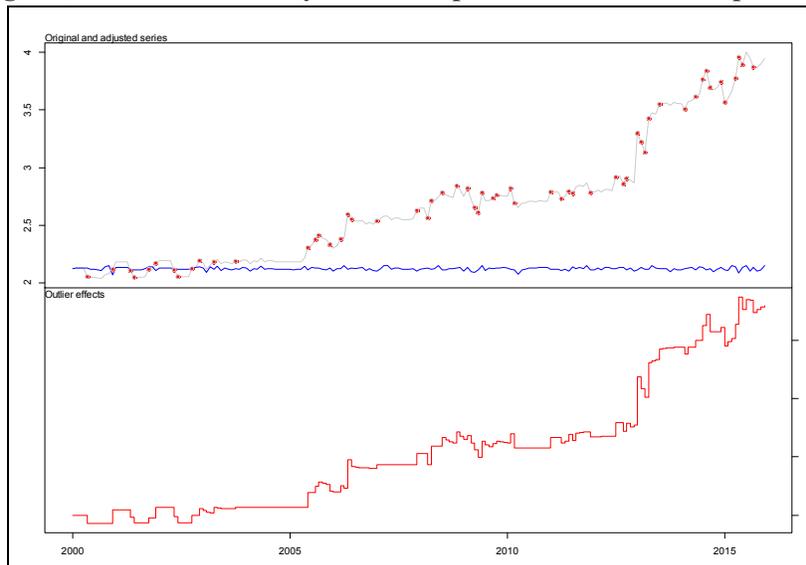
⁹ Entre 2000 y 2015, la inflación promedio anual fue de 2.78%. Cálculos propios con base en información del Banco Mundial disponible en:

<http://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG/countries/SV?display=default>.

¹⁰ El componente aleatorio registra la variación que no puede ser atribuida con los componentes estacionales y tendencia-ciclo, el cual usualmente se asocia con la gestación de shocks exógenos. (Soren Bisgaard, 2011). En palabras llanas, este componente recoge información sobre la variación inesperada o anormal del indicador analizado, en función al comportamiento histórico de la serie.

- ¹⁰. En ambos períodos descritos se observa un cambio de nivel en la serie de precios promedio (gráfico 2). Así, los incrementos sustanciales en el análisis punto a punto y el comportamiento incremental del componente aleatorio de la serie, sugieren que durante este periodo pudieron generarse shocks negativos en el mercado de carne bovina que posiblemente ocasionaron cambios significativos en su estructura y funcionamiento.
- ¹¹. Mediante la aplicación de un *análisis de intervención*¹¹ usando la técnica del *super-suavizador de Freeman*, es posible identificar matemáticamente los meses donde se observan cambios de nivel, de tendencia, estacionalidad, así como valores estrictamente atípicos¹² en la serie de precios. En total, la aplicación de la técnica identifica 51 meses que rompen la estacionariedad¹³ de la serie bajo análisis (ver Anexo 3, cuadro A6), lo que evidencia el comportamiento explosivo a la alza en los precios de la carne (ver gráfico 3).

Gráfico 3 – Análisis de intervención del precio promedio de carne bovina. US\$/libra
Serie original, serie estacionaria y efecto temporal de los valores atípicos. 2000-2015



Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), usando el software estadístico R (Salidas estadísticas en Anexo 3)

¹¹ El análisis de intervención es una técnica de identificación de cambios estructurales para series de tiempo mediante la estimación de cambios de nivel, pendiente, temporales o datos estrictamente atípicos, de tal suerte que se cuente con períodos candidatos a un escrutinio más profundo para la determinación de las causas de los cambios abruptos o significativos en la series de tiempo. Consultar (Sanjeev Sridharan, 2003); (Chung Chen, 1993); (Tiao, 1965); (Freeman, 1985).

¹² Se refiere a puntos cuya magnitud no rompe con el nivel, la tendencia y la estacionalidad de la serie, pero que no repercuten en estos componentes en periodo futuros. Así, puede tratarse de eventos que impactan ese período puntual, pero que una vez cesado el proceso que lo genera dejan de tener influencia sobre la serie bajo análisis.

¹³ Una serie de tiempo es estacionaria cuando tiene varianza constante y media cero. En resumen, esto implica un comportamiento estable a lo largo de tiempo.

12. El panel superior del gráfico 3 muestra la serie original de precios identificando los puntos de cambios estructurales (círculos rojos), en la misma¹⁴, así como el modelaje de esta serie excluyendo el efecto producido por estas modificaciones en el proceso normal de la serie (línea azul). El panel inferior (línea roja), indica el efecto en el tiempo de cada uno de los cambios estructurales identificados. Posterior a los aumentos de precios en 2005, la línea roja nunca regresó a su nivel previo a estas variaciones; esto indica que el rezago del efecto de estas modificaciones en el nivel de precios nunca se disipó por completo, repercutiendo hasta el segundo semestre de 2015.
13. Según información proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)¹⁵, son muchos los factores que podrían explicar la caída en la producción nacional de carne bovina, entre estos destacan: altos índices de delincuencia en el campo, elevados costos de los insumos (productos veterinarios, herbicidas, alimentos para ganado etc.), efectos adversos del cambio climático (aparición de nuevas enfermedades en el ganado), contrabando de ganado en pie (especialmente de Honduras, Guatemala y Nicaragua) y pérdida de interés por el agro en general.
14. Acorde con los resultados anteriores, se afirma puntualmente que en junio de 2005, enero de 2013 y mayo de 2015, los precios aumentaron tanto de forma sustancial como inusual y estas alzas han incidido de forma permanente en el desempeño de la serie analizada (gráfico 1). Estas fechas, en conjunto con el resto de puntos identificados, podrían marcar el inicio de fenómenos exógenos que han afectado el precio de la carne bovina y entorno a los cuales debe centrarse la atención para descifrar las explicaciones del comportamiento disruptivo de esta variable.

b) Comportamiento de los precios del último semestre

15. Entre enero y mayo 2016 se registraron precios superiores al 2015 (ver tabla 2). No obstante los incrementos, el comportamiento exhibido es coherente con la tendencia de los precios en el último año, ya que no existe evidencia estadísticamente significativa para indicar que la tendencia de los precios en la primera mitad de 2016 sea distinta a la reportada en el último semestre de 2015¹⁶ (ver Anexo 4).

¹⁴ Cambios de nivel, tendencia-ciclo, estacionalidad y valores atípicos.

¹⁵ Mediante consulta telefónica realizada con el Ingeniero Luis Santín técnico de la Dirección de Economía Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

¹⁶ Este cálculo se realizó mediante la aplicación de las pruebas no paramétricas de *Kolmogorov-Smirnov* y el test *U de Mann-Whitney*, usando los datos del componente ciclo de la serie de precios promedio mensuales de la carne bovina para los períodos junio a noviembre de 2015 y diciembre de 2015 a mayo de 2016. Estas pruebas buscan identificar evidencia que un parámetro poblacional (tal como la media o la mediana), no difieran estadísticamente, para concluir que ambas muestras provienen de poblaciones diferentes (y por tanto se encuentran gobernadas por fenómenos estocásticos distintos); en términos estadísticos, esto implica que la hipótesis nula (H_0) sea que las medianas entre la población sean iguales. Al no poder rechazar la H_0 , no es posible concluir que las pendientes en ambos períodos difieran entre sí.

**Tabla 2 – Precios de carne bovina y variaciones punto a punto
US\$ y porcentajes. Enero 2015-mayo 2016**

Año Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
2015	\$ 3.57	\$ 3.60	\$ 3.66	\$ 3.77	\$ 3.96
2016	\$ 3.89	\$ 3.87	\$ 3.92	\$ 3.87	\$ 3.92
Punto-a-Punto	9.05%	7.68%	6.89%	2.45%	-0.95%

Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

16. El actual comportamiento alcista en los precios es consecuencia de un proceso incremental que inició en marzo de 2011. El precio de US\$3.92 por libra registrado en mayo de 2016 significó la primera disminución punto a punto después de 62 meses de variaciones positivas (a la alza), de este indicador. Este precio es inferior al máximo histórico, ocurrido en julio de 2015 (US\$4.00), pero superior respecto al del mes precedente (abril 2016, US\$3.87) (Tabla 2).
17. Se realizaron predicciones del precio promedio mensual de la carne bovina en su presentación de una libra, mediante el cálculo de un modelo ARIMA¹⁷ para series temporales (ver Anexo 5). De mantenerse las condiciones actuales del mercado, se prevé que el precio continúe con un comportamiento al alza. Se estima que para lo que resta de 2016 este gire en torno a los US\$3.96 por libra. Finalmente, se pronostica que ante la ausencia de cambios estructurales significativos, el precio superará su máximo histórico en mayo de 2017, cuando alcance un nivel de US\$4.04 por libra.

c) Consumo y producción local

18. La producción nacional de ganado en pié está sustentada sobre un estimado de 1.04 millones de cabezas de ganado bovino, un aproximado de 55 empresas¹⁸ que se dedican a la cría y engorde de estos animales, en paralelo con miles de pequeños productores dedicados a la ganadería de subsistencia¹⁹.
19. A nivel nacional se registra un total de 52 rastros (49 municipales y 3 privados)²⁰ para el destace de carne. En 2014, la producción nacional de carne de bovino fue de 38.6 millones de libras²¹. Las exportaciones representan un bajo porcentaje en relación a la oferta nacional, en 2014 ascendieron solamente al 0.003% de la producción local.

¹⁷ El acrónimo ARIMA viene del inglés “Autoregressive Integrated Moving Averages” (Modelo Autoregresivo Integrado de Medias Móviles”. En general, el ARIMA permite modelar el comportamiento de series tiempo tanto para observaciones pasadas como para estimaciones futuras, tomando en cuenta el comportamiento pasado de la serie; lo anterior implica que evalúa en qué medida las observaciones pasadas tienen impactos (rezagos) sobre los comportamientos presentes. El lector interesado puede consultar (Mills, 2011)

¹⁸ Datos provenientes de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC)/Ministerio de Economía (MINEC), el número de empresas tomado de <http://www.mag.gob.sv/anuarios-de-estadisticas-agropecuarias/>

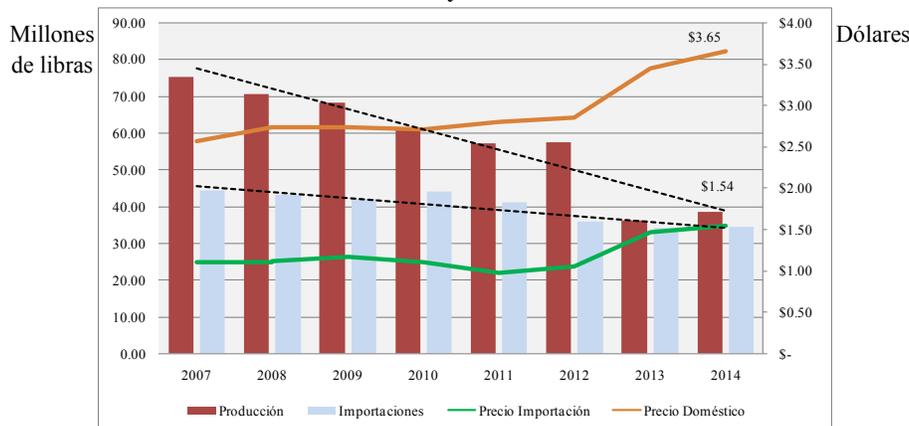
¹⁹ (Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador, 2006).

²⁰ (Mejía, 2009).

²¹ (Dirección General de Estadística Agropecuaria, MAG 2015).

20. El consumo de carne bovina se ha reducido en los últimos años. Entre 2007 y 2014²² el consumo aparente cayó 39%, de 119.8 millones a 73.0 millones de libras (gráfico 3)²³. Durante estos años, se registraron incrementos en los precios en el mercado local (42.5%); así mismo se observó una caída de la producción nacional (48.7%,) y una reducción importante en las importaciones (22.6%)²⁴ (gráfico 3). Por otra parte, es posible plantearse una migración del consumo de carne bovina hacia la carne aviar. Los anteriores factores serían los causantes de la reducción en el consumo entre 2007 y 2014.
21. Entre 2007 y 2014 la exportación de pollo ha crecido en 66.42%, mientras que las exportaciones se contrajeron en 68.08%²⁵. Así mismo, entre 2014 y 2015²⁶ la producción de carne de pollo nacional y el consumo aparente del país se han incrementado en 4.92% y 6.65%, respectivamente. Estos datos son indicios de una posible migración, tanto de producción y consumo local de carne bovina hacia carne aviar.
22. Por un lado, la reducción de las importaciones y la reducción de las exportaciones pueden interpretarse como un reajuste de la organización industrial del mercado, donde los agentes económicos podrían preferir atender el mercado local, en detrimento del internacional, en vistas de una expansión de la demanda interna. Los datos de producción u consumo aparente, no obstante limitados temporalmente, parecen apoyar esta hipótesis.

Gráfico 4. Producción nacional, precios y volúmenes de importación desde Nicaragua
Millones de libras y US\$/libra. 2007-2014



Fuente: elaboración propia con base en cifras del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Banco Central de Reserva (BCR).

²² No existe información de producción local más reciente, insumo que se utilizaría para efectuar un cálculo del consumo aparente para el año 2015 o 2016.

²³ El consumo per cápita disminuyó de 21 libras/persona en 2007 a 11.6 libras/persona en 2014, lo que equivale a un 47.8%. Este cálculo proviene de sumar las importaciones más la producción local y dividir este resultado sobre la población nacional.

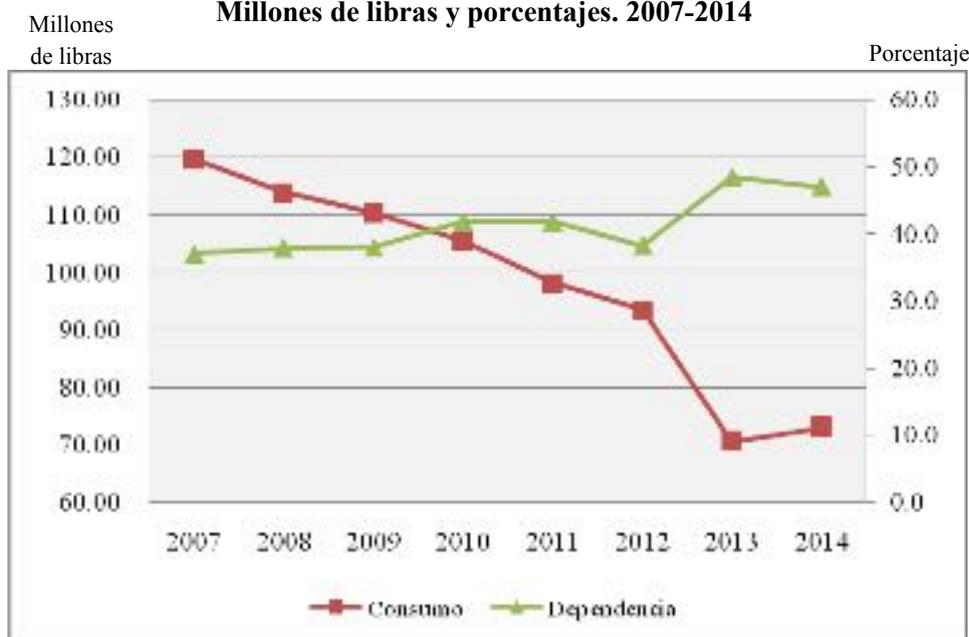
²⁴ Ver también el Anexo 6, cuadro A11.

²⁵ Cálculos propios con base en información de la base de comercio exterior del Banco Central de Reserva, usando los códigos arancelarios relativos a carne de pollo del capítulo 02 de la sección I del SAC.

²⁶ Únicos años para los cuales es posible construir esta información.

23. La demanda de carne bovina depende en buena medida de los flujos de importaciones. Entre 2007 y 2014 las importaciones han representado, en promedio, el 41.1% del consumo local; en los últimos diez años, el 75% de ese volumen fue de origen nicaragüense. Esto indica que los desajustes en las importaciones de este producto, así como los cambios en los precios de los países proveedores, principalmente de Nicaragua, generarían un impacto sustancial en los precios locales.
24. A pesar que la demanda local por carne bovina ha caído en los últimos años (gráfico 5), el país depende cada vez más de las importaciones para suplir su consumo. Entre 2007 y 2014 esta dependencia aumentó en 27%, lo que implica que la reducción en la producción nacional ha sido mucho más acelerada (-48% en el periodo), que las relativas al consumo (39%)²⁷, y los flujos de importaciones (-22.6%). Esto podría indicar la presencia de elementos al interior del mercado nacional que podrían contribuir a deprimir la producción y comercialización de carne bovina en El Salvador. Así, se identifica la contracción de las fuentes de abastecimiento de carne bovina en el país, lo cual podría explicar los repuntes en precios registrados en los últimos años.

Gráfico 5. Consumo aparente anual de carne bovina
Millones de libras y porcentajes. 2007-2014



Fuente: elaboración propia con base en cifras del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

III. Política comercial reciente de Nicaragua y su relación con El Salvador

25. La importancia de Nicaragua en el abastecimiento de carne bovina para El Salvador vuelve relevante el análisis de su desempeño comercial reciente. Modificaciones importantes en los patrones y términos de intercambio de este país con el resto del mundo afectan directamente a El Salvador. Puntualmente, resulta interesante evaluar posibles cambios en los destinos de las

²⁷ Aproximado mediante el uso del consumo aparente.

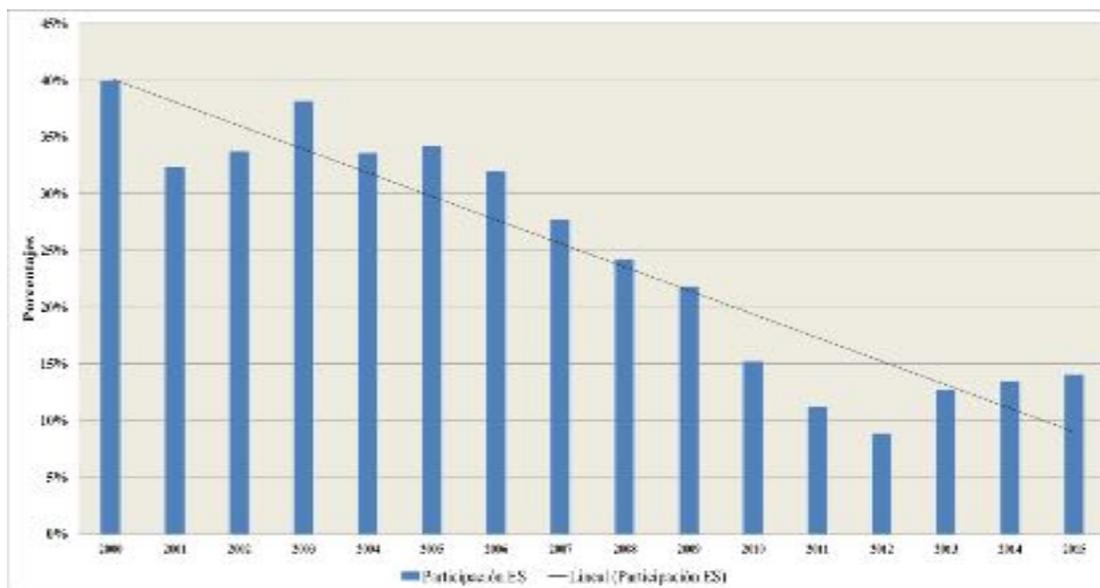
exportaciones de carne bovina de Nicaragua y la evolución reciente de los precios de importación de este producto al ser destinado a El Salvador.

26. Nicaragua remite cada vez un mayor volumen de exportación de carne bovina hacia Estados Unidos (EE.UU.) y Venezuela. Las exportaciones de este país hacia Estados Unidos han crecido en 25% del 2000 a 2014. Esta reorientación podría explicarse por el hecho que múltiples plantas procesadoras de carne nicaragüense han logrado certificarse bajo la normativa estadounidense²⁸ y que el precio de exportación hacia ese país se ha incrementado en 173.4%²⁹ entre esos años. Así mismo, podría existir interés en explotar la amplitud de este mercado a raíz de las ventajas comerciales que se originaron por medio del DR-CAFTA.
27. Lo anterior podría indicar una *revalorización de la carne bovina*, ya que existe un cambio en el costo de oportunidad de este producto, sea que se venda en el mercado local o en el externo. En presencia de escasas barreras para la exportación, el comercio de un bien homogéneo (carne bovina, en este caso) entre dos economías, una con precios altos y otras con bajos, provocará que ambas converjan en un precio único. De esta forma, los precios más elevados (otros socios comerciales de Nicaragua), disminuyen y los más bajos (los del El Salvador) aumentan. Así, las exportaciones de carne bovina desde Nicaragua hacia socios comerciales como Estados Unidos y Venezuela pueden estar ejerciendo presiones a la alza en los precios domésticos.
28. Otro factor explicativo de la reducción del volumen exportable nicaragüense hacia Centroamérica es el surgimiento de nuevos socios comerciales como Venezuela. Los envíos de carne bovina hacia este país iniciaron en 2007 y representaron un 7% del total de las exportaciones; para el 2014 este indicador se incrementó al 22%, con un aumento del 214% entre estos años.
29. En adición, no existen indicios de que la producción de Nicaragua se haya incrementado de forma significativa en el período. De esta forma, una menor cantidad disponible de carne en la región frente a una demanda estable puede originar procesos de alzas en los precios.
30. Finalmente, El Salvador es un socio comercial que ha perdido importancia para Nicaragua en los últimos años (gráfico 6), pasó de captar el 40% de las exportaciones nicaragüenses de carne bovina en 2000, a solo recibir el 14% de las mismas (una disminución del 65%) en 2015. En conclusión, El Salvador ha perdido relevancia como socio comercial para Nicaragua en comparación con otros países como EE.UU. y Venezuela, los que pagan precios superiores por la carne, provocando de esta manera presiones alcistas sobre los precios locales.

²⁸ (Valverde, 2009).

²⁹ Cálculos propios con base en precios de exportación por libra provenientes de boletines estadísticos del Ministerio Agropecuario y de la Dirección General de Servicios Aduaneros, ambos de Nicaragua.

Gráfico 6
Participación de El Salvador en las exportaciones nicaragüenses de carne bovina



Porcentajes. 2000-2014.

Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Integración Centroamericana (SICA).

IV. Conclusiones y recomendaciones

a) Conclusiones

31. Entre 2000 y 2015 se identifican múltiples repuntes de precios de carne bovina que podrían haberse generado por factores exógenos. El análisis de la serie histórica de precios promedio permite identificar cambios estructurales en su comportamiento, los cuales deben ser analizados con el fin de comprender de forma integral los determinantes del precio de la carne bovina en El Salvador. Se identifica una considerable contracción en la producción local y en las importaciones, las principales fuentes de abastecimiento de carne bovina en el país.
32. Se advierte un comportamiento sostenido de alza de precios a pesar que la demanda local ha tendido a reducirse. Lo anterior podría implicar que los consumidores con menores disposiciones a pagar estarían migrando su consumo hacia otros productos cárnicos (aviar). El incremento de los precios de la carne bovina podría ser rentable gracias a los consumidores con demandas más inelásticas respecto a este alimento.
33. La política comercial reciente de Nicaragua podría estar afectando negativamente el nivel de precios de El Salvador, ya que destina cada vez menos proporción de carne para el comercio dentro de Centroamérica en favor de EE.UU. y Venezuela. Esta reorientación de las exportaciones nicaragüenses hacia mercados más atractivos ha restado relevancia a El Salvador

como destino, lo que se agrava dada la alta dependencia de El Salvador del consumo de carne proveniente de Nicaragua.

34. El desempeño negativo de la producción local y las importaciones podría deberse al surgimiento de fenómenos económicos y sociales que podrían estar deprimiendo el interés por competir en este mercado o la presencia de elementos en el marco normativo relativo a esta actividad económica, que podrían reducir su productividad, lo que podría generar aún mayores precios.

b) Recomendaciones

35. Dar inicio a un estudio sectorial de competencia, con el objetivo de recabar información para comprender de forma más integral esta actividad económica y profundizar el análisis presentado en este informe, evaluando si los incrementos sostenidos en los precios de la carne bovina están asociados con posibles cambios estructurales del mercado o relacionados con restricciones a la competencia, como la posible presencia de altas barreras a la entrada e incluso con posibles prácticas anti competitivas.
36. Validar de forma periódica las predicciones presentadas en este informe que se generaron con el modelo Auto-regresivo Integrado de Medias Móviles (ARIMA), a fin de evaluar su relevancia en el tiempo. Así mismo, con base en el estudio antes planteado se podría recolectar información temporal de precios de la carne bovina, de tal suerte que sea posible la construcción de un modelo de predicción más sofisticado.
37. Continuar con la elaboración de informes de coyuntura para esta actividad económica, a fin de dar seguimiento y monitoreo a sus principales variables, en vistas de futuros esfuerzos de investigación por parte de la institución, en los cuales se incluya un análisis no solo general, sino a nivel del desempeño de indicadores clave para distintos tipos de cortes y códigos arancelarios, así como para otros tipos de carne.
38. Llevar a cabo rondas de entrevistas con funcionarios de oficinas gubernamentales y otras instituciones relacionadas a esta actividad económica, a fin de recolectar información de primera mano sobre las posibles explicaciones de los cambios estructurales identificados en la serie de precios de esta actividad económica.
39. Elaborar un estudio que analice la envergadura de la dependencia de la economía salvadoreña respecto de las importaciones desde Nicaragua, evaluando su impacto en el pasado, presente y futuro. Se sugiere valorar el efecto de las modificaciones en los patrones comerciales de este país (reorientación de sus exportaciones, mejores condiciones ofrecidas por otros socios comerciales, etc.) sobre la economía de El Salvador.

Anexos

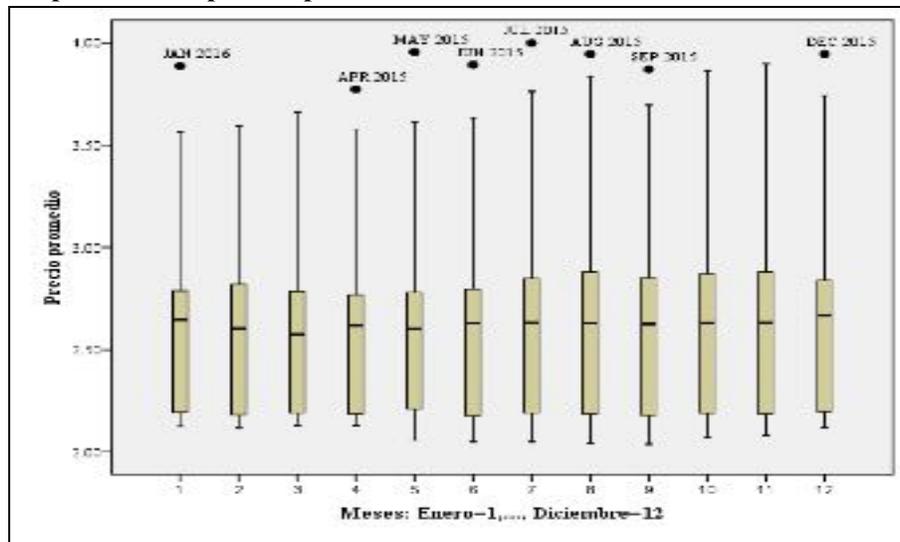
Anexo 1. Análisis estacional de los precios promedio mensuales, por libra, de carne bovina. 2000-2015

Tabla A1. Índices y factores estacionales de los precios promedio mensuales de carne bovina 2000-2015

Indicador\Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Índice Estacional	0.98	0.98	0.98	0.99	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.02
Factores Estacionales	1.00	1.00	0.98	0.99	1.01	1.00	1.02	1.02	0.99	0.99	1.00	0.99

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

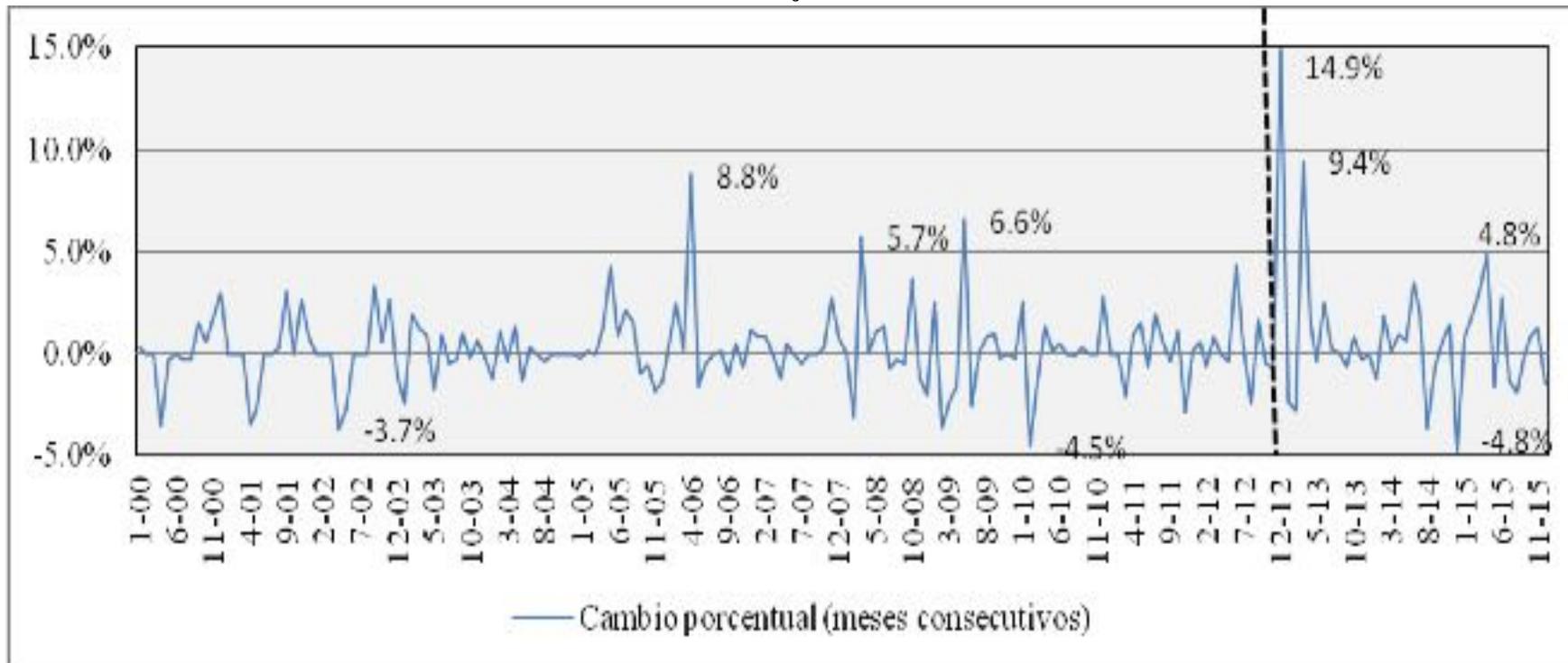
Gráfico A2. Gráficos de cajas y bigotes para el análisis estacional y detección de valores atípicos, en los precios promedio mensuales de carne bovina. 2000-2015



Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Anexo 2 - Variaciones porcentuales de los precios promedio mensuales de carne bovina

**Gráfico A3 (antes A4). Variaciones entre meses consecutivos del precio promedio por libra de carne bovina
Porcentajes. 2001-2015**



Fuente: elaboración propia con base en datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

**Cuadro A4 (antes A5). Variaciones punto a punto (mes a mes) del precio promedio por libra de carne bovina
Porcentajes. 2001-2015**

Año\Mes	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio
2000	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
2001	2.6%	2.3%	2.3%	2.3%	2.4%	0.0%	0.0%	0.3%	0.9%	2.4%	1.8%	2.7%	1.7%
2002	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.0%	0.3%	0.9%	0.9%	0.5%
2003	-1.0%	-3.5%	-1.6%	-0.3%	4.4%	5.4%	6.3%	5.8%	5.5%	3.1%	2.3%	0.3%	2.2%
2004	1.2%	2.5%	1.6%	0.0%	0.4%	0.9%	0.3%	0.8%	0.7%	-0.2%	0.0%	-0.7%	0.6%
2005	-0.5%	0.6%	-0.3%	0.0%	-0.1%	5.5%	6.1%	8.4%	10.5%	9.4%	8.8%	6.8%	4.6%
2006	5.4%	6.4%	8.8%	9.1%	17.2%	10.6%	9.1%	6.7%	5.2%	5.1%	6.2%	7.4%	8.1%
2007	10.1%	10.2%	8.5%	8.3%	-1.7%	0.4%	0.9%	0.5%	0.4%	1.5%	1.3%	4.7%	3.8%
2008	4.3%	3.5%	-0.6%	5.1%	6.4%	7.1%	8.5%	8.3%	8.0%	7.5%	11.1%	6.9%	6.3%
2009	3.9%	6.5%	5.9%	-2.2%	-3.7%	1.5%	-2.4%	-1.7%	-0.6%	0.8%	-3.0%	-1.9%	0.3%
2010	0.0%	0.0%	-1.0%	0.0%	3.0%	-3.2%	-0.3%	-0.3%	-1.2%	-1.9%	-1.7%	-1.7%	-0.7%
2011	1.3%	-1.2%	3.6%	2.8%	2.3%	3.8%	2.6%	4.6%	5.3%	4.6%	5.8%	2.8%	3.2%
2012	0.1%	0.7%	0.0%	2.9%	2.0%	0.1%	5.1%	3.5%	0.4%	2.4%	0.8%	3.1%	1.8%
2013	18.3%	14.8%	12.4%	22.0%	23.7%	23.8%	21.6%	21.4%	24.5%	21.7%	23.3%	23.8%	20.9%
2014	7.7%	8.9%	14.1%	4.5%	3.9%	5.0%	6.0%	7.9%	3.9%	3.8%	3.6%	5.3%	6.2%
2015	0.4%	2.5%	2.5%	5.4%	9.6%	7.1%	6.3%	2.8%	4.7%	5.3%	5.6%	5.4%	4.8%

Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), de El Salvador.

Anexo 3. Análisis de intervención de la serie de precios promedio mensuales por libra de carne bovina
Para el período 2000-2015, usando el Super-suavizador de Friedman

Cuadro A5. Estadísticos de prueba y salidas del cálculo para la identificación de valores atípicos
en la serie del precio promedio mensual de carne bovina

Series: precios_2015
ARIMA(1,0,0)(2,0,0)[12] con media no cero
Sigma^2 estimado a 0.0001483: log verosimilitud=604.2
AIC=-1084.4 AICc=-1023.85 BIC=-882.44

Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), usando el software estadístico R.

Cuadro A6. Meses identificados como cambios de nivel, modificaciones en la tendencia-ciclo, variaciones estacionales inusuales o valores atípicos en la serie del precio promedio mensual de la libra de carne bovina. 2000-2015

#	Tipo	ID	Mes	Coefficientes	Estadístico t
1	LS	5	May-00	-0.07154	-11.157
2	LS	12	Dic-00	0.11864	19.762
3	LS	17	May-01	-0.0627	-5.17
4	LS	18	Jun-01	-0.05131	-4.252
5	LS	22	Oct-01	0.04616	6.146
6	LS	24	Dic-01	0.08647	11.949
7	LS	29	May-02	-0.07849	-6.73
8	LS	30	Jun-02	-0.05066	-4.517
9	LS	34	Oct-02	0.06439	9.08
10	TC	36	Dic-02	0.05352	6.114
11	LS	40	Abr-03	0.05149	9.782
12	LS	46	Oct-03	0.01367	3.841
13	LS	66	Jun-05	0.12688	24.993
14	LS	68	Ago-05	0.05328	5.911
15	TC	69	Sept-05	0.03971	3.798
16	LS	72	Dic-05	-0.05416	-8.849
17	TC	75	Mar-06	0.05553	7.923
18	LS	77	May-06	0.25183	30.748
19	LS	78	Jun-06	-0.04499	-5.219
20	LS	85	Ene-07	0.0318	9.185
21	LS	96	Dic-07	0.09515	21.907
22	AO	99	Mar-08	-0.09218	-10.488
23	LS	100	Abr-08	0.06473	11.685
24	TC	103	Jul-08	0.07679	10.27
25	TC	107	Nov-08	0.10294	14.896
26	AO	110	Feb-09	0.04974	4.225
27	LS	112	Abr-09	-0.05262	-6.754
28	AO	113	May-09	-0.05496	-4.652
29	TC	114	Jun-09	0.08537	9.228
30	LS	117	Sept-09	0.03975	4.688
31	LS	118	Oct-09	0.0334	3.866
32	AO	122	Feb-10	0.08219	7.128
33	LS	123	Mar-10	-0.03735	-9.345
34	LS	133	Ene-11	0.09143	17.361
35	TC	136	Abr-11	-0.04739	-6.429
36	LS	138	Jun-11	0.05189	9.426
37	AO	139	Jul-11	-0.06396	-6.49
38	LS	144	Dic-11	-0.04186	-7.916
39	LS	151	Jul-12	0.11921	18.509
40	TC	153	Sept-12	-0.07291	-6.828
41	AO	154	Oct-12	0.04608	4.484
42	LS	157	Ene-13	0.40849	42.068
43	TC	158	Feb-13	-0.10445	-7.094
44	AO	159	Mar-13	-0.11036	-8.993
45	LS	160	Abr-13	0.15871	21.113
46	LS	163	Jul-13	0.08069	10.641
47	AO	170	Feb-14	-0.05848	-4.629
48	LS	173	May-14	0.05354	6.844
49	LS	175	Jul-14	0.13129	11.204
50	AO	176	Ago-14	0.09503	7.22
51	LS	177	Sept-14	-0.05395	-5.46

Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), usando el software estadístico R; LS=Cambio de nivel; TC = Cambio en el componente tendencia-ciclo; AO = Valor estrictamente atípico; Todos los puntos identificados son significativos a un nivel de confianza del 95%.

Anexo 4. Resultados de la prueba no paramétricas de Kolmogorov-Smirnov y U de Mann-Withney para determinar la procedencia poblacional entre muestras.

Cuadro A7. Resultados de la prueba no paramétricas

Kolmogorov-Smirnov Z			Mann-Whitney U	
Estadísticos		Tendencia-Ciclo	Estadísticos	Tendencia-Ciclo
Most Absolute		.500	Mann-Whitney U	10.000
Extreme Positive		.000	Wilcoxon W	31.000
Differences Negative		-.500	Z	-1.281
Kolmogorov-Smirnov Z		.866	Asymp. Sig. (2-tailed)	.200
Asymp. Sig. (2-tailed)		.441	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.240

Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), usando el software estadístico SPSS; El valor p en ambas pruebas excede el 0.05, por lo que no es posible rechazar la hipótesis nula que ambas muestras provienen de la misma población.

Anexo 5. Modelo para la predicción de valores futuros en el precio promedio mensual de carne bovino y pronósticos a mayo de 2017

Cuadro A8. Modelo ARIMA para el modelaje y predicción univariada de los precios promedio mensuales de la carne bovina; información de insumo entre 2000 y 2015. Estadísticos de prueba t resultados

Serie precios_ts								
ARIMA(0,1,5)(0,0,2)[12] with drift								
Betas (Coeficientes)	ma1	ma2	ma3	ma4	ma5	sma1	sma2	drift
	-0.1737	-0.1279	0.211	-0.0922	-0.1146	0.1584	0.1713	0.0091
Errores estándar	0.0724	0.0715	0.0745	0.0717	0.0709	0.07	0.096	0.0038
Estadísticos t	-2.39917127	-1.78881119	2.832214765	-1.28591353	-1.61636107	2.262857143	1.784375	2.394736842
Sigma^2 estimado as 0.003561: log verosimilitud								
AIC=-537.73 AICc=-536.76 BIC=-508.22								

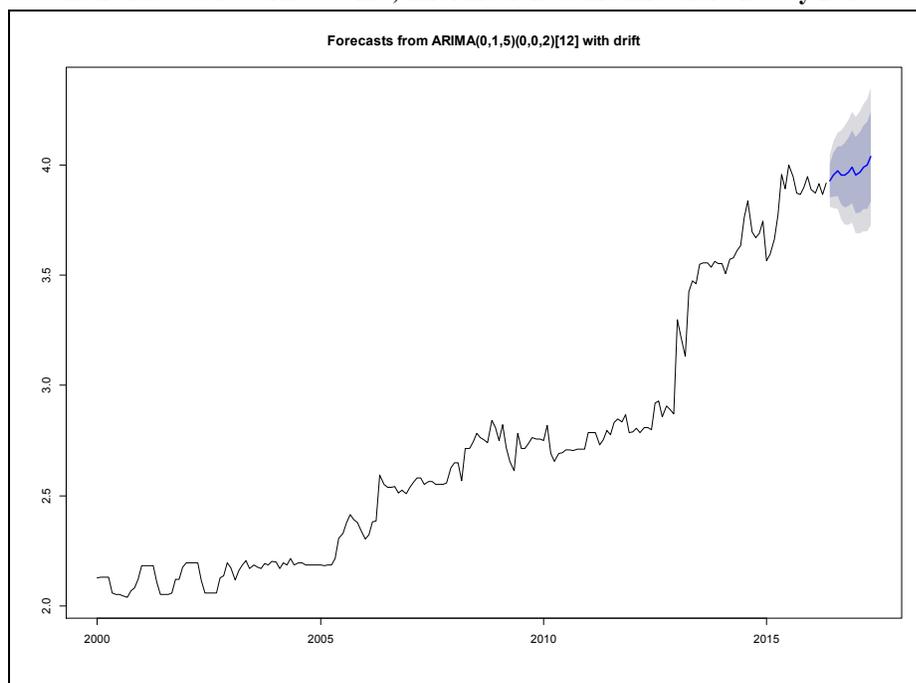
Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), usando el software estadístico R.

Cuadro A9. Predicciones del precio promedio mensual de la carne bovina (Predicciones desde junio 2016 hasta mayo 2017)

	Jun-2016	Jul-2016	Aug-2016	Sep-2016	Oct-2016	Nov-2016	Dec-2016	Jan-2017	Feb-2017	Mar-2017	Apr-2017	May-2017
Pronóstico	\$ 3.93	\$ 3.96	\$ 3.97	\$ 3.95	\$ 3.95	\$ 3.97	\$ 3.99	\$ 3.95	\$ 3.97	\$ 3.99	\$ 4.00	\$ 4.04
Lo 80	\$ 3.85	\$ 3.86	\$ 3.86	\$ 3.82	\$ 3.81	\$ 3.82	\$ 3.83	\$ 3.78	\$ 3.79	\$ 3.80	\$ 3.81	\$ 3.84
Hi 80	\$ 4.00	\$ 4.05	\$ 4.08	\$ 4.08	\$ 4.10	\$ 4.12	\$ 4.15	\$ 4.12	\$ 4.14	\$ 4.17	\$ 4.19	\$ 4.24
Lo 95	\$ 3.81	\$ 3.81	\$ 3.80	\$ 3.76	\$ 3.73	\$ 3.73	\$ 3.74	\$ 3.69	\$ 3.69	\$ 3.71	\$ 3.70	\$ 3.73
Hi 95	\$ 4.04	\$ 4.10	\$ 4.14	\$ 4.15	\$ 4.17	\$ 4.20	\$ 4.24	\$ 4.21	\$ 4.24	\$ 4.27	\$ 4.29	\$ 4.34

Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), usando el software estadístico R.

Gráfico A10. Estimación Modelo ARIMA para el modelaje y predicción univariada de los precios promedio mensuales de la carne bovina; información de insumo entre 2000 y 2015.



Fuente: elaboración propia con base en datos sobre retrospectivas de precios agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), usando el software estadístico R; las áreas en gris oscuro y gris claro corresponden a los límites de confianza del 80% y 95%, respectivamente.

Anexo 6. Producción, Importaciones, precio de importación y doméstico de carne bovina

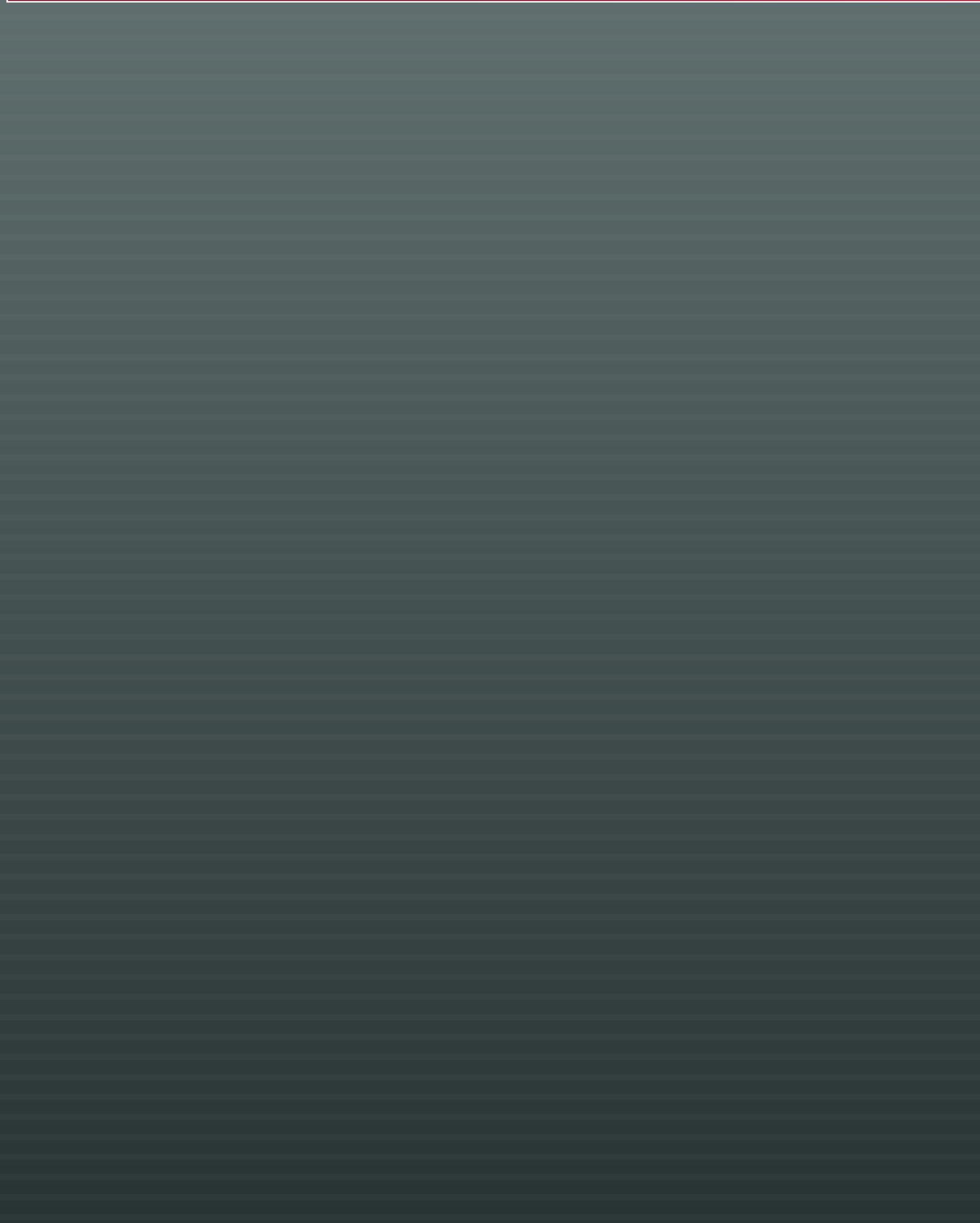
Cuadro A11. Producción, Importaciones, precio de importación y doméstico de carne bovina
Millones de libras y US\$. 2007-2014

Año Indicador	Producción	Importaciones	P + M	Precio Importación	Precio Doméstico
2007	75.30	44.49	119.79	\$ 1.10	\$ 2.56
2008	70.70	43.26	113.96	\$ 1.11	\$ 2.73
2009	68.41	42.03	110.45	\$ 1.16	\$ 2.73
2010	61.30	44.22	105.52	\$ 1.10	\$ 2.71
2011	57.14	41.09	98.23	\$ 0.97	\$ 2.80
2012	57.64	35.91	93.55	\$ 1.05	\$ 2.85
2013	36.33	34.25	70.58	\$ 1.46	\$ 3.44
2014	38.61	34.43	73.04	\$ 1.54	\$ 3.65
Variación (2007-2014)	-48.73%	-22.60%	-39.03%	40.30%	42.54%

Fuente: elaboración propia con base en cifras del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Banco Central de Reserva (BCR).

Bibliografía

- Dirección General de Estadística Agropecuaria. (2015). *Boletín Estadístico 2014*. San Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador. (2006). *Proyecto de apoyo a la competitividad del sector lácteo*. San Salvador: CAMAGRO.
- Chung Chen, L.-M. L. (1993). Joint Estimation of Model Parameters and Oulier Effects in Time Series. *Journal of the American Statistical Association*, 284-297.
- David R. Anderson, D. J. (2009). *Estadística para Administración y Economía*. México, D.F.: Cengage Learning.
- Dirección General de Estadísticas y Censos. (2009). *IV Censo Agropecuario 2007-2008*. San Salvador: Ministerio de Economía de El Salvador.
- Freeman, J. (1985). *A Variable Span Smoother. Tech Report No 5*. California: Stanford University.
- Mejía, A. C. (2009). Modelo para mejorar la competitividad en las empresas de matanza y destace de ganado bovino y porcino de las Alcaldías Municipales que presetan este servicio en El Salvador. *Universidad de El Salvador*.
- Mills, T. C. (2011). *The Foundations of Modern Time Series Analysis*. New York: Palgrave McMillan.
- Sánchez, G. V. (2006). *Introducción a la economía: Un enfoque latinoamericano*. México: Pearson Educación.
- Sanjeev Sridharan, S. V. (2003). Intervention Time Series Analysis of Crime Rates. *Timbergen Institute Discussion Paper*.
- Soren Bisgaard, M. K. (2011). *Time Series Analysis and Forecasting by Example*. New Jersey: Wiley.
- Tiao, G. B. (1965). A Change in Level of a Non-Stationary Time Series. *Oxford University Press on behalf of Biometrika Trust*, 181-192.
- Valverde, L. (03 de Febrero de 2009). *Plantas cárnicas pasan examen de los EE.UU*. Obtenido de Portal Web: La Prensa de Nicaragua: <http://www.laprensa.com.ni/2009/02/13/economia/1354403-plantas-carnicas-pasan-examen-de-los-ee-uu>





SUPERINTENDENCIA
DE COMPETENCIA

sc.gob.sv

| [@scompetencia](https://twitter.com/scompetencia)