

*ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ECONOMÍA AGRARIA*

Desempeño de la Producción ante Shocks en Factores que Afectan la Oferta y  
Demanda de Carne Vacuna<sup>1</sup>

Gustavo Rossini

[grossini@fce.unl.ude.ar](mailto:grossini@fce.unl.ude.ar)

Instituto de Economía Aplicada el Litoral (IECAL)

Universidad Nacional del Litoral y Universidad Católica de Santa Fe

Jimena Vicentin Masaro

[grossini@fce.unl.ude.ar](mailto:grossini@fce.unl.ude.ar)

Instituto de Economía Aplicada el Litoral (IECAL)

Universidad Nacional del Litoral

Trabajo de Investigación

Eje Temático:

Economía de la producción, demanda y oferta de alimentos

---

<sup>1</sup> Trabajo financiado bajo los proyectos CAID PI29-0416 y Universidad Católica de Santa Fe

## ***ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ECONOMÍA AGRARIA***

### ***Desempeño de la Producción ante Shock en Factores que Afectan la Oferta y Demanda de Carne Vacuna***

#### *Resumen*

Identificar, entender y cuantificar como distintas variables impactan en la oferta y demanda de carne vacuna resulta fundamental para el sector agropecuario. La elaboración de un plan ganadero que tenga como objetivos aumentar la producción y las exportaciones requiere de la aplicación de políticas sectoriales económicas que apunten a modificar las variables claves que incidan de manera positiva sobre las expectativas de los productores que se traduzcan en un crecimiento sostenido de la producción. El trabajo tiene como principal objetivo identificar y medir algunos factores que afectan la producción y las exportaciones de carne vacuna utilizando un modelo econométrico. La metodología que se usa es la estimación de un modelo VAR estructural, con datos a nivel mensual. Los resultados muestran que el aumento de las existencias, como también de la productividad tiene un impacto significativo en la producción y en las exportaciones. Mejores precios a los productores se traducen en aumento de la producción en el largo plazo, aunque con efectos negativos en el corto plazo debido a la posible retención de vientres para la producción.

Trabajo de Investigación

Eje Temático:

Economía de la producción, demanda y oferta de alimentos

## INTRODUCCIÓN

La contribución del sector agropecuario hacia la economía argentina ha sido altamente relevante, aportando aproximadamente con el 13% del PIB del país, y el 55,8% de las exportaciones de bienes (INDEC, 2014). Sin embargo, la performance productiva del sector ganadero, sobre todo después de la crisis económica del año 2002, ha mostrado buenos resultados en el comienzo, pero muy malos indicadores después del 2006 medido en términos de exportaciones, producción y precios.

El sector de la carne vacuna ha sido objetivo de una serie de medidas de política económica que ha ido en contra de su crecimiento. Comenzando a mediados del año 2005, y como consecuencia de un aumento en la demanda de carne vacuna por una mejora en el ingreso de la población y en los precios recibidos por las exportaciones, se produjo un incremento en el precio de la carne a nivel minorista. Debido a ello, el gobierno comenzó a implementar una serie de acciones de política económica hacia el sector, dado su participación en el índice de inflación. Debido a que la carne vacuna es considerada un producto que se consume en la mayoría de los hogares en Argentina, la intervención en el mercado de la carne ha tenido una escala ascendente en cuanto a las medidas intervencionistas implementadas.

Las distintas medidas económicas aplicadas en materia económica han tenido efectos muy adversos en el sector ganadero en su conjunto. Entre ellas, se pueden nombrar a los acuerdos voluntarios de precios, aumento de los derechos de exportación, aumentos de los pesos de faena de los animales en pie, prohibición de las exportaciones y subsidios a feedlots. El resultado ha sido el perjuicio a los distintos eslabones de la cadena, con la consecuente destrucción de los indicadores productivos y la pérdida en la generación de valor. Los efectos fueron más que elocuentes en los años siguientes a la implementación de las políticas: caída del stock ganadero en más de 10 millones de cabezas entre 2007 y 2012, aumento en el precio del ganado en pie en cerca del 300% y de la carne al consumidores en más de un 400% entre 2005 y 2012 (IPCVA, 2012), cierre de explotaciones ganaderas y de frigoríficos, pérdidas de empleos y disminución de las exportaciones

Identificar y entender como distintas factores que componen la oferta y demanda de carne vacuna impactan en la producción ganadera y en la demanda de los consumidores, resulta preponderante para la actividad. La elaboración de un plan ganadero que tenga como objetivos aumentar la

producción y las exportaciones requiere de la aplicación de políticas sectoriales económicas que apunten a modificar las variables claves que incidan de manera positiva sobre las expectativas de los productores y generen un clima de inversiones en el sector que se traduzcan en un crecimiento sostenido de la producción.

Por lo detallado anteriormente, este trabajo tiene como principal objetivo identificar y medir algunos factores que afectan la producción y las exportaciones de carne vacuna utilizando un modelo econométrico, que permita cuantificar los impactos de algunos de los determinantes más significativos de la oferta y demanda de carne vacuna.

## MODELO TEÓRICO

Blanchard y Quah (1989) proponen que las variaciones en el producto total de un país pueden ser interpretadas de dos maneras: a) Shocks en la demanda, los cuales tienen un efecto temporario sobre la producción, y b) Shocks en la oferta, los cuales tienen un efecto permanente. Distintas aplicaciones de este modelo se han realizado en estudios macroeconómicos (King et al., 1991) y en el sector agropecuario (Barros et al., 2006; 2009).

Tomando el el modelo económico al propuesto por Barros et al. (2006; 2009) y Neto y Bachi (2014), tenemos que la demanda de productos cárnicos viene dada por:

$$Y_t^d = I_{t-1} - p_t^m \quad (1)$$

Siendo  $Y^d$  la producción de carne,  $I$  el ingreso nacional y  $p^v$  es el precio minorista de la carne vacuna. Todas las variables están expresadas en logaritmos

La oferta, también en logaritmos, se puede expresar como

$$Y_t^o = S_t + \theta_t + p_t^p \quad (2)$$

Siendo  $S_t$  las existencias ganaderas,  $\theta_t$  la productividad de las existencias, el peso medio de la media res,  $p^p$  el precio recibido por el productor ganadero.

Restando oferta de la producción ganadera menos demanda doméstica, tenemos

$$X_t = Y_t^o - Y_t^d \quad (3)$$

Siendo  $X_t$  las exportaciones de carne vacuna. Los shocks que afectan a estas variables pueden ser expresados como:

a) Ingreso Nacional ( $e^I$ ):

$$I_t = I_{t-1} + e_t^I \quad (4)$$

b) Precios recibidos por los productores ( $e^p$ ) y los precios minoristas ( $e^m$ ):

$$p_t^p = p_{t-1}^p + e_t^p \quad (5)$$

$$p_t^m = p_{t-1}^m + e_t^m \quad (6)$$

c) Productividad

$$\theta_t = \theta_{t-1} + e_t^\theta \quad (7)$$

d) Existencias Animales

$$E_t = E(p_t^p) + e_t^E \quad (8)$$

$$e_t^E - e_{t-1}^E = u_t \quad (9)$$

$$E(p_t^p) = p_{t-1}^p \quad (10)$$

Por lo que

$$E_t = p_{t-1}^p + e_t^E \quad (11)$$

Todos los shocks, excepto  $u_t$ , tienen media cero, no están correlacionados entre ellos mismos, y a su vez, no están correlacionados unos con otros. También es asumido, dado la interrelación entre un mercado y otro, que los precios externos y los domésticos siguen una evolución similar a través del tiempo, aunque exista un período de ajuste.

### ***Tasa de Crecimiento de las Variables***

Las tasas de crecimiento de las variables que incluimos en el modelo se pueden expresar de la siguiente manera:

Si se substituye la ecuación (11) en la ecuación (2), tenemos

$$y_t^o = p_{t-1}^p + e_t^E + \theta_t + p_t^p \quad (12)$$

Sustituyendo la ecuación (12) y la (1) en la (3):

$$X = (p_{t-1}^p + e_t^E + \theta_t + p_t^p) - (I_{t-1} - p_t^m) \quad (13)$$

Tomando las diferencias y reagrupando, tenemos

$$\Delta X_t = (X_t - X_{t-1}) = (p_{t-1}^p - p_{t-2}^p) + (p_t^p - p_{t-1}^p) + (p_t^m - p_{t-1}^m) + (\theta_t - \theta_{t-1}) + (e_t^E - e_{t-1}^E) - (I_t - I_{t-1}) \quad (14)$$

Reparametrizando, con el uso de las ecuaciones (4-7) y la ecuación (9), la tasa de crecimiento de las exportaciones es

$$\Delta X_t = e_{t-1}^p + e_t^\theta - e_t^I + e_t^m + e_t^p + u_t \quad (15)$$

La cantidad exportada está relacionada de manera negativa con el ingreso doméstico. A su vez, las exportaciones aumentan si aumenta las existencias ganaderas, el precio pagado a los productores y la productividad del rodeo nacional. Por último, incrementos de precios a nivel minorista conducen a una caída del consumo interno, lo que resulta en un incremento en las exportaciones.

Para obtener la tasa de crecimiento de la producción ganadera, la diferencia se aplica a la ecuación (12):

$$\Delta Y_t^o = (Y_t^o - Y_{t-1}^o) = (p_{t-1}^p - p_{t-2}^p) + (p_t^p - p_{t-1}^p) + (\theta_t - \theta_{t-1}) + (e_t^E - e_{t-1}^E) \quad (16)$$

Y usando las ecuaciones (5), (7) y (9) la tasa de crecimiento de la oferta en la producción ganadera es

$$\Delta Y_t^o = e_{t-1}^p + e_t^\theta + e_t^p + u_t \quad (17)$$

La ecuación (17) muestra que la producción ganadera es afectada por shocks de precios al productor, en productividad y por shocks en el stock animal.

Para obtener la tasa de crecimiento de la demanda, expresando en diferencias la ecuación (1), tenemos

$$\Delta Y_t^d = (I_t - I_{t-1}) - (p_t^m - p_{t-1}^m) \quad (18)$$

Por lo que se puede expresar usando las relaciones que establecimos en las ecuaciones (4-11), como

$$\Delta Y_t^d = e_{t-1}^I - e_t^m \quad (19)$$

## METODOLOGÍA

Un modelo VAR (Vector Auto-Regression) se usa para analizar las relaciones entre las variables del modelo económico propuesto. El modelo VAR fue propuesto por Sims (1980), como una alternativa a los modelos de ecuaciones simultáneas, siendo una de las principales herramientas en el análisis macroeconómico. Los procesos VAR son una generalización multivariada de los modelos autorregresivos (AR), donde cada variable es regresada en un conjunto de variables con varios rezagos.

Un modelo simple univariado (AR) sin variables exógenas puede ser representado como

$$y_t = u + \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \epsilon_t$$

O de manera más compacta

$$\phi(L)y_t = u + \epsilon_t$$

$y_t$  es función de una constante ( $\mu$ ),  $p$  valores pasados de  $y_t$  y una variable aleatoria  $\epsilon_t$ . Si se considera un vector de  $n$  variables endógenas en conjunto

$$y_t = \begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ y_{3,t} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{n,t} \end{bmatrix}$$

Se puede modelar este vector de  $n$  elementos como una función de  $n$  constantes,  $p$  valores pasados del vector  $y_t$  un vector de  $n$  errores aleatorios  $\epsilon_t$ .

$$y_t = u + \Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + \epsilon_t$$

En esta ecuación,  $\mu$  es el elemento  $n$  del vector de constantes

$$u = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ u_p \end{bmatrix}$$

As u vez,  $\Phi_i$  es la matriz de coeficientes,

$$\Phi_i = \begin{bmatrix} \phi_{i,11} & \phi_{i,12} & \dots & \phi_{i,1n} \\ \phi_{i,21} & \phi_{i,22} & \dots & \phi_{i,2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \phi_{i,n1} & \phi_{i,n2} & \dots & \phi_{i,nn} \end{bmatrix}$$

y  $\epsilon_i$  en el vector de  $n$  elementos de errores aleatorios

$$\epsilon = \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \epsilon_p \end{bmatrix}$$

Donde

$$E\epsilon_t = 0 \quad \text{y} \quad E\epsilon_t \epsilon_s' = \begin{cases} \Sigma, & t = s \\ 0, & t \neq s \end{cases}$$

Es importante notar que los elementos de  $\epsilon_i$  pueden estar contemporáneamente correlacionados. A su vez, se puede escribir el modelo VAR con  $p$  rezagos de manera más compacta como:

$$\Phi(L) = I - \Phi_1(L) - \dots - \Phi_p(L)$$

Siendo  $\Phi(L)$  una matriz de polinomios del operador de los rezagos.

El modelo VAR requiere algunos supuestos para poder recuperar los parámetros del modelo en su forma original. La especificación del ordenamiento recursivo para los términos de los errores



ortogonalizados, es uno de los métodos más comunes. Sin embargo, la teoría económica puede implicar otro ordenamiento en las variables, por lo que el análisis recursivo no resulta apropiado. Por lo tanto, en algunos casos, se necesita hacer supuestos más fuertes alineados con la teoría económica, por lo que se ha propuesto la metodología de los VAR estructurales.

Partiendo del VAR propuesto anteriormente, se puede escribir el VAR estructural (SVAR) de la siguiente manera:

$$A(\Phi(L)y_t) = A\epsilon_t \equiv Bv_t$$

Donde

$$Ev_t v_s' = \begin{cases} I, & t = s \\ 0, & t \neq s \end{cases}$$

Siendo  $A$  una matriz de rango completo

La introducción de la matriz  $B$  simplifica la estructura del error: transforma el vector de errores dentro de  $v_t$ , cuyos elementos están no correlacionados. Sin embargo, la matriz  $A$  introduce variables endógenas contemporáneas adicionales a cada ecuación.

$$Ay_t = A(\Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_p y_{t-p}) + Bv_t$$

Para estimar los parámetros estructurales de  $A$  y de  $B$ , necesitamos establecer supuestos de identificación. Por lo tanto, en un modelo SVAR podemos reescribir las ecuaciones del modelo estructural en su forma reducida como

$$y_t = \Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + A^{-1} B v_t$$

Para simplificar la ecuación, se restringe  $B = I$ . Por lo tanto, los parámetros estructurales de interés son los referidos a la matriz  $A$  y son aislados de la matriz de covarianza  $A^{-1} v_t$ , que es  $\Sigma$ . Por lo tanto, el problema de identificación consiste en resolver las  $p$  ecuaciones de

$$A^{-1} A^{-1'} = \Sigma$$

Para los  $p^2$  elementos de  $A$ . dado que  $\Sigma$  es simétrica, contiene solamente  $(p+1)*p / 2$  elementos libres. Por lo tanto, se necesitan  $(p^2-p).p / 2$  restricciones para identificar exactamente todos los elementos de  $A$ . Si tenemos restricciones adicionales, tenemos un modelo sobre-identificado, y se pueden testear estos supuestos de manera usual.

El enfoque descrito hasta acá, define el SVAR en el corto plazo. Las restricciones sobre los elementos de la matriz A establecen supuestos sobre las relaciones contemporáneas entre las variables endógenas del modelo. También es posible colocar o imponer restricciones en el comportamiento de largo plazo del VAR. Si se define

$$\bar{A} = (I - \Phi_1 L - \dots - \Phi_p L^p)$$

Escribiendo la forma reducida del VAR

$$\bar{A}y_t = \varepsilon_t$$

La inversa de A es la matriz de efectos en el largo plazo de los shocks en una VAR en su forma reducida

$$y_t = \bar{A}^{-1}\varepsilon_t$$

Si se reescribe el SVAR en términos de  $\bar{A}$ , tenemos

$$A\bar{A}y_t = B\varepsilon_t$$

Normalizando esta ecuación anterior, donde  $A=I$ , tenemos

$$y_t = \bar{A}^{-1}B\varepsilon_t = Cv_t$$

Siendo C la matriz de respuesta en el largo plazo a shock ortogonalizados.

Para establecer las restricciones necesarias para identificar al modelo SVAR en su forma estructural, usamos el modelo económico propuesto anteriormente. En consecuencia, para analizar los factores que inciden en la producción de carne vacuna y en sus exportaciones, la matriz de relaciones contemporáneas se establece de forma tal que la producción animal se explica por el precio recibido por el productor ganadero, las existencias animales, y productividad del rodeo, mientras que las exportaciones se explican por el precio pagado por los consumidores en el mercado doméstico por la carne vacuna, precio recibido por los productores, la productividad y las existencias de ganado.

Los datos que se usan para estimar el modelo SVAR se detallan en la Tabla 1. Estos fueron transformados en logaritmos y en el caso de los precios al consumidor y al productor

deflacionados por el índice de precios al consumidor calculado por el congreso nacional (IPC Congreso).

Tabla 1. Datos Usados en el Modelo (Enero 2002 a Mayo 2015)

Variable	Descripción	Fuente
Producción	Producción de Carne vacuna (miles de toneladas)	Ministerio de Agricultura
Exportaciones	Exportaciones de Carne Vacuna (miles de toneladas)	SENASA
Existencias	Stock Vacuno (Cabezas)	Ministerio de Agricultura y SENASA
Productividad	Peso medio de la media res (Kilogramos)	Ministerio de Agricultura
Precio Productores	Precio recibido por los productores. Índice general mercado de Liniers (\$/kgs)	Mercado de Liniers
Precio Minorista	Precio Minorista promedio de la carne vacuna (\$/kgs)	Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina
Actividad Económica País	Estimador mensual de la actividad industrial	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)

## RESULTADOS

Las variables se testearon para detectar la presencia de raíces unitarias mediante el test de Dickey-Fuller aumentado. Los resultados de dichos tests muestran que algunas variables tienen raíces unitarias, mientras que otras no.

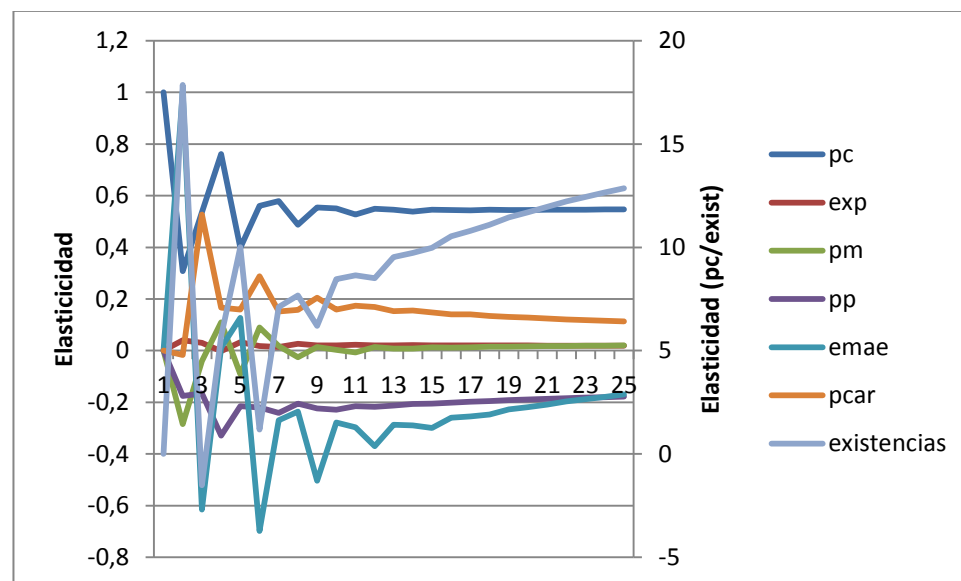
El test de Johansen para determinar si existe cointegración entre las variables rechaza la existencia de relaciones de largo entre ellas. Conclusión, no encontramos relaciones de cointegración entre las variables de oferta y demanda. Por lo tanto, se decide modelar mediante un VAR estructural en diferencias, con tres rezagos<sup>2</sup>. El modelo SVAR con las restricciones establecidas en la matriz de relaciones contemporáneas entre las variables se estima con 3 rezagos.

Si bien el modelo estima una serie de parámetros, resulta más interesante desde el punto de vista práctico graficar las respuestas de impulso para ver cómo reaccionan variables del sistema ante shock inesperados en alguna de ellas.

<sup>2</sup> Los rezagos se eligen de acuerdo a los criterios AIC, SBIC.

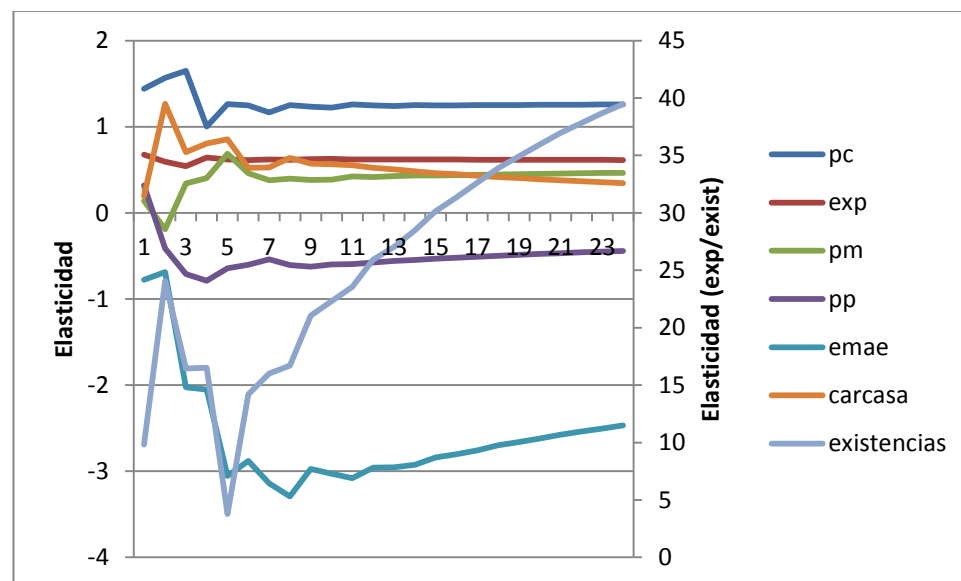
La Figura 1 muestra la función de respuesta en la producción de carne vacuna ante un shock en cada una de las variables del sistema estimado. Lo que resalta en esta Figura es la respuesta que tiene la producción ante un aumento en las existencias vacunas. Teniendo en cuenta que se contabilizaron 24 meses hacia adelante, la elasticidad muestra variaciones en los primeros meses, para estabilizarse después de casi dos años a valores cercanos a 12,1. Esto significa que un aumento del 1% en las existencias animales, llevarían a que la producción crezca en un 12%. Respecto de las otras variables, la respuesta de la producción de carne es mucho menor. Por ejemplo un aumento del 1% en el peso medio de la media res aumenta la producción en un 0,30% en los primeros meses, para luego bajar a los dos años en un 0,11%. Respecto del precio al productor, un shock del 1% haría disminuir la producción en un 0,20% los primeros meses, para luego estabilizarse en un 0,17%. Probablemente esta caída en la producción en el corto plazo se deba a que los productores retengan hacienda para aumentar la producción dado a un aumento en el precio, por lo que la oferta tendería a disminuir. Algunos trabajos confirman estos resultados de la posible existencia de una curva de oferta negativa en la ganadería vacuna en el corto plazo debido a que la hacienda puede ser considerada a la misma vez un bien de uso o un bien de capital (Aadland and DeeVon Bailey, 2001; Nerlove y Fornari, 1995).

Figura 1. Función de Respuesta Acumulada en las Variables del Modelo ante un Shock en la Producción de Carne



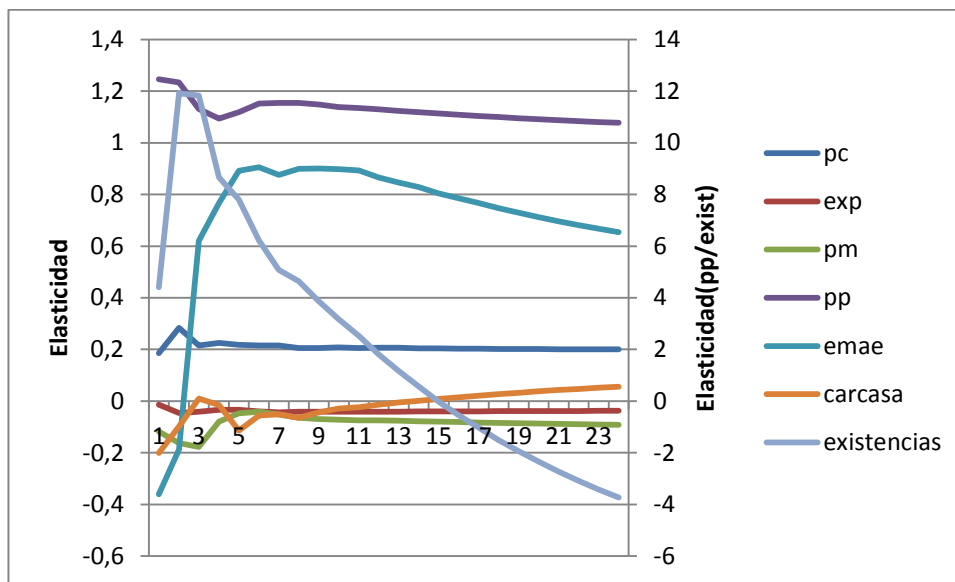
La Figura 2 exhibe la respuesta en las exportaciones ante shocks en las distintas variables del modelo. La variable que tiene más impacto sobre las exportaciones es el stock animal, un shock positivo del 1% en el stock incrementa en el corto plazo un aumento de un 15% en las exportaciones en los primeros meses, para luego seguir creciendo a lo largo de los meses siguientes. Tal vez este coeficiente este algo sobrestimado, ya que hubiésemos esperado un aumento algo mas moderado del impacto del stock en las exportaciones en el corto plazo. Un aumento inesperado en la producción impacta de manera positiva sobre las exportaciones, de manera que un aumento del 1% en la producción, las exportaciones reaccionan de manera positiva en un 1,25%. Ganancias en productividad, peso de la media res, también incrementa las exportaciones, dado que ello generaría una mayor producción de carne que tendría como destino los mercados externos. Un efecto interesante sobre las exportaciones es el que tendría un aumento de la actividad económica en el mercado doméstico, que haría caer las exportaciones por una mayor demanda interna. A su vez un aumento del precio de la carne en el mercado doméstico incrementa las exportaciones. Si bien el efecto es bajo, se podría haber esperado un efecto contrario, ya que mayores precios en el mercado doméstico podrían direccionar la producción más hacia este que a los mercados externos.

Figura 2. Función de Respuesta Acumulada de la Exportación ante un Shock en las Variables del Modelo



Un shock positivo no anticipado en las existencias animales impacta de manera positiva sobre los precios al productor, debido posiblemente a un aumento en las existencias exige que los productores retengan vientres, por lo que la oferta disminuiría y los precios tenderían a aumentar. Luego, los precios muestran una baja después del año y medio del shock. Por otro lado, shocks positivos en la producción y en las exportaciones casi no tienen efecto sobre los precios al productor. Sin embargo, un aumento en el nivel de actividad económica, tienen un impacto positivo sobre el precio, probablemente por un aumento de los precios a nivel minorista que se trasladarían hacia el sector productivo. (Figura 3). Los coeficientes de elasticidades se estabilizan cerca del 0,6%, implicando que un aumento en la actividad económica haría que los precios al productor aumenten en un 0,6%.

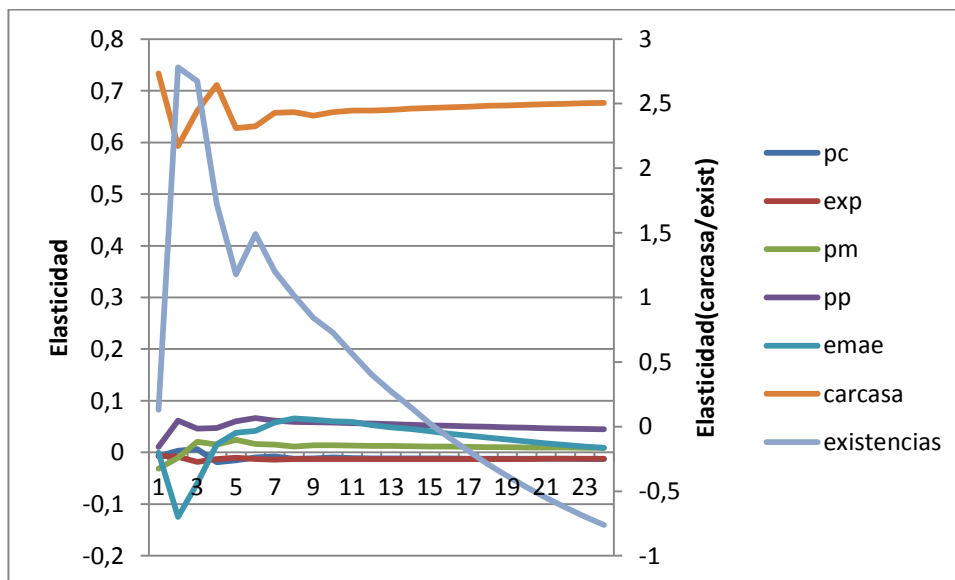
Figura 3. Función de Respuesta Acumulada en el Precio al Productor ante un Shock en las Variables del Modelo



Aumentos en las variables modeladas casi no tienen impacto sobre la productividad, medido por el peso promedio de la media res (Figura 4). La variable que más impacto tiene sobre la productividad es el stock ganadero. Un aumento en las existencias, hace que en los meses siguientes del peso de la media res aumente, aunque luego este efecto se diluye en los meses siguientes. Tal vez esto estaría indicando que un aumento del stock ganadero llevaría a que mucho

de estos se destine al mercado interno, donde la se consumen animales más jóvenes y de menor kilaje, comparado con los animales que demanda la exportación de mayor peso vivo. Lo que resulta interesante en este gráfico es que si por alguna razón externa se aumenta peso de los animales faenados, esto tendería a perdurar en los próximos dos años. El coeficiente de elasticidad es del 0,67%, por lo que si por ejemplo existiría un shock positivo externo que haga que suba el peso de la media res en un 1%, este aumento se mantendría en los próximos 24 meses en un 0,67%. Por ejemplo, se podría pensar en algún shock positivo de ayuda impositiva a los productores de novillos u otras categorías de animales más pesados podría hacer que este aumento se mantenga en los próximos años de acuerdo a los coeficientes estimados.

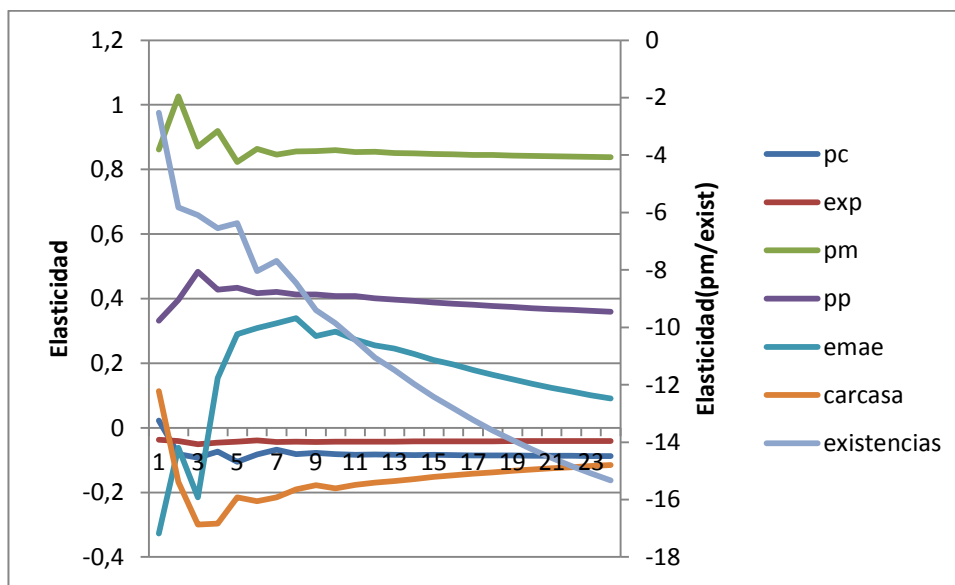
Figura 4. Función de Respuesta Acumulada en el Precio al Productor ante un Shock en las Variables del Modelo



La respuesta de los precios promedios de distintos cortes de carne al consumidor a shocks inesperados en alguna de las variables del modelo se muestran en la Figura 5. Un aumento del 1% en las existencias ganaderas reducen el precio al consumidor en un 10%. Esta baja en baja en los primeros meses, llegando al 15% luego de dos años. Un shock en el precio al productor se traslada hacia el precio al consumidor. El modelo predice que un 1% de aumento en el precio al

productor genera un aumento del 0,4% en el precio final. A su vez, si el peso de la media res aumenta en un 1% se espera que el precio al consumidor decaiga en un 0,2% aproximadamente. Poco impacto tienen sobre el la producción y las exportaciones sobre el precio al consumidor, lo que resulta de manera extraña ya que se hubiera esperado que un shock que aumente la producción genere una caída del precio al consumidor algo mayor que la estimada.

Figura 5. Función de Respuesta Acumulada en el Precio al Consumidor ante un Shock en las Variables del Modelo



A su vez, el modelo SVAR se puede estimar las relaciones de largo plazo, estableciendo las restricciones correspondientes para obtener las respuestas de impulso de largo plazo. Esto se logra, como se detalló en la metodología, imponiendo restricciones en la matriz C.

En este modelo, asumimos que la productividad, las existencias ganaderas y el precio al productor tienen impacto sobre la producción de carne vacuna, pero no viceversa. A su vez, también imponemos que las exportaciones de carne vacuna son afectadas en el largo plazo por el precio al productor, las existencias, precio al consumidor y la productividad. La Tabla 2 muestra las elasticidades de largo plazo, dado las restricciones impuestas sobre la producción de carne y las exportaciones.



Las elasticidades calculadas de largo plazo (Tabla 2), evidencian que la productividad (peso de la media res) tiene un impacto positivo sobre la producción de carne vacuna. Un aumento del 1% en el peso de la media res incrementa la producción en promedio un 0,80%. Esto implica que si se incentivara al productor a que produzca animales más pesados, se tendría un impacto positivo sobre la producción de carne vacuna, manteniendo las otras variables constantes en el largo plazo.

Las existencias vacunas también en el largo plazo tienen un impacto positivo sobre la producción total. Este impacto es aún mayor que el de la productividad, sugiriendo que resulta necesario incrementar el stock animal si se quiere aumentar a producción en el largo plazo. El coeficiente estimado de dicha elasticidad muestra que en promedio un aumento del 1% en las existencias, tendría un efecto positivo del 0,95% en la producción.

El precio al productor muestra un valor negativo, bajo y no es estadísticamente significativo al 5%. Este resultado puede ser debido a que en los últimos años el precio al productor estuvo contenido por distintas políticas implementadas por el gobierno con el objetivo de que los precios de la hacienda vacuna no se trasladen a los precios minoristas. Por ello, la mayor producción generada en los últimos años fue producto de la caída del stock y no por el efecto de los precios.

Por el lado de las exportaciones y los efectos de las variables consideradas que la afectan en el largo plazo, vemos que el precio al consumidor tiene un efecto negativo. Un aumento del 1% en este precio, genera en promedio una caída del 2,2% en las exportaciones. Este resultado resulta compatible desde el punto de vista económico, ya que mayores precios en el mercado interno, manteniendo el resto de las variables constantes, hace que se vuelque más carne al mercado interno ya que se hace más rentable este respecto al externo.

Un shock positivo en el precio al productor aumenta las exportaciones de carne vacuna. Posiblemente, buenos precios en los mercados domésticos se trasladen hacia el sector productivo, lo que actuaría como un incentivo para que los productores aumenten la producción que se destina al mercado externo. El coeficiente estimado calcula que en promedio un aumento del 1% en los precios al productor se traduzca en un aumento casi del mismo valor en las exportaciones.

La productividad es también altamente significativa en aumentar las exportaciones. El coeficiente estimado es de 1,945, por lo que un incremento del 1% en el peso medio de la media res se espera que el largo plazo la exportación suba en casi un 2%.

Por último, el mayor efecto sobre las exportaciones lo tiene el stock animal. Este efecto es significativo y considerable, ya que un aumento del 1% en las existencias, llevarían a que en el largo plazo las exportaciones aumenten en un 4,4%.

Tabla 2. Elasticidades de Largo Plazo

<i>Influencia de</i>	<i>LP Efecto sobre</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Valor t</i>
Precio productor	Producción	-0,1409*	-1.78
Peso carcasa	Producción	0,7995***	12,10
Existencias	Producción	0,9596***	10,08
Precio Minorista	Exportaciones	-2.215	-27,94
Precio Productor	Exportaciones	1,080	13,62
Existencias	Exportaciones	1.945	24.53
Peso carcasa	Exportaciones	4.485	56,61

\*, \*\*, \*\*\*, Estadísticamente significativo al 10%, 5% y 1% respectivamente

## CONCLUSIONES

El objetivo del trabajo fue identificar y medir algunos factores que afectan la producción y las exportaciones de carne vacuna utilizando un modelo econométrico, que permita cuantificar los impactos de distintos determinantes de la oferta y demanda de carne vacuna.

Un modelo VAR estructural se estimó para medir los impactos a corto y largo plazo de dichos determinantes sobre la oferta, demanda y las exportaciones de carne vacuna, considerando restricciones de carácter económico en el modelo.

En el corto plazo, dos variables son altamente significantes en aumentar la producción y las exportaciones de carne vacuna. Una de ellas es el stock animal, la cual tiene un impacto positivo y considerable cuando se estiman las elasticidades acumuladas a los largo de los próximos años. Por el otro, es la productividad de las existencias medido por el peso medio de la media res. Animales más pesados a la faena se traduce en aumentos en la producción y en consecuencia en las exportaciones.

El largo plazo, también encontramos que la producción necesita de estas dos variables influyen de manera positiva si se quiere crecer sostenidamente en el tiempo. Respecto de las exportaciones, no solo existencias y peso de la carcasa son importantes, sino que también los precios en el mercado interno son significativos para explicar la oferta exportable.

Por último, el diseño de políticas sectoriales que apunten a un crecimiento de la producción y las exportaciones ganaderas necesita de comprender en primer lugar cuales son las variables claves que tienen un impacto preponderante en dichas variables. Sin este conocimiento y la cuantificación de los impactos promedios, es muy probable que las políticas que se implementen no tengan el éxito deseado.

## **BIBLIOGRAFIA**

Aadland, D. and D Bailey (2001). “Short-run supply responses in the U.S. beef-cattle industry”, *American Journal of Agricultural Economics*, 83, (4): 826-839.

Barros, G., H. Spolsador, and M. Bacchi (2006). “*Supply and demand shocks and the growth of the brazilian agriculture*”, International Association of Agricultural Economics, Broadbeach. Anais. Broadbeach. IAAE.

\_\_\_\_\_. (2009). “Supply and demand shocks and the growth of the brazilian agriculture”. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 63, (1): 35-50.

Blanchard, O. J.; Quah, D. The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances. *The American Economic Review*, v.79, n.4, p. 655-673, set.1989.

Beckett, Sean (2013). “Introduction to time series using stata”, Stata Pres, College Station, Texas.

Camargo Barros, G. , H. Silva Spolador, and M. Bacchi (2006). “*Supply and demand shocks and the growth of the Brazilian agriculture*”, Contributed paper for presentation at the International Association of Agricultural Economist Conference, Gold Coast, Australia.

Enders, W. *Applied econometric time series*. New York : Wiley, 2004.

Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA). *Estadísticas Mensuales*. <http://www.ipcva.com.ar/estadisticas/>

King, R., Ch. Plosser , J. Stock, and M. Watson (1991). “Stochastic trends and economic fluctuations”, *The American Economic Review*, 81, (4): 819-840.

Nerlove, M. and I Fornari (1995). “Quasi-Rational Expectations, an alternative to fully rational expectations: an application to U.S. beef cattle”, unpublished manuscript.

Silva Neto, W. and M. Bacchi (2014). “Growth of Brazilian beef production: effect of shocks of supply and demand. RESRE, Piracicaba, 52, (2): 209-228