

**MODELO DE DEMANDA PARA BOVINOS CARNE EN EL CENTRO  
OCCIDENTE DE MEXICO 1996-2017**

Sandra Figueroa-Reyes<sup>1</sup>, Samuel Rebollar-Rebollar<sup>2</sup>, Eulogio Rebollar-Rebollar<sup>3</sup>,  
Alfredo Rebollar-Rebollar<sup>4</sup>, y Juvencio Hernández-Martínez<sup>5</sup>

**Demand model for beef cattle in the center West of Mexico, 1996-2017**

**ABSTRACT**

The purpose was to evaluate the impact of the factors that determine the demand of carcass beef cattle in the Center West region of Mexico from 1997 to 2017. An exponential multiple logarithm multiple regression model was used. The dependent variable was the demand of beef cattle and the return of the real price for consumer of beef cattle, real price for consumer of meat pork and real income per capita.

In the center west region of Mexico, the demand responded inverse and inelastically to the price of the product (0.37), direct and inelastic to the price of pork meat (0.16), direct and inelastic to the income (0.39). In conclusion, consumer income and beef cattle price generated a greater response in the regional behavior of the demand for that meat.

**Key words:** demand, beef cattle, elasticities, central west region, exponential model.

**RESUMEN**

El objetivo fue evaluar el impacto de los factores que determinan la demanda de carne bovina en canal en la región Centro-Occidente de México durante 1996-2017, con elasticidades. Se utilizó un modelo de regresión múltiple exponencial doble logaritmo. La variable dependiente fue la demanda de carne de bovino y las regresoras el precio real al consumidor de carne bovina, precio real al consumidor de carne de cerdo e ingreso real per cápita.

En la región Centro-Occidente de México, la demanda respondió inversa e inelásticamente al precio del producto (-0.37), directa e inelástica al precio de la carne de cerdo (0.16), directa e inelástica al ingreso (0.39). Se concluye que el ingreso del consumidor y el precio de la carne bovina generaron mayor respuesta en el comportamiento regional de la demanda de esa carne.

**Palabras clave:** demanda, carne bovina, elasticidades, región Centro-Occidente, modelo exponencial.

---

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México-Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Km. 67.5, carretera Federal Toluca-Tejupilco. Colonia Barrio de Santiago s/n. C. P. 51300. Temascaltepec, Estado de México. México. E-mail: sandra123\_figue@hotmail.com.

<sup>2</sup> Profesor-Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México-Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Km. 67.5, carretera Federal Toluca-Tejupilco. Colonia Barrio de Santiago s/n. C. P. 51300. Temascaltepec, Estado de México. México. E-mail: srebollarr@uaemex.mx..

<sup>3</sup>Estudiante del Sexto Semestre del Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México-Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Km. 67.5, carretera Federal Toluca-Tejupilco. Colonia Barrio de Santiago s/n. C. P. 51300. Temascaltepec, Estado de México. México. E-mail: rebollar55@hotmail.com.

<sup>4</sup> Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México (UTSEM). Km. 12, carretera Tejupilco-Amatepec. Colonia San Miguel Ixtapa sn, Tejupilco, Estado de México. C. P. 51426. E-mail: rebollar77@hotmail.com.

<sup>5</sup> Doctor en Ciencias, con Especialidad en Economía y Profesor-Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México-Centro Universitario UAEM Texcoco. E-mail: jhmartinez1412@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

En México, los bovinos para carne, representan la actividad ganadera esencial, debido a su contribución en la oferta de productos cárnicos, importancia en la balanza comercial, empleos que utiliza, participación como transmisora de precios del resto de las demás especies pecuarias de interés económico (porcinos y aves) y por su dinamismo en el eje central de la demanda (Rubio *et al.* 2013; del Moral y Murillo, 2015, Puebla *et al.* 2018).

En el año ganadero 2017, en México la producción total de carne en canal de todas las especies pecuarias de interés económico fue 574.60 miles de toneladas (t) y, sobresalieron las aves (46.70%), bovinos (29.10%) y porcinos (22.30%). En el mismo año, el volumen nacional de carne bovina se ubicó en 1.90 millones de t (Mt) (1,925.4 miles de t), destacando Veracruz (13.40%), Jalisco (11.90%), San Luis Potosí (5.90%), Chiapas (5.40%) y Sinaloa (5.30%) al aportar 41.90% del total nacional (SIAP, 2018).

La carne bovina ocupa la segunda posición en consumo en México, después de las aves; pero es la primera en valor de la producción. En 2017, 105,430 unidades de producción (UP) de doble propósito, distribuidas en 2,415 municipios, se responsabilizaron en generar el volumen reportado, equivalente a 127,375.40 millones de pesos (MDP) (FIRA, 2018a); en tanto que el valor de las aves y los porcinos, para el mismo año, fue 99,323 y 62,191 MDP, respectivamente (SIAP, 2018). Con relación al comercio exterior de esta carne, en 2017; se exportaron 220 mil t y se importaron 195.4 miles de t de carne bovina, por lo que presentó un saldo positivo; así, México se considera como el sexto productor mundial de esta carne después de Estados Unidos (USA), Brasil, China, Argentina y Australia y el décimo exportador, actividad al que se destina poco más del 10% de su producción (El Economista, 2018).

Durante el periodo que fue de 2013 a 2017, En México la oferta (producción más importaciones) de carne bovina, presentó un crecimiento promedio de 0.70% al pasar de 1,923 miles de t en 2013 a 1,981 en 2017. Mientras que el consumo nacional aparente (CNA), disminuyó 3.30%, al pasar de 1,806 miles de t en 2013 a 1,782 en 2017, por efecto de un decremento en importaciones de esta carne de 4.60%, incremento de 14.20% en las exportaciones y disminución de 0.70% del consumo per cápita (INEGI, 2018).

El decrecimiento del CNA de carne bovina, obedeció a causas como el número de integrantes en las familias (Téllez *et al.* 2016), variaciones en el ingreso y carencias sociales (Huerta *et al.* 2018), modificaciones en preferencias (factor determinante de la demanda) de los consumidores hacia otras carnes, como porcino y pollo (productos sustitutos de la carne bovina), pues en el mismo periodo (2013-2017), el CNA de estas carnes creció 4.60 y 3.90%; en tanto el consumo de huevo aumentó también en 2.40% (SAGARPA, 2018), aunado al incremento en el PIB per cápita real de 1.30% (INEGI-BIE, 2017), incremento en la población humana de 1.10% (CONAPO, 2018) y descenso de 0.20% en el precio real del pollo (Rebollar *et al.* ,2018).

Así, debido al comportamiento diferente en el consumo de carne bovina en México, el objetivo fue cuantificar el efecto de las principales variables económicas que influyen en la demanda regional de este producto, específicamente, en la región Centro-Occidente del país durante el periodo 1996-2017, con el fin de proponer resultados que contribuyan a orientar a quienes elaboran políticas públicas, dispongan de más herramientas que les apoyen a conocer la influencia de tales variables; así como en diseñar programas regionales de auxilio a esta importante actividad. La hipótesis principal señala que la demanda de carne de bovino, en la región de estudio, tiene un comportamiento inverso con el precio real de dicha carne, directo ante el precio real de carne de cerdo en canal, como bien sustituto, directo tanto al Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita, como por la dinámica del número de consumidores de esta carne (población).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Considerando a Bassols (1992); citado por Rebollar *et al.* (2018), la región Centro-Occidente (CO) de México, conforma las entidades de: Colima, Jalisco, Aguascalientes, Michoacán y Guanajuato. Se decidió utilizar la regionalización del país, debido a que el consumo de carne de esta especie pecuaria en México, es regionalizado (Huerta *et al.*, 2018) y, entre regiones el consumo de este producto no se realiza de forma

homogénea; por tanto, el efecto de las variables económicas que lo determinan es distinto en cada una de esas regiones.

Se utilizó un modelo de demanda exponencial multivariable, con error multiplicativo, porque este tipo de modelos multiplicativos, representan la forma más lógica de especificación de la función de demanda de cualquier producto, pues los efectos marginales de cada variable independiente de la demanda, como el precio del producto, el ingreso, precio de bienes sustitutos y complementarios, gustos y preferencias y, la población (Huerta *et al.* 2018); no son constantes, dependen del valor de la variable al igual que de la magnitud de las otras variables y, son, con frecuencia, más realistas (Gujarati y Porter, 2009).

El modelo exponencial, dado en la ecuación (1) que se consideró en la región consumidora de carne bovina en canal para el CO, fue:

$$DCB_i = aP_B^b P_c^c Y^d e_i \quad (1)$$

Donde,  $DCB_i$ , fue la demanda de carne bovina en canal, en la región consumidora del CO de México, en  $t$ ;  $a$  es el intercepto de la función de demanda;  $P_B^b$ , el precio real (deflactado) de la carne de bovino en canal, dado en pesos por  $t$ ; el exponente  $b$  de esta variable predeterminada, es el valor de elasticidad precio de la demanda de carne de bovino en canal;  $P_c^c$ , precio real (deflactado) de la carne de cerdo en canal, en cada región, como bien sustituto de la carne de bovino, en pesos por  $t$  y la letra  $c$  del exponente, es la elasticidad precio del bien sustituto;  $Y^d$  es el Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita, como medida de proximidad al ingreso real per cápita del consumidor, en pesos mexicanos por persona (Vázquez y Martínez, 2015; Rebollar *et al.*, 2018), la letra  $d$  en esta variable, es la elasticidad ingreso de la demanda;  $e_i$  es el error aleatorio.

Al aplicar logaritmo natural a la ecuación (1), que de hecho, se considera como otra razón de popularidad de la función de demanda exponencial, entonces (1), se reescribe como (2):

$$\text{Log } DCB = \text{Log } a + b \text{Log } P_B + c \text{Log } P_c + d \text{Log } Y + e_i \quad (2)$$

La ecuación (2) es lineal en los parámetros  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , y  $d$ , lineal en el logaritmo de las variables  $DCB$ ,  $P_B$ ,  $P_c$ , e  $Y$ . Su estimación se realizó con la técnica estadística de estimación con mínimos cuadrados ordinarios (MCO) (Gujarati & Porter, 2009). Así, (2) se le conoce como modelo log-log, doble-log o log-lineales. Por tanto, la ecuación (3) quedó como:

$$DCB_i^* = a + bP_B^* + cP_c^* + dY^* \quad (3)$$

Los estimadores de MCO, que se obtuvieron para  $\hat{a}$ ,  $\hat{b}$ ,  $\hat{c}$ ,  $\hat{d}$  se dice que son los mejores estimadores lineales insesgados de  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , y  $d$ . Con base en la teoría económica, se espera que el signo del estimador de  $b$  sea negativo y el de los estimadores de  $c$  y  $d$  sean positivos.

### Obtención de los datos

La información de la demanda de carne de bovino en canal en la región CO, durante el periodo 1996-2017, provino de multiplicar el dato del consumo anual per cápita de esta carne, reportado por el FIRA (2018b) y por el INEGI (2018), por la población de las entidades federativas que conforman la región CO (CONAPO, 2018) y luego sumar cada producto para obtener el total de la demanda del producto en esa región consumidora.

Como precio al consumidor tanto de la carne de bovino como de la carne de cerdo en canal, para cada año, se utilizó el precio real de cada uno de ellos, ponderado con la población (en habitantes). Esto es, a manera de ejemplo, el precio real de carne de bovino en canal de cada entidad federativa de la región CO por cada año, se multiplicó por la población de cada entidad y, la suma total de dicha multiplicación se dividió entre el total de la población de esa región, obteniendo así el precio ponderado. La información

de los precios de ambas carnes se obtuvo del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, varios años).

La información del PIB como variable de aproximación al ingreso real per cápita, se obtuvo con la división del valor del PIB de cada entidad de la región entre su respectiva población y luego se ponderó para esa región; en otras palabras, se sumó el PIB real de las entidades de la región y se dividió entre el total de la población de dicha región. La información del PIB, sin deflactar, se obtuvo del INEGI (sistema de cuentas nacionales, varios años).

Para la población de cada año y por entidad federativa, los datos se obtuvieron del Consejo Nacional de Población (CONAPO) (varios años) y, solamente se sumó el dato de cada entidad que conformó la región para obtener el dato total regional. Todas las variables monetarias se deflactaron con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), base 2012, dado por el INEGI, varios años.

Para estimar el modelo de demanda exponencial multivariable, linealizado mediante el uso del logaritmo natural, en la región CO, se utilizó el procedimiento de MCO, mediante el algoritmo PROC GLM de SAS, versión 9.0 (2003). La significancia estadística global del modelo estimado, se validó con la F de Fischer dada por la salida de resultados del modelo y el coeficiente de determinación R-cuadrada ( $R^2$ )-ajustado; en tanto que la significancia estadística de cada variable explicativa se validó con la razón de  $t$  de Student.

La significancia económica de cada estimador en el modelo de demanda se obtuvo con el signo negativo o positivo correspondiente a cada variable. Para el estimador de  $b$  se esperará un signo negativo en su magnitud y para los estimadores de  $c$ ,  $d$  y  $e$  el signo esperado debe ser positivo. Finalmente, con el fin presentar nivel de robustez del modelo, se realizó la prueba de diagnóstico que fue la del estadístico Durbin-Watson (D-W).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el modelo exponencial que se estimó, considerado en este trabajo como el que mejor modelo ajustado, tan sólo por haber trabajado con series logaritmizadas, tanto la  $F_c$  como la  $t$ -calculada ( $t_c$ ) en de cada uno de los estimadores, todos fueron, estadísticamente significativas ( $P \leq 0.05$ ) al 95% de confiabilidad. En esta contribución, el mejor modelo que se ajustó fue el de tres variables fijas, independientes o predeterminadas. Así que después de generar las corridas de modelos con las variables población y precio real de la carne de pollo en canal, todas las independientes cambiaban de signo y ninguna presentaba significancia estadística. Por lo que se decidió eliminar tanto de la base de datos como del modelo las variables mencionadas (precio real de la carne de pollo en canal y la población en número de consumidores) y, el resultado de la salida del nuevo modelo fue que todas las independientes presentaron significancia tanto estadística como económica.

En el modelo estimado, el coeficiente de determinación  $R^2$ -ajustado fue 82.40%, con lo que la influencia de variables explicativas omitidas o descartadas, fue pequeña. Se decidió utilizar el  $R^2$  ajustado en lugar de  $R^2$ , debido a que el  $R^2$  tiende a dar una imagen demasiado optimista del ajuste de la regresión, por lo que es más adecuado considerar el valor del  $R^2$  ajustado. En el Cuadro 1, se observa que el valor de la  $t$ -calculada en los tres estimadores, fue superior a 2.0, pues el error estándar de cada variable predictora multiplicado por dos, fue inferior a la magnitud del coeficiente del estimador y, los signos esperados en los tres estimadores, según la teoría económica, también fueron los esperados.

Lo anterior, se consideró evidencia necesaria para confirmar que en el modelo que se estimó, el D-W (Durbin-Watson), fue superior a 2.00 (de hecho el obtenido fue 2.25) y, fue condición suficiente para confirmar que el modelo presentó muy poca correlación (con 22 grados de libertad); por tanto, permite predecir el valor esperado de la variable dependiente, esto es, la demanda de carne de bovino en canal en esa región de México.

En adición, el valor del coeficiente de cada estimador, excepto el del intercepto, se refiere a la elasticidad de la variable predeterminada, fija, explicativa, regresora o independiente que se incluyó en el modelo estimado (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Coeficientes de elasticidad estimados para la demanda de carne de bovino en canal, en la región CO de México, 1996-2017, con logaritmo.**

Variable explicativa	Coeficiente	EE	t-calculada	Pr > t
Intercepto	4.64	0.28	16.34	0.0001
P <sub>b</sub>	-0.37	0.09	-3.96	0.0009
P <sub>c</sub>	0.16	0.04	3.15	0.0009
PIB	0.39	0.06	6.64	0.0001
F-calculada	33.67 (P<0.0001)			
R <sup>2</sup> ajustado	0.82			
D-W	2.25			

Fuente: Elaboración propia, con base en la salida de resultados del modelo. EE: Error estándar. D-W: Durbin-Watson.

Para la región CO de México, además de la significancia estadística del modelo que se estimó, el signo aritmético que antecedió a cada uno de los coeficientes de las variables predeterminadas P<sub>B</sub>, P<sub>C</sub> y PIB, fue acorde a la teoría económica; por tanto, fue posible interpretar, en términos económicos, los efectos de la medida de sensibilidad que presenta cada variable predeterminada, sobre la variable de respuesta que fue la demanda de carne de bovino en canal, *ceteris paribus*.

En este trabajo, se tomó la decisión de no incorporar el efecto del precio de la carne de pollo, como desplazador de la demanda regional de carne bovina, debido a que la evidencia afirma que la carne de pollo no es un sustituto cercano de la carne de bovino, pero sí compite en el consumo con la carne de cerdo (Pérez *et al.*, 2015).

Al considerar los resultados del Cuadro 1, el modelo exponencial que se estimó para la región CO (Centro-Occidente) de México, fue el siguiente:

$$DCB_{CO} = 4.64 P_B^{-0.37} P_C^{0.16} Y^{0.39}$$

Para la región CO de México, es evidente que 43,652 es el valor del antilogaritmo de  $\beta_0$  (4.64), que en términos económicos, carece de interpretación; en su caso, carece de importancia (Gujarati y Porter, 2009), en tanto que el valor de los exponentes de las variables predeterminadas son las respectivas elasticidades.

Para la región CIO de México, durante el periodo 1996-2017, las elasticidades de la demanda de carne bovina en canal, referentes al precio de la carne bovina, precio de la carne de cerdo y al PIB, como medida de aproximación al ingreso, fueron -0.37, 0.16, 0.39 y 0.39.

Así, -0.37 es el valor de la elasticidad precio de la demanda de carne bovina para la región CO y se interpreta de la siguiente manera, la demanda de este subproducto pecuario, en esa región de México y durante el periodo que se consideró, al ser un valor, en magnitud, menos que la unidad, fue inelástica al precio; así, por cada 1% en que varíe el precio real al consumidor de esta carne, es de esperarse, *ceteris paribus*, que la cantidad demandada o comprada de carne bovina, por los consumidores, se modifique en 0.37%.

Entre 2016 y 2017, el precio real al consumidor de esta carne en la región CO, presentó un ligero incremento, equivalente a 1.30% proporcional a un incremento de la cantidad demandada de carne bovina de 0.30% (SIAP, 2018), producto del aumento de 107.50% en el precio de la carne de cerdo, disminución de 1.90% en el precio real al consumidor de carne de pollo y de un incremento de 2.50% en el ingreso real del consumidor (INEGI, 2017). A este respecto, Pérez *et al.* (2015), coincidieron en que el principal sustituto de la carne bovina en México, es la carne de cerdo, pero no la carne de pollo, aunque estas dos últimas carnes son sustitutas entre sí.

Para la variable explicativa  $P_c$  (precio real de la carne de cerdo en canal), el valor de la elasticidad cruzada que se estimó, fue cercano a 0.16; por tanto, con base en la teoría económica de la demanda, tal valor al ser de magnitud positiva, se caracteriza como un bien o producto sustituto en la demanda por carne bovina o carne de res.

Ese resultado permite deducir que para el periodo analizado, la demanda de carne de bovino en canal, en la región CO de México, presentó un comportamiento inelástico, pero positivo, al precio de la carne de cerdo en canal como un factor que se considera como desplazador de la demanda de carne bovina; en consecuencia, por cada 1% de incremento en el precio de la carne de cerdo, *ceteris paribus*, se espera, que en las condiciones planteadas en este trabajo, la cantidad demandada de esta carne (de cerdo) decrezca y provoque un desplazamiento, hacia la derecha, de la demanda por carne bovina, en 0.16%.

Este resultado es coherente con el hallazgo de Márquez *et al.* (2004), quienes confirmaron una elasticidad cruzada entre carne bovina y carne de cerdo de 0.24; alejado del de Benítez *et al.* (2010), en un estudio nacional (en México) con un valor de 0.093, poco cercano al de Pérez *et al.* (2015), cuyo resultado fue de 0.37 entre los precios de estas dos carnes, al utilizar un modelo de ecuaciones simultáneas en el que el precio del producto fue una función de la cantidad demandada (función inversa de la demanda) y alejado totalmente del hallazgo de Mercado y Pantoja (2009), cuya elasticidad cruzada entre demanda nacional de carne de cerdo y carne de bovino en el Perú se ubicó en -1.20 (bien complementario).

Con relación al coeficiente de la variable ingreso (Y), el valor de la elasticidad fue 0.39, con este resultado la carne de bovino en canal en la región de estudio se comportó como un bien normal pero inelástico al ingreso. Con ello, incrementos porcentuales esperados en el ingreso per cápita del consumidor, la demanda por carne bovina se podría incrementar en un porcentaje menor al uno por ciento (lo que significa, en 0.39), *ceteris paribus*. El resultado anterior fue cercano al de Martínez *et al.* (2019) quienes confirmaron una elasticidad ingreso de la demanda de carne bovina en México de 0.65 mediante un modelo de demanda casi ideal, pero alejado del de Golan (2001), cuya elasticidad ingreso de la demanda en carne bovina para México, fue de 1.15.

## CONCLUSIONES

En las condiciones planteadas en el trabajo, la dinámica del ingreso real per cápita del consumidor de carne bovina de la región Centro Occidente de México, durante el periodo de análisis, fue el factor más determinante del comportamiento de la demanda de esa carne, seguido del precio del producto. Todas las variables predeterminadas incluidas en el análisis de la demanda de carne bovina de la región CO del país, se comportaron de forma inelástica, pese a que la dinámica de la población fue la variable que menos impacto en la demanda del producto, en tanto que, una vez más, se demuestra que el sustituto más cercano de la carne de bovino es la carne de cerdo. Sin duda, el comportamiento positivo del ingreso real del consumidor será un elemento fundamental en el consumo de esta carne.

## RECOMENDACIONES

Al considerar todo el contenido de este documento, se sugiere siempre incorporar a la base de datos del modelo tanto cuanto más se pueda de grados de libertad, con el propósito de fortalecer la robustez de los resultados. Estandarizar variables explicativas en modelos de esta naturaleza, permitirá mejorar la no correlación entre la variable dependiente y las independientes. Cualquier modelo de regresión lineal que pretenda determinar el efecto de alguna variable X sobre una variable Y debe garantizar que X sea

completamente aleatoria y no correlacionada con factores inobservables contenidos en el término de error (i.e. que  $X$  sea exógena), o de lo contrario cualquier estimación de un efecto estaría sesgada.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bassols, B. A. 1992. Formación de regiones económicas. Geografía Económica de México. México, D. F.: Trillas.

Benítez, R. J., García, M. R., Mora, F. J. S., García, S. J. A. (2010). Determinación de los factores que afectan el mercado de carne bovina en México. *Agrociencia*, 44:109-119.

CONAPO (Consejo Nacional de Población). (2018). *Indicadores demográficos de México, periodo 1990-2030*. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa\\_Ind\\_Dem/index.html](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem/index.html). Consultado el 18 de Junio de 2018.

Del Moral, B. L. E. y Murillo, V. B. 2015. Dinámica del mercado de la carne bovina en México: un análisis de competitividad. *Paradigma Económico*, 7(1):107-125.

El Economista. 2018. México seguirá exportando carne bovina aún sin TLCAN. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/empresas/Mexico-seguira-exportando-carne-bovina-aun-sin-TLCANdirector-de-Mexican-Beef-20180124-0093.html>. Consultado el 10 de octubre de 2018.

FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura). 2018a. Disponible en: <https://www.fira.gob.mx/Files/inf/Thumbnail.jsp>. Consultado el 09 de agosto de 2018.

FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura). 2018b. *Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México, 2004*. Disponible en: <http://www.ipcva.com.ar/files/mexico.pdf>. Consultado el 20 de septiembre de 2018.

Golan-Amos, Perloff, J. M. y Shen, E. Z. 2001. Estimating a demand system with nonnegativity constraints: Mexican meat demand. *Review of Economic and Statistics* 88(3):541-550.

Gujarati, N. D y Porter, D. C. 2009. *Econometría*, 5ta ed. México, D. F.: Mc Graw Hill Interamericana.

Huerta, S. S., Arana, C. O. A., Sagarnaga, V. M. L., Gardea, M. J. A., Brambila, P. J. DE J. 2018. Impacto del ingreso y carencias sociales sobre el consumo de carne en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 9(6):1245-1258.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)-BIE (Banco de Información Económica). 2017. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 29 de Diciembre de 2017.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2018. El sector alimentario en México. Disponible en: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/SAM/702825066574.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/SAM/702825066574.pdf). Consultado el 20 de septiembre de 2018.

Márquez, S. I., García, M. R., García, D. G., Mora, F. J. S., López, L. E. 2004. Efectos de las importaciones de carne bovina en el mercado interno mexicano. *Agrociencia* 38:121-130.

Martínez, L. D., Caamal, C. I., Pat, F. L. A., Pérez, F. A., Patricia, T. G. y Anguebes, F. T y F. 2019. Impacto de los cambios en el ingreso sobre la demanda de carnes en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 10 (3):511-523.

Mercado, W. y Pantoja, Y. 2009. La actividad de porcicultura en el escenario del Tratado de Libre Comercio Perú-Estados Unidos. *Revista CIFE* 11(15):11-29.

Pérez, V. F. C., Martínez, D. M. A., García, M. R., Espinosa, T. M. A. 2015. El efecto simultaneo entre los precios al consumidor de las principales carnes consumidas en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 6(2):239-251.

Puebla, A. S., Rebollar, R. S., Gómez, T. G. Hernández, M. J., Guzmán, S. E. 2018. Factores determinantes de la oferta regional de carne bovina en México. *Región y Sociedad* 72:1-17.

Rebollar, R. E., Gómez, T. G., Rebollar, R. A., Mondragón, A. J. 2018. Comportamiento de la oferta de carne de pollo en canal en la región Centro Occidente de México. En: Herrera, C.J; Chay, C.A.J. (eds). *Avances de la investigación sobre la producción animal y seguridad alimentaria en México*. Ed. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Michoacán, México).1273-1278 pp.

Rubio, L. M. De La S., Braña, V. D., Méndez, M. D., Delgado, S. E. 2013. *Sistemas de Producción y Calidad de Carne Bovina*. 1ra ed. Folleto Técnico número 28. México, D. F.: INIFAP.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2018. Productos pecuarios. Disponible en: <http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/productosPecuarios/cargarPagina> /1. Consultado el 18 de Junio de 2018.

SAS (Statistical Analysis System). 2003. Versión 9.1.3. NC, USA: Institute Inc, Cary.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2018. Resumen nacional. Avance mensual de la producción pecuaria. Disponible en: [http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance\\_siap\\_gb/pecResumen.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecResumen.jsp). Consultado el 15 de Junio de 2018.

Téllez, D. R., Mora, F. J. S., García, M. R., Martínez, D. M. A. 2016. Caracterización del consumidor de carne de pollo en la zona metropolitana del Valle de México. *Revista Estudios Sociales* 48(26):193-209.

Vázquez, A. J. M. P. Y Martínez, D. M. A. 2015. Estimación empírica de elasticidades de oferta y demanda. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 6(5):955-965.

**Artículo recibido el día 11 de octubre de 2018 y aceptado para su publicación el día 10 de febrero de 2019**