



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MEXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

LICENCIATURA EN CONTADURÍA

**ANTE PROYECTO DE TITULACIÓN POR ARTÍCULO EN REVISTA
INDIZADA**

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

PRESENTA

SANDRA FIGUEROA REYES

DIRECTOR

DR. EN C. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR

Temascaltepec, Estado de México; Noviembre de 2018



Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Temascaltepec

Temascaltepec, México; a 20 de febrero de 2019.

**C. SANDRA FIGUEROA REYES
EGRESADA DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA
DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC
P R E S E N T E**

Con base en la información existente en el Departamento de Tesis y en cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de Evaluación Profesional, éste departamento a mi cargo se complace en autorizar a Usted **LA IMPRESIÓN** de su **Artículo Especializado para publicar en Revista Indizada**, cuyo tema es:

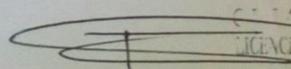
MODELO DE DEMANDA PARA BOVINOS CARNE EN EL CENTRO OCCIDENTE DE MÉXICO, 1996-2017

Me permito indicarle que deberá incluir las sugerencias de corrección dictaminadas por la Honorable comisión Revisora de su trabajo escrito, ya que el contenido y presentación del mismo será de su entera responsabilidad.

Sin otro particular por el momento, reciba el mejor de los deseos de la comunidad del Centro Universitario para el feliz término de su próxima disertación.

**ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**

"2019, Año del 75 Aniversario de la Autonomía UCLA-UAEM"


C. SANDRA FIGUEROA REYES
LICENCIATURA EN CONTADURÍA

**M. en Adm. N. FRANCISCO JAIMES MILLÁN
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TESIS
DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA**

C.c.p. Archivo

Carretera Toluca-Tejupilco Km. 67.5, Barrio de Santiago,
C.P. 51300 Temascaltepec de González, Estado de México
Tel. 01(716) 2 66 51 38 / 2 66 51 71

www.cutemasaltepec.mx



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Temascaltepec

Temascaltepec, México; a 29 de Enero de 2019

M. en ADM. N. FRANCISCO JAIMES MILLÁN
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TESIS
DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA
PRESENTE

Sirva el presente para dar a saber a Usted, que el trabajo de titulación por artículo en revista indizada, intitulado "**Modelo de demanda para bovinos carne en el Centro Occidente de México, 1996-2017**", elaborado por la C. Sandra Figueroa Reyes con número de cuenta 1327834, ha sido terminado, por lo que, de mi parte, no existe inconveniente en que se continúe con el proceso de revisión del mismo y la titulación correspondiente.

Agradezco de antemano su amable disposición, y aprovecho para enviarle un saludo.

ATENTAMENTE
"PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO"
"2019, Año del 75 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM"

DR. en C. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR
DIRECTOR

ccp. Archivo.

Carretera Toluca-Tejupilco Km. 67.5, Barrio de Santiago,
C.P. 51300 Temascaltepec de González, Estado de México
Tel. 01(716) 2 66 51 38 / 2 66 51 71
www.cutemascaltepec.mx



Temascaltepec, México; a 20 de febrero de 2019.

M. en Adm. N. FRANCISCO JAIMES MILLÁN
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TESIS
DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA DEL
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

Le comunico a Usted que una vez realizada la revisión del proyecto de tesis titulado **MODELO DE DEMANDA PARA BOVINOS CARNE EN EL CENTRO OCCIDENTE DE MÉXICO, 1996-2017**, de la egresada de la Licenciatura en Contaduría Sandra Figueroa Reyes con número de cuenta 1327834, otorgo mi Visto Bueno y no tengo inconveniente para que continúe con los trámites de titulación.

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

“PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO”

“2019, Año del 75 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM”

DR. EN PCARN GERMÁN GÓMEZ TENORIO
REVISOR DE TESIS

Temascaltepec, México; a 18 de febrero de 2019.

M. en Adm. N. FRANCISCO JAIMES MILLÁN
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TESIS
DE LA LICENCIATURA EN CONTADURÍA DEL
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

Le comunico a Usted que la egresada, **SANDRA FIGUEROA REYES**, de la Licenciatura en Contaduría, con número de cuenta **1327834**, derivado de las revisiones, ha concluido las correcciones del artículo científico para publicar en revista indizada titulado **MODELO DE DEMANDA PARA BOVINOS CARNE EN EL CENTRO OCCIDENTE DE MEXICO 1996-2017**.

Por lo anterior, otorgo mi Visto Bueno y no tengo inconveniente para que continúe con los trámites de titulación.

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE



L. en C. **GUILLERMO RAFAEL FRANCO MALVAIZ.**
REVISOR DE ARTICULO.



Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A.C.

REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS

Santa Ana, Sonora, México. a 27 de febrero del 2019

**Sandra Figueroa Reyes, Samuel Rebollar Rebollar, Eulogio Rebollar Rebollar, Alfredo Rebollar Rebollar, Juvencio Hernández Martínez
Presentes.**

Por este conducto les informamos que ha sido recibido su propuesta de artículo titulado: **MODELO DE DEMANDA PARA BOVINOS CARNE EN EL CENTRO OCCIDENTE DE MÉXICO, 1996-2017**, les informamos que en breve será turnada a dos de los árbitros de nuestra Revista para su revisión.

Para los efectos académicos y administrativos se les envía el presente documento

ATENTAMENTE


M.A. Salomón Moreno Medina
Editor Responsable
salomon@santana.uson.mx



C. c. p. Archivo

Carret. Internacional y 16 de sept. Col. La loma Santa Ana, Sonora, Mex. C.P. 84600 Tel. Fax (641) 32 41120



Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A.C.

REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS

Santa Ana, Sonora, México, 26 de marzo del 2019

**Sandra Figueroa-Reyes , Samuel Rebollar-Rebollar *, Eulogio Rebollar-Rebollar , Alfredo Rebollar-Rebollar , Juvencio Hernández-Martínez
Presentes.**

Por este conducto les informamos que ha sido aceptado su artículo titulado: **MODELO DE DEMANDA PARA BOVINOS CARNE EN EL CENTRO OCCIDENTE DE MÉXICO, 1996-2017**, por haber sido revisado y evaluado favorablemente por dos de los árbitros de nuestra revista. Por tal motivo su publicación será en el primer semestre del 2019 (vol 44).

Para los efectos académicos y administrativos pertinentes se les envía el presente documento.

ATENTAMENTE


M.A. Salomón Moreno Medina
Editor Responsable
salomon@santana.uson.mx



C. c. p. Archivo

Carret. Internacional y 16 de sept. Col. La loma Santa Ana, Sonora, Mex. C.P. 84600 Tel. Fax (641) 32 41120

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a DIOS y a la vida por permitirme vivir hasta este día, por haberme acompañado a lo largo de mi carrera y por darme fuerza en los momentos de debilidad.

A mi papá que desde el cielo guía mi camino, mi mamá por su gran apoyo por los valores que me han inculcado y por darme la oportunidad de tener una buena educación. Por promover la unión familiar a nuestra familia y sobre todo por ser un gran ejemplo de vida a seguir.

A mis hermanos por ser parte importante en mi vida, por estar conmigo en todos los momentos difíciles y por enseñarme el valor de la familia.

A mis maestros les agradezco de todo corazón las enseñanzas brindadas a lo largo de estos 4 años y medio que estuve en la licenciatura, de todos me llevo algo muy especial.

Este trabajo representa la culminación de uno de mis más grandes sueños.

PROTOCOLO

**ANTE PROYECTO DE TITULACIÓN POR ARTÍCULO EN REVISTA
INDIZADA**

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

Contenido

INTRODUCCIÓN	12
JUSTIFICACIÓN	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVO GENERAL	14
HIPÓTESIS GENERAL	15
METODOLOGÍA.....	15
MARCO TEORICO CONCEPTUAL	18
Demanda.....	18
Cantidad demandada.....	18
Factores que desplazan la demanda	18
Elasticidad.....	19
Precio	19
Ingreso	19
Elasticidad cruzada	19
Consumo.....	19
Factores desplazadores de la demanda	19
RECURSOS	20
Humanos.....	20
Materiales.....	22
Administrativos	23
Financieros	23
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	24
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	25

INTRODUCCIÓN

Entre 2007 y 2016, la producción mundial de carne de bovino creció a una tasa promedio anual de 0.3%; sin embargo, hubo tasas de decrecimiento en importantes países productores, como Estados Unidos (USA), la producción disminuyó a una tasa promedio anual de 0.6%; en la Unión Europea, 0.5%; en Argentina, 2.2% ciento y, en Australia 0.2%. En cambio, en el mismo periodo la producción creció en otros países como Turquía (14.3%), India (6.2%), Paquistán (3%), México (1.8%) y China (1.3%). Así, en 2016 la producción mundial de carne de bovino se ubicó en 60.5 millones de toneladas (FIRA, 2017).

Con relación a importadores, Chile es el tercer importador mundial de carne bovina en volumen per cápita pero, como la importa desde países con riesgo aftósico, el menor precio pagado en relación al de la carne proveniente de países con riesgo cero, hace que sólo sea el décimo séptimo en gasto monetario. Después sigue Uruguay país productor de carne bovina de alta calidad, con riesgo cero en enfermedades de animales (ODEPA, 2007).

Según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en diciembre de 2017, la producción de carne de bovino fue de 176 mil 625 toneladas, acumulando al final del año un millón 925 mil 364 toneladas, que representan 2.5% más respecto del mismo periodo del año pasado.

De acuerdo con Bassols (1992), una de las ocho regiones que divide el país es la Centro Occidente (CO), que incluye a las entidades de Colima, Jalisco, Aguascalientes, Michoacán y Guanajuato. Es la región número uno productora de bovinos carne en el país y la segunda mayor consumidora de carne en canal (SIAP, 2018).

La industria ganadera en México, confirma que la carne de bovino es el segundo producto ganadero de mayor consumo, superado sólo por las aves (principalmente pollo), aunque en años recientes, básicamente, de 2012 hasta la fecha, la demanda efectiva (el consumo) ha decrecido, debido a factores relacionados con cambios en gustos y preferencias de los consumidores hacia otras carnes como pollo y cerdo. Sin embargo, aunque la producción nacional y regional presenta una dinámica favorable en su crecimiento, la reducción en el consumo, se ha traducido en un incremento de las exportaciones, principalmente hacia USA.

Dicha industria cárnica se basa, principalmente en la cría de novillos para abasto, cría de becerros para exportación y la producción de pie de cría. La producción de carne en las regiones de occidente, centro y sur del país se enfoca en la venta de carne caliente (vendida al salir de los rastros), mientras que en la región norte la carne se refrigera o se congela.

JUSTIFICACIÓN

La investigación que se realizará es importante debido a que la carne de bovino es uno de los productos que más se consumen en México. La demanda nacional y regional de esta carne, obedece al efecto que sus principales determinantes (precio, ingreso, bienes sustitutos, población o número de consumidores, gustos y preferencias) tienen en ella y que la convierten en un producto accesible al demandante. Asimismo, se conforma como el principal recurso que aporta crecimiento, desarrollo y estabilidad al sector ganadero, y tiene su base prácticamente en la crianza de animales (SAGARPA, 2016).

La demanda nacional de bovinos carne se compone por:

Lo que se produce adentro del país - lo que se exporta a otros países + lo que se importa.

Con base a FIRA (2017) el consumo per cápita de carne de bovino en el mundo, se redujo entre 2007 y 2016 a una tasa promedio anual de 0.6%. Por el contrario, por lo tanto en otras carnes, como la de pollo y la de cerdo, muestra un comportamiento diferente, con una tasa promedio anual de crecimiento de 1.7 y 0.7%, respectivamente. Mientras tanto el consumo per cápita de carne de bovino en México se ha reducido, entre 2007 y 2016, a una tasa media anual de 2.1%, al pasar de 18.0 a 14.8 kilogramos por persona por año.

Por lo que se describió anteriormente, es de darse cuenta de lo interesante que es estudiar la parte de los bovinos carne, principalmente, en la región Centro-Occidente de México ya que es uno de los productos que más se consumen en esta región.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A raíz del tratado del libre comercio, la industria cárnica ha crecido de manera importante, de las 32,000 toneladas que exportaban en 2006 pasaron a las 194,000 durante 2016, de acuerdo con datos de Mexican Beef (Expansión, 2018).

Se prevé que durante 2017 las exportaciones de carne de bovino crezcan 2.7% a tasa anual, para ubicarse en 9.7 millones de toneladas. Así, el 15.6 % de la producción mundial de este tipo de carne se comercializa en el mercado internacional. India, Brasil, Australia, Estados Unidos y Nueva Zelanda son los principales países exportadores, y en conjunto concentran el 71.9 por ciento de las ventas mundiales de carne de bovino. México se ubica en la décima posición entre los países exportadores, con una participación del 2.7 por ciento del total mundial.

En cuanto a las importaciones, se espera que en 2017 se incrementen 1.3 por ciento con respecto a 2016. Éstas se encuentran menos concentradas que las exportaciones. Los principales cinco países importadores agrupan el 52.2 por ciento de las importaciones mundiales: Estados Unidos (17.9 por ciento), China (10.8 por ciento), Japón (9.3 por ciento), Rusia (7.6 por ciento) y Corea del Sur (6.7 por ciento).

OBJETIVO GENERAL

Estimar un modelo de demanda exponencial, tipo Cobb-Douglas, que permita explicar el comportamiento de la demanda de carne de bovino en la región Centro-Occidente de México, ante el efecto del precio de carne bovina, precio de carne cerdo, ingreso y población, durante el periodo 1996-2017.

HIPÓTESIS GENERAL

La demanda de carne bovina en la región Centro-Occidente de México, es inelástica al comportamiento del precio del producto, inelástica al precio del bien sustituto que es la carne de cerdo, inelástica y positiva tanto al ingreso del consumidor como a la población.

METODOLOGÍA

Con base en Bassols (1999); 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, es regionalizado (Huerta et al., 2018) y, entre regiones el consumo no se realiza de manera homogénea; por tanto, el efecto de las variables económicas que lo determinan es distinto en cada una de ellas.

Se utilizará un modelo de demanda exponencial multivariable, con error multiplicativo, porque este tipo de modelos multiplicativos, representan la forma más lógica de la 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, a menudo, más realistas (Gujarati y Porter, 2009).

El modelo exponencial, dado por (1) que se considerará en la región consumidora del de carne bovina en canal del CO, será el siguiente:

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

Donde, DCB_i , será la demanda de carne bovina en canal, en la región consumidora del CO de México, en toneladas; 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 tonelada; 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 tonelada 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. POB es la variable fija población, en número de habitante y, la letra e como exponente de esta variable, se refiere a la elasticidad de la población; 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, se reescribe como (2):

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

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

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

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

Obtención de los datos

En este trabajo, la información de la demanda de carne de bovino en canal en la región CO, durante el periodo 1996-2017, provendrá 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 utilizará el precio real de cada uno de ellos, ponderado con la población (en habitantes). Esto es, a manera de ejemplo, el precio real de la carne de bovino en canal de cada entidad federativa que conformó la región de cada año, se multiplicará por la población de cada entidad y, la suma total de dicha multiplicación se dividirá entre el total de la población de esa región y, así se generará el precio ponderado. La información de los precios de ambas carnes, se obtendrá 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 obtendrá al dividir el valor del PIB de cada entidad de la región entre su respectiva población y luego ponderarlo para esa región; en otras palabras, se sumará el PIB real de las entidades de la región y se dividirá entre el total de la población de dicha región. La información del PIB, sin deflactar, se obtendrá del INEGI (sistema de cuentas nacionales, varios años).

Para la población de cada año y por entidad federativa, los datos se obtendrán del Consejo Nacional de Población (CONAPO) (varios años) y, solamente se sumará el dato de cada entidad que conformó la región para obtener el dato total regional.

Todas las variables monetarias se deflactarán 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 utilizará el procedimiento de MCO, mediante el algoritmo PROC GLM de SAS, versión 9.0 (2003).

La significancia estadística global del modelo estimado, se validará 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 realizará con la razón de t de Student, por lo que una t_c mayor a la unidad, se considerará como significativa a ese nivel de significancia de la prueba.

La significancia económica de cada estimador en el modelo de demanda, se obtendrá mediante 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 de incrementar el nivel de robustez del modelo, se realizará la prueba estadística de diagnóstico que será la del estadístico Durbin-Watson (D-W).

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Demanda

Según Parkin (2009) la demanda es la relación entre la cantidad demandada de un bien y su precio cuando todos los demás factores que influyen en los planes de compra permanecen constantes. La demanda depende de los precios de los bienes relacionados (sustitutos y complementos), de los precios esperados en el futuro, del ingreso, del ingreso esperado en el futuro, de la población y de las preferencias.

Cantidad demandada

El mismo autor dice que la cantidad demandada de un bien o servicio es la cantidad de éste que los consumidores planean comprar durante un periodo de tiempo dado a un precio específico. La cantidad demandada no necesariamente es la misma que se compra en realidad. Algunas veces esta cantidad excede al monto de los bienes disponibles, de modo que la cantidad adquirida es menor que la cantidad demandada.

Factores que desplazan la demanda

Existen seis factores clave que provocan cambios en la demanda los cuales son:

- Precios de bienes relacionados
- Precios esperados en el futuro
- Ingreso
- Ingreso esperado en el futuro
- Población
- Preferencias

Elasticidad

La elasticidad es la forma de medir la intensidad de una relación entre variables económicas. Expresa la variación de una variable (X) cuando se produce un cambio en otra variable distinta (Y). Entre ambas variables existe una relación de causalidad (causa-efecto) (Hernandez, 2010).

Precio

El precio es una relación por medio de la cual se intercambia un bien por otro. Esto es lo que permite la equivalencia entre el dinero y cualquier mercancía. (Austudillo, 2012).

Ingreso

El ingreso de los consumidores también influye en la demanda. Cuando el ingreso aumenta, los consumidores compran más de casi todos los bienes; cuando éste disminuye, los consumidores compran menos de casi cualquier bien. Aunque un aumento en el ingreso conlleva a un incremento en la demanda de la mayoría de los bienes, este incremento en la demanda no se extiende a todos los bienes.

Elasticidad cruzada

Parking (2009) dice que la elasticidad cruzada de la demanda es una medida de la sensibilidad de la demanda de un bien ante el cambio de precio de un sustituto o de un complemento, cuando el resto de los factores permanece sin cambio. La elasticidad cruzada de la demanda puede ser positiva o negativa. Cuando se trata de un sustituto es positiva, y cuando se trata de un complemento es negativa.

Consumo

El consumo es la actividad humana dirigida a satisfacer las necesidades y deseos de las personas. Desde el punto de vista económico, implica la asignación de los medios productivos y recursos disponibles para la obtención de los bienes y servicios que mejor puedan satisfacer esas necesidades y deseos (Resico, 2010)

Factores desplazadores de la demanda

El autor (Aurelio, 2012) nos hace mención de algunos de los factores de la demanda los cuales son:

1. El precio del bien en cuestión: como es lógico, cuánto más caro sea un producto, normalmente menor será su demanda, mientras que cuánto más barato sea, mayor será la cantidad que los consumidores están dispuestos a adquirir.

2. El precio de los bienes relacionados. Se distinguen dos tipos de bienes:

- **Bienes complementarios:** son bienes que se consumen conjuntamente, es decir, no es posible consumir uno sin consumir también el otro.
- **Bienes sustitutivos:** son aquellos cuyo consumo es excluyente entre sí, es decir, consumir uno implica no consumir el otro, ya que ambos satisfacen la misma necesidad.

3. La renta disponible: la relación entre los cambios en la renta disponible y las variaciones de la demanda permite clasificar los bienes en:

- **Inferiores:** son aquellas cuya demanda disminuye al aumentar la renta disponible. Por ejemplo, el transporte público, el tabaco de liar y las marcas blancas.
- **Normales:** son aquellos cuya demanda aumenta en la misma proporción que la renta de los demandantes. Casi todos los bienes son normales.
- **De lujo:** son aquellos cuya demanda aumenta sustancialmente al incrementarse la renta disponible. Por ejemplo, las joyas, los coches deportivos y las segundas residencias.

4. Las preferencias del consumidor: los gustos, las preferencias y la moda determinan el comportamiento de los demandantes con independencia de los precios o de la renta.

RECURSOS

Humanos

Para la realización de la tesis por artículo enviado a Revista Indizada, primero que nada se necesitará de la tesista, al igual se necesitará el apoyo de los revisores del protocolo y revisores para el desarrollo del artículo, así mismo, se necesitará del apoyo de un

director de tesis que en este caso es el Dr. Samuel Rebollar Rebollar quien será el responsable de supervisar que todo valla de acuerdo al reglamento de la escuela y que el trabajo que se estará realizando sea el correcto.

Materiales

El siguiente cuadro describe los materiales que se utilizarán para la realización de la titulación por artículo.

MATERIALES	USO
Calculadora	Se utilizará para la realización de formulas
Computadora	Se utilizará para ir desarrollando el protocolo de tesis a través del programa de Word y así ir haciendo las modificaciones correspondientes
Libros	Serán útil para buscar información verídica para la realización del protocolo
Folletos	Para búsqueda de información importante que me pueda servir en el desarrollo de mi trabajo.
Memoria USB	Se utilizará para poder guardar los archivos que esté utilizando para la realización de la tesis y así mismo para que no se me pierda ningún archivo importante.

Fuente: elaboración propia.

Administrativos

Para el sano desarrollo del trabajo de titulación por artículo, se necesitará que el director de tesis otorgue su autorización para que el protocolo sea entregado a la persona encargada de recibir y realizar los trámites para que el protocolo pueda ser registrado, la persona encargada de este trámite es el coordinador de la licenciatura de contaduría el M. en A. Francisco Jaimes Millan.

También se requerirá el apoyo de la sub Jefatura académica para la parte de los oficios.

Financieros

Tanto el protocolo como la titulación por artículo así como el empastado de la tesis, las impresiones de la misma, y todo el desembolso inherente a la titulación correrá por cuenta de la tesista.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Para realizar la titulación por artículo, enviado a Revista Indizada, se han planeado diferentes actividades de acuerdo al siguiente cronograma:

Meses				
Concepto	1	2	3	4
Elaboración del anteproyecto	X			
Definición de variables del modelo estadístico	X			
Obtención de datos de fuentes secundarias	X	X		
Ajuste del modelo y obtención del modelo estimado		X		
Interpretación de resultados y escritura del artículo		X	X	
Envío del artículo a Revista Indizada (Revista Mexicana de Agronegocios)			X	
Defensa del examen (titulación)				X

Fuente: Elaboración propia. Nota: el mes 1, será diciembre, el mes 2: enero de 2019, el mes 3: febrero, 2019 y, mes 4: marzo de 2019.

• BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aurelio, J. (2012). *el Blog Salmon*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de <https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/de-que-factores-dependen-la-oferta-y-la-demanda>
- Austudillo, M. M. (2012). *Fundamentos de economía* (primera ed.). México: Probooks.
- Bassols, Batalla Ángel. (1992). *Formación de regiones económicas*. Geografía Económica de México, México, D. F.: Trillas.
- CONAPO. Consejo Nacional de Población. (2017). *Indicadores demográficos de México, periodo 1990-2030*. http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem/index.html. Consultado 18 Jun 2018
- Expansión. (2018). *Industria Alimenticia*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2018, de <https://www.industriaalimenticia.com/articulos/88897-la-industria-carnica-mexicana-se-diversifica-y-busca-nuevos-mercados>
- FIRA. Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura. (2018b). *Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México, 2004*. <http://www.ipcva.com.ar/files/mexico.pdf>. Consultado 20 sep, 2018.
- FIRA. (2017). *Panorama Agroalimentario de Carne de Bovino*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_bovino_2017__1_.pdf
- Gujarati, N. D y Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5^{ta} ed.). México, D. F.: Mc Graw Hill Interamericana.
- Hernandez, C. P. (2010). *Introducción a la Economía y la Hacienda Publica*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de http://ocw.uv.es/ciencias-sociales-y-juridicas/1-2/i.tema_5_pdf.pdf
- 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.
- Industria Ganadera en México. (2018). *Bovinos en México*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2018, de <http://www.gbcbiotech.com/bovinos/bovinos.html>

- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2018. El sector alimentario en México. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenido/s/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/SAM/702825066574.pdf. Accesado el 20 sep 2018.
- ODEPA. (2007). *Oficina De Estudios y Políticas Agrarias*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/Estudio_Demanda_Carne_Bovina.pdf
- Parkin, M. (2009). *Economía* (Octava ed.). México: Pearson.
- Rebollar, R. E., Gómez, T. G., Rebollar, R. A., Mondragón, A. J. (2018). Comportamiento de la oferta y demanda regional de carne de pollo en México. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* Artículo In Prensa.
- Resico, M. F. (2010). *Introducción a la Economía Social del Mercado*. Buenos Aires: primera.
- SAS. Statistical Analysis System. (2003). Versión 9.1.3. NC, USA: Institute Inc, Cary.
- SAGARPA. (2016). *Carne bovina, conoce las buenas prácticas que le brindan calidad*. Recuperado el 03 de Diciembre de 2018. <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/carne-bovina-conoce-las-buenas-practicas-que-le-brindan-calidad>
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2018). *Resumen nacional. Avance mensual de la producción pecuaria*. Recuperado el 15 de Junio de 2018. http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecResumen.jsp. Consulta 15 jun 2018.
- 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.

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

**DEMAND MODEL FOR BEEF CATTLE IN THE CENTER WEST OF MEXICO, 1996-
2017**

Sandra Figueroa-Reyes¹, Samuel Rebollar-Rebollar^{2*}, Eulogio Rebollar-Rebollar³,
Alfredo Rebollar-Rebollar⁴, Juvencio Hernández-Martínez⁵

ABSTRACT

The purpose was to evaluate the impact of the factors that determine the demand of beef 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 bovine meat and the return of the real price for consumer of bovine meat, real price for consumer of pork meat, real income per capita and population. In the center west region of Mexico, the demand responded inverse and inelastically to the price of the product (0.39), direct and inelastic to the price of pork meat (0.15), direct and inelastic to the income (0.35), direct and inelastic to the population (0.11). In conclusion the income of the consumer and the price of bovine meat generated a greater response in the regional behavior of the demand for that meat.

Key words: demand, bovine meat, elasticities, central west region, exponential model.

¹ Licenciada en Contaduría. 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.

² Doctor en Ciencias, con Especialidad en Economía y 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: rebollarr@uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2906-0571>. *Autor de correspondencia.

³ 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. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2148-7033>.

⁴ 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. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5694-2422>.

⁵ 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. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7864-5595>.

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 1997-2017, 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, ingreso real per cápita y población. En la región Centro-Occidente de México, la demanda respondió inversa e inelásticamente al precio del producto (-0.39), directa e inelástica al precio de la carne de cerdo (0.15), directa e inelástica al ingreso (0.35), directa y elástica a la población (0.11). 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.

INTRODUCCIÓN

En México, los bovinos para carne, representan la actividad ganadera esencial, debido 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 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 para 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); se exportaron 220 mil t y se importaron 195.4 miles de t de carne bovina; 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 de los consumidores hacia otras carnes, como porcino y pollo, 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) e 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, es 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, 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.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo consistió en evaluar el grado de sensibilidad de la demanda de carne bovina en canal en el centro occidente de México, ante cambios en sus determinantes principales durante el periodo 1997 a 2017. 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:

$$DCB_i = aP_B^b P_C^c Y^d POB^e e_i \dots\dots\dots (1)$$

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. POB es la variable fija población, en número de habitante y, la letra e como exponente de esta variable, se refiere a la elasticidad de la población; 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):

$$\text{Log } DCB = \text{Log } a + b \text{Log } P_B + c \text{Log } P_C + d \text{Log } Y + e \text{Log } POB + e_i \dots\dots\dots (2)$$

La ecuación (2) es lineal en los parámetros a , b , c , d y e , lineal en el logaritmo de las variables DCB , P_B , P_C , Y y POB 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 (2) quedó como:

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

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

Obtención de los datos

En este trabajo, 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, por lo que una t -calculada (t_c) mayor a la unidad, se consideró como significativa a ese nivel de significancia de la prueba, que por default es al 95%.

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 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, la mayoría fueron, estadísticamente significativas ($P < 0.05$) al 95% de confiabilidad, sobretodo, en las variables fijas precio de la carne de bovino, PIB como medida de aproximación al ingreso del consumidor y, poco menos significativa, la variable precio de la carne de cerdo en canal. La variable POB no fue estadísticamente significativa, pues el valor de la t -calculada fue inferior a la unidad. Sin embargo, si fue significativa en términos de teoría económica, al presentar al signo aritmético adecuado.

En el modelo estimado, el coeficiente de determinación R^2 -ajustado fue 81.40%, 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 dos de los cuatro estimadores, fue superior a la unidad, 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 cuatro 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 1.50 y, fue condición suficiente para confirmar que el modelo tiene baja 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 del país.

Hubo un grado bajo de colinealidad en el modelo estimado porque los vectores columna de la matriz respectiva, son parecidos sólo en dos variables predeterminadas (el precio de la carne de cerdo y la población). Ello es frecuente en modelos con series de tiempo; sin embargo, lo anterior, no reduce eficiencia en el modelo, pues sigue siendo predictivo y, el modelo estimado, tiene lógica económica. 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	4.009	3.106	1.29	0.214
Pb	-0.393	0.139	-2.83	0.011
Pc	0.157	0.123	1.27	0.221
PIB	0.357	0.092	3.86	0.001
POB	0.111	0.541	0.20	0.814
F-calculada	23.92 (P<0.0001)			
R^2 ajustado	0.814			
D-W	2.219			

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_B , P_C , PIB y POB, 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 de la Tabla 1, el modelo exponencial que se estimó para la región CO (Centro-Occidente) de México, fue el siguiente:

$$DCB_{CO} = 10,209.4 P_B^{-0.393} P_C^{0.157} Y^{0.357} POB^{0.111}$$

Para la región CO de México, es evidente que 10,209.4 es el valor del antilogaritmo de β_0 (4.009), que en términos económicos, carece de interpretación; en su caso, carece de importancia (Gujarati y Porter, 2009:80), 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, al precio de la carne de cerdo, al PIB, como medida de aproximación al ingreso y de la población, en número de habitantes fueron -0.39, 0.15, 0.35 y 0.11.

Así, -0.39 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 0.40%.

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 positiva, 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 simultaneas 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).

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. 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.
- 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. Disponible en: <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. 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.
- 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 simultáneo 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). pp. 1273-1278.
- 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. 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.