

Impacto de los cambios en el ingreso sobre la demanda de carnes en México

David Martínez Luis¹
Ignacio Caamal Cauich²
Lucio Alberto Pat Fernández³
Alberto Pérez Fernández²
Giovanna Patricia Torres¹
Tello y Francisco Anguebes Franceschi¹

¹Facultad de Ciencias Económicas Administrativas-Universidad Autónoma del Carmen. (apfernandez@pampano.unacar.mx; giovannatt@hotmail.com; fanguebes@gmail.com). ²División de Ciencias Económicas Administrativas-Universidad Autónoma Chapingo. (icaamal82@yahoo.com.mx). ³Colegio de la Frontera Sur-Unidad Campeche. (recurso90@hotmail.com).

§Autor para correspondencia: dmartinez@pampano.unacar.mx

Resumen

En las últimas tres décadas el consumo de carnes en México ha cambiado debido a las variaciones en sus precios y del ingreso de la población. La presente investigación analiza la relación entre el ingreso de la población y la demanda de carnes en México de 1980 a 2016. El análisis de la demanda se realizó a partir de elasticidades calculadas mediante el modelo sistema de demanda casi ideal (AIDS). Los resultados indican que el consumo de carne de pollo y ovino responden en mayor proporción a los cambios en el ingreso de la población. La carne de pollo ha respondido mejor a los cambios del mercado, mientras que la industria de carne de bovino y porcino se enfrentan a la competencia internacional y a la industria avícola nacional. Se concluye que el desarrollo de la industria de carne en México se encuentra sujeta a un mejoramiento del poder adquisitivo de la población, en cuyo caso, la industria más beneficiada es la de pollo.

Palabras clave: consumo, elasticidad, ingreso, precio.

Recibido: marzo de 2019

Aceptado: mayo de 2019

Introducción

El aumento en los precios de los alimentos a nivel mundial se debe, entre otros factores, al incremento del precio de los combustibles necesarios para la actividad productiva y al fuerte crecimiento económico de países con fuerte demanda de alimentos como China e India. Estos países tienen cerca de 37% de la población mundial y presentaron una tasa de crecimiento económico anual entre 7 y 12% en las últimas dos décadas (Gandhi y Zhou, 2014). Lo anterior, se ha reflejado en un aumento de la demanda de productos básicos y un aumento de sus precios por arriba de lo habitual (Jenkis, 2011). Otros factores que influyen en el precio de los alimentos son los fenómenos meteorológicos, el uso de alimentos como insumos para biocombustibles, el aumento de la demanda de carne por parte de países emergentes y los movimientos cambiarios (Bekkers *et al.*, 2017).

El sector agroalimentario ha sufrido importantes cambios (Vinnari y Tapio, 2008). En los países desarrollados cuya renta y bienestar han crecido, el consumo de carnes representa una menor parte del gasto de las familias y la tendencia de la población es a consumir alimentos ecológicos y orgánicos (Poelmas y Rousseau, 2017). En los países en desarrollo el empobrecimiento de una parte importante de la población limita su acceso a alimentos, entre ellos las carnes (Berges y Casellas, 2007). Los altos precios de los alimentos afectan a los consumidores de bajos ingresos en estos países (Bekkers *et al.*, 2017).

En México el ingreso de la población ha sido afectado por la precarización del salario y la escasez de empleos bien remunerados. En el periodo de 1980 a 2016 el salario mínimo presentó una disminución real del 65%. Esta situación adquiere más importancia al observar que 60% de la PEA gana menos de 3 salarios mínimos (INEGI, 2015). Como resultado, en 2016 existían 53.4 millones de personas (43.6% de la población total) en pobreza y 9.3 millones de personas en pobreza extrema. Además, cerca de 62 millones de habitantes tenía un ingreso inferior a la línea de bienestar y 24.6 millones tenía carencia por acceso a la alimentación (CONEVAL, 2018).

La apertura comercial también ha influido en el mercado de carnes en México. La ganadería bovina de carne se liberó completamente al entrar en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) entre México, Estados Unidos de América y Canadá, bajo el supuesto de que era una actividad competitiva. Sin embargo, en algunas regiones como el norte del país, la actividad ganadera carecía de infraestructura para la producción y comercialización. El uso de tecnología tradicional generaba bajos rendimientos y altos costos de producción comparados con la carne importada de Estados Unidos de América cuyo precio era más bajo (Vidaurrázaga y Cortez, 2000). Por el lado de la demanda, el consumo per cápita pasó de 23 kg en 1970 a 34 kg en 1990 y a 63 kg en 2012 (SAGARPA, 2012).

La disminución del ingreso real en México debe provocar una disminución de la demanda de carnes, principalmente porque la población en pobreza no tiene acceso a este tipo de alimentos. Por otro lado, la producción ganadera se vio modificada con la apertura comercial debido a que los pequeños productores no lograron permanecer ante las importaciones de carnes más baratas, principalmente de Estados Unidos de América. Por ello, el precio de la carne se modifica afectando la demanda. El artículo tiene como objetivo determinar el efecto de los precios y los cambios en el ingreso sobre la demanda de carnes en México.

Para analizar la relación ingreso-consumo y precio-consumo se utiliza un sistema de demanda casi ideal (AIDS) por sus siglas en inglés de carne en México y con base en los parámetros obtenidos se obtienen elasticidades marshallianas, hicksianas y de ingreso. Las carnes que se contemplan en este estudio son la carne de bovino, porcino, pollo, ovino y caprino. Los datos del modelo AIDS corresponden al periodo 1980-2016 y se obtuvieron de las bases de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y del Sistema de Información Comercial Vía Internet de la Secretaría de Economía.

Marco teórico

La carne es una fuente importante de aportación de proteínas y fundamental para la alimentación humana y es considerada un bien normal respecto al ingreso (Balcombe y Davis, 1996). A mayor ingreso de la población el consumo de carne es mayor (Latvala *et al.*, 2012). En los deciles de ingreso más bajos el consumo de pollo responde en mayor proporción a los cambios en el ingreso de las familias. Después del tercer decil la respuesta se da en menor proporción (Salazar *et al.*, 2005). En algunos países se ha obtenido una elasticidad ingreso de la carne de ovino y caprino positiva (Juma *et al.*, 2010). La carne de ovino es la más cara en los países desarrollados y su consumo depende del ingreso de la población y de diversos factores culturales (Boutonnet, 1999).

La relación entre el precio y la demanda de carnes también ha sido estudiada. Caraballo (2003) encontró que la carne de bovino tiene una demanda inelástica en Colombia. Otros autores clasifican la carne bovina en bistec y cortes especiales y obtienen una demanda inelástica (Ramírez *et al.*, 2011; Balcombe *et al.*, 1996; Cruz y García, 2014). Al calcular la elasticidad precio de la demanda de porcino en otros países, se encontró que el consumo es poco sensible a los cambios en su precio (García *et al.*, 2004; Kariagannis *et al.*, 2000; Verbeke y Ward, 2001). En México, durante el periodo de 1980 a 2005, la elasticidad precio de la carne de porcino se estimó en -0.96 y cuando se tenía una economía cerrada la elasticidad era cercana a cero (Díaz *et al.*, 2007).

Así, en un contexto de apertura económica, el incremento de las importaciones de porcino que abaratan los precios no fomenta su consumo (Pérez *et al.*, 2010). En países como Estados Unidos de América (Moschini y Meilke, 1989), Grecia (Kariagannis *et al.*, 2000) y Canadá (Chalfant *et al.*, 1991) la demanda de pollo es inelástica. En México la demanda de pollo es elástica debido a que la utilización de mejor tecnología en su producción de pollo ha provocado una disminución del precio y por lo tanto es un factor determinante en el incremento de su consumo (Moschini y Meilke, 1989; Quezada, 2001). Por su parte, la demanda de ovino y caprino es inelástica en varios países (Juma *et al.*, 2010) debido a que estas carnes no son básicas en la dieta de la población.

La carne de bovino, pollo, porcino, ovino y caprino son bienes sustitutos y las variaciones en el precio de alguno de ellos tienen influencia sobre el consumo de los otros. En los últimos 20 años, el consumo de carne en México ha presentado un crecimiento cercano al 85%; lo anterior, se debió al crecimiento de la población (30%) y al aumento del ingreso de la población en algunos periodos. En el presente artículo se utiliza el modelo AIDS para estudiar la demanda de carnes. En el modelo AIDS, los elementos más importantes son el precio y el ingreso del consumidor; por ello, diversos autores lo han utilizado para analizar la demanda de bienes.

Ramírez *et al.* (2011) utilizaron el modelo AIDS para calcular las elasticidades marshallianas y hicksianas de la carne de bovino, porcino, pollo, huevo y tortilla en México. Balcombe y Davis (1996) aplicaron el modelo AIDS al consumo de pan, leche, queso, carne, vegetales, azúcar y frutas en Bulgaria. Thanagopal y Housset (2017) utilizan el modelo AIDS para estudiar la competitividad de los precios y la calidad de los productos y servicios que Francia exporta. Martínez y Vargas (2004) aplican el modelo AIDS a 11 frutas en México para medir el efecto de los precios en su consumo. El consumo de carne depende de sus precios y del ingreso de la población. El modelo AIDS es ideal para cuantificar las relaciones ingreso-consumo y precio-consumo, además permite analizar el efecto de los precios y el ingreso sobre la industria de carnes en México.

Materiales y métodos

El modelo AIDS fue propuesto por Deaton y Muellbauer (1980). En la primera etapa del modelo el consumidor asigna de manera óptima su ingreso a la compra de un grupo de bienes y en la segunda etapa el ingreso asignado se distribuye entre los diferentes bienes (Hernández y Martínez, 2003). La función de demanda Marshalliana expresada en participaciones sobre el gasto viene dado por el modelo AIDS siguiente.

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_{jt} + \beta_i \ln \left(\frac{X_t}{P_t} \right) + u_{it} \dots \dots \dots (i=1, 2, \dots, 5) \tag{1}$$

Donde: w_i es la participación del i -ésimo bien en el gasto del grupo; $i, j=1, 2, \dots, n$, n es el total de bienes en el subgrupo; $t=1, 2, \dots, t$, t es el número total de observaciones en la muestra; α_i = ordenadas al origen; p_{jt} = precios de los bienes en el grupo en el periodo t ; γ_{ij} = coeficientes de los precios; β_i = coeficientes del gasto; X_t = gasto total en los bienes considerados.

La participación de i -ésimo bien en el gasto del grupo está dado por:

$$w_{it} = p_{it} q_{it} / \sum_{j=1}^n p_{jt} q_{jt}$$

P_t = es un índice de precios Translog, cuyo logaritmo está definido por:

$$\ln(P) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_k \ln(p_{it}) + 1/2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln(p_{it}) \ln(p_{jt}) \tag{2}$$

Donde: p_i, p_j = precios de los bienes en el grupo; α_0, α_k y γ_i = parámetros a estimar.

Las condiciones de homogeneidad se consideran independientes, por lo que el modelo supone las condiciones básicas de aditividad.

$$\sum_i \alpha_i = 1, \quad \sum_i \gamma_{ij} = 0 \quad \text{y} \quad \sum_i \beta_i = 0$$

Homogeneidad.

$$\sum_j \gamma_{ij} = 0 \quad \forall_i$$

Simetría.

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad \forall_i \neq j$$

El modelo empleado tiene las propiedades de una aproximación de primer orden a cualquier sistema de demanda derivable, con una forma funcional consistente con los datos del gasto familiar como representación flexible de cualquier sistema de demanda arbitrario (Martínez y Vargas, 2004). Para expresar el modelo en términos de ecuaciones lineales, en los parámetros se reemplaza el índice de precios dado en 2 por el índice de precios Stone que se define en la ecuación 3.

$$\ln(P_t) = \sum_{j=1}^n w_{ij} \ln(p_{jt}) \quad 3)$$

Debido a que el índice Stone no satisface la propiedad de conmensurabilidad, se sustituye al índice Stone por el índice Tornqvist que es una aproximación del índice divisia y es superlativo para la función agregadora de bienestar (Moschini, 1995). El índice Tornqvist se define como:

$$\ln(P_t^T) = 1/2 \sum_{j=1}^n (w_{jt} + w_{j0}) \ln(p_{jt}/p_{j0}) \quad 4)$$

Por lo tanto, el sistema de ecuaciones lineales a estimar es el siguiente:

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^m \gamma_{ij} \ln(p_{jt}) + \beta_i \ln\left(\frac{X_t}{P_t}\right) + \mu_{it} \quad (i=1, 2, \dots, m-1; t=1, 2, \dots, t)$$

Los parámetros α_i , γ_{ij} y β_i se estimaron a través del método de mínimos cuadrados generalizados (Hernández y Martínez, 2003).

Cálculo de elasticidades

Para completar la interpretación del sistema de demanda casi ideal, se utilizan las elasticidades precios Marshallianas, Hicksianas y la elasticidad ingreso, para modelos con aproximación lineal al AIDS. La elasticidad Marshalliana muestra la relación entre el precio y la cantidad demandada de un bien partiendo del principio de maximizar la utilidad del consumidor sujeta a su ingreso. Por otro lado, la elasticidad Hicksiana se obtiene al maximizar el gasto requerido para mantener un determinado nivel de utilidad; por lo tanto, la restricción del consumidor no es su ingreso, sino el nivel de utilidad (López y Alviar, 2001; Bevilacqua, 2006). Las fórmulas para el cálculo de las elasticidades son las siguientes.

Elasticidades precios propias o directas Marshallianas.

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - \beta_i - 1$$

Elasticidades precio cruzadas Marshallianas.

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \beta_i \left(\frac{w_j}{w_i} \right)$$

Elasticidades precio propias o directas Hicksianas.

$$\delta_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - w_i - 1$$

Elasticidades precio cruzadas Hicksianas.

$$\delta_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} + w_j$$

Elasticidades del gasto.

$$\eta_i = 1 + \beta_i / w_i$$

Los estimadores de los parámetros del modelo son γ_{ij} y β_i ; mientras que w_i es la proporción media del gasto de i-ésimo bien del grupo de carnes que se analizaron (Martínez y Vargas, 2004). Las elasticidades se obtuvieron mediante el procedimiento SYSLIN/SUR del paquete estadístico Statistical Analysis System. En el procedimiento se agregaron las restricciones de homogeneidad, aditividad y simetría.

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se presenta el sistema de ecuaciones lineales estimado mediante el modelo AIDS. En cada fila se presentan los estimadores de las funciones de demanda Marshalliana de cada carne. La demanda Marshalliana expresa la participación de cada carne en el gasto total de carnes. Los estimadores α_i , son las ordenadas al origen, los estimadores γ_i , son los coeficientes de los precios y β_i son los coeficientes del gasto. Debajo de cada variable se presenta el error estándar aproximado y los datos con asterisco no son significativos a un nivel de significancia de 5%.

Cuadro 1. Parámetros estimados.

	Interc	Precios (γ_i)					Gasto
	α_i	γ_i Bovino	γ_i Porcino	γ_i Pollo	γ_i Ovino	γ_i Caprino	β_{iMR}
Bovino	2.2643	0.1969	-0.0843	-0.0934	-0.0158	-0.0034	-0.1265
	0.2413	0.043	0.0651*	0.027	0.00482	0.00145	0.0159
Porcino	2.1795	-0.0843	0.0224	0.0725	-0.0054	-0.0052	-0.1214
	0.3869	0.0651*	0.1083*	0.0464*	0.00782*	0.00224	0.0254

	Interc	Precios (Y_i)					Gasto
	α_i	Y_i Bovino	Y_i Porcino	Y_i Pollo	Y_i Ovino	Y_i Caprino	β_{iMR}
Pollo	-3.5802	-0.0934	0.0725	0.0393	-0.0164	-0.0021	0.2561
	0.1765	0.027	0.0464*	0.0247	0.00422	0.00114	0.0117
Ovino	-0.0167	-0.0158	-0.0054	-0.0164	0.0322	0.0054	0.0013
	0.0273*	0.00482	0.00782*	0.00422	0.0057	-	0.00181*
Caprino	0.1531	-0.0034	-0.0052	-0.0021	0.0054	0.0052	-0.0095
	0.00833	0.00145	0.00224	0.00114	-	0.00192*	0.000552

Elaborado con la base de salidas de Proc Syslin de Sas. * = no significativos a 5%.

En el Cuadro 2 y 3 se presentan las elasticidades (Marshallianas y Hicksianas) precio de la demanda, precio cruzada y de gasto. Los valores de la diagonal principal representan la elasticidad precio de la demanda; es decir, el efecto del precio de determinada carne con respecto a sí misma. Las elasticidades fuera de la diagonal principal representan la elasticidad precio cruzada de la demanda, los valores negativos indican una relación de complementariedad entre las carnes estudiadas, mientras que los valores positivos representan una relación de sustitución.

Cuadro 2. Elasticidades Marshallianas.

Elasticidades	Bovino	Porcino	Pollo	Ovino	Caprino	E. de gasto
Bovino	-0.3376	-0.1269	-0.1504	-0.0384	-0.0026	0.66
Porcino	-0.1333	-0.8034	0.3661	-0.0126	-0.0095	0.59
Pollo	-0.6215	-0.0127	-1.1257	-0.0659	-0.0231	1.85
Ovino	-0.8484	-0.3015	-0.8725	0.672	0.2812	1.07
Caprino	0.0081	-0.1713	0.0586	0.407	-0.6122	0.31

Calculados con base en salidas de Proc Syslin de Sas.

Cuadro 3. Elasticidades Hicksianas.

Elasticidades	Bovino	Porcino	Pollo	Ovino	Caprino
Bovino	-0.8314	0.0875	0.0106	-0.0231	0.0063
Porcino	0.0999	-1.2229	0.508	0.0019	-0.0019
Pollo	0.0732	0.5574	-1.1713	-0.0343	0.0086
Ovino	-0.4403	0.036	-0.587	0.6541	0.298
Caprino	0.1359	-0.0612	0.114	0.4175	-0.6354

Calculados con base en salidas de Proc Syslin de Sas.

La demanda Marshalliana se obtiene bajo el supuesto de que el individuo maximiza su utilidad sujeta a su ingreso; por ello, la elasticidad del gasto o ingreso únicamente se presenta en el cuadro de elasticidades Marshallianas. En los ochenta el precio real de la carne de bovino fue muy inestable debido a las altas tasas de inflación (Ferrusquía, 1985). Los productores nacionales no invirtieron en el desarrollo de la industria (López, 1996; Palacios, 2002) y aparecieron grandes supermercados que fomentaron la importación de carne de bovino a un precio inferior al nacional (López, 1996).

Después de los noventa, la política de reducción de subsidios en México (García *et al.*, 2000; Chauvet, 1997) fomentó las importaciones y la estabilidad económica después de la crisis de 1995 generó un ligero crecimiento del consumo. La elasticidad precio marshalliana para la carne de bovino es de 0.34, y muestra que el consumo de esta carne es poco sensible a los cambios en su precio. La elasticidad precio Hicksiana también mostró que la carne bovina tiene una demanda inelástica (-0.83). En los ochenta, la inversión en infraestructura para la producción de porcino en México fue muy baja (Corona, 2006). La falta de inversión incentivó la importación de carne porcina para satisfacer la demanda nacional.

Las importaciones a precios bajos desincentivaron la producción nacional y promovieron ligeramente el consumo (García *et al.*, 2004). La demanda de carne de porcino es inelástica de acuerdo con la elasticidad precio marshalliana (-0.8). A partir de 1996 la carne de pollo es la más consumida en México (Márquez *et al.*, 2004; Benítez *et al.*, 2010). El aumento en el consumo *per capita* de carne de pollo se debió a la disminución de su precio. La disminución del precio de la carne de pollo se debió a la fuerte inversión en infraestructura para su producción comparada con la producción de otras carnes (Corona, 2006). Las elasticidades marshalliana y hicksiana obtenidas indican que la demanda de pollo es elástica (-1.13 y -1.17) y permiten observar que la industria de pollo es la que mejor ha respondido ante los cambios en el mercado de carnes (Eales y Unnevehr, 1988).

La carne de ovino tiene una elasticidad precio marshalliana de 0.67 y la carne de caprino de -0.61, lo que refleja una baja respuesta del consumo ante los cambios en sus precios. Estas carnes son las que menos se consumen en el mundo (Madruga y Bressan, 2011) y por ello se explica su demanda inelástica. En México el consumo de carne de ovino es mayor en el centro del país y el déficit en la producción se cubre con importaciones de Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos de América y Chile (Soto y Delgado, 2010).

La carne de caprino tiene un alto valor nutricional (Webb *et al.*, 2005) por ser rica en proteínas y con bajos niveles de grasa (Carlucci *et al.*, 1998); sin embargo, su participación en el consumo de carnes rojas en el mundo es solamente de 6% (Félix *et al.*, 2001). En México la participación del consumo de carne de caprino es menor al 1% dentro del grupo de carnes analizadas. Los consumidores de caprino prefieren consumir la carne que se produce en el país (Rebollar *et al.*, 2007) debido a que se utiliza en platillos tradicionales como el cabrito, la barbacoa y la birria; por tal motivo, no es común comercializarla en canal ya que se consume en fresco.

Ingreso en México y elasticidad del gasto

En México el ingreso nacional ha tenido una tasa de crecimiento muy baja. De 1980 a 2013 la renta nacional aumentó en promedio 2.3% al año (Rodríguez y Lima, 2015). El poder adquisitivo del salario mínimo disminuyó debido a las altas tasas de inflación que se presentaron de 1980 al 2000. A partir del año 2000 el salario mínimo no ha disminuido, pero no ha logrado aumentar su poder adquisitivo. En 2015 el 15% de la población en México tenía un ingreso menor a un salario mínimo, 25% tenía un ingreso entre 1 y 2 salarios mínimos y 21% entre 2 y 3 salarios mínimos; es decir, 61% de la población percibía menos de 3 salarios mínimos (216 pesos diarios) (INEGI, 2015). El deterioro del ingreso tiene un mayor efecto en la población en pobreza y vulnerable en alimentación (Echenique, 2017).

Al analizar la relación entre el ingreso de la población y el consumo de carnes en México es posible observar que todas las carnes analizadas son bienes normales. La carne de bovino, porcino y caprino son bienes normales necesarios ya que el cambio en el consumo es en menor proporción al cambio en el ingreso. Por su parte, la respuesta del consumo de carne de pollo (Verbeke y Ward, 2001) y de ovino ante cambios en el ingreso del consumidor es en mayor proporción. Un aumento de 1% en el ingreso del consumidor mexicano se refleja en un aumento 0.66% en el consumo de carne de bovino; por lo tanto, es un bien normal necesario.

La población que se ubica en los deciles de ingreso más bajos aumenta su consumo en una mayor proporción al aumento de su ingreso. En 1992 se estimó en México una elasticidad ingreso de 1.3 para la carne de bovino (Golan *et al.*, 1999). En esos años cuando el país salía de una profunda crisis estructural, pequeños cambios en el ingreso de la población afectaban en una proporción mayor al consumo de esta carne. La ligera recuperación del ingreso de los consumidores ha provocado que la carne de bovino se vuelva un bien normal necesario en la actualidad.

El consumo de pollo en México es muy sensible a los cambios en el ingreso. Si se toma en cuenta que 63.6% de la población tiene ingresos menores a dos salarios mínimos (INEGI, 2015) el resultado obtenido es congruente al encontrado con otros autores. La carne de porcino tiene una elasticidad ingreso de 0.59, lo que indica que es un bien básico para los mexicanos. Hasta 2005 se tenía una elasticidad promedio de 0.55; sin embargo, es muy distinta a la calculada en 1992 cuando fue de 1.15 (Golan *et al.*, 2001). La elasticidad del gasto para la carne de ovino es mayor a 1. Se explica porque en México esta carne es considerada como alimento tradicional (Webb *et al.*, 2005; Buotunnet, 1999) en fiestas y fines de semana.

El costo de la carne ya preparada se ubica entre 200 y 250 pesos el kilogramo y debido al bajo ingreso que percibe una gran parte de la población, los movimientos en el ingreso afectan ligeramente al consumo de ovino. El pollo es un sustituto de todas las carnes; pero tiene una relación más marcada con la carne de porcino y la carne de bovino; es decir, si el precio de las carnes de porcino y de bovino aumentan el consumo de pollo aumenta (Golan *et al.*, 2001). Este resultado se debe a que en México la carne de pollo tiene menor precio y con una población de ingresos bajos en su mayoría, un aumento del precio de la carne de bovino y de porcino provoca una disminución del ingreso real de las familias de deciles bajos; por lo tanto, se presenta un efecto sustitución hacia la carne de pollo (Ferrusquía, 1985; Díaz *et al.*, 2007; Morris, 2009).

Las elasticidades hicksianas del Cuadro 3 muestra el efecto sustitución anterior, con una elasticidad de 0.09 y 0.08 entre la carne de pollo y la carne de bovino; y una elasticidad 0.51 y 0.55 entre la carne de pollo y la carne de porcino.

Conclusiones

En el periodo de 1980 a 2016 los precios de la carne de bovino, porcino, ovino y caprino en México fueron poco sensibles a los movimientos en sus precios. Esto indica que si la apertura comercial influyó sobre los precios de estas carnes el efecto no fue tan grave en la demanda. Por su parte, el consumo de pollo es muy sensible a los cambios en su precio; por ello, las mejoras en la tecnología y la apertura comercial que abarataron los precios fueron determinantes para que el pollo se convirtiera en la carne más consumida del país.

Las elasticidades precio cruzadas muestran que la caída en el consumo de porcino no se debió al precio de la carne de res porque tienen un efecto sustitución muy débil. El precio de la carne de pollo es la que tiene un mayor efecto de sustitución sobre el consumo de porcino. En el periodo analizado, el precio de la carne de bovino prácticamente no afecta el consumo de pollo y porcino y los precios de pollo y porcino tampoco afectan el consumo de res. Lo anterior, sugiere que el precio de la carne de pollo ha sido determinante en los movimientos de la demanda de carne en México; principalmente en el descenso del consumo de carne de porcino.

Estas elasticidades precio cruzada también muestran la poca importancia que tiene la carne de ovino y caprino en la dieta de los mexicanos, ya que los precios de estas carnes no afectan al consumo de pollo, bovino y porcino. La carne de ovino y caprino no forman parte de la dieta básica de los mexicanos, pero es muy consumida en eventos y días especiales; en este mercado estas carnes sí presentan un efecto sustitución.

El comparativo de las elasticidades del gasto indican que bajo un panorama de crecimiento económico y del ingreso de la población del país el sector más beneficiado será la producción de pollo. Una mejora en el nivel de ingresos aumentaría el consumo de carne en general y las variaciones de los precios solo provocan un efecto sustitución entre estas. Las importaciones de carnes más baratas no se reflejan en el consumo, el favorecimiento de la industria de carne en el país está determinada por la mejora de las condiciones de vida de la población; principalmente del nivel de ingresos.

Literatura citada

- Balcombe, K. G. and Davis, J. R. 1996. An application of cointegration theory in the estimation of the Almost Ideal Demand System for food consumption in Bulgaria. *Agric. Econ.* 15 (1):47-60. [https://doi.org/10.1016/S0169-5150\(96\)01190-5](https://doi.org/10.1016/S0169-5150(96)01190-5).
- Bekkers, E.; Brockmeier, M.; Francois, J. and Yan, F. 2017. Local food prices and international price transmission. *World Development.* 8(96):216-230. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.008>.
- Benítez, J. G.; García, R.; Mora, J. S. y García, J. A. 2010. Determinación de los factores que afectan el mercado de carne bovina en México. *Agrociencia.* 44(1):109-119.
- Berges, M. y Casellas, K. 2007. Estimación de un sistema de demanda de alimentos: un análisis aplicado a hogares pobres y no pobres. *In: gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas.* Da Silveira, F.; Servo, L.; Menezes, T. e Piola, S. (Comp.). 2. IPEA. Brasília. 529-551 pp.
- Bevilacqua, M. L. 2006. John Richard Hicks y el modelo IS-LM. *Tiempo de Gestión.* 2(2):129-142.
- Boutonnet, J. P. 1999. Perspectives of the sheep meat world market on future production systems and trends. *Small Ruminant Research.* 3(34):189-195. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00072-3](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00072-3).
- Caraballo, L. J. 2003. ¿Cómo estimar una función de demanda? Caso: demanda de carne de res en Colombia. *Geoenseñanza.* 8 (2):95-104.
- Carlucci, A.; Girolami, A.; Napolitano, F. and Monteleone, E. 1998. Sensory evaluation of young goat meat. *Meat Sci.* 50(1):131-136.
- Chalfant, J. A.; Gray, R. S. and White, K. J. 1991. Evaluating prior beliefs in a demand system: the case of meat demand in Canada. *Am. J. Agric. Econ.* 73(2):476-490.

- Chauvet, M. 1997. La ganadería mexicana frente al fin del siglo. Departamento de Sociología, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-A). (Eds). Azcapotzalco, México, DF. 1-10 pp.
- CONEVAL. 2018. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Informe de evaluación de la política de desarrollo social en México 2018. Resumen ejecutivo. México, DF.
- Corona, I. J. 2006. El estado del arte y la ciencia en producción de cerdos en el mundo. INIFAP. Conferencia, enero 25.
- Cruz, J. y García R. C. 2014. El mercado de la carne de bovino en México, 1970-2011. Estudios Sociales. 43(22):87-110.
- Deaton, A. and Muellbauer, J. 1980. An almost ideal demand system. *Am. Econ. Review.* 3(70):312-326.
- Díaz, M. A.; Mejía, P. y Del Moral, L. E. 2007. El mercado de la carne de cerdo en canal en México. *Análisis económico.* 51(22):273-287.
- Eales, J. S. and Unnever, L. J. 1988. Demand of beef and chicken products: separability and structural change. *Am. J. Agric. Econ.* 3(70):521-532.
- Echenique, X. V. 2017. La desigualdad en México a partir de un modelo estadístico idealizado de demandas Marshallianas, 2012-2014. *Economía Informa.* 1(402):40-62.
- Felix, L.; Felix, D.; Rubio, M. Del R.; Méndez R. D. y Trujillo A. M. 2001. Análisis comparativo de carne y productos cárnicos Alpino Francés y Alpino Francés (3/4) con Boer (1/4). *Rev. Mex. Cienc. Pec.* 39(3):237-244.
- Ferrusquía A. 1985. El mercado de carne de bovino y porcino en México. *Rev. Comercio exterior.* 8(35):822-830.
- Gandhi, V. P. and Zhou, Z. 2014. Food demand and the food security challenge with rapid economic growth in the emerging economies of India and China. *Food Res. Inter.* 1(63A):108-124. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.03.015>.
- García, R. C.; Matus, J. A.; García, R.; Omaña, J. M. y García, G. 2000. Competitividad de nueve granjas porcícolas en Tehuacán, Puebla en 1995. *Agrociencia.* 34(1):99-106.
- García, R.; Del Villar, V. F.; García, J. A.; Mora, J. S. y García, R. C. 2004. Modelo econométrico para determinar los factores que afectan el mercado de la carne de porcino en México. *Interciencia.* 29(8):414-420.
- Golan, A.; Perloff, J. M. and Shen, E. Z. 2001. Estimating a demand system with nonnegativity constraints: Mexican meat demand. *Review Econ. Statistics.* 83(3):541-550. <https://doi.org/10.1162/00346530152480180>.
- Hernández, J. y Martínez, D. 2003. Estimación de un sistema AIDS y elasticidades para cinco hortalizas en México. *Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática.* 7(2):12-24.
- INEGI. 2015. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares (ENIGH). Aguascalientes, México.
- Jenkins, R. 2011. El efecto China en los precios de los productos básicos y en el valor de las exportaciones de América Latina. *Revista CEPAL.* 103(1):77-93.
- Juma, G. P.; Ngigi, M.; Baltenweck, I. and Drucker, A. G. 2010. Consumer demand for sheep and goat meat in Kenya. *Small Ruminant Research.* 90(1):135-138. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.002>.
- Karagiannis, G.; Katranidis, S. and Velentzas, K. 2000. An error correction almost ideal demand system for meat in Greece. *Agric. Econ.* 22 (1):29-35. [https://doi.org/10.1016/S0169-5150\(99\)00035-3](https://doi.org/10.1016/S0169-5150(99)00035-3).

- Latvala, T.; Niva, M.; Mäkelä, J.; Pouta, E.; Heikkilä, J.; Kotro, J. and Forsman-Hugg, S. 2012. Diversifying meat consumption patterns: consumers' self-reported past behavior and intentions for change. *Meat Science*. 92(1):71-77. Doi: 10.1016/j.meatsci.2012.04.014.
- López, B. J. 1996. Evaluación de canales de res en México bajo normas canadiense y estadounidense. Tesis. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Chapingo, Estado de México.
- López, G. y Alviar, M. 2001. Elementos teóricos para el análisis empírico de la demanda. *Lecturas de Economía*. 54(1):101-114.
- Madruga, M. S. and Bressan, M. C. 2011. Goat meats: Description, rational use, certification, processing and technological developments. *Small Ruminant Res.* 98(1-3):39-45. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.015>.
- Márquez, I.; García, R.; García, G.; Mora, J. S. y López, E. 2004. El efecto de las importaciones de carne bovina en el mercado interno mexicano, 1991-2001. *Agrociencia*. 38(1):121-130.
- Martínez, M. A. y Vargas, J. A. 2004. Un sistema de demanda casi ideal (AIDS) aplicado a once frutas en México. *Rev. Fitotec. Mex.* 27(4):367-375.
- Morris, S. T. 2009. Economics of sheep production. *Small Ruminant Res.* 86(1-3):56-62. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.09.019>.
- Moschini, G. 1995. Units and measurements and the Stone index in demand system estimation. *Am. J. Agric. Econ.* 1(77):63-68. Doi: 10.2307/1243889.
- Moschini, G. and Meilke, K. D. 1989. Modeling the pattern of structural change in U.S. meat demand. *Am. J. Agric. Econ.* 2(71):253-261. Doi: 10.2307/1241582.
- Palacios, V. H. 2002. La industria cárnica y láctea en México. *Problemas del Desarrollo. Rev. Latinoam. Econ.* 130(33):91-112.
- Pérez, F. C.; García, A.; Martínez, M. A.; Mora, J. S., Vaquera, H. y González, A. 2010. Efecto de las importaciones de carne porcino en el mercado mexicano, 1961-2007. *Rev. Mex. Cienc. Pec.* 1(2):115-126.
- Poelmas, E. and Rousseau, S. 2017. Beer and organic: Do Belgian consumers care? *Sustainability*. 9(9):1-15.
- Quezada, T. 2001. La avicultura: su crecimiento, importancia económica, retos y perspectivas. *Rev. Investig. Cienc.* 25(9):2-10.
- Ramírez, T. J.; Martínez, M. A.; García, R.; Hernández, A. y Mora, J. S. 2011. Aplicación de un sistema de demanda casi ideal (AIDS) a cortes de carnes de bovino, porcino, pollo, huevo y tortilla en el periodo de 1995-2008. *Rev. Mex. Cienc. Pec.* 2(1):39-51.
- Rebollar, S.; Hernández, J.; García, A.; Borques, J. L. y Mejía, P. 2007. Canales y márgenes de comercialización de caprinos en Tejupilco y Amatepec, Estado de México. *Agrociencia*. 41(3):363-370.
- Rodríguez, S. y Lima, V. 2015. ¿Sincronizaron México y Estados Unidos sus ciclos económicos con el TLCAN? *Contaduría y Administración*. 60(S1):195-229.
- SAGARPA. 2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Boletín de prensa. Unidad de Comunicación Social. Delegación Jalisco.
- Salazar, J. A.; Cervantes, F.; Gómez, M. A.; Mohanty, S. M. y Málaga, J. 2005. La demanda de productos pecuarios por deciles en México: proyección al año 2025. *Rev. Téc. Pec.* 44(1):41-52.
- Soto, L. C. y Delgado M. 2003. La ovinocultura ayer, hoy y mañana. Asociación cordero supremo. Recuperado 20 de octubre de 2015. <http://corderosupremo.com>.

- Thanagopal, T. and Housset, F. 2017. A quality-adjusted AIDS model in the study of French imports. *International Economics*. (151): 85-99. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2017.05.001>.
- Verbeke, W. and Ward, R. W. 2001. A fresh meat almost ideal demand system incorporating negative TV press and advertising impact. *Agric. Econ.* 25(2-3):359-374. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2001.tb00215.x>.
- Vidaurrázaga, F. R. y Cortez, A. A. 2000. El tratado de libre comercio y la ganadería bovina de carne de la región fronteriza de Coahuila. *Estudios Fronterizos*. 1(1):189-221.
- Vinnari, M. and Tapio, P. 2008. Futures images of meat consumption in 2030. *Futures*. 5(41):269-278. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2008.11.014>.
- Webb, E. C.; Casey, N. H. and Simela, L. 2005. Goat meat quality. *Small Ruminant Research*. 1-2(60):153-166. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.06.009>.