

La demanda de carne bovina en el Estado de México, Ciudad de México y Jalisco, 2000-2020

The demand for beef cattle in the State of Mexico, Mexico City and Jalisco, 2000-2020

¹Eulogio Rebollar-Rebollar, ²Samuel Rebollar-Rebollar, ³Laura Elena Del Moral-Barrera,
⁴Eugenio Guzmán-Soria

¹Posdoctorado en la Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Universidad, Ciudad Universitaria, Toluca, Estado de México, México. Correo electrónico: rebollar55@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2148-7033>

²Universidad 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. Correo electrónico: srebollarr@uaemex.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2906-0571>

³Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Universidad, Ciudad Universitaria, Toluca, Estado de México, México. Correo electrónico: ledelmoralb@uaemex.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2892-0373>

⁴Instituto Tecnológico de Celaya (TecNM), Guanajuato, México. Cubas No. 1200, Esquina Ignacio Borunda, C.P. 38010, Celaya, Guanajuato, México. Correo electrónico: eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4713-7154>

*Autor de correspondencia

Recibido: 20 de octubre de 2022

Aceptado: 14 de abril de 2023

Publicado: 31 de mayo de 2023

<https://doi.org/10.33064/iycuaa2023894176>
e4176

Resumen

La carne de bovino es una de las más importantes en México, debido a que aporta muchos beneficios y nutrimentos al organismo, es rica en zinc, que ayuda a la cicatrización de la piel y para crear hemoglobina y Hierro. El objetivo fue cuantificar la sensibilidad de la demanda de carne bovina en tres entidades de México, se utilizó una regresión de doble logaritmo e información anual de 2000-2020. Las variables regresoras fueron precio del bovino, precio del porcino e ingreso por persona. Los resultados mostraron un efecto inelástico al precio en -0.21, -0.16 y -0.04, al ingreso (0.24, 0.58 y 0.05) y al precio del porcino (0.07, 0.52 y 0.11). Se evidenció que en el Estado de México el ingreso y precio del bovino concibieron efecto significativo; en Ciudad de México y Jalisco, el ingreso y precio del cerdo impactaron mayormente en el comportamiento del consumo de carne bovina.

Palabras clave: bovinos carne, consumo, modelo doble logaritmo, sensibilidad.

Abstract

Beef is one of the most important in Mexico, because it provides many benefits and nutrients to the body, it is rich in zinc, which helps with skin healing and to create hemoglobin and iron. The objective was to quantify the sensitivity of the demand for beef cattle in three states of Mexico, using a double logarithm regression and annual information from 2000-2020. The regressor variables were cattle price, pig price and income per person. The results showed an inelastic effect on price at -0.21, -0.16 and -0.04, on income (0.24, 0.58 and 0.05) and on

pig price (0.07, 0.52 and 0.11). It was evidenced that in the State of Mexico, the income and price of cattle had a significant effect; In Mexico City and Jalisco, the income and price of pork had a major impact on the behavior of beef consumption.

Keywords: beef cattle, consumption, double logarithm model, sensitivity.

Introducción

Los determinantes de la demanda de carne a nivel mundial son múltiples. Factores como la población, crecimiento de las ciudades, el ingreso, los precios, tradiciones, costumbres religiosas, normas relacionadas a la cultura, la parte ambiental, éticos, el estado físico y mental del animal y de salud son elementos esenciales relacionados tanto al nivel como a la forma de consumo de carne (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2022).

Proyecciones de la demanda mundial de carne vacuna por persona, muestran que, pese a su disminución a partir de 2007, ésta se verá reducida en más del 5% hasta 2030. Sin embargo, en algunas regiones del planeta ubicadas en Asia y en el Pacífico la situación será positiva pues se prevé que las personas aumentarán el consumo, al menos, durante los años de tales proyecciones.

En este sentido, China, segundo demandante mundial de carne vacuna su consumo por persona se incrementará en 8% adicional para 2030, pese a que en esta última década lo aumentó en 35%. Otras naciones que también reportan un consumo alto de esta carne lo verán reducido en favor del incremento de la carne procedente de las aves.

El covid 19 generó desequilibrios en los mercados y, en consecuencia, reducción del nivel de ingresos para los principales importadores del producto vacuno (la carne). Esa reducción del poder de compra ocasionó, en su mayoría, que los hogares reorientaran su consumo hacia opciones de productos sustitutos con menor precio de adquisición (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2022).

México aprovecha, aproximadamente, 30 razas de bovinos carne, principalmente Angus, Hereford, Charoláis, Nelore y Pardo Suizo; en leche destacan la Holstein Friesian y Pardo Suiza Americana (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). Durante 2018 la carne vacuna mexicana lideró la primera posición en términos de valor de la producción, con una suma acumulada de 134,453 millones de pesos de toda la cadena pecuaria, le siguieron el subproducto avícola y leche bovina. El producto cárnico bovino contribuye a

la salud humana a través de la vitamina B12, misma que metaboliza las proteínas, auxilia la formación de glóbulos rojos y fortalece al sistema nervioso central; aporta zinc el cual defiende al cuerpo humano del daño oxidativo, ayuda a cicatrizar la piel, crea hemoglobina y hierro (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

Aunado a su importancia en la colaboración de forma emisora de precios para las restantes especies ganaderas de beneficio monetario y por su actividad en la sección media del consumo (Rubio, M. de la S., Méndez y Delgado, 2015; Del Moral y Murillo, 2015; Puebla, Rebollos, Gómez, Hernández y Guzmán, 2018).

Durante 2020 se produjeron en México 7.43 millones de toneladas (t) de carne en todo el sector pecuario, 48.13% correspondió a carne de ave, 27.99% a bovino y 22.22% a porcino, el restante 1.65% a ovino, caprino y guajolote (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2022a).

El consumo nacional aparente de carne bovina en los años 2000 a 2020 registró un incremento promedio anual de 0.31%, incrementándose de 1.80 millones de toneladas (t) durante 2000 a 1.92 en 2020. En lo referente al comercio exterior de este producto, en 2020 se vendieron fuera del país 276 mil toneladas (t) y se introdujeron 118 mil (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2022b). México es el séptimo consumidor mundial de carne bovina después de Estados Unidos, China, Unión Europea, Brasil, India y Argentina y el décimo exportador de este producto (Consejo Mexicano de la Carne, 2018).

En el año 2000, el Estado de México consumió 241,922.48 t y en 2020 262.28 miles de t, equivalente a 0.04% de aumento; por su parte, el precio real de este cárnico reportó un incremento medio de 2.09%; en tanto que en Ciudad de México, para el año 2000 el consumo fue 158,016.67 t para 2020 de 135.72 miles de t, lo que significó una reducción de 0.75%, en proporción, el precio real se acrecentó en 2.35%; por su parte en Jalisco, para el año 2000 el consumo fue de 117,395.97 t y en 2020 de 126,565.56 miles de t, con crecimiento en el consumo medio de 0.37%; en tanto que su precio real aumentó en 1.71%. En conjunto, estas entidades sumaron 27.27% del total nacional consumido de esa carne (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2022b).

Así, al quedar manifiesta la actuación desigual en la adquisición de este cárnico en el país, el propósito fue plantear logros que auxilien a encaminar a los que formulan estrategias oficiales, tengan más instrumentos que estriben a estar al tanto del impacto de esos factores para trazar apoyos territoriales de ayuda a esta actividad transcendental. Se asume que la cantidad demandada de carne de bovino en canal, para la entidad mexiquense, Ciudad de México (CDMX) y Jalisco presenta efecto inverso al precio y, directo tanto al ingreso del consumidor como al precio del porcino en canal. El objetivo del estudio consistió en evaluar

el impacto de los factores que determinan la demanda de carne bovina en canal en el Estado de México, Ciudad de México y Jalisco durante 2000-2020.

Materiales y Métodos

Referenciando a Rebollar, Gómez, Rebollar y Mondragón (2018), en 2017 el Estado de México, Ciudad de México (CDMX) y Jalisco presentaron el consumo mayor de carne bovina en México. Se decidió utilizar esas entidades con base en el argumento de que el consumo de carne bovina es regional (Huerta, Arana, Sagarnaga, Matus y Brambila, 2018); por tanto, a nivel de zonas la dinámica es heterogénea; por consiguiente, el impacto de los factores económicos que lo establecen es diferente para esos territorios.

El modelo estadístico utilizado se caracterizó por tener más de una variable explicativa no lineal y error multiplicativo, debido a que ese tipo de modelos expresa la manera más lógica de una función de demanda. Los efectos marginales de cada variable explicativa endógena (Wooldridge, 2010) como el precio de la carne bovina, ingreso del consumidor, precio de los bienes sustitutos y complementarios y sus compradores, entre otros sobre la dependiente, no son constantes (Huerta, Arana, Sagarnaga, Matus y Brambila, 2018); sino que más bien dependen del valor de la variable al igual que de la magnitud de las otras variables presentes en la función de la demanda (Gujarati y Porter, 2009).

El modelo exponencial (1) que se consideró fue:

$$DCB_i = aP_B^b P_c^c PIB^d e_i \dots\dots\dots (1)$$

Donde, DCB_i , representa el consumo de carne de bovino en canal, para la entidad i de México, en toneladas (t); la función intersecta en a ; P_B^b , expresa el precio deflactado del subproducto carne vacuna, en pesos mexicanos por tonelada; el primer exponente representa la elasticidad precio del cárnico bovino; P_c^c muestra el precio de la carne de cerdo en canal sin el efecto de la inflación en pesos por tonelada (\$/t) y, c como la elasticidad de la demanda al precio del producto sustituto; el PIB (Producto Interno Bruto) por persona fungió como ingreso deflactado de los compradores, dado en unidades monetarias (Vázquez y Martínez, 2015; Rebollar et al., 2018), como medida de la elasticidad ingreso de la demanda y, e_i expresa el error estocástico.

El producto del logaritmo natural aplicado a (1) se reescribió (2) como:

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

Para la estimación de este modelo estadístico se utilizó MCO (mínimos cuadrados ordinarios) (Wooldridge, 2010), en consecuencia, (2) se identificó como el modelo doble-log o doble logaritmo, reescribiéndose (3) como:

$$DCB_i^* = a + bP_B^* + cP_C^* + dPIB^* \dots\dots\dots (3)$$

Así, con referencia en la técnica de MCO, los parámetros estimados en (3) son los mejores estimadores lineales insesgados; por lo que desde el enfoque microeconómico $\hat{\beta}$ debe presentar un signo negativo, en tanto $\hat{\alpha}$, $\hat{\delta}$ positivo. En su estimación, para el Estado de México se utilizó el rezago de dos periodos en las predeterminadas dadas como el precio real de la carne de cerdo en canal e ingreso real *per cápita*; para la Ciudad de México el rezago fue de dos periodos sólo para la variable explicativa precio real de la carne de cerdo en canal y en Jalisco de un rezago para la variable regresora precio real de la carne bovina en canal y de dos rezagos para el precio de la carne de cerdo. Finalmente, un rezago en la variable dependiente para las tres entidades, misma que se insertó en la estimación como regresora, proporcionando así un análisis autorregresivo (Wooldridge, 2010).

Procedencia de la información estadística

Para este trabajo, la información sobre demanda de carne bovina en canal de los años 2000 al 2020 provino de multiplicar el consumo por persona (Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura, 2022; Consejo Nacional de Población, 2022) por el número de consumidores de cada año del periodo seleccionado.

El precio anual real del cárnico bovino y porcino se obtuvo a través de la multiplicación del precio nominal por su respectivo deflactor que fue el INPC, base 2018, extraído del INEGI (varios años). La información de valores (precios) nominales de los dos cárnicos se obtuvo del SNIIM (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, 2022).

La investigación no incorporó el efecto del precio de la carne de pollo, debido a la poca evidencia de sustitución en el consumo de carne bovina tal como lo confirmaron Pérez, Martínez, García y Espinosa (2015).

El ingreso *per cápita* fue el resultado del cociente de dicho valor entre el total de consumidores de cada entidad. Los datos del PIB, sin deflactor, provinieron del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2022). Los resultados por cada estado se obtuvieron de la corrida del modelo a través del GLM escrito en el software Sistema de Análisis Estadístico (2003).

Para la obtención de los resultados estadísticos fue necesario conocer el valor tanto de la F-calculada, la t-Student calculada y del R^2 ajustado, debido a que este último proporciona una imagen bastante optimista del ajuste de la regresión (Wooldridge, 2010). Además de la concordancia del signo de cada variable predeterminada con la teoría económica (Wooldridge, 2010), aunado a la revisión del estadístico Durbin-Watson (D-W) para desechar autocorrelación.

Resultados

Los resultados del modelo ajustado se presentan en el Cuadro 1. Para las tres entidades consumidoras de carne bovina en canal en México (Estado de México, Ciudad de México y Jalisco) durante el periodo 2000-2020 el modelo que mejor se ajustó a la base de datos fue el exponencial; asimismo, con base en los estadísticos F y t calculados, hubo evidencia de significancia estadística ($P < 0.05$). Con referencia a la teoría económica, el coeficiente asociado a cada variable independiente representa su respectiva elasticidad; por lo que con base en la Tabla 1, todas las elasticidades vinculadas a las explicativas tuvieron un comportamiento inelástico.

Tabla 1. Coeficientes de elasticidad para la demanda de carne bovina, en el Estado de México, Ciudad de México y Jalisco, 2000-2020, con logaritmo.

Parámetros estimados: Estado de México.

Regresora	Estimador	EE	t_c	Pr > t
Intercepto	4.52	1.15	3.93	0.001
PB	-0.21	0.05	-3.75	0.002
PIB	0.24	0.08	2.87	0.012
PC_{t-2}	0.07	0.03	2.21	0.019
DCB_{t-1}	0.09	0.22	0.42	0.677
Fc	6.41	(P < 0.003)		
R-cuad ajustado	54.60%			
DW	1.45			

Parámetros estimados: CDMX

Regresora	Estimador	EE	t_c	Pr > t
Intercepto	-1.62	2.38	-0.68	0.510
PB	-0.16	0.07	-2.15	0.049
PIB	0.58	0.23	2.45	0.028

PC _{t-2}	0.52	0.13	3.85	0.001
DCB _{t-1}	0.36	0.20	1.77	0.097
Fc	70.17	(P < 0.0001)		
R-cuad ajustado	93.90%			
DW	2.03			

Parámetros estimados: Jalisco

Regresora	Estimador	EE	t _c	Pr > t
Intercepto	4.06	1.009	4.03	0.001
PB	-0.04	0.018	2.29	0.009
PIB	0.05	0.018	2.77	0.006
PC _{t-2}	0.11	0.210	3.61	0.003
DCB _{t-1}	0.11	0.211	0.54	0.597
Fc	324.69	(P < 0.0001)		
R-cuad ajustado	98.60%			
DW	2.37			

Fuente: Output del programa SAS. EE: Error estándar. t_c: t calculada. D-W: Durbin-Watson.

Así, al examinar la información de la Tabla 1, los modelos exponenciales estimados fueron:

Para el Estado de México:

$$DCB_{\text{Edo.Méx}} = 33\ 113.1 P_B^{-0.21} PIB^{0.24} P_{c,t-2}^{0.07}$$

Para la Ciudad de México:

$$DCB_{\text{CDMX}} = 0.024 P_B^{-0.16} PIB^{0.58} P_{c,t-2}^{0.52}$$

Para Jalisco:

$$DCB_{\text{Jal}} = 11\ 481.5 P_B^{-0.04} PIB^{0.05} P_{c,t-2}^{0.11}$$

Discusión

En el modelo estimado para la demanda de carne bovina en canal (como se muestra en la Figura 1) del Estado de México, Ciudad de México (CDMX) y Jalisco, entidades federativas de México, el coeficiente de determinación R²-ajustado fue 54.60, 93.90 y 98.60%, con ello, el efecto de las variables explicativas endógenas sobre la demanda de carne bovina en canal se consideró como satisfactorio.

Puede verificarse que el coeficiente de regresión estimado en cada una de las variables predeterminadas fue mayor, en valor absoluto, que dos veces su error estándar; en consecuencia, en la mayoría de los casos, esto equivale a observar un valor de t de aproximadamente dos para dicho coeficiente de regresión (Brigham y Pappas, 1992; Gujarati y Porter, 2009); asimismo, los signos aritméticos de los modelos estimados fueron acordes con la teoría microeconómica (Wooldridge, 2010) (Tabla 1).



Figura 1. Demanda de bovinos carne. Imagen propiedad del autor de correspondencia.

Con ello hubo certeza suficiente para validar que, en cada uno de los tres modelos, el D-W (Durbin-Watson) fue mayor a 2 (sólo en dos entidades) y fue condición suficiente para confirmar que las salidas de resultados en esos modelos hubo poca correlación (con 17 grados de libertad); por lo que puede predecirse el valor esperado de la variable endógena en esas tres entidades del país.

Además, el resultado asociado a cada estimador, con excepción del intercepto, refiere la elasticidad de la predictora, circunscrita en la estimación de cada uno de los modelos (Tabla 1).

En las tres entidades de México, aunado a que los modelos estimados fueron estadísticamente significativos, el signo aritmético de cada uno de los coeficientes de las

variables explicativas endógenas (Wooldridge, 2009) P_b , P_c y PIB, fue concordante con la teoría microeconómica; con ello fue viable la interpretación (*ceteris paribus*) de los efectos de la medida de sensibilidad sobre el consumo de carne bovina en canal.

Para el Estado de México, CDMX y Jalisco es importante mencionar que 33,113.1, 0.024 y 11 481.5 fue el valor del antilogaritmo de β_0 , mismo que, en el sentido económico, no necesita interpretación (Gujarati y Porter, 2009:80), sin embargo, los respectivos exponentes conducen al resultado de las elasticidades.

Durante 2000-2020, de las tres entidades consideradas de México, las elasticidades precio de la carne de bovino fueron -0.21, -0.16 y -0.04, todas inelásticas; al respecto Rebollar, Guzmán, Rebollar y Hernández (2020) concluyeron elasticidades precio de la demanda regionales en bovinos carne para México, entre -0.15 y -0.53; de forma similar, Callejas y Rebollar (2021) confirmaron una elasticidad precio de la demanda de bovinos carne en los centros de sacrificio de México de -0.17.

Así, el valor -0.21 se relaciona con la elasticidad precio del cárnico bovino en la entidad mexiquense y significa que la cantidad demandada de esa carne, durante el tiempo considerado, al ser un valor en magnitud, menor que 1, se consideró como inelástica al valor del producto; por tanto, cada unidad porcentual en que se altere el precio real al comprador de esa carne, se espera que esa cantidad demandada por los consumidores mexiquenses se cambie en 0.21%, similarmente para la Ciudad de México y Jalisco.

Al respecto, entre 2018 y 2019, en el Estado de México, el precio real al comprador de carne bovina se redujo 4.78% mientras que la cantidad demandada aumentó en 0.64% (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, 2022); es decir, que la reducción del precio real por tonelada no fue proporcional al aumento en la cantidad demandada, pero su comportamiento fue inelástico; en la CDMX, durante 2019 y 2020 el precio del producto disminuyó 1.92%, equivalente a un descenso de 0.53% en la cantidad demandada y, en Jalisco, en el mismo periodo, dicho precio decreció 1.88% y la cantidad demandada aumentó en 0.60% (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, 2022, 2022).

En lo referente al valor asociado al ingreso *per cápita* del consumidor (Y), y en el orden de las entidades federativas, su elasticidad fue 0.24, 0.58 y 0.05, resultados que identifican a la carne bovina como un bien normal e inelástico al ingreso del consumidor. Así, bajo condiciones *ceteris paribus*, cada 1% de incremento en el ingreso real del comprador de esta carne, la demanda del producto se incrementa en 0.24, 0.58 y 0.05%. Estos resultados concuerdan con 0.39 encontrado por Figueroa, Rebollar, Rebollar, Rebollar y Hernández (2019) para la zona occidente de la República Mexicana, próximo al de Martínez, Caamal,

Pat, Pérez, Patricia y Anguebes (2019) al confirmar un resultado de 0.65 proveniente de la utilización de un modelo de demanda casi ideal y alejado al de Golan, Perloff y Shen (2001), cuya elasticidad ingreso para carne bovina mexicana fue de 1.15.

Investigaciones diversas, afines a los resultados encontrados en este trabajo destacan por ejemplo la de Rebollar, Rebollar, Mondragón y Gómez (2019) quienes reportaron un efecto directo e inelástico entre el ingreso del consumidor y el consumo de carne de pollo en el Centro-Este de México (región en la que se haya la entidad mexiquense) de 0.54; y para la zona Centro-Occidente (donde se localiza Jalisco) de 0.35. En complemento, Rebollar, Gómez, Hernández, Rebollar y González (2014) reportaron una demanda de carne porcina en el Centro Este de México, como inelástica (0.22) al ingreso.

La demanda cruzada entre la carne bovina y el precio del cerdo en canal para el Estado de México, CDMX y Jalisco fue 0.07, 0.52 y 0.11; tales resultados ubican a la carne de cerdo como producto sustituto e inelástico (Rebollar, Guzmán, Hernández, Terrones y González, 2022) a la demanda de carne de bovino.

Como efecto, cada unidad porcentual en que aumente el precio al comprador de carne porcina, la cantidad, que se espera se consuma, presentará un efecto decreciente y, ello impactará en un aumento en la demanda por carne bovina en 0.07, 0.52 y 0.11% para las entidades mencionadas. En este mismo sentido, con excepción del Estado de México, durante 2019 y 2020, tanto en la CDMX y Jalisco, el precio real de la carne porcina se redujo 11.53 y 9.15%, situación que impactó en una reducción de la demanda de carne bovina en 0.54% sólo para la CDMX y en un aumento de 0.65% en el Estado de México y de 0.60% para Jalisco (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, 2022).

Este resultado coincide con el hallazgo de Figueroa, Rebollar, Rebollar, Rebollar y Hernández (2019), quienes corroboraron una elasticidad cruzada de 0.16 para el occidente de México, convergente con el de Márquez, García, García, Mora y López (2004) al verificar un resultado cruzado de 0.24 entre las mismas carnes; disperso con el de Benítez, García, Mora y García (2010), en su análisis para México con 0.093 y cercano al de Pérez, Martínez, García y Espinosa (2015) de 0.37, proveniente de una función de demanda inversa y alejado al de Mercado y Pantoja (2009), cuyo valor fue -1.20. Finalmente, Pérez, Martínez, García y Espinosa (2015) afirmaron que la carne bovina fungió como el sustituto importante de la carne porcina en México al excluir la de pollo.

Conclusiones

En las circunstancias trazadas en esta investigación, el comportamiento del ingreso real del comprador de carne de bovino en el Estado de México y Ciudad de México, en el periodo

analizado, fue el componente más concluyente del comportamiento de la demanda de carne de bovino, seguido del precio de la carne de bovino, para el Estado de México y de la del cerdo para Ciudad de México y Jalisco. En este estudio, todas las variables predictoras se comportaron como inelásticas. La dinámica del precio de la carne de bovino en la Ciudad de México y Jalisco fue la variable que menos influyó en el consumo de carne de bovino; mientras que en el Estado de México fue el precio de la carne de cerdo. El comportamiento positivo del ingreso real del consumidor continuará siendo el componente esencial en el consumo de carne de bovino.

Referencias

- Benítez, J., 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. Recuperado de <https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/781>.
- Brigham, F. y Pappas, L. (1992). *Economía y Administración*. México, D. F.: Mc Graw Hill.
- Callejas, N. y Rebollar, S. (2021). Análisis de la demanda de bovinos carne en pie en los centros de sacrificio de México, 2010-2018. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 12(3), 861-877. doi: <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i3.5569>.
- Consejo Nacional de Población. (2022). *Indicadores demográficos de México, periodo 1970-2050*. Recuperado de http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem18/index.html.
- Consejo Mexicano de la Carne. (2022). *Compendio estadístico de la carne 2018*. Recuperado de <https://comecarne.org/wp-content/uploads/2019/04/Compendio-Estadístico-2018-VF.pdf>.
- Del Moral, L. E. y Murillo, B. (2015). Dinámica del mercado de la carne bovina en México: un análisis de competitividad. *Paradigma Económico*, 7(1), 107-125. Recuperado de <https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/view/4839>.
- Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura. (2022). *Dirección de Investigación y Dirección Económica y Sectorial. Carne de bovino 2019*. Recuperado de <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/12/Panorama-Agroalimentario-Carne-de-bovino-2019.pdf>.
- Figueroa, S., Rebollar, S., Rebollar, E., Rebollar, A. y Hernández, J. (2019). Modelo de demanda para bovinos carne en el Centro Occidente de México, 1996-2017. 2019.

Revista Mexicana de Agronegocios, XXIII(44), 138-145. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/141/14161295002/>.

- Golan, A., Perloff, J. M. y Shen, E. Z. (2001). Estimating a demand system with nonnegativity constraints: Mexican meat demand. *Review of Economic and Statistics*, 88(3), 541-550. doi: <https://doi.org/10.1162/00346530152480180>.
- Gujarati, D. y Porter, C. (2009). *Econometría*. México, D. F.: Mc Graw Hill Interamericana.
- Huerta, S., Arana, O. A., Sagarnaga, L. M., Matus, J. A., y Brambila, 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. Recuperado de <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/654>.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (13 de febrero de 2022). Producto Interno Bruto por Entidad Federativa. Recuperado de <https://inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?pr=17&vr=7&in=2&tp=20&wr=1&cn=2&idrt=12022&opc=p>.
- Índice Nacional de Precios al Consumidor. (2022). *Segunda quincena de julio 2018=100*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/>.
- 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. Recuperado de <https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/305/305>.
- Martínez, D., Caamal, I., Pat, L. A., Pérez, A., Patricia, G. y Anguebes, T. F. (2019). Impacto de los cambios en el ingreso sobre la demanda de carnes en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(3), 511-523. Recuperado de <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/1241/2105>.
- Mercado, W. & Pantoja, Y. (2009). La actividad de porcicultura en el escenario del Tratado de Libre Comercio Perú-Estados Unidos. *Revista CIFE*, 11(15), 11-29. doi: <https://doi.org/10.15332/s2248-4914.2009.0015.01>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Carne*. Recuperado de 6. *Carne OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030* OECD iLibrary ([oecd-ilibrary.org](https://www.oecd-ilibrary.org)).
- Pérez, F. C., Martínez, M. A., García, R. y Espinosa, M. A. (2015). Efecto simultáneo entre los precios al consumidor de las principales carnes consumidas en México.

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 6(2), 239-251. Recuperado de <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/685>.

- Puebla, S., Rebollar, S., Gómez, G., Hernández, J. y Guzmán, E. (2018). Factores determinantes de la oferta regional de carne bovina en México. *Región y Sociedad*, 30(72), 1-17. doi: <https://doi.org/10.22198/rys.2018.72.a895>.
- Rebollar, R. E., Gómez, T. G., Rebollar, R. A. y Mondragón, A. J. (2018). Comportamiento de la oferta de carne de pollo en canal en la región Centro Occidente de México. En: J. E. Camacho, A. J. C. Chay, F. L. Casanova y A. T. P. Vázquez. (Ed). *Avances de la investigación sobre la producción animal y seguridad alimentaria en México* (pp. 1273-1278). Morelia, Michoacán, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Rebollar, A., Gómez, G., Hernández, J., Rebollar, S. y González, F. G. (2014). Comportamiento de la oferta y demanda regional de carne de cerdo en canal en México, 1994-2012. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(4), 377-392. Recuperado de <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4008>.
- Rebollar, E., Rebollar, A., Mondragón, J. y Gómez, G. (2019). Oferta y demanda regional de carne de pollo en México, 1996-2016. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10(4), 917-932. Recuperado de <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4839>.
- Rebollar, S., Guzmán, E., Rebollar, E. y Hernández, J. (2020). Determinantes de la demanda de carne bovina en México: un análisis por regiones. *Debate Económico*, 9(1), 65-84. Recuperado de https://issuu.com/laesmx/docs/debate_25_web.
- Rebollar, S., Guzmán, E., Hernández, J., Terrones, A. y González, F.J. (2022). *Microeconomía básica. Teoría y práctica*. Querétaro, Qro. México: BUK. Recuperado de <https://buk.com.mx/9786079908652/description>.
- Rubio, L. M. de la S., Braña, V. D., Méndez, M. R. D. y Delgado, S. E. (2015). *Sistemas de producción y calidad de carne bovina*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Folleto Técnico. (2015), *Sistemas de Producción y Calidad de carne Bovina - Engormix*.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Carne de bovino, valiosa, saludable y muy sabrosa*. Recuperado de

<https://www.gob.mx/agricultura/articulos/carne-de-bovino-valiosa-saludable-y-muy-sabrosa>.

- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2022a). *Anuario estadístico de la producción ganadera*. Recuperado de https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2022b). *Productos pecuarios (carne de bovino)*. Recuperado de https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/.
- Sistema de Análisis Estadístico. (2003). *SAS Versión 9.1.3*. NC, USA: Institute Inc, Cary.
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. (2022). *Mercados Nacionales Pecuarios*. Recuperado de http://www.economia-sniim.gob.mx/Nuevo/Home.aspx?opcion=/SNIIM-Pecuarios-Nacionales/e_MenPec.asp?var=Bov.
- Vázquez, J. M. P. y Martínez, M. A. (2015). Estimación empírica de elasticidades de oferta y demanda. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 955-965. Recuperado de <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/590>.
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. México, D. F.: CENGAGE-Learning.