



***The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library***

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from AgEcon Search may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# Economic analysis of the orange market (*Citrus × sinensis* Osbeck) in fresh in Mexico, period 1980-2018

## Análisis económico del mercado de la naranja (*Citrus × sinensis* Osbeck) en fresco en México, periodo 1980-2018

Bautista-Mayorga, Fidel<sup>1\*</sup>; García-Salazar, José A.<sup>1</sup>; Reyes-Santiago, Ester<sup>1</sup>

Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56230.

\*Autor para correspondencia: bautista.fidel@colpos.mx

### ABSTRACT

**Objective:** To identify the main factors affecting the behavior of production and demand for fresh orange (*Citrus sinensis*) in Mexico, and quantify the effects between different levels of real prices.

**Methodology:** A model of simultaneous equations was estimated, consisting of an equation of supply, one of demand, three of price transmission and an identity of foreign trade balance, considering annual data from 1980 to 2018.

**Results:** Orange production and demand in Mexico respond inelastically to their respective prices. With regard to price transmission, the international real price does not significantly affect the average rural price or the average real consumer price (0.2% and 0.4%, respectively); on the contrary, the real wholesale price does affect them (3.8% and 9.7%, respectively).

**Limitations:** Only some results are contrasted, because literature on the orange market in Mexico is scarce.

**Conclusion:** The factors that most affected the supply of orange in Mexico are the temperature and the real minimum wage; and the quantity demanded of orange with a year of lag and the real average price of the consumer of melon, are those that affect the demand to a greater extent.

It is recommended that policies consider the real wholesale price, because it significantly affects two main agents in the orange market (consumers and producers) through their respective prices.

**Keywords:** orange, production, demand, real prices, simultaneous equations.

### RESUMEN

**Objetivo:** Identificar los principales factores que determinan el comportamiento de la producción y demanda de naranja (*Citrus sinensis*) en fresco en México, y cuantificar los efectos entre los diferentes niveles precios reales.

**Metodología:** Se estimó un modelo de ecuaciones simultáneas, conformado por una ecuación de oferta, una de demanda, tres de transmisión de precios y una identidad de saldo de comercio exterior, considerando datos anuales de 1980 a 2018.

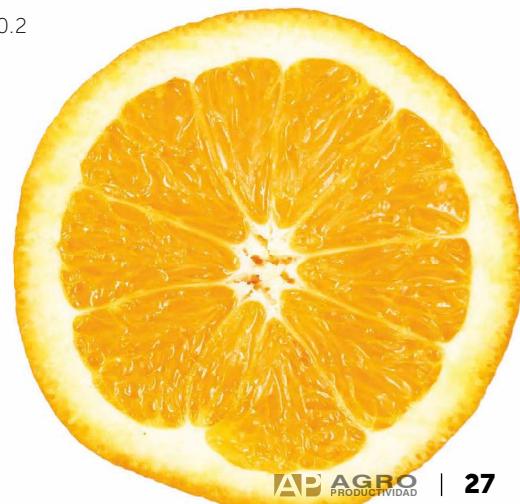
**Resultados:** La producción y demanda de naranja en México responden de manera inelástica a sus respectivos precios. Respecto a la transmisión de precios, el precio real internacional no afecta de manera importante al precio medio rural ni al precio promedio real al consumidor (0.2 % y 0.4 %, respectivamente); contrariamente, el precio real al mayoreo sí los afecta (3.8 % y 9.7 %, respectivamente).

**Limitaciones:** Solamente se contrastan algunos resultados, debido a que literatura sobre el mercado de la naranja en México es escasa.

**Conclusión:** Los factores que más afectaron a la oferta de naranja en México son la temperatura y el salario mínimo real; y la cantidad demanda de naranja con un año de rezago y el precio promedio real del consumidor de melón, son los que afectan a la demanda en mayor medida.

**Agroproductividad:** Vol. 13, Núm. 5, mayo. 2020. pp: 27-33.

**Recibido:** octubre, 2019. **Aceptado:** marzo, 2020.



Se recomienda que las políticas consideren al precio real al mayoreo, porque afecta de manera importante a dos agentes principales en el mercado de la naranja (consumidores y productores) a través de sus respectivos precios.

**Palabras clave:** naranja, producción, demanda, precios reales, ecuaciones simultáneas.

## INTRODUCCIÓN

**La naranja** en México es considerada la fruta de mayor importancia de acuerdo a la superficie sembrada, producción y consumo (Franco y Castillo, 2015). Datos recientes señalan que en 2018 la superficie establecida con cítricos en México fue de aproximadamente 582.4 mil hectáreas, de las cuales la naranja abarcó el 58 %, los limones el 35 %, las mandarinas el 4 % y las toronjas el 3 %. De manera similar, la producción total de los principales cítricos en México fue de 8 millones de toneladas, de los cuales la naranja tiene una participación del 59 %, los limones el 31 %, la mandarina el 4 % y la toronja el 6 % (SIAP, 2017).

En el periodo 2010-2018, la superficie sembrada de naranja en México creció a un ritmo promedio anual de 0.01 %, por ende, la producción del cítrico aumentó en 2.0 %, el rendimiento aumentó en 2.0 % y el precio medio rural de la naranja aumentó en términos reales en 1.2 %. La demanda de naranja fresca en México disminuyó en 2.5 % y el precio promedio real al consumidor de naranja en México aumentó en 4.5 % (promedio anual) (SIAP, 2017).

En el largo plazo se prevé una disminución de los precios agrícolas, debido al avance tecnológico que reduce los costos y hace aumentar la oferta a un ritmo más acelerado que la demanda (movido por el crecimiento demográfico y por el ingreso). Variaciones en la oferta y la demanda repercuten en el precio de los productos, y los efectos de dichas variaciones son más pronunciados debido a las características de los productos agrícolas, tales como la escasa elasticidad de la demanda y de la oferta y el carácter perenne de la producción (FAO, 2004).

Tomando en consideración la importancia económica de la producción de naranja en México, la presente investigación se plantea dos objetivos: primero deter-

minar y analizar de manera econométrica algunos factores que afectan al mercado de la naranja; segundo, cuantificar y analizar los efectos de los distintos precios reales del mercado de la naranja en México, todo esto con la finalidad de poder ofrecer recomendaciones de política económica, que ayude a los agentes económicos participantes en este mercado a tomar mejores decisiones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Datos

La serie de datos sobre producción, precio medio rural se obtuvo del SIAP (2017) y la cantidad demandada de naranja en México se obtuvo del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2019). Los datos acerca del salario mínimo promedio se obtuvo de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI, 2016). La serie de precios del fertilizante se obtuvieron del SNIIM (2019a) y FAOSTAT (2019a). El precio internacional de la naranja se obtuvo de la FAOSTAT (2019b). El ingreso per cápita se obtuvo de INEGI (2019a) y CONAPO (2019). La serie del tipo de cambio promedio anual se obtuvo del Banco de México (BANXICO, 2019). La serie de precipitación pluvial promedio anual provino de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2019). La serie de datos sobre la temperatura promedio anual se obtuvo del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2019). Los precios al consumidor de la naranja, toronja, melón, papaya y plátano se obtuvieron de la Procuraduría Federal del Consumidor (Orozco, comunicación personal, 2019) y de González (2012). Los precios al mayoreo de la naranja se obtuvieron del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2019b). El Índice Nacional de Precios al Productor (INPP) e Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) se obtuvieron del INEGI (2019b). La serie de la variable de clasificación D, considera una economía abierta ( $D=1$ , periodo 1995-2018) y una economía cerrada ( $D=0$ , periodo 1980-1994).

### Representación matemática del modelo

Para alcanzar el objetivo de la investigación se realizó la estimación de un modelo de ecuaciones simultáneas del mercado de la naranja en México, conformado por una ecuación de oferta (producción), una ecuación de demanda, tres ecuaciones de transmisión de precios y una identidad de saldo de comercio exterior de la naranja. En su representación matemática el modelo es el siguiente:

$$QPN_t = \beta_{10} + \beta_{11}PMRNR_{t-4} + \beta_{12}PMRMR_{t-1} + \beta_{13}SMR_t + \beta_{14}PFER_{t-1} + \beta_{15}PP_{t-1} + \beta_{16}TEMP_{t-1} + \beta_{17}QPN_{t-1} + \varepsilon_1 \quad (1)$$

$$QDN_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}PCNR_t + \alpha_{22}PCTR_t + \alpha_{23}PCMR_t + \alpha_{24}PCPPAYR_t + \alpha_{25}PCPR_t + \alpha_{26}INGPR_t + \alpha_{27}QDN_{t-1} + \varepsilon_2 \quad (2)$$

$$PMRNR_t = \beta_{30} + \beta_{31}PMNR_t + \beta_{32}PMRNR_{t-1} + \varepsilon_3 \quad (3)$$

$$PMNR_t = \theta_{40} + \theta_{41}PINR_t + \theta_{42}PMNR_{t-1} + \theta_{43}D_t + \varepsilon_4 \quad (4)$$

$$PCNR_t = \alpha_{50} + \alpha_{51}PMNR_t + \alpha_{52}PCNR_{t-1} + \varepsilon_5 \quad (5)$$

$$SCEN_t = QPN_t - QDN_t \quad (6)$$

Donde:  $QPN_t$  es la cantidad producida de naranja, en el año  $t$ , en toneladas;  $PMRNR_{t-4}$  es el precio medio rural real de la naranja, en el año  $t-4$ , en (\$/t);  $PMRMR_{t-1}$  es el precio medio rural real del maíz, en el año  $t-1$ , en (\$/t);  $SMR_t$  es el salario mínimo real general, en el año  $t$ , en (\$/día);  $PFER_{t-1}$  es el precio promedio real de los fertilizantes (urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio, superfosfato de calcio simple), en año  $t-1$ , en (\$/t);  $PP_{t-1}$  es la precipitación media anual, en el año  $t-1$ , en mm;  $TEMP_{t-1}$  es la temperatura media anual, en el año  $t-1$ , en °C;  $QPN_{t-1}$  es la cantidad producida de naranja, en el año  $t-1$ , en toneladas;  $QDN_t$  es la cantidad demanda de naranja, en el año  $t$ , en toneladas;  $PCNR_t$  es el precio promedio real al consumidor de naranja, en el año  $t$ , en (\$/t);  $PCNR_t$  es el precio promedio real al consumidor de toronja, en el año  $t$ , en (\$/t);  $PCMR_t$  es el precio promedio real al consumidor de melón, en el año  $t$ , en (\$/t);  $PCPPAYR_t$  es el precio promedio real al consumidor de papaya, en el año  $t$ , en (\$/t);  $PCPR_t$  es el precio promedio real al consumidor de plátano, en el año  $t$ , en (\$/t);  $INGPR_t$  es el ingreso real per cápita, en el año  $t$ , en miles de pesos;  $QDN_{t-1}$  es la cantidad demanda de naranja, en el año  $t-1$ , en toneladas;  $PMRNR_t$  es el precio medio rural real de la naranja, en el año  $t$ , en (\$/t);  $PMNR_t$  es el precio real al mayoreo de la naranja, en el año  $t$ , en (\$/t);  $PMRNR_{t-1}$  es el precio medio rural real de la naranja, en el año  $t-1$ , en (\$/t);  $PINR_t$  es el precio real internacional de la naranja, en el año  $t$ , en (\$/t);  $PMNR_{t-1}$  es el precio real al mayoreo de la naranja, en el año  $t-1$ , en (\$/t);  $PCNR_{t-1}$  es el precio promedio real al consumidor de naranja, en el año  $t-1$ , en (\$/t);  $D_t$  es una variable de clasificación;  $D=0$  para representar una economía cerrada (período 1980-1994) y  $D=1$  para representar una economía abierta (1995-2018);  $SCEN_t$  es el saldo de comercio exterior de la naranja, en el año  $t$ , en toneladas, y  $\varepsilon_t$  son los términos de perturbación estocástica.

### Estimación del modelo

La estimación de los parámetros se obtuvo a través del Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios en dos Etapas (MC2E) (Gujarati y Porter, 2010), empleando el procedimiento PROC SYSLIN contenido en el paquete computacional Statistical Analysis System (SAS, 2013).

Los coeficientes de los parámetros estimados y el promedio de los valores de las series de tiempo de los últimos tres años (2016-2018), permitieron calcular las elasticidades.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1, se muestran los resultados estadísticos del modelo en su forma estructural. Las cinco regresiones presentan un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) aceptable, estas oscilan entre 0.75 y 0.98. La significancia global de los parámetros estimados se proporciona a través de la prueba F, los cuales resultaron significativos al 1 % de probabilidad en todas las regresiones. Para la significancia individual de los parámetros, se emplea la prueba t de student, y se observa que la mayoría son estadísticamente significativas, pues superan la unidad; algunos coeficientes resultaron con valores bajos, pero se decide dejarlos, debido a que tienen el signo esperado según la teoría económica.

Los coeficientes del estadístico de Durbin-Watson (DW) oscilaron entre 1.8 y 2.3, lo que indica que existe un bajo nivel autocorrelación de primer orden en las regresiones.

En el Cuadro 2, se muestran las elasticidades precio propias y de transmisión de los precios del mercado de la naranja. Las elasticidades propias estimadas para la oferta y la demanda resultaron inelásticas, en la oferta el coeficiente de elasticidad fue de 0.05, lo cual indica que si el precio medio rural real de naranja ( $PMRNR_{t-4}$ ) aumenta en 10 %, la cantidad producida aumentará en 0.5 %, y viceversa. El coeficiente de elasticidad para la demanda fue de -0.10, esto quiere decir que si se considera un aumento del precio promedio real al consumidor

**Cuadro 1.** Resultados del modelo en su forma estructural del mercado de la naranja en México, 1980-2018.

Variables Endógenas	Variables Exógenas								R <sup>2</sup>	F <sub>c</sub>	Prob>F	DW
QPN <sub>t</sub>	Intercepto	PMRNR <sub>t-4</sub>	PMRMR <sub>t-1</sub>	SMR <sub>t</sub>	PFER <sub>t-1</sub>	PP <sub>t-1</sub>	TEMP <sub>t-1</sub>	QPN <sub>t-1</sub>	0.89	31.2	0.0001	2.2
Coeficientes	-2231952	132.4098	-34.9751	-12379	-27.2617	963.4712	236956.2	0.3898				
Error Estándar	2111733	56.4166	62.34879	3384.461	18.15445	616.2891	107488.1	0.169734				
T	-1.06	2.35	-0.56	-3.66	-1.5	1.56	2.2	2.3				
Prob t	0.2999	0.0265	0.5795	0.0011	0.1448	0.1296	0.0362	0.0296				
QDN <sub>t</sub>	Intercepto	PCNR <sub>t</sub>	PCTR <sub>t</sub>	PCMR <sub>t</sub>	PCPPAYR <sub>t</sub>	PCPR <sub>t</sub>	INGPR <sub>t</sub>	QDN <sub>t-1</sub>	0.89	30.6	0.0001	2.1
Coeficientes	2525199	-19.0117	-12.5523	-45.8791	-10.5579	16.0034	152.3605	0.542051				
Error Estándar	763534.6	16.76362	10.89657	20.00099	24.45663	27.07172	3323.673	0.15442				
T	3.31	-1.13	-1.15	-2.29	-0.43	0.59	0.05	3.51				
Prob t	0.0027	0.2667	0.2594	0.0298	0.6694	0.5593	0.9638	0.0016				
PMRNR <sub>t</sub>	Intercepto	PMNR <sub>t</sub>	PMRNR <sub>t-1</sub>						0.75	47.9	0.0001	1.8
Coeficientes	214.6773	0.09188	0.630091									
Error Estándar	265.8538	0.037835	0.10271									
T	0.4253	0.021	0.0001									
Prob t	0.4253	0.021	0.0001									
PMNR <sub>t</sub>	Intercepto	PINR <sub>t</sub>	PMNR <sub>t-1</sub>	D <sub>t</sub>					0.75	31.7	0.0001	2.3
Coeficientes	1350.412	0.51206	0.753856	-96.8552								
Error Estándar	1735.231	0.120589	0.113795	917.0742								
T	0.78	0.42	6.62	-0.11								
Prob t	0.4423	0.674	0.0001	0.9166								
PCNR <sub>t</sub>	Intercepto	PMNR <sub>t</sub>	PCNR <sub>t-1</sub>						0.98	901	0.0001	1.8
Coeficientes	235.7699	1.598049	0.052609									
Error Estándar	323.3538	0.090772	0.044032									
T	0.73	17.61	1.19									
Prob t	0.4712	0.0001	0.241									

Fuente: Elaboración propia con datos de la salida del modelo.

de naranja en 10 %, la cantidad demanda disminuye en 1.0 % y viceversa. Lo anterior, coincide con los resultados de los siguientes autores, quienes encuentran una oferta inelástica: Hernández (1996), citado en Vázquez y Martínez (2015) indica un coeficiente de 0.41; mientras que, Vázquez y Martínez (2015) encontraron un coeficiente de 0.09. Asimismo, se citan los coeficientes de una demanda inelástica, encontrado por los siguientes autores: Martínez y Vargas (2004) -0.22, Williams *et al.* (2008) -0.11, y Vázquez y Martínez (2015) -0.31. Se puede percibir que existe una diferencia en las magnitudes de los coeficientes de elasticidad tanto en la oferta como en la demanda, esto es atribuible principalmente a los

métodos empleados para el cálculo de dichas elasticidades y al tiempo considerado en las distintas investigaciones.

**Cuadro 2.** Elasticidades precio propias y de transmisión de los precios del mercado de la naranja, 2016-2018.

Variables Exógenas	Variables Endógenas				
	QPN <sub>t</sub>	QDN <sub>t</sub>	PMRNR <sub>t</sub>	PMNR <sub>t</sub>	PCNR <sub>t</sub>
PMRNR <sub>t-4</sub>	0.05				
PCNR <sub>t</sub>		-0.10			
PMRNR <sub>t-1</sub>			0.60		
PINR <sub>t</sub>			0.02	0.45	0.04
PMNR <sub>t</sub>			0.38		0.97
PMNR <sub>t-1</sub>			0.28	0.73	0.71
PCNR <sub>t-1</sub>					0.05

Fuente: Elaboración propia con datos de la salida del modelo y valores medios de las series de tiempo.

En referencia a los coeficientes de elasticidades de la transmisión de los precios reales, un cambio del 10 % en el precio real al mayoreo de la naranja, provocará que el precio medio rural real de la naranja aumente en 3.8 % y el precio promedio real al consumidor de naranja aumentará en 9.7 %. Asimismo, un cambio del 10 % en el precio real al mayoreo de la naranja con un año de rezago, impactará en el precio medio rural real, en el precio real al mayoreo en el año actual, y en el precio promedio real al consumidor de naranja aumentando en 2.8 %, 7.3 % y 7.1 %, respectivamente. Considerando que el precio medio rural real de la naranja con un año de rezago crezca en 10 %, occasionará que el precio medio rural real de la naranja en el año actual aumente en 6 %. En este mismo sentido, si el precio promedio real al consumidor de naranja con un año de rezago aumenta en 10 %, originará que el precio promedio real al consumidor de naranja en el año actual incremente en 0.5 %. Si se considera un incremento del 10 % en el precio real internacional de naranja, esta medida trae como efecto que el precio medio rural real, el precio real al mayoreo y el precio promedio real al consumidor de la naranja en México aumenten en 0.2 %, 4.5 %, y 0.4 %, respectivamente. En este rubro no fue posible hacer la comparación de resultados, la razón es que no se encontró literatura sobre transmisión de precios en el mercado de la naranja en México.

En el Cuadro 3, se presenta el coeficiente de elasticidades de las variables que se relacionan con la oferta y la demanda de la naranja en México. Los coeficientes de elasticidades de los factores que se relacionan con la oferta (elasticidades cruzadas) son los siguientes: el precio medio rural del maíz real con un año de rezago ( $-0.03$ ), el salario mínimo real ( $-0.22$ ), el precio promedio real de los fertilizantes ( $-0.04$ ), la precipitación media pluvial con un año de rezago (0.16), la temperatura con un año de rezago (1.12) y la cantidad producida de naranja con un año de rezago (0.38). Considerando los coeficientes citados anteriormente y un aumento del 10 % en dichos factores, la oferta experimenta los siguientes cambios: disminuye en 0.3 % cuando el precio medio

rural del maíz real aumenta; disminuye en 2.2 % cuando el salario real aumenta; disminuye en 0.4 % cuando el precio del fertilizante con un año de rezago aumenta; incrementa en 1.6 % cuando la precipitación media pluvial aumenta; incrementa en 11.2 % cuando la temperatura con un año de rezago aumenta y aumenta en 3.8 % cuando la producción de naranja con un año de rezago aumenta, y viceversa.

Con la finalidad de poder comparar algunos resultados y tomando en cuenta que no se encontraron artículos publicados sobre el mercado de la naranja en México, se analizaron diversas tesis. Agámez (1983), señala coeficientes de elasticidad del fertilizante y salario mínimo relacionado con la oferta de naranja en

México de  $-0.42$  (en ambos), los cuales son superiores a los encontrados en el presente estudio, posiblemente debido a los años considerados en ambos estudios; asimismo, se recomienda tomar el coeficiente de elasticidad del fertilizante y del salario mínimo que se relacionan con la oferta de naranja en México que arroja esta investigación, por el método usado (ecuaciones simultáneas) que da mayor robustez a dichos coeficientes de elasticidad.

Los factores que más afectan el comportamiento de la producción de naranja en México es la temperatura promedio anual, la cantidad producida con un año de rezago y el salario mínimo real, mientras que el precio medio rural real del

maíz es el que menos efecto causa sobre la producción de este cítrico.

Los coeficientes de elasticidad de las variables que se relacionan con la demanda de naranja en México se enlistan a continuación: el precio promedio real al consumidor de toronja ( $-0.08$ ); el precio promedio real al consumidor de melón ( $-0.37$ ); el precio promedio real al consumidor de papaya ( $-0.09$ ); el precio promedio real al consumidor de plátano (0.09); el ingreso real per cápita (0.01); la cantidad demanda con un año de rezago (0.58). Al igual que en la oferta, si se considera un aumento del 10 % en los factores que determinan la demanda de la

**Cuadro 3.** Elasticidades relacionadas con la oferta, demanda y saldo de comercio exterior de la naranja, 2016-2018.

Variables Exógenas	Variables Endógenas	
	QPN <sub>t</sub>	QDN <sub>t</sub>
PMRMR <sub>t-1</sub>	$-0.03$	
SMR <sub>t</sub>	$-0.22$	
PFER <sub>t-1</sub>	$-0.04$	
PP <sub>t-1</sub>	0.16	
TEMP <sub>t-1</sub>	1.12	
QPN <sub>t-1</sub>	0.38	
PCTR <sub>t</sub>		$-0.08$
PCMR <sub>t</sub>		$-0.37$
PCPPAYR <sub>t</sub>		$-0.09$
PCPR <sub>t</sub>		0.09
INGPR <sub>t</sub>		0.01
QDN <sub>t-1</sub>		0.58

Fuente: Elaboración propia con datos de la salida del modelo y valores medios de las series de tiempo.

naranja y tomando en cuenta sus coeficientes de elasticidades, los efectos en la cantidad demanda de naranja son los siguientes: disminuye en 0.8 % si el precio promedio real al consumidor de toronja aumenta, disminuye en 3.7 % si el precio promedio real al consumidor de melón aumenta, disminuye en 0.9 % si el precio promedio real al consumidor de papaya aumenta, aumenta en 0.9 % si el precio promedio real al consumidor de plátano incrementa, aumenta en 0.1 % si el ingreso real per cápita incrementa, y aumenta en 5.8 % cuando la cantidad demanda con un año de rezago incrementa, y viceversa (Cuadro 3).

Debido a la escasa literatura sobre el mercado de la naranja en México, se comparan sólo algunos resultados con la de otros autores. En referencia a la elasticidad ingreso de la demanda de naranja, Martínez y Vargas (2004) indica una elasticidad de 1.40 para México, Williams *et al.* (2004) de 0.69 para los Estados Unidos, Mori *et al.* (2009) de 1.44 para Japón y López *et al.* (2010) de 0.82 para México, dichas elasticidades son superiores al encontrado, esto podría deberse en mucho a la metodología empleada, a la temporalidad y a los diferentes países considerados en cada estudio. Por otra parte, López *et al.* (2010), encuentra una elasticidad precio cruzada de la demanda de -0.03 entre el precio de la naranja con la de la toronja, la cual es ligeramente inferior a la de esta investigación. Martínez y Vargas (2004), señalan una elasticidad precio cruzada de la demanda de -0.40 entre el precio de la naranja con la del melón, resultado levemente superior al encontrado. García-Mata *et al.* (2013), encuentra una elasticidad precio cruzada de la demanda de 0.13 entre el precio del plátano y el de la naranja, valor ligeramente superior al obtenido.

Con base a la magnitud de los coeficientes de las elasticidades encontradas, se puede observar que los factores que afectan en mayor medida a la demanda de naranja en México son la cantidad demanda de naranja con un año de rezago y el precio promedio real del consumidor de melón y el que menos impacto tiene es el ingreso per cápita real.

La información hallada en el presente trabajo, sirve para recomendar que las políticas consideren en dar mayor importancia al precio real al mayoreo de naranja que al precio real internacional, debido a que tiene mayor sensibilidad en el precio medio rural real y al precio promedio real al consumidor de naranja en México. Esta situación podría atribuirse a dos cuestiones; la primera, la

mayor parte de la producción de naranja en fresco en México se destinada o se vende en las centrales de abasto y la segunda, es que México se considera como país exportador (pequeño) de este cítrico a nivel mundial, por lo que la transacción de exportaciones e importaciones de naranja es poca en comparación con los grandes exportadores.

## CONCLUSIONES

Los factores que afectan de manera importante a la producción de naranja en México son la temperatura y el salario mínimo real, mientras que el precio medio rural real del maíz es la que menos efecto tiene sobre la producción, lo cual indica que el maíz es un competidor débil de la naranja por el uso de los recursos.

Los factores que más afecta el comportamiento de la demanda de naranja son la cantidad demanda de naranja con un año de rezago y el precio promedio real del consumidor de melón, lo que indica una fuerte relación de sustitución entre ambos productos por el lado del consumo. El ingreso per cápita real tiene un efecto bajo, lo que sugiere que ante un aumento en el ingreso del consumidor la cantidad consumida aumentara muy poco; el incremento en el ingreso se destinará a la compra de otras frutas exóticas menos comunes que la naranja.

Se recomienda que las políticas consideren en dar mayor importancia al precio real al mayoreo de naranja que al precio real internacional, pues esta variable afecta a los principales agentes del mercado de la naranja en México (consumidores y productores) vía precio promedio al consumidor por parte de la demanda y por el lado de oferta a través del precio medio rural real.

## LITERATURA CITADA

- Agámez A. P. E. (1983). El mercado de la naranja en México y sus excedentes exportables. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados, Centro de economía. Chapino, México.
- BANXICO (Banco de México). (2019). Serie histórica del tipo de cambio. Sistema de información económica. <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF372&locale=es>
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). (2019). Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>
- CONASAMI (Comisión Nacional de Salarios Mínimos). (2016). Salario mínimo general promedio de los estados unidos mexicanos

- 1964-201. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105354/Salario\\_Minimo\\_General\\_Promedio\\_de\\_los\\_Estados\\_ Unidos\\_Mexicanos\\_1964\\_- 2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105354/Salario_Minimo_General_Promedio_de_los_Estados_ Unidos_Mexicanos_1964_- 2016.pdf)
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2004). Situación de los Mercados de los Productos Básicos, 2003-2004. <http://www.fao.org/3/y5117s/y5117s00.htm#Contents>
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database). (2019a). Archivos fertilizantes. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/RA>
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database). (2019b). Cultivos y productos de ganadería. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TP>
- Franco, A., y Castillo, S. (2015). Situación de la Citricultura en el Estado de Nuevo León. Corporación para el Desarrollo Agropecuario de Nuevo León. Monterrey, N.L. México. 82 p. <http://www.camponl.gob.mx/oeidrus/docs/citricultura.pdf>
- García-Mata R., González-Machorro, M. F., García-Sánchez, R. C., Mora-Flores, J. S., González-Estrada, A., y Martínez-Damián, M. Á. (2013). El mercado del plátano (*Musa paradisiaca*) en México, 1971-2017. *Agrociencia*, 47 (4): 399-410.
- González M. M. F. (2012). Mercado del plátano en México 1971-2010, un modelo econométrico. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México, México.
- Gujarati, D. N. y Porter, D. C. (2010). *Econometría*. Quinta Edición. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Hernández H. C. S. (1996). Estimación de la oferta y demanda de naranja en México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2019a). Banco de Información Económica. <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2019b). Precios. <https://www.inegi.org.mx/datos/?t=0210>
- López S. M. A., Valdivia A. R., Hernández O. J., y Romo L. J. L. (2010). Elasticidades y flexibilidades de los productos citrícolas en México. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*. 3 (2): 97-112.
- Martínez D. M. Á., y Vargas O. J. A. (2004). Un sistema de demanda casi ideal (AIDS) aplicado a once frutas en México (1960-1998). *Revista Fitotecnia Mexicana*. 27 (4): 367-375.
- Mori H. D., Clason, K. Ishibashi, W. D. Gorman, & J. Dyck. (2009). Declining Orange Consumption in Japan: Generational Changes or Something Else? *Economic Research Report-55836*, United States Department of Agriculture, Economic Research Service. February 2009. <https://ageconsearch.umn.edu/record/55836/>
- SAS (Statistical Analysis System Institute). (2013). *SAS/ETS User's Guide*, Version 9.2. SAS. NC, USA.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2019). Precipitación media por entidad federativa. [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_AQUA01\\_09&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce&NOMBREENTIDAD=\\*&NOMBREANIO=\\*](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AQUA01_09&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*&NOMBREANIO=*&)
- SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2017). Anuario estadístico de la producción agrícola. [http://infosiap\\_siap.gob.mx/agricola\\_siap\\_gb/icultivo/index.jsp](http://infosiap_siap.gob.mx/agricola_siap_gb/icultivo/index.jsp)
- SMN (Servicio Meteorológico Nacional). (2019). Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>
- SNIIM, Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. (2019a). Mercados Nacionales- Insumos Agrícolas. <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agricolas/ConsultaInsumos.aspx?SubOpcion=9|0>
- SNIIM (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados). (2019b). Mercados Nacionales Frutas y Hortalizas. <http://www.economia-sniim.gob.mx/Nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agricolas/ConsultaFrutasYHortalizas.aspx?SubOpcion=4|0>
- USDA (United State Department of Agriculture). (2019). Market and trade data. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>
- Vázquez A. J. M. P., y Martínez D. M. Á. (2015). Estimación empírica de elasticidades de oferta y demanda. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 6 (5): 955-965.
- Williams G. W., Jr, O. C., & Bessler, D. A. (2004). Florida Orange Grower Returns from Orange Juice Advertising. Texas Agribusiness Market Research Center, Consumer and Product Research Report No. CP-01-04. February 2004. <http://afcerc.tamu.edu/publications/Publication-PDFs/CP%2001%2004%20Orange%20Juice.pdf>
- Williams G. W., Jr, O. C., & Palma, M. A. (2008). Effectiveness of Marketing Promotion Programs: The Case of Texas Citrus. *HortScience*. 43 (2): 385-392.