



ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE IMPORTACIONES DE LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia tanaka*) EN ESTADOS UNIDOS PROCEDENTES DE MÉXICO (1994-2008)

[ESTIMATE OF THE DEMAND OF IMPORTATIONS OF PERSIAN LIME (*Citrus latifolia tanaka*) IN UNITED STATES PROVINENT FROM MEXICO (1994-2008)]

Yolanda Sánchez-Torres^{1*}, Jaime A. Matus-Gardea¹, José A. García-Salazar¹, Miguel Á. Martínez-Damián¹, Manuel Á. Gómez-Cruz²

¹*Economía, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km. 35.5, Carretera México-Texcoco. 56230. Montecillo, Estado de México.*

²*Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5, Carretera México-Texcoco. 56230. Chapingo-CIESTAAM, Estado de México *Email: yolasato08@hotmail.com.*

** Corresponding author*

RESUMEN

En 2008, México figuraba como el segundo productor mundial (14.94%) de limones y el primero como exportador (20.5%), principalmente de limón persa, por lo que el objetivo de la investigación fue identificar y valorar aquellos factores que determinan la demanda de importaciones de limón persa en Estados Unidos, principal mercado destino (94.7%). Bajo el supuesto de que dicho mercado ofrece una capacidad real de expansión para los productores mexicanos de este cultivo, se formuló un modelo de regresión múltiple, considerando el ingreso, tipo de cambio (peso/dólar), precio unitario de importación y la demanda de importaciones, estimado por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO); con datos anuales del periodo 1994-2008, obteniendo también las elasticidades de la demanda. La variable de mayor respuesta fue el ingreso con una elasticidad de 3.8, clasificando al limón persa como un bien normal superior; seguido del tipo de cambio (0.83) y el precio (-0.666). Se concluyó, que es factible mantener el nivel de crecimiento actual de demanda de importaciones de limón persa, del 9.3% promedio anual, debido a que el incremento requerido en el ingreso real de Estados Unidos sería del 2.45% (*ceteris paribus*), contra el crecimiento observado del 2.9% en el periodo de estudio.

Palabras claves: demanda de importaciones; limón persa (*Citrus latifolia tanaka*); precio unitario de importación; tipo de cambio real; ingreso real.

INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas se ha presentado un importante cambio en los patrones de consumo mundial, principalmente de los países desarrollados como Estados Unidos, orientándose a una vida más saludable y, con ello, al aumento en el consumo de

SUMMARY

In 2008 Mexico ranked as the second worldwide producer (14.94%) of lemons and the first of exportation (20.5%), principally of persian lime; so that the objective of the research was to identify and assess those factors that determine the demand of importations of persian limes in the United States, principal market destiny (94.7%). Under the assumption that this market offers a real capacity for expansion of Mexican producers of this crop, was formulated a multiple regression model, considering the income, exchange rate (peso / dollar), unit import price and the demand of importations, estimated by the method of Ordinary Least Squares (OLS), with annual data from 1994-2008, also obtaining the elasticities of demand. The highest response was variable income with an elasticity of 3.8, classifying the Persian lime as a normal top, followed by the exchange rate (0.83) and price (-0.666). It was concluded that it is feasible to maintain the current growth rate of demand for imports from Persian lime, of 9.3% annual average, because the required increase in real U.S. income would be 2.45% (*ceteris paribus*), for 2.9% growth observed in the study period.

Key Words: Importation demands; persian lime (*Citrus latifolia tanaka*); unit price of importation; real exchange rate; real income.

productos frescos como frutas, verduras, pescados y carnes blancas; que además obedece a otros factores como el incremento de la producción de estos cultivos, la innovación tecnológica, el crecimiento de poblaciones “minoritarias” en los nichos de mercado, la conveniencia de la oferta que facilita el consumo y la mayor disponibilidad y diversidad de productos a

través del comercio exterior (Pollack, 2001). Ante esto, Cerda (2004) proyecta una demanda creciente por nuevos productos y variedades, con técnicas integrales de producción inocuas y con el predominio de la calidad sobre la cantidad. En 2008, México era líder en varias frutas de exportación en fresco como el aguacate (33.9% del mercado mundial), el mango con 20.7%, la papaya con 36.6% y limones con el 20.5% (Tabla 1); en particular de la variedad limón persa, representando el 70% del mercado mundial y el 9.7% del valor total de las exportaciones de frutales en México, con una tasa de crecimiento del 10.8%, en el periodo 2002-2008, comparado con el limón mexicano que aportaba el 1.16% del valor total de las exportaciones de frutales y una tasa de crecimiento anual del 18.1%; aunque ambas variedades tienen en común como principal mercado destino los Estados Unidos (FAO, 2009).

La comercialización de limón persa procedente de México en Estados Unidos se ubica en la década de los setenta; sin embargo, es hasta mediados de los años ochentas cuando inicia su expansión, al cerrar la frontera de dicho país, en 1982, para limón mexicano proveniente de Colima y Michoacán por problemas fitosanitarios (*bacteriosis de los cítricos*). Aunado a lo anterior se presenta la gran helada de Florida en 1989, el huracán Andrew en 1992 y las heladas de 1995 que dan lugar al boom de limón persa (Schwentenius y Gómez, 2005) e inicia el pleno dominio del mercado estadounidense, abasteciendo el 99.7% de esta variedad.

Ante este contexto, se han realizados una serie de estudios vinculados al cultivo de limón persa, con la finalidad de disponer de una mayor información acerca de los factores que explican su dinamismo, sus técnicas comerciales y de organización, entre otras, dentro y fuera del país. Gómez *et al.* (1994) hicieron un análisis sobre el proceso técnico del limón persa, tipología de los productores, sus características y las principales tendencias a fin de conocer la problemática de la producción y comercialización de este. Para ello,

aplicaron encuestas a productores en Martínez de la Torre, Veracruz. Concluyeron que el principal problema del productor medio fue el bajo rendimiento obtenido debido a la falta de información, financiamiento y asesoría técnica. Donde la mayor parte de la producción se destinaba a la exportación, principalmente a Estados Unidos, en los meses de abril-octubre.

COLPOS-FUNPROVER (2003) realizaron un estudio sobre la cadena productiva de limón persa en el estado de Veracruz, con el objetivo de determinar las necesidades de investigación y transferencia de tecnología de este cultivo, empleando la metodología de Análisis Prospectivo de la Demanda Tecnológica en el Sistema Agroindustrial (ISNAR). Identificaron problemas de comercialización, transformación, capacitación, conocimiento de mercado y en materia de inocuidad. Concluyeron que tanto la calidad del producto como la ubicación geográfica constituyen elementos que determinan la viabilidad del mercado local e internacional del producto; expresan la necesidad de realizar estudios actualizados de mercado para determinar sus requerimientos a futuro dentro y fuera del país.

Schwentenius y Gómez (2005) llevaron a cabo un estudio, en coordinación con el Banco Mundial, sobre la comercialización de la producción de limón persa en el mercado nacional, poniendo especial énfasis en los canales, márgenes y agentes en el proceso de comercialización. Su centro de análisis fueron los pequeños productores de Martínez de la Torre Veracruz, a quienes se aplicaron encuestas. Las empacadoras resultaron ser el principal eslabón de la cadena de comercialización, y los márgenes de comercialización eran diferentes dependiendo del agente y la temporada. Concluyeron que los productores de Martínez de la Torre determinan los precios del limón persa en el país, además cuentan con el mejor nivel tecnológico y calidad del producto para la exportación.

Tabla 1. Contexto mundial de la producción y comercialización de frutales de México, 2008

Frutas	Producción			Comercio		
	Lugar	Participación %	Competidor País/(%)	Lugar	Participación %	Competidor País/(%)
Aguacate	1	31.82	Chile (7)	1	33.99	Chile (32)
Limón [†]	2	14.94	India (17.7)	1	20.49	España (19.8)
Mango	3	5.64	India (39.8)	2	20.77	India (21.2)
Naranja	3	6.49	Brasil (28.6)	20	0.53	España (26.8)
Papaya	2	9.98	Brasil (19.7)	1	36.61	Brasil (11.6)
Fresa	7	4.41	España (6.6)	5	11.06	España (30.8)
Sandía	8	1.13	China (66.4)	1	20.56	España (12.2)

[†] Contempla todas las variedades de limones y limas. Siendo México el primer productor mundial de limón persa

Herbert (2009) efectuó un estudio, en la región de Martínez de la Torre, Veracruz, sobre inocuidad alimentaria de limón persa y el impacto de la reforma a la Ley Federal de Sanidad Vegetal (LFSV) en 2007, sobre el ingreso del productor y los factores que determinan la cantidad ofertada. Esta investigadora simuló un modelo probabilístico binomial tipo probit con las variables: edad del productor, superficie cultivada, rendimiento, producción total y exportaciones; y concluyó que el proceso de certificación está lejos de tener el alcance que exige el proceso de competencia de limón persa en el contexto internacional, sobre todo a futuro.

Datos de producción, rendimiento y precio medio rural de la producción de limón persa en México, en el periodo de 1996 hasta 2009, se presentan en la Tabla 2. Se observa que la producción de limón persa se concentra en la Costa del Golfo de México; siendo Veracruz el principal estado productor con el 62.5% de la producción nacional, a pesar de su bajo rendimiento que apenas rebasa la media nacional y es muy inferior al de Estados Unidos (31.2 ton/ha) y Argentina (29.3 ton/ha). Oaxaca tiende a desplazar a Tabasco como el segundo estado productor de esta variedad. Yucatán es el estado que presenta mayor rendimiento en el periodo de 1998 hasta 2009, aunque su participación nacional en superficie y producción es apenas del 3.5% y 5.2% respectivamente (SIAP, 2010).

Los estudios en cuanto a la modelación del comportamiento de la demanda de importaciones de limón persa son inexistentes; sin embargo, se han diseñado para otros productos que dan pauta a la presente investigación. La formulación de estos modelos se sustenta en la teoría de la demanda, donde el agente importador, como cualquier otro consumidor, maximiza su función de utilidad sujeto a una restricción presupuestaria. Bajo el supuesto crucial de que la elasticidad de la oferta es infinita; cuanto mayor sea el grado de utilización de la capacidad productiva de un país, menores serán las posibilidades que tienen los productores domésticos para afrontar incrementos adicionales de la demanda, de tal modo que, en el corto plazo, estos serán satisfechos mediante importaciones. Por ello, las dos variables tradicionales relevantes en la explicación de la demanda de importaciones son, por un lado, aquella que aproxima la capacidad de gasto de los agentes demandantes de bienes importados, a través del ingreso nacional y, por otro, la que permite captar la competitividad de los productos interiores frente a la producción exterior, por medio de los precios relativos o el tipo de cambio real. El marco analítico que se utiliza para la estimación de ecuaciones de exportaciones e importaciones parte de una función de demanda, donde los determinantes principales son la renta y los precios relativos. Así, la demanda de importaciones reales del país i , depende de la renta de los

consumidores nacionales y de los precios de los bienes y servicios adquiridos en el exterior en relación con los de los producidos en el interior, sustitutivos de las importaciones. A su vez, la demanda de exportaciones del país j , dependen de la renta o demanda externa y de los precios de exportación en relación con los de los productos sustitutivos producidos por el resto del mundo (Coral *et al.*, 2008).

Cerda (2004) estimó las elasticidades de la demanda de importaciones por manzanas chilenas en la Unión Europea, a través de MCO, durante el periodo 1984-2002. Las variables fueron el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de los diferentes países de la Unión Europea, el precio CIF (Cost Insurance Freight) relativo de manzanas chilenas respecto a sus competidores como China y Estados Unidos, un factor de variación del tipo de cambio y una variable dicotómica de cambio puntual; concluyó que a mayor estabilidad de la moneda europea los cambios en la demanda de manzanas chilenas eran poco significativos.

Mohamed *et al.* (2008) estimaron la demanda de importación y oferta de exportación de aguacate a los cinco principales países destino en la Unión Europea. En dicha investigación cada país fue tratado de manera independiente, considerando funciones de oferta y demanda usando MCO en el periodo 1990-2004. Los resultados indicaron que, para la mayoría de los países, la oferta de exportaciones fue determinada por el precio de exportación y el tipo de cambio, mientras que la demanda de importaciones por el PIB per cápita, el tipo de cambio del país destino, los precios CIF de México y sus principales competidores.

El objetivo del presente estudio fue identificar y valorar la relación funcional que tienen el ingreso de Estados Unidos, el precio unitario de importación y el tipo de cambio real peso/dólar con la demanda de importaciones de limón persa, procedentes de México, en el mercado de Estados Unidos, a través de un modelo de análisis de regresión múltiple en el periodo 1994-2008, mediante MCO; así como la estimación de las elasticidades precio e ingreso de la demanda de importaciones; con uso del paquete econométrico SAS (SAS, 1991). La hipótesis planteaba que era factible mantener el nivel de crecimiento de las importaciones de limón persa procedente de México en Estados Unidos por su relación positiva con el ingreso, consolidando así, a México como el gran abastecedor de este mercado en los próximos años.

Tabla 2. Indicadores de los principales estados productores de limón persa, 1996-2009

	1996	1998	2000	2004	2006	2009	TCPA [†] 96-09
<i>Producción (ton)</i>							
Oaxaca	0	0	0	43 697	57 388	66 301	7.99
Tabasco	0	23 250	85 341	96 831	59 200	80 939	17.16
Veracruz	162 493	144 225	230 465	381 200	288 278	514 175	10.80
Yucatán	679	17 158	27 938	28 494	31 341	43 198	24.68
Nacional	172 409	198 071	410 401	642 430	523 946	823 220	14.54
<i>Rendimiento (ton/ha)</i>							
Oaxaca	0.00	0.00	0.00	11.36	12.79	12.97	-0.32
Tabasco	0.00	7.50	11.63	11.91	11.81	11.76	5.47
Veracruz	13.40	10.44	14.39	14.86	10.55	14.42	1.69
Yucatán	6.29	30.64	28.02	23.12	22.60	21.40	1.05
Nacional	13.21	10.53	13.75	14.21	11.45	14.10	1.14
<i>Precio medio rural (pesos/ton)</i>							
Oaxaca	0.0	0.0	0.0	2 443.4	2 036.9	1 680.4	4.89
Tabasco	0.0	2 000.0	1 000.0	513.7	4 144.1	1 989.3	9.22
Veracruz	1 905.7	1 966.0	775.2	1 671.5	1 773.0	2 011.5	6.15
Yucatán	975.0	1 389.2	605.7	610.2	989.2	2 264.2	13.01
Nacional	1 844.5	1937.5	1 266.7	1 603.4	1 991.2	2 082.4	1.88

[†] Es la tasa de crecimiento promedio anual del periodo 1996-2009

MATERIALES Y MÉTODOS

Uno de los problemas para la estimación de la función de la demanda de importaciones para limón persa fue la disponibilidad de estadísticas por codificación arancelaria del flujo comercial, ya que si bien existe un registro de importaciones de Estados Unidos (exportaciones para México) de limón desde hace varias décadas, se hace en términos generales, sin diferenciar las variedades. Para el caso de México, existen los registros físicos en los anuarios de comercio exterior sobre las exportaciones de limón tanto agro como real desde 1970 y a partir de 1994 en el registro electrónico del Atlas Mundial de Comercio del Banco de Comercio Exterior (BANCOMEXT). Estados Unidos por su parte, cuenta con el registro de importaciones por variedad desde 1989 en la página electrónica del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), en el Sistema de Comercio Agropecuario Mundial (GATS); por lo que la serie del modelo estadístico fue tomada de esta fuente y delimitada a 15 observaciones (1994-2008); obteniendo aún así, buenos resultados de estimación e inferencia del modelo. Las variables y fuentes de información son presentadas a continuación.

Variables y fuentes de información

Demanda de importaciones de limón persa (DLP) de Estados Unidos. Ésta fue la variable dependiente del modelo, expresada en toneladas y obtenida de las estadísticas del Foreign Agriculture System (FAS) del USDA (USDA, 2010). A pesar de que esta variedad en

estadísticas oficiales es reconocida hasta 1996, por el Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero (SIAP), estudios de Schwentesius y Gómez (2005) reconocen la producción desde antes. De 1994 hasta 1997 se consideró la fracción arancelaria 0805900010 (*Citrus latifolia*), que desaparece en 1998 y vuelve a registrarse a partir de 2002, bajo la fracción arancelaria 805503000. En 1994 y 1997 una parte se cuantificaba bajo la fracción arancelaria 0805304000 que registraba ambas variedades (*Citrus aurantifolia* y *Citrus latifolia*); por lo que se tuvo que desagregar. Primero se obtuvo la cantidad importada de limón mexicano (*Citrus aurantifolia*), considerando su tasa de crecimiento promedio (41.5%) de los años disponibles, 1995 y 1996, y posteriormente la de limón persa por diferencia del total de importaciones registradas. En el periodo de 1998 hasta 2001 la cantidad importada se obtuvo como un promedio de las cantidades referenciadas más cercanas; para calcular 2001 se sumaron las cantidades del año 2002 y 1997, dividiéndolas entre dos, y así hasta completar la serie faltante a 2001. A partir de 2002 se tomó directo de la fracción arancelaria 0805503000 (*Citrus latifolia*).

Precio unitario de importación de limón persa (PLP). Representó una de las variables explicativas del modelo; la fuente fue la misma que para la variable anterior. El precio unitario de importación se obtuvo al dividir el valor de las importaciones entre su cantidad. Para los años de 1994 hasta 1997 y de 2002 hasta 2008 se tomaron directamente de las fracciones arancelarias señaladas anteriormente y de 1998 hasta 2001 por promedio. El precio unitario se expresó en términos

reales, considerando el Índice de Precios al Consumidor de Estados Unidos año base 2005 (IPC_{USA}) tomado de los indicadores macroeconómicos de la página electrónica del Economic Research Service (ERS) del USDA (USDA, 2009). La ley de la demanda permitió suponer una relación funcional negativa entre el precio unitario de importación y la demanda de importaciones.

Ingreso de los Estados Unidos (PIBU). Fue otra de las variables independientes del modelo y se aproximó a través del PIB de Estados Unidos, obtenido del ERS-USDA (USDA, 2009); se expresó en billones de dólares reales, deflactando su valor con el IPC_{USA} , base 2005. Su relación funcional con la variable dependiente se planteó positiva.

Tipo de Cambio Real (TCR) peso/dólar. Esta variable ha sido incorporada en varios estudios empíricos como un indicador de competencia de la relación de precios entre países. El tipo de cambio puede ser calculado de diferentes modos dependiendo del requerimiento del estudio, en este caso se empleó el tipo de cambio real del poder de compra, que se fundamenta en la teoría de la paridad del poder adquisitivo; sosteniendo que la fluctuación de la tasa de cambio entre dos divisas es proporcional a la variación de la relación en los niveles generales de precios de los dos países, tendiendo a un precio único de equilibrio en el largo plazo (Salvatore, 1998); y cuyo cálculo se dio a través de la siguiente ecuación:

$$TCR = TCN \left(\frac{IPC_{USA}}{IPC_{MEX}} \right) \quad (1)$$

Donde TCN es el tipo de cambio nominal (peso/dólar) FIX, reportado por el Banco de México y calculado como un promedio de las cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente, publicado en el Diario Oficial de la Federación y obtenido de la página electrónica de Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP, 2010). IPC_{USA} e IPC_{MEX} , son los índices para Estados Unidos y México respectivamente, base 2005 del ERS-USDA (USDA, 2009). El tipo de cambio se interpretó como la capacidad de compra del dólar frente al peso, así se espera que al aumentar éste la demanda de importaciones estadounidense de limón persa también se incrementa.

El modelo

Las importaciones de un país i (Estados Unidos) con un país j (México) en el periodo t , son función principalmente del precio de las importaciones de i (PM_i), del precio de los bienes producidos en i (P_i), del

nivel de renta de del país i (Y_i), del precio de los competidores en el mercado i (P_c) y otros factores que pudieran considerarse (Aravela, 2005). En este caso particular, la función de demanda de importaciones supone la existencia sólo de dos países: México, país exportador (j) y Estados Unidos, país importador (i), que actúan bajo competencia perfecta. También se supone que el consumidor no tiene ilusión monetaria por lo que las variables se expresan en términos reales. Por último, se asume que el individuo elige su canasta de consumo acorde a la alternativa de bienes y servicios disponibles, procurando alcanzar la máxima utilidad sujeta a una restricción presupuestaria. Así, el consumidor que se encuentra en el país i consume bienes no transables producidos internamente e importados provenientes de j (correspondientes a las exportaciones del país j), hasta donde su restricción presupuestaria se lo permita.

El modelo fue expresado en forma logarítmica para linealizar y obtener directamente las elasticidades precio e ingreso convencionales. El modelo de la demanda de limón persa en Estados Unidos, quedó expresado por la Ecuación 2:

$$\ln(DLP) = \beta_1 - \beta_2 \ln(PLP) + \beta_3 \ln(PIBU) + \beta_4 \ln(TCR) + u_i \quad (2)$$

Siendo β_1 , β_2 , β_3 y β_4 los parámetros a estimar, \ln es el logaritmo natural de las diferentes variables y u_i las perturbaciones. Las observaciones fueron anuales de 1994-2008.

El modelo de demanda fue estimado en base a los supuestos y propiedades del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (Gujarati, 2004), por el procedimiento PROCREG del software SAS. Cerda (2004) y Mohamed *et al.* (2008) aplicaron una metodología similar a la empleada en el presente análisis de regresión múltiple del modelo de limón persa. Las predicciones se dieron en función de la estimación del modelo y de la tendencia observada de las variables, cuyos datos fueron obtenidos directamente de las referencias estadísticas previamente señaladas y que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Datos estadísticos empleados en el modelo de limón persa, 1994-2008

Año	DLP [†] (toneladas)	PLP* (dólares/ton)	PIBU* (Billones de dólares)	IPC _{USA} [†] 2005	IPC _{MEX} [†] 2005	TCN _{FIX} * (pesos/dólar)
1994	111 185.235	176.61	6 718.791	75.88	24.29	3.38
1995	131 863.500	215.98	7 082.207	78.03	32.79	6.42
1996	123 594.100	245.91	7 561.132	80.34	44.06	7.60
1997	139 909.939	309.15	8 082.490	82.18	53.15	7.92
1998	150 680.311	241.74	8 551.113	83.46	61.61	9.14
1999	145 936.184	335.11	9 128.826	85.30	71.83	9.56
2000	169 185.629	307.58	9 781.110	88.17	78.65	9.46
2001	129 663.919	350.76	10 134.954	90.68	83.66	9.34
2002	223 021.100	266.68	10 459.756	92.11	87.87	9.66
2003	229 608.800	356.31	10 966.636	94.21	91.86	10.79
2004	252 691.800	420.18	11 668.545	96.72	96.17	11.29
2005	275 275.900	395.74	12 433.390	100.00	100.00	10.89
2006	273 072.900	443.30	13 203.532	103.23	103.64	10.90
2007	296 465.700	479.26	13 856.365	106.18	107.75	10.93
2008	313 705.000	456.82	14 640.067	110.74	111.90	11.13

[†] Son definidas en el apartado de variables y fuentes de información

* Se trata de los datos originales, en términos nominales, sin deflactar

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis estadístico

La tabla 4 muestra los principales resultados de la estimación del modelo de limón persa, quedando definida la ecuación de regresión de la siguiente forma:

$$\widehat{DLP} = -21.402516 - 0.661516PLP + 3.800415PIBU + 0.837033TCR \quad (3)$$

Los coeficientes parciales β obtenidos mostraron la relación funcional esperada y las pruebas de hipótesis parciales rechazaron la posibilidad de que no existiera una relación lineal con la variable dependientes o que simultáneamente (prueba global F) fueran cero, a niveles de significancia (ρ) altos. De igual manera, el coeficiente de determinación R^2 indicó una bondad de ajuste del 90%, la prueba Durbin-Watson, junto con el resto de los estadísticos, permitieron descartar la presencia de problemas de autocorrelación, multicolinealidad y heterocedasticidad en el modelo.

Análisis económico

Estudios previos indican que la demanda de exportaciones agropecuarias mexicanas (importaciones para los otros países) depende básicamente del tipo de cambio real y la demanda externa (aproximada por ingreso del país destino), teniendo poca influencia sus precios (Contreras, 1994), lo cual corresponde con la Ecuación 3. Debe señalarse, que no existen estudios previos bajo la misma visión de análisis para limón

persa; por ello, la mayor parte de la comparación de este apartado se establece en el sentido de las relaciones entre variables, más que las magnitudes de sus coeficientes o elasticidades.

El ingreso real de Estados Unidos resultó ser la principal variables que explicó el comportamiento de la demanda de importaciones de limón persa en ese país, con una elasticidad ingreso considerablemente elástica, clasificando este producto como un bien normal superior; así, en el periodo analizado, un incremento del 1% en el ingreso real ocasionaba un incremento del 3.8% en la demanda de importaciones de limón persa. Mohamed *et al.* (2008) obtuvieron que por cada aumento de un dólar percápita, en Francia, aumentaba la demanda por importaciones de aguacate mexicano en 1.16 toneladas y en España 0.53; su elasticidad ingreso fue de 2.72 y 13.4 respectivamente. Cerda (2004), en el caso de manzanas chilenas, obtuvo una elasticidad ingreso de la demanda de 0.93.

El tipo de cambio resultó ser otra de las variables explicativas que ejerció una influencia positiva, aunque menor, sobre la demanda de importaciones, siendo de 0.83. Contreras (1994) encontró que el tipo de cambio real afectaba positivamente a las exportaciones agropecuarias mexicanas con un coeficiente de 0.4, mientras que Mohamed *et al.* (2008) estimaron una elasticidad promedio de 11 para la demanda de importaciones de España por aguacates mexicanos. Jaramillo y Sarker (2009) compararon el efecto que tenía el tipo de cambio y el NAFTA (North American Free Trade Agreement) en el corto plazo, sobre las importaciones de jitomate fresco mexicano

por parte de Estados Unidos, siendo mayor para el del tipo de cambio (0.66); e igualmente determinaron que la volatilidad de éste influía en la demanda de corto y largo plazo.

Por último, el precio unitario de importación resultó ser la variable explicativa de menor influencia con una relación negativa y elasticidad precio de -0.66. Cerda (2004) encontró una elasticidad precio relativo de la demanda para la importación de manzanas chilenas en la Unión Europea de -0.368. Mohamed *et al.* (2008) estimaron una elasticidad precio CIF de la demanda de aguacate mexicano en Reino Unido de -2.71.

En base a los resultados del modelo y a la tendencia observada de los datos mostrados en la Tabla 3, para cada una de las variables; se pudo establecer la predicción sobre el comportamiento de la demanda de importaciones para limón persa. La información de las estadísticas, determinó que la demanda de importaciones de limón persa en Estados Unidos, procedente de México, se ha visto incrementada en promedio 9.3% anual, en el periodo 1994-2008; así, para mantener este nivel de crecimiento, se requeriría de un incremento anual en el PIB real de Estados Unidos del 2.45%, *ceteris paribus*, o en el tipo de cambio real del 11.2%; o bien una disminución en el precio unitario de importación del 14%. De los tres escenarios anteriores, el más factible sería a través del ingreso real de Estados Unidos, cuya tasa de crecimiento promedio anual observada del 2.9% es

favorable para seguir incrementando el nivel de demanda de importaciones de limón persa. En relación al tipo de cambio real, su tendencia observada en base a los datos de la Tabla 3, registra un incremento promedio anual de apenas el 1.03% anual; similarmente, sobre el precio unitario de importación, lejos de disminuir, se ha incrementado a una tasa del 5.8% promedio anual. Desafortunadamente el número de observaciones limitó la posibilidad de hacer proyecciones estadísticamente válidas (convencionalmente 30) sobre las variables del modelo, no así para la estimación de los parámetros como se realizó en la presente investigación.

Lo anterior, permitió cumplir con el objetivo de identificar y valorar la relación funcional que existe en cada uno de los determinantes de la demanda de importaciones de limón persa en el mercado de Estados Unidos y se comprueba la hipótesis de que es posible sostener el nivel de crecimiento de la demanda de importaciones a través del ingreso real de este país, consolidando a México como el gran abastecedor de limón persa del mercado estadounidense en los próximos años; sin dejar de atender las exigencias normativas no arancelarias en materia de inocuidad del producto del comercio mundial y particularmente en Estados Unidos.

Tabla 4. Estimación de los parámetros del modelo de limón persa, 1994-2008.

Variable	Coefficiente estimado	Error	$t_{calculada}$	P
Intercepto(β_1)	-21.402516	3.972224	-5.388	0.0002
PLP (β_2)	-0.661516	0.287693	-2.299	0.0421
PIBU (β_3)	3.800415	0.498319	7.626	0.0001
TCR (β_4)	0.837033	0.343256	2.439	0.0329
R²	0.9000			
F_{calculada}	42.9970			0.0001
Durbin-Watson	1.8440			

CONCLUSIONES

Con base al análisis de regresión múltiple, los resultados de los estimadores fueron estadísticamente significativos y en apego a la postulación de la teoría de la demanda; por lo que pudiera ser una propuesta metodológica de análisis para otros cultivos con condiciones similares al de limón persa.

La elasticidad ingreso de la demanda de limón persa de 3.8, permitió clasificarlo como un bien normal superior, en plena expansión, lejano a la saturación

del mercado de Estados Unidos, como lo sostiene la teoría de la demanda. Aunado a lo anterior, el consumo per cápita de limas en Estados Unidos se está incrementando en promedio 8.5% anualmente; que a pesar de ser bajo (1.15 kilogramos por persona), comparado con el consumo nacional de limón mexicano 12.8 y persa 4.5, es relevante cuando se trata de una de las economías mundiales más dinámicas en su crecimiento económico y con una población de más de 300 millones de personas; por lo que México tiende a consolidarse como el gran abastecedor de limón persa de este mercado en los próximos años.

A pesar del panorama favorable del cultivo de limón persa en el mercado estadounidense, para mantener la competitividad, los productores mexicanos tendrán que superar dos grandes problemas que pudiera enfrentar en cuanto a rendimiento e inocuidad del producto.

Las investigaciones a futuro de limón persa deberán estar orientadas a la aportación de nuevos elementos que permitan mantener y ampliar la competitividad de esta variedad en el mercado nacional e internacional a través de la calidad y precio del producto, la oportunidad y puntualidad de entrega, la promoción e información de mercados, entre otros. Se requerirán de estudios de mercado más específicos que identifiquen los elementos que determinan tanto la demanda como la oferta, a fin de proporcionar a los productores de limón persa mayores elementos que contribuyan a la toma de decisiones acertadas.

REFERENCIAS

- Aravela, C. 2005. Demanda de exportaciones e importaciones de bienes y servicios para Argentina y Chile. CEPAL. Estudios estadísticos y prospectivos. 36: 1-29.
- CEFP (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas). 2010. Estadísticas macroeconómicas históricas. Disponible en <http://www.cefp.gob.mx>, fecha de consulta: 20 enero de 2010.
- Cerda, A. 2004. Elasticidades de la demanda por manzanas chilenas en el mercado de la Unión Europea: una estimación econométrica. Agricultura Técnica. 64: 1-12.
- COLPOS-FUNPROVER (Colegio de Postgraduados-Fundación Produce Veracruz). 2003. Necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena productiva de limón persa en el estado de Veracruz. Disponible en <http://www.cofupro.org.mx>, fecha de consulta: 15 julio de 2009.
- Contreras C., J.M. 1994. Efecto del Tipo de Cambio Real en las Exportaciones Agropecuarias de México. 1970-1992. UACH. Tesis de Maestría. DICEA. Texcoco. México. 152 p.
- Coral G., E.G., Martínez, M.J. y Tello, P. 2008. Funciones de exportación e importación de la economía española. Banco de España: boletín económico. 48:16-29.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura). 2009. Base de datos estadísticos. Disponible en <http://www.faostat.fao.org>, fecha de consulta: 16 diciembre de 2009.
- Gómez C., M.Á., Schwentesius R., R. y Barrera G., A. 1994. El limón persa en México: una opción para el trópico. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo (UACH). México. 142 p.
- Gujarati, D.N. 2004. Econometría. Cuarta edición. Mc. Graw Hill. México. 972 p.
- Herbert R., M. 2009. La inocuidad alimentaria en el mercado mexicano de limón persa (*Citrus latifolia tanaka*). Colegio de Postgraduados. Tesis Doctoral. ISEI. Montecillos. Texcoco. México. 102 p.
- Jaramillo V., J.L. y Sarker, R. 2009. Exchange rate sensitive of fresh tomatoes imports from México to the United States. Disponible en <http://ageconsearch.umn.edu>, fecha de consulta: 18 febrero de 2010.
- Mohamed B., H.E., Valdivia A., R., Portillo V., M. y Ávila D., J.A. 2008. Estimación de la oferta de exportación y demanda de importación de aguacate mexicano hacia el mercado europeo. Revista mexicana de economía y de los recursos naturales. DICEA-UACH. 1: 117-136.
- Pollack L., S. 2001. Consumer demand for fruit and vegetables: The U.S. example, en changing structure of global food consumption and trade/WRS-01-01. Economic Research Service. USDA. Disponible en <http://www.ers.usda.gov/index>, fecha de consulta: consultada 14 octubre de 2009.
- Salvatore, D. 1998. Economía Internacional. Cuarta edición. Mc. Graw Hill. Colombia. 815 p.
- SAS (Statistical Analysis System), 1991. Guide for personal computers version 6.03. Institute Inc Cary SAS/STAT, North Caroline, USA.
- Schwentesius R., R. y Gómez C., M.A., 2005. El limón persa: tendencias en el mercado mexicano. UACH-CIESTAAM/Programa Integración Agricultura Industria (PIAI). México. 150 p.
- SIAP (Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero). 2010. Estadísticas básicas de la

producción por cultivo. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/> -SIACON, fecha de consulta: 19 agosto de 2010.

USDA (United State Department of Agriculture). 2009. Estadísticas macroeconómicas: Economic Research Service (ERS). Disponible en <http://www.ers.usda.gov/Data/Macroeconomics>. (fecha de consulta: 13 diciembre de 2009).

USDA (United State Department of Agriculture). 2010. Estadísticas de comercio: Foreign Agricultural Service (FAS). Disponible en <http://www.fas.usda.gov/gats/default.aspx>, fecha de consulta: 17 enero de 2010.

*Submitted November 09, 2010– Accepted April 04, 2011
Revised received June 01, 2011*