

Guadalupe Montaña López*

Factores de determinación de la oferta de frutas selectas en México 2001-2020

Factors determining the supply of select fruits in Mexico 2001-2020

Abstract | This paper analyzes the factors of production, trade and macroeconomic that determine the exports of select fruits of Mexico in the international market during the period 2001-2020. To carry out this research, it was necessary to make a diagnosis of the commercial situation that fruits of the Mexican market face locally and internationally, in addition to the application of estimates of a supply model with panel data, with production, economic and commercial variables that, according to the literature review, drive the fruit sector. The above, in order to evaluate the relationship between the variables and thereby take into account a change in trade policies and achieve greater growth. Regarding the Mexican offer, we found that the most favored fruits are: avocado, lime and lemon, watermelon, banana, guava, mango, mangosteen; in this way the exports are determined by the internal production of the country, the price in the international market and the exchange rate.

Keywords | fruits | export market | competitiveness.

Resumen | En el presente trabajo se hace un análisis de los factores determinantes de producción, comerciales y macroeconómicos de las exportaciones de frutas selectas de México en el mercado internacional durante el periodo 2001-2020. Para llevar a cabo dicha investigación, fue necesario hacer un diagnóstico de la situación comercial a la cual se enfrentan las frutas del mercado mexicano en el ámbito local e internacional, además de la aplicación de estimaciones de un modelo de oferta con datos en panel, con variables de producción, económicas y comerciales, las cuales, de acuerdo con la revisión de la literatura, impulsan el sector frutícola. Lo anterior, con la finalidad de evaluar la relación entre las variables y con ello tomar en cuenta un cambio en las políticas comerciales y lograr mayor crecimiento. En cuanto a la oferta mexicana, se encontraron, dentro de las frutas más favorecidas: agua-

Recibido: 1 de febrero, 2022.

Aceptado: 3 de julio, 2022.

* Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas.

Correo electrónico: lupita_ml89@hotmail.com

Montaña López, Guadalupe. «Factores de determinación de la oferta de frutas selectas en México 2001-2020.» *INTER DISCIPLINA* 12, n° 34 (septiembre-diciembre 2024): 193-211.

doi: <https://doi.org/10.22201/ceiach.24485705e.2024.34.89251>

cate, lima y limón, sandía, plátano, guayaba, mango, mangostán; de este modo, las exportaciones son determinadas por la producción interna del país, el precio en el mercado internacional y el tipo de cambio.

Palabras clave | frutas | mercado de exportación | competitividad.

Introducción

EL COMERCIO INTERNACIONAL ha ido creciendo en las últimas tres décadas y con ello la competitividad de algunos países, lo cual implica mayor diversificación de productos, volúmenes y mercados. Para lograr ser competitivos, los países se han visto obligados a impulsar políticas internas en la producción de los sectores de mayor interés y, con ello, el establecimiento de acuerdos comerciales con el fin de favorecer en mayor medida a los actores partícipes en la cadena comercial: productores, jornaleros, transportistas, empresas, mediadores, consumidores; de este modo, estas políticas internas e internacionales permiten acelerar el comercio internacional entre los países.

En el caso del comercio de exportación de México, las frutas destinadas al mercado mundial, en términos del volumen en toneladas, son: aguacate, limón con o sin semilla, lima, guayaba, mango, mangostán, sandía y plátano, generándole mayor flujo económico las primeras seis, además de las nueces (macadamia, marañón y brasil) y fresa. En cuanto a la demanda, México es un consumidor importante de manzana, pera, uva, nuez y melón, apostando el mayor consumo monetario a las primeras cuatro frutas en conjunto con la almendra para el 2018.¹ Sabiéndose que su principal socio comercial es Estados Unidos de América (EUA), y al cual le envió el 84% de sus exportaciones totales para el 2020 (Trade Map 2020).

De manera que la oferta y la demanda son temas importantes en la economía de cualquier país, pero representan un sistema dinámico complejo (Weisong, Xiaoshuan y otros 2010). Para el caso del comercio de frutas, además de ser afectado por la oferta, la demanda y el precio, también es motivado por factores económicos, sociales y culturales. Por tanto, es importante determinar las variables que influyen en las exportaciones en México y a su vez medir la sensibilidad frente a cambios en las variables.

Este estudio analiza en específico cinco frutas que corresponden al 70% de la oferta dirigida al mercado internacional. Su pertinencia se plantea en términos de la necesidad de entender el potencial que tiene para expandirse o contraerse,

1 Se toman el 70% de las frutas correspondientes al año 2018 porque los datos de 2019 y 2020 no se encuentran en su totalidad en la plataforma, por lo cual a lo largo del artículo se tomarán en cuenta tanto datos de 2018 como de 2020.

en otras palabras, la pregunta es qué sucede con las exportaciones mexicanas cuando las variables de producción, comerciales y económicas dentro del país y en el mercado internacional cambian. El estudio utiliza técnicas de análisis general del comercio, estadística descriptiva y de regresión en paneles, estas últimas permiten estudiar los determinantes y sus elasticidades.

El motivo principal de elaborar esta investigación se relaciona con la escasa literatura que ha analizado el sector frutícola como base de interés. Así pues, la identificación de los principales factores influyentes en los cultivos más exitosos podría servir como línea para desarrollar políticas públicas en el sector de las frutas y lograr una mayor competitividad en los productos más rezagados. Permitiendo, además, a los tomadores de decisiones, diseñar políticas de producción y comercialización con el mayor conocimiento de la capacidad de respuesta de México para ofertar frutas selectas.

Revisión de la literatura

La competitividad, anteriormente llamada productividad, surge de dos teorías principales: la teoría económica tradicional y la teoría económica moderna. La primera está representada por el modelo de comercio internacional de Adam Smith y David Ricardo, economistas clásicos precursores de la teoría de la ventaja comparativa; la segunda, por el modelo de la ventaja competitiva de las naciones o “diamante de la ventaja nacional” (Porter 1990).

Adam Smith afirmaba que cada nación debía especializarse en producir esas mercancías que podrían hacer de la manera más eficiente posible, a lo cual llamaba *ventaja absoluta* (Smith 1776). Es decir, los países debían producir allí donde fueran más ricos por naturaleza, asociándolo con los bienes de producción. De este modo, el padre de la economía moderna estaba a favor del libre comercio y creía que los países se podían beneficiar si cada uno explotaba el área donde el otro no se podía desempeñar (Monje 2001).

Para 1817, David Ricardo, basándose en la teoría de Adam Smith, encuentra que un país puede ser competitivo en el intercambio de productos incluso si estos no representan una ventaja absoluta, pero sí una *ventaja relativa*. Es decir, si un país produce un determinado bien mejor que cualquier otro país, deberá enfocarse en su exportación. A estas diferencias que impulsan el intercambio comercial, las denominó *ventajas comparativas* (Ricardo 1817). Para David Ricardo, producir mejor significa un menor uso de trabajo, mientras menos esfuerzo se ocupara en la producción de un bien, este sería más barato (Raffo 2012).

Michael Porter toma las ideas de Adam Smith y David Ricardo para desarrollar el concepto de *ventaja competitiva de las naciones*, la cual se puede lograr si los países hacen uso de los factores tradicionales de producción como: tierra,

recursos naturales y trabajo (Porter 1990). Dicho lo anterior, la productividad es el valor del producto generado por una unidad de trabajo o de capital, esto depende tanto de la calidad y características de los productos como de la eficiencia con la cual se producen. De tal modo, el éxito en el comercio internacional consiste en exportar bienes producidos con alta productividad, que soporten altos salarios y por los cuales se cobren precios superiores, e importar aquellos productos en los que sus empresas tengan menor productividad comparada con la de sus competidores, elevando de esta manera el nivel medio de productividad en la economía (De León 2014).

Ahora bien, actualmente la competitividad es la habilidad para crear, producir y distribuir productos o servicios en el contexto internacional, manteniendo ganancias crecientes de los recursos y defendiendo su propio mercado doméstico respecto a una excesiva penetración de importaciones (Ayala, Sangerman *et al.* 2011). Es un esfuerzo dirigido consciente y constantemente para ganar mercado selecto (Jacques 1991). La competitividad es la capacidad de un país, de una industria, un segmento o una cadena productiva para conquistar, mantener o incrementar su participación en los mercados internos y externos, de acuerdo con los niveles de precios existentes (Macías 2010).

Dicho lo anterior, la competitividad en el sector frutícola en el mercado se caracteriza por el análisis de frutas frescas, mismas que son estudiadas desde distintas disciplinas como la economía y el comercio. Dentro de la primera existe la técnica de elasticidad, la cual mide la sensibilidad de las exportaciones frente al cambio de otras variables; y sus primeras investigaciones se realizaron cerca de la creación del Fondo Monetario Internacional (FMI), esto es, en la década de los años 50 (Zack y Dall 2014).

De este modo, las elasticidades son medidas a través del uso de la aplicación de modelos en panel, donde, a través de los coeficientes, se miden las elasticidades de una variable en relación con otra. Se espera que con el análisis y la interpretación se logre un estudio de la sensibilidad comercial, lo cual permita explicar cómo el cambio en las variables de producción, comerciales y económicas afecta la oferta de frutas mexicanas selectas en el mercado internacional. Por lo anterior, es necesario ver cómo han estudiado la competitividad otros autores y visualizar la forma en la cual han cambiado los estudios a lo largo del tiempo, así como las técnicas empleadas.

Ygreda (2018) mide la oferta y la influencia en la competitividad de mango a nivel nacional, con variables relacionadas con la estructura productiva, económica y comercial. Del mismo modo, realiza un aporte en cuanto a la identificación de la situación y factores que se deben tomar en cuenta para mejorar. Lo anterior, junto con el análisis de un sistema de ecuaciones simultáneas en dos etapas (MC2E). García, León y Nuño (2017) analizan la competitividad en tres niveles

geográficos: país (México), estados (Sonora) y municipios (representativos de Sonora). Hacen uso de un modelo multivariado de análisis factorial permitiéndoles identificar cinco factores, siete subfactores y treinta variables, esencial todo lo anterior para medir y generar resultados de competitividad.

De la Rosa (2016) elabora un trabajo teórico-práctico sobre los modelos de datos en panel y sus características. Dicha información teórica se aplica en un caso práctico donde se indaga sobre la demanda de gasolina de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). Fernández (2016) hace una investigación de frutas exóticas: caso maracuyá y granadilla colombianas, para medir el nivel de competitividad y ver su grado de inmersión en el mercado mexicano. Describe la situación mundial del sector, la importancia en el comercio de Colombia y, a su vez, en el de México. Para ello, hace un análisis cuantitativo con el uso de indicadores comerciales.

Baronio y Vianco (2014) explican la producción agrícola de cuatro países: Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, los cuales conforman el Mercado Común del Sur (Mercosur), durante un periodo de 20 años (1990-2009). Lo anterior, a través de la aplicación de modelos en panel, haciendo uso de variables como capital, trabajo y tierra. Cerda (2014), a través de la estadística descriptiva e índices comerciales, indica alternativas para fomentar la producción de piña en Nicaragua como un segmento de incremento y diversificación de las exportaciones del país en un periodo de cuatro años que va de 2008 a 2011.

Ayala y Carrera (2011) determinan la competitividad a nivel nacional a través de dos enfoques. El primero consiste en un análisis macroeconómico en donde utilizan datos sobre la producción de frutas y su relación con la economía agropecuaria; además, hacen uso de indicadores de apertura comercial y del comercio internacional. El segundo enfoque está relacionado con el aspecto microeconómico en donde se hizo una estimación de los costos de producción de limón persa en la localidad de San Pedro, municipio de Tlapacoyan, Veracruz, con el fin de mostrar lo que sucede bajo un alcance local y uno externo. Mohamed, Valdivia, Portillo y Ávila (2008) hacen una estimación de la oferta y la demanda para el aguacate mexicano en cuatro países de la Unión Europea (Reino Unido, Holanda, Francia y Alemania), haciendo uso de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y del cual se obtiene la elasticidad de los flujos del comercio.

Weisong *et al.* (2010) estudian la oferta, la demanda y el precio, así como los principales factores que afectan el comercio de la uva china. Lo anterior, con la aplicación de un modelo clásico, en donde las variables para explicar el comercio de esta fruta son: producción anterior, precios de productos sustitutos, exportaciones, importaciones, procesamiento y aumento del precio. Leos, Kido y Valdivia (2005) miden los impactos en el bienestar de México-Estados Unidos de América relacionados con la aplicación de las barreras arancelarias y no arancelarias

en el comercio de aguacate entre estos dos países. Con este objetivo, se hizo uso de un modelo de equilibrio parcial y así estimar las funciones de oferta, demanda e importación de aguacate.

Ramil (2001) investiga el crecimiento de las importaciones españolas a través del uso de la cointegración, en donde se plantea una ecuación a largo plazo y otra a corto plazo para explicar el comportamiento de los dos panoramas a partir de 1986. Ortega (2001) mide el impacto logrado por los acuerdos comerciales firmados por México con el mercado mundial, para favorecer el consumo, la producción, los flujos comerciales y los precios de equilibrio de la naranja. Para lo anterior, aplicó un modelo de equilibrio espacial con precios endógenos, a través del método de programación cuadrática.

Von (1994) evalúa el comportamiento de las exportaciones agrícolas de América Latina en el periodo posterior a la crisis de la deuda. Con la finalidad de establecer criterios para el diseño de políticas de corto y largo plazo tendientes a favorecer el desarrollo del sector agrícola exportable y contar con estrategias para mantenerlo en un estatus competitivo. Alegre (1993) expone las estimaciones de las elasticidades para la industria de 81 sectores manufactureros de la economía española de 1978 a 1986, para la sustitución de *inputs* energéticos, a través del uso de un modelo de sistemas de ecuaciones simultáneas con datos en panel, ofreciendo una aplicación en el ámbito de la demanda de energía.

En resumen, los estudios indagatorios sobre la sensibilidad de las variables son: Alegre (1993), quien analiza las elasticidades a través de un sistema de ecuaciones simultáneas; Leos, Kido y Valdivia (2005), haciendo uso de un modelo de equilibrio parcial, y, Mohamed, Valdivia, Portillo y Ávila (2008), quienes, por su parte, utilizan mínimos cuadrados ordinarios. Sin embargo, todos buscan medir la sensibilidad de las variables como el precio, la oferta y la demanda de determinados grupos de productos, lo cual puede comprobarse si existe cierta ventaja competitiva de un producto en relación con otro (Genchev y Yarkova 2010). Así pues, una regresión mide la sensibilidad de la demanda frente a cambios en diversas variables. En la tabla 1, algunos autores analizando la sensibilidad del sector frutícola encontraron competitividad en frutas como: manzana, melón, naranja, pera, sandía y uva.

Retomando dos estudios en específico: el de Ygredda (2018), quien mide la oferta y la influencia en la competitividad de mango a nivel nacional, donde realiza un aporte en cuanto a la identificación de la situación y factores que se deben tomar en cuenta para mejorar la competitividad, y el de Mohamed, Valdivia, Portillo y Ávila (2008), quienes analizan las exportaciones e importaciones de aguacate mexicano en cuatro países: Reino Unido, Holanda, Francia y Alemania y del cual se obtiene la elasticidad de los flujos del comercio. Vemos que estos se limitan a un análisis de una fruta en específico. El primero, además, hace una in-

Tabla 1. Elasticidades en el sector de las frutas.

Autor(es)	Periodo	Fruta seca	Manzana	Melón	Naranja	Pera	Plátano	Sandía	Uva
Cumbicos (2016)	2005-2015		0.45						
Genchev y Yarkova (2010)	1999-2009	5.94	-7.73	-1.17				-1.17	-4.87
(Weisong, Xiaoshuan <i>et al.</i> (2010)	1991-2002								-0.15
Durham y Eales (2006)	semanas		-1.13 y -1.19		-1.37 y -1.30	-1.44 y -1.68	-0.98 y -0.90		-1.62 y -1.67

Fuente: Elaboración propia con revisión de literatura.

vestigación en un mercado doméstico, mientras que el segundo indaga en un mercado intrarregional.

Dicho lo anterior, pretendo identificar en este trabajo en qué medida se deben tomar en cuenta factores de producción, comerciales y macroeconómicos para mejorar la competitividad, haciendo para esto un análisis internacional, y tomando en cuenta la selección de diversas frutas.

Metodología

Para alcanzar el objetivo se formuló un modelo de regresión logarítmico para el análisis de frutas selectas mexicanas en el mercado internacional en donde se utilizó una muestra de datos relacionados con la capacidad de producción interna, estadísticas comerciales y algunos otros datos económicos que se consideraron relevantes según la literatura. Puntualizando, se hizo uso de variables de producción que podían afectar las exportaciones de frutas del país, tales como superficie sembrada (ha), superficie cosechada (ha), rendimiento (ton/ha) y producción obtenida.

Del mismo modo, se tomaron en cuenta variables que correspondían al ámbito económico, tales como tipo de cambio, PIB, población total, población total activa, las cuales, según la literatura, figuraban como variables relevantes para una mejor explicación de la oferta mexicana en el mercado mundial. También, se toman en cuenta las importaciones mundiales, como la variable que corresponde al ámbito comercial. Además, se estimó el consumo de frutas mexicanas y el precio pagado en el mercado internacional. Particularmente, las variables construidas se estimaron usando datos anuales en toneladas y en miles de dólares, para lo cual se tomaron los datos relacionados con México y el mercado internacional.

Los datos fueron obtenidos de fuentes como el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), perteneciente al gobierno de México, en donde se obtuvieron los datos respectivos a la producción. Del mismo modo, se hizo uso de Trade Statistics for International Business Development (Trade Map),² misma que recolecta los datos de United Nations International Trade Statistics Database (UN Comtrade), cuyo mantenimiento lo lleva a cabo la División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD), esto referente a la obtención de datos comerciales (exportaciones e importaciones). También se hizo uso del *Diario Oficial de la Federación* (DOF), Banco de México (Banxico) y Banco Mundial (BM), para obtener las variables económicas.

Los datos de las frutas fueron recolectados, en primera instancia, con la misma categoría de 6 dígitos del Sistema Armonizado (SA), debido a que es un dato más desagregado en cuanto al producto a analizar y esto, a su vez, arroja los datos en toneladas, lo cual es una característica importante necesaria para el análisis. El desglose de la Fracción 08 para el caso de México arrojó un promedio de 69 productos para la oferta, los cuales se agruparon en 39 productos, con la finalidad de formar algunas categorías de acuerdo con características similares.

Para efectos de estimar el modelo se hizo uso de cinco productos correspondientes a las frutas más ofertadas por México en el mercado mundial, debido a que contemplaban el 70% de las exportaciones mexicanas y las cuales, aparentemente, eran las más competitivas en 2018. Con los datos recabados se pudo obtener un total de 100 observaciones, puesto que se toman cinco frutas en un periodo de 20 años que va del 2001-2020. Los productos a los cuales hacemos referencia en el estudio son: aguacate, limón y lima, sandía, plátano, guayaba, mango y mangostán.

Para el análisis se hizo uso de un modelo con datos en panel log-lineal que permitía explicar la elasticidad de las exportaciones de frutas mexicanas, respecto a variables de producción, comerciales y económicas.³ Donde \ln = logaritmo natural, es decir, logaritmo en base e y donde $e = 2.718$ (Gujarati 2010). Se aplicó un modelo con efectos aleatorios, porque supone que las relaciones de las variables no están definidas por las particularidades de las frutas.

Dicho modelo permitió explicar: 1) si las exportaciones de frutas mexicanas se incrementaban a medida que la producción interna del país aumentaba su volumen; 2) si las exportaciones mexicanas crecían a medida que el precio pagado

² Se toman los datos de Trade Map en vez de hacer uso de fuentes internacionales como Food and Agriculture Organization of the United Nations (Faostat), Standard International Trade Classification (SITC), U.S Department of Agriculture (USDA), entre otras, con la finalidad de analizar la información más reciente así como los productos más desagregados.

³ Las regresiones aplicadas para dicho análisis fueron ejecutadas en el programa STATA 14.

por las frutas en el mercado internacional subía, y, 3) si las exportaciones incrementaban si el tipo de cambio favorecía al peso mexicano, es decir, si el dólar está caro frente al peso. De este modo, se pudo tener mayor claridad para implementar políticas de producción y comercialización favorecedoras en mayor medida a la competitividad de frutas mexicanas.

Situación de la oferta de frutas selectas mexicanas en el mercado mundial

La competitividad del mercado de frutas mexicano es determinada por la dependencia con Estados Unidos de América resultante en mayor medida de la cercanía geográfica con dicho país, lo cual brinda una mayor razón para investigar otros mercados y buscar una diversificación (Maya-Ambia 2015). En el mundo, las frutas son exportadas por 235 países con un valor comercial de US \$130,478,522 para 2020 (Trademap 2020).

En términos de cantidades de exportación se comercian alrededor de 98,366,674 toneladas ocupando la posición 31 en el *ranking* del total de productos en el mercado internacional, teniendo una participación de 0.64%. En cuanto a México, este se sitúa en el cuarto lugar en el mundo como país más importante en las exportaciones. Pasó de exportar 1,435,873 toneladas en el 2001 a exportar 4,652,133 toneladas en 2018, lo cual significó un incremento en toneladas de 224%. Estos datos lograron posicionar al sector frutícola en el primer puesto en importancia en cuanto a productos agrícolas comercializados en el mercado internacional (Trade Map 2018).

Tabla 2. Exportaciones mundiales y mexicanas de frutas de la categoría 08 de SA, 2001-2018.

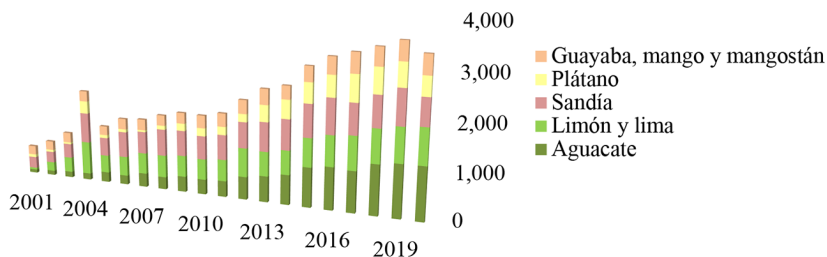
	Exportaciones mundiales de frutas	Exportaciones mexicanas de frutas
2001 (ton)	49,816,147	1,435,873
2018 (ton)	98,366,674	4,652,133

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map (2018).

Del total de las exportaciones de frutas mexicanas enviadas al mundo para el 2020, se exporta aproximadamente el 84% a su principal socio comercial. Las principales cinco categorías de frutas⁴ que México exporta al mundo son: aguacate, limón con o sin semilla y lima, sandía, plátano, guayaba, mango y mangostán; en conjunto, estas frutas contemplan el 70% del mercado de exportación mexicano hacia el mundo.

⁴ Tanto las limas y limones como las guayabas, mangos y mangostanes se encuentran inmersas de manera conjunta en el sistema armonizado a seis dígitos.

Gráfica 1. Principales frutas exportadas por México en el mercado global, 2001-2020 (en toneladas).



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map (2020).

Las exportaciones en toneladas de frutas correspondientes al comercio mexicano con el mundo han ido creciendo a lo largo de 20 años. México ha aumentado tres veces el volumen en toneladas de sus exportaciones de 2001-2020. Se puede apreciar que los datos para el caso de la sandía, plátano, guayaba, mango y mangostán bajaron sus valores en toneladas, mismos que pueden deberse a problemas de transferencia de datos por pandemia.

202

COMUNICACIONES INDEPENDIENTES

Análisis de las estimaciones

Se comienza por desagregar los estadísticos descriptivos para cada fruta, para diferenciar la importancia incluso entre ellas. Los datos muestran que en México se siembra en mayor medida aguacate, sobrepasando la extensión territorial con 0.05% en relación con las demás frutas, esto es una diferencia de 1.92 puntos porcentuales entre el valor que corresponde a la fruta con menor cantidad y la que contiene el valor máximo. Con respecto a lo que se cosecha también el aguacate está por encima con 0.04%, o bien 1.87 puntos porcentuales con respecto al valor mínimo y máximo (tabla 3).

Conviene subrayar que, de las cinco categorías de frutas, el limón y lima alcanzan mayor producción con 0.18%, esto es una diferencia de 1.20 puntos porcentuales entre el valor menor y el que alcanzan el limón y lima, sin embargo, la sandía es la fruta que tiene mayor rendimiento por hectárea con 0.18%, esto es, 1.53 puntos porcentuales entre el valor mínimo y máximo. En cuanto a las exportaciones mexicanas, el aguacate es la fruta que está por encima de las demás con 0.39%, con una diferencia entre el valor mínimo y máximo de 3.32 puntos porcentuales (tabla 3).

Con respecto al consumo interno, la guayaba, mango y mangostán es la categoría de frutas con mayor representación: 0.004% para el consumo mexicano, es decir, 2.13% entre el valor mínimo y máximo. Para el caso del consumo internacional es el plátano la fruta con mayor representación con 0.93%, esto es 4.60% de diferencia entre el valor menor y el superior. En cuanto al precio pagado en el

mercado interno, el aguacate es el que muestra una diferencia de 2.15% entre el valor mínimo y máximo. Por último, respecto al precio pagado en el mercado internacional, el aguacate es la fruta mejor pagada con más del 0.96%, con una diferencia entre el mínimo y máximo de 3.53%.

En otras palabras, el productor mexicano tiene mayor plantío de aguacates y son los mismos los que se cosechan. En cuanto al rendimiento, la sandía es la fruta que sobresale por encima de las demás; sin embargo, en términos de producción en toneladas, el limón es la fruta que alcanza el mayor indicador, lo cual quiere decir que a la hora de cortar probablemente hay más facilidad para hacerlo o hay menor robo hormiga.

Ahora bien, hablando del comercio tanto nacional como internacional, la población mexicana consume en mayor medida guayabas, mangos y mangostanes, el mercado internacional, por su parte, demanda en mayor medida plátanos; no obstante, México solo produce básicamente para abastecer el consumo interno y le apuesta todo a las exportaciones de aguacates, puesto que es la fruta mejor pagada en el mercado mundial.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables dependiente e independiente, 2001-2020.

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Mín.	Máx.
Aguacates					
ln_exp_ton	20	12.8332	0.8655	11.1791	13.9630
ln_sup_sem	20	11.8945	0.3207	11.4561	12.3931
ln_sup_cos	20	11.8066	0.2925	11.4494	12.3213
ln_pro_obt	20	14.1207	0.3200	13.7113	14.6884
ln_c	20	13.7187	0.1373	13.5680	14.0265
ln_ren_obt	20	2.3140	0.0464	2.1939	2.3758
ln_p_local	20	6.8740	0.1764	6.4736	7.1617
ln_p_exp	20	7.6917	0.1716	7.3264	8.1048
ln_imp_int_ton	20	13.7545	0.6581	12.6615	14.7730
Limonos y limas					
ln_exp_ton	20	13.1761	0.3008	12.4826	13.5716
ln_sup_sem	20	12.0082	0.1402	11.8021	12.2446
ln_sup_cos	20	11.9244	0.1125	11.7463	12.1287
ln_pro_obt	20	14.5621	0.1587	14.2818	14.8633
ln_c	20	14.2859	0.1294	14.0004	14.5420
ln_ren_obt	20	2.4730	0.2784	2.0799	3.4032
ln_p_local	20	5.4810	0.1788	5.1374	5.8021
ln_p_exp	20	6.3298	0.2509	5.7825	6.5903
ln_imp_int_ton	20	14.6704	0.2509	14.2288	15.1475

Continúa ►

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables dependiente e independiente, 2001-2020 (continuación).

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Mín.	Máx.
Sandías					
ln_exp_ton	20	13.1851	0.3345	12.4078	13.5518
ln_sup_sem	20	10.6646	0.1099	10.4746	10.9251
ln_sup_cos	20	10.6162	0.0936	10.4499	10.8376
ln_pro_obt	20	13.8883	0.1698	13.6621	14.2024
ln_c	20	13.1930	0.4256	12.5571	14.1248
ln_ren_obt	20	3.2690	0.1724	3.0321	3.6089
ln_p_local	20	5.3385	0.1323	5.0363	5.4609
ln_p_exp	20	6.1447	0.1705	5.7401	6.4615
ln_imp_int_ton	20	14.7890	0.3456	14.1665	15.2484
Plátanos					
ln_exp_ton	20	12.0982	0.9417	10.6347	13.2650
ln_sup_sem	20	11.2564	0.0550	11.0841	11.3156
ln_sup_cos	20	11.2281	0.0533	11.0702	11.2866
ln_pro_obt	20	14.5858	0.0493	14.4908	14.6846
ln_c	20	14.4953	0.1133	14.2417	14.7174
ln_ren_obt	20	3.3580	0.0551	3.2016	3.4308
ln_p_local	20	5.3190	0.1742	5.0189	5.6868
ln_p_exp	20	6.1015	0.3878	4.5707	6.4081
ln_imp_int_ton	20	16.7251	0.2484	16.3283	17.2614
Guayabas, mangos y mangostanes					
ln_exp_ton	20	12.5215	0.2638	12.1784	12.9850
ln_sup_sem	20	12.2452	0.0528	12.1602	12.3423
ln_sup_cos	20	12.1887	0.0544	12.0935	12.2830
ln_pro_obt	20	14.4761	0.0958	14.3233	14.6411
ln_c	20	14.3483	0.1428	14.1637	14.6896
ln_ren_obt	20	2.5242	0.2659	2.1663	3.2669
ln_p_local	20	5.5720	0.1451	5.2388	5.8736
ln_p_exp	20	6.7088	0.2874	6.2776	7.1403
ln_imp_int_ton	20	14.0350	0.4200	13.3192	14.6378

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map (2020).

La tabla 4 muestra la estadística descriptiva de las variables de control, en México el tipo de cambio resulta con una diferencia entre el valor mínimo y máximo de 0.83 puntos porcentuales. En cuanto al PIB, cuenta con una diferencia de 0.36%. En la población total, se logra ver una diferencia de 0.25 puntos por enci-

ma del valor mínimo. La población activa tiene una diferencia de 0.37 puntos porcentuales. Por último, el crecimiento poblacional muestra una diferencia de 0.027% entre el valor mínimo y máximo.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de variables de control, 2001-2020.

Variables de control					
Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Mín.	Máx.
ln_tc	20	2.593388	.2544845	2.233235	3.067588
ln_pib	20	27.7218	.1216584	27.53798	27.90321
ln_p_total	20	18.55504	.0798249	18.42366	18.6748
ln_p_activa	20	17.70852	.1165707	17.49784	17.87317
ln_c_p	18	.3206685	.0826195	.1608879	.4277834

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map (2020).

El análisis de estadísticos descriptivos muestra la diferencia de la situación comercial relativa para cada una de estas categorías de frutas. Puesto que no es lo mismo la producción interna de aguacate que la producción interna de sandía, implican situaciones distintas a la hora de tomar decisiones de producción o de comercio, por lo cual no es viable generalizar y aplicar las mismas condiciones para estas frutas diferenciadas entre sí.

Estimaciones econométricas

En esta sección se analizan los resultados de las estimaciones de las regresiones usadas para evaluar los impactos de las variables en las exportaciones de frutas mexicanas. En un primer lugar, se optó por sacar las correlaciones de manera conjunta e individual para determinar si existe algún tipo de multicolinealidad y por tanto no pueden agregarse en un mismo modelo, porque este puede ser insesgado y no eficiente. Para la selección de las variables para la regresión se toman en cuenta las correlaciones conjuntas debido a que el número de observaciones para cada fruta es de 20 datos por lo cual no es viable para la aplicación en una regresión.

Tomando en cuenta la literatura, existe una relación positiva entre las exportaciones de frutas en toneladas, producción interna, demanda internacional, precio interno, precio en el mercado internacional, población total, población total activa, crecimiento poblacional internacional y tipo de cambio, mientras que se espera una relación negativa con algún tipo de crisis económica. Sin dejar de lado las variables *dummies* que van a diferenciar las frutas. La tabla 5 muestra las variables teóricamente requeridas para la aplicación del modelo.

Tabla 5. Variables de panel de datos.

Variable	Definición	Período	Frutas
\ln_{exp_ton}	Logaritmo de las exportaciones de frutas en toneladas	2001-2020	5
D_{agua}	Variable <i>dummy</i> si el producto es = 1	2001-2020	5
$D_{lim\ y\ lim}$	Variable <i>dummy</i> si el producto es = 2	2001-2020	5
D_{sandi}	Variable <i>dummy</i> si el producto es = 3	2001-2020	5
D_{platan}	Variable <i>dummy</i> si el producto es = 4	2001-2020	5
\ln_pro_obt	Logaritmo de la producción obtenida	2001-2020	5
\ln_imp_int	Logaritmo de la demanda internacional de frutas	2001-2020	5
\ln_p_local	Logaritmo del precio local en miles de dólares por tonelada	2001-2020	5
\ln_p_exp	Logaritmo del precio a la exportación en miles de dólares por tonelada	2001-2020	5
\ln_tc	Logaritmo del tipo de cambio	2001-2020	5
\ln_p_total	Logaritmo de la población total	2001-2020	5
\ln_p_activa	Logaritmo de la población total activa	2001-2020	5
\ln_c_p	Logaritmo del crecimiento poblacional internacional	2001-2020	5

Fuente: Elaboración propia.

Para lo anterior, y tomando en cuenta la teoría y los datos numéricos, se plantea la siguiente función:

$$1.- \ln_{exp_ton} = \beta_1 + \beta_2 d_{agua} + \beta_3 d_{lim_y_lim} + \beta_4 d_{sandi} + \beta_5 d_{guaya} + \beta_6 \ln_pro_obt + \beta_7 \ln_imp_int_ton - \beta_8 \ln_p_local + \beta_9 \ln_p_exp + \beta_{10} \ln_tc + \beta_{11} \ln_p_total + \beta_{12} \ln_p_activa + \beta_{13} \ln_c_p - \beta_{14} d_{crisis} + \varepsilon$$

De este modo, la ecuación plantea una relación entre las exportaciones en toneladas como variable dependiente y como variables independientes: *dummies* de cada fruta, producción interna del país, demanda de frutas internacionales, precio en el mercado interno, precio en el mercado internacional, tipo de cambio, población total, población total activa, crecimiento poblacional internacional, y crisis financiera, para demostrar en qué porcentaje influyen las variables independientes en las exportaciones de frutas mexicanas. Se aplica el ejercicio y se van descartando variables hasta llegar a la regresión que más lo explica.

Dicho esto, con el análisis de la regresión se demuestra en qué medida las exportaciones mexicanas de frutas se incrementen si los productores aumentan el volumen en toneladas de producción. Si el precio pagado en el mercado interno disminuye. Si el precio del mercado internacional resulta ser más atractivo. Si la demanda de frutas en el mercado internacional crece. Si el tipo de cambio es

más alto en relación con el peso mexicano. Si la población total mexicana y la población económicamente activa aumentan. Si el crecimiento poblacional internacional va al alza, y en qué medida afecta una crisis económica en las exportaciones de frutas mexicanas.

Una vez planteado teóricamente, se aplican las correlaciones correspondientes para ver cuáles variables no presentan multicolinealidad entre sí y cuáles son significativas tentativamente para aplicar la regresión para dicho estudio. Se aplican varios modelos con un nivel de confianza del 95%, donde se van descartando variables hasta llegar a la opción que explique en mayor medida las variables.

El resultado arroja que las exportaciones de frutas mexicanas dependen de la producción interna del país, precio en el mercado internacional y tipo de cambio. En este modelo todas las variables salen significativas y el R^2 es de 61%, es decir, el modelo explica las exportaciones mexicanas en ese porcentaje. Por lo tanto, se procede a una interpretación de los resultados para entender la sensibilidad comercial de las frutas frente a cambios en estas variables. La producción interna y el precio de la exportación tienen un grado de combinación lineal de apenas 0.4844*. En tanto, la producción interna y el tipo de cambio muestran una combinación lineal con valores de 0.1385*.

Los resultados muestran que las exportaciones promedio en toneladas de aguacates están por encima de la fruta base en 1.56%, mientras que los limones y limas por encima con 1.13%, las sandías por su parte con 1.56%, y las guayabas, mangos y mangostanes están por encima con 0.69%. Para el caso de las exportaciones de frutas, si la producción aumenta 0.66% entonces estas crecen en 1%, si el precio en el mercado internacional aumenta 0.32 entonces las exportaciones decrecen en 1% y si el tipo de cambio aumenta su valor en 1.63% entonces las exportaciones aumentan 1%.

En otras palabras, la producción obtenida presenta una relación positiva con las exportaciones, significando que a mayor producción mayores exportaciones. Para el caso del precio internacional este muestra una relación negativa con las exportaciones, esto es, viéndolo desde la perspectiva de la demanda, si la fruta aumenta su precio internacional la demanda va a disminuir. En cuanto al tipo de cambio, este indica una relación positiva con las exportaciones, implicando que si este es más caro frente al peso mexicano entonces la moneda extranjera tiene mayor valor y por consiguiente tenderá a consumir más producto (tabla 6).

A manera de conclusión, este ejercicio de regresión se puede aplicar a cualquier sector para tener una visión más certera de qué sucede con los productos preocupantes para el país y encaminarlos con la aplicación de políticas públicas, para que puedan tener mayor auge en el mercado internacional, y lograr un mayor desarrollo y crecimiento.

Tabla 6. Resultados del modelo.

$R^2 = 0.6092$				
Variable	coeficientes	ee	z	$P > z $
Constante	4.022095	4.484499	0.9	0.370
d_{agua}	1.566121	0.3244798	4.83	0.000
$d_{\text{lim y lim}}$	1.132514	0.1331454	8.51	0.000
d_{sandi}	1.566958	0.2663183	5.88	0.000
d_{guaya}	0.6941984	0.1668154	4.16	0.000
\ln_pro_obt	0.668255	0.3381586	1.98	0.048
\ln_p_exp	-0.323401	0.1709781	-1.89	0.059
\ln_tc	1.637625	0.2596484	6.31	0.000

Fuente: Elaboración propia en el programa STATA 14, con datos de SIAP, DOF y Trade Map (2020).

Conclusiones

En esta investigación se ha mostrado la importancia que tienen las exportaciones de frutas selectas mexicanas en el mercado internacional. Para lo cual, se elaboró un análisis gráfico del comercio mexicano con el fin de visualizar la posición comercial de cada una de estas frutas, análisis descriptivo, y se aplicaron una serie de regresiones en panel. El interés del trabajo era analizar cómo han evolucionado las exportaciones mexicanas y qué factores influyen en estas. A continuación, se discuten los principales hallazgos, repercusiones y futuras líneas de investigación.

La primera parte de resultados arroja la importancia que tiene el sector de las frutas en el mundo. Las exportaciones han crecido en un 97%, mientras que las importaciones han aumentado 111% a lo largo de 18 años en términos de toneladas. Este mismo análisis también se aplicó para el caso de México, de este modo las exportaciones han crecido 224%, dicho porcentaje se debe a frutas como: aguacate, limón y lima, sandía, plátano, guayaba, mango y mangostán, mientras que las importaciones han aumentado 27% en este mismo periodo, estas son frutas como: manzana, uva, pera, melón y nueces.

La segunda parte de resultados muestra, a través de las estimaciones de este trabajo, que las exportaciones mexicanas indican estar influenciadas por la producción interna del país, precio de las frutas en el mercado internacional y el tipo de cambio. Esto es que la oferta aumenta 1% a medida que la producción aumenta 1.56%, si el tipo de cambio aumenta en relación con el peso mexicano en 1.63% y, por último, las exportaciones disminuyen 1% a medida que el precio en el mercado externo baja 0.32%. De este modo, solo es posible proponer políticas públicas que brinden mayor atención al sector productivo de estas frutas, pues las otras dos variables son un tanto externas como para poder sugerir políticas.

Por tanto, después de este extenso análisis de diagnóstico del mercado de frutas selectas mexicanas y de los principales factores influyentes en este, se recomiendan políticas públicas para brindar mayor atención al sector productivo: apoyos económicos para la obtención de plantas, capacitación tecnológica para producción masiva, apoyos a las exportaciones de estas frutas, apoyos sí existentes, pero solo para los productos de primera necesidad, dejando olvidados a los productos que brindan mayor utilidad al país.

Del mismo modo, es también pertinente orientar al tomador de decisión a través de la capacitación sobre los requisitos de exportación en otros mercados potenciales para estas frutas selectas, aunado a ello, hacerles saber de la competencia con la cual se enfrentan dentro del mercado internacional en dicha temporalidad y cómo se puede lograr adquirir mercado. ■

Referencias

- Alegre, Joaquín. 1993. Estimación de sistemas de ecuaciones simultáneas con datos de panel: una aplicación a la demanda de energía. *Cuadernos de Economía*, 189-212.
- Ayala, Alma, De la O. Micaela y Carrera, Benjamín. 2011. ¿Es competitivo el subsector de frutas en México? *Fuente*, 151-164.
- Ayala, Alma, Sangerman, Dora, Schwentesius, Rita, Almaguer, Gustavo y Jolalpa, José. 2011. Determinación de la competitividad del sector agropecuario en México 1980-2009. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 501-514.
- Banxico. Banco de México. 2018. <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CP154&locale=es>.
- Baronio, Alfredo y Vianco, Ana. 2014. *Datos de panel. Guía para el uso de Eviews*. Departamento de Matemática y Estadística, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina, 1-24.
- BM. Banco Mundial. 2018. <http://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.KD.ZG>.
- Cerda, Nathaly. 2014. Competitividad y acceso al mercado centroamericano de piña producida en Nicaragua. *REICE*, 188-207.
- Cumbicos, Johnny. 2016. *Análisis de la elasticidad de la demanda de manzanas importadas en el Ecuador, en el periodo 2005-2015*. Tesis de maestría. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- De la Rosa, Carlos. 2016. *Introducción a modelos de datos de panel*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- De León, Francisco. 2014. *Resumen de Michael Porter. La ventaja competitiva de las naciones (1990)*. Uruguay: ProEva.

- DOF. *Diario Oficial de la Federación*. 2018. https://www.dof.gob.mx/indicadores_detalle.php?cod_tipo_indicador=158&dfecha=01%2F01%2F2001&hfecha=31%2F12%2F2018.
- Durham, Catherine y Eales, James. 2006. *Demand elasticities for fresh fruit at the retail level*. Oregon State University Food Innovation Center and Purdue, 1-21.
- Fernández, Sandra. 2016. Análisis de la competitividad de las frutas exóticas caso maracuyá y granadilla como oportunidad de negocio en el mercado mexicano. *Fundación Universidad de América*, 2016: 1-53.
- García, Juan, Juan León y José Nuño. 2017. *Propuesta de un modelo de medición de la competitividad mediante análisis factorial*. UNAM, Facultad de Contaduría y Administración, 775-791.
- Genchev, E. y Yarkova, J. 2010. Analysis of price elasticity of food products (for the period 1999-2009). *Trakia Journal of Sciences*, 191-194.
- Gujarati, Damodar. 2010. Extensiones del modelo de regresión lineal con dos variables. En Damodar Gujarati, *Econometría*. Ciudad de México: McGraw Hill, 147.
- Jacques, Ousmene. 1991. *International competitiveness and specialization*. CEPAL, 25-40.
- Leos, J., Kido, M. y Valdivia, R. 2005. Impacto de las barreras fitosanitarias en el comercio de aguacate entre México y Estados Unidos de Norteamérica. *Chapingo*, 99-103.
- Macías, Alejandro. 2010. Empresarios y dinámicas extraterritoriales en la agricultura de hortalizas en México: el caso Sayula, Jalisco. En Carlos Maya-Ambia y María del Carmen Hernández, *Globalización y sistemas agroalimentarios*. México: Universidad Autónoma de Sinaloa, 127-153.
- Maya-Ambia, Carlos J. 2015. México como exportador agrícola no tradicional y el desarrollo global: una reflexión crítica. En Luz Alicia Jiménez Portugal y Santos López Leyva (eds.), *Integración de México a las dinámicas globales y potencialidad de la Alianza del Pacífico*. Zapopan, Jalisco; Tijuana, Baja California: Universidad de Guadalajara y Universidad de Baja California, 161-190.
- Mohamed, Hala, Valdivia, Ramón, Portillo, Marcos y Ávila, José. 2008. Estimación de la oferta de exportación y demanda de importación de aguacate mexicano hacia el mercado europeo. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*, 116-136.
- Monje, Mayrem. 2001. Principales teorías sobre comercio internacional. En Mayrem Monje, *Evolución del comercio en México a partir de la entrada del modelo neoliberal, hasta la firma del TLC con la Unión Europea*. Ciudad de México: UNAM, 1-128.
- OMC. Organización Mundial de Comercio. 2017. https://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/wts2017_s/wts2017_s.pdf.

- Ortega, Elsa. 2001. *Un análisis de la competitividad de la naranja mexicana a través de un modelo de equilibrio parcial con precios endógenos*. Nuevo León, Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Porter, Michael. 1990. La ventaja competitiva de las naciones. *Harvard Business Review*, 85(11): 69-95.
- Ramil, Ma. 2001. Las importaciones de mercancías en la economía española. *Estudios de Economía Aplicada*, 123-138.
- Raffo, Leonardo. 2012. La reconstrucción milliana del modelo ricardiano del comercio internacional. *Scielo: Cuadernos de Economía*, 1-30.
- Ricardo, David. 1817. *Principles of political economy and taxation*. Londres.
- SIAP. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. 2018. http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalCultivo.do.
- Smith, Adam. 1776. *La riqueza de las naciones*. Londres: Epublibre.
- Trade Map. 2018. *Trade Map: Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas*. <https://www.trademap.org/Index.aspx>.
- Trade Map. 2020. *Trade Map: Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas*. <https://www.trademap.org/Index.aspx>.
- Von, Milton. 1994. *Políticas públicas y competitividad de las exportaciones agrícolas*. CEPAL, 127-146.
- Weisong, Mu, Xiaoshuan, Zhang, Lingxian, Zhang y Zettan, Fu. 2010. A structural model for analysis of fruit supply and demand applies to grapes in China. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 1358-1365.
- Ygrede, Cynthia. 2018. *Impacto de los factores determinantes de la oferta de mango peruano en la competitividad internacional*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Zack, Guido y Dall, Demián. 2014. Elasticidades del comercio exterior de la Argentina: ¿una limitación para el crecimiento? *Revista Argentina de Economía Internacional*, 31-46.