

El mercado de la guayaba en Aguascalientes: un análisis para reducir la volatilidad de los precios*

Guava market in Aguascalientes: an analysis to reduce price volatility

Ivonne N. Ramos-Sandoval¹, J. Alberto García-Salazar¹, Mercedes Borja-Bravo³, Lenin G. Guajardo-Hernández^{2§}, S. Xochilt Almeraya-Quintero² y Óscar A. Arana-Coronado¹

¹Posgrado en Economía. ²Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México. CP. 56230. Tel. 01 (595) 95 20200. ³Campo Experimental Pabellón-INIFAP. Carretera. Aguascalientes-Zacatecas km 32.5. Pabellón de Arteaga, Aguascalientes. CP. 20660.

§Autor para correspondencia: glenin.@colpos.mx.

Resumen

La estacionalidad de la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en el estado de Aguascalientes origina volatilidad en los precios. En los meses de mayor producción como octubre a enero los precios de la guayaba son menores al promedio anual y originan una disminución en la ganancia de los productores mientras que, precios por encima del valor promedio se presentan en los meses restantes. Con el objetivo de analizar como algunas acciones de control de la oferta podrían evitar la volatilidad en los precios, se calculó el ingreso y la ganancia de los productores de guayaba en el año promedio 2012-2015 (situación base) y bajo dos escenarios hipotéticos: prácticas de manejo agronómico del cultivo (calmeo) y almacenamiento. Los resultados indican que en el año promedio 2012-2015 la ganancia de los productores de Aguascalientes fue de 180.3 millones de pesos. Una disminución de la producción 8.5% en los meses de octubre a enero y un aumento 15% de febrero a septiembre lograda gracias al “calmeo”, aumentaría la ganancia de los productores a 214.1 millones de pesos. El almacenamiento de 10% de la producción en los meses de octubre a enero

Abstract

Seasonality of Guava (*Psidium guajava* L.) production in the state of Aguascalientes causes price volatility. In the months of higher production, from October to January, guava prices are lower than the annual average and lead to a decrease in the producers' profit while prices above the average price occur in the remaining months. With the objective of analyzing how some supply control actions could avoid price volatility, the income and profit of guava producers in the average year 2012-2015 (base situation) and under two scenarios were calculated: practices of agronomic management of the culture (calmeo) and storage. The results indicate that in the average year 2012-2015 the gain of the producers of Aguascalientes was 180.3 million pesos. A decrease of 8.5% in production from October to January and a 15% increase from February to September, thanks to the “calmeo”, would increase producers' profits to 214.1 million pesos. The storage of 10% of production in the months of October to January would increase the producers' profit to 216.1 million pesos. The two alternatives increase producer gain; however, the

aumentaría la ganancia de los productores a 216.1 millones de pesos. Las dos alternativas aumentan la ganancia del productor; sin embargo, la fuerte inversión que se requiere para lograr el almacenamiento determina que se recomiende la práctica del calmeo como la medida de control de la oferta más propicia para evitar la volatilidad en los precios.

Palabras clave: “calmeo”, ganancia, guayaba, oferta, precios, volatilidad.

Introducción

Debido a sus características nutricionales y disponibilidad durante todo el año, la guayaba (*Psidium guajava* L.) se ubica dentro de las primeras diez frutas consumidas en México. En 2015 se cosechó una superficie de 20.6 mil hectáreas de las que se obtuvo una producción de 293 mil toneladas, generó una derrama económica de 1 330.60 millones de pesos y represento una importante fuente de empleos temporales en las zonas productoras. La producción de guayaba es una actividad que genera cerca de 4 millones de jornales y cuenta con más de 4 500 productores en los 19 estados productores del país (SAGARPA, 2009). Los estados de mayor importancia en la producción son Aguascalientes, Michoacán, Zacatecas y Jalisco (SIAP, 2016a).

Aguascalientes concentra 0.3% de la superficie agrícola del país. Los principales productos agrícolas que produce la entidad son maíz, frijol, guayaba, avena, pastos, alfalfa, nopal, uva y durazno, también produce hortalizas como lechuga, ajo y chile. La producción de maíz es la más importante en el estado, ya que ocupa 70.9% de la superficie sembrada; sin embargo, el reconocimiento nacional, determinan que la guayaba sea uno de los cultivos más representativos de Aguascalientes.

La principal zona productora de guayaba en Aguascalientes se localiza en el municipio de Calvillo que ocupa 16.6% del territorio del estado (INEGI, 2009); este municipio es el segundo productor de guayaba a nivel nacional y tiene una superficie sembrada de 6 269 hectáreas que producen, en promedio, 90 mil toneladas anuales (SIAP, 2016b). El cultivo de la guayaba ocupa 4.7% de la superficie estatal y genera más de 5 000 empleos anuales directa e indirectamente, la precipitación anual en el municipio oscila entre los 500 y 800 mm, y es insuficiente para el cultivo por lo que éste depende del riego (SAGARPA, 2009; González *et al.*, 2000).

strong investment required to achieve storage requires the practice of calmeo to be recommended as the most favorable measure of supply control to avoid price volatility.

Keywords: “calmeo”, guava, prices, profit, supply, volatility.

Introduction

Due to its nutritional characteristics and availability throughout the year, guava (*Psidium guajava* L.) is located within the top ten fruits consumed in Mexico. In 2015, an area of 20.6 thousand hectares was harvested and a production of 293 thousand tons was obtained, generating an economic pledge of 1 330.60 million pesos and representing an important source of temporary jobs in the producing areas. The production of guava is an activity that generates about 4 million wages and has more than 4 500 producers in the 19 producing states of the country (SAGARPA, 2009). The states of greater importance in the production are Aguascalientes, Michoacán, Zacatecas and Jalisco (SIAP, 2016a).

Aguascalientes concentrates 0.3% of the agricultural area of the country. The main agricultural products that the entity produces are maize, beans, guava, oats, pastures, alfalfa, nopal, grape and peach, also produces vegetables such as lettuce, garlic and chile. Maize production is the most important in the state, as it occupies 70.9% of the area sown; however, national recognition, determine that guava is one of the most representative crops of Aguascalientes.

The main guava producing area in Aguascalientes is located in Calvillo municipality, which occupies 16.6% of the state's territory (INEGI, 2009); this municipality is the second producer of guava at the national level and has a planted area of 6 269 hectares that produce, on average, 90 thousand tons annually (SIAP, 2016b). The guava cultivation occupies 4.7% of the state surface and generates more than 5 000 annual jobs directly and indirectly, the annual precipitation in the municipality oscillates between the 500 and 800 mm, and is insufficient for the crop reason why it depends on irrigation (SAGARPA, 2009; González *et al.*, 2000).

Por ser un cultivo perenne, la guayaba enfrenta patrones de comportamiento cíclicos que se reflejan en precios altibajos. El sistema nacional de información e integración de mercados (SNIIM, 2016), indican la existencia de precios elevados en meses de poca producción y bajos en alta producción.

La variación estacional de los precios no solo se presenta en la guayaba, la variación temporal de los precios es un problema al que se enfrenta la mayor parte de los agricultores mexicanos, el comportamiento de las fluctuaciones en los precios son consecuencia de la desinformación, planeación, condiciones climáticas, plagas, nivel de rendimiento y disponibilidad de producto que se introduce al mercado (FAO, 1993). Lo anterior, provoca saturación del mercado y la caída estacional de los precios (Fundación Produce Guerrero, 2012).

Con base en información de INEGI (2016; SIAP, 2016a; SNIIM, 2016), se estimó una función que midió la relación entre la producción como variable independiente y los precios la variable dependiente. Mediante un análisis de regresión lineal de precios al mayoreo y producción en un periodo de cuatro años (enero 2012 a diciembre 2015), se obtuvieron coeficientes de determinación, que oscilaron de 0.54 y 0.85. El Cuadro 1 muestra que, ante un aumento de 1 000 toneladas, el precio al mayoreo disminuiría en 30, 40, 20, 30, 20, 40, 10, 20 y 10 pesos por tonelada en las centrales de Aguascalientes, Chihuahua, Cd. Juárez, Torreón, Durango, Gómez Palacio, Monterrey, Ciudad de México y Guadalajara, respectivamente. Además, se observó que no existe control en la producción y flujos de envío de la guayaba de Aguascalientes, por que los precios al mayoreo pueden transmitirse a los productores provocando mermas en las ganancias para los agentes productivos.

As a perennial crop, guava is faced with cyclical behavior patterns that are reflected in price ups and downs. Data from the national market information and integration system (SNIIM, 2016) indicate the existence of high prices in months of low production and low prices in months of high production.

The seasonal variation of prices is not only present in guava, the temporary variation of prices is a problem faced by most Mexican farmers, the behavior of prices fluctuations is the result of disinformation, planning, climatic conditions, pests, yield level and product availability that is introduced to the market (FAO, 1993). This causes market saturation and the seasonal fall in prices (Fundación Produce Guerrero, 2012).

Based on information obtained from INEGI (2016; SIAP, 2016a; SNIIM, 2016), a function was estimated where the relationship between production as an independent variable and prices was the dependent variable. A linear regression analysis of wholesale prices and production over a four-year period (January 2012 to December 2015) yielded the coefficients of determination, ranging from 0.54 to 0.85. Table 1 shows that, in the case of a 1 000 tonne increase, the wholesale price would decrease by 30, 40, 20, 30, 20, 40, 10, 20 and 10 pesos per ton in Aguascalientes, Chihuahua, Cd. Juárez, Torreón, Durango, Gómez Palacio, Monterrey, Mexico City and Guadalajara, respectively. In addition, it was also observed that there is no control in the production and shipping flows of guava from the state of Aguascalientes, so that wholesale prices can be transmitted to producers causing problems and losses in profits for productive agents.

Cuadro 1. Relación precio cantidad producida en Aguascalientes de guayaba y precios al mayoreo en los mercados que abastece el estado.

Table 1. Price-produced quantity ratio in Aguascalientes of guava and wholesale prices in the markets that the state supplies.

Indicador	Aguascalientes	Chihuahua	Cd. Juárez	Torreón	Durango	Gómez P.	Monterrey	CDMX	Guadalajara
Intercepto	6236.61	13071	12742	9363.66	9413.46	9543.61	6804.46	9392.93	7079.92
Valor de t_c	28.64	31.42	34.16	33.57	38.26	40.55	65.06	46.5	36.31
Coef. QAGS _t	-0.03	-0.04	-0.02	-0.03	-0.02	-0.04	-0.01	-0.02	-0.01
Valor de t_c	-2.28	-1.44	-0.83	-1.5	-1.27	-2.6	-1.73	-1.41	-0.56
Coef. D _t	1993.29	3560.38	3562.96	3000.24	2075.14	3314.06	1705.5	1731.69	2151.63
Valor de t_c	8.96	8.06	8.73	9.43	7.46	11.14	14.65	7.07	10.25
R ²	0.75	0.67	0.65	0.74	0.67	0.77	0.85	0.54	0.72
Prob> F	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
DW	1.38	1.23	0.92	1.17	1.45	1.21	1.13	1.3	1.48
Media Q	7837.68	7837.68	7837.68	7837.68	7837.68	7837.68	7837.68	7837.68	7837.68
Media P	7101.17	14589.13	14554.04	10417.91	10131.6	10391.43	7543.89	10040.21	8234.55

Elaboración con datos de INEGI (2016; SIAP, 2016a; SNIIM, 2016).

Existen diversos estudios que presentan alternativas que permiten reducir la volatilidad de los precios y estabilizar los mercados, los subsidios a cultivos, los seguros financieros, la implementación de tecnología, la programación de los cultivos, el control de flujos son solo algunas de las soluciones que poseen los productores guayaberos, para reducir la volatilidad de los precios generada por la dependencia las condiciones climáticas (FAO, 2010; FAO, 2011; García-Vásquez *et al.*, 2011; García-Salazar *et al.*, 2014).

El cultivo de la guayaba logra obtener producción todo el año utilizando la técnica del calmeo, la cual consiste en introducir en un periodo de suspensión de riego al árbol por un periodo de uno a seis meses durante la época seca a partir del término de la cosecha anterior (González *et al.*, 2002). Esta técnica es utilizada por los productores de Calvillo para lograr un mejor manejo agronómico, persiguiendo como finalidad conservar sus huertas u obtener precios más elevados.

La técnica se realiza después de la cosecha y la duración define la época de la siguiente cosecha, esta técnica es usada para programar la producción existe el calmeo temprano que va de junio a agosto y el calmeo tardío de enero a marzo (González *et al.*, 2002).

Los frutos de la guayaba son muy susceptibles al daño por frío y a enfermedades generándose pardeamiento (oxidación) (Mata y Rodríguez, 2000). En Aguascalientes no existe una red en frío que permita el almacenamiento de la guayaba de consumo en fresco que logre controlar los flujos para obtener mejores ganancias, el almacenamiento consiste principalmente en tener control de la disponibilidad de producto que se envía al mercado.

El almacenamiento ha sido exitoso en varios países y con ciertos cultivos, en el caso de productos altamente perecederos como la guayaba, el almacenamiento es posible por un corto periodo de tiempo. La guayaba debe tener ciertas características para que el almacenamiento sea exitoso, el proceso de almacenamiento de guayaba comienza con la selección del fruto; guayabas verdes con tonalidades amarilla para almacenarse a una temperatura de 5 a 10 °C (SAGARPA, 2008). Se apuesta por el “calmeo tardío” como técnica productiva para la planeación de la producción de guayaba de Calvillo que permita reducir la volatilidad de los precios e incrementar la participación en el mercado y la ganancia del productor. El objetivo de este estudio, fue analizar el mercado de la guayaba para dar recomendaciones de política que den elementos para lograr el ordenamiento del mercado, y

There are several studies that present alternatives to reduce price volatility and stabilize markets, crop subsidies, financial insurances, technology implementation, crop scheduling, flow control are just some of the solutions that guava producers possess to reduce price volatility generated by the dependence to weather conditions (FAO, 2010; FAO, 2011; García-Vásquez *et al.*, 2011; García-Salazar *et al.*, 2014).

The guava cultivation manages to obtain production all year long using the calmeo technique, which consists of introducing the tree in a period of irrigation suspension for a period of one to six months during the dry season from the end of the previous harvest (González *et al.*, 2002). This technique is used by the producers of Calvillo to achieve a better agronomic management, pursuing as a purpose to conserve their plots or obtain higher prices.

The technique is performed after harvest and its duration defines the time of the next harvest, this technique is used to schedule production, there is also the early calmeo from June to August and late calmeo from January to March (González *et al.*, 2002).

The guava fruits are very susceptible to damage by cold and diseases, resulting in browning (oxidation) (Mata and Rodríguez, 2000). In Aguascalientes there is no cold network that allows the storage of fresh consumption guava that manages to control flows for better profits, storage consists mainly of having control of product availability that is sent to the market.

Storage has been successful in several countries and with certain crops, in the case of highly perishable products such as guava, storage is possible for a short period of time. The guava must have certain characteristics so that the storage is successful, the storage process of guava begins with the selection of the fruit; green guavas with yellow shades to be stored at 5 to 10 °C (SAGARPA, 2008). It is committed to the “late calmeo” as a productive technique for the planning of Calvillo guava production, which would allow reducing price volatility and increasing market share and producer profit. The objective of this paper was to analyze the guava market to give policy recommendations that give elements to achieve market order, and to determine the best strategies to raise the price of guava in Calvillo municipality. The “calmeo” technique and storage were analyzed as main control actions of the supply.

determinar cuáles son las mejores estrategias para elevar el precio de la guayaba en el municipio de Calvillo. Se analizó la técnica del “calmeo” y el almacenamiento como principales acciones de control de la oferta.

Materiales y métodos

Se estimaron indicadores y fue necesario realizar la estimación de un modelo de regresión, usando un modelo de regresión lineal para determinar el impacto que la cantidad producida de guayaba de Aguascalientes tiene sobre los precios al mayoreo en las centrales de abasto del país. El análisis parte de la teoría de la empresa, por lo que la ganancia se determinó a través de la diferencia entre los ingresos totales provenientes de la venta de la guayaba del estado y los costos totales en que se incurre para lograr la producción y comercialización (producción, transporte y almacenamiento).

Para el análisis se tomó el estado de Aguascalientes como zona productora y también se consideraron nueve mercados consumidores. La ganancia total (G) se calculó descontando al ingreso por ventas (mercado doméstico y de exportación) de los costos de producción, costos de transporte y costos de almacenamiento.

Considerando $i(I=1)$ municipios productores de guayaba y $j(J=1, \dots, 9)$ mercados consumidores, los ingresos totales por venta se obtuvieron de la siguiente manera:

$$IT = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [pc_{ijt} x_{ijt}] + \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E [pe_{iet} x_{iet}] \quad 1)$$

Donde: para el mes t ; pc_{ijt} = precio de la guayaba en el mercado nacional j ; x_{ijt} = cantidad de guayaba enviada al mercado nacional j ; pe_{iet} = precio de exportación por la frontera e ; x_{iet} = cantidad de guayaba enviada de la zona productora al mercado extranjero por la frontera e .

El costo total de producción está dado por:

$$CPT = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I [cp_{it} x_{it}] \quad 2)$$

Donde: cp_{it} = costos de producción de guayaba en la zona productora; x_{it} = cantidad de guayaba producida en Aguascalientes.

Materials and methods

Indicators were estimated and it was necessary to estimate a regression model using a linear regression model to determine the impact that the quantity of guava produced by Aguascalientes has on wholesale prices at the country's wholesale markets. The analysis is based on the theory of the company, so the profit was determined through the difference between the total revenue from the sale of the state guava and the total costs incurred to achieve yield and marketing (production, transport and storage).

For the analysis, only the state of Aguascalientes was taken as the producing area and nine consumer markets were also considered. The total gain (G) was calculated by discounting to the sales revenue (in the domestic and export market) the production costs, transportation costs and storage costs.

Considering $i(I=1)$ municipalities producing guava and $j(J=1, \dots, 9)$ consumer markets, total sales revenue were obtained as follows:

$$IT = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [pc_{ijt} x_{ijt}] + \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E [pe_{iet} x_{iet}] \quad 1)$$

Where: for the month t ; pc_{ijt} = the price of guava in the domestic market j ; x_{ijt} = the amount of guava sent to the national market j ; pe_{iet} = the export price at the border e ; x_{iet} = the amount of guava sent from the producing area to the foreign market by the border e .

The total cost of production is given by:

$$CPT = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I [cp_{it} x_{it}] \quad 2)$$

Where: cp_{it} = the production costs of guava in the producing area; x_{it} = the amount of guava produced in Aguascalientes.

The total cost of transportation is equal to:

$$CTT = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [ct_{ijt} x_{ijt}] + \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E [ct_{iet} x_{iet}] \quad 3)$$

Where: for the month t , ct_{ijt} = the transport cost from Aguascalientes to the consumer wholesale markets j ; x_{ijt} = the amount sent of guava from Aguascalientes to

El costo total de transporte es igual a:

$$CTT = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [ct_{ijt} x_{ijt}] + \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E [ct_{iet} x_{iet}] \quad 3)$$

Donde: para el mes t , ct_{ijt} = costo de transporte de Aguascalientes a las centrales de abasto consumidoras j ; x_{ijt} = cantidad enviada de guayaba de Aguascalientes a las centrales de abasto consumidoras j ; ct_{iet} = costo de transporte de Aguascalientes a los puntos de salida de las exportaciones e ; x_{iet} = cantidad enviada de guayaba de Aguascalientes a los puntos de salida de las exportaciones e .

Finalmente, el costo de transporte total se calcula de la siguiente manera:

$$CAT = \sum_{t=1}^T \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I [ca_{it,t+1} x_{it,t+1}] \quad 4)$$

Donde: para el mes t , $ca_{it,t+1}$ = costo de almacenamiento del mes t al mes $t+1$; $x_{it,t+1}$ = cantidad almacenada de guayaba del mes t al mes $t+1$.

Se consideraron nueve centrales de abastos: Aguascalientes, Chihuahua, Cd. Juárez, Cd. de México, Coahuila, Durango, Gómez Palacio, Guadalajara y Nuevo León, un municipio productor de guayaba (Calvillo) y 12 periodos de tiempo (enero a diciembre). El impacto que tiene la cantidad producida en el precio al mayoreo de las centrales de abasto de guayaba se estimó de la siguiente manera:

$$Pc_{ijt} = \alpha_{ijt} + \beta_{ijt} \left[\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I x_{it} \right] \quad 5)$$

Donde: α_{ijt} = ordenada al origen y β_{ijt} = coeficiente que mide la relación entre el precio y la cantidad producida de guayaba en Aguascalientes.

La estimación de la ganancia total se realizó considerando tres escenarios: 1) muestra la situación observada en el periodo promedio 2012-2015 (situación base); 2) presentó una disminución de la producción 8.5% en meses de sobreoferta (octubre a enero) gracias a la técnica del “calmeo” y un aumento en la producción en los meses de febrero a septiembre de acuerdo a records históricos reportados por el SIAP (2012; 2016a); y 3) consideró el almacenamiento 10% de la producción en los meses de máxima cosecha, con la finalidad de controlar el flujo de producto al mercado. El consumo de la guayaba que produce Aguascalientes tomó datos del plan rector del comité nacional de sistema producto guayaba (SAGARPA, 2012), se consideró el envío de guayaba de Aguascalientes a las diferentes centrales de abasto de destino.

wholesale markets j ; ct_{iet} = the transportation cost from Aguascalientes to exit points of exports e ; x_{iet} = the amount sent of guava from Aguascalientes to exit points of exports e .

Finally, the total transportation cost is calculated as follows:

$$CAT = \sum_{t=1}^T \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I [ca_{it,t+1} x_{it,t+1}] \quad 4)$$

Where: for the month t , $ca_{it,t+1}$ = the cost of storage from the month t to the month $t+1$; $x_{it,t+1}$ = the guava amount stored from month t to month $t+1$.

A total of nine wholesale markets were considered: Aguascalientes, Chihuahua, Cd. Juárez, Cd. De México, Coahuila, Durango, Gómez Palacio, Guadalajara and Nuevo León, a municipality producing guava (Calvillo) and 12 periods of time (January to December). The impact of the quantity produced on the wholesale price of the guava at the wholesale markets was estimated as follows:

$$Pc_{ijt} = \alpha_{ijt} + \beta_{ijt} \left[\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I x_{it} \right] \quad 5)$$

Where: α_{ijt} = the intercept and β_{ijt} = a coefficient that measures the relationship between the price and the quantity of guava produced in Aguascalientes.

The estimation of the total gain was made considering three scenarios: 1) the first shows the situation observed in the average period 2012-2015 (base situation); 2) the second showed a 8.5% decrease in production in months of oversupply (October to January) thanks to the “calmeo” technique and a production increase in the months of February to September according to historical records reported by the SIAP (2012-2016a); and 3) the third scenario considered the storage of 10% of the production in the months of maximum harvest, in order to control the product flow to the market. The consumption of guava produced by Aguascalientes took data from the guiding plan of the national guava product system committee (SAGARPA, 2012), it was considered the shipment of guava from Aguascalientes to the different destination wholesale markets.

Guava production during the analysis period was obtained from SIAP (2016b). Wholesale prices and demand points (wholesale markets) were obtained from SNIIM (2016), the national index of consumer prices that deflated prices was obtained from INEGI (2016).

La producción de guayaba en el periodo de análisis se obtuvo del SIAP (2016b). Los precios al mayoreo y puntos de demanda (centrales de abasto) se obtuvieron del SNIIM (2016), el índice nacional de precios al consumidor con el que se deflactaron los precios se obtuvo de INEGI (2016).

Los costos de producción se obtuvieron mediante una encuesta a 28 productores de guayaba en el estado. Los costos de almacenamiento y de transporte se obtuvieron por entrevistas dirigidas a los agentes de comercialización. Los costos de transporte se obtuvieron multiplicando los costos promedios (pesos por t-km) por una matriz de distancias. Los costos unitarios de transporte se obtuvieron, a través de la siguiente regresión $ct_{iet} = 220.84 + 0.77 \text{ km} + 43.69 D$, donde la variable dicotoma toma valor de 2 para distancias mayores a 1 000 km, el valor de 1 para distancias entre 501 y 1 000 y 0 para distancias menores a 500, el coeficiente de determinación fue de 0.75.

Las exportaciones mensuales del estado de Aguascalientes realizadas a Estados Unidos de América, se obtuvieron de SICAGRO (2016); SE (2016); USITC (2016). Los datos corresponden al periodo promedio de enero de 2012 a diciembre de 2015. Se consideró la diferencia de precios al mayoreo y al productor para determinar el porcentaje de participación de los productores y agentes comercializadores.

Resultados y discusión

La guayaba en Aguascalientes tiene patrones estacionales que concentran la producción, cosecha y comercialización en los meses de octubre a enero; en estos meses se da un alto dinamismo en el municipio de Calvillo ya que se cosecha aproximadamente 41% de la producción estatal y 75% de la superficie plantada con guayaba. Se estima que del total de la cosecha 4.9% se destina para exportaciones y esto representó 52.1% de las exportaciones nacionales. El 14.4% de la producción de guayaba se destina a la industria y las mermas equivalen a 5.7% de la producción total, la cual en 2015 fue de 90 mil toneladas.

Escenario 1. Situación base

El primer escenario muestra la situación observada en el periodo de análisis, se supuso que toda la producción de guayaba del municipio de Calvillo se destinó para consumo nacional. En el análisis se utilizaron los precios observados

Production costs were obtained through a survey to 28 guava producers in the state. Storage and transportation costs were obtained through interviews with marketing agents. Transport costs were obtained by multiplying the average costs (pesos per t-km) by a distance matrix. The unit transport costs were obtained through the following regression $ct_{iet} = 220.84 + 0.77 \text{ km} + 43.69 D$, where the dichotomy variable takes value 2 for distances greater than 1000 km, the value of 1 for distances between 501 and 1 000 and 0 for distances less than 500, the coefficient of determination was 0.75.

The monthly exports of Aguascalientes state to the United States of America were obtained from SICAGRO (2016), SE (2016) and USITC (2016). The data considered correspond to the average period from January 2012 to December 2015. The difference in wholesale and producer prices was considered to determine the percentage of participation of producers and marketing agents.

Results and discussion

Guava in Aguascalientes has seasonal patterns that concentrate production, harvest and marketing in the months of October to January; in these months there is a high dynamism in the Calvillo municipality since it harvests approximately 41% of the state production and 75% of the area planted with guava. It is estimated that of the total crop 4.9% is destined for exports and this represented 52.1% of the national exports. 14.4% of the guava production goes to industry and the losses correspond to 5.7% of the total production, which in 2015 was 90 thousand tons.

Scenario 1. Base situation

The first scenario shows the situation observed in the analysis period, it was assumed that all the guava production of Calvillo municipality was destined for national consumption. The analysis used the prices observed in each period. Under this scenario total revenues were 883.9 million pesos, the total gain was 416.0 million pesos, the producer gain of 235.7 million pesos and the producer's profit was 180.28 million pesos. It should be noted that for the analysis, the data provided by the Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) were taken as reference,

en cada periodo. Bajo este escenario los ingresos totales fueron de 883.9 millones de pesos, la ganancia total fue de 416.0 millones de pesos, la ganancia del productor de 235.7 millones de pesos y la ganancia del productor fue de 180.28 millones de pesos. Conviene destacar que para el análisis se tomó como referencia los datos proporcionados por Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), quién reporta que el precio promedio pagado al productor es de 6 586 pesos por tonelada; mientras que, el precio medio rural promedio reportado por el servicio de información agroalimentaria y pesquera SIAP (2012; 2016a), fue de 3 690 pesos por tonelada, si se toma como referencia el precio pagado a los productores según los datos del SIAP, los productores de guayaba tendrían pérdidas por 78.84 millones de pesos y en ningún escenario se logra una mejoría.

Escenario 2. El “calmeo”

El segundo escenario considera la naturaleza de la producción de guayaba. El hecho que sea un cultivo perenne no significa que haya producción de guayaba durante todo el año. Factores climatológicos como el riesgo de heladas y granizadas en la época de lluvias dañan fisiológicamente al árbol de guayaba. Calvillo es un municipio que presenta estas condiciones adversas; por lo tanto, es arriesgado cosechar en el periodo de febrero a septiembre. Según datos del SIAP (2016b), existen algunas plantaciones en el municipio que tienen menor riesgo gracias a una mayor tecnificación, el uso de mallas antigranizo ha permitido a los productores de guayaba del estado discernir entre los periodos de cosecha, permitiendo producir en épocas de precios altos. Para obtener fruta fuera de la temporada y lograr mayor precio, se programa la cosecha mediante el “calmeo”, técnica que consiste en la suspensión del riego.

Para el análisis del escenario del “calmeo” se consideran factores que influyen en la programación del cultivo, observando que es complicado homogenizar la producción en el periodo productivo del árbol, debido a factores ajenos a los productores. Por lo anterior, en este escenario se consideran estadísticas del SIAP acerca de las producciones máximas y mínimas que se obtienen a través de los meses, estimando una cantidad de hectáreas que pueda ser representativa.

En el segundo escenario se realizó una reducción de 8.5% en la oferta en octubre a enero, meses en que se obtiene 75% de la producción estatal, la producción considerada en estos meses pasó de 72.3 a 66.15 mil toneladas. En octubre, noviembre, diciembre y enero los precios se encuentran por

which reports that the average price paid to the producer is 6 586 pesos per ton; while the mean rural average price reported by Agrifood and Fisheries information service SIAP (2012; 2016a), was 3 690 pesos per ton, if taken as a reference the price paid to producers according to data from SIAP, guava producers would have losses of 78.84 million pesos and in no scenario an improvement can be achieved.

Scenario 2. The “calmeo”

The second scenario considers the nature of guava production. The fact that it is a perennial crop does not mean that guava production can be obtained throughout the year. Climatological factors such as the risk of frost and hailstorms in the rainy season physiologically damage the guava tree. Calvillo is a municipality that shows these adverse conditions; therefore, it is risky to harvest in the period from February to September. According to data from the SIAP (2016b), there are some plantations within the same municipality that have a lower risk due to greater technification, the use of anti-hail mesh has allowed guava producers of the state to discern between harvest periods, allowing to produce in times of high prices. In order to obtain fruit outside the traditional season and obtain a higher price, the harvest is programmed by means of the “calmeo”, technique that consists in the irrigation suspension.

For the analysis of the “calmeo” scenario, factors that could influence crop scheduling were considered, observing in this way that it is complicated to homogenize the production in the productive period of the tree, due to factors other than producers. Therefore, in this scenario, statistics reported by SIAP on the maximum and minimum yields obtained through the months were considered, estimating a number of hectares that may be representative.

In the second scenario, there was a reduction of 8.5% in the supply in October to January, when 75% of the state production is obtained, the production considered in these months went from 72.3 to 66.15 thousand tons. In October, November, December and January the prices are below their average of 5.8, 8.7, 8.9 and 7.1%, respectively. The decrease of the guava production can be given through the pruning of the guava tree and with that diminishing the amount of hectares induced to the normal calmeo, technique that can be used to decrease the production in 6.15 thousand tons. González (2002) points out that the previous practice would generate higher incomes for the producers and would allow a better quality product to be

debajo de su media 5.8, 8.7, 8.9 y 7.1%, respectivamente. La disminución de la producción de guayaba se puede dar a través de la poda del árbol y con ello disminuir la cantidad de hectáreas inducidas al calmeo normal, técnica que puede ser utilizada para disminuir la producción en 6.15 mil toneladas. González (2002), señala que la práctica anterior generaría mayores ingresos para los productores y permitiría obtener un producto de mejor calidad. Podar los árboles ayuda a disminuir la carga de fruto y a incrementar la calidad de los mismos, al no existir competencia por nutrientes (González *et al.*, 2002).

Si la producción disminuye 8.5% de octubre a enero, y aumenta 15% en los meses restantes, la ganancia total se incrementaría en 18.5 millones de pesos. Debido que los costos de producción disminuirían en 10.8 millones de pesos, entonces la ganancia del productor se incrementaría en 24.9 millones de pesos y la ganancia de los intermediarios aumentaría en 21.4 millones de pesos (Cuadro 2).

obtained. Pruning the trees helps to reduce the fruit load and increase its quality, since there is no competition for nutrients (González *et al.*, 2002).

If production declines 8.5% of October to January, and increases 15% in the remaining months, the total gain would increase by 18.5 million pesos. Because production costs would decrease by 10.8 million pesos, then the producer's profit would increase by 24.9 million pesos, and the intermediaries' profit would increase by 21.4 million pesos (Table 2).

The results of this scenario indicate a 4.68% increase in total profit, which would increase from 416.03 to 434.5 million pesos. The profit for guava producers would increase by 33.8 million pesos, which shows the goodness of the "calmeo". It should be mentioned that the previous results consider the productive processes of the tree, where only in the month of March and June there is an intensive use of production with high risk (Table 2).

Cuadro 2. Ganancia del productor en millones de pesos de guayaba en Aguascalientes bajo diferentes escenarios.
Table 2. Gain of the producer in millions of pesos of guava in Aguascalientes under different scenarios.

Mes	Producción (t)	Almacenamiento (t)	Oferta (t)	Ingreso por ventas	Costo de producción	Costo de transporte	Ganancia total	Ganancia del productor	Ganancia del intermediario
Situación base en 2012-2015									
Octubre	10 838	0	10 838	92.3	46.4	6.7	39.3	18.9	20.3
Noviembre	22 362	0	22 362	196.7	95.6	13.7	87.3	39.1	48.2
Diciembre	24 914	0	24 914	234.6	106.6	15.3	113	43.6	69.2
Enero	14 189	0	14 189	134.6	60.7	8.7	65.2	24.8	40.4
Febrero	6 318	0	6 318	61	27	3.9	30.1	14.6	15.5
Marzo	5 565	0	5 565	53.2	23.8	3.4	26	12.8	13.1
Abril	3 969	0	3 969	38.9	17	2.4	19.4	9.2	10.3
Mayo	3 182	0	3 182	32.7	13.6	2	17.2	7.3	9.8
Junio	868	0	868	8.9	3.7	0.5	4.7	2	2.7
Julio	259	0	259	2.6	1.1	0.2	1.3	0.6	0.7
Agosto	529	0	529	4.9	2.3	0.3	2.3	1.2	1.1
Septiembre	2 646	0	2 646	23.4	11.3	1.6	10.4	6.1	4.3
Total	95 637	0	95 637	883.9	409.1	58.7	416	180.3	235.7

Cuadro 2. Ganancia del productor en millones de pesos de guayaba en Aguascalientes bajo diferentes escenarios. (Continuación).**Table 2. Gain of the producer in millions of pesos of guava in Aguascalientes under different scenarios. (Continuation).**

Mes	Producción (t)	Almacenamiento (t)	Oferta (t)	Ingreso por ventas	Costo de producción	Costo de transporte	Ganancia total	Ganancia del productor	Ganancia del intermediario
“Calmeo tardío”									
Octubre	9 917	0	9 917	95.3	42.5	6.1	46.8	22.8	23.9
Noviembre	20 461	0	20 461	194.7	87.6	12.6	94.4	47.1	47.3
Diciembre	22 796	0	22 796	216.4	97.6	14	104.7	52.5	52.2
Enero	12 983	0	12 983	124.4	55.6	8	60.8	29.9	31
Febrero	7 265	0	7 265	70	31.1	4.5	34.4	16.7	17.7
Marzo	6 399	0	6 399	61.7	27.4	3.9	30.4	14.7	15.7
Abril	4 565	0	4 565	44.1	19.6	2.8	21.8	10.5	11.3
Mayo	3 660	0	3 660	35.4	15.7	2.3	17.5	8.4	9.1
Junio	998	0	998	9.7	4.3	0.6	4.8	2.3	2.5
Julio	298	0	298	2.9	1.3	0.2	1.4	0.7	0.7
Agosto	608	0	608	5.9	2.6	0.4	2.9	1.4	1.5
Septiembre	3 043	0	3 043	29.5	13	1.9	14.6	7	7.5
Total	92 992	0	92 992	890	398.3	57.3	434.5	214	220.4
Almacenamiento en meses de máxima cosecha									
Octubre	10 838	1 084	9 754	93.7	42.4	6	45.3	21.8	23.5
Noviembre	22 362	2 236	21 210	201.4	92.2	13	96.2	47.5	48.7
Diciembre	24 914	2 491	24 659	233.3	107.1	15.2	111.1	55.3	55.8
Enero	14 189	1 419	15 261	145.8	66.2	9.4	70.2	34.3	35.9
Febrero	6 318	0	7 736	74.5	33.1	4.8	36.6	17.8	18.8
Marzo	5 565	0	5 565	53.2	23.8	3.4	26	12.8	13.2
Abril	3 969	0	3 969	38.9	17	2.4	19.5	9.2	10.3
Mayo	3 182	0	3 182	32.8	13.6	2	17.2	7.3	9.9
Junio	868	0	868	8.9	3.7	0.5	4.7	2	2.7
Julio	259	0	259	2.6	1.1	0.2	1.3	0.6	0.7
Agosto	529	0	529	4.9	2.3	0.3	2.3	1.2	1.1
Septiembre	2 646	0	2 646	23.4	11.3	1.6	10.4	6.1	4.3
Total	95 637		95 637	883.9	413.7	58.8	440.7	216.1	224.7

Los resultados de este escenario indican un incremento de 4.68% en la ganancia total, la cual pasaría de 416.03 a 434.5 millones de pesos. La ganancia para los productores de guayaba aumentaría en 33.8 millones de pesos, lo cual deja de manifiesto la bondad del “calmeo”. Conviene mencionar que los resultados anteriores consideran los procesos productivos del árbol, en donde solo en el mes de marzo y junio se presenta un uso intensivo de producción con alto riesgo (Cuadro 2).

Escenario 3. Almacenamiento del producto

El almacenamiento es una alternativa que ayuda a reducir la volatilidad de los precios en los mercados de productos agrícolas, reduciendo los flujos del producto puesto en el mercado y permitir mandarlos a otro periodo en los que los precios se incrementan. Almacenar guayaba es complicado debido a que es un producto muy perecedero. La guayaba tiene una vida de anaquel promedio de 18 días. Considerando que bajo condiciones especiales la guayaba si se puede conservar un periodo de tiempo más largo, se realizó un escenario de almacenamiento que consideró enviar 10% de la producción al almacenamiento durante los meses de máxima cosecha.

Por almacenar solo 10% de la producción en algunos meses la ganancia total aumentaría en 24.7 millones de pesos, con respecto al escenario base, los cuales beneficiarían a ambos agentes. Los mayores niveles de almacenamiento se darían en los meses de noviembre y diciembre, debido a que son los meses con mayor producción, los flujos de cantidad almacenada para este producto deben ser muy rápidos por lo cual no es posible enviar una gran cantidad a otros periodos.

El almacenamiento generalmente tiene un impacto positivo ya que permite regular el precio en el mercado; sin embargo, esta práctica no siempre es viable debido a la inversión que se requiere para lograr la conservación del producto (Davis y Pagoulatos, 1992). En el caso de la guayaba, SAGARPA (2009) señala que se requieren 3 millones de dólares para la instalación de cámaras frigoríficas con la única intención de incrementar la vida de anaquel del fruto. La cifra anterior señala que no es rentable para los productores el almacenamiento; además, el costo de rentar bodegas es alto.

Otra alternativa para evitar los excesos estacionales de producción de la guayaba sería a través de las exportaciones. Un aumento en las exportaciones disminuiría la producción destinada al mercado doméstico elevando los precios en las centrales de abasto. La industrialización de la guayaba es una alternativa que también debe considerarse, existen diversos

Scenario 3. Product storage

Storage is an alternative that helps reduce the volatility of prices in agricultural markets, reducing the flows of the product placed on the market and allowing them to be sent to another period in which prices are increasing. Storing guava is complicated because it is a very perishable product. Guava has an average shelf life of 18 days. Considering that under special conditions guava could be conserved for a longer period of time, a storage scenario was carried out which considered sending 10% of the production to storage during the months of maximum harvest.

By storing only 10% of production in some months, the total gain would increase by 24.7 million pesos, with respect to the base scenario, which would benefit both agents. The higher levels of storage would occur in the months of November and December, because these are the months with greater production, the flows of quantity stored for this product must be very fast for which it is not possible to send a large amount to other periods.

Storage generally has a positive impact since it allows regulating the price in the market; however, this practice is not always feasible because of the investment required to achieve product conservation (Davis and Pagoulatos, 1992). In the case of guava, SAGARPA (2009) points out that 3 million dollars are required for the installation of cold storage rooms with the sole intention of increasing the shelf life of the fruit. The previous figure indicates that storage is not profitable for producers; in addition, the cost of renting warehouses is high.

Another alternative to avoid seasonal excesses of guava production would be through exports. An increase in exports would reduce production destined for the domestic market thus raising prices in the wholesale markets. The industrialization of guava is an alternative that must also be considered, there are several studies that show that the trend towards industrialization is a viable option due to the increased demand for canned and industrialized products. There is a growing demand for products that bring new flavors and textures, besides saving time, the commercialization of industrialized guava, canned, in juice, purees, jellies, etc, has greater acceptance by the consumer market (Pro Ecuador, 2013). It is estimated that in Mexico 10 thousand tons of guava production are destined to juice industries such as Pascual and Jumex, which buy the fruit of third class, there are other agribusinesses

estudios que muestran que la tendencia a la industrialización es una opción viable debido al incremento de demanda de enlatados y productos industrializados. Existe una creciente demanda de productos que brinden nuevos sabores y texturas, además de ahorro de tiempos, la comercialización de guayaba industrializada, en enlatados, jugos, purés, jaleas, etc, tiene mayor aceptación por el mercado consumidor (Pro Ecuador, 2013). Se estima que en México 10 mil toneladas de la producción de guayaba se destinan a industrias de jugo como Pascual y Jumex, las cuales compran la fruta de tercera, existen otras agroindustrias encargadas de elaboración de dulces de guayaba los cuales son vendidos como dulces tradicionales. La guayaba es un fruto muy versátil que permite explorar alternativas como la elaboración de postres y papillas.

Conclusiones

Actualmente los productores de guayaba de Aguascalientes presentan el problema de volatilidad en los precios que disminuye sus niveles de ingresos y ganancias. La volatilidad en los precios es consecuencia de la falta de planeación en la cosecha del producto a lo largo del año. Algunas acciones de control de la oferta permitirían evitar la caída de los precios mejorando el ingreso y la ganancia de los productores de guayaba. La técnica del “calmeo” elevaría de manera significativa el ingreso y la ganancia de los productores de guayaba en la entidad. Aunque no sería recomendable por la fuerte inversión que se requiere, un flujo más uniforme al mercado se podría lograr almacenando un porcentaje (por ejemplo, 10%) de la producción obtenida en los meses de máxima cosecha. Ambas acciones requieren de la organización de los productores, ya que la dispersión de los mismos explica en buena medida la situación de volatilidad de precios que experimentan actualmente.

Literatura citada

- David, L. D. and Pagoulatos, A. 1992. Research in agricultural economics 1919-1990: seventy -two years of change. *Appl. Econ. Perspect. Pol.* 14:1-22.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1993. Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos-importancia para la comercialización y Almacenamiento. <http://www.fao.org/docrep/t0073s/T0073s00.htm#contents>.

in charge of making guava candies which are sold as traditional candies. Guava is a very versatile fruit that allows to explore alternatives such as the elaboration of desserts and porridge.

Conclusions

Currently the guava producers of Aguascalientes face the problem of price volatility that diminishes their levels of income and profits. Volatility in prices is a consequence of the lack of planning in the product harvesting throughout the year. Some control actions of the supply would allow to avoid the fall of the prices improving the income and the gain of the guava producers. The “calmeo” technique would significantly increase the income and profit of guava producers in the entity. Although it would not be advisable because of the heavy investment required, a more uniform flow to the market could be achieved by storing a percentage (eg 10%) of the yield obtained in the peak harvest months. Both actions require the organization of the producers, since their dispersion explains to a large extent the situation of price volatility they are currently experiencing.

End of the English version



- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2010. Price volatility in agricultural markets. Evidence, impact on food security and policy responses. 68 p. http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/volatility/interagency_report_to_the_g20_on_food_price_volatility.pdf.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2011. Volatilidad de los precios de los alimentos y derecho a la alimentación. Informe Temático 1: 4. <http://www.fao.org/docrep/016/i2417s/i2417s.pdf>.
- Fundación Produce de Guerrero. 2012. Agenda de innovación guayaba. Guerrero. <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/4331/10-guayaba.pdf>.
- García-Salazar, J. A.; Skaggs, R. K. and Clawford, T. L. 2014. Excess supply and price volatility in the Mexican potato market: A decision making framework. *Am. J. Potato Res.* 91(3):291-303.
- García-Vázquez, A.; García-Salazar, J. A.; Guzmán-Soria, E. y Portillo-Vázquez, M. 2011. El mercado de la sandía en México: un estudio de caso sobre excesos de oferta y volatilidad de precios. *Región y Sociedad. Revista del Colegio de Sonora.* 54:239-260.

- González, G. E.; Padilla, R. J. S.; Reyes, M. L.; Esquivel, V. F.; Robles, E. F. J. y Perales, C. M. A. 2000. Tecnología para producir guayaba en Calvillo, Aguascalientes. Campo Experimental Pabellón, CIRNOC. INIFAP. Folleto para productores Núm. 28. 7-10 p.
- González, G. E.; Padilla, R. J. S.; Reyes, M. L.; Perales, C. M. A. y Esquivel, V. F. 2002. Guayaba: su cultivo en México. Campo Experimental Pabellón, CIRNOC. INIFAP. Libro técnico Núm. 182. 1. p.
- INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2009. Sistemas/ México cifras/datos geográficos. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Calvillo, Aguascalientes. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/01/01003.pdf>.
- INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2016. Estadística/ bancos de datos/ banco de información económica/ precios e inflación/inpc. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.
- Mata, I. y Rodríguez, A. 2000. Cultivo y producción del guayabo. Trillas. México, DF. 170 p.
- Pro Ecuador (Instituto de promoción de exportaciones e inversiones). 2013. Purés y pastas de frutas en Alemania, 2013, boletín informativo. <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/perfil-de-pure-y-pastas-de-frutas-en-alemania/>.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2008. Agronegocios/ documentos/ estudios promercado/.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2009. Estudio orientado a identificar las necesidades de infraestructura logística en la cadena de suministro de la guayaba para la exportación a USA. Aguascalientes: Agronegocios. 12 p. http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documentos/estudios_promercado/frucasa_re.pdf.
- SE (Secretaría de Economía). 2016. Comercio exterior/ información estadística y arancelaria/ siavi/ fracción 08045003. <http://www.economia-snci.gob.mx/>.
- SIAP (Sistema de Información Agrícola y Pesquera). 2016a. Acciones programas/ producción agrícola/ resumen nacional por estado http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/resumenproducto.do.
- SIAP (Sistema de Información Agrícola y Pesquera). 2016b. Acciones programas/ producción agrícola/ resumen nacional por Cultivo. http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/avancenacionalsinprograma.do.
- SICAGRO (Sistema de Información Comercial del Sector Agroalimentario). 2016. Exportación/grupo de productos/ frutales/guayaba. http://sicagro.sagarpa.gob.mx/sicagro_consulta/filtros.aspx.
- SNIIM (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados). 2016. Mercados nacionales / precios de mercado/ mercados agrícolas/ frutas y hortalizas/guayaba. <http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/efyhAnuarioa.asp?>
- TOC consultores. '2013'. Diagnóstico de las necesidades de infraestructura estratégica para impulsar el mercado de exportación de guayaba. 271 p. http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documentos/estudios_promercado/diagn%C3%B3stico%20de%20necesidades%20de%20infraestructura%20para%20impulsar%20la%20export.%20de%20guayaba.pdf.
- USTIC (United States International Trade Commission). 2016. Tariff affairs/tariff databases/tariff database 1997-2017. www.usitc.gov/tariff_affairs/documents/tariff_data/tariff_database_2011-2016.txt.