



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

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

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

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

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

**PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE *Psidium sartorianum*
O. Berg Nied EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO**

Samuel Rebollar Rebollar¹; Martín Rubí Arriaga²;
Felipe de Jesús González Razo³

**Commercialization and production of *psidium sartorianum* o. Berg
Nied in the south of State of Mexico**

ABSTRACT

This paper examines the various steps in the commercialization process of the myrtle (*Psidium sartorianum* O. Berg Nied) in the southern State of Mexico and the different actors involved, from the product departure from the farm to its arrival at final consumer. Also, it is calculated the resulting marketing margins during the different stages, which are used as indicators of profitability. The studio refers to the year 2011, when 20 myrtle trees were selected by purposive sampling, because of their physiological maturity and production, they were chosen to market their fruit in the region; in this regard, the actors in this process were surveyed: 10 farmers, 8 intermediate, three ice cream vendors, two manufacturers of candy, five vendors of tamales and five fresh water outlets.

The object of the survey was to gather information about the production process, participating agents, marketing costs and prices to then determine the margins and channels. The results showed that at current prices, the largest margin of marketing as well as the highest benefit cost recorded in the marketing channel: producer-consumer.

Keywords: myrtle, channels, agents, costs, revenues.

RESUMEN

En el presente trabajo se analizan las distintas etapas que conforman el proceso de comercialización del arrayán (*Psidium sartorianum* O. Berg Nied) en el sur del Estado de México y diferentes agentes participantes, desde la salida del producto de la explotación hasta su llegada al consumidor final. Asimismo, se calculan los márgenes de comercialización resultantes, los cuales se emplearon como indicadores de rentabilidad. El estudio se refirió a 2011, durante el cual se seleccionaron, por muestreo intencional, 20 árboles de arrayán, los cuales, por su madurez fisiológica y productiva fueron objeto de la comercialización de sus frutos en la región; en este sentido, se encuestó a los agentes participantes en dicho proceso: 10 productores, 8 intermediarios, tres vendedores de paletas de hielo, dos fabricantes de dulces, cinco vendedores de tamales y cinco expendios de aguas frescas.

La intención de las encuestas, consistió en recabar información referente al proceso de producción, agentes participantes, costos de comercialización y precios, para posteriormente

¹ Profesor de Tiempo Completo e Investigador en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. Km. 67.5, carr. Toluca-Tejupilco. Col. Barrio de Santiago, S/N. C. P. 51 300. Temascaltepec, Estado de México. Correo-e: samrere@hotmail.com (Autor responsable).

² Profesor de Tiempo Completo e Investigador del Centro de Investigación en Fitomejoramiento-Faculta de Ciencias Agrícolas-Universidad Autónoma del Estado de México.

³ Profesor de Tiempo Completo e Investigador en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec-Extensión Tejupilco. Universidad Autónoma del Estado de México.

determinar canales y márgenes. Los resultados mostraron que a precios corrientes, el mayor margen de comercialización, así como la más alta relación beneficio costo, se registraron en el canal de comercialización: productor-consumidor final.

Palabras claves: arrayán, canales, agentes, costos, ingresos.

INTRODUCCIÓN

En México, existen aún frutales exóticos poco conocidos y difundidos, como es el *Psidium sartorianum* O. Berg Nied, comúnmente conocido en la región como arrayán. El arrayán es una fruta anual que viene del árbol con el mismo nombre. Se produce tanto en climas templados subhúmedos como en climas con vegetación tropical y en altitudes entre 700 y 2 450 m.s.n.m.; aunque se les ha localizado también en altitudes de menos de 100 m.s.n.m. (Delgado-Vargas *et al.*, 2005). Información oficial sobre estadísticas relacionadas a esta fruta en México es casi nula; de hecho, el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) menciona a Nayarit como la única entidad nacional productora de arrayán; aunque investigaciones recientes mencionan a Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Guerrero, Oaxaca, Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Querétaro, Estado de México, Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán como regiones productoras de *P. sartorianum* (Delgado-Vargas *et al.*, 2005).

Al respecto, en 2009 (único dato oficial disponible) Nayarit reportó 19.0 hectáreas cultivadas de arrayán, un volumen de producción de 81.5 t y rendimiento promedio de 4.3 t/ha (SIAP, 2011). Sin embargo y de manera no oficial, el Estado de México, particularmente el sur oriente y poniente, por su clima transicional, son regiones importantes en el aprovechamiento de *P. sartorianum*. Del arrayán se aprovecha (con fines comerciales) solamente el fruto bajo diferentes formas de consumo, al ser en la región, un árbol prácticamente silvestre, el costo de producción es nulo y la ventaja económica, para el propietario de dicho árbol, radica en la venta del fruto año tras año. Así, la importancia económica de esta fruta anual, se centra en que representa una fuente importante de ingresos económicos para familias de escasos recursos que habitan en dichas regiones. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación consistió en analizar tanto la producción, costos de colecta, comercialización y rentabilidad, producto del aprovechamiento y utilización de esta especie tan poco difundida y conocida en México. La hipótesis principal supone que cuando el propietario del árbol vende directamente la fruta al consumidor final, la apropiación de ganancias es mayor que cuando esta se comercializa por intermediarios.

MATERIALES Y MÉTODO

La investigación se realizó en el sur del Estado de México, de junio de 2010 a mayo de 2011; específicamente, en la región IV según la caracterización del Gobierno del Estado de México, o Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 076 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo, Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), que comprende los municipios de Temascaltepec, San Simón de Guerrero, Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya y Luvianos. Si bien, fue posible localizar árboles de arrayán en todos los municipios, el de Tejupilco, principalmente la localidad de Almoloya de las Granadas, se consideró como el más importante, tanto en volumen de producción como por la importancia en el aprovechamiento y venta regional del fruto, que también es el arrayán.

Así, Almoloya de las Granadas, colinda al norte con el ejido de San Pedro Tenayac, al sur, con la comunidad de Ojo de Agua, al este, con la localidad de Tenería, al oeste, con la comunidad de San Lucas del Maíz y Cerro de Cacalotepec. Almoloya de las Granadas, se encuentra al suroeste del Estado de México, a una altitud de 1 559 m.s.n.m, 18° 57' 53'' latitud norte y 100° 07' 35.9'' longitud oeste. Su extensión territorial es cercana a los 40 km², la mayor parte de esta comunidad se encuentra en un valle rodeado por cerros, provistos de vegetación pino-encino, de las especies *Pinus ocarpa* y *Quercus sp.*, principalmente. El poblado se encuentra entre dos cadenas montañosas, que constituyen parte de la Sierra de Temascaltepec que va de norte a sur. Al este de la comunidad, se encuentra el Cerro de la Mora a una altitud de 1 760 m.s.n.m., y el Cerro de Enmedio a 1 840 m.s.n.m. Al oeste, el cerro de Cacalotepec cuya altitud es 2 040 m.s.n.m. En su parte norte, se aprecia una piedra gigante, típica de esta región, conocida como "El Peñón", y una comunidad al pie de esta conocida con el mismo (Cardoso, 1997).

Para la cuantificación de la producción de arrayán por árbol, se seleccionaron, por muestreo intencional (Cochran, 1984) 20 árboles; de los que se seleccionó por tamaño y nivel de maduración, arrayanes que usualmente se comercializan o aquéllos que comúnmente prefiere el consumidor. Para ello, se consideró información proveniente de productores, colectores y comercializadores; es decir, de quienes han estado en constante contacto con la producción.

La unidad de medida de peso para el arrayán en la región, fue el *cuartillo* (equivalente a 1.3 kg), así que se consideró este material para medir el rendimiento por árbol y luego se verificó a nivel de kg con el auxilio de una báscula de precisión marca Ohous, con capacidad máxima de 20 kg (± 0.2 g). De 30 visitas piloto en campo, se observó que la cosecha de arrayán es de forma manual; esto es, existen personas que escalan cada árbol y sacuden rama por rama, propiciando la caída del fruto. Así, tanto en la acción de escalar o subir al árbol, como quienes colectan el arrayán, se incurrió en lo que se conoce como costo de colecta. Para ello, se obtuvo información a través de entrevistas directas al momento de la cosecha, de 10 productores y 8 comercializadores seleccionados por intención (Cochran, 1984), para definir el costo por esta actividad.

Para la comercialización, se identificaron los agentes participantes, así como precios de venta en cada etapa del proceso. Se consideró información de precios desde la venta del árbol por parte del productor o propietario, al colector del fruto, costos de transporte desde el lugar de producción al mercado regional o mercado local e intermediarios que participaron en ese proceso; identificando: volumen de arrayán comercializado; tipo y presentación de envase, distancia al mercado consumidor, costo de transporte por unidad de producto comercializado; incluso, tiempo de venta (Caldentey, 1979; García *et al.*, 1990).

Finalmente, para conocer los diferentes usos, como consumo final, que tiene el arrayán, se identificaron a tres paleteros, dos dulceros, cinco tamaleros y cinco expendios de aguas frescas, con el fin de conocer la frecuencia en su uso; es decir, bajo qué forma se consumió más el fruto; así también precios de venta al consumidor final (Rebollar *et al.*, 2011), precios de adquisición de la fruta en plaza. Con ello, se estimó el costo de venta y se obtuvo la relación costo-beneficio.

Se hizo énfasis en la localidad de Almoloya de las Granadas, por ser la zona de mayor producción en la región. Incluso, algunos comunicados publicados en periódicos locales, han afirmado que al momento de la venta de arrayán, el comprador primero pregunta si el fruto que quiere comprar es de ese pueblo, situación por la que cada año, en dicho pueblo, a la feria anual se le nombra como *Feria del arrayán*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del arrayán

El arrayán (*Psidium sartorianum* O. Berg Nied) (Delgado-Vargas *et al.*, 2005), también clasificado y corroborado por Especialistas del Herbario de la Facultad de Ciencias de la UAEMÉX, es un árbol perennifolio, *siempre verde*. Tiene hojas dehiscentes, siempre verdes, opuestas, aromáticas, de color verde oscuro, brillante en la cara superior y verde pálido en la inferior; tienen forma elíptica u ovalada, son cortamente pecioladas, de borde entero, terminado apicalmente en una punta y coriáceas o duras. Características similares a las descritas por Delgado-Vargas *et al.* (2005). Después de que el árbol ha terminado de producir su fruto, inicia también la caída parcial de la hoja. Así, este árbol florece en el verano; de hecho, empieza a tirar la hoja a partir de abril y termina a finales de junio de cada año, pero simultáneamente la renueva, esto es, el árbol nunca se observa sin hojas, pues mientras una parte la tira en otra ya está el renuevo. A partir de ese proceso, los árboles toman una coloración verde claro, producto de la hoja nueva, con el paso de los días y semanas, la coloración del árbol toma un color verde oscuro, debido al efecto de maduración de la hoja; en tanto que su fruto madura en otoño. En la base de las hojas se presenta una prolongación, tipo pedúnculo, aproximadamente de un centímetro de longitud que termina en el cuajado del fruto o formación del fruto, tipo pituca, de color verde claro y brillante, que a su vez, es una señal de que está a punto de reventar o abrir y dar pauta al inicio de la floración.

En campo se observó que la floración dura de seis a ocho días; después, tanto sépalos y estambres que rodean al pistilo van marchitándose, algunos terminan por desprenderse del receptáculo floral, otros quedan adheridos al mismo pero como si estuviesen secos y, queda solo el pistilo, que pocos días después también termina marchito. La floración tiene un proceso heterogéneo, incluso en el mismo árbol y aún más entre árboles. A nivel de árbol mientras que en algunas de sus ramas se observaron frutos pequeños, en otras apenas iniciaba la floración, en tanto que otras ramas ya había formación del fruto. Así, la mitad del receptáculo floral que queda adherido al pedúnculo de la rama (junto a la base de cada hoja), es lo que será el fruto del arrayán. Al inicio, solo se observó una bolita semiesférica, color verde oscuro; sin embargo, con el paso de las semanas, esa bolita va creciendo y dando forma hacia la inminente formación del fruto. La formación, crecimiento y maduración fisiológica del fruto del arrayán es un proceso que dura de siete a ocho semanas, según datos cuantificados en campo. Con relación a esta parte de fenología del árbol, el fruto crece, en promedio, de 3.0 a 4.0 mm por semana. La longitud de un fruto de arrayán puede llegar a medir hasta 2.0 cm en su madurez fisiológica.

En la región, como en otras regiones del país, se observó que el arrayán se propaga a través de semilla (Delgado-Vargas *et al.*, 2005), crece y produce en forma natural (sin intervención humana), pues no hubo evidencia de otra forma de propagación, sobre todo que sea con fines comerciales o de jardín. El árbol es de crecimiento lento pero puede llegar a medir entre ocho y 30 m de altura; sin embargo, por información de campo, en la región sur del Estado de México (comunidades de los municipios de Temascaltepec, san Simón de Guerrero, Tejupilco y Amatepec), existen árboles de más de 20 m de altura, con tallos de hasta a 80 cm de diámetro, incluso de mayor diámetro; el cual es retorcido y múltiple y extraordinariamente ramificado. Una característica importante es su corteza, de color canela a rojo ladrillo, lisa, sedosa y fría al tacto, que al desprenderse deja manchas blancas en el fuste del árbol.

Se dice que el arrayán, es un árbol longevo, pues, producto de pláticas con personas de avanzada edad en la región, se concordó en que existen árboles de más de 150 años de edad. Tienen raíces muy profundas que se extienden hasta por 10 m en torno al mismo, lo que le genera fortaleza contra fuertes vientos, principalmente, en época de lluvias, vientos de febrero-abril y durante la estación primaveral y en verano, principalmente, aunque también funciona como barrera rompévientos.

La época o estacionalidad de producción de arrayán (pico de producción), o meses en que los árboles producen arrayanes para consumo humano, es de febrero (Delgado-Vargas *et al.*, 2005) hasta la tercera semana de mayo de cada año. De hecho, resulta difícil encontrar árboles de arrayán que tengan fruto en la última semana de este mes (mayo). Sin embargo, en abril y mayo el arrayán es más dulce, y en ocasiones, su tamaño también es mayor; adicionalmente, precipitaciones ocasionales de enero y febrero, hacen que la fruta se pudra o tome un sabor agrio y no agradable al consumidor, cuando en situaciones normales (sin lluvias en enero y febrero) en esta época ya se comercializa el arrayán.

Características de la fruta

El fruto del árbol del arrayán es una drupa color amarillo, cuando ésta ha madurado, poco más grande que el nanche silvestre. En su parte interna dispone de dos a tres huesos semi redondos y duros de color grisáceo con tendencia a verde-amarillo, el material carnoso que lo rodea (la pulpa), que es su parte comestible, tiene un color grisáceo. Por supuesto, que la capa que rodea al fruto es de color amarillo. Los arrayanes son frutos del tamaño y color de un nanche pero que tienen un sabor ácido aromático, agradable y refrescante; el fruto se sostiene al árbol por su parte inferior. El arrayán, desde el punto de vista botánico, se considera como indehiscente, considerando que cuando se encuentra maduro se desprende del árbol o de las ramas por sí solo y al incrementar su nivel de maduración (en el árbol), no se abre para liberar la semilla (el grano). En otras palabras, durante la maduración del fruto no hay liberación de la semilla. De hecho, se observó que cuando el fruto se seca completamente, debido al periodo de tiempo que permanece en el suelo, al no haber carnosidad que cubra el hueso éste queda solo completamente. Aunque también se desprende debido a la fuerza que ejerce el viento sobre sus ramas, el picoteo de pájaros sobre el mismo, y naturalmente, por la acción humana.

Una vez que el arrayán se cosecha, o lo que regionalmente se conoce como tirar o cortar el arrayán, este tiene poca duración (refiriéndose al modo de conservación). Sin refrigeración, el arrayán puede durar hasta tres días, después empieza a deshidratarse y con ello la pérdida de características sensoriales como olor, sabor, textura, etc., lo que reduce significativamente el interés de consumirlo. Se tiene evidencia que, bajo refrigeración, el arrayán puede durar poco más de 18 meses adentro del congelador, sin perder aroma ni sabor, por lo que se puede utilizar en paletas, aguas frescas, atole, etc.

Usos

Primero, como árbol, el arrayán se utiliza como madera y material de construcción, similar a lo encontrado por Delgado-Vargas *et al.* (2005), para sostener terraplenes o evitar pérdida de suelo por derrumbes o evitar erosión principalmente eólica. Esto resulta importante, pues cuando los árboles se encuentran a orillas de paredones favorecen la buena estructura y dureza del suelo a través de la extensión de sus múltiples raíces. También sirven en generar microclimas, esto es, durante la época de calor o estiaje (marzo-junio de cada año), su sombra proporciona frescura y un pequeño diferencial de temperatura, que agrada tanto a personas como animales que se favorecen de ello.

Tanto sus ramas gruesas como la parte principal del fuste, sirven para construcción de cercas perimetrales; asimismo, árboles secos o caídos también funcionan como leña o combustible en actividades domésticas.

Segundo, como fruta anual y de temporada, el arrayán puede consumirse de distintas formas: la directa que consiste en solo tomar el fruto y llevárselo a la boca y degustarlo con buen paladar. Las personas, suelen acompañarlo con sal, chile piquín en polvo y mezclado con limón; a veces mezclado con frijoles, sopa o con huevo en salsa verde o roja. Otras formas de consumo, también utilizadas, es cocinado y mezclado en atole de masa de maíz y acompañado con tamales, y esporádicamente, algunas personas elaboran pasteles de arrayán, licor, mermelada, néctar, jugo, vinagre, además de prepararse en almíbar.

Esta forma de degustarlo es frecuente, sobre todo en época de fin de año, especialmente durante fiestas navideñas e inicios del año nuevo, aprovechando el frío del invierno y degustar atole de arrayán. La forma de prepararlo depende del estado del arte de cada persona, sobre todo, de amas de casa; el proceso consiste en quitar o retirar el hueso interno del mismo y colocarlo o mezclarlo al momento de cocer el atole, acto que provoca un sabor característico y único al subproducto (al atole).

En la región, cuando el invierno llega a su fin, otra forma típica de consumir el arrayán, es en aguas frescas; esto es, hacer agua fresca de arrayán. En otras palabras, es una frescura beber agua de arrayán cuando hace calor. Otros usos de esta fruta de temporada, consiste en fabricar dulces, paletas y nieves de arrayán; similar a lo encontrado por Delgado-Vargas *et al.* (2005). Personas aledañas a la región y de otras ciudades como Distrito Federal, Toluca, Guanajuato, Morelia, Querétaro; incluso, de Estados Unidos de Norteamérica (mercado y lugar de la nostalgia), aprovechando su estancia en la región y con sus seres queridos, realizan visitas a dicha región especialmente para adquirir arrayanes. Otra forma de consumo del arrayán, poco frecuente, es la deshidratada, esto es, un arrayán deshidratado toma la forma como si estuviera seco, color café oscuro y se le utiliza para hacer atole, pues una vez procesado éste toma una coloración oscura similar a una taza de café; además, las hojas del árbol han contribuido al interés medicinal de la región principalmente para combatir diarreas y disenterías (Pérez *et al.*, 2009; Delgado-Vargas *et al.*, 2005), incluso, la pulpa de la fruta ha presentado propiedades antifúngicas (Camacho-Hernández *et al.*, 2004).

La cosecha

Hasta ahora y durante muchos años, la forma tradicional de cosechar el arrayán, ha sido y es de forma manual, y consiste en que una persona (generalmente de sexo masculino, complexión delgada, de lo contrario un peso en exceso de dicha persona provocaría rompimiento de la rama en la que se sostiene, y provocaría un accidente o caída) escala al árbol, procede a sacudir rama tras rama y el fruto se precipita. Cuando las ramas del árbol de arrayán son largas o el árbol es demasiado alto⁴, se hace necesario utilizar instrumentos como cuerdas o garrochas (material de madera proveniente de la planta típica conocida como otate, pero ya seco y, que en la punta se le coloca un gancho atado a la misma, la cual sirve para sacudir las ramas y tirar el fruto), en forma de ganchos, para enganchar la rama y propiciar mejor el sacudido de ésta, con ello se logra desprender todos los arrayanes de la rama.

La colecta del fruto se realiza a través de la colocación, por una o dos personas, de mantas (de tela) grandes abajo del árbol, para cachar los frutos y evitar que se golpeen directamente con el suelo y se dañen. La caída de arrayán (en mantas) forma montones. Recogido el fruto, se

procede a su selección por tamaño. De esta manera, arrayanes más pequeños, generalmente no se aprovechan y se tiran o desechan. Otros instrumentos para su colecta son envases de plástico como cubetas, botes, jícaras, etc. Cuando no se dispone de mantas para cachar los arrayanes, entonces estos caen directamente al suelo y se procede a coger uno por uno, con ambas manos, y depositarlos en una cubeta o jícara que se ha dispuesto para ello. Para colectar un kilogramo de arrayán, una persona tarda, en promedio, diez minutos. Generalmente, en la acción de colectar el arrayán, la persona toma una posición de encucilladas que generalmente resulta incómoda y necesariamente, se requiere de uno a tres minutos de descanso y luego continúa la colecta.

Costos de colecta, comercialización y venta

La producción regional de arrayán es completamente orgánica, en el sentido de que el mantenimiento y conservación de árboles es nulo, pues no se aplican agroquímicos ni alguna otra actividad técnica que implique mejorar la producción. De hecho, se observó en campo, que tal actividad nunca se ha realizado. No se tiene evidencia de que haya productores que apliquen algún sistema de fertilización, o al menos, apliquen fertilizantes, deshierbes o fungicidas, o algún sistema de podas de regeneración, de formación, etc., por tanto, el manejo técnico es nulo. Por lo anterior, puede afirmarse, sin lugar a dudas, que el costo de producción del arrayán como árbol, es cero. Así, para personas que en sus parcelas o huertas tienen árboles de arrayán, constituyen, para ellos, un verdadero ingreso familiar.

Así, desde el punto de vista de su aprovechamiento, cada año, durante la temporada de producción de arrayán, llegan, a la región, acopiadores de esta fruta, quienes ya tienen conocimiento sobre fechas en que los árboles producen fruto comercial. Así, la forma en que los acopiadores toman posesión del árbol es mediante una negociación irregular, o al tanteo del precio de venta con el propietario del mismo. Una vez que ambos agentes de comercialización (el propietario del árbol y acopiador regional) acordaron el precio, la transacción realizada es por árbol y no a nivel de cantidad de fruto. Adquirido el arrayán, el acopiador define una especie de programación de tumba o derribo del fruto, en función a como él percibe el comportamiento del precio y cantidad existente en venta en mercados locales.

El precio pactado por árbol, depende de varios factores:

- a. Disposición del propietario del árbol de arrayán en cuanto al deseo de venderlo.
- b. Del tamaño del arrayán, lo que significa que árboles con frutos medianos, valen menos que aquellos árboles que produjeron un fruto grande, pues el tamaño del fruto define en gran medida el precio final al consumidor.
- c. De la ubicación, esto es, árboles de arrayán que se ubican en laderas o zanjas tienen un menor precio (en el caso de ser preferidos por acopiadores) que aquellos árboles mejor ubicados.
- d. Del número de ramas que invadan propiedades ajenas; es decir, en ocasiones hay árboles de arrayán cuyas ramas invaden terrenos de otros propietarios, lo que dificulta su cosecha, pues el acopiador, generalmente, no obtiene el permiso respectivo para internarse a la otra propiedad, lo que implica que se pierde producto o que el propietario ya no vendió el árbol.
- e. Del grado de dificultad para trepar al árbol. Existen árboles con un fuste limpio de mayor tamaño, situación que dificulta el que se pueda trepar.

⁴ Existen árboles de arrayán que pueden medir hasta 30 metros de altura.

Un árbol de arrayán que produjo, en promedio, de 280 a 320 kg de fruto, se cotizó, en marzo de 2011, entre 1 000 y 1 300 pesos. Por observaciones directas con 15 propietarios de arrayanes en la región, durante febrero - abril de 2011, permitió confirmar que en el proceso de compra-venta de árboles de arrayán, los acopiadores solo representaron 10 % del total. Existió una marcada tendencia en la que propietarios de árboles de arrayán prefirieron no venderlo a acopiadores.

Si bien, hasta hace pocos años, esta forma de comercialización fue una de las más importantes en la región, dado el desconocimiento del mercado por parte de productores, actualmente ya no lo es, ¿qué significa lo anterior?, pues que ahora, es el mismo propietario del árbol, quien comercializa el arrayán directamente al consumidor final, situación que permite apropiarse 100% del margen de comercialización al momento de la venta.

De esta manera, cuando ocurre la participación del acopiador en la comercialización del arrayán, se visualiza el canal siguiente:

Propietario del árbol de arrayán → Acopiador regional → Consumidor final

El diagrama anterior, tiene implícito un aumento del precio del arrayán al consumidor final. Por ejemplo, en enero de 2008, el precio por kilogramo al consumidor final de las primeras cosechas de arrayán fue 330 % superior, con relación al precio de compra al productor. A ciencia cierta, es el detallista, agente de comercialización inmediato a la venta de arrayán al consumidor final, quien cuenta con locales en el lugar idóneo para la venta, y es el responsable de fijar el precio final del arrayán al consumidor. Pero no siempre se ofrece y se vende esta fruta a través de locales; por observación directa en plazas aledañas a la zona productora, se detectó que el arrayán se vende por el sistema de mercados sobre ruedas; esto es, el detallista acude sobre los pasillos de plazas, donde él mismo visualiza más transeúntes, entonces coloca sobre el suelo una manta o porción de nylon y procede a formar pequeños montones de fruta

equidistanciados o en una lata aluminio de sardina, que él ha destinado como unidad de medida e inicia el ofrecimiento y venta al consumidor. Lo anterior puede apreciarse en la figura siguiente:

Propietario del arrayán → Acopiador regional → Detallista (1) → Consumidor final

El acopiador regional, traspa el producto al detallista para su venta al consumidor final. La transacción se realiza de un día para otro, pues el arrayán, como ya se dijo, es perecedero y su venta debe ser casi inmediata a la colecta. Es importante aclarar que ninguno de estos agentes de comercialización agrega valor al fruto, dado que se consume en su estado natural. Sin embargo, cuando el acopiador vende al detallista (2), que es aquel agente que proporciona transformación al producto, esto es, el arrayán se utiliza como insumo en la elaboración de paletas, helados, dulces, etc., entonces se dice que este agente sí agrega valor al producto, y es el consumidor final quien paga dicho precio, como se visualiza a continuación:

Propietario del arrayán → Acopiador regional → Detallista (2) → Consumidor final

Con relación a costos, por subirse al árbol y sacudir sus ramas para propiciar la caída del fruto, el propietario del árbol paga una cuota fija de 50.0 \$/árbol (0.3 \$/kg), sin importar el tamaño del mismo; luego, el costo por coleccionar un kg de fruta; es decir, por cogerlo del suelo y colocarlo a un recipiente, fue \$ 3.0. El precio, promedio, regional de compra por árbol fue \$ 1 200.0.

La producción comercial de un árbol de arrayán no rebasó 150 kg al momento de la investigación. Por lo que el precio de compra del árbol, convertido a nivel de kilogramo, fue \$ 8.0; la distancia, en kilómetros para transportar fruto al mercado o plazas regionales es 50 km, con ello, el gasto en combustible (para una camioneta de cuatro y/o seis cilindros) se convirtió en \$ 200.0. Si se transportaron en promedio, 80.0 ± 12.0 kg, donde 12.0 fue la desviación estándar, entonces el costo por kilogramo, por este concepto fue \$ 2.5; más \$ 1.3 por concepto de alimentos. Con lo que el costo total por kilogramo de arrayán ascendió a: $\$ 0.3 + 3.0 + \$ 8.0 + \$ 2.5 + \$ 1.3 = \$ 15.1$ (Tabla 1).

Tabla 1. Estimación del costo de venta de un kilogramo de arrayán por el acopiador regional. Febrero-abril de 2011.

Concepto	Costo (\$/kg)
Producción de arrayán promedio por árbol: 150 kg	
Precio de compra por árbol (\$ 1 200.0)	8.0
Trepar y sacudir un árbol	0.3
Colecta del arrayán	3.0
Comercialización de la fruta	2.5
Consumo de alimentos del vendedor	1.3
Total	15.1

Por otro lado, de 2008 a la fecha, la mayoría de productores de arrayán (90 %) comercializa directamente el fruto, en estado original, al consumidor final; puesto que bajo este esquema, lo que se convierte en ahorro para el productor, es el desembolso equivalente a la compra del árbol ya mencionado. Existió evidencia de que el productor, generalmente no dispuso de vehículo o camioneta particular para transportar el fruto, lo que significó utilizar transporte público. Para ello, el arrayán se comercializó en botes de plástico con capacidad de 19 litros, y por cada bote le cobraron, $\$ 5.0 \pm 2.0$. Así, al costo de transporte por bote se le agregó el costo del pasaje personal ($\$ 15.0 \pm 3.0$), entonces, el costo de transporte por kilogramo fue \$ 1.0. Por tanto, el costo/kg se transformó en: $\$ 3.0 + \$ 1.0 + \$ 1.3 = \$ 5.3$ (incluyó el costo de colecta y consumo de alimentos); este valor fue aún más bajo con relación a la participación del acopiador, véase el canal de comercialización que a continuación se menciona:

Propietario del arrayán → Consumidor final

En este canal, el consumidor final fue cualquier persona que compró el arrayán, ya sea el paletero, dulcero, quien elabora helados, la persona que lo consumió directamente, quien lo transformó en pasteles de arrayán, etc. Simplemente, el productor, al realizar la venta, cumplió con la apropiación del margen total de comercialización, menos los costos respectivos ya mencionados. Este canal de comercialización, representa una gran oportunidad para productores regionales que se dedican a esta actividad, desde el punto de vista de economía campesina, pues ello permite disponer, al menos durante la época de producción, acumular poco más de liquidez monetaria y abatir con ello la difícil situación económica de la Unidad Familiar, que se padece año tras año. Generalmente, la producción de arrayán es mayor durante febrero, marzo y abril de cada año, aunque, también hay árboles que suelen producir en mayo; si los productores incrementan la cosecha o tienden a coleccionar más arrayanes, significa que rápidamente inundan el mercado regional con esta fruta y los precios de venta disminuyen considerablemente, en ocasiones hasta 35.0 % con relación al precio máximo registrado en

cosechas iniciales. Ante esta situación, los comercializadores tienden a buscar compradores o mercados en ciudades poco más alejadas del lugar de producción; consecuentemente, el costo de transporte se incrementa y ya no les es rentable mover fruta tanto más lejos. De hecho, se tuvo evidencia que algunos comercializadores tiraron la fruta, porque en el momento de tratar de venderla no lo lograron; otros productores prefirieron ya no colectar fruta y dejarla en el árbol, lo que se tradujo en pérdidas de la fruta.

Tales pérdidas significaron, simplemente, que el productor dejó de percibir cierta cantidad de dinero por una comercialización no realizada, más no un desembolso no recuperado, ya se ha dicho que el costo de producir un kilogramo de arrayán es cero. Como esta fruta solo es de temporada o anual, otros esquemas de venta como compras anticipadas, compras por encargo o de apartado, no se da; pues la comercialización aún se realiza de forma arraigada; es decir, a través de ofrecimientos en plazas o mercados de la región. Otras formas de industrialización de la fruta, como por ejemplo el ate de arrayán no se han dado aún; aunque si sería recomendable, sobre todo, cuando existe mucha producción o evidencia de saturación del mercado. Como se dijo, una de las comunidades con mayor cantidad de árboles de arrayán es Almoloya de las Granadas, así, en el ciclo de producción noviembre 2010-mayo 2011, se aprovecharon 114 árboles, cuantificados en campo, con un rendimiento por árbol de 150 ± 15.0 kg, equivalente a una oferta regional de arrayán proveniente solo de esta comunidad, de 17.1 t; el desperdicio se estimó en 3 % del total cosechado por árbol, equivalente a 0.5 t.

Cabe mencionar que como desperdicio se considera al arrayán eliminado o desechado al momento de la selección para su venta. Es decir, se trata de un fruto pequeño, sazón, golpeado por la caída cuando se derriba del árbol, o bien, fruto podrido o con exceso de maduración.

Durante la comercialización, se observó que solo un acopiador local (de hecho, uno de los más importantes por el volumen comprado de arrayán) aprovecha el fruto eliminado o el que no se vende, a través de un proceso de secado a intemperie, hasta que el fruto toma una coloración negra. Este arrayán se vende en la región a un precio de 24.0 \$/kg (mayo de 2011) (pero no todo el desperdicio se aprovecha para la venta, pues no es posible que un solo acopiador lo haga), y su consumo es principalmente en atole, paletas de hielo y helados.

Ingresos por venta de arrayán

Cosechas precoces de arrayán, empiezan a venderse, en la región, a partir de la tercera semana de diciembre de cada año; incluso, pocas veces durante noviembre. En este periodo de venta, el volumen ofrecido no es significativo dado que la producción apenas inicia, lo cual representa el momento para apropiarse de mayores ingresos por venta, pues es cuando el precio/kg es mayor con relación al pico de mayor producción. Observaciones directas en la venta, permitieron verificar que el precio/kg durante la tercera semana de diciembre fue \$ 60.0, por lo que un bote de arrayán con capacidad de 19.0 kg se convirtió en \$ 1 200.0 de ingreso bruto total. Indudablemente, el precio del arrayán desciende a medida que la producción aumenta y vuelve a incrementarse cuando ésta disminuye (Tabla 2).

**Tabla 2. Comportamiento del precio de venta del arrayán.
Diciembre de 2010 – abril de 2011.**

Periodo	Precio/kg (\$)
3ra semana de diciembre 2010	60.0
Semana 4, diciembre de 2010	60.0
Enero 2011	
Semana 1	60.0
Semana 2	60.0
Semana 3	60.0
Semana 4	60.0
Febrero 2011	
Semana 1	50.0
Semana 2	50.0
Semana 3	50.0
Semana 4	60.0
Marzo 2011	
Semana 1	60.0
Semana 2	60.0
Semana 3	40.0
Semana 4	40.0
Abril 2011	
Semana 1	40.0
Semana 2	60.0
Semana 3	60.0
Semana 4	60.0
Mayo 2011	
Semana 1	60.0
Semana 2	60.0

La ganancia neta por kg, como la diferencia simple entre ingreso menos el costo privado total (Harcourt, 1990), de arrayán comercializado, superó los \$ 40.0, principalmente en el primero o segundo mes de inicio de la producción, cuando algunos árboles han iniciado la maduración comercial del fruto. Es claro que cuando el propietario del árbol comercializa directamente la fruta, la ganancia es mayor con relación a la que obtiene el acopiador; de hecho, el costo (que no es precisamente, el costo de producción) al que incurre el propietario del árbol, representó solo 8.8 % del precio de venta; en tanto que el costo al que incurrió el acopiador, respecto al mismo precio de venta de arrayán, fue 25.5 % (Tabla 3). Tal diferencia, radica en que el dueño o propietario del árbol solo omite el costo de compra del árbol que realiza el acopiador.

Tabla 3. Comparación de la ganancia neta entre el acopiador de arrayán y el propietario o dueño del árbol. Diciembre de 2010-Mayo de 2011.

Concepto	CA (\$/kg)	CPA (\$/kg)	IP (\$/kg)	GA (\$/kg)	GPA (\$/kg)
Producción promedio: 150 kg					
Precio de compra promedio: \$ 1 200.0	8	0			
Trepar y sacudir un árbol	0.3	0.3			
Colecta de fruta	3	3			
Comercialización de fruta	2.5	2.5			
Alimentos del vendedor	1.3	1.3			
Total	15.1	7.1	60	44.8	52.8

CA: Costo para el acopiador. CPA: Costo para el propietario del árbol. IP: Ingreso promedio. GA: Ganancia del acopiador. GPA: Ganancia para el propietario del árbol.

La estimación de la relación costo-beneficio para ambos agentes (productor y acopiador), considerando 60.0 \$/kg como precio de venta al consumidor final, dio como resultado 8.4 y 3.9. Cuando el precio de venta fue 50.0 \$/kg, dicha relación para cada uno de los agentes fue 7.0 y 3.3. El análisis de apropiaciones simples de márgenes de comercialización, permitió deducir que el propietario del arrayán se apropió 88.1 % del precio final que pagó el consumidor final, en tanto que el acopiador lo hizo en 74.5 %. Cuando el precio de venta al consumidor final de arrayán disminuyó a 50.0 \$/kg, el dueño del árbol se apropió 85.7 % del precio final al consumidor y el acopiador 64.7 %.

CONCLUSIONES

La comercialización de *P. sartorianum* O. Berg. Nied se realiza solo en plazas aledañas a la zona productora de mayor importancia, no hubo evidencia de compra-venta en plazas de otras entidades. No siempre, los agentes de comercialización son quienes se apropian del mayor margen de comercialización. Tanto el margen como la relación beneficio costo fueron mayores en el canal productor-consumidor final. La región de influencia a la zona productora no ha sido capaz de acaparar todo el arrayán de temporada. No existió evidencia sobre algún otro método de transformación de la fruta. Aunque la ganancia que se percibe por kilogramo vendido de arrayán fue alta con relación al costo de producción y comercialización, los gustos y preferencias de los consumidores no han podido desplazar la demanda en consumo, por lo que gran parte de la producción no se aprovecha.

A medida que se incrementen las posibilidades de más y mayores mercados para el *P. sartorianum* y se amplíe la demanda en consumo, el sistema podría generar mejores beneficios para todos los participantes.

LITERATURA CITADA

1. Caldentey, A. P., 1979. Comercialización de productos agrarios. Aspectos económicos y comerciales. Segunda Edición. Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid, España. 232 pp.
2. Camacho Hernández, I. L., C. Cisneros Rodríguez, M. J. Uribe Beltrán, A. Ríos Morgan, F. Delgado Vargas, 2004. Antifungal activity of fruit pulp extract from *Psidium sartorianum*. *Fitoterapia*, 75: 401-405.
3. Cardoso, S. A., 1997. Tejupilco. Monografía municipal. Primera Edición. Instituto Mexiquense de Cultura. Toluca, Estado de México. 149 pp.
4. Cochran, W. G., 1984. Técnicas de muestreo. Ed. C.E.C.S.A. México, D.F. 513 pp.
5. Delgado Vargas, F., S. P. Díaz Camacho, G. Salazar Zamora, M. J. Uribe Beltrán, R. Vega Aviña, 2005. *Psidium Sartorianum* (O. Berg) Nied. An indigenous plant to Mexico, from biology to biological activity. *Recent Progress in Medicinal Plants*, 3: 81-114.
6. García Mata, R., G. García Delgado, R. Montero Higuera, 1990. Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas. Centro de Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 438 pp.
7. Pérez Chávez, M. A., R. Rojo Rubio, L. Carreño Saucedo, D. Cardoso Jiménez, E. Izquierdo Jiménez, 2009. Contribución vegetal de interés medicinal y aromático, un recurso del municipio de Temascaltepec, México, 2009. *Ciencias Agrícolas Informa*, 19 (1): 26-34.
8. Rebollar Rebollar, S., J. Hernández Martínez, F. J. González Razo, A. García Martínez, B. Albarrán Portillo y R. Rojo Rubio, 2011. Canales y márgenes de comercialización del queso añejo en Zacazonapan, México. *Archivos de Zootecnia*, 60 (231): 883-889.
9. SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2011. México. Agricultura estadísticas. www.siap.gob.mx. Consulta el 12 de septiembre de 2011.

***(Artículo recibido el 15 de octubre del 2011 y aceptado para su publicación el día 10 de julio del 2012)**