

Industrializacion De La Tuna Cardona (*Opuntia streptacantha*)

Prickly Pear Fruit Industrialization (*Opuntia streptacantha*)

Ing. Juan José López González, Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez,
Biol. Andrés Rodríguez Gámez

Departamento de Recursos Naturales Renovables
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Buenvista, Saltillo, Coahuila, México

Palabras Clave: Industrialización, *Opuntia streptacantha*

RESUMEN

El Nopal (*Opuntia* spp.) es una planta que se encuentra ampliamente distribuída en la República Mexicana. formando, en algunas regiones bosques impenetrables, como es la descrita por Marroquín et al., 1964, como la zona cactológica por excelencia del altiplano potosino-zacatecano, con plantas que alcanzan alturas mayores de siete metros. Estas plantas, junto con los magueyes y mezquites, representaron una fuente de trabajo y sustento para los nativos indigenas desde tiempos precortesianos. En la actualidad los campesinos del altiplano aprovechan el nopal, sobre todo el cardon (*Opuntia streptacantha*), el cual tiene suma importancia, ya que de él se utiliza la fruta, verdura y como forraje. Un ejemplo tipico de la utilización integral de la planta es la que realizan algunos campesinos del Ejido Cerro Prieto, del Municipio de Villa Hidalgo, en el estado de Zacatecas, quienes aprovechan la fruta y verdura para su alimentación. El exceso de fruta se industrializa en la elaboración de melcocha, miel, vino tinto, colonche, jalea, queso de tuna, etc. Para industrializar la tuna, se corta y descorteza 123 kg/familia/día. Para producir 1 kg de melcocha o queso de tuna, se requieren 11 kg de fruta, este proceso se describirá a detalle en la exposición.

SUMMARY

The prickly pear (*Opuntia* spp.) is a widely distributed plant in Mexico. In some places this species is found in the impenetrable forest, as is the case of the one described by Marroquín et al. (1964) at the Potosino-Zacatecano high plains, where cactus plants can reach up to 7 m. These plants, together with the agaves were at one time a source of jobs and family support for native Indians. Today, the high plains farmers take advantage of one species of prickly pear, the *Opuntia streptacantha*. The importance of this species is related to the fact that it can be used as a fruit, as a vegetable and forage. A study case of the integral utilization of this plant, is the one carried out in Cerro Prieto, Ejido Villa Hidalgo, Zacatecas State where the farmers and their families benefit from this specific species (*Opuntia streptacantha*) by utilizing it as a fruit and as a vegetable. Besides, de surplus of fruit is used to make melcocha, prickly pear fruit cheese, honey, wine, colonche and jelly. Each family harvests approximately 123 kg/d. In order to produce 1 kg melcocha or prickly pear fruit cheese, they require at least 11 kg of fruit. The procedure is explained below.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la gran región conocida como el desierto Chihuahuense, existen regiones como el altiplano potosino - zacatecano, que se destaca por tener las poblaciones naturales de nopal de mayor tamaño y densidad. Esta característica le ha valido para ser considerada, por algunos investigadores, como la zona cactológica por excelencia. Dentro de esta región, existen tres especies de *Opuntia* que dominan sus ecosistemas: La *Opuntia streptacantha* o nopal cardón, considerado el de mayor importancia económica; la *Opuntia leucohicha* o nopal duraznillo; la *Opuntia robusta* o nopal tapón (Marroquín et al., 1964; Upez et al., 1977).

Para los campesinos de esta región, el nopal representa una fuente de sustento y trabajo. Desde tiempos precortesianos aprovechaban su fruto durante cuatro o cinco meses al año; los rebrotes tiernos, como verdura; las pencas maduras, como forraje. También lo aprovechaban con fines medicinales y para la construcción (Bravo, 1978).

Esta planta, que durante muchos años proporcionó alimento y cierta posición económica a quienes las utilizaron procesando la fruta en agroindustrias familiares, se fue perdiendo debido a la tala inmoderada que los campesinos realizaron y continúan realizando para incrementar las áreas de cultivos de temporal. Además, por ser la explotación del nopal una actividad poco atractiva, para los campesinos, ellos optan por buscar opciones de trabajo que requieran de menor esfuerzo, lo cual propicia sucesivas migraciones a las grandes ciudades o al extranjero. Ambas situaciones provocaron la disminución drástica de la explotación de las nopaleras y la pérdida de una cultura ancestral para la industrialización de la tuna (Lozano, 1958; Upez, 1995).

Desde los años 60 hasta la fecha se observa una tendencia a desmontar grandes extensiones de tierras ocupadas por estas especies, para ser reemplazados, principalmente, por cultivos de maíz y frijol de temporal que, en la mayoría de los casos, no han tenido éxito por lo errático de las lluvias y las prolongadas sequías, por lo cual han resultado ser menos productivos que los ecosistemas naturales. Es tal la destrucción que se realizó en los ecosistemas de nopal, que muchos campesinos que solían alimentarse de esta planta durante todo el año, están padeciendo hambre lo que los ha obligado a emigrar a otras ciudades en busca de trabajo y comodidad, de la que carecen en los ejidos. En algunas regiones más del 40% de los jóvenes y del 50% de los adultos, han dejado abandonadas sus parcelas, y en muchos de los casos no regresan.

USOS DEL NOPAL

De los nopales silvestres existentes en esta región, la especie de mayor importancia antropogénica es la *Opuntia streptacantha* (nopal cardón), que es aprovechada por su:

Fruta: La cual se consume en fresco. Tiene el problema de su rápida maduración, después del corte no resiste el empaque y traslado, por lo cual se prefiere procesar en el campo en pequeñas agroindustrias conocidas como mieleras.

Verdura: Cuando el brote tierno (nopalito), tiene muchas espinas, su demanda es alta por su agradable sabor.

Forraje: Se utiliza, principalmente, en los pequeños establos lecheros y en los ranchos ganaderos como parte de la ración. En épocas de sequía se le chamusca en el campo, para que el ganado lo aproveche directamente.

La producción de tuna en estos ecosistemas naturales es muy alta y si se considera que los costos de cultivo, mantenimiento, fertilización, control de plagas y ordenamiento del ecosistema no existen, la fruta les sale gratis. Aun así, la mayoría de los campesinos no cosecha la tuna por la dificultad que representan las espinas (auates). Sólo cuando el temporal es malo y, por lo tanto las cosechas, se pierden, el número de consumidores de fruta y verdura se incrementa. La fruta, se puede consumir durante cuatro o cinco meses en el año, desde mediados de junio hasta mediados de noviembre, o hasta que se presenten las primeras, heladas. Aun cuando mucha de la fruta se consume en fresco y se utiliza en la elaboración de melcocha, miel, jalea, y queso de tuna, más del 60% de la fruta se pierde en el campo por no cosecharse.

La industrialización de la tuna representa una fuente muy importante de ingresos para los campesinos que la aprovechan. Actualmente son pocas las agroindustrias que funcionan a nivel de grupo o sociedad debido, principalmente, a la falta de liderazgos fuertes y honestos, así como de programas que tengan una continuidad y que pretendan fomentar este tipo de actividades ya que, actualmente, la mayoría de estas microempresas carecen de apoyo y su manera de producir deja mucho que desear.

Las agroindustrias familiares son las que funcionan más eficientemente en la explotación de tuna cardona por ser las más estables, ya que las integran de dos a cinco familias, con un solo líder, quien toma las decisiones de las actividades que se realizarán durante el día. Casi todas las mieleras más exitosas las dirigen personas mayores que se aferran a una tradición, ya que sus sistemas de trabajo y sus herramientas son las mismas o parecidas a las que usaron sus ancestros.

ESTUDIO DE CASO

La agroindustria familiar procesadora de la tuna y sus derivados o mielera, es una fábrica pequeña, que puede desarmarse fácilmente y trasladarse a sitios donde exista mejor producción de fruta. Generalmente esto sucede cada año. El dueño de la mielera recorre los montes donde existe el nopal cardón y selecciona el sitio donde se van a establecer ese año. Un ejemplo típico de una mielera es la que se ubica en el ejido Cerro Prieto, del Municipio de Villa Hidalgo, Zacatecas, que es propiedad de Don Daniel Oropeza, quien tiene trabajando más de sesenta años en la elaboración de los derivados de la tuna, con la misma técnica y equipo de sus ancestros.

Una característica destacable de esta agroindustria familiar es su movilidad, ya que un año puede ubicarse en algún ejido del estado de Zacatecas, y el siguiente en uno de San Luis Potosí, según la producción de tuna en los montes de nopal. Así el campesino decide cuál es económicamente más redituable.

La familia Oropeza trabaja tradicionalmente en el procesamiento de la tuna, durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre, octubre y parte de noviembre, hasta que se presentan las primeras heladas. En los meses de febrero, marzo, abril, y mayo, la familia se dedica a la elaboración de miel de maguey, la cual vende en la Ciudad de San Luis Potosí. Cuando se presentan las lluvias, los campesinos semi paralizan la elaboración de queso de tuna y se dedican a la siembra de sus parcelas de temporal con maíz y frijol.

La familia Oropeza está compuesta por nueve hijos; algunos de ellos, sobre todo los hombres, emigran en busca de trabajo a los Estados Unidos o a alguna de las ciudades más industrializadas. Generalmente todos regresan a descansar. Cuando los varones salen a trabajar

por temporadas, sus esposas se quedan en el ejido y ayudan en los trabajos de la mielera. Actualmente, la mayor parte de las mieleras se establecen en los ejidos.

La mielera del Sr. Daniel Oropeza se ubica, generalmente, en una superficie mayor de las 1000 ha. en ella se cosecha aproximadamente, 123 kg de fruta por día, por familia. Para elaborar 1 kg de melcocha o queso de tuna, se requiere de 11 kg de fruta. La producción diaria es de 11 kg de queso de tuna por familia (López, 1981).

Se calcula que, en poblaciones de nopal de 550 individuos/ha, se requieren 20.6 jornadas de 8 hrs. para cosechar el fruto, lo cual representa una fuente de trabajo de más de 5 meses al año.

Las actividades que se realizan durante el día se pueden resumir en dos partes: localización, cosecha, traslado y acopio de la fruta en la mielera; molienda, procesado del queso de tuna y comercialización.

- 1.- Salida de la casa o mielera a la nopalera (generalmente a pie o en bicicleta).
- 2.- Selección de las plantas a cosechar (las que tengan una mayor cantidad de fruta).
- 3.- Elección de los cladodios o pencas a cosechar (con más de cinco tunas por penca).
- 4.- Corte de los cladodios elegidos.
- 5.- Bajada de los cladodios al suelo.
- 6.- Corte y descortezado del fruto (un campesino en cinco hrs. de trabajo puede cosechar 176 kg de tuna descortezada).
- 7.- Acumulación del fruto en botes (un promedio de 530 tunas por bote de 20 kg).
- 8.- Traslado de los botes al medio de transporte (bicicleta o carretón).
- 9.- Carga en el medio de transporte (en bicicleta, tres botes por viaje; en carretón el número de botes es variable)
- 10.- Transporte a la mielera que generalmente se encuentra en el centro de la nopalera o en el ejido.

Los pasos anteriores son para poner el producto cosechado en la agroindustria. A continuación se describen los pasos del procesado de la fruta:

1. - Vaciado de la fruta en el molino de madera.
- 2.- Molienda.
- 3.- Recolección del jugo (de 176 kg de fruta se obtienen 159 kg de jugo y 17.6 kg de semilla, lo cual equivale al 10% del fruto).
- 4.- Traspaso a los cazos de cobre para hervir el jugo.
- 5.- Hervido y concentrado del jugo (se requieren 11 kg de fruta para obtener 1 kg de melcocha)
- 6.- Extracción de la melcocha, del cazo.
- 7.- Oreado de la melcocha (toda la noche).
- 8.- Amasado de la melcocha.
- 9.- Puesta en moldes (de 1 a 20 kg)
- 10.- Separado del molde (24 horas después).
- 11.- Oreado de la panela (24 horas).
- 12.- Venta del queso de tuna.

El queso de tuna se compra por un intermediario, quien lo traslada a las ciudades de Zacatecas o San Luis Potosí, donde lo cortan y empaquetan en porciones de 250 a 500 g. El intermediario comercializa el producto un 300% más caro de como compró en la mielera.

INDUSTRIALIZACIÓN DE LA TUNA CARDONA

La tuna cardona, es un fruto de regular tamaño, no muy resistente para su manejo, de consistencia pastosa y de fácil descomposición, pues no dura mucho tiempo después de ser cortada. Se madura rápidamente lo que impide una comercialización a gran escala, ya que aunque es un fruto de sabor agradable, solo se vende en los mercados cercanos a los lugares donde crece, como las ciudades de Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guadalajara y Guanajuato.

Dada la imposibilidad de vender la abundante producción de fruta que se presenta año con año, algunos campesinos se dedican a su industrialización, elaborando varios productos del jugo de la tuna, tales como: jugo fresco, colonche, jalea, mermelada, melcocha, queso de tuna, tuna cristalizada, pasa de tuna, vino tinto, aguardiente, entre otros. De la semilla se puede obtener aceite comestible de buena calidad. La pasta restante se utiliza en la engorda de cerdos.

ELABORACIÓN DE MELCOCHA Y QUESO DE TUNA

Después de la cosecha de la tuna, ésta es trasladada a la mielera, donde es vaciada a un molino de madera, para separar el jugo de la semilla. Para obtener un kilogramo de melcocha, se requieren 11 kg de fruta, no se le agrega azúcar. La semilla generalmente se le proporciona a los cerdos como alimento.

El jugo se transporta a un cazo, generalmente de cobre, en el cual se vierte y se cuece a flaego directo; se agito constantemente con una pala de madera, para evitar que se pegue al recipiente o se derrame, pues cuando empieza a hervir produce bastante espuma (entre más fuerte este el flaego, más espuma se levanta). El punto de la melcocha se alcanza cuando, al agitor con la pala, se ve el fondo del cazo. Se vacía en artesa de madera y se continúa agitando para que se enfiie y así evitar que se agrie. Se deja reposar toda la noche de 12 a 15 horas, para que quede lista para el consumo. La melcocha puede envasarse en frascos de vidrio o de barro previamente esterilizados, para que se conserve en buen estado durante un año, o más. Sin embargo, si se desea elaborar el queso de tuna, una vez que la melcocha está a punto, se pasa a una piedra grande, redonda y plana, donde una persona la amasa, levantándola y arrojándola con fuerza sobre la piedra humedecida con agua. Esta operación se repite de 150 a 200 veces, hasta que al levantar la pasta, no quede nada adherida a la piedra. Entre más se golpee la pasta el queso será más duro y claro (color oro). La pasta se coloca en moldes de madera de 1 kilo o en latas mantequeras de 20; también se elaboran piezas de 100 g. Para obtener otro sabor, se le puede agregar esencias de anís, vainilla, así como otras semillas que le dan un sabor agradable tales como nuez, cacahuete, piñón, almendra, avellana, entre otras. Este producto es muy cotizado y se vende principalmente en los mercados de San Luis Potosí y Zacatecas.

CONCLUSIONES

Dado que se trata de empresas familiares económicamente viables, es conveniente abocarse a estas áreas donde están establecidas para asesorarlas y ayudarlas a incrementar su producción y utilidades, así como para incorporar más familias a esta actividad, al rehabilitar las superficies que se utilizaban para la siembra de maíz y frijol de temporal, que actualmente se encuentran abandonadas e improductivas, pero que estuvieron cubiertas por nopales y magueyes.

RECOMENDACIONES

Es importante que se promuevan este tipo de agroindustrias proponiéndose las siguientes recomendaciones:

- a.- Promover las agroindustrias a nivel familiar.
- b.- Facilitar la tecnología apropiada para que los productos ahí elaborados, tengan una buena presentación para su comercialización.
- c.- Capacitar a los productores para mejorar las condiciones sanitarias de las agroindustrias.
- d.- Promover el establecimiento de módulos de 50 ha de nopal cardón por agroindustria.
- e.- Promover la utilización e industrialización racional de otras especies con potencial.

LITERATURA CITADA

López G., J.J., J. Gastó C., R. Nava C., J. G. Medina T. 1977. Ecosistema *Opuntia streptacantha* Lemaire. Monografía Técnico-Científica. Vol. 3, Número 5. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. pág. 394-545.

Gastó C., J., R. Nava C., J. J. López G. 1981. Proceso de Carga y Descarga Frutal en Poblaciones Naturales de *Opuntia streptacantha* Lemaire. Monografía Técnico- Científica. Vol. 7, Número 4. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. pág. 170-216.

Lozano G., M. 1958. Contribución al Estudio e Industrialización del Nopal (*Opuntia* spp.). Tesis Ing. Agrónomo. Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

Marroquín F., J.S., G. Borja L., R. Velázquez C., J. A. de la Cruz C. 1964. Estudio Ecológico Dasonómico de las Zonas Áridas del Norte de México. Pub. Esp. 2, INIF-SAG. México, D.F. 133 p.