

LA PITAYA SILVESTRE (*Stenocereus queretaroensis*) UNA ALTERNATIVA ALIMENTICIA, NUTRICIONAL, Y SOCIOECONOMICA

Ma. Cruz Arriaga Ruiz^a; Enrique Pimienta Barrios^a; Cecilia Neri Luna^a; Adriana Avendaño López^a; José Sánchez Martínez^a; Luis Javier Arellano Rodríguez^a; José Miguel Padilla García^a; Juanita Acero Ortega^a; Cecilia Jiménez Plascencia^a; David López Ruiz^b; Eduardo Rodríguez Guzmán^a.

^a Departamento de Producción Agrícola, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.

^b Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara.
marriaga@cucba.udg.mx



Foto: La pitaya

1.- RESUMEN

Desde tiempos prehispánicos los habitantes de las regiones semiáridas de México utilizan los frutos de cactáceas con fines alimenticios, medicinales, forrajeros y agroindustriales. Entre estos frutos se encuentra la pitaya (*Stenocereus spp.*). Las variedades de las pitayas silvestres de las 4 localidades estudiadas tienen forma ovoide o redonda, con un diámetro de 5 a 7 cm y un peso que va de los 49 a los 100 g. En la composición química del fruto, encontramos que el porcentaje de los sólidos solubles totales (grados Brix) en la cáscara varió entre 10% a 14% y en la pulpa fue de 11% a 13%; en la cáscara se registró un valor de pH entre 4.2 a 4.7 y en la pulpa de 3.9 a 4.6, por otro lado el ácido málico en la cáscara fue de 0.20% a 0.58% y en la pulpa de 0.25% a 0.58%; en el contenido de azúcares solubles en la pulpa: en los azúcares totales varió entre 2.6% a 6.2% y en azúcares reductores 2.4% a 5.8%; el contenido de proteína en cáscara osciló de 0.2 a 0.8 mg g⁻¹ y en pulpa de 1.5 a 3.7 mg g⁻¹; el contenido de vitamina C (ácido ascórbico) en cáscara es 8.4 a 1.4 mg100 g⁻¹ y en pulpa de 9.6 a 13.8 mg100 g⁻¹.

2.- INTRODUCCIÓN

A los frutos de diversas cactáceas pertenecientes a las tribus *Hylocereeae*, *Pachycereeae* y *Echinocereeeae* se les designa con el nombre genérico de "pitaya" voz de origen quechua (antillano), introducida al país por los conquistadores españoles. De esta voz se han derivado distintas formas ortográficas y fonéticas, tales como "pitahaya", "pitalla", "pithalla", "pithajaya", "pitajaya" aplicados indistintamente a todos ellos, aunque algunos autores piensan que no son sinónimos. Los géneros productores de pitayas, figuran, *Hylocereus*, *Pachycereus*, *Stenocereus*, *Carnegiea*, *Machaocereus* y *Echinocereus*. Entre los géneros más importantes se puede mencionar a las del género *Stenocereus* debido a que al madurar pierden sus aréolas con todo y espinas, su pulpa es dulce y jugosa, existiendo una amplia variación en el color de sus frutos que pueden ser de color verde, anaranjado, morado y rojizo. Entre los géneros productores de pitayas

de mayor importancia se encuentran *Hylocereus* y *Stenocereus*. (Santamaría, 1942-1943; citado por Bravo y Sánchez, 1991).

Dentro de la subfamilia *Cereoideae* se encuentra el género *Stenocereus*, el cual agrupa especies cuyos frutos denominados pitayas han adquirido valor comercial, principalmente como exóticos (Bravo, 1978). El género comprende a las cactáceas productoras de las pitayas más deliciosas, podría decirse de las pitayas verdaderas. Comprende unas 24 especies distribuidas desde el límite sur de los EUA hasta Perú y Venezuela, así como en las Antillas. (Ángel Rebollar Alviter 1997).

En México el género *Stenocereus* está representado por alrededor de 19 especies distribuidas casi en todo el territorio, aunque son mucho más abundantes al sur y sureste del Eje Neovolcánico. Dichas especies son: *S. marginatus*, *S. dumortieri*, *S. stellatus*, *S. treleasei*, *S. griseus*, *S. Laevigatus*, *S. pruinusos*, *S. eichlamii*, *S. fricii*, *S. martinezii*, *S. queretaroensis*, *S. quevedonis*, *S. montanus*, *S. thurberi*, *S. chacalopensis*, *S. chrysocarpus*, *S. wever*, *S. beneckeii* y *S. standleyi* (Sánchez – Mejorada, 1984, citado por Ángel Rebollar Alviter 1997).

Las especies cultivables del género *Stenocereus* son: *S. thurberi*, *S. Griseus*, *S. stellatus*, *S. fricii* y *S. queretaroensis*, en Jalisco éste último es el que más se aprovecha y en el cual se pueden distinguir las siguientes variedades: amarilla, blanca, mamey, morada y roja. Siendo las variedades mamey y blanca las que mayor extensión de cultivo presentan y la primera de ésta ocupa el 80% de la producción del fruto, con una producción anual de 45 a 98 frutos por planta con un peso de 89 a 165 g por fruto.

Las pitayas son frutos ovoides, globosos elipsoidales, a veces largos y piriformes, cubiertos por una cáscara o pericarpio delgado y generalmente suave, llevan areolas con cerdas, espinas o pelos. Las areolas en la mayoría de los casos caducan al madurar el fruto, a veces están sostenidas por una escama de forma, consistencia y tamaño variable según la especie; la pulpa es jugosa y dulce, generalmente de color rojo púrpura, pero puede ser blanca con tintes más o menos intensos rosados o amarillentos, rara vez verdosos. Contiene numerosas semillas generalmente muy pequeñas, de forma piriforme, de color negro o castaño oscuro. Se han identificado (por el color de la pulpa) diferentes variedades de pitayas: blanca, amarilla, morada, solferina, roja, guinda y mamey, cabe resaltar que el color del fruto, se debe a la presencia de pigmentos (betacianinas y betalanas) y que constituyen indudablemente un indicador importante, ya que determinan el atractivo tanto del fruto como de sus productos (Saenz, 1995. Citado por Neri y colaboradores 1999). Por su forma unas son aperadas, oblongas, globosas, redondas y ovoides; y por su tamaño, las hay grandes, medianas y chicas. (Ángel Rebollar Alviter 1997).

Existen 2 tipos de cosechas de las pitayas: la pitaya de mayo y la pitaya de aguas, la primera se concentra en los meses de abril y mayo y la segunda en agosto y septiembre. El fruto debe cosecharse cuando cambian de color verde pálido a un rosado o empieza a aparecer un color rojizo o pintado de rojo; así mismo, el fruto debe de presentar un aspecto hinchado y empezar a tirar la primera espina. (Díaz, 1995, citado por: Ángel Rebollar Alviter 1997).

Alternativa alimenticia.- Durante los dos periodos de cosecha de las pitayas: la pitaya de mayo y la pitaya de aguas, la primera se concentra en los meses de abril y mayo y la segunda en agosto y septiembre, significa una alternativa alimenticia para las comunidades que habitan estas zonas, y para los lugares donde las comercializan, las cuales sustituyen otros frutos que pertenecen a otras épocas del año. La fauna silvestre que habita en estas zonas donde se desarrollan poblaciones de *Stenocereus*, es una alternativa alimenticia muy importante para aves, roedores, insectos y murciélagos, representando en algunos casos como la única fuente de alimento, que les proporcionará además de agua (ya que este fruto tiene un alto contenido de ella), varios nutrientes que se encuentran en este fruto.

Alternativa nutricional.- El conocimiento de la composición química (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales) de la pitaya y sus componentes (cáscara, pulpa, y semillas), nos permite saber el aporte nutricional que tienen estos frutos para el consumidor, sobre todo tomando en cuenta a la fauna silvestre y personas que habitan en estas zonas, es una alternativa nutricional muy importante para aves, roedores, insectos y murciélagos, en época de estiaje, en donde representa su única opción. Así como también para el nutriólogo el tener el conocimiento del aporte nutricional de estos frutos que les permitirá introducirla en la dieta diaria como alternativa de otros alimentos, durante los meses de abril, mayo y junio que es el periodo cuando se produce.

Alternativa económica.- En las principales regiones semiáridas subtropicales de nuestro país existen poblaciones silvestres de pitayo (*Stenocereus* spp.) sujetas a recolección de frutos (pitayas),

las cuales se consumen o comercializan en los mercados locales o en ciudades cercanas, convirtiéndose de esta manera en un complemento alimenticio y socioeconómico de las comunidades asentadas en estas zonas. El volumen de frutos frescos aportado por las poblaciones silvestres de *S. queretaroensis* es superior al obtenido en las superficies cultivadas, lo que viene a confirmar la importancia económica de estas poblaciones. (Pimienta-Barrios y Nobel, 1994. Citado por Neri y colaboradores 1999).

En este trabajo se presenta información sobre la variación en la composición química del fruto y sus componentes (cáscara, pulpa y semillas) en poblaciones silvestres de *S. queretaroensis* que se desarrollan en la parte suroeste del estado de Jalisco (Zacoalco de Torres, Autlán y Tecolotlán) y la parte sur del estado de Zacatecas, en la localidad de Santa Rosa, en el Cañón de Juchipila, que tienen en común el presentar clima subtropical semiárido. También se resalta la importancia económica y ecológica de estas poblaciones silvestres de *S. queretaroensis*.

3.- ANTECEDENTES

Las cactáceas son originarias del Continente Americano, figuran entre las plantas más abundantes de las regiones áridas y semiáridas, se distribuyen desde Canadá hasta Argentina. La familia comprende las subfamilias Pereskioideae, Opuntioideae y Cereoideae, mismas que agrupan a 125 géneros, de los cuales 92 se encuentran en América del Norte y 61 de éstos también en México. El número total de especies de esta familia es de 1500 a 2000; por tal razón se considera a nuestro país (México) como un centro de origen (Bravo, 1978).

Cuando los conquistadores españoles llegaron a tierras americanas, les causo mucho asombro el ver unas extrañas plantas armadas de espinas y de mal aspecto. Estas plantas eran las cactáceas, familia vegetal endémica en el nuevo mundo. Pero su asombro fue mayor al percatarse de que producían frutos deliciosos, dulces y frescos de delicado sabor y aroma que gustaba mucho a los nativos. Dichos frutos eran comercializados en los tianguis o mercados regionales en diversos puntos del país. Quizá por pereza, los españoles aplicaron a estos frutos nombres antillanos en lugar de los autóctonos, llamándoles “tuna” al fruto de los nopales y “pitaya” al fruto de otras cactáceas diferentes, en su mayoría con tallos cilíndricos, erguidos, columnares o muy ramificados y candelabriformes a los que llamaron “cirios”, “órganos” o “candelabros”, y posteriormente “pitayos” por producir dicha fruta (Sánchez – Mejorada, 1984).

En nuestro país (México) el término pitaya se aplica en sentido amplio a la mayor parte de las frutas de las cactáceas comprendidas en las tribus *Hylocereeae*, *Pachycereeae* y *Echinocereae* de la subfamilia Cactoideae, y en sentido restringido a la mayor parte de los frutos de las especies incluidas en los géneros agrupados dentro de la subtribu *Stenocereinae*, principalmente a las especies del género *Stenocereus*. Los frutos de algunas especies aún conservan su nombre autóctono o local como “chende”, “chichipe”, “quiotilla”, “teteche” y “xoconoxtle”, mientras que otras tienen un nombre específico en español, como el “garambullo”, “tunillo” y “pitire”, que son verdaderas pitayas (Sánchez – Mejorada, 1984). En la actualidad el término pitaya se usa para designar los frutos que pertenecen al género *Stenocereus* y el término pitahaya para los frutos del género *Hyleocereus*. (Ángel Rebollar Alviter 1997).

En Oaxaca y Puebla la pitaya es conocida y aprovechada desde la época prehispánica (tapia, 1984), mientras que en la región de la Mixteca Oaxaqueña se tienen testimonios de que su cultivo se extendió en el siglo XVIII (1770). Las primeras familias que la cultivaron dieron el ejemplo a otras, y así sucesivamente. Hoy día gran número de poblaciones cultivan pitaya en sustitución o complemento de los cultivos tradicionales (Flores et al., 1995). Por su parte, en el municipio de Techaluta de la subcuenca de Sayula, Jalisco, el cultivo de la pitaya es una actividad al parecer muy joven, data de aproximadamente 35 años, aunque existen evidencias de un pequeño huerto de más de 50 años. Los nombres náhuatl de *Coanochtli* (“nopal-serpiente” en alusión a la forma biológica de crecimiento trepadora de estos cactus sobre los árboles) atribuido a algunas especies de pitahayas de los géneros *Selenicereus* y *Nyctocereus*, es todo un conjunto de conocimientos agroecológicos y etnobotánicos que sigue siendo presente en las tradiciones y en las costumbres de diferentes poblaciones indígenas y rurales de las zonas semidesérticas y desérticas del país (Gioanetto, F. 2000).

4.- OBJETIVO

Determinar si la pitaya (*Stenocereus queretaroensis*), representa una alternativa alimenticia, nutricional, y socioeconómica para los pobladores y la fauna silvestre que habitan en estas zonas donde se desarrollan poblaciones de *Stenocereus queretaroensis*.

5.- MATERIALES Y MÉTODOS:

I).- Colecta del fruto.- Se hizo la colecta de pitayas en poblaciones silvestres de *S. queretaroensis* que se desarrollan en la parte suroeste del estado de Jalisco (Zacoalco de Torres, Autlán y Tecolotlán) y la parte sur del estado de Zacatecas, en la localidad de Santa Rosa, en el Cañón de Juchipila. Se eligieron al azar a 10 plantas por localidad y se tomaron 10 frutos maduros de cada una.

II).- Análisis.- Los frutos colectados fueron llevados al laboratorio donde se les realizaron las siguientes determinaciones:

A).-Selección del fruto. Se seleccionaron de cada localidad, tomando 10 pitayas de cada una de ellas.

B).- Peso del fruto (total en gramos).- El peso se determinó con una balanza que tiene decimos de gramos.

C).- Medición del diámetro.- Con un vernier se midió el fruto.

D).- Determinación Química de la cáscara, pulpa y semillas.- Se partieron los frutos a la mitad y se les quitó la cáscara, frotándola suavemente en una coladera y la pulpa se colectó en un recipiente, y las semillas se lavaron y se secaron a temperatura de medio ambiente

a).- A la pulpa y cáscara se le determinó:

La medición de grados Brix, pH, ácido málico, azúcares totales, azúcares reductores, proteína y vitamina C.

b).- A la cáscara se le determinó:

El contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio

c).- A la semilla se le determinó:

El contenido de proteína, lípidos y almidón

6.- RESULTADOS

Los frutos recolectados de las cuatro localidades estudiadas ((Zacoalco de Torres, Autlán, Tecolotlán) y la parte sur del estado de Zacatecas, en la localidad de Santa Rosa, en el Cañón de Juchipila; tienen forma ovoide o redonda, con un diámetro de 5 a 7 cm y un peso que va de 49 a 100 g, por lo que coincide con lo reportado en frutos que crecen en condiciones similares. Los frutos colectados en la región Autlán presentan un peso promedio superior a los registrados en las localidades de Zacoalco, Santa Rosa y Tecolotlán. En su mayoría presentan cáscara lisa de color verde con tonalidades rojas (indicador del grado de maduración), cubierta de aréolas y de espinas caedizas, éstas representan del 22 al 35% del peso total del fruto. La pulpa que es la parte comestible comprende del 60 al 75% del peso total y en ella se encuentran las semillas, que son negras y pequeñas (3 al 5% del peso total). Se encontraron tres variedades de color: morado, rojo y amarillo, siendo las dos últimas las más frecuentes. Si hacemos una comparación de la pitaya con el fruto del nopal (*Opuntia* spp), podemos decir que en la primera es más alto el porcentaje comestible, ya que las semillas al ser pequeñas, son comidas junto con la pulpa y son fácilmente masticables permitiendo la liberación de proteínas, lípidos y almidón, en cambio con la tuna las semillas (mayor tamaño, difícilmente se pueden masticar y obtener sus nutrientes) junto con la cáscara representan cerca del 50% del volumen del fruto, lo cual reduce significativamente la porción comestible.

En la composición química de las pitayas analizadas, el porcentaje de los sólidos solubles totales (grados Brix) en la cáscara varió entre 10% y 14% , el valor más alto corresponde a la variedad amarilla de Autlán y el más bajo a la roja de Santa Rosa. En la pulpa fue de 11% a 13%, encontrándose un mayor contenido en las pitayas moradas de Zacoalco de Torres, y un menor contenido en las rojas de Autlán. De acuerdo a estos datos, tanto la cáscara como la pulpa constituyen un buen aporte de carbohidratos y agua, para las personas y la fauna silvestre que las consumen, así como para su aprovechamiento agroindustrial. En la cáscara se registró un valor de pH entre 4.2 y 4.7 y en la pulpa de 3.9 a 4.6, observándose que no existe una diferencia significativa entre las diversas localidades, correspondiendo en términos generales a un pH ácido. Por otro lado el contenido de acidez titulable (ácido málico) en la cáscara, fue de 0.20% a 0.58% y en la pulpa de 0.25% a 0.58%, resultado que nos indica que no hay variación tanto en la pulpa como en la cáscara de este componente químico en el fruto. Con respecto al contenido de azúcares solubles en pulpa: los valores de azúcares totales varió entre 2.6% a 6.2%, presentando la variedad roja de Autlán el mayor porcentaje y el menor la variedad roja de Zacoalco de Torres y en azúcares reductores los valores se encuentran entre 2.4% a 5.8%, el valor más alto lo tienen las

pitayas rojas de Autlán y el más bajo las rojas de Zacoalco de Torres. A pesar de que en los sólidos solubles y la acidez titulable se encuentran comprendidos en un conjunto de compuestos (glucosa, fructosa y en cierto grado sacarosa) y los ácidos orgánicos (cítrico o málico), el sabor de la pitaya depende del balance entre el contenido de azúcar y de ácidos; como tales son caracteres de interés para el mejoramiento de la calidad y la aceptación del consumidor, favoreciendo su consumo y comercialización. El contenido en proteína en la cáscara osciló de 0.2 a 0.8 mg g⁻¹ y en pulpa de 1.5 a 3.7 mg g⁻¹; registrándose valores superiores en Autlán y Santa Rosa, en la variedad amarilla y menor en la variedad morada de Zacoalco de Torres. Es importante señalar que el contenido de proteínas en la pulpa de pitayas silvestres es superior al de las cultivadas, lo cual nos permite suponer que la pitaya es una buena fuente de proteínas para la fauna silvestre y pobladores cercanos que la consumen. El contenido de vitamina C (ácido ascórbico) en cáscara es 8.4 a 10.4 mg100 g⁻¹ con mayor contenido en la variedad roja de Santa Rosa y menor en la variedad amarilla de Autlán, y en la pulpa varió de 9.6 a 13.8 mg100 g⁻¹ con mayor contenido en la variedad amarilla y el menor en la variedad roja, ambas de la localidad de Santa Rosa.

El análisis de la composición mineral en la cáscara de las pitayas, nos indica que el contenido de nitrógeno varía de 0.63% a 1.22%; de fósforo entre 0.07% a 0.11%; de potasio entre 0.98 a 1.07%; de calcio de 0.3 a 0.7% y finalmente de magnesio de 0.5 a 0.7%. Los valores más altos se registraron en frutos de color rojo colectados en las localidades de Autlán y Santa Rosa y los más bajos en los de Zacoalco de Torres. El aporte de minerales de la cáscara de la pitaya puede ser de gran valor nutricional, ya que es una fuente importante de magnesio, potasio, calcio y fósforo para la fauna silvestre que la consume. En las semillas el contenido de proteínas varió de 12 a 18% de peso seco, encontrándose que la variedad de Santa Rosa y Tecolotlán son las de mayor contenido proteico y las de más bajo contenido son las de los frutos de color rojo colectados en Zacoalco de Torres. El contenido de lípidos osciló del 13 al 24%, en donde las semillas de las pitayas amarillas de Autlán son las que mayor lo contienen y las de menor son las rojas de Zacoalco de Torres y Santa Rosa. Las semillas con mayor contenido de almidón son las pitayas amarillas de Santa Rosa y el menor son las semillas de los frutos de Zacoalco de Torres. La pulpa y las semillas al ser masticadas en conjunto constituyen una fuente importante de proteínas al consumidor. En este estudio de acuerdo a los datos obtenidos encontramos que en las cuatro localidades estudiadas, los valores más altos registrados en peso y composición química en los frutos silvestres se registraron en la variedad roja de Autlán y en la amarilla de Santa Rosa y los más bajos los identificamos en la morada y roja de Zacoalco de Torres y la roja de Santa Rosa.

La producción y recolección de frutos del pitayo a partir de poblaciones silvestres representa una importante actividad socioeconómica para las comunidades rurales asentadas en las zonas semiáridas. Para las poblaciones silvestres de las localidades de Santa Rosa, Zacoalco de Torres y Autlán, se ha llegado a estimar una producción promedio de 2,000 frutos por hectárea, lo que representa un valor comercial que oscila entre los \$4,000 y 6,000 pesos (cada fruto se vende entre \$2.00 a \$3.00 pesos), por lo que algunas familias logran obtener ingresos por temporada (3 meses) superiores a \$12,000 pesos. Cabe destacar que esta producción se obtiene a muy bajo costo (sin ningún tipo de energías antropogénicas), lo cual representa para los recolectores ingresos con poca inversión.

Uno de los aspectos ecológicos más importantes de *S. queretaroensis* es que produce la mayor parte de sus flores y frutos durante la estación seca (de abril a junio); de esta manera provee alimento para algunas especies animales durante la época de estiaje, cuando muchos otros vegetales no son productivos, constituyéndose como una de las plantas clave del ecosistema en el cual se desarrollan.

7.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Pimienta, B., E. y P.S.Nobel, 1994. Pitaya (*Stenocereus* spp. Cactaceae) an ancient and modern fruit crop of Mexico. *Economic Botany* 46: 76 – 83.
- 2.- Bravo-Hollis, H. 1978. Las cactáceas de México. 2ª. Ed. Instituto de Biología. UNAM. México.
- 3.- Sánchez-Mejorada, R. H. 1984. Breves notas sobre la vegetación y las cactáceas de las Islas Marías. *Cact. Suc. Mex.* 29: 8-9
- 4.-Pimienta Barrios E. 1999. El pitayo en Jalisco y especies afines en México.
- 5.- Robles, M.C. 1994. Estudio anatómico-fisiológico comparativo entre nopal (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) y el pitayo (*Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum). Tesis de licenciatura en la Universidad de Guadalajara.