

El pitayo: estrategias de manejo tradicional y perspectivas de cultivo

Benjamín Marín-Flores

Las cactáceas son una familia de plantas que, se cree, surgieron en el norte de Sudamérica, de donde se dispersaron al resto del continente americano (Bravo-Hollis, 1978). Aunque las formas menos diferenciadas no presentan succulencia, la mayoría de los miembros de la familia presenta esta característica.

Esto las hace capaces de soportar y sobrevivir al estrés hídrico, propio de los ecosistemas secos (Jiménez Sierra, 2011). Esta adaptación las ha convertido en las plantas más representativas de los ecosistemas áridos y semiáridos del continente.

En México, las cactáceas poseen un alto grado de importancia cultural y culinaria, ya que alrededor del 60 % de los ecosistemas del país se encuentran dentro de la categoría de áridos y semiáridos. Además, México es uno de los centros de radiación de la familia, siendo el país con el mayor número de especies (913) de las cuales alrededor del 80 % son endémicas (Jiménez Sierra, 2011).

De ellas se obtienen frutos, semillas, fibras, maderas, flores y tallos comestibles (Bravo-Hollis, 1978). Los frutos de las plantas, como los nopales (*Opuntia* spp.), pitayos (*Stenocereus* spp.) y garambullos (*Mirtilloccatus* spp.), son una fuente importante de alimento para los pobladores y la fauna de las regiones donde se desarrollan, ya que muchos de ellos fructifican durante la época más seca del año.



Figura 1. El pitayo (*Stenocereus queretaroensis*), forma parte de la vegetación del bosque tropical caducifolio del centro occidental del país. Comunidad de pitayos creciendo en su hábitad natural en el municipio de Sahuayo Michoacán (foto: Benjamín Marín-Flores).

LAS PITAYAS EN MÉXICO (EL GÉNERO *STENOGEREUS*)

En México, el nombre pitaya está asociado a un gran número de frutos que provienen de distintas especies y géneros de cactáceas. Todos ellos comparten características comunes. Se trata de bayas de forma globosa u ovoide con una pulpa jugosa de colores intensos y que está provista de cientos de pequeñas semillas negras. De estos géneros, el género *Stenocereus* sería uno de los de mayor relevancia en el territorio nacional, tanto por su distribución como por la cantidad de especies que lo representan (Quiroz-González *et al.*, 2018).

El género *Stenocereus* agrupa 23 especies de cactáceas columnares. La mayoría de ellas se encuentran distribuidas a lo largo del territorio mexicano, mayoritariamente en el bosque tropical caducifolio y en los matorrales xerófitos. Entre las especies de mayor importancia se encuentran, *S. pruinosus* y *S. stellatus*, de la región mixteca de Oaxaca; *S. thurberi*, del desierto de Sonora; y *S. queretaroensis*, del centro-occidente del país (Quiroz-González *et al.*, 2018). Además de la succulencia y la resistencia a la sequía, las plantas de este género presentan ciertas particularidades que las dotan de una gran rusticidad y capacidad para adaptarse a climas y suelos que serían poco favorables

para otras especies vegetales. Una de estas particularidades es su resistencia a la alta salinidad, ya que, tanto las plantas, como las semillas, son capaces de desarrollarse en estas condiciones (Quiroz-González *et al.*, 2018). Otra característica importante es su capacidad de tolerar altas temperaturas. Por ejemplo, las estructuras sexuales primarias de la especie *S. queretaroensis* toleran temperaturas de alrededor de 35 °C, valor superior a lo reportado para el nopal tunero *Opuntia* spp., otra planta adaptada a condiciones de sequía y alta temperatura (Gudiño y De la Barrera, 2014).

STENOGEREUS QUERETAROENSIS, UNA CACTÁCEA DEL CENTRO-OCCIDENTE DE MÉXICO.

El pitayo (*S. queretaroensis*) es una cactácea de hábito arborescente, habitante del bosque tropical caducifolio del centro-occidente del país. Posee un tronco leñoso bien definido como de un metro o metro y medio de altura, sobre el cual crece la copa formada por los tallos columnares, los cuales poseen de 5 a 8 costillas. Las areolas están separadas por aproximadamente un centímetro y poseen lana negra, sobre la cual surge un conjunto de entre seis a nueve espinas radiales (Bravo-Hollins, 1978).

Su distribución abarca los estados de Jalisco, Michoacán, Aguascalientes, Guanajuato, Zacatecas y Querétaro (Pimienta-Barríos *et al.*, 2002). Esta extensión genera que la especie tolere valores amplios de humedad y de temperatura. Por ejemplo, los valores de temperatura se encuentran entre 2 °C y 41 °C en el estado de Zacatecas, y entre 8 °C y 29 °C en el estado de Jalisco (Gudiño y De la Barrera, 2014). Por lo que el promedio de tolerancia de la especie se encontraría entre los 5 °C y 35 °C. Por su parte, los niveles de precipitación de las áreas de distribución se encuentran entre una media anual de 200 mm, hasta los 1082 mm (Gudiño y De la Barrera, 2014).

En el caso de sus necesidades luminosas, se sabe que al incrementarse la cantidad de horas luz, también se incrementa la formación de flores y frutos (Solís-Márquez *et al.*, 2018). Por lo que se trata de una planta que se beneficia de la exposición al sol directo.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN DE *S. QUERETAROENSIS*

La floración se presenta cuando se alcanzan las temperaturas más bajas de su área de distribución (5-8 °C), coincidiendo con el final del invierno y el inicio de la primavera. La antesis comienza alrededor de las 8 p. m. y las flores permanecen abiertas hasta el ocaso del día siguiente; sin embargo, su mayor potencial reproductivo es alcanzado después de las 12 a. m. (Gudiño y De la Barrera, 2014).

Por esta característica, además de la forma y color de sus flores, se considera que esta especie es un ejemplo del fenómeno conocido como quiropterofilia, es decir, de la adaptación evolutiva para ser polinizada por murciélagos nectarívoros (Tremlett *et al.*, 2019). Una vez realizada la polinización se desarrollan los frutos, los cuales tardan en madurar entre dos y tres meses, siendo cosechados entre los meses de abril, mayo y junio (Arriaga-Ruiz *et al.*, 2015).

Una característica muy atractiva de sus frutos, es el amplio espectro de colores de su pulpa (solferino, rojo, rosa, amarillo, naranja y blanco). Estos colores se deben a su contenido de betalainas, lo cual también les confiere una importante capacidad antioxidante (Pimienta, 1999). En cuanto a su contenido nutricional, los frutos poseen un porcentaje de alrededor del 1.51 % de proteína (Quiroz-González *et al.*, 2018), un alto contenido de vitamina C, además de valores significativos de minerales como fósforo, potasio, calcio y magnesio, un importante



Figura 2. Flor de pitayo (izquierda), pitaya en formación (derecha) (foto: Benjamín Marín-Flores).

porcentaje de agua y fibra soluble y un porcentaje mayor al 12 % de azúcares (Pimienta, 1999) del cual alrededor del 4 % se trata de azúcares reductores (Quiroz-González *et al.*, 2018). Esto les confiere un significativo valor como fuente de agua, minerales, carbohidratos y proteínas a los pobladores y la fauna de las regiones productoras durante la temporada de estiaje (Arriaga-Ruiz *et al.*, 2015).

EL MANEJO DEL GERMOPLASMA Y LAS “VARIEDADES” DE MANERA TRADICIONAL

Como otras especies vegetales, el pitayo ha sido manejado mediante estrategias tradicionales transmitidas durante generaciones entre los habitantes de las regiones donde se desarrolla. Se trata de una de las plantas presentes en los sistemas tradicionales de cultivo, y se encuentra mayormente integrada a los huertos de traspatio (Puente Ovalle, 1998). Es necesario aclarar que se trata de una especie en vías de domesticación, es decir, que no necesita de la intervención humana para su reproducción y la conservación de sus características. El intercambio y conservación de “variedades”

Figura 3. Distintos colores de pitayas. Esta diversidad cromática es el resultado de la presencia de betalainas en los frutos (foto: Benjamín Marín-Flores).





Figura 4. Plantación de pitaya en el patio de una vivienda. Comunidad de la Barranca del aguacate, municipio de Sahuayo, Michoacán (foto: Benjamín Marín-Flores).

realizado por los pobladores de las diferentes comunidades productoras es una práctica que se podría rastrear hasta la época prehispánica.

Esto ha generado una importante diversidad de germoplasma dentro de los huertos, a tal grado que en ellos existe una diversidad genética mayor que en las poblaciones silvestres de la misma región (Rúan-Tejeda *et al.*, 2014). Esto le confiere una gran relevancia a la conservación y difusión de dicha práctica, pues asegurará la obtención de frutos dentro del cultivo, ya que no existen variedades autóгамas (Tremlett *et al.*, 2019).

ESTRATEGIAS DE CULTIVO TRADICIONALES

La difusión de los métodos de cultivo tradicional es primordial, ya que la cantidad de frutos obtenidos de la colecta en poblaciones silvestres es superior a los frutos obtenidos de áreas cultivadas (Arriaga-Ruiz *et al.*, 2015). Por lo tanto, el conocimiento de dichas prácticas es un factor que facilitaría la obtención de una mayor cantidad de frutos con características atractivas para su venta. La propagación de la planta se realiza de forma asexual, mediante esquejes de estaca cortados en el invierno; esto por ser la época seca del año y, por ende, la menos propicia

para la formación de hongos y pudriciones en los tallos segmentados (Bustamante-González, 2018).

De acuerdo con lo reportado por el señor José Magaña (comunicación personal), habitante de la comunidad de El Moral, en Sahuayo, Michoacán, el proceso de cultivo comienza con la selección de plantas de las que se obtendrán los esquejes. Dichas plantas se seleccionan bajo los criterios de tamaño del fruto, color de la pulpa y facilidad con la que se desprenden las espinas de la cáscara. Una vez seleccionado el ejemplar, se cortan esquejes de tamaño variable (50 cm a 100 cm, aproximadamente), buscando que los tallos de los que se obtienen hayan alcanzado la madurez sexual (es decir, que hayan formado flores y frutos).

Posteriormente, los esquejes se dejan cicatrizar durante un periodo de tiempo que puede variar entre una semana y un mes. Ya cicatrizado el corte del tallo, los esquejes se plantan en el suelo colocando a su alrededor piedras que funcionan como tutores y evitan que se desplomen. Algunos productores implementan el uso de enraizadores para incrementar la viabilidad de los esquejes (Sánchez-Cortés *et al.*, 2018). Si los esquejes presentan desarrollo radicular, en aproximadamente tres años se presentarán las primeras floraciones, y una vez alcanzado el pico de producción (alrededor de los 5 u 8 años), una plantación de pitaya

puede mantenerse por 30, y en algunas ocasiones, hasta por 100 años (Gudiño y De la Barrera 2014).

FERTILIZACIÓN Y RIEGO, UN PANORAMA CASI AUSENTE

¿Es necesaria la fertilización y riego para esta especie? A grandes rasgos, la respuesta a la pregunta podría ser un no, debido a que por sus adaptaciones evolutivas y con las condiciones adecuadas de temperatura y precipitación, además de un suelo con características idóneas, la planta se podría desarrollar de manera correcta. Sin embargo, no se puede demeritar el hecho de que pocas veces se cumplen dichas condiciones dentro del terreno de cultivo.

Los pitayos son plantas que se desarrollan lentamente si no obtienen del suelo niveles correctos de nitrógeno, hierro y manganeso (que les permiten una apropiada síntesis de clorofila), y de fósforo y potasio para la adecuada formación de flores y frutos (Pimienta, 1999). A pesar de ello, la fertilización es una práctica poco utilizada, sin importar que las plantaciones se suelen establecer en suelos poco fértiles como consecuencia de su rusticidad (Pliago Ortiz, 2009). Sin embargo, existe información sobre fertilización en otras especies del género. Un ejemplo de esta práctica es la implementada por los pueblos mixtecos, que fertilizan a *S. stellatus* y *S. pruinosus* mediante los remanentes de cenizas obtenidas del fogón de sus hogares y mediante el uso del excremento de animales de pastoreo (Rosas y Cruz, 2021).

CONCLUSIONES

La pitaya es un fruto de gran importancia para los habitantes y la fauna de sus regiones productoras debido a su cualidad de fructificar durante la época de estiaje. Además, debido a sus excelentes valores nutrimentales, es una fuente de alimento funcional. Por esto, y por su atractivo visual, puede tener un alto potencial de exportación y comercialización en otras latitudes. Este aspecto cobra especial relevancia en el contexto actual en que los alimentos con altas propiedades nutraceuticas son cada vez más apreciados. También es primordial la conservación de las técnicas de manejo tradicionales dentro de

las regiones donde se produce y se colecta este fruto, ya que estos saberes culturales han favorecido el intercambio genético y la preservación de “variedades” durante siglos. Además, sumando a estas prácticas el desarrollo e implementación de métodos de fertilización y riego adecuados, se favorecería de manera positiva la producción de este fruto, pues ampliaría el nivel de conocimiento sobre el cultivo del mismo.

Finalmente, el hecho de ser una planta tolerante a la radiación solar intensa, con la capacidad de adaptarse a ambientes cálido-secos, suelos pobres y con alta salinidad y a rangos de humedad y temperatura amplios, cobra particular importancia en las regiones donde los cultivos tradicionales no son viables, o donde los efectos del cambio climático (como el aumento de temperatura y la disminución de las lluvias) comienzan a afectar la producción de cultivos tradicionales. En estos lugares, el cultivo de la pitaya podría convertirse en una fuente de trabajo y sustento importante para sus habitantes.

R E F E R E N C I A S

- Arriaga Ruiz Mc, Neri Luna C, Pimienta Barrios E y Sánchez Martínez J (2015). El fruto del pitayo silvestre (*Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum), una alternativa alimenticia, nutricional, y socioeconómica en época de estiaje. *Revista de ciencias naturales y agropecuarias* 2(3):362-367.
- Bravo Hollins H (1978). *Las Cactáceas de México* (Vol. 1). Ciudad de México: UNAM.
- Gudiño W and De la Barrera E. (2014). Reproductive phenology and tolerance to high temperatures in *Stenocereus queretaroensis*. *Polibotanica* 37:63-78.
- Jiménez Sierra CL (2011). Las cactáceas mexicanas y los riesgos que enfrentan. *Revista digital universitaria* 12(1):1-22.
- Patiño López V, Bravo Avilez D, Vargas Mendoza CF, Blancas J and Rendón Aguilar B (2021). Evolution under domestication of correlated characters in populations of *Stenocereus stellatus* (Pfeiff.) Riccob., under different forms of management in central Mexico: genetic diversity, damage, and defense mechanisms. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10722-021-01245-x>
- Pérez Loredo MG, Hernández De Jesús L y Barragán Huerta BE (2017). Extracción de compuestos bioactivos de Pitaya Roja (*Stenocereus stellatus*) aplicando pretratamientos con microondas, ultrasonido y enzimáticos. *Agrociencia* 51(2):135-151.



© Germán Montalvo. Ciudad Nezahualcoyotl.

Pimienta Barrios E. (1999). *Productividad y ecofisiología del pitayo de queretaro (Stenocereus queretaroensis (Weber) Buxbaum)*. México: Universidad de Guadalajara.

Pimienta Barrios E, Robles Murgía C y Pimienta Barrios E (2002). Crecimiento primario en plantas silvestres de pitayo (*Stenocereus queretaroensis (Weber) Buxbaum*) y su relación con temperatura, lluvia y micorrizas. *Fitotec* 25(2):219-222.

Pliego Ortiz AD (2009). *Características generales de la pitaya (Stenocereus stellatus) en México*. México: Universidad Autónoma Agraria.

Puente Ovalle P (1998). *Caracterización del sistema de producción del pitayo silvestre (Stenocereus queretaroensis (Weber) Buxbaum) en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco*. México: Universidad de Guadalajara.

Quiroz González B, García Mateos R, Corrales García JJ and Colinas León MT (2018). Pitaya (*Stenocereus spp.*): an under-utilized fruit. *JPACD* 20:82-100.

Reyes Santiago J (1997). Cultivo y propagación como plantas de ornato. *Suculentas mexicanas Cactáceas* (pp. 83-99). México: CVS Publicaciones S. A. de C. V.

Rosas Benítez J y Cruz A (2020). Las estrategias campesinas de los productores de pitaya (*Stenocereus pruinosus*) de Santiago Chazumba. *Ra Ximhai* 16(4): 273-291.

Rúan Tejeda I, Santerre A, Huerta Martínez FM, Iñiguez Dávalos LI and Castro-Félix P (2014). Genetic diversity and relationships among wild and cultivated *Stenocereus queretaroensis* populations in western Mexico. *Biochemical Systematics and Ecology* 55:125-130.

Sánchez-Cortés H, Bustamante-Conzález B, Vargas-López N, Pérez-Ramírez N and Morales-Jiménez J (2018). El cultivo de la pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus* Pfeiffer). *Agroproductividad* 11(10):189-193.

Solís Márquez O, Plascencia Escalante O, Romero Manzanares A, Cruz Rodríguez J A, Ángeles Pérez G, López Acosta JC and Yáñez Jiménez P (2018). Reproductive potential of *Stenocereus queretaroensis (Cactaceae)* of San José de Cosalima, Zacatecas. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89:553-562.

Tremlett CJ, Moore M, Chapman MA, Zamora-Gutierrez V and Peh K (2019). Pollination by bats enhances both quality and yield of a major cash crop in Mexico. *Journal of Applied Ecology* 57:450-459.

G L O S A R I O

Antesis: Fase de expansión de la flor, en la cual ocurre la polinización.

Arborescente: Planta que por su forma o aspecto recuerda a un árbol.

Autógama: Planta con polinización directa o autopolinización, es decir que no requiere del polen de otras para formar frutos.

Caducifolia: Planta que pierde sus hojas cada año regularmente durante la estación seca.

Grados Brix ("Bx): Unidad de medida que representa el cociente total de sacarosa (azúcar) disuelta en un líquido.

Propiedades nutraceuticas: Propiedades de un alimento o parte de un alimento que proporciona beneficios médicos o para la salud

Xerófitas: Plantas adaptadas a la sequía y a las altas temperaturas.

Suculencia: Cualidad de ciertas plantas que poseen órganos adaptados para el almacenamiento de agua y nutrientes.

Benjamín Marín-Flores
Centro Interdisciplinario de Investigación
para el Desarrollo Integral Regional, (CIIDIR)
IPN, Unidad Michoacán
bmarinf2000@alumno.ipn.mx