

Las cactáceas son un grupo muy importante en México, está conformado por diferentes especies agrupadas en diversos géneros. Uno de ellos es *Echinocactus*, que fue descrito por Heinrich Link y Christoph Otto en 1827 y su nombre proviene del griego *echinos*, erizo, por lo que significa simplemente cactus espinoso.

Su principal característica es tener en la región del meristemo apical una zona densa de tricomas largos, que en conjunto es señalada como lanosa. Son plantas cuya forma va de globosa hasta columnar corta, con costillas, sus aréolas son grandes y tiene espinas diferenciadas en radiales y centrales; las flores están dispuestas en corona en la región del meristemo apical, parcialmente hundidas entre la capa de tricomas y son de color amarillo o rosa más o menos purpúreo.

El género *Echinocactus* (tribu Cacteeae, subtribu Cactinae) incluye por ahora a *E. grusonii*, *E. platyacanthus*, *E. polycephalus*, *E. parryi*, *E. horizontalis* y *E. texensis*, y se distribuye en Oaxaca, Puebla, Coahuila, Du-

rango, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Sólo *E. polycephalus* y *E. parryi* crecen en los estados de Chihuahua y Sonora, mientras que *E. polycephalus* se extiende hasta Nevada y Utah.

Una de las especies de mayor porte en la tribu Cacteeae y que se observa en muchas comunidades xerófilas, es *Echinocactus platyacanthus*, conocida como biznaga del acitrón; es endémica de México, en donde se reconocen tres formas geográficas: en Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas se encuentra *viznaga* o "biznaga de dulce", en Puebla y Oaxaca existe *grandis*, conocida como "biznaga", "asiento de suegra", y en los valles intermontanos y las barrancas de Hidalgo y Querétaro se localiza *platyacanthus*, llamada también "biznaga gigante" y "biznaga tonel grande", cuyas poblaciones pueden tener una densidad de más de mil individuos por hectárea.

El uso de las cactáceas en México es muy variado y se remonta a la época prehispánica,

en que tenían un papel fundamental en la sociedad por su empleo en la alimentación, la economía doméstica, la medicina, las prácticas religiosas y políticas. En 2004 se descubrió un monolito en la pared de la Librería Porrúa, ubicada en el Centro Histórico de la Ciudad de México, conocido como "La Piedra de la Librería Porrúa", que es la representación de una biznaga perteneciente al género *Echinocactus platyacanthus*. Es una piedra basáltica de 56 centímetros de altura por 77 centímetros de diámetro y 600 kilos de peso, y se cree era una piedra de sacrificios. Actualmente se puede ver en la esquina de Argentina y Justo Sierra.

Jiménez Sierra y Eguiarte han realizado estudios en las diferentes poblaciones de esta especie y observaron que, en función de la zona geográfica en la que se encuentren, tendrán un mayor o menor grado de conservación, de tal forma que las poblaciones que están ubicadas en el estado de Hidalgo ("Buenavista" y "Santuario") se encuentran mejor conservadas, las de Puebla tienen un



Echinocactus platyacanthus la planta del acitrón

estado intermedio de conservación, y las densidades más bajas se registraron en Querétaro.

Asimismo se han realizado estudios sobre la capacidad de germinación, el estrés hídrico de plántulas de semillas y las variables fotosintéticas (concentración de pigmentos fotosintéticos y de ácido málico) de semillas provenientes de poblaciones de Querétaro (Vizarrón), Puebla-Oaxaca (Tehuacán-Cuicatlán) e Hidalgo (Metztitlán). Se observó que las semillas procedentes de Vizarrón presentaron una menor velocidad, tardan más días en germinar en comparación con las de Tehuacán-Cuicatlán y de Metztitlán, que registró el mayor porcentaje de germinación y en menos tiempo.

En relación con el crecimiento de las plantas en condiciones de estrés hídrico, las procedentes de Tehuacán-Cuicatlán y Metztitlán fueron más susceptibles y presentaron afectaciones en las variables fotosintéticas y el crecimiento que las de Vizarrón.

Los resultados muestran la estrecha relación entre el origen y el estado de conservación de la población, así como las estrategias de adaptación que presentan las semillas y plántulas para sobrevivir en condiciones adversas. Las dos

poblaciones de Hidalgo se encuentran dentro del polígono de la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán, en la zona núcleo 4, así como las procedentes de Tehuacán-Cuicatlán en la Reserva del mismo nombre, por lo que sus porcentajes y tiempos de germinación son mejores que los de la población de Vizarrón, que no está en área protegida y tienen uno menor, pero sus plántulas son capaces de soportar condiciones de estrés hídrico, a diferencia de las anteriores.

Importancia y usos

Echinocactus platyacanthus es empleada como recurso alimenticio para los humanos y el ganado. Los tricomas apicales de plantas adultas, la llamada "lana de biznaga", tiene una consistencia similar a la lana natural con un color amarillo pálido y se utilizaba en varias localidades de San Luis Potosí para rellenar cojines, en la elaboración de tejidos, como mantas y chalecos, cama para conejos y elemento decorativo en "nacimientos" (belenes) durante la temporada Navideña, pero su uso ha ido desapareciendo por las dificultades para su extracción debido a las abundantes espinas en el ápice que dificultan su limpieza y ablandamien-

to, además de que esta práctica genera bajos ingresos, lo cual no la hace redituable.

Sin embargo, es de esta especie que se elabora el tradicional dulce de acitrón o biznaga en dulce. Varela señala que se piensa que el nombre de acitrón proviene de "cidra confitada" y citrón del francés *citron* "limón" pero debido a la poca coherencia de su desarrollo cronológico ha sido difícil concluir de manera contundente su origen; hay un sinónimo del acitrón conocido como "diacitrón" formado por el prefijo *dia*, que es característico de confituras y ungüentos —su significado, señala Varela, se refiere "a la fruta llamada cidra después de bañada con azúcar y reducida a dulce"— y dicho *diacitrón* se menciona en varios recetarios de cocina.

En México el acitrón es consumido como un dulce tradicional y se emplea en diversos platillos, de forma particular en la rosca de reyes. En la ciudad de Monterrey, en 2003, se confeccionó una macro rosca y se emplearon 352 kilos de acitrón, al igual que en la ciudad de México se utilizaron más de 900 kilos, lo que no se indica en la nota periodística es si el acitrón era natural o un sustituto.

Existen empresas que comercializan este dulce; una de



ellas es PANADIS, ubicada en el Estado de México, y que en su ficha técnica especifica que el material vegetal proviene de una Unidad de Manejo Ambiental (UMA) autorizada por SEMARNART; otras empresas como Industrias alimenticias Aris o Grupo La Florida México, venden imitaciones a base de papaya o ate en tiras para sustituirlo en la rosca de reyes y demás platillos. De igual forma se han desarrollado sustitutos con hidrocoloides partiendo del Análisis Químico Proximal (AQP) del acitrón para elegir de este modo el hidrocoloide más adecuado o su sustitución con vegetales cristalizados como la jícama, el chayote y el betabel.

Elaboración y valor nutrimental

La elaboración de este dulce en forma tradicional consiste en la selección de la planta que debe ser de buena calidad y madura, a la cual se le eliminan las costillas y se fracciona el tallo de acuerdo con el tamaño deseado; para evitar que se presente un oscurecimiento enzimático se trata con sulfitos, lo que produce una decoloración parcial y favorece la penetración del jarabe, un proceso es gradual que consiste en remojar el tejido en jarabes cada vez más concentrados, de manera que el agua celular es reemplazada por el jarabe hasta que la concentración del azúcar en el tejido alcance entre 70 y 75% (con esto se logra su conservación sin medidas especiales). Después se somete a secado y, finalmente, se sumerge en agua hirviendo, se escurre el exceso de humedad y se baña con azúcar, lo que le proporciona el aspecto cristalizado. Este proceso puede durar una semana y el producto final tampoco debe tener apariencia reseca, sino de color blanco opaco y sin humedad excesiva; tampoco debe estar duro ni con manchas de colores, las cuales indican la presencia de hongos o mohos.

Estudios en *Echinocactus grandis* muestran que el parénquima contiene β -sitosterol, alcaloides, flavonoides y es rico en galactosa y ramnosa. Si se compara el aporte nutritivo del acitrón con el del camote e higo cristalizados, una porción de dulce de acitrón proporciona mayor cantidad de hidratos de carbono, no provee minerales como el camote cristalizado ni grasas como el higo (tabla 1).

Desde el punto de vista médico y nutricional, este dulce se puede utilizar en todas las etapas de la vida a partir del año de edad para cubrir el aporte energético necesario, vigilando siempre no exceder un 10% en hidratos de carbono simples. El acitrón se emplea como complemento calórico y por su consistencia se puede incluir en pacientes con problemas bucodentomaxilares.

Estatus de conservación

Algunos reportes sobre la tasa de crecimiento señalan el lento crecimiento de las cactáceas. Un ejemplo es *Mammillaria peckii*, en la cual se estudió la relación del diámetro con la edad, encontrando que las plántulas de 0.01 a 2.5 mm tendrían de 0 a 3 años de edad y aquellas con 20 mm más de 11; se



	Porción Comestible (%)	Kcal	Fibra (g)	HC (g)	P (g)	G (g)	Ca (mg)	F (mg)	Na (mg)	K (mg)	Mg (mg)	Retinol (mcg)	Ac. Fólico (mcg)
Acitrón	100	400	1.8	100		0.8							
Camote cristalizado	100	292	3	73			41	41	13	204	10	25	14
Higo cristalizado	100	301	1.7	74	0.7	0.3	35			232	17		

Tabla 1. Comparación del aporte nutrimental de tres dulces tradicionales mexicanos. HC = Hidratos de Carbono P = Proteína G = Grasa Tomado de: <http://www.imss.gob.mx/cuadrosbasicos/alimentos/Resultado>.

estima que la tasa de crecimiento tiende a estabilizarse al alcanzar un valor asintótico de 4.0 mm por año. Un estudio realizado en *E. horizontalonius* var *nicholii* de 1995 a 2008 mostró que su tasa de crecimiento fue en promedio de 0.35 cm de altura y 0.26 cm de diámetro por año. Es posible inferir que *E. platyacanthus* tenga una tasa de crecimiento similar y estimar el tiempo en años que pueden tardar en alcanzar tallos mayores a un metro.


Debido a esta característica de lento crecimiento, aunada a su consumo y valor ornamental, es que ha sido catalogada en la categoría de sujeta a protección especial según la NOM-059-2010 de SEMARNAT; aun así se reportan con frecuencia en los periódicos estatales algunos aseguramientos realizados por la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente

(PROFEPA) al encontrar vehículos con tallos de esta especie ya mondados, listos para ser procesados.

Los estudios ecológicos en sus poblaciones naturales, así como los datos demográficos y genéticos, permiten tener una visión de su situación y proponer medidas oportunas para su conservación; la necesidad de proteger el hábitat donde se desarrolla, la colecta y el almacenamiento de semillas, la elaboración de programas de propagación artificial (*in vitro*) y el establecimiento de invernaderos locales administrados por los pobladores locales con apoyo gubernamental para su posterior reintroducción y venta regulada con el fin de evitar su extinción.

Conclusión

Al igual que otras cactáceas, *E. platyacanthus* es sometida al

comercio ilegal como planta de ornato; sus poblaciones naturales han sido afectadas en forma severa en ciertas regiones del país debido al sobrepastoreo y la sobrecolecta para ser utilizadas en la elaboración de dulce de acitrón. Su estado de conservación está estrechamente relacionado con la zona geográfica en donde se distribuye, ya que las poblaciones que se ubican en áreas reservadas poseen un mejor estado de conservación, lo que denota la necesidad de generar más zonas de protección. Su gran importancia en la gastronomía y tradiciones de nuestro país desde épocas antiguas puede generar una controversia entre la conservación de la especie y el de las tradiciones; es por ello que se deben establecer programas que permitan su propagación, conservación, uso racional y lograr un equilibrio. 



Ana Laura López Escamilla

Instituto de Biología,

Laura Patricia Olguin Santo y

Louis Saby Vercamer

Facultad de Ciencias,

Universidad Nacional Autónoma de México.

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto CONACYT-CONAFOR 2003-C03-0951 "Propagación *in vitro* de cactáceas amenazadas y/o en peligro de extinción del estado de Coahuila" por la beca otorgada a Louis Saby Vercamer. Al Dr. Salvador Arias Montes (Jardín Botánico-Instituto de Biología, UNAM) por la revisión y comentarios al manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón P.C.K. y L.L.R. Arzate. 2011. *Elaboración de productos vegetales cristalizados como potenciales sustitutos del acitrón*. Tesis Licenciatura en Gastronomía, Universidad del Claustro de Sor Juana, México.
- Bravo, G.B.E. 2012. *Efectos del estrés hídrico en plantas de Echinocactus platyacanthus Link y Otto (Cactaceae)*. Tesis de Licenciatura, Biología, UNAM, México.
- Castillo del, R. F. y S. Trujillo. 1991. "Ethnobotany of *Ferocactus histrix* and *Echinocactus platyacanthus* (cactaceae) in the Semiarid Central Mexico: Past, Present and Future", en *Economic Botany*, vol. 45, núm. 4, pp. 495-502.
- Domínguez, X., S. Escarria. y C. Pérez. 1970. "Chemical studies of cacti. V. Constituents of the *Coryphantha palmieri* Britton-Rose and *Echinocactus grandis* Rose", en *Planta Medica*, núm. 18, pp. 315-317
- Hernández, A. C. A. 2007. *Germinación de cinco poblaciones de Echinocactus platyacanthus Link & Otto (Cactaceae)*. Tesis Licenciatura, Biología, UNAM.

Jiménez-Sierra, C., y L. Eguiarte. 2010. "Candy Barrel Cactus (*Echinocactus platyacanthus* Link & Otto): A Traditional Plant Resource in Mexico Subject to Uncontrolled Extraction and Browsing", en *Economic Botany*, vol. 64, núm. 2, pp. 99-108.

McIntosh, M.E., A.E. Boyd, P.D. Jenkins, L. A. McDade. 2011. "Growth and Mortality in the Endangered Nichol's Turk's Head Cactus *Echinocactus horizontalonius* Var. *nicholii* (Cactaceae) in Southeastern Arizona, 1995-2008", en *The Southwestern Naturalist*, vol. 56, núm. 3, pp. 333-340.

Ramírez, L.M. 2001. *Sustitución del dulce de acitrón para productos de panificación*. Tesis Licenciatura, Química de Alimentos, UNAM.

IMÁGENES

P. 98: Phil-Hatchet-Yau. P. 99: Allison Wilcoxon; Juan Martín. P. 100: autor desconocido. P. 101: Avery Osajima; Kyler Martz.