

Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México
revci@hp.fciencias.unam.mx
ISSN (Versión impresa): 0187-6376
MÉXICO

2007
Abisaí J. García Mendoza
LOS AGAVES DE MÉXICO
Ciencias, julio-septiembre, número 087
Universidad Nacional Autónoma de México
Distrito Federal, México
pp. 14-23

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>





Entre las plantas más conspicuas del paisaje mexicano, en especial de las zonas áridas y semiáridas de México, están los agaves o magueyes, considerados especies clave en esas regiones, tanto por su abundancia como por la cantidad de recursos que proporcionan a otros organismos.

En México, los agaves han tenido y tienen una gran importancia económica y cultural para numerosos pueblos indígenas y mestizos, que los han aprovechado durante siglos como fuente de alimento, bebida, medicina, combustible, cobijo, ornato, fibras duras extraídas de las hojas (ixtle), abono, construcción de viviendas y elaboración de implementos agrícolas, entre otros usos. Los magueyes fueron una de las primeras plantas aprovechadas por los pobladores de

Los agaves de México

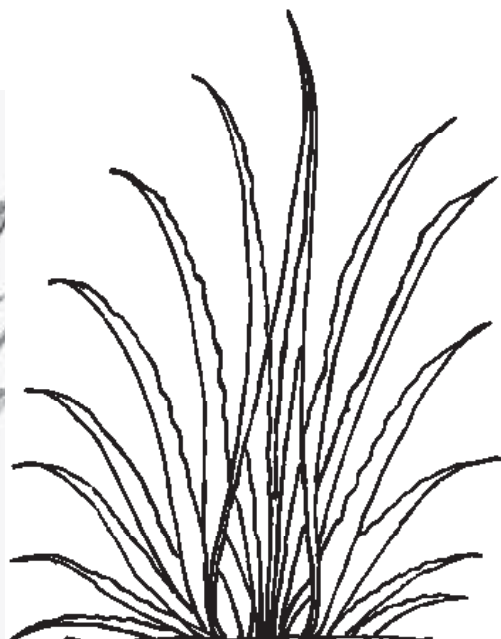
Mesoamérica para alimentarse, de lo cual se hallan restos en cuevas en el Valle de Oaxaca, el de Tehuacán y en Coahuila —en este último sitio, además de restos de fibras mascadas, se recuperaron cordeles de ixtle y sandalias elaboradas con fibras de maguey. El empleo como alimento y fibras pervive en México desde hace por lo menos siete mil años.

Los grupos humanos que se establecieron en estas regiones desarrollaron uno de los principales centros agrícolas de América. Al aprovechar los magueyes, estos pueblos hicieron de México su centro de domesticación y diversificación mediante la selección humana, pues los escogían por sus fibras, el aguamiel o las altas cantidades de azúcares que les proporcionaba —lo que posteriormente se denomina-

ría en nahuatl como *mexcalli*, es decir el tallo y bases de las hojas (cabezas) cocidos. Es por esto que los agaves no sólo tienen su máxima expresión de diversidad morfológica, filogenética y evolutiva en México, sino también cultural, ya que los seres humanos que lo han poblado han sabido aprovechar al máximo los beneficios que producen.

Los agaves son plantas perennes, con hojas dispuestas en espiral y arregladas en rosetas en el ápice de un tallo, el cual puede ser corto y apenas sobrepasar unos centímetros del suelo, o bien, ser largo y erecto —en este caso llega a medir hasta tres metros de altura; en varias especies el tallo se dobla hacia el sustrato y reptar sobre el suelo o las rocas, por lo que es difícil observarlo, ya que pueden surgir

rosetas a lo largo y, además, quedar cubiertos por las hojas secas. Las hojas por lo general son suculentas, fibrosas, con la base dilatada y carnosa; su forma varía de linear a lanceolada u ovada; las de las especies más pequeñas no sobrepasan veinte gramos de peso, mientras que las de los magueyes pulqueros son las más grandes del género, llegando a pesar más de treinta kilos cada una. El número de hojas varía, de cinco a diez en *Agave gypsophila* y *Agave nizandensis*, hasta de 150 a 200 en *Agave rhodacantha*. Los márgenes exhiben una gran diversidad morfológica, los dientes córneos (en la mayoría de las especies) sobresalen como proyecciones de tejido, o bien se ubican sobre una banda córnea continua, mientras que en otras es filífero y se desprende en delgadas



Abisai J. García Mendoza

fibras o bien muestra dientecillos microscópicos, semejantes a filosas sierras. La hoja casi siempre tiene una espina al final del ápice que puede medir desde algunos milímetros hasta cinco centímetros. El envés muestra la huella de los dientes de la hoja que le antecedió, lo que es muy notorio en las especies con hojas suculentas. El color de las mismas se presenta en tonos de verde y glauco o amarillos, rojizos o violetas.

La edad de los agaves es legendaria, aunque muy pocos trabajos abordan el tema; las especies grandes alcanzan su madurez entre los 10 y 25 años, mientras que las especies pequeñas lo hacen después de crecer entre cuatro y cinco años. La inflorescencia que surge del meristemo apical del maguey suele ser desproporcionada en relación con el tamaño de la planta; es de apariencia espigada en el subgénero *Littaea* y racemosa o paniculada con racimos laterales compuestos en el subgénero *Agave*. El pedúnculo floral tiene brácteas que se reducen en tamaño desde la base hasta el ápice. Las flores tienen diferentes grados de suculecencia, son bisexuales, tubulares, con ovario ínfero, poseen seis tépalos

de coloración verdoso-amarillenta en muchas especies, aunque las hay de color amarillo intenso y rara vez tienen tonos rojizos o violetas; los estambres son seis, muy largos, ya que sobrepasan a los tépalos, al igual que el estilo. En la base del tubo se disponen tres nectarios que producen abundante néctar y fragancias que se perciben a cierta distancia. Las flores son protándricas, es decir, los estambres se desarrollan y maduran antes que los carpelos. El fruto es una cápsula seca, trilobular, con semillas dispuestas en dos hileras por lóculo, que son negras, aplanadas y rodeadas por un ala corta en su parte distal redondeada.

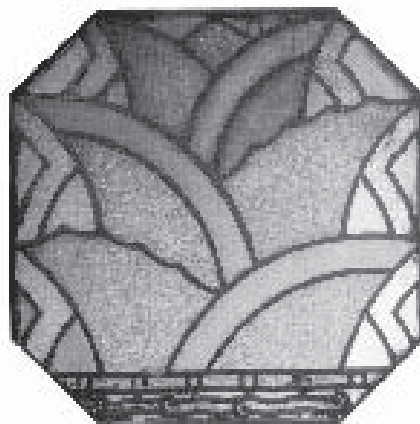
Morfología, fisiología y entorno

Los magueyes son plantas xerófitas, adaptadas a vivir en condiciones climáticas desfavorables, con largos periodos de sequía y altas temperaturas. Las especializaciones morfológicas a las condiciones adversas consisten en modificaciones en la estructura básica de una planta como respuesta a las presiones del ambiente. Los agaves poseen estrategias para sobrevivir en ambientes secos o periódicamente

secos, especialmente en el suelo, con fuertes fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche, las cuales tienden a limitar la pérdida de agua por transpiración y a acumularla en tejidos especializados.

El desarrollo de suculecencia en las hojas es una de sus adaptaciones más conspicuas, ya que el agua almacenada durante la época de lluvias permite que las plantas sobrevivan durante algún tiempo en ausencia de suministro de agua del exterior, lo que ocurre cuando las condiciones del suelo son tales, que la raíz ya no es capaz de extraerla de él.

El sistema de la raíz de los agaves es superficial, lo cual facilita la absorción de agua de lluvia, generalmente escasa, que sólo humedecen la superficie del suelo; de tal manera que la probabilidad de supervivencia de una roseta en sequías prolongadas depende del volumen de agua y de los carbohidratos almacenados durante la época favorable. Asimismo, en época seca el agua almacenada ayuda a mantener las reacciones bioquímicas y la apertura de estomas para la asimilación de carbono (CO₂), aun en condiciones prolongadas de sequía, que pueden



durar hasta siete años. El abundante desarrollo de fibras en los tejidos de las hojas mantiene su rigidez durante los periodos de pérdida de agua, logrando con esto que no se deformen los tejidos; esta función se complementa con la presencia de dientes en el margen y una espina terminal.

Son varias las características de los agaves que les permiten evitar una excesiva transpiración; una reducción en la superficie que transpira en relación con el volumen total del órgano, la presencia de una cutícula gruesa en la epidermis de la hoja, la acumulación de cera en la superficie y la presencia de estomas de naturaleza compleja que aseguran una protección adicional contra la evaporación durante los periodos de sequía. El excesivo calentamiento de la lámina foliar disminuye con el arreglo de las hojas en el espacio (filotaxia) y la orientación favorece la sombra de unas sobre las otras. El bandeo de las hojas con segmentos alternantes claros y oscuros se debe a las variaciones en el grosor de la cutícula y, aparentemente, se origina por condiciones irregulares de crecimiento, que dependen de las condiciones climáticas.

El metabolismo ácido crasuláceo (CAM), típico de algunos géneros y familias de plantas que crecen en zonas con altas temperaturas, constituye una especialización fisiológica en los agaves, a la cual se combina una alta radiación y baja humedad. Las plantas con metabolismo CAM tienen transpiración nocturna, abren sus estomas en la noche, fijan el carbono en ácidos orgánicos, principalmente ácido málico, que se acumulan en las vacuolas; durante el día el ácido málico es descarboxilado y se obtiene carbono, el cual es utilizado por la planta para la producción de carbohidratos. El metabolismo CAM permite obtener ganancias netas de carbono con una pérdida mínima de agua. Por lo menos diecisiete taxa de agaves tienen este tipo de metabolismo, entre ellos algunas especies económicamente importantes, como *Agave americana*, *A. fourcroydes*, *A. lechuguilla* y *A. tequilana*; mientras que otras son hasta cierto punto "facultativas", ya que en condiciones de riego frecuente o en laboratorio los estomas abren de día, absorben CO₂ siguiendo probablemente la ruta fotosintética denominada C₃. Las hojas de *Agave deserti* presentan metabolismo C₃ durante

un tiempo breve en la mañana, mientras que en *A. mapisaga* sucede esto tanto en la mañana como en la tarde.

¿Cómo se reproducen?

Los agaves se reproducen de manera sexual y asexual. La reproducción sexual se logra mediante la polinización que efectúan algunos animales, principalmente murciélagos nectarívoros y, en menor grado, insectos diurnos y nocturnos (palomillas, abejas, abejorros) y aves (colibríes, aves percheras). Los agaves con inflorescencias paniculadas (subgénero *Agave*) son polinizadas por los murciélagos *Leptonycteris curasoae*, *L. nivalis*, *Choeronycteris mexicana* y *Glossophaga* sp., mientras que los agaves con inflorescencias espigadas (subgénero *Littaea*) son polinizadas principalmente por insectos, lo que hace que la transferencia de polen de una flor a otra sea nocturna en los magueyes polinizados por murciélagos y diurna en los magueyes polinizados por insectos o aves.

En el maguey pulquero (*Agave salmiana*), el espadín (*A. angustifolia*), el blanco (*A. americana*), el papalometl (*A. potatorum*) y el de cerro (*A. asperrima*),





el sistema de reproducción es de tipo seméparo o monocárpico, es decir, las plantas mueren después de reproducirse; la semelparidad es una forma de reproducción poco común en las plantas con flores y pudo haber evolucionado debido a la altura de la inflorescencia, ya que las flores a mayor altura son más atractivas para los polinizadores; subsecuentemente, al incrementar las plantas progresivamente su esfuerzo reproductivo, los recursos asignados al despliegue floral alcanzaron un máximo, causando la muerte de la planta. Otras especies pueden ser consideradas iteróparas o policárpicas, pues sólo muere la roseta que tiene la inflorescencia pero no el individuo; es el caso del cacalotentli (*Agave angustiarum*), las gallinitas (*A. stricta*) y el maguey chamula (*A. chiapensis*). Hay también plantas que son solitarias, cuya roseta muere varios meses después de haber fructificado, por lo que durante largo tiempo las hojas se conservan turgentes, como en el socolume (*Agave applanata*) y el maguey escobeta (*A. convallis*).

La producción de frutos y semillas es grande en los agaves; algunas inflorescencias, como las de *Agave deserti*, producen hasta 65 000 semillas, y una vez maduras son dispersadas por el viento. Son también el alimento de numerosas larvas de insectos, que las horadan a la altura donde se encuentra el embrión y las sustancias de reserva, por lo que es común observar grupos de semillas huecas y adheridas entre sí; y una vez en el suelo son también el alimento favorito de una gran cantidad de insectos, como las hormigas.

La mayoría de los agaves se propaga de manera asexual, produciendo clones en diferentes partes de la roseta o la inflorescencia. Los hijuelos se desarrollan en la base de la planta, o

mediante estolones emergen a alguna distancia de la planta madre, producen raíces y, con el tiempo, crecen de manera independiente. Los hijuelos intrafoliares se originan entre las hojas de la roseta y se desarrollan cuando se desprenden de la planta madre o ésta muere. Los bulbilos, en cambio, se originan en la inflorescencia junto a las flores.

La producción de clones es un mecanismo que permite a las plantas una mayor capacidad de ampliar su área de distribución; es el caso de *Agave lechuguilla*, cuyas poblaciones en el Altiplano Mexicano cubren vastas extensiones de terreno. *Agave deserti* y *Agave cerulata* dependen casi por completo de la reproducción vegetativa y, aunque producen abundantes flores y semillas, el establecimiento de las plántulas es un fenómeno raro debido a que ésta es la fase más vulnerable en el ciclo de vida de los agaves, pues tienen una cantidad limitada de reservas, baja capacidad para absorber agua y están expuestos a grandes variaciones de temperatura en la superficie del suelo, por lo que dependen de manera crítica de plantas nodrizas; además, constituyen un alimento succulento y nutritivo para los insectos. En 1992, Nobel documentó que tras 29 años de observar plantas de *Agave deserti*, únicamente se establecieron diecisiete plántulas en un área en donde había 2 900 rosetas.

¿Cómo se han originado las especies?

En los agaves, al igual que en la familia Agavaceae, el número cromosómico básico (x) y el haploide (n) suman 30 ($2n = 60$), por lo que se consideran organismos paleopoliploides, esto es, que a partir de estos números cromosómicos se pueden desarrollar poliploides secundarios o neopoliploides, es decir,

especies con números gaméticos que son múltiplos del número básico actual ($x = 30$). Los agaves tienen cariotipos bimodales altamente asimétricos (cinco cromosomas largos y veinticinco cortos), característica que podría estar asociada con una gran especiación morfológica y ecológica. Existen pocos estudios sobre especiación en el género. Los más importantes son de tipo genético y presuponen que la especiación se puede llevar a cabo mediante neopoliploidia, hibridación por anfiploidia, rearrreglos cromosómicos y mutaciones puntuales, y reproducción vegetativa.

La neopoliploidia es un fenómeno muy extendido en las plantas; se puede originar por autopoliploidia (intraespecífica) o bien por alopoliploidia (interespecífica). En *Agave* los múltiplos del número cromosómico (x), son $3x$, $4x$, $5x$, $6x$ y $8x$, por lo que entre las especies poliploides se encuentran *Agave ornithobroma*, que es triploide y tiene un número cromosómico de $2n = 3x = 90$; *Agave mapisaga*, *A. fourcroydes* y *A. sisalana*, pentaploides, con $2n = 5x = 150$; y *A. Salmiana*, hexaploide, con $2n = 6x = 180$. Los poliploides en *Agave* pueden formarse por medio de gametos no reducidos y tienen ventajas sobre sus parientes diploides, ya que originan nuevos fenotipos con una mayor capacidad de adaptación y respuesta a ambientes extremos, lo que puede contribuir al éxito de los poliploides en la naturaleza o en su selección y uso en la agricultura, como es el caso de los clones triploides de *Agave angustifolia*, seleccionados por los productores de mezcal en Oaxaca.

La hibridación por anfiploidia se origina entre dos especies que viven en las mismas áreas, esto es, por simpatria; tenemos así que *Agave x arizonica* es un híbrido de

Agave chrysantha y *A. toumeyana* ssp. *bella*. Este fenómeno se ha documentado en la naturaleza, en donde se han encontrado individuos con características morfológicas intermedias de sus parentales, crecen donde las áreas de distribución se sobreponen, los periodos de floración son simultáneos y por lo general presentan bajos porcentajes de polen y de semillas fértiles.

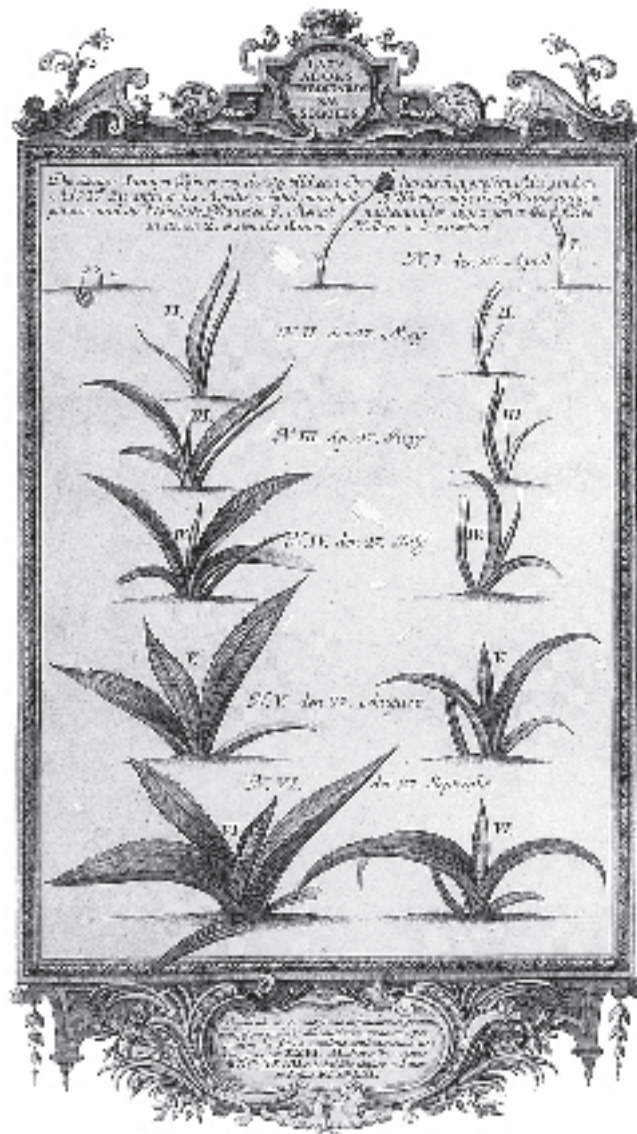
En las especies que se reproducen vegetativamente no se da la recombinación genética y se creía que los descendientes eran genéticamente homogéneos, pero se ha demostrado cierta variabilidad genética transmitida vía la reproducción asexual. Se considera que en los agaves los procesos de hibridación, poliploidia y reproducción vegetativa son una estrategia evolutiva importante. Los procesos de especiación implican cambios rápidos en el genoma debido a la hibridación y a la neopoliploidia, por lo que es posible considerar que el género se encuentra en una etapa de evolución activa, con un alto grado de afinidad genética entre las especies. La alopoliploidia ocurre muy fácilmente entre taxa, ya que las barreras al entrecruzamiento no existen o son muy débiles, lo que hace que en la naturaleza se observen poblaciones polimórficas con una serie de híbridos

interespecíficos o intersubgenéricos. Las barreras al entrecruzamiento se dan por aislamiento espacial o temporal en la floración, sin embargo, es necesario aclarar que el conocimiento sobre los procesos de especiación en *Agave* es limitado.

¿Cuántos hay y cuál es su distribución?

El género *Agave* (*sensu stricto*) es endémico de América. De sus aproximadamente 200 especies, 150 —esto es, 75%— se encuentran en México, más 36 que pertenecen a categorías infraespecíficas, lo cual constituye un total de 186 taxones. La distribución del género abarca del sur de los Estados Unidos (con dos especies disyuntas en Florida) hasta Colombia y Venezuela. Esta área incluye todas las islas del Caribe, desde las Bahamas a Aruba, Curaçao y Trinidad y Tobago. Los países con el mayor número de taxones





son México, Estados Unidos, Cuba y Guatemala; los demás tienen menos de ocho especies, cifra que representa menos de 3% del total.

En México, el género *Agave* tiene una amplia distribución, se encuentra en más de 75% del territorio; sin embargo, su distribución es altamente asimétrica, hay regiones que poseen más especies que otras. Son muy diversos en las provincias áridas y semiáridas del centro y norte, pero su número disminuye drásticamente hacia las provincias húmedas y cálidas del sur, por lo que su ausencia es notoria en estados como Tabasco, Campeche y Quintana Roo. Son abundantes en las provincias

florísticas de las Serranías Meridionales del centro de México, Sierra Madre Occidental, Altiplano mexicano, península de Baja California y Sierra Madre Oriental. Pero al subdividir México en cuadrantes de un grado de longitud por un grado de latitud, el área de mayor riqueza corresponde a un cuadrante ubicado en la provincia del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, con quince especies. Es el área de mayor diversidad en México, pues no sólo conserva una gran riqueza de grupos taxonómicos, sino también filogenéticos.

El subgénero *Agave* está conformado por 103 especies, ocupa un área mayor en la república mexicana, y sus

taxones tienen áreas de distribución más amplias, pero también la zona con mayor riqueza se ubica en el Valle de Tehuacán.

El subgénero *Littaea*, constituido por 47 especies, cubre una menor superficie de México y está ausente en las penínsulas de Baja California y Yucatán. El área con mayor diversidad corresponde a la barranca de Metztlán, en el estado de Hidalgo. A nivel estatal, los estados más diversos son Oaxaca, con 37 especies, Puebla con 31, Sonora con 30, Querétaro con 26 y Durango con 24.

Hay un importante componente endémico en la diversidad de agaves en México. De los 186 taxones, 129 —lo

cual representa 69% — son exclusivos de su territorio. El nivel de endemismo puede ir desde aquellas especies restringidas al territorio pero de amplia distribución, como *Agave rhodacantha*, *A. salmiana*, *A. schidigera*, *A. striata* y *A. vilmoriniana*, que se encuentran en más de tres estados, hasta las microendémicas cuya distribución se restringe de uno a tres cuadros de un grado de latitud y longitud por lado. En esta categoría se hallan 88 taxones, 68% de las 129 endémicas de México. Así, treinta y dos especies se encuentran sólo en un cuadro, por ejemplo, *Agave guiengola*, *A. montana*, *A. morani*, *A. nayaritensis*, *A. nizandensis*, *A. parrasana*, *A. stricta*, *A. tenuifolia*, *A. titanota*, *A. wendtii* y *A. zebra* pueden ser especies localmente abundantes, pero en ocasiones se restringen a algunas montañas o cañones de algún río. La provincia del Valle de Tehuacán, en los límites de Oaxaca y Puebla, con ocho especies microendémicas, es el área con mayor riqueza en el país, seguida de las montañas del este de Chiapas, en los límites con Oaxaca.

El alto grado de endemismo de especies que existe en México se debe a la heterogeneidad del territorio y a las propiedades intrínsecas de cada taxón, tales como su plasticidad genética, tolerancia ecológica, capacidad de dispersión, germinación de sus semillas, así como a sus interacciones bióticas con otros organismos, como los polinizadores, y a factores como los eventos históricos que han tenido lugar en Norteamérica, los cuales han influenciado la distribución actual de las especies.

Las especies de *Agave* crecen en un gran número de hábitats de México, desde el nivel del mar hasta 3 400 metros de altitud, aunque son más comunes entre 1 000 y 2 000 metros. Son abundantes en las planicies y bases de las montañas de las zonas áridas y semiáridas de la península de Baja California, Sonora, el Altiplano Mexicano (de Chihuahua y Coahuila a Guanajuato y Querétaro), la planicie Tamaulipeca, el Valle de Tehuacán-Cuicatlán y la Cuenca del río Balsas. Abundan también en sitios escarpados y expuestos

dentro de los bosques templados y en paredes rocosas en las barrancas de los ríos de las provincias biogeográficas de la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Serranías Meridionales y Sierra Madre del Sur.

Son especialmente abundantes en los diferentes tipos de matorral xerófilo, en bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y pastizal. En el matorral xerófilo pueden llegar a ser dominantes o codominantes, de tal manera que las comunidades vegetales reciben nombres que aluden a sus formas de vida, como lo es el matorral rosetófilo. También prosperan en tipos de vegetación templado, preferentemente en el bosque de encino (*Quercus*) y, en menor proporción, en el de coníferas y el mesófilo de montaña.

Los tipos de suelos que favorecen el crecimiento de los agaves son diversos y pueden ser tanto de origen ígneo como sedimentario —principalmente calizas. Esta diversidad de ambientes es uno de los factores que ha favorecido el gran número de taxones en México.



¿Cómo se clasifican?

No existe ningún trabajo de clasificación que abarque todas las especies del género *Agave*. El sistema de clasificación más reciente, a nivel infragenérico, fue elaborado por Gentry en 1982; sin embargo, su obra sólo incluye los agaves de Norteamérica continental, dejando fuera las especies del Caribe y Sudamérica. Gentry presenta los resultados de un intenso trabajo de campo en el que observó, analizó, colectó y preparó ejemplares de herbario. En la delimitación de las especies emplea caracteres morfológicos, proporcionando descripciones

detailladas de las plantas, discute la variación en las poblaciones y menciona los complejos taxonómicos, tipificando, además, cada taxón, con lo cual resuelve numerosos problemas de nomenclatura. Señala asimismo áreas de distribución, características del hábitat, aspectos fenológicos, usos de las especies y presencia de compuestos secundarios. Muchos taxones se ilustran o se observan mediante fotografías en la naturaleza. Colectó más de 900 especímenes de herbario para sustentar sus conclusiones. Con base en este importante trabajo, se han descrito posteriormente quince nuevas especies de varias partes de la repúbli-

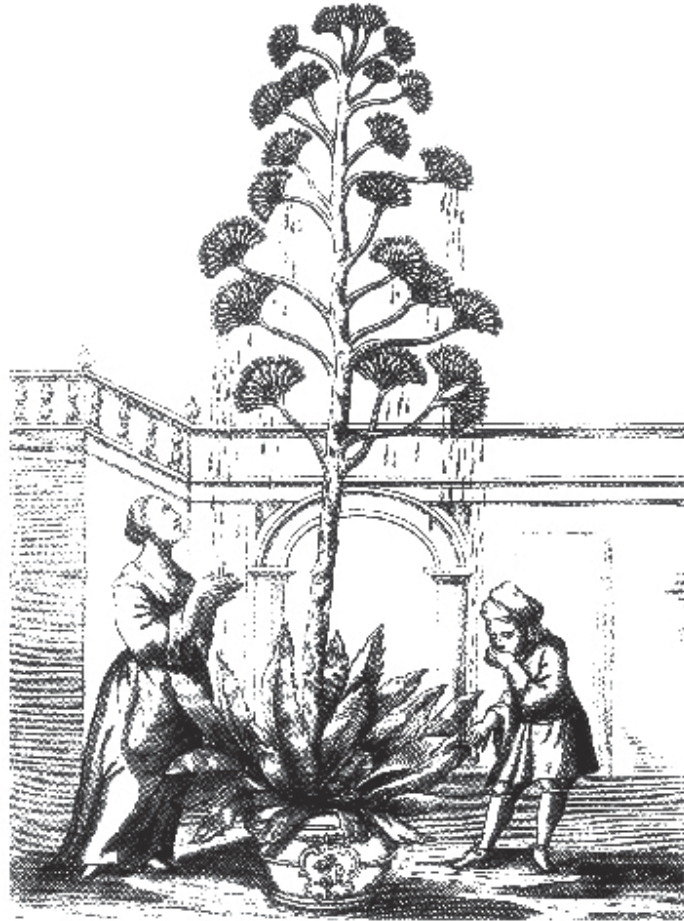
ca. Gentry organizó el género por sus características florales y vegetativas, dividiéndolo en dos subgéneros, con base en el tipo de inflorescencia y la disposición de las flores. El subgénero *Agave* está dividido en doce grupos con 83 especies, y el subgénero *Littaea* en ocho grupos con 53 especies. El grupo no es una categoría taxonómica de acuerdo con el Código de Nomenclatura Botánica, sin embargo su uso le permitió agrupar especies de una manera práctica.

Actualmente, la taxonomía de *Agave* dista de estar completa. Ha habido propuestas de cambios en la nomenclatura y en la estructura de varios taxones, se siguen describiendo nuevas especies que han hecho crecer los grupos, pero no se ha avanzado en la delimitación de los mismos. Las nuevas propuestas de subdivisión tendrán que considerar todas las especies del género para formarse una idea adecuada de sus límites. A esto contribuye favorablemente una mejor exploración del territorio nacional, lo cual ha redundado en un conocimiento biológico más detallado, mejores colecciones de plantas vivas y de herbario, que es la base de estudios taxonómicos, biogeográficos, etnobotánicos, bioquímicos y moleculares. A este respecto, el Instituto de Biología de la UNAM posee las mejores colecciones a nivel nacional: la de plantas vivas en el Jardín Botánico y la de ejemplares herborizados, depositados en el Herbario Nacional MEXU. Ambas colecciones fueron enriquecidas durante las décadas de 1980 y 1990, y lo siguen siendo en lo que va del presente siglo. El Jardín Botánico tiene más de 60% de las especies de México, mientras que en MEXU está el 100% de los taxones, hay duplicados de más de 90% de los ejemplares herborizados por Gen-



try, así como nuevos ingresos realizados por otros colectores; todo esto ha aumentado las colecciones, llegando a más de cinco mil especímenes, lo cual significa que la institución tiene la mejor colección de agaváceas de México a nivel mundial.

La biología molecular es una herramienta que permite visualizar de otra manera la clasificación de los organismos y, en el caso de *Agave*, se han iniciado estudios que permitirán tener una mejor comprensión, no sólo a nivel subgenérico, sino también intergenérico, ya que su delimitación con respecto a los géneros herbáceos cercanos, como *Manfreda* y *Polianthes* aún no ha sido resuelta. Todo esto nos permite seguir adentrándonos en el conocimiento de estas plantas emblemáticas de nuestro país. 🌵



Abisai J. García Mendoza

Jardín Botánico, Instituto de Biología,
Universidad Nacional Autónoma de México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

García-Mendoza, A. 2002. "Distribution of the genus *Agave* (Agavaceae) and its endemic species in Mexico", en *Cactus and Succulent Journal (US)*, núm. 74, pp. 177-187.

Gentry, H. S. 1982. *Agaves of Continental North America*. The University of Arizona Press, Tucson.

Nobel, P. S. 1988. *Environmental Biology of Agaves and Cacti*. Cambridge University Press, Nueva York.

Pinkava, D. J. y M. A. Baker. 1985. "Chromosome and hybridization studies of agaves", en *Desert Plants*, vol. 7, núm. 2, pp. 93-100.

Rocha, M., A. Valera y L. E. Eguiarte. 2005. "Reproductive ecology of five sympatric *Agave Littaea* (Agavaceae) species in Central Mexico", en *American Journal of Botany*, vol. 92, núm. 8, pp. 1330-1341.

IMÁGENES

P. 14: Rini Templeton, *En el campo y la ciudad*, 1974-1980. Francisco Hernández, *Mexcálmētli*, Historia de las plantas de la Nueva España, s. XVI. P. 15: AGN (México), *Agave*; Miguel Bravo Reyes, *Panel con maguey, ca.* 1923. Cleofas Ramírez Celestino, *Mexkalli*. 1988. P. 16: *Mayahuel*, Códice Borbónico; Als Carolus Clusius, *Agave*, 1563; Diego Rivera

(atribuido), *Maguey*, 1925-1929. P. 17: B. Besler, *Aloe Americana*, 1613; AGN (México), *Agave*. P. 18: Elvia Esparza, *Agave filifera*, *Agave marmorata*, *Agave cupreata*, *Agave victoriae-reginae*, *Agave americana* var. *marginata*; p. 19: *Agave parviflora* y *A. nizandensis*, *Agave bracteosa*, *Agave attenuata*. P. 20: Corvinus, 1728. P. 21: Juan Navarro, *Mexcalmetl*, *Mexocotl*, *Nequametl*, Jardín Americano, 1801; Debray, *Agave americana*, Atlas Pintoresco e Histórico..., 1885; *Tepemexcalli*, *Metlcoztli*, *Tlacametl*, *Teometl*, *Pati*, *Quetzal ichtli*, *yerba caliente*, en Juan Navarro, en Jardín Americano. P. 22: Waldschmidt und Siricius *Agave*, 1705-1706. P. 23: Francisco Hernández, *Metl o maguey*, *Agave atrovirens*, Historia de las plantas de la Nueva España, s. XVI; Scarella, G. *Aloe americana*, 1710.

Palabras clave: Agavaceae, *Agave*, maguey, México.

Key words: Agavaceae, *Agave*, maguey, Mexico.

Resumen: En el texto el autor muestra un panorama general tanto del conocimiento de la biología como de la enorme diversidad de los agaves mexicanos.

Abstract: The author gives a general view on the biological knowledge and diversity of mexican agaves.

Abisai García-Mendoza es Doctor en Biología, especializado en el estudio taxonómico, etnobotánico y biogeográfico de la familia Agavaceae. Ha escrito diversos artículos, capítulos de libros y ensayos de divulgación sobre el tema. Bajo su dirección se ha formado la mejor colección del mundo de agaváceas mexicanas, resguardada en el Herbario Nacional MEXU y en el Jardín Botánico del Instituto de Biología.