

La floración de

Furcraea martinezii

un espectáculo inusitado en el jardín botánico

Entre la interesante flora de México se encuentran algunas especies que nos sorprenden por su biología y en especial por su espectacular reproducción, diferente a la de la gran mayoría de especies que conocemos. Es el caso de *Furcraea martinezii* García-Mend. & L. de la Rosa, la cual floreció durante el presente año en el jardín botánico del Instituto de Biología de la UNAM. Pero, ¿qué tiene de especial la reproducción de esta planta?

El ejemplar de *Furcraea martinezii* que floreció en el jardín botánico fue introducido ahí en julio de 1990 y medía 3.5 m de alto. Es posible inferir que este ejemplar debió tener aproximadamente entre 40 y 60 años de edad, ya que la estimación de crecimiento en otras agaváceas arborescentes es de 4 a 8 centímetros por año.

Por las observaciones precisas sobre la longevidad de estas plantas y de otras es-

pecies grandes de *Agave* que se han hecho en algunos jardines botánicos extranjeros se sabe que hay que esperar entre cuarenta y noventa años para que den flores. Los eventos reproductivos de algunas agaváceas causaron tanto asombro a los europeos que durante los siglos XVII y XVIII sus floraciones aparecieron impresas en murales, monedas, medallas y pinturas. Incluso, en 1713 la floración de un ejemplar en Copenhague se celebró con una poesía de más de 600 versos.

En México no tenemos registros puntuales sobre su tasa de crecimiento, sin embargo la planta del jardín botánico creció, en condiciones óptimas de desarrollo, un metro en trece años y necesitó alrededor de tres años para reponerse del estrés al que fue sometida durante su extracción de la naturaleza. En ese tiempo almacenó el agua y los nutrimentos suficientes para madurar, pero ahora que

ha florecido la planta tendrá una muerte lenta a lo largo de aproximadamente un año. Este fenómeno biológico conocido como monocarpía se presenta en aquellas especies que sólo tienen un evento de reproducción y posteriormente mueren, hecho típico de muchas agaváceas de larga vida.

Al momento de producir su inflorescencia, esta *Furcraea martinezii* tenía un tallo de 4.5 m de alto por 140 cm de circunferencia, cubierto casi en su totalidad por hojas secas que lo protegían de la intemperie y que a su vez permitían que el agua escurriera hacia sus raíces cuando llovía. En el ápice del tallo se encuentran las hojas, de casi dos metros de largo y arregladas en una roseta, que además son suculentas y tienen pequeños dientecillos en el borde. La inflorescencia comenzó el 16 de diciembre de 2002 y terminó de crecer un mes y medio después, al-

ABISAÍ GARCÍA MENDOZA

canzando un tamaño de 5.5 m adicionales al tamaño del tallo. El 10 de febrero de 2003 comenzaron a abrirse las primeras flores, hasta que la mayoría se encontraba en antesis dos semanas después; entre el 10 y 14 de marzo la floración prácticamente había terminado y ya se habían caído la mayoría de las flores.

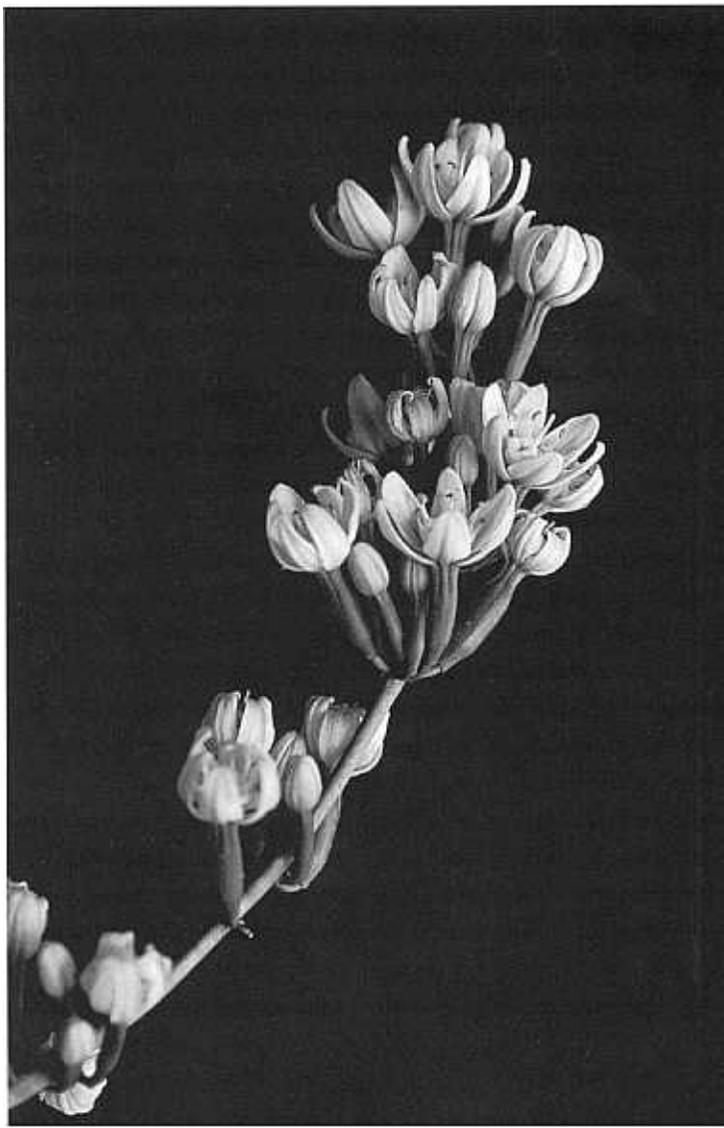
La inflorescencia es de forma piramidal y sostiene 48 ramas; las más largas de ellas son las primarias, miden cerca de 2 m, y a su vez sostienen ramas más cortas o secundarias, que miden entre 15 y 30 cm, sobre las cuales se hallan grupos de tres y cuatro flores. En una rama primaria cercana a la base se contaron 678 flores, por lo que la inflorescencia completa debió tener entre 20 000 y 30 000 de ellas. Las flores son colgantes, de color blanquecino, y durante la mañana y las primeras horas de la tarde producen un aroma delicado semejante al del jazmín. Durante ese tiempo las flores eran visitadas principalmente por insectos, sin embargo se desconoce qué animales las polinizan en condiciones naturales.

Tres semanas después, entre el 1 y 5 de abril, tras un aparente reposo, los frutos y pequeñas plantitas aéreas de entre 1 y 2 mm, conocidas como bulbilos, comenzaron a

desarrollarse en las ramas secundarias. Estas plantitas se originan a partir de yemas vegetativas que emergen junto a las flores o en vez de ellas. Entre el 5 y 10 de mayo se observaron bulbilos de diferentes tamaños, de los cuales los más grandes medían entre 10 y 12 cm y se reconocían por ser foliosos y por desprenderse muy fácilmente de la planta madre. La mayoría de los bulbilos caen en un radio de 5 m alrededor del tallo, y cuando los vientos son muy fuertes llegan hasta 20 m o más. Una vez en el suelo, rápidamente forman raíces si las condiciones climáticas son adecuadas.

La cantidad de bulbilos que produce cada especie es variable, pero siempre contados en miles. Un conteo directo en la especie *Furcraea macdougalii*, que también floreció en el jardín botánico, pero en 1998, produjo más de 15 000, por lo que es de esperarse que la *Furcraea martinezii* llegue a producir más, ya que hasta el 12 de junio se habían contabilizado 9 300 y aún permanecían en abundancia sobre la planta. En otras especies de agaváceas los bulbilos persisten hasta dos años sobre las infrutescencias secas y son el alimento preferido de numerosos insectos, principalmente larvas de mariposas.

En las especies de *Furcraea* y en algunas del género *Agave* se ha observado que la formación de bulbilos es inversamente proporcional a la tasa de fructificación, ya que si la reproducción sexual falla por pérdida de polinizadores o excesiva depredación de flores, el genet puede sobrevivir por sus vástagos, de tal manera que la producción de bulbilos es una respuesta adaptativa a este problema.





Furcraea es un género con veinticinco especies distribuidas en las regiones tropicales y templadas de América. Se distingue de otros géneros de la familia Agavaceae por sus hojas enteras, serruladas o con dientes en el margen y su ápice mucronado o endurecido, sus flores campaniformes con tépalos elípticos u ovados, ovario ínfero, y estambres y estilo engrosados en su parte media.

Se divide en dos subgéneros; el subgénero *Roezlia*, al que pertenece *Furcraea martinezii*, se caracteriza por tener plantas arborecentes con hojas de márgenes finamente denticulados, ápice endurecido por enrollamiento del margen y bulbilos siempre foliosos (órganos de propagación vegetativa que nacen en la inflorescencia). El subgénero *Roezlia* está conformado por cuatro especies distribuidas en las montañas del centro y sur de México y Guatemala, donde crecen en bosques templados a altitudes que van de 2 000 a 3 400 msnm.

Furcraea martinezii es una especie microendémica de México y se encuentra sólo en algunas pequeñas poblaciones en la Sierra Madre del Sur en el estado de Guerrero. Crece sobre suelos arenosos derivados de cenizas volcánicas, entre 2 360 y 2 450 msnm,

en bosques mesófilos de montaña dominados por *Pinus*, *Quercus*, *Chirantodendron*, *Alnus*, *Ostrya* y *Clethra*. A pesar de su gran tamaño permaneció desconocida para los botánicos durante muchos años, debido a que sus eventos reproductivos no son anuales sino que están separados por varios años. Esta especie se puede considerar rara debido a que sus poblaciones tienen pocos individuos y su distribución geográfica es muy restringida, lo cual incide en la escasez de colecciones de ella en los herbarios, pues sólo hay diez colectas, hechas por Eizi Mautuda en 1974, y por García-Mendoza en 1988, 1997 y 1998. En Guerrero se le conoce como "maguey de la sierra" y antiguamente se extraía ixtle de las hojas y con sus flores se adornaban las iglesias durante la Semana Santa.

El epíteto se le dio en honor del biólogo Esteban Martínez Salas, quién nos llamó la atención hacia esta extraordinaria planta. Esteban es un gran conocedor de la flora mexicana, ha colectado más de 35 000 unidades de plantas mexicanas y centroamericanas y ha descubierto en la naturaleza numerosas especies nuevas, así como una nueva familia en el reino de las plantas con flores, la familia Lacandoniaceae.

Su generación parece haberse originado para asegurar una dispersión a mayor distancia y un rápido establecimiento en hábitats heterogéneos. También se reporta una relación entre esterilidad del polen y una alta producción de bulbilos, sin embargo este fenómeno y su correlación con la monocarpía son eventos biológicos aún inexplorados. En estas especies que se reproducen vegetativamente aunque no se da la recombinación genética, se han observado mosaicos cromosómicos en las células somáticas, originados por la no disyunción o aneuploidia, que puede originar nuevos individuos genéticamente diferentes a sus padres, sobre los cuales opera la selección natural.



La alta producción de bulbillos es un fenómeno que a su vez permite la existencia de estas plantas en las colecciones de varios jardines botánicos del mundo, donde son apreciadas como ornamentales. Sus características hortícolas fueron mayormente valoradas durante los siglos XVIII, XIX y principios del XX, cuando numerosas especies de plantas de América fueron introducidas a los mercados de Europa; entre ellas podemos señalar dos especies arborecentes de *Furcraea* de México, que fueron descritas en revistas de jardinería y comercializadas en algunas ferias hortícolas. *Furcraea longaeva* fue descrita por los alemanes Karwinski y Zuccarini, en 1832, a partir de plantas recolectadas en las montañas de Oaxaca por el propio Karwinski. Entre sus cartas personales se menciona que sólo fueron introducidas siete plantas de casi un metro de alto y 12.5 cm de diámetro, vendidas al precio de 20 lises de oro y a 10 lises las que medían la mitad, es decir 137.8 y 68.9 gr de oro puro respectivamente. El epíteto

específico alude al gran tiempo de vida que transcurre para que la planta madure y fructifique, ya que en palabras de Karwinski, y según la tradición de los indígenas, la especie necesita 400 años o más para florecer. Un tiempo más probable, investigado mediante el trabajo de campo, podría ser de entre cincuenta y cien años.

La especie *Furcraea parmentieri* (Roetzl ex Ortgies) García-Mend. fue descrita originalmente como *Yucca parmentieri* por Ortgies en 1859. La planta en que se basó la descripción había sido colectada por el horticultor alemán Benedict Roetzl cuando ascendió al monte Ajusco en enero de 1857, en donde juntó semillas y bulbillos que envió a Europa, para ser propagados rápidamente. Al parecer las plantas cultivadas en toda Europa procedían de la colecta original de Roetzl, ya que sus envíos de México eran por toneladas. La especie fue la sensación en varias ferias hortícolas del siglo XIX y se le conocía bajo varios nombres de jardinería, por lo que en la actuali-

dad podemos mencionar al menos nueve sinónimos publicados. Esta especie aún se puede encontrar en varios jardines botánicos europeos, como algunos del sur de Inglaterra, donde sus asombrosas floraciones siguen causando expectación.

Las reproducciones sexuales y asexuales son comunes en las especies de agaváceas, lo que les confiere un gran potencial evolutivo. Los registros sobre la reproducción de estas plantas longevas son escasos en la literatura, pero son interesantes desde un punto de vista biológico, dado que no han sido investigados los factores que las disparan en la naturaleza, de manera que los detalles sobre los factores evolutivos que causan tal comportamiento aún son un enigma. **A**



Abisai García-Mendoza
Jardín Botánico, Instituto de Biología,
Universidad Nacional Autónoma de México.

IMÁGENES

P. 33: Abisai García Mendoza, Inflorescencia de *Furcraea martinezii*. P. 34: Elvia Esparza, dibujo a tinta que sirvió en la publicación de la descripción de la especie de *Furcraea martinezii*, 2000; Abisai García Men-

doza, Ejemplar de *Furcraea martinezii* en floración en el jardín botánico de la UNAM. P. 35: De Laet, *Furcraea*, 1633, se trata del dibujo más antiguo que se conoce para el género.