

# LOS JARDINES BOTÁNICOS Y LA CONSERVACIÓN DE CACTÁCEAS

\*Norma Almaraz Abarca, \*Martha González Elizondo, \*Nestor Naranjo Jiménez, \*José Antonio Ávila Reyes, \*Jesús Herrera Corral y Amanda Delgado Alvarado

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Instituto  
Politécnico Nacional-Unidad Durango  
\*Becarios COFAA

## RESUMEN

Se presentan algunas características de los jardines botánicos y su importancia como espacios para la conservación *ex situ* de grupos de plantas vulnerables o en peligro de extinción. Se hace especial referencia y se resalta la necesidad de la creación de un jardín botánico temático para las cactáceas del Estado de Durango, México.

## INTRODUCCIÓN

Los jardines botánicos son instituciones en las que se conservan colecciones de plantas vivas. Un jardín botánico es una colección científica y como tal todos sus elementos deben estar debidamente documentados; esto implica que cada ejemplar debe exhibir información sobre su taxonomía, su origen geográfico, su hábitat y su condición poblacional.

Los primeros registros sobre jardines botánicos en el mundo corresponden a varios jardines creados por Nezahualcoyotl en Texcoco y a uno creado por Moctezuma Ilhuicamina en Oaxtepec; todos en el México prehispánico. El jardín botánico creado por Moctezuma funcionó como centro de investigaciones medico-botánicas y como proveedor de plantas medicinales para el hospital de Oaxtepec, hasta mediados del siglo XVIII (Estrada, 1996). La creación de los jardines botánicos europeos corresponde a fechas posteriores, uno de los más antiguos es el de la Universidad de Coimbra en Portugal, creado aproximadamente tres siglos después, en 1772 (Index Seminum et Spororum del Departamento de Botánica de la Universidad de Coimbra, Portugal, 2000). La recuperación de la tradición histórica de la construcción de jardines botánicos debería ser una prioridad para México, entre otras razones por tener como patrimonio natural una riqueza florística superada solo por unos cuantos países, la cual en una proporción considerable se encuentra amenazada por diversos motivos. Actualmente la conservación de la diversidad vegetal en jardines botánicos es considerada como una prioridad en todo el mundo. Por tal motivo se han creado diferentes organizaciones regionales, nacionales e internacionales para difundir e

intercambiar información relacionada con la conservación *ex situ*, la propagación y la investigación de especies silvestres; entre ellas se encuentra la Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos, con sede en el Reino Unido (Jackson y Sutherland, 2000) y en México la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos.

Los jardines botánicos han estado tradicionalmente asociados a las universidades y a los herbarios y la mayoría son de carácter público. En México existen varios jardines botánicos. De los más conocidos por su extensión, número de individuos y especies que albergan, y por el esmero en su mantenimiento son los de la UNAM; el “Francisco Javier Clavijero”, del Instituto de Ecología en Xalapa, Veracruz; el de la ciudad de San Miguel Allende, Guanajuato; el del Museo del Desierto de la Ciudad de Saltillo, Coahuila; y el “Efraim Hernández Xolocotzi”, de la Facultad de Ciencias Forestales, en Linares, Nuevo León.

#### LAS FUNCIONES DE LOS JARDINES BOTÁNICOS

Los jardines botánicos son instituciones que cumplen objetivos muy importantes desde el punto de vista científico, educativo, estético, turístico y económico. El objetivo principal, básico y fundamental es **la conservación *ex situ* de especies vegetales**. Este aspecto se magnifica en relevancia cuando las especies que se conservan están en peligro de extinción. Los jardines botánicos representan entonces centros de conservación de la diversidad vegetal.

Asociado a la conservación de especies vegetales está otro objetivo importante de todo jardín botánico: **la propagación de las especies que alberga**, ya sea para destinar ejemplares a programas de reforestación o reintroducción en sus hábitats naturales o bien para comercialización. La propagación y venta de plantas contribuye a atenuar el saqueo de especies de sus zonas naturales de crecimiento, como ocurre de manera particular con muchas especies de cactáceas que están en algún grado de peligro, y además, brinda ingresos para el propio mantenimiento del jardín. La propagación en jardines botánicos debe formar parte de los planes de acción para la investigación y la conservación a largo plazo de grupos específicos de plantas (Vóvides y col., 1997).

Otros de los objetivos de los jardines botánicos son el apoyo a **la investigación científica y la educación**. La investigación científica es una actividad que se ve fortalecida por los jardines botánicos, entre varias razones porque éstos brindan elementos básicos y fundamentales para estudios taxonómicos, fitoquímicos y ecológicos. Su asociación con universidades o centros de investigación intensifica esta actividad y permite la colaboración estrecha entre estas instituciones y las reservas

ecológicas para establecer políticas de restauración ecológica (Vóvides y col., 1997). En los jardines botánicos el público visitante tiene contacto directo con las especies de plantas que se mantienen en él, esto y la información que se proporciona sobre cada uno de los ejemplares pueden sensibilizar a los visitantes en la necesidad de conocer y conservar la diversidad biológica. Esto es un aspecto educativo. Adicionalmente, en los jardines botánicos es común que se impartan cursos técnicos y de difusión sobre propagación de grupos particulares de plantas, diseño de jardines, utilización de plantas medicinales, entre otros aspectos. Estos cursos de propósitos específicos complementan la función educativa de los jardines botánicos.

**La recreación** es otro de los objetivos de los jardines botánicos. Al ser áreas verdes con disposición de los ejemplares en un diseño armonioso, los jardines botánicos cumplen con un papel estético y embellecen las ciudades. Este papel estético está asociado al papel recreativo. El recorrido por los jardines botánicos constituye en sí un paseo de ese tipo. Sin embargo, además, en la mayoría de los jardines botánicos existe un espacio destinado a la convivencia y esparcimiento del público visitante. El papel estético y el recreativo de los jardines botánicos los convierte en elementos importantes de atracción turística y esto a su vez, en elementos importantes del desarrollo económico de la localidad.

Bajo circunstancias particulares, dependientes de las condiciones económicas, del grado de deterioro del ambiente o de la riqueza de especies de un grupo particular de plantas, lo que se puede considerar prioritario en un momento dado es la conservación, la propagación y el estudio de un grupo individual de plantas. Lo que se crea entonces es un jardín botánico temático. Los **cactarios**, que albergan de manera particular especies de la familia Cactaceae son un ejemplo de ellos.

#### DATOS GENERALES DE LA FAMILIA CACTACEAE

Los elementos de la familia Cactaceae son plantas que han estado estrechamente asociadas desde el punto de vista histórico, cultural y económico con las sociedades humanas que han habitado el territorio nacional. Representan un grupo de plantas morfológicamente muy heterogéneo, que son nativas y exclusivas, de manera natural, del continente americano. Sus elementos están ampliamente distribuidos dentro de los límites geográficos de México y en nuestro país se localizan dos de los cinco centros de diversidad reconocidos para esta familia (Arias, 1997). La diversidad estimada para México es de  $\pm 58$  géneros y  $\pm 707$  especies (Arias, 2001), cifras que a la fecha continúan aumentando con el descubrimiento de nuevos ejemplares en ambos niveles taxonómicos (Velazco y Nevárez, 2002). En nuestro territorio una gran cantidad de géneros y especies constituyen notables ejemplos de endemismo.

Las especies de la familia Cactaceae son de considerable importancia ecológica, económica y cultural para México. Muchos de los elementos de esta familia están ubicados en la condición de especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción (Arias, 1997). Las cactáceas presentan características morfológicas y fisiológicas únicas que les permiten habitar en condiciones extremas de aridez, esas características han sido objeto de muchos estudios con fines taxonómicos (Bravo y Scheinvar, 1995), anatómicos y fisiológicos (Mauseth y Plemons-Rodríguez, 1998; Dubrovsky y col., 1998). Desde el punto de vista ecológico esas especies han sido estudiadas para determinar las relaciones que establecen con diferentes especies de animales en el proceso de polinización y dispersión de semillas (Valiente-Banuet y col. 1997; Casas y col. 1999). Sin embargo, muchos aspectos reproductivos, fitoquímicos, bioquímicos y moleculares quedan por ser determinados. Se estima que el 35% de las especies mexicanas de cactáceas se encuentran en algún grado de peligro (Hernández y Godínez, 1994), por esta razón se considera imprescindible e impostergable cualquier medida destinada a su conservación, propagación y estudio.

#### LAS CACTÁCEAS DEL ESTADO DE DURANGO

Parte del Estado de Durango se localiza dentro del área del Desierto Chihuahuense, este último uno de los cinco centros de diversidad de cactáceas y el centro de diversidad de la tribu Cactaceae (Arias, 1997). Durango cuenta con una riqueza considerable de especies de cactáceas (Cornet, 1985; Almaraz y col., 2004) que merecen ser atendidas, recuperadas y propagadas. González-Elizondo y col. (1991) enlistan para la entidad 130 especies distribuidas en 28 géneros. Guzmán y col. (2003) citan para Durango 32 de los 63 géneros que se reconocen para México. Entre los géneros mencionados por diferentes autores se encuentran *Ariocarpus*, *Ancistrocactus*, *Coryphanta*, *Echinocactus*, *Echinofossulocactus*, *Echinocereus*, *Echinomastus*, *Epithelantha*, *Escobaria*, *Ferocactus*, *Hamatocactus*, *Homalocephala*, *Leuchtenbergia*, *Lophophora*, *Mammillaria*, *Myrtilocactus*, *Opuntia*, *Peniocereus*, *Sclerocactus* y *Thelocactus*. Algunas especies requieren acciones inmediatas y eficaces para evitar su desaparición, tales son los casos de *Mammillaria theresae* y *Mammillaria mercadensis*, la primera que representa un caso de microendemismo y que actualmente se considera en peligro de extinción (López-Enriquez y col., 2003; González-Elizondo y col., 2005) y la segunda con una abundancia poblacional muy baja que se cuestiona incluso su existencia actual. Otras especies como *Ariocarpus fissuratus* y *Mammillaria senilis* deben ser objeto también de recuperación inmediata. Vovides y col. (1997) consideran que los listados de especies de plantas amenazadas son útiles para los jardines botánicos y representan una de las bases para la toma de

decisiones para su inclusión en programas de protección; esos mismos autores mencionan 11 especies de cactáceas raras o en peligro de extinción para el Estado de Durango: *Coryphantha poselgeriana*, *Ferocactus pilosus*, *Mammillaria guelzowiana*, *M. longiflora*, *M. mercadensis*, *M. theresae*, *Peniocereus greggii*, *Sclerocactus uncinatus*, *S. unguispinus*, *S. unguispinus* var. *durangensis* y *Thelocactus heterochromus*.

#### CONSIDERACIONES FINALES

En el marco anteriormente expuesto, se considera que debería ser prioritaria la creación de un cactario en el Estado de Durango como una estrategia para conservar, recuperar, estudiar y manejar racionalmente esta parte del patrimonio natural duranguense para, a su vez, contribuir al desarrollo económico, cultural y científico del Estado.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almaraz-Abarca, N.; A. Delgado-Alvarado; J. A. Ávila-Reyes; N. Naranjo-Jiménez; J. Herrera-Corral. 2004. Las cactáceas del Estado de Durango. *Biotecipn* 2(4): 19-20.

Arias, M. S. 1997. Distribución general. En: *Suculentas Mexicanas. Cactáceas*. UNAM, SEMARNAP. México. pp. 17-25.

Arias, M. S. 2001. Sistemática y conservación de la familia Cactaceae en México. *Memorias del XV Congreso Mexicano de Botánica*.

Bravo, H. H; L. Scheinvar. 1995. *El interesante mundo de las cactáceas*. Fondo de Cultura Económica. México.

Casas, A.; A. Valiente-Baunet; A. Rojas-Martínez; P. Dávila. 1999. Reproductive biology and the process of domestication of the columnar cactus *Stenocereus stellatus* in central México. *American Journal of Botany* 86:534-542.

Cornet, A. 1985. *Las Cactáceas de la Reserva de la Biosfera de Mapimí*. Instituto de Ecología. México. 53 pp.

Dubrovsky, J. G.; L. Contreras-Burciaga; V. B. Ivanov. 1998. Cell cycle duration in the root meristem of Sonoran Desert Cactaceae as estimated by cell-flow and rate-of-cell-

production methods. *Annals of Botany* 81:619-624.

Estrada, L. E. 1996. Nota de portada. En: Plantas Medicinales de México. Introducción a su estudio. (Ed. Estrada, L. E.) Universidad Autónoma de Chapingo. México.

González-Elizondo, M.; M. S. González-Elizondo; Y. Herrera-Arrieta. 1991. Listados Florísticos de México IX. Flora de Durango. Instituto de Biología, U.N.A.M. Mexico. 167 pp.

González-Elizondo, M.S.; L. López-Enriquez; M. González-Elizondo y J. Tena. 2005. Modificación a la lista de especies en riesgo de México de la NOM-059-SEMARNAT-2001. Cambio de categoría de *Mammillaria theresae* Cutak: de amenazada, a en peligro de extinción. Documento inédito.

Hernández, H. M.; Godínez, H. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. *Acta Botánica Mexicana* 26:33-52.

Index Seminum et Sporarum. 2000. Departamento de Botânica. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra. Portugal. 38 pp.

Jackson, W. ; Sutherland, L. A. 2000. Agenda Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI). U. K. 94 pp.

López-Enriquez, I. L., M. S. González, M. González y J. Tena. 2003. Aspectos ecológicos y estado de conservación de *Mammillaria theresae* Cutak (Cactaceae). *Sida* 20(4): 1665-1675.

Mauseth, J. D.; B. J. Plemons-Rodríguez. 1998. Evolution of extreme xeromorphic characters in wood: a study of nine lines in Cactaceae. *American Journal of Botany* 85: 209.

Valiente-Banuet, A.; A. Rojas-Martínez; M. Del C. Arizmendi; P. Dávila. 1997. Pollination biology of two columnar cacti (*Neobuxbaumia mezcalensis* and *Neobuxbaumia macrocephala*) in the Tehuacan Valley, central México. *American Journal of Botany* 84: 452.

Velazco, M. C. G.; Nevárez, D. L. R. M. 2002. Nuevo género de la familia Cactaceae en el Estado de Nuevo León, México: *Digitostigma capuz-medusae* Velazco et Nevárez sp. nov. *Cactaceas y Suculentas Mexicanas* 47(4): 76-86.

Vovides, A. P.; V. Luna; G. Medina. 1997. Relación de algunas plantas y hongos mexicanos raros, amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación. *Acta Botánica Mexicana* 39: 1-42.