

# El Jardín Botánico Efraím Hernández Xolocotzi en el contexto de la conservación de la biodiversidad

César Cantú Ayala\*, Fernando González Saldívar\*,  
 José Uvalle Saucedo\*, Carlos Ramírez Martínez\*\*,  
 Humberto González Rodríguez\*

El Jardín Botánico Efraím Hernández Xolocotzi (JB-EHX), de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León, fue fundado en 1986 por el Dr. Glafiro José Alanís Flores; lleva el nombre del ilustre botánico tlaxcalteca, considerado el padre de la Etnobotánica en México (figura 1). Las primeras acciones para establecerlo en el Campus Linares de la UANL, en el municipio de Linares, Nuevo León, empezaron a principios de la década de 1980, coincidiendo con el inicio de los trabajos para crear la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., establecida formalmente en 1985 (Rodríguez-Acosta, 2000; Caballero, 2012). Mientras que, en el plano internacional, en 1987 fue creada la organización Botanic Gardens Conservation International (BGCI, por sus siglas en inglés), para vincular los jardines botánicos del mundo en una red global para la conservación de las plantas, que actualmente reúne a más de 600 jardines de este tipo en más de 100 países. A dicha asociación está adscrito el JB-EHX (Rodríguez-Acosta, 2000).

El origen del JB-EHX se inscribe en la tendencia global que buscaba contrarrestar los efectos del deterioro ambiental ocasionado por las actividades humanas, precursoras de la deforestación, el aprovechamiento excesivo de recursos naturales, la introducción de especies exóticas invasoras, la contaminación ambiental y el cambio cli-

\* Universidad Autónoma de Nuevo León.  
 Contacto: cantu.ayala.cesar@gmail.com

mático (MEA, 2005). Esta situación dio origen a diversas iniciativas para proteger la biodiversidad. A nivel mundial, en 2002 se publicó la *Estrategia Mundial para la Conservación de Especies Vegetales*, la cual incluyó objetivos y metas encaminadas a su conservación, teniendo como horizonte temporal 2020. En esta estrategia se les consideró como las instituciones más importantes para llevar a cabo la conservación *ex situ* de la diversidad de especies vegetales, lo que permitió que su número a nivel global se duplicara en la primera década del presente siglo (Crane *et al.*, 2009; Sharrock, 2012). Entre las

metas propuestas en esta *Estrategia*, destaca la relacionada con éstos, ésta plantea que se debería conservar por lo menos 75% de las especies vegetales amenazadas en colecciones *ex situ*, preferentemente en el país de origen, por lo menos 20% de las especies está disponible para programas de recuperación y restauración (AICJB, 2001). En tanto que a nivel nacional, en 2012 se publicó la *Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal*, con el objetivo de incidir en las causas directas e indirectas del deterioro de la diversidad vegetal y detener su degradación y pérdida, así como favorecer las buenas prácticas

respecto a la conservación y el uso sustentable. Entre sus metas para fortalecer las acciones de conservación y representación de especies vegetales en jardines botánicos, se planteó que para 2020, 80% de las especies vegetales bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SE-MARNAT-2010 estuvieran representadas y conservadas (Conabio, 2012; Conabio-Conanp-Semarnat, 2008).

Los jardines botánicos ganan cada día mayor importancia como instrumentos de conservación, ya que, actualmente, el número de especies vegetales extintas registradas es el doble que el de mamíferos, aves y anfibios juntos. Una evaluación realizada a nivel global a miles de especies muestra que una de cada cinco (22%) especies de plantas está amenazada de extinción, en su mayoría en zonas tropicales (WWF, 2020).



El primer jardín botánico del que se tiene conocimiento fue creado, en el año 320 a.n.e. por Teofrasto en Atenas, Grecia. Éste albergó principalmente plantas medicinales y comestibles de la zona del Mediterráneo (Gerald y Gerald, 2015). Para el siglo X se tiene registro que en China y Egipto existían para estudiar plantas medicinales. El más antiguo del mundo se encuentra en la Universidad de Padua en Italia, y se ha mantenido activo de manera ininterrumpida desde su creación en 1545 (Huang, 2011).

En México, los precursores de los actuales jardines botánicos se encontraban en el imperio Azteca, como lo consignan los escritos de relación hechos por los conquistadores españoles. No fue sino hasta 1788 que se estableció el Real Jardín Botánico de México, así como la primera cátedra de botánica del país, impartida en la Real y Pontificia Universidad de México, heredera institucional de la UNAM (Vovides *et al.*, 2010). En el país existen 51 jardines botánicos en 14 estados de la república mexicana, de los cuales, 40 se encuentran adscritos a la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (Vovides *et al.*, 2013; AMJB, 2019).

Originalmente, sirvieron para el estudio de plantas medicinales y comestibles. No fue sino hasta mediados del siglo XX que se consideró la conservación de las especies silvestres dentro de sus objetivos (Prance, 2010). Se estima que existen más de 3 mil jardines botánicos en 148 países, los cuales mantienen colecciones de, aproximadamente, 100 mil





especies de plantas superiores, lo que representa el mayor reservorio de la diversidad vegetal fuera de sus hábitats naturales, y cuentan con los conocimientos técnicos necesarios para la conservación de esta importante fuente de germoplasma (Oldfield y McGough, 2007; Crane *et al.*, 2009). A nivel global, juegan un importante papel para la conservación *ex situ* de especies (Wyse y Sutherland, 2000). Un análisis de 445 principales jardines botánicos del mundo mostró que se han cultivado 80,070 especies vegetales, de las cuales 8,823 eran especies en riesgo de extinción en la Lista Roja de la UICN (Crane *et al.*, 2009).

El JB-EHX cubre una superficie de 6.2 hectáreas y actualmente cuenta con una colección de más de 3 mil plantas de 75 especies de cactáceas y plantas suculentas, de las cuales, 20 se encuentran en riesgo de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Tiene registro como Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (PVSNL-UMA-IN-1270-NL), por lo que está oficialmente acreditado para favorecer la conservación de la biodiversidad.

La misión del JB-EHX es contribuir a la conservación de la flora silvestre regional, a través de la investigación, docencia y extensión cultural para promover su aprovechamiento sostenible. Los objetivos que persigue son los siguientes:

- a) Representar la diversidad de especies vegetales del noreste de México en colecciones de plantas vivas, principalmente de especies xerófilas.

- b) Propiciar la investigación de la flora regional para mejorar el conocimiento sobre su ecología y fomentar su aprovechamiento sostenible.
- c) Apoyar cursos universitarios de Botánica, Ecología y los relacionados con el manejo de los recursos naturales.
- d) Fungir como reservorio de germoplasma de especies vegetales, principalmente de las catalogadas en riesgo de extinción.
- e) Contribuir a la divulgación del conocimiento sobre la importancia de la flora regional, a través de programas de educación ambiental.

En México, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), al menos 987 de las más de 22,000 especies de plantas

mexicanas se encuentran en una de las cuatro categorías de riesgo de extinción, de las cuales, 287 se encuentran representadas en alguna ANP de México (Caballero, 2012; Martínez *et al.*, 2012; Conabio-PNUD, 2019). En 20 de los 40 jardines botánicos adscritos a la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, entre los que se encuentra el JB-EHX, tienen entre sus colecciones 4,868 especies vegetales de México, de las cuales, 446 están en riesgo de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Conabio-PNUD, 2019) (figura 2).

Los 2,500 principales jardines botánicos del mundo fueron establecidos después de 1950 (Crane *et al.*, 2009). A nivel nacional, la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos agrupa 51 jardines en 14 estados del

país (AMJB, 2020), lo que demuestra la importancia que han tenido estos instrumentos de conservación como elementos clave en los esfuerzos para conservar la biodiversidad, debido a que en ellos se registran las floras locales, regionales o nacionales; se evalúan las amenazas para las especies y sus poblaciones; se implementan programas educativos para profesionales y público en general, y se genera conciencia social sobre los impactos humanos en la diversidad de las plantas (Vovides *et al.*, 2013).

A nivel mundial, los jardines botánicos reciben alrededor de 250 millones de visitantes al año, 70 millones corresponden a los registrados en los Estados Unidos de América, Canadá y México, por lo que contribuyen de manera significativa a la educación





ambiental y a la creación de conciencia sobre la protección y cuidado de la biodiversidad entre la población (Kevin *et al.*, 2016; IABG, 2020). El JB-EHX ha sido un referente demostrativo para especialistas y público en general que desean conocer las especies vegetales de la región. Entre éstos, destacan los grupos de alumnos de todos los niveles escolares. En 2018 se inició un proyecto de educación ambiental para lo cual se estableció un programa de trabajo con la Unidad Regional No. 7 de la Secretaría de Educación de Nuevo León, que agrupa cuatro municipios, con un total de 1,798 profesores que atienden 28,720 alumnos en 571 planteles educativos, de preescolar, primaria, secundaria y educación especial. En este programa participan los estudiantes de semestres avanzados de la Facultad de Ciencias Forestales de las ingenierías Forestal y Manejo de Recursos Naturales, como instructores y guías de los recorridos en el jardín botánico. A la fecha se han recibido numerosos grupos de estudiantes a los que se han impartido conferencias sobre la importancia del cuidado del ambiente, abordando temas especiales sobre el manejo sustentable de los recursos naturales y el manejo de residuos sólidos urbanos, así como la visita guiada al JB-EHX.

En el JB-EHX se desarrollan diversos estudios sobre la Biología y Ecología de las especies vegetales de la región, abordando temas de fenología, polinizadores, depredadores y nodricismo. Estas investigaciones son realizadas principalmente por tesis de nivel licenciatura y posgrado de la FCF y de otras instituciones de educación superior del país. En cuanto a la docencia, el JB-EHX es un espacio para el análisis de las implicaciones prácticas del establecimiento y manejo como UMA (Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre) de un jardín botánico.

El banco de germoplasma del JB-EHX cuenta actualmente con 1.4 millones de semillas de 34 especies xerófitas, sin embargo, las zonas áridas y semiáridas de México albergan alrededor de 7,000 especies vegetales, de las cuales 3,000 son endémicas, por lo que, en ese sentido, queda mucho trabajo por hacer (Conabio-PNUD, 2019).

En México, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), se está impulsando la creación de jardines etnobiológicos con el apoyo del gobierno federal, teniendo como meta establecer, al menos, un jardín etnobiológico en cada una de las entidades federativas. Esta iniciativa federal obedece a la tendencia mundial para promover el estudio interdisciplinario de las relaciones de plantas y animales con culturas humanas, incluidas las relaciones pasadas y presentes entre los pueblos y el medio ambiente.

Las facultades de Ciencias Biológicas, Agronomía y Ciencias Forestales de la UANL realizan, de manera conjunta, el proyecto “Fortalecimiento de las capacidades de los jardines etnobiológicos de Nuevo León para promover la conservación, investigación, docencia y divulgación científica de la biodiversidad regional”, con fondos del Conacyt (Fordecyt/03SE/2020/02/14-04; clave: 304982), con el objetivo de ampliar las colecciones vivas a otros grupos de organismos en el JB-EHX para estudiar la manera en que los seres

humanos nos relacionamos con éstos, a fin de analizar alternativas de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Para tal efecto, se implementarán sitios para la atracción y exhibición de las especies faunísticas de la región, a través del establecimiento de comederos y abrevaderos para registrar a las especies de vertebrados terrestres (principalmente reptiles, aves y mamíferos) e insectos polinizadores. Asimismo, se ampliará la colección de plantas vivas, incluyendo plantas medicinales, comestibles, especies de los géneros *Agave* y *Yucca*, y un *arboletum* de especies xerófilas, además de habilitar espacios con las comunidades vegetales representativas de la región: matorral espinoso tamaulipeco y matorral submontano para mostrar a los visitantes su composición florística, características estructurales y servicios ambientales que brindan a la sociedad, lo que fortalecerá el programa de educación ambiental que realiza la FCF-UANL para promover el cuidado del ambiente.

La pandemia de COVID-19 provocada por el virus SARS-COV-2, cuyo origen es zoonótico, está vinculada a acciones humanas que degradan el ambiente como la deforestación y el uso inadecuado de especies de fauna silvestre para fines alimentarios y medicinales. Esta enfermedad ha ocasionado una crisis económica global sin precedentes que exige a la sociedad y gobiernos mejorar la forma en que nos relacionamos con la naturaleza y



Figura 1. Recorrido inaugural del Jardín Botánico Efraím Hernández Xolocotzi en septiembre de 1986 (en la imagen, el Dr. Hernández Xolocotzi acompañado por el Dr. Glafiro José Alanís Flores).



Figura 2. Vista aérea del Jardín Botánico Efraím Hernández Xolocotzi de la Facultad de Ciencias Forestales de la UANL, localizado en el municipio de Linares, N.L.

aprovechamos los recursos naturales. Es evidente la necesidad de revisar el actual paradigma de desarrollo y de valoración de la naturaleza. No obstante que 75% de la superficie terrestre ha sido alterada significativamente por acciones humanas, y 66% de la superficie oceánica está experimentando múltiples impactos debidos a la pesca, la contaminación y los cambios químicos por acidificación, los sistemas sustentadores de vida que conforman el sector primario de la economía que incluyen la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, representen sólo 4.1% del PIB, mientras que el sector terciario de la economía, que incluye los servicios de telecomunicaciones y turismo, significan 61% del PIB mundial, lo que resulta totalmente ilógico, considerando la cada vez más escasa condición de esos recursos naturales y su importancia vital para la humanidad (World Bank, 2020; ONU, 2020).

El 30 de septiembre de 2020, en Nueva York, la Organización de las Naciones Unidas realizó una reunión cumbre con los jefes de Estado y de Gobierno para tratar el tema “Acción urgente sobre la biodiversidad para el desarrollo sostenible”. En esta cumbre se destacó la crisis que enfrenta la humanidad por la degradación de la biodiversidad y la urgente necesidad de acelerar la acción sobre la biodiversidad para el desarrollo sostenible. También se analizó el marco de acuerdos para la conservación de la biodiversidad posterior a 2020 que se adoptará en la 15ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica en 2021, ahora que el decenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica 2011-2020 llega a su fin. Este marco, y su implementación efectiva, buscará poner a la naturaleza en el camino de la recuperación para 2030, para cumplir con los objetivos del desarrollo sostenible y hacer realidad la visión de “Vivir en armonía con la naturaleza” (ONU, 2020). Para lograr



este fin, será necesario implementar diversas estrategias de educación ambiental dirigidas a todos los sectores de la sociedad para que los gobernantes, empresarios y sociedad en general incorporen la vasta información técnica

disponible, desarrollada por expertos en el manejo de recursos naturales, en aras de alcanzar un modelo sostenible de desarrollo que armonice las actividades productivas con la conservación de la naturaleza. En esta coyuntura,

los jardines botánicos, junto con las áreas naturales protegidas, jugarán un importante papel para conectar a las personas con la naturaleza, a fin de que internalicen que el bienestar humano depende de los servicios ambientales que nos brinda la biodiversidad.

## REFERENCIAS

- Agenda Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (AICJB). (2001). *Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos* (BGCI). Pp. 90.
- Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (AMJB). (2020). *Nuestra historia*. Disponible en: [http://www.amjibunam.mx/historia\\_b.html](http://www.amjibunam.mx/historia_b.html)
- Caballero, N.J. (coord.). (2012). *Jardines botánicos: contribución a la conservación vegetal de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2012). *Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp. 94.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2019). *Sexto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. Conabio/PNUD. México. Pp. 911.
- Conabio-Conanp-Semarnat. (2008). *Estrategia mexicana para la conservación vegetal: objetivos y metas*. México. Pp. 36.
- Crane, P., S. Hopper, P. Raven, et al. (2009). Plant science research in botanic gardens. *Trends in Plant Science*. 14(11):575-577.
- Gerald, M., y Gerald, G. (2015). *El libro de la Biología, del origen de la vida a la epigenética. 250 hitos de la historia de la Biología*. Ed. Librero. Kerkdriel. Países Bajos. Pp. 526.
- Huang, H. (2011). Plant diversity and conservation in China: planning a strategic bioresource for a sustainable future. *Botanical Journal of the Linnean Society*: 166. 282-300.
- Hultine, K., Majure, L., Nixon, V., et al. (2016). The Role of Botanical Gardens in the Conservation of *Cactaceae*. *Bioscience*. 66(12):1057-1065.
- International Association of Botanic Gardens (IABG). (2020). *Welcome to the International Association of Botanic Gardens*. Disponible en: <http://iabg.iubs.net/>
- Martínez, L., Franco, V., y Balcázar, T. (2012). *Plan de acción en educación ambiental para los jardines botánicos de México*. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A. C., México.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Organización de Naciones Unidas (ONU). (2020). *United Nations Summit on Biodiversity*. Disponible en: <https://www.un.org/pga/74/united-nations-summit-on-biodiversity/>
- Oldfield, S., y McGough, N. (Comp.) (2007). *Manual CITES para jardines botánicos*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, United Kingdom. Pp. 28.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2012). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi "Viviendo en armonía con la naturaleza"*. CDB, PNUMA. Pp. 2
- Prance, G.T. (2010). A brief history of conservation at the Royal Botanic Gardens, Kew. *Kew Bulletin*. 65:501-508.
- Rodríguez-Acosta, M. (Ed). (2000). *Estrategia de conservación para los jardines botánicos mexicanos, 2000*. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos. A.C. México Pp. 36.
- Rodríguez-Acosta, M. (1999). Los jardines botánicos de México: análisis y perspectivas. Conabio. *Biodiversitas*. 23:9-15.
- Sharrock, S. (2012). GSPC. *Estrategia mundial para la conservación de la especies vegetales. Una guía para la GSPC metas, objetivos y datos*. Botanic Gardens Conservation International. Pp. 36.
- Vovides, A., Linares, E. y Bay, R. (2010). *Jardines botánicos de México: historia y perspectivas*. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz. México. Pp. 232.
- Vovides, A., Iglesias, C., Luna, V., et al. (2013). Los jardines botánicos y la crisis de la biodiversidad. *Botanical Sciences*. 91(3): 239-250.
- World Bank. (2020). *World Bank national accounts data*. Disponible en: [https://data.worldbank.org/indicador/NV.SRV.TOTL.ZS?end=2019&name\\_desc=false&start=1960&view=chart](https://data.worldbank.org/indicador/NV.SRV.TOTL.ZS?end=2019&name_desc=false&start=1960&view=chart)
- Wyse, J., y Sutherland, L.. (2000). *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond.
- WWF. (2020). *Informe Planeta Vivo 2020: Revertir la curva de la pérdida de biodiversidad*. Resumen. Almond, R.E.A., Grooten M. y Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suiza.