

Fecha de recepción: 25 -febrero- 2022

Fecha de aceptación: 25 -marzo- 2022

LA COLECCIÓN ETNOBOTÁNICA DEL JARDÍN BOTÁNICO DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM: INICIO, DESARROLLO Y PERSPECTIVAS A FUTURO

Cristina Mapes^{1*}, Laura Cortés¹, Luz María Mera¹, Sol Cristians¹, Leonardo Beltrán-Rodríguez¹ y Robert Bye¹

¹Jardín Botánico – Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer Circuito exterior, S/N. Ciudad Universitaria. C.P. 04510. Coyoacán, Ciudad de México, México.

*Correo: cmapes@ib.unam.mx

RESUMEN

El presente trabajo documenta, por primera vez, los inicios de la colección etnobotánica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, su desarrollo, sus perspectivas a futuro y estadísticas puntuales sobre la riqueza etnoflorística que almacena en su acervo. La colección etnobotánica tiene el propósito de resguardar el patrimonio biocultural, sistematizar y difundir el conocimiento etnobotánico asociado a cada uno de los ejemplares que ésta alberga. Se constituyó de manera formal en el año 2004, sin embargo, es el resultado de la colecta de ejemplares a lo largo de un período de 40 años llevada a cabo por el personal académico del Jardín Botánico del Instituto de Biología. Está conformada por un total de 3,374 ejemplares pertenecientes a 115 familias, 344 géneros y 559 especies, que representan 23 categorías antropocéntricas de uso, destacando las plantas comestibles y medicinales. En ella se resguardan varios tipos de muestras, como son: a) tarjetas de referencia de plantas medicinales, b) semillas comestibles, c) muestras en espíritu, d) plantas medicinales y comestibles en manojos y, e) objetos artesanales elaborados con plantas. A lo largo de su existencia, la colección etnobotánica ha interactuado con los diferentes sectores de la sociedad, difundiendo la forma en que los grupos culturales del país han llevado a cabo el aprovechamiento y conservación de la biodiversidad nacional. A futuro, se aspira a la representatividad biológica y cultural de los recursos vegetales útiles en la colección; se vislumbra el potencial para el desarrollo de investigación etnobiológica, reproducción y transmisión de saberes tradicionales, comunicación y retribución social con diversas comunidades indígenas, rurales y el público general.

PALABRAS CLAVE: colecciones bioculturales, conocimiento tradicional, etnobotánica, México, plantas comestibles, plantas medicinales.

THE ETHNOBOTANICAL COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE INSTITUTE OF BIOLOGY, UNAM: ORIGIN, DEVELOPMENT AND FUTURE PERSPECTIVES

ABSTRACT

The current work records, for the first time, the beginnings of the ethnobotanical collection of the Institute of Biology of the National Autonomous University of Mexico, its development, its future perspectives, and specific

data on the ethnofloristic richness that shelters. The ethnobotanical collection has the purpose of safeguarding the biocultural heritage, systematizing, and disseminating the ethnobotanical knowledge associated with each of the specimens it enclosed. It was formally established in 2004, however, it is the result of collecting specimens over a period of 40 years carried out by the academic staff of the Botanical Garden of the Institute of Biology. It stores a total of 3,374 specimens belonging to 115 families, 344 genera and 559 species, which represent 23 anthropocentric categories of use, highlighting edible and medicinal plants. Various types of samples are kept there, such as: a) medicinal plant reference cards, b) edible seeds, c) samples in spirit, d) medicinal and edible plants in bunches, and e) handicrafts made of plants. Throughout its existence, the ethnobotanical collection has interacted with different sectors of society, disseminating the way in which the country's indigenous people have carried out the use and conservation of national biodiversity. In the future, the biological and cultural representativeness of the useful plant resources in the collection is expected; the potential for the development of ethnobiological research, replication and transmission of traditional knowledge, communication and social retribution with various indigenous and rural communities and the general public, is noticed.

KEYWORDS: biocultural collections, edible plants, Ethnobotany, medicinal plants, Mexico, traditional knowledge.

INTRODUCCIÓN

Las colecciones bioculturales son repositorios de plantas y animales usados por la gente, incluyen una variedad de productos elaborados a partir de éstos, especialmente de aquellos que presentan una connotación cultural específica, así como información y archivos relacionados con su forma de uso (Ethnobiology Working Group, 2003). También incluyen cualquier objeto que no se encuentre hecho de material vegetal o animal pero que se pueda usar en su procesamiento, como sería el caso de herramientas que se usan para la agricultura. Tales objetos pueden mostrar información muy valiosa de la especie vegetal o animal usada. Cualquier objeto usado en rituales espirituales o religiosos asociados con procesos biológicos, por ejemplo las danzas realizadas con la ceremonia de petición de lluvias, los rituales asociados con la salud, las prácticas funerarias, etc., debe ser considerado dentro de las colecciones bioculturales. También se deben incluir las representaciones artísticas y las artesanías. Adicionalmente, en este tipo de colecciones cualquier información que se refiera a la cultura, al lenguaje, a la creación o procesamiento de algún objeto, resulta un dato esencial que debe ser recopilado, a fin de vincularlo con el objeto (Salick *et al.*, 2014).

Las colecciones bioculturales, con énfasis etnobotánico, incluyen partes de las plantas útiles tanto procesadas como no procesadas, tal es el caso de frutos, semillas, raíces, hojas, flores, cortezas y bulbos; o bien, de objetos elaborados a partir de fibras o madera (p. ej. artesanías, instrumentos de labranza), extractos (resinas, ceras, látex), productos herbolarios (suplementos herbales y productos farmacéuticos), entre otros (Salick *et al.*, 2014).

De acuerdo con la Society for Economic Botany (2009), a nivel mundial se tienen registradas 112 colecciones bioculturales, de las cuales únicamente ocho se ubican en Latinoamérica; dos de ellas presentes en México e incluidas en el *Index Ethnobotanices*. La colección etnobotánica (COET) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM) está ubicada en el Jardín Botánico. Esta colección tiene el propósito de resguardar el patrimonio biocultural tangible e intangible implícito en las accesiones que conforman el acervo, así como sistematizar y difundir el conocimiento etnobotánico asociado a cada uno de los ejemplares que éste alberga.

La misión de la COET es reunir, sistematizar, mantener y dar a conocer las representaciones culturales y simbólicas expresadas a través de objetos, herramientas, utensilios de uso cotidiano o ceremonial elaborados a

partir de materiales de origen vegetal, con el propósito de contribuir a la valoración del conocimiento biocultural de pueblos indígenas de México, el aprovechamiento sostenible y la conservación de la biodiversidad. La visión de la COET es lograr una representatividad nacional en su acervo, específicamente de aquellos objetos y utensilios de origen vegetal que culturalmente identifican a diversos grupos indígenas y comunidades campesinas del país, para difundir y revalorizar este conocimiento, promoviendo así el manejo sostenible y la conservación de la biodiversidad.

La COET se constituyó de manera formal en el año 2004, sin embargo es el resultado de la colecta de ejemplares a lo largo de un período de 40 años llevada a cabo por el personal académico de esta institución ([ver Anexo 1](#)).

Cabe precisar que este material se obtuvo durante los recorridos de campo realizados en el desarrollo de proyectos de investigación etnobotánica en diferentes estados del país, bajo el resguardo de distintos grupos étnicos que habitan en varios tipos de vegetación, agroecosistemas y/o unidades familiares; incluso muchos objetos fueron adquiridos en tianguis y/o mercados.

La actividad de reunir, catalogar y resguardar objetos utilitarios tradicionales de origen vegetal en colecciones etnobotánicas son una forma de apoyar la conservación del patrimonio cultural del país y dar testimonio del conocimiento sobre los usos de las plantas para las generaciones futuras. Esta labor es sumamente importante, ya que México es un país con una gran riqueza biocultural, puesto que más de 7,000 especies vegetales son utilizadas por sus pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas (Caballero y Cortés, 2001).

Cada uno de los ejemplares que conforman la COET proporcionan información en diversos contextos: temporal, espacial, cultural, ecológico y biológico. De acuerdo con Spooner y Ruess (2014) estos especímenes permiten verificar los datos originales de las investigaciones etnobotánicas, repetir ciertas observaciones, así como exhortar a nuevas aproximaciones mediante otros enfoques (p. ej., el estudio de sus características

microestructurales, marcadores moleculares, huellas isotópicas, etc.).

A pesar de la relevancia biológica y cultural de la COET en un país como México, no existe información publicada a la fecha que documente sus inicios, su desarrollo, ni perspectivas a futuro de la misma, tampoco estadísticas puntuales sobre la riqueza etnoflorística que almacena en su acervo. Lo anterior limita la difusión del conocimiento científico resguardado en la colección y el potencial que tiene para el desarrollo de investigación etnobiológica; reproducción y transmisión de saberes tradicionales; comunicación y retribución social con diversas comunidades indígenas, rurales y el público general; sin soslayar la posibilidad de vinculación con otras colecciones bioculturales, jardines botánicos y etnobiológicos, entre otros. Este trabajo tiene por objetivo generar una aproximación a la COET, desde sus inicios, pasando por su quehacer actual y un análisis de su acervo, hasta sus alcances a futuro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión historiográfica y memoria oral. Con la finalidad de hacer un recuento histórico de los inicios y evolución de la colección etnobotánica, así como describir la labor que realiza actualmente, se hizo una revisión de distintos documentos, tales como reportes de proyectos de investigación vinculados a la colección, trabajos que han emanado del análisis de su acervo, productos escritos y audiovisuales de actividades de difusión y divulgación, entre otros. De igual manera, se consultaron a diversos actores clave, *e.g.* curadora, investigadores y colaboradores académicos; recopilando opiniones e información histórica y actual relacionada al establecimiento y desarrollo de la COET. Por último, con base en las necesidades, la visión y el cumplimiento de estándares científicos internacionales, se esbozan perspectivas a futuro sobre el quehacer de la COET, particularmente en cuanto a la continuidad de ciertas actividades y su incursión académica en otras.

Base de Datos de la Colección Etnobotánica. La base de datos de la colección etnobotánica (BD-COET) es

una aplicación desarrollada por la Biól. Laura Cortés. Actualmente se gestiona mediante el manejador de bases de datos Access 2016 de Microsoft Office, lo que permite organizar la información, recopilarla, conocer los especímenes con los que cuenta la colección y tener las características de uso tanto de especímenes como artesanías u otros objetos derivados de especies vegetales.

La BD-COET se encuentra organizada en 38 campos de información, entre los cuales destacan: la identidad taxonómica de los especímenes, el sitio donde fueron colectados, su forma de uso y los nombres locales con que son conocidos. La BD-COET tiene como antecedente parte de la estructura de la Base de Datos Etnobotánicas de Plantas de México (BADEPLAM). A la BD-COET le fueron añadidos o modificados algunos campos de información diferentes a su antecesora. Por ejemplo, la información de procedencia fue uno de esos campos diferentes; éste se agregó por considerar que la procedencia del espécimen no necesariamente era el mismo que el sitio de colecta, sobre todo para colectas que se efectuaron en mercados.

La BD-COET tiene un listado de los nombres taxonómicos estandarizados con base en bases de datos digitalizados de la flora mundial, los cuales se encuentran en línea. Estos listados o checklist son principalmente el de Kew Garden (Plant List of the World), el de Missouri Botanical Garden (Tropicos.org) y la publicación de Villaseñor (2016) sobre especies nativas y endémicas de México.

Otro aspecto a mencionar es que la BD-COET, al igual que cualquier colección científica debidamente manejada, pasa por un proceso curatorial continuo, lo que permite obtener información consistente y fidedigna durante las consultas así como una actualización taxonómica constante de las especies que la conforman.

Para poder describir el acervo de la COET y llevar a cabo un análisis de lo que se tiene en esta base de datos, se llevaron a cabo consultas sobre diferentes campos de información en la BD-COET, tales como: número total de accesiones, familias, géneros y especies botánicas

representadas, categorías antropocéntricas de uso, partes usadas, hábitos de crecimiento, entidad federativa de recolecta, entre otros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respondiendo al objetivo principal de este trabajo los resultados se dividieron en distintas secciones, cubriendo los siguientes aspectos: “Creación de la colección etnobotánica” corresponde a los inicios; “Manejo de la colección etnobotánica” y “Mantenimiento de los especímenes” corresponden a la descripción del quehacer actual; “Análisis del acervo de la COET”, “Riqueza y composición florística de la COET” y “Principales aportaciones de la COET” ejemplifican el análisis de su acervo; y finalmente, en las “Perspectivas” abarca los alcances a futuro de la colección, cubriendo por completo el objetivo planteado.

Creación de la colección etnobotánica. La COET se conforma como tal en 2004 a partir de la iniciativa e interés del Dr. Javier Caballero Nieto, entonces Jefe del Jardín Botánico. Para ello se adaptó un espacio para la preparación de los ejemplares con una tarja, una mesa, muebles para guardar los materiales que se usan en la preparación y preservación de los ejemplares y un refrigerador. En otro espacio se colocaron las gavetas que fueron donadas por el Departamento de Botánica del Instituto de Biología con el objeto de poder colocar los objetos que pertenecen a la colección. A finales de 2004 la Dra. Cristina Mapes se hace cargo de la colección, a la fecha continúa fungiendo como curadora siendo el investigador responsable de la colección el Dr. Leonardo Beltrán-Rodríguez.

Manejo de la colección etnobotánica. En el caso de las colecciones bioculturales es crucial la información etnobiológica y cultural. Los datos obtenidos a partir del trabajo de campo deben incluir la información completa del lugar de colecta: latitud, longitud, elevación, localidad (país, estado y municipio) y número de colecta. Una vez procesado el material, éste debe incluir también el nombre de la familia, género, epíteto específico, autoridad taxonómica y nombre de la persona que

realizó la identificación, así como la fecha de colecta y fecha de entrada a la colección.

En cuanto a la información etnobotánica, se toman en cuenta datos de nombres comunes, usos, partes usadas de las plantas, y en el caso de las plantas medicinales: formas de preparación, enfermedades que trata y dosis; cualquier otro dato de importancia cultural o asociado a su manejo, también debe ser registrado.

Con respecto al ejemplar vegetal que se ingresará al acervo, éste se nombra al interior de la COET como espécimen de referencia etnobotánica (ERE), y se distingue de los especímenes de herbario convencionales por representar las partes de la planta utilizadas en la etapa apropiada para su aprovechamiento. A menudo, los ERE difieren de una muestra oficial de herbario porque carecen de partes reproductivas y vegetativas de diagnóstico o no se ajustan a otras características de un espécimen de herbario estándar, como el tener a la muestra herborizada. En estos casos, es necesario obtener especímenes corroborativos (EC) de la planta utilizada, que cumplan con las características estándar del herbario para que la planta original empleada en el ejemplar etnobotánico contenga los rasgos diagnósticos necesarios para su determinación taxonómica. Este EC está asociado directamente al ERE original. A veces es posible recoger el EC de la misma planta o población en el instante en que se obtiene la materia prima para su procesamiento. Sin embargo, esto no es siempre posible y es necesario volver en fechas posteriores cuando la planta está en su etapa reproductiva. En el caso de material vegetal vivo con potencial de cultivo, a través de medios convencionales o biotecnológicos, el material original puede cultivarse hasta lograr su estado reproductivo para su posterior procesamiento. Cuando estas vías no son factibles, otros datos asociados (p. ej. fotografías, descripción de la planta, georreferenciación precisa, etc.) pueden ayudar a la verificación taxonómica del ERE original (Bye, 1986).

Mantenimiento de especímenes. Como todas las colecciones biológicas, el cuidado y mantenimiento de los ERE requiere del cumplimiento de una serie de aspectos ambientales (luz, humedad, intensidad y calidad de luz),

espaciales (ventilación), y embalaje para prevenir los agentes de deterioro y disminuir los daños durante su ingreso, registro, catalogación y resguardo (Simmons y Muñoz, 2005).

Dada la complejidad y diversidad de los ejemplares que conforman la colección etnobotánica, no existe una sola manera de procesar los especímenes, es así que cada subcolección: en espíritu, de mezclas de plantas medicinales, de plantas secas comestibles y medicinales en manojo, de semillas y de objetos artesanales, se trabaja de una manera diferente.

Los frutos, raíces, brotes con hojas o flores se preservan en espíritu; este fijador líquido generalmente es alcohol etílico ($\geq 70\%$), aunque también existen soluciones más elaboradas (Salick y Solomon, 2014). El material vegetal se introduce en un frasco, en el cual se vierte la solución conservadora hasta cubrir todas las partes. Una etiqueta escrita con tinta indeleble es metida en el líquido o se pega en la parte exterior del frasco. Esta etiqueta deberá contener toda la información de un ejemplar de herbario normal. El frasco se cierra herméticamente con una tapa de plástico adecuada. Pasados algunos meses, se verifica el nivel de la solución fijadora y si es necesario se añade más. Los órganos vegetales fijados pierden algo de color manteniendo la forma y ya no sirven para hacer determinaciones de ADN.

Las plantas secas comestibles y medicinales que generalmente provienen de mercados se secan antes de introducirlas a la colección. Los objetos que se usan como artesanías, al igual que las semillas, siguen el mismo proceso. Una vez que llegan los especímenes a la COET éstos se introducen a un congelador como mecanismo de desinfección, de ser posible en bolsas de cierre hermético, a una temperatura de -18°C y se dejan por una o dos semanas con el objeto de evitar plagas y enfermedades.

La temperatura y la humedad relativa del sitio donde se resguarda la colección debe de ser estable para no fomentar el desarrollo de hongos e insectos. Se recomienda una temperatura de 18°C y una humedad relativa (rH) de 50%.



Figura 1. *Opuntia* sp. Mill. Cactaceae. Cladodios comestibles. Mercado de Tuxpan, Veracruz, México. Colector: Cristina Mapes. Foto: Sol Cristians Niizawa.

Posteriormente y una vez que los ERE se hayan determinado taxonómicamente hasta el nivel más específico posible, se etiquetan, se le asigna un número consecutivo y se agrega la descripción de varios datos básicos: número, nombre común, fecha de ingreso, ubicación; lo que permite su registro y relación con una base de datos de la propia colección.

Posteriormente se procede a su ubicación en el espacio designado dentro de la COET (estantería, vitrina, cajón, caja, etc.); este espacio debe permitir la circulación de

aire, pero evitar la presencia de roedores. Todo tipo de luz puede dañar los ejemplares, entonces hay que reducir la intensidad y exposición lo más que se pueda para que las fibras vegetales no se decoloren y vuelvan quebradizas. En el caso de que el ejemplar requiera embalaje, este debe ser de un material que cubra al ejemplar en su totalidad, y que sea de fácil manejo.

Análisis del acervo de la COET. Con base en el análisis de la BD-COET fue posible reconocer que la COET está conformada por un total de 3,374 registros, representados biológicamente por 559 especies (27 de éstas están determinadas a nivel de infraespecie) incluidas en 344 géneros y 115 familias.

En términos generales, la COET resguarda varios tipos de muestras, entre las que destacan:

a) En espíritu: se trata de muestras de raíces, tallos, hojas, flores, frutos y otras estructuras vegetales útiles fijadas en alcohol al 70%. Se cuenta con 809 registros que corresponden a 193 especies. Cabe destacar la colección de frutales de la Sierra Norte de Puebla con 257 registros asociados a 59 especies (Figura 1).

b) Tarjetas de referencia de plantas medicinales, colectas montadas en tarjetas que refieren a las partes separadas de las plantas que conforman diferentes compuestos o mezclas medicinales comercializadas en el mercado Sonora de la Ciudad de México, con 623 registros (Figura 2).

c) Plantas medicinales y comestibles secas que en los mercados se encuentran en forma de manojos. Se cuenta con 971 registros (Figuras 3 y 4).d) Plantas medicinales y comestibles secas que en los mercados se encuentran en forma de manojos. Se cuenta con 971 registros (Figuras 3 y 4).

d) Semillas, con 741 registros, de los cuales 543 corresponden a *Phaseolus* spp., 117 a *Vigna* spp. y 50 a *Cajanus* spp. (Figura 5).

e) Objetos artesanales elaborados con plantas. Se cuenta con 104 registros (Figuras 6 - 9).



Figura 2. a) *Mentha spicata* L. Lamiaceae, yerbabuena; b) *Chenopodium vulvaria* L. Amaranthaceae, epazote de zorrillo; c) *Coutaportia ghiesbreghtiana* (Baill.) Urb. Rubiaceae, fruto de xalapa; d) *Swietenia humilis* Zucc. Meliaceae, semilla de zopilote; e) *Castela tortuosa* Liebm. Simaroubaceae, chaparro amargo. Compuesto para parásitos conformado por distintas partes de plantas secas de diversas especies de carácter caliente que se toman en decocción como vermífugo. Mercado de Sonora, Venustiano Carranza, Ciudad de México, México. Colectores: T. Balcázar, L. Martínez-Contreras, V. Torres-Herrera. Foto: Sol Cristians Niizawa.



Figura 3. *Pseudognaphalium aff. canescens* DC. Asteraceae. Manojó de gordolobo utilizado para el estómago o para la garganta. Mercado de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. Colectores: R. Bye, E. Linares y C. Jiménez. Foto: Sol Cristians Niizawa.

parte de los registros (n=349). Le siguen en importancia algunas familias como Asteraceae, Rosaceae, Cactaceae y Malvaceae, las cuales dominan por el número de especies (Figura 10); en tanto que otras familias como Solanaceae, Poaceae y Anacardiaceae destacan por el número de accesiones. Las especies más representativas de estas familias en la colección son: frijol (*Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus coccineus* L.; Fabaceae), ár-nica (*Heterotheca inuloides* Cass; Asteraceae), per-ricón (*Tagetes lucida* Cav.; Asteraceae), gordolobo (*Pseudognaphalium* spp.; Asteraceae), ciruelo (*Prunus domestica* L.; Rosaceae), nopal (*Opuntia* sp.; Cactaceae); flor de manita (*Chiranthodendron pentadactylon* Larreat.; Malvaceae); chile (*Capsicum annum* L.; Solanaceae); ciruelo de campo (*Spondias* spp.; Anacardiaceae) y maíz (*Zea mays* L.; Poaceae).

Riqueza y composición florística de la COET. A nivel taxonómico, la familia Fabaceae es la que se encuentra mejor representada en la colección, con poco más de la mitad del total de *taxa* (n=61) y más de una cuarta

El género *Agave* es el mejor representado en cuanto a número de especies (2.90%), dada la variedad de artesanías, textiles, estimulantes e instrumentos elaborados a partir de diferentes especies de dicho género;



ARECACEAE

Num.Colección 3265

Chamaedorea tepejilote

Liebm.

NmComun: tepejilote

Estado: Oaxaca

Mpio: Huautla de Jiménez

Locd: Mercado de los portales Huautla de Jiménez. Dto. Teotitlán

Colector: A. García-Mendoza 10418 Sonia Franco, Daniel Sandoval y Roberto Avendaño Rendón. FchaColect 7 marzo 2014

Procede: Chilchotla.

Usos: alimento

PteUso: inflorescencias

Para:

Calidad:

Preparación: Las inflorescencias se limpian y se ponen a hervir, una vez cocidas se cortan y se guisan con huevo o con frijoles y se les puede agregar tempequiste (*Sideroxylon palmeri*).

Notas: Se siembra en Chilchotla. Manojito de tepejilote con ocho varas se vende a \$5.00.

Colección Etnobotánica. Jardín Botánico
Instituto de Biología-MEXU
Universidad Nacional Autónoma de México

Figura 4. *Chamaedorea tepejilote* Liebm. Arecaceae. Manojito de inflorescencias comestibles de tepejilote. Mercado de los portales de Huautla de Jiménez, Teotitlán, Oaxaca, México. Colectores: A. García-Mendoza, S. Franco, D. Sandoval y R. Avendaño Rendón. Foto: Sol Cristians Niizawa.



Figura 5. *Phaseolus vulgaris* L. frijol común; *Phaseolus coccineus* L. frijol **ayocote**, *Phaseolus acutifolius* A. Gray, frijol **tepari**, **escomite**; *Phaseolus lunatus* L. **ibes**, **comba**, frijol lima; *Phaseolus dumosus* L. frijol gordo. Fabaceae. Semillas. Diferentes lugares de la República Mexicana. Colector: Francisco Basurto. Foto: Adalberto Ríos Szalay.



Figura 6. *Heliocarpus appendiculatus* Turcz. Tiliaceae. Jonote. Bolsas. Yohualichan, Cuetzalan, Puebla, México. Colector: Cristina Mapes. Foto: Adalberto Ríos Szalay.



Figura 7. *Brahea dulcis* (Kunth) Mart. Arecaceae. Palma soyate, palma dulce. Capa para la lluvia. Puebla. Colectores: Edelmira Linares y Robert Bye. Foto: Adalberto Ríos Szalay.



Figura 8. *Arbutus* sp. Ericaceae. Madroño, manzanita. Collar elaborado en la región Tarahumara, Chihuahua, México. Colector: Cristina Mapes. Foto: Adalberto Ríos Szalay.



Figura 9. *Schoenoplectus* sp. Cyperaceae. Artesanía elaborada con tule o espaldaña. Pátzcuaro, Michoacán, México. Colector: Martha Virginia Olvera. Foto: Adalberto Ríos Szalay.

mientras que otros como *Phaseolus* (2.61%), *Solanum* (2.03%) y *Cucurbita* (2.03%) se encuentran ampliamente representados por su relevancia alimenticia y medicinal (Tabla 1). Con respecto al número de registros que se encuentran en la colección, los géneros mejor representados corresponden a *Phaseolus* (n=740), *Vigna* (n=116), *Zea* (n=114) y *Capsicum* (n=112) (Tabla 2).

De hecho, dos especies del género *Phaseolus* cuentan con mayor número de colectas en la colección, principalmente procedentes de la Sierra Norte de Puebla y la Sierra Tarahumara, dos regiones bioculturales asociadas a proyectos de investigación de larga data desarrollados por el personal del Jardín Botánico: *P. vulgaris* (n=454) y *P. coccineus* (n=158). *P. vulgaris*, el frijol común, es conocido regionalmente bajo un sinnúmero de nombres, y tanto el fruto como la semilla tienen uso comestible

y artesanal. Por el contrario, *P. coccineus* se denomina popularmente como **ayocote** o frijol **tecómare**, en el centro de México y Chihuahua, respectivamente, y sólo tiene uso comestible, pero en su caso se emplea además la flor. Otro componente significativo de la colección son los registros de *Z. mays* (n= 114), resultado de la exposición “Milpa: baluarte de nuestra diversidad biológica y cultural”, organizada por la UNAM en 2010 y en la que diversos productores donaron sus cosechas. De hecho, de las 64 razas de maíz consideradas para México (Kato *et al.*, 2009), la COET alberga 17; sin embargo, otras colectas no están identificadas, lo que podría incrementar esta cifra. Esta especie, además de su relevancia alimenticia, destaca por su carácter multi-propósito (medicina, elaboración, utensilios, artesanías, forraje, etc.) y la diversidad de partes usadas (mazorca, flores, brácteas y granos).

Tabla 1. Número total de especies considerando los 10 géneros mejor representados de la Colección Etnobotánica del Instituto de Biología-UNAM.

GÉNERO	NO. DE ESPECIES	GÉNERO	NO. DE ESPECIES
Agave	10	<i>Prunus</i>	6
Phaseolus	9	<i>Opuntia</i>	6
Solanum	7	<i>Passiflora</i>	6
Cucurbita	7	<i>Pinus</i>	5
Citrus	7	<i>Amaranthus</i>	5

Tabla 2. Número total de registros considerando los 10 géneros mejor representados de la Colección Etnobotánica del Instituto de Biología-UNAM.

GÉNERO	NO. DE REGISTROS	GÉNERO	NO. DE REGISTROS
<i>Phaseolus</i>	740	<i>Spondias</i>	86
<i>Vigna</i>	116	<i>Citrus</i>	69
<i>Zea</i>	114	<i>Prunus</i>	54
<i>Capsicum</i>	112	<i>Cajanus</i>	50
<i>Persea</i>	88	<i>Cucurbita</i>	50

El material resguardado en la COET muestra a su vez 23 diferentes categorías antropocéntricas de uso, el 37.47% de este total representado por especies alimenticias, 33.33% por medicinales y 6.66% por artesanales. El resto de las categorías de uso concentra a otras 196 especies, poco más del 20% del total (Figura 11), entre las que se

consignan especies empleadas con fines ceremoniales, estimulantes, aromatizantes, y para la elaboración de instrumentos musicales y de trabajo.

Con respecto a las partes utilizadas de las plantas, destaca el empleo de 10 estructuras morfológicas distintas de las cuales, los frutos alcanzan la mejor representación (24.67%), seguido de las hojas (20.67%), tallo (20.29%),

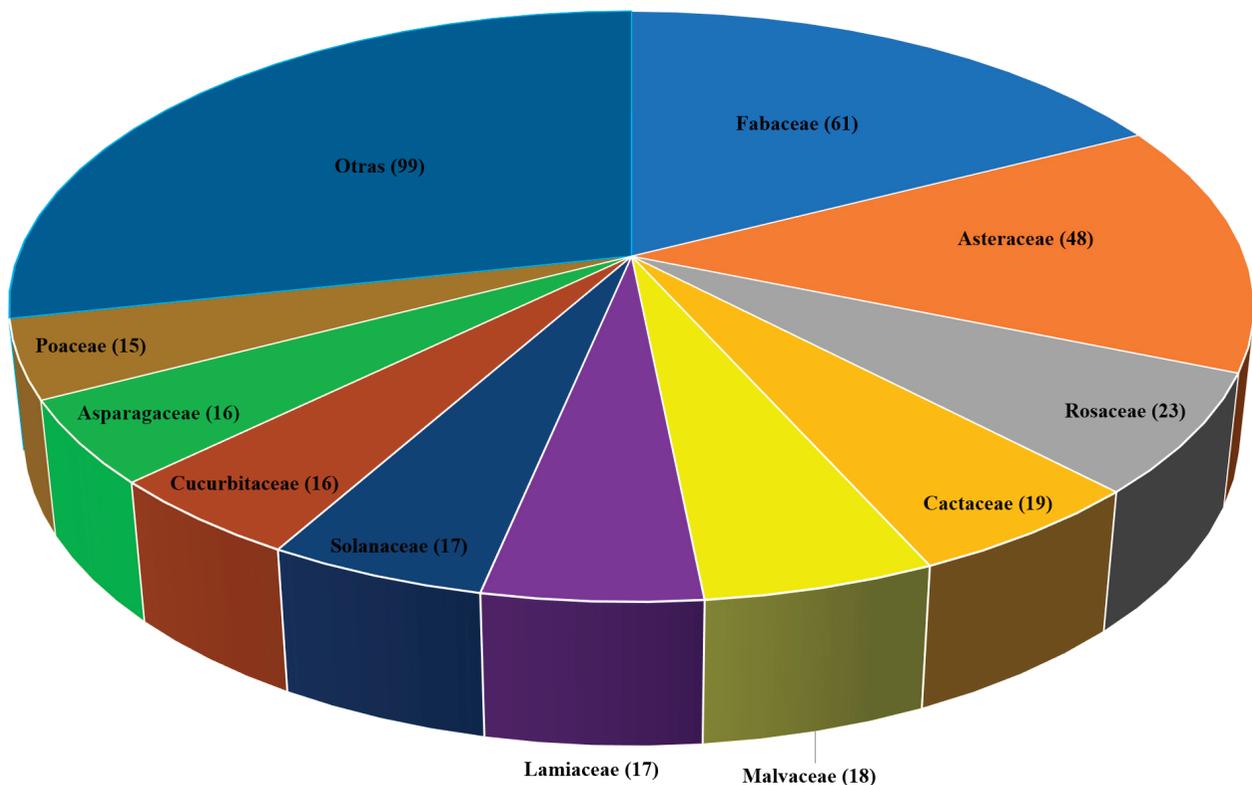


Figura 10. Familias botánicas más representativas presentes en la Colección Etnobotánica del Instituto de Biología-UNAM.

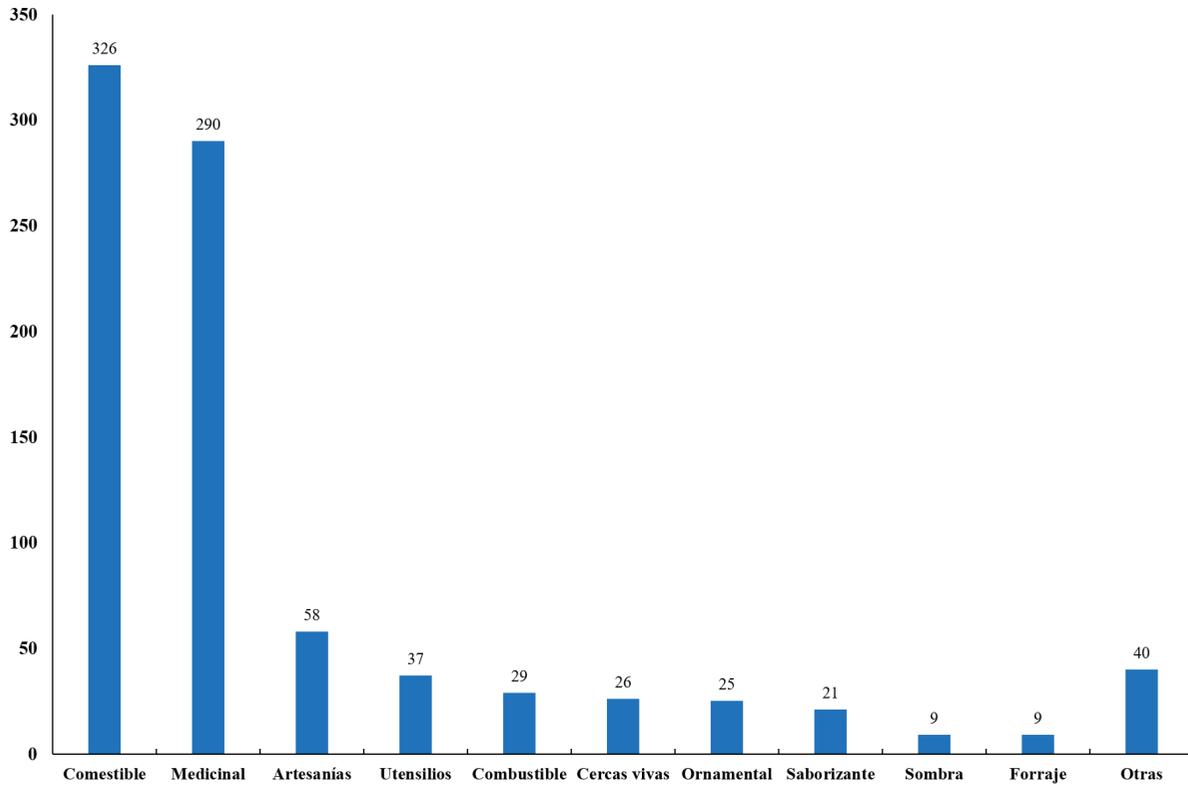


Figura 11. Diversidad de categorías de uso y número de especies por categoría presentes en la Colección Etnobotánica del Instituto de Biología-UNAM. Cabe precisar que el total de especies ($n=870$) considerado en el análisis de las categorías de uso es superior a las 559 especies que conforman la colección, lo cual se debe al carácter multipropósito de las mismas.

flores (11.91%) y semillas (8.84%). Los cinco tipos de partes usadas restantes poseen en promedio (29.2%) menor riqueza de especies por estructura (min. 4 - máx. 46), pero no por ello tienen menor valor cultural e importancia en la colección, ya que en muchos de los casos estos usos son específicos, tal es el caso de *Polypodium* sp. e *Inga* sp., de las cuales se emplea su rizoma y arilo, respectivamente (Figura 12).

Es importante mencionar que un alto porcentaje de estas partes usadas proceden principalmente de plantas herbáceas (38.58%) y arbóreas (29.89%), aún cuando otros siete hábitos de crecimiento diferentes concentran alrededor del 31.52% del total de especies presentes en la COET.

La representatividad geográfica de la COET es de escala nacional, con accesiones procedentes de 28 diferentes estados. La Ciudad de México (621 registros, 166 especies), Puebla (620 registros, 121 especies), Chihuahua

(426 registros, 119 especies), Veracruz (372 registros, 77 especies) y Oaxaca (253 registros, 76 especies) concentran poco más del 70% del total de registros y el 58.35% del total de especies. No obstante, existe un mínimo porcentaje, 1.5%, de colectas procedentes de otras regiones del mundo, particularmente Estados Unidos de Norteamérica. La dominancia de estos estados por sobre el resto se explica debido al trabajo desarrollado en diferentes mercados tanto para el enriquecimiento propio de la COET como por los proyectos de investigación que indirectamente han alimentado a la colección. De hecho, el estudio de levantamiento de mercados ha sido una de las áreas de investigación prioritarias para los investigadores del Jardín Botánico y por lo tanto el número de colectas realizadas a partir de estos estudios se ve reflejada en el acervo de la COET.

Principales aportaciones de la COET. La COET ha generado a lo largo de su existencia, una diversidad de aportes con la finalidad de establecer una interacción

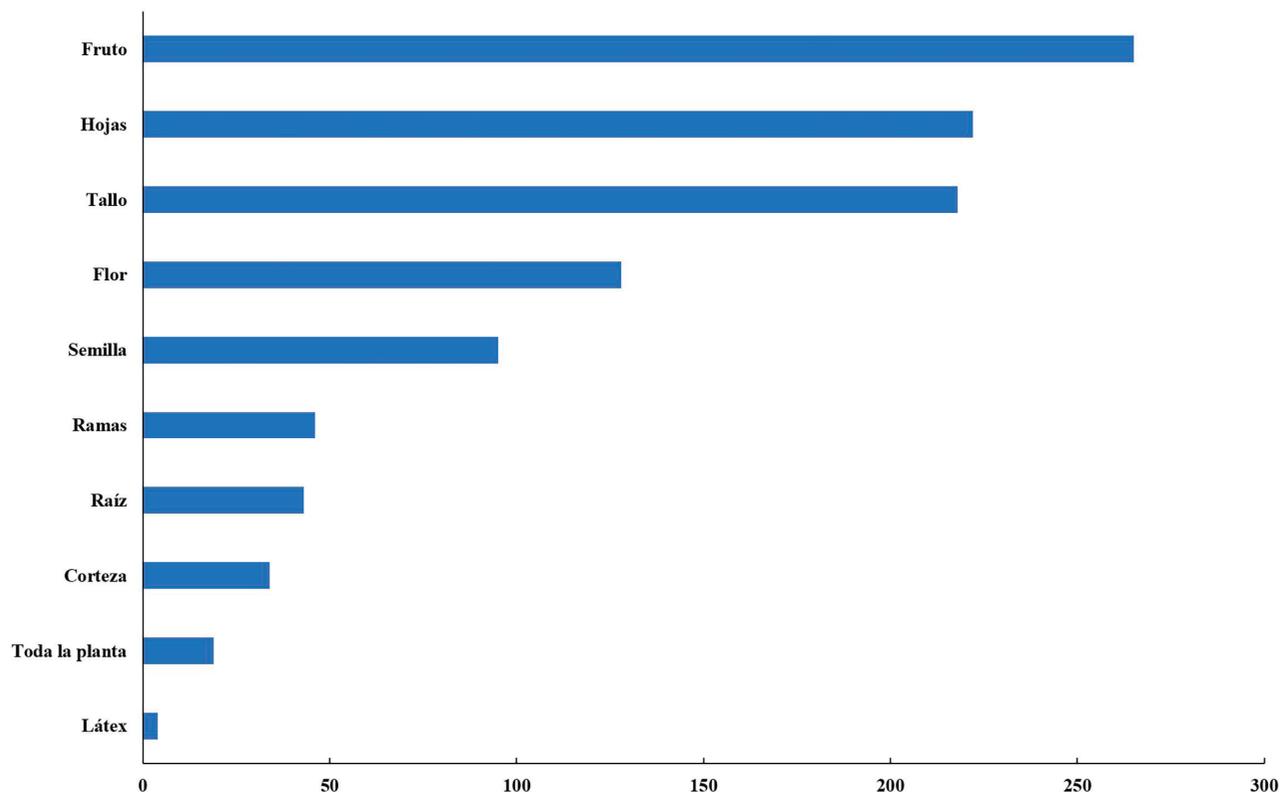


Figura 12. Número de especies utilizadas por estructura morfológica de las plantas presentes en la Colección Etnobotánica del Instituto de Biología-UNAM. El total de especies supera los 559 taxa presentes en la Colección Etnobotánica debido a que una misma especie puede tener diferentes partes útiles.

con los diferentes sectores de la sociedad, para motivar su interés sobre la forma en que los grupos culturales del país han llevado a cabo el aprovechamiento y conservación de la biodiversidad nacional. Brindando así, apoyo a la investigación, docencia, y divulgación, con el fin de contribuir de manera integral a la valoración del conocimiento biocultural, como se expresa en la Figura 13.

La COET y la enseñanza. A pesar de los enormes beneficios que se pueden obtener al usar las colecciones bioculturales para la enseñanza, existen algunos inconvenientes para emplearlas en forma directa. Al exponer las colecciones a una forma de manejo inexperto, existe un riesgo potencial de maltratar la pieza y/o perder información asociada a la procedencia, generando costos asociados con los requerimientos de conservación.

Por lo tanto, en la COET se cuenta con un subconjunto que se denomina “colección de enseñanza” o “colección manejable”, que es el material con el que se trabaja con

grupos focales para evitar afectar en lo mínimo posible los ejemplares que conforman la colección, ya que la mayoría de los visitantes gustan de tocar y oler los objetos. La COET recibe aproximadamente 100 visitantes cada semestre del año. Se ofrecen visitas guiadas a la colección y para ello es necesario solicitar la visita con una semana de anticipación.

Los servicios de consulta se deberán acordar previamente con el curador, especificando el tipo de material o información que se desea consultar y el objetivo de la petición; la solicitud deberá realizarse de preferencia en papel membretado de la institución y en caso de estudiantes con el consentimiento del profesor o investigador responsable.

La COET en la educación. Actualmente la etnobiología es un área de estudio muy demandada entre el público general y la academia (Mariaca *et al.*, 2018; de Alburquerque, 1999; Pulido y Cardona, 2021). Las

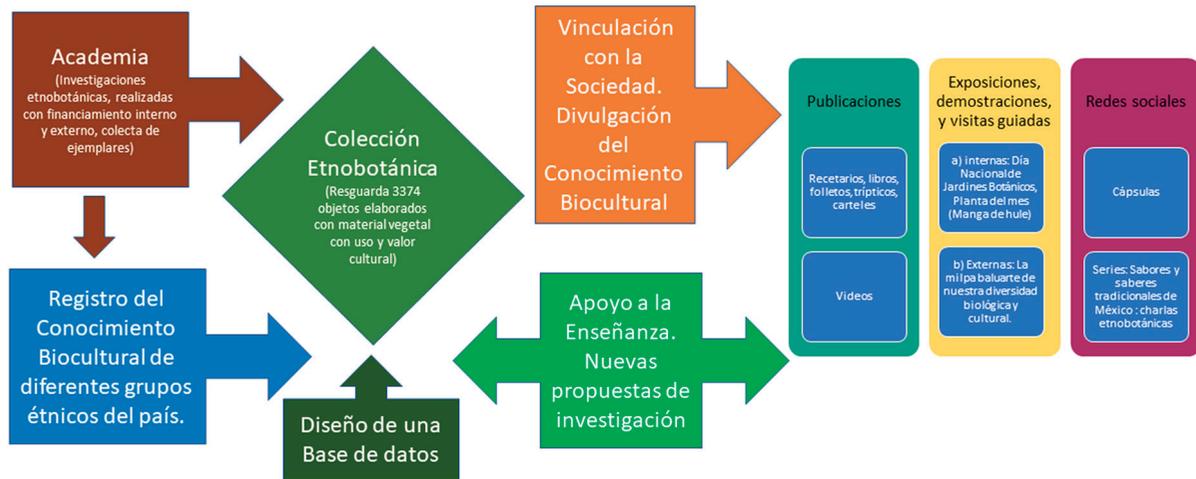


Figura 13. Estrategia integral de la Colección Etnobotánica del Instituto de Biología-UNAM para contribuir en diferentes ejes de acción.

colecciones bioculturales son de gran importancia en la enseñanza (Toledo y Alarcón, 2018; Toledo *et al.*, 2019). Los estudiantes entienden más fácilmente la importancia y el valor de los recursos naturales cuando ellos pueden apreciar sus beneficios para la humanidad, como es el caso de plantas usadas como alimento, fibra y medicina.

Al ser impartida la materia de Etnobotánica en la Facultad de Ciencias de la UNAM durante 10 semestres por la primera autora de este manuscrito, la visita a la colección como parte del programa de la materia ha sido de gran importancia. Los integrantes del curso reciben una clase activa y participativa a partir de la selección de algunos de los objetos pudiendo explicar diferentes aspectos: los nombres comunes, los científicos, los tipos de vegetación del que provienen, la distribución geográfica, los diferentes usos, el manejo, los procesos de elaboración, algunos aspectos culturales y la problemática de la explotación del recurso entre otros temas. Asimismo, se han hecho visitas como parte de la materia “Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos vegetales de México” que se oferta en el Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad de la UNAM.

También se han impartido visitas guiadas en varias ocasiones en la materia de Etnobotánica perteneciente a la Universidad Autónoma de Querétaro y a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

En cinco ocasiones se han realizado visitas guiadas a la COET a estudiantes del Diplomado de actualización con opción a titulación: Ilustración Científica Botánica de la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM.

La COET y la divulgación científica. Los ejemplares que se resguardan en la COET, así como la información que acompaña a cada ejemplar, han sido socializados mediante actividades de divulgación estructuradas en diferentes niveles:

a) Diseño y estructuración de exposiciones demostrativas. Se ha participado de manera continua en la celebración institucional del Día Nacional de Jardines Botánicos, donde se han abordado una amplia diversidad de temas como el uso específico del amaranto (*Amaranthus* spp.), muestra de plantas comestibles y la degustación de algunos platillos, así como la exposición de las piezas más llamativas e interesantes, incluso una muestra satélite de la COET se presentó en el año 2010 en la explanada de Rectoría de la UNAM, en el evento referente a la milpa, como previamente se expresó.

b) Exhibición demostrativa. Durante cinco meses se mantuvo un ciclo de exposiciones en las cuales se abordaron temas específicos sobre [objetos selectos de la COET](#).

c) Publicaciones y materiales escritos. Para complementar la información presentada en las exposiciones y exhibiciones, se elaboraron los juegos y trípticos necesarios. Tal fue el caso de los carteles que se crearon para la exposición “De quelites me como un taco”, de la cual resultaron cuatro materiales lúdicos (CONABIO, 2005). La colección cuenta con un acervo bibliográfico que se ha enriquecido a partir de las publicaciones realizadas en las investigaciones etnobotánicas, que han sido donadas.

d) Cápsulas para redes sociales. Durante la pandemia por COVID-19 se elaboraron diferentes materiales para las redes sociales, en el mes de abril del 2021 durante el festejo del XVI Día Nacional de los Jardines Botánicos se presentó: [“Sabores mexicanos nuestras plantas comestibles”](#). Se han elaborado cinco cápsulas para el ciclo [“Charlas etnobotánicas”](#).

e) En 2021 se montó una exposición con objetos de la COET en el Pabellón Nacional de la Biodiversidad, perteneciente al IBUNAM. Esta exhibición permanente ubicada en la sala Bio-Eco: futuro sustentable, tiene el propósito de reconocer el valor de la biodiversidad presente en México, sobre todo enfocado a su uso, manejo y conservación, con lo que se genera un espacio idóneo para difundir el quehacer de la COET y resaltar su relevancia académica. Por el momento no se ha abierto al público el Pabellón de la Biodiversidad.

La COET y la investigación. El trabajo de campo de los etnobotánicos del Jardín Botánico es muy importante, ya que las aportaciones realizadas a partir de las investigaciones han permitido precisamente contar con ejemplares vegetales con usos cotidianos, así como de importancia cultural. Durante este trabajo de campo se ha facilitado la obtención de la información que documenta el uso de los recursos vegetales de diferentes regiones del país. Otro ejemplo se refiere a las muestras de cortezas resguardadas en la COET que sirvieron de base y cotejo para la identificación taxonómica de las muestras que se mencionan en la obra de Beltrán-Rodríguez y colaboradores (2020).

PERSPECTIVAS

Relación con el Jardín Etnobiológico. Desde mediados del año 2020, se estableció el Jardín Etnobiológico de la Ciudad de México en el espacio que ocupaba la colección de plantas medicinales del Jardín Botánico de la UNAM. Este proyecto tiene el objetivo de promover la participación ciudadana en la conservación de los recursos y procesos bioculturales, generando un vínculo entre las comunidades rurales y urbanas, la biodiversidad y los múltiples usos de las plantas (Mera Ovando *et al.*, 2021). En dicho escenario, la relación con la COET es fundamental para ampliar el conocimiento biocultural de los recursos vegetales de México.

La interacción entre ambas colecciones se da a distintos niveles, por una parte, permite ampliar la información acerca de los usos y manejo de los ejemplares vivos en exhibición, consultar cómo se comercializan o transforman dichos recursos, da un panorama a una escala geográfica más amplia, permitiendo conocer distintas maneras de nombrar un mismo recurso, quiénes son las distintas comunidades indígenas que los utilizan o qué otras especies o variedades existen. Además, esta relación también complementa a la COET, pues permite que se conozca a la planta viva, su ciclo de vida y otras estructuras morfológicas que el ERE no presenta. Dentro de algunos ejemplos de esta acción recíproca se puede mencionar la milpa demostrativa del Jardín Etnobiológico y las distintas colecciones de semillas de la COET, o las mezclas de plantas medicinales del mercado Sonora y la presencia de varios de sus componentes vegetales exhibidos en diversos camellones de la colección viva.

Perspectivas de vinculación con la sociedad, donaciones de ejemplares, intercambios entre jardines etnobiológicos. La COET debe continuar trabajando en mantener contacto directo con la sociedad, tanto para difundir la trascendencia y el valor científico de ésta, como para comunicar y transmitir, de manera accesible, el contexto cultural del material que se resguarda así como la vigencia de varias de las prácticas sociales que mantienen vivas las tradiciones en el México contemporáneo.

Para ello, es necesario que la COET adquiriera una visión integrativa en su quehacer y se convierta en un actor activo del plan anual de actividades del Jardín Botánico, ya sea como punto referencial durante las visitas guiadas o impartiendo talleres diversos que permitan a los visitantes un viaje diacrónico pero contextualizado sobre la interacción planta-cultura. También se considera ampliar la difusión de la COET al público en general para divulgar su valor y visibilizar su acervo mediante cápsulas informativas en TV-UNAM, Radio UNAM y redes sociales, como es el caso del programa “Sabores y saberes tradicionales de México: Charlas etnobotánicas”, del cual ya existen cinco contribuciones disponibles en diversas plataformas (ver apartado La Colección Etnobotánica y la Divulgación Científica). Se aspira a su vez que la COET pueda ser en algún momento consultada virtualmente desde la comodidad del hogar o la oficina, a través de la página web de las colecciones biológicas nacionales del Instituto de Biología ([IB-DATA](#)) de la propia página web de la COET, o del [catálogo internacional de colecciones bioculturales](#); previo cumplimiento de los códigos de ética nacionales e internacionales.

Un paso trascendental para cumplir con los objetivos previamente establecidos, particularmente el crecimiento, mantenimiento y difusión de la colección, es sin lugar a dudas establecer una red de colaboración, tanto con otras colecciones bioculturales y jardines etnobiológicos en México (Mera Ovando *et al.*, 2021) y alrededor del mundo (Wyatt, 2014), como con diversas comunidades campesinas e indígenas con las que se ha colaborado históricamente, así como con el público en general. Esta sinergia podría incentivar canales de comunicación no explorados previamente, acrecentando así el número de ejemplares disponibles en la colección etnobotánica por donación o intercambio, a fin de aspirar a la representatividad biológica y cultural de la riqueza de plantas útiles de México.

Retos y dificultades del mantenimiento de la colección. Se han identificado varios temas transversales que afectan en general a las colecciones bioculturales como es el caso de los estándares de curación, la digitalización de imágenes, el acceso y uso a las bases de datos, la

colaboración con los grupos indígenas o comunidades rurales, el financiamiento y la formación de expertos en el manejo de las colecciones (Salick *et al.*, 2014). A continuación se mencionan algunos aspectos señalados en el manual de Salick y colaboradores (2014) que son comunes a la COET.

Esta colección requiere de sus propios estándares de curación. Los métodos de curación de herbario o de las colecciones zoológicas son insuficientes en este caso. Por otra parte, la responsabilidad de mejorar la curación no debe recaer únicamente en el curador. Los colectores deben de poner atención en el destino de los especímenes, el acceso a protocolos y permisos, y en la sustentabilidad de la colección.

En el caso de la COET, es importante la adquisición de nuevos ejemplares que pueden ser resultado de nuevos proyectos de investigación de la propia institución así como intercambio con otras dependencias. Sin embargo, también hay que visualizar otros aspectos que permitan mantener la COET en buen estado, como son el espacio adecuado para su resguardo, el personal para su preparación y mantenimiento de la BD-COET. Asimismo, es importante que los investigadores puedan preparar en forma adecuada el material que se va a depositar y generar la información en Excel de los datos de colecta.

Se espera que en un futuro la COET pueda contar con las instalaciones adecuadas de almacenamiento, espacio y condiciones ambientales necesarias para la preservación y accesibilidad de los especímenes. Por el momento no cuenta con controles de temperatura y humedad adecuados, ni con compactadores. El financiamiento es crucial y la colección debería contar con sus propios recursos para poder mantenerse y crecer de manera adecuada.

Las bases de datos y la digitalización son elementos claves para incrementar el acceso y el uso de las colecciones. Pocos sitios web tienen en línea imágenes de las colecciones bioculturales, pero cuando estos recursos existen, son consultados ampliamente (Kuhlman y Salick, 2014). En un futuro es muy importante la digitalización de ejemplares de la COET, para lo cual se requiere la toma

de fotografías de ciertos elementos, ya que se ha visto que es difícil realizar fotografías de los frutos y flores que se encuentran en frascos de alcohol. Es necesario agregar la información correspondiente a cada ejemplar: nombre común, nombre científico de la especie, lugar de procedencia y descripción de su uso.

La BD-COET debe avanzar hacia una revisión en cuanto a su estructura, contenido de información y estandarización, enfocándose en los campos de información (ver campos de la ficha figura 4), en lo referente al llenado, los que se deben unir con otros o incluso si alguno deba de ser renombrado o eliminado. También es importante hacer una investigación de otras bases de datos que se encuentren en línea para conocer los convenios de estandarización de la información a nivel internacional (Salick et al. 2014), lo cual permitiría un avance sustancial, no solo a la calidad de la información, sino en la posibilidad de generar comparativas y análisis a otras escalas geográficas y bioculturales.

Las colecciones bioculturales presentan problemas especiales de propiedad intelectual, los cuales deben de ser revisados antes de que se compartan de manera abierta. Para ello, los siguientes códigos de ética, entre otros son recursos, son fundamentales para su consulta: Código de Ética de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE), Código de Ética de la Sociedad Internacional de Etnobiología (ISE) y Código de Ética de la Sociedad de Botánica Económica de Estados Unidos (SEB). Existen dos revisiones imprescindibles acerca de la ética en etnobiología, llevadas a cabo por Hardison y Bannister (2011) y Gilmore y Eshbaugh (2011) que sin lugar a duda deben de ser consultadas.

Las colectas (ERE) también deben cumplir con los lineamientos establecidos por los tratados internacionales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

A su vez y como previamente se ha indicado, las colecciones bioculturales se conforman, albergan y estudian internacionalmente para documentar el conocimiento tradicional existente entre diferentes grupos indígenas. Es por ello la necesidad imperante de que la COET esta-

blezca un compromiso con estas comunidades para que participen de manera conjunta con los investigadores y se logre una colaboración efectiva entre los dos actores.

Por último, para lograr el reconocimiento internacional de la COET del Jardín Botánico de la UNAM, es necesario lograr su inclusión en el *Index Ethnobotanices* (Society for Economic Botany, 2009), lo que permitirá el cabal cumplimiento de las metas esbozadas previamente, así como la articulación con los curadores de otras colecciones bioculturales en el ámbito internacional y, en consecuencia, la aspiración a concretar la misión y visión de esta COET.

CONCLUSIONES

La COET es una de las pocas colecciones bioculturales en nuestro país. Su acervo es una muestra de la diversidad florística, geográfica y cultural de México, que resguarda un valioso patrimonio y demanda un continuo crecimiento.

El trabajo curatorial de la COET es una labor en constante desarrollo, que implica muchas horas de trabajo del personal académico involucrado en dicha tarea. Las aportaciones de esta colección biocultural han sido sumamente importantes para vincularla, proyectarla y divulgar su contenido a los distintos sectores de la sociedad; acciones que sin duda continuarán realizándose.

Muchos retos y dificultades quedan pendientes a ser atendidos para mejorar la COET y llevarla al reconocimiento internacional que debería tener, pero solamente a través del trabajo académico conjunto es que esto se logrará. Se deben impulsar proyectos para su fortalecimiento, realizar investigaciones con su acervo y promover que las investigaciones etnobotánicas que se desarrollan, principalmente en el IBUNAM, se vinculen y enriquezcan a la COET.

Finalmente, este trabajo representa un antecedente importante para iniciar y promover este tipo de colecciones bioculturales en otras instituciones nacionales y latinoamericanas, fortaleciendo de esta manera el intercambio del conocimiento etnobiológico y la creación

de redes de colaboración entre los distintos actores que intervienen en las investigaciones de esta área de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Especialmente a todos los académicos del Jardín Botánico del IBUNAM, y otras instituciones, que han colaborado a lo largo de más de cuatro décadas con sus proyectos en campo para conformar el acervo de la COET. Como una mención no limitativa y en estricto orden alfabético, quisiéramos agradecer a: José Arellano, Teodolinda Balcázar, Patricia Balvanera, Francisco Basurto, Robert Bye, Javier Caballero, Alejandro Casas, Abisá García, Carmen Cecilia Hernández, Elia Herrera, Clarisa Jiménez, Edelmira Linares, Cristina Mapes, Miguel Ángel Martínez, Myrna Mendoza, Luz María Mera, Lorena Peralta y Juan Luis Viveros. También se reconoce a todos los estudiantes que en el desarrollo de sus tesis han contribuido con sus colectas.

Se agradece a Hada Montes Romero por su asistencia técnica en la curación de la BD-COET y la generación de consultas para el análisis de la riqueza etnoflorística de la COET.

Por último, se reconoce el apoyo recibido por el proyecto CONACyT 305027 de la Red Nacional de Jardines Etnobiológicos.

LITERATURA CITADA

- Beltrán Rodríguez, L., S. Cristians, R. Bye, A. Sierra-Huelz, J. Blancas y B. Maldonado-Almanza. 2020. Las cortezas como productos forestales no maderables en México: Análisis nacional y recomendaciones para su aprovechamiento sostenible. Instituto de Biología de la UNAM, México.
- Bye, R. 1986. Voucher specimens in ethnobiological studies and publications. *Journal of Ethnobiology* 6: 1-8.
- Caballero, J. y L. Cortes. 2001. Percepción, Uso y Manejo Tradicional de Los Recursos Vegetales En México. En: Rendon, B., S. Rebollar, J. Caballero y M. Martínez-Alfaro (eds.). *Plantas, Cultura y Sociedad. Estudio Sobre La Relación Entre Seres Humanos y Las Plantas En Los Albores Del Siglo XXI*. UAM-SEMARNAT, México.
- Castro, L. D., R. Alvarado, y V. Evangelista. 2005. Recetario de quelites de la Sierra Norte de Puebla. Instituto de Biología de la UNAM y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- Castro, L. D., R. Bye, y L. M. Mera. 2011. Recetario de quelites de la zona centro y sur de México. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (SINAREFI), México.
- Castro, L. D., F. Basurto, L. M. Mera y R. Bye. 2011. Los quelites tradición milenaria en México. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Castro, L. D., R. Bye, y L. M. Mera. 2011. Diagnóstico del pápaloquelite en México *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. var. *macrocephalum* (DC.) Cronq. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2005. *Los Quelites de México*. Proyecto de Difusión. CP013.
- De Albuquerque, P. 1999. La importancia de los estudios etnobiológicos para el establecimiento de estrategias de manejo y conservación de forestas tropicales. *Biotemas*, 12(1): 31-47.
- Ethnobiology Working Group, 2003. *Intellectual imperatives in Ethnobiology: NSF Biocomplexity Workshop Report*. Missouri Botanical Garden, EE UU. www.econbot.org/pdf/NSF_brochure.pdf
- Gilmore, M. P. y Eshbaugh, W. H. 2011. From researcher to partner: ethical challenges and issues facing the ethnobiological research. En: Anderson, E. N., D. Pearsall, E. Hunn y N. Turne (eds.). *Ethnobiology*. Wiley-Blackwell, EE UU.
- Hardison, P. y Bannister, P. 2011. Ethics in Ethnobiology: history, International laws and policy, and contemporary issues. En: Anderson, E. N., D. Pearsall, E. Hunn y N. Turne (eds.). *Ethnobiology*. Wiley-Blackwell, EE UU.
- Kato, T. A., C. Mapes, L. M. Mera, J. A. Serratos y R. Bye. 2009. Origen y diversificación del maíz: una

- revisión analítica. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Kuhlman, A. y J. Salick. 2014. Database standards for biocultural collections. En: Salick, J., K. Konchar y M. Nesbitt (eds.). *Curating Biocultural Collections. A Handbook*. Kew Publishing y Missouri Botanical Garden, España.
- Linares, E. y J. Aguirre. 2009. *Los quelites, un tesoro culinario*. Instituto de Biología de la UNAM, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial de la UNAM, México.
- Mapes, C. y F. Basurto. 2012. *El uso del amaranto (Amaranthus spp.) como verdura en la Sierra Norte de Puebla*. Red Amaranto del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (SINAREFI) y Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM, México.
- Mapes, C., F. Basurto y L. Bautista. 2012. *Manejo y cultivo de Amaranthus spp. como quelite en la Sierra Norte de Puebla, México*. Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM y Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (SINAREFI), México.
- Mariaca, R. M., C. Elizondo y F. Ruán eds. 2018. *Etnobiología y Patrimonio Biocultural en Chiapas*. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- Mera, L. M., D. Castro, y R. Bye (compiladores). 2011. *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*. UNAM-SNICS-SINAREFI, México.
- Mera, L. M., R. Bye, C. Villanueva, y A. Luna. 2011. Documento de Diagnóstico de las especies cultivadas de *Cucurbita* L. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Mera, L. M., R. Bye, C. Villanueva, y D. Castro. 2011. Documento de Diagnóstico de *Portulaca oleracea* L. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Mera, L. M., R. Bye, S. Cristians, D. Castro, M. Mendoza, y J. Rodríguez. 2021. Un Jardín Etnobiológico dentro de la UNAM: impulsor de la revalorización del conocimiento biocultural en la Ciudad de México. Instituto de Biología de la UNAM, México.
- Pulido M.T. y C. Cardona. 2021. La etnobiología en México vista a la luz de las instituciones de investigación. *Revista Etnobiología* Vol. 19 Núm. 1: 6-28.
- Simmons, J. y Y. Muñoz. 2005. *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas*. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Salick, J., K. Konchar y M. Nesbitt. 2014. *Curating Biocultural Collections. A Handbook*. Kew Publishing y Missouri Botanical Garden, España.
- Salick, J., K. Konchar y M. Nesbitt. 2014. Biocultural collections: needs, ethics and goals. En: Salick, J., K. Konchar y M. Nesbitt (eds.). *Curating Biocultural Collections. A Handbook*. Kew Publishing y Missouri Botanical Garden, España.
- Salick, J. y J. Solomon. 2014. Herbarium curation of biocultural plant collections and vouchers. En: Salick, J., K. Konchar y M. Nesbitt (eds.). *Curating Biocultural Collections. A Handbook*. Kew Publishing y Missouri Botanical Garden, España.
- Society for Economic Botany. 2009. *Biocultural Collections*. National Science Foundation and the Society for Economic Botany. Disponible en: <http://ceeb.econbot.org/index.php?module=Pages&func=display&pageid=1> (verificado 07 de enero 2022).
- Spooner, D.M. y H. Ruess. 2014. Curating DNA specimens. En: Salick, J., K. Konchar y M. Nesbitt (eds.). *Curating Biocultural Collections. A Handbook*. Kew Publishing y Missouri Botanical Garden, España.
- Toledo, V.M. y P. Alarcón Cháires eds. 2018. *Tópicos Bioculturales. Reflexiones sobre el Concepto de Bioculturalidad y la Defensa del Patrimonio Biocultural de México*. 2018. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en coedición con la Red para el Patrimonio Biocultural CONACYT.
- Toledo, V.M., N. Barrera-Bassols y E. Boege. 2019. ¿Que es la diversidad biocultural? Universidad Nacional Autónoma de México y Red para el Patrimonio Biocultural CONACYT
- Villaseñor, J. L. 2016. Catálogo de plantas vasculares nativas de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559-992.
- Wyatt, A. 2014. Living plant collections and ethnobotany in botanic gardens .En: Salick, J., K. Konchar y

M. Nesbitt (eds.). *Curating Biocultural Collections. A Handbook*. Kew Publishing y Missouri Botanical Garden, España.