

Boletín

Amaranto



Asociación Mexicana de Jardines Botánicos

Versión electrónica • Año 2 • No.1 • 2011- 2012



Andrew P. Vovides

La obligación curatorial de los jardines botánicos de México



Hilda Lorena Martínez González

El Jardín de Plantas Acuáticas Xochitla, rescate de flora hidrófita en un lago urbano



Cynthia E. Domínguez García

El Cancionero Botánico: Una didáctica para el aprendizaje sobre las plantas

Boletín *AMARANTO*

Asociación Mexicana de Jardines Botánicos

Versión electrónica Año 2, No. 1. 2011 - 2012

Número de Reserva al Título de Derechos de Autor: 04-2012-061817280900-203

Consejo Directivo

2010•2012

Presidenta

Biól. Teodolinda Balcázar Sol

Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM
México, D. F.

Secretario Científico

Dr. Javier Caballero Nieto

Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM
México, D. F.

Secretaria Administrativa

M. en C. Aída Téllez Velasco

Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM
México, D. F.

Tesorera

Biól. Elia Herrera Torralba

Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM
México, D. F.

Vocal Norte

M. en C. Erika Pagaza

Jardín Botánico de Culiacán
Culiacán, Sinaloa

Vocal Centro

Ing. Emiliano Sánchez Martínez

Jardín Botánico de Cadereyta
“Ing. Manuel González de Cosío”
Querétaro, Qro.

Vocal Sur

M. en C. Cecilia Elizondo

Jardín Botánico de ECOSUR “Dr. Alfredo Barrera Marín”
Puerto Morelos, Quintana Roo

Editora en jefe

M. en C. Carmen Cecilia Hernández Zacarías

Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM
México, D. F.

Comité Editorial

Biól. Magdalena Hernández Martínez

Jardín Botánico de Cadereyta “Ing. Manuel González de Cosío”
Querétaro, Qro.

M. en C. Silvia Salas Morales

Jardín Etnobotánico de Oaxaca
Oaxaca, Oax.

Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A. C.

Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM,
Circuito Exterior s/n,
C.P. 04510, México, D. F.

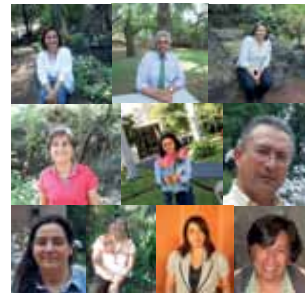
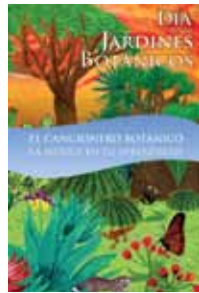


Boletín

Amaranto



Asociación Mexicana de Jardines Botánicos



Contenido

	Páginas	
Presentación		La editora
Informe 2010 – 2012		
Consejo Directivo de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos	9-22	Consejo Directivo de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos
Colecciones		
La obligación curatorial de los jardines botánicos de México	23-32	Andrew P. Vovides, Víctor Luna y Carlos Iglesias
El <i>Arboretum</i> de la Universidad Autónoma de Campeche	33-42	Rodolfo Noriega-Trejo y Ricardo Efraín Góngora Chin
Conservación		
El Jardín de Plantas Acuáticas Xochitla, rescate de flora hidrófita en un lago urbano	43-52	Hilda Lorena Martínez González, Sandra Nayeli González Mateos, Mónica López Hernández, Maribel Rodríguez Olvera y Perla Victoria García Flores
Educación		
El Cancionero Botánico: Una didáctica para el aprendizaje sobre las plantas	53-63	Cynthia Elizabeth Domínguez García y Teodolinda Balcázar Sol
Notas del Jardín		
“La Composta Comunitaria”, un espacio de Educación Ambiental y de Autosuficiencia	64-68	Paola Bueno Ruíz, Daniela Díaz y Eloína Peláez Valdez

Presentación

En este número del Boletín Amaranto se presenta el informe del Consejo Directivo 2010-2012 mediante un gran esfuerzo de síntesis para mostrar lo más destacado de este periodo, donde ha quedado de manifiesto los resultados en publicaciones y diversas actividades bajo el marco de la Estrategia Mundial para la Conservación Vegetal. Lo anterior no hubiera sido posible sin la participación de la membresía de esta Asociación, que gracias a este esfuerzo en conjunto, cada Jardín tiene seguramente ya delineadas sus acciones y compromisos con la sociedad desde la trinchera de los jardines botánicos.

En este mismo número se presentan contribuciones de colegas de jardines botánicos quienes comparten sus investigaciones, los avances de sus colecciones y actividades educativas, pero también nos invitan a la reflexión como es el caso del trabajo presentado por nuestro miembro honorario el Dr. Andrés Vovides. Esperamos que este número sea una aportación para la vida de los jardines botánicos, e instituciones que tienen como reto la Conservación Vegetal.

La editora



INFORME DE ACTIVIDADES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE JARDINES BOTÁNICOS A.C. 2010-2012



Cartel Día de Jardines Botánicos, 2010



Cartel Día de Jardines Botánicos, 2011

El presente informe es un resumen de las actividades más importantes de este Consejo Directivo, realizadas durante el periodo 2010-2012. El informe es presentado de manera general abordando los logros más significativos para la Asociación, y que se realizaron gracias al esfuerzo y compromiso tanto del Consejo Directivo como de sus miembros, lo que ha permitido alinear la labor de los jardines botánicos con los objetivos y metas de la Estrategia Global de Conservación Vegetal y junto con esto, posicionar a la comunidad de los jardines como un actor de gran importancia para la conservación de la diversidad vegetal de México.

I.- Seguimiento del Análisis de la Contribución de los Jardines Botánicos Mexicanos a la Conservación Vegetal

Durante el periodo que comprende este informe se dio seguimiento a la evaluación de la contribución de los jardines botánicos a la Estrategia Global de Conservación Vegetal, iniciada en el año 2006 durante la XIX Reunión Nacional de la Asociación, realizada en el Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero” del Instituto de Ecología, A. C. en Jalapa, Ver. Las reuniones anuales de la Asociación a partir de ese año se orientaron a evaluar las contribuciones de los jardines a los diferentes objetivos y metas de la Estrategia Global de Conservación Vegetal.

A partir del análisis de los inventarios de plantas de seis de los jardines de la AMJB en el año 2010, se publicó el trabajo: *Los Jardines Botánicos y la conservación de la diversidad vegetal de México*. (Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C. 2010), el cual es uno de los capítulos del libro:

Patrimonio Natural de México. Cien Casos de Éxito (Carabias et al., (coord.) 2010), http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cien_casos/pdf/Cien%20casos.pdf

II.- La Educación Ambiental en la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (AMJB)

Durante esta gestión se realizaron 2 talleres para continuar con el proceso de análisis y sistematización de las actividades educativas en los jardines botánicos.





Cartel Día de Jardines Botánicos, 2012

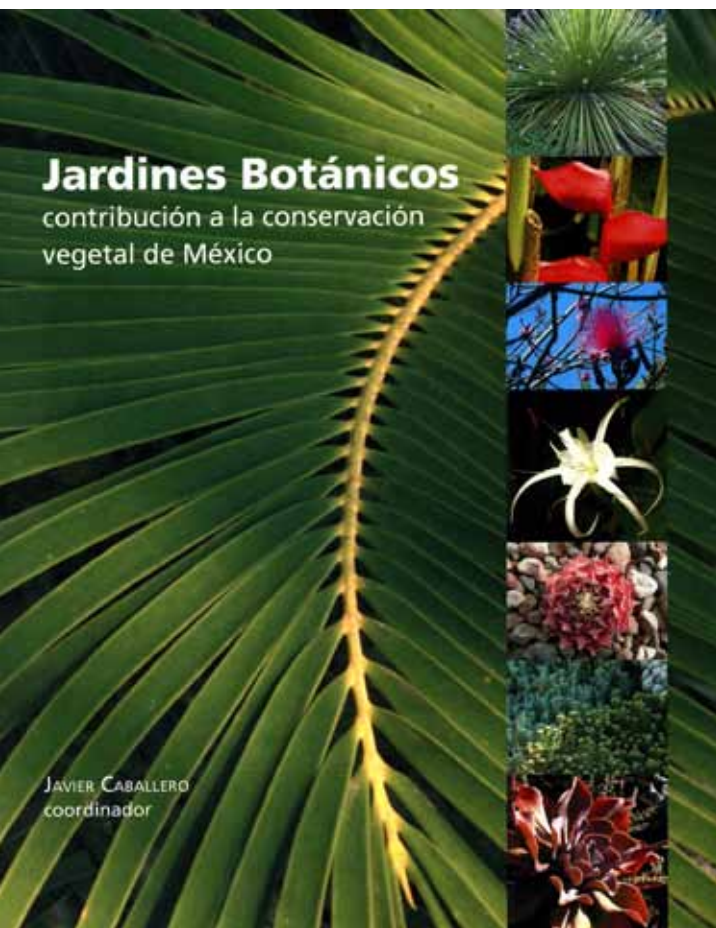
Estos talleres se organizaron gracias al apoyo de algunos jardines miembros como: el Jardín Botánico de la Fundación Xochitla, A. C., el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM y la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A. C. así como del compromiso constante del Comité de Educación integrado por la M. en C. Lorena Martínez del Jardín Botánico de la Fundación Xochitla A.C., la M. en C. Verónica Franco del Jardín Botánico Regional “X’itbal neek” del Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY) y de la presidenta de la AMJB, Biól. Teodolinda Balcázar.

El resultado de este proceso de análisis fue lograr que los educadores de los más de 20 jardines botánicos participantes recuperaran su experiencia para interpretarla y posteriormente comunicarla, la cual se vio plasmada en el “Plan de Acción de Educación Ambiental para los Jardines Botánicos de México” (Martínez et al., 2012). La versión digital se entregó durante el 8vo. Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos organizado por Botanic Gardens Conservation International (BGCI) y el Jardín Botánico del IB-UNAM del 11 al 16 de noviembre de 2012. Sin duda este fue un proyecto de varios años que culminó con la impresión del Plan de Acción la cual fue gestionada a través de la presidencia con el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU). Esta publicación será de ahora en adelante un documento rector para direccionar y sistematizar el quehacer de los jardines botánicos.

Agradecemos la asesoría de la M. en C. Elba Castro y del Dr. Javier Reyes, maestros de los talleres y piezas fundamentales en la estructuración del Plan de Acción de Educación Ambiental, así como a todos los educadores de los jardines botánicos, al Jardín Botánico del IB-UNAM, por el diseño del Plan de Acción y al M. en C. Salvador Morelos del CECADESU.

Asistentes al Taller de Educación Ambiental 2010 en el Jardín Botánico de Xochitla A. C. Foto. Archivo del Jardín Botánico del IBUNAM





Portada del libro: Jardines Botánicos: contribución a la conservación vegetal de México

III.- Publicación del libro *Jardines Botánicos: contribución a la conservación vegetal de México*

Se recibieron un total de 16 manuscritos sobre la contribución de los jardines botánicos, miembros de la AMJB a la Estrategia Global de Conservación Vegetal en respuesta a la convocatoria hecha en la XXIII Reunión Nacional de Jardines Botánicos realizada en el 2010 en el Jardín Botánico “Louise Wardle de Camacho”, Africam Safari, Pue. y reiterada en la XXIV Reunión Nacional de Jardines Botánicos llevada a cabo en el Jardín Botánico “El Charco del Ingenio A. C.” en San Miguel de Allende, Gto. en 2011. Originalmente se había propuesto publicar estas contribuciones en el boletín electrónico “Amaranto” pero se consideró más conveniente aceptar el ofrecimiento de la CONABIO de publicar estos manuscritos en un libro junto con el listado de las especies presentes en los jardines botánicos. El resultado fue el libro: *Jardines Botánicos: contribución a la conservación vegetal de México* (Caballero, N.J. (coord.)2012). Este libro tuvo un tiraje de 1000 ejemplares y será subido como PDF al portal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para una mayor difusión. La coordinación del libro, incluyendo la edición de los manuscritos y el listado estuvo a cargo del secretario científico, Dr. Javier Caballero. El diseño, la corrección de estilo y la impresión estuvieron a cargo de la CONABIO.



Portada del libro: Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal 2012 – 2030

IV. Jardines botánicos, conservación vegetal y legislación ambiental

Siguiendo el acuerdo emanado de la XXIV Asamblea de la Asociación Mexicana se estableció la colaboración con la M. en C. Cecilia Elizondo, directora del Jardín Botánico del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) “Dr. Alfredo Barrera Marín”, en Puerto Morelos, Quintana Roo para organizar la “*Reunión sobre jardines botánicos, conservación vegetal y legislación ambiental*”, del 5 al 9 de Junio 2012, en el marco de la celebración del 30 Aniversario del jardín antes mencionado. Se obtuvo el apoyo de ECOSUR para el hospedaje de varios participantes, así como el financiamiento de la CONABIO para la transportación aérea de tres representantes de los jardines botánicos.

En este taller se invitaron a autoridades federales y estatales involucradas en la aplicación de la legislación ambiental que afecta a los jardines botánicos.

La organización del evento estuvo a cargo del secretario científico Dr. Javier Caballero Nieto y la M. en C. Cecilia Elizondo, directora del Jardín Botánico del ECOSUR “Dr. Alfredo Barrera Marín”. El taller tuvo el siguiente programa:





Reunión en el Jardín Botánico de ECOSUR “Dr. Alfredo Barrera Marín”, 2012. Foto. A. Téllez

5 de Junio.

Acto de Celebración del 30 Aniversario del Jardín Botánico de ECOSUR “Dr. Alfredo Barrera Marín”

Presentaciones sobre “Los Jardines Botánicos y la Estrategia Mexicana de Conservación Vegetal”:

- *Avances de la Estrategia Mexicana de Conservación Vegetal*
María Eugenia González Díaz y Andrea Cruz Agon. CONABIO
- *Los Jardines Botánicos y la conservación ex situ de la flora mexicana: Avances en la conformación del listado de especies de los jardines botánicos mexicanos*
Javier Caballero Nieto, AMJB y Jardín Botánico IB-UNAM

6 y 7 de Junio.

Taller de Análisis de la Legislación Vigente que Regula la Actividad de Jardines Botánicos con la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS)

Participantes: DGVS, CITES, Dirección de Aprovechamiento Forestal, Representantes de jardines miembros de la AMJB.

Los temas que se abordaron fueron los siguientes:

- Tipos de inscripción para jardines botánicos de acuerdo a sus características (colecciones científicas, UMAS, entre otros).
- Tipos de permisos de colector.
- Procedimientos en los cuales los inspectores de la DGVS pueden necesitar el apoyo de expertos para la determinación de las especies de plantas con alguna categoría en la NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2010
- Posibilidades de los jardines botánicos de recibir los decomisos de plantas que realice la Autoridad.
- Legislación y normas aplicables a los jardines botánicos de México.
- Posibilidades de modificación de la Ley para la inclusión de la categoría de jardines botánicos miembros de la AMJB, o de mecanismos internos dentro de la DGVS para que los jardines botánicos miembros de la AMJB sean tratados diferencialmente de viveros, UMAS o jardines comerciales.
- Crear una Ley específica de jardines botánicos
- Ver posibilidades de que la AMJB cumpla el rol de Asesor Científico en cuanto al conocimiento de las especies vegetales.

Conclusiones del Taller

- Todos los jardines deben regularizarse y registrarse debidamente ante la SEMARNAT



- La AMJB elaborará y propondrá un modelo de plan de manejo para los jardines como un primer paso para el reconocimiento de la figura de Jardín Botánico en la Legislación Ambiental.

V.- Actividades de divulgación y vinculación

Durante el año 2012 el Jardín Botánico del IB-UNAM y la AMJB en colaboración con la Coordinación de la Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) organizaron una serie de 6 programas de TV educativa denominada: “*Un paseo por los jardines botánicos mexicanos*”. Esta serie fue conducida por la presidenta, Biól. Teodolinda Balcázar y el secretario científico, Dr. Javier Caballero Nieto.

Los temas abordados fueron los siguientes:

1.- Los Jardines Botánicos una ventana a la Biodiversidad de México

Panelistas: M. en C. Aida Téllez Velasco del Jardín Botánico del IB-UNAM y secretaria administrativa de la AMJB; Ing. Emiliano Sánchez Martínez del Jardín Botánico Regional de Cadereyta “Ing. Manuel González de Cosío”, Qro. y vocal de la zona centro de la AMJB.

2.- El Norte: Jardines Botánicos de Culiacán y Coahuila

Panelistas: M. en C. Erika Pagaza del Jardín Botánico de Culiacán y vocal de la zona norte de la AMJB y la M. en C. Cynthia Dinora Ruedas del Jardín Botánico “Jerzy Rzedowski” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Torreón, Coahuila.

3.- El Centro: Jardines Botánicos de Querétaro y Puebla (primera parte)

Panelistas: Biól. Beatriz Maruri Aguila del Jardín Botánico Regional de Cadereyta “ Ing. Manuel González de Cosío ”, Qro. y la Dra. Maricela Rodríguez del Jardín Botánico “Ignacio Rodríguez Alconedo” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

4.- El Centro: Jardines Botánicos de Veracruz y Guanajuato (segunda parte)

Panelistas: M. en C. Víctor Luna del Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero”, Instituto de Ecología, A. C. , Jalapa, Ver. y el M. en C. Mario Hernández del Jardín Botánico de “El Charco del Ingenio A. C.”, San Miguel de Allende, Guanajuato.

5.- El Sur: Jardines Botánicos de Oaxaca y Chiapas

Panelistas: M. en C. Gladys Manzanero del Jardín Botánico Regional “Cassiano Conzatti” del Centro Interdisciplinario de Investigación para



el Desarrollo Integral del Instituto Politécnico Nacional – Oaxaca (CIIDIR IPN) y la Biól. Teresa Cabrera del Jardín Botánico “Dr. Faustino Miranda”, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

6.- Los Jardines Botánicos: un aula al aire libre

Panelistas: M. en C. Lorena Martínez del Jardín Botánico de la Fundación Xochitla, A. C. y el M. en C. Salvador Morelos del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU).

VI.- Celebraciones Especiales: “El Día Nacional de los Jardines Botánicos”

Durante los 3 años del periodo administrativo, se convocó y organizó con los jardines botánicos del país la celebración del “*Día Nacional de los Jardines Botánicos*”. Así mismo este Consejo Directivo propuso los lemas de las celebraciones para los años 2010 y 2011. El lema del 2012, se realizó con la colaboración de los miembros de los jardines botánicos, es importante mencionar que cada una de las celebraciones estuvo vinculada a las metas de la Estrategia Global de Conservación Vegetal. El Jardín Botánico del IB-UNAM proporcionó el apoyo para la ilustración y diseño gráfico de cada uno de los carteles.

Lemas que dieron identidad a cada una de las celebraciones :

2010, “Los jardines botánicos una ventana a la diversidad biológica”

2011, “Los jardines botánicos museos de vida”

2012, “Celebrando la Naturaleza: con plantas SÍ hay vida”

Durante el año 2010, a través de la presidencia se consiguió el apoyo económico ante el CECADESU, para celebrar las “Jornadas del Día Nacional de los Jardines Botánicos en el Jardín Botánico del IB-UNAM”, apoyo que se recibió a través de la Asociación de Amigos del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM y que fue compartido con los Jardines de la AMJB que respondieron a la convocatoria. Al final de las jornadas se entregó un informe a CECADESU de las actividades realizadas por los jardines botánicos participantes acompañadas de imágenes y promocionales impresos que cada jardín envió.

Por invitación del Jardín Etnobotánico de Oaxaca en 2011 y del Jardín Botánico de Taxco en Guerrero en 2012, se asistió a la celebración de su respectivo *Día Nacional de los Jardines Botánicos*.

VII.- Modificaciones de los estatutos de la AMJB

Se coordinó y realizó la revisión y análisis de los Estatutos de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, hasta su aprobación en la Asamblea Extraordinaria realizada el 10 de noviembre de 2011 durante la XXIV Reunión Nacional de Jardines Botánicos realizada en el Jardín Botánico “El Charco del Ingenio” y su protocolización se efectuó ante el notario público en el 2012.

VIII.- Evaluaciones del *status* de los miembros de la AMJB



Portada de la publicación: Plan de acción de Educación Ambiental para los Jardines Botánicos de México.



Se realizó junto con una comisión *ad hoc*, el análisis y evaluación de solicitudes de ingreso o modificación de *estatus* a los jardines interesados. En la XXIV Reunión Nacional de Jardines Botánicos realizada en el Jardín Botánico “El Charco del Ingenio” en San Miguel de Allende, Guanajuato en el 2011, se presentaron las siguientes solicitudes:

Se aceptaron como nuevos miembros de la Asociación a:

- a. Jardín Botánico “Hernando Ruiz de Alarcón”. Taxco, Guerrero
- b. Jardín Etnobotánico “Efrain Hernández Xolocotzi”. Cd. Altamirano. Guerrero.
- c. Jardín Botánico de Vallarta. Jalisco

Cambio de *estatus* de miembros colaboradores a miembros oficiales

- a. Jardín Etnobotánico “Francisco Peláez Roldán”. Puebla
- b. Jardín Botánico de Culiacán. Sinaloa

El Jardín Botánico de Acapulco, Guerrero conserva su *estatus* como miembro colaborador.

IX. Base de Datos de las especies presentes en los jardines botánicos

Durante el periodo 2010-2012 El secretario científico Dr. Javier Caballero, trabajó activamente en el desarrollo de la base de datos de las especies de los jardines botánicos mexicanos. A partir del acuerdo tomado por la XXIII Asamblea General de la AMJB en 2010 de contribuir al desarrollo de dicha base de datos, un total de 19 jardines botánicos aportaron el inventario de sus colecciones. Estos listados se uniformaron, se revisó la nomenclatura y los autores de cada especie y se recabó la información de cuáles especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la Lista Roja de IUCN y en los apéndices de CITES. Con estos listados se desarrolló una base de datos en ACCESS la cual contiene también información del número de ejemplares de cada especie en cada jardín y cuáles de ellas están en programas de cultivo y propagación. La base de datos contiene más de 10,000 registros de alrededor de 5,000 especies.

X.- Portal Web de la AMJB

Se generó, promovió y se dio seguimiento al Portal WEB de la Asociación, con los contenidos actuales y la estructura que gracias al apoyo del Jardín Botánico del Instituto de Biología se alojó en el servidor del IB-UNAM.

XI.- Boletín Amaranto (versión electrónica)

Se participó en la edición, revisión y diseño del primer número de la versión electrónica del Boletín Amaranto, publicación de nuestra Asociación Mexicana de Jardines Botánicos. Aquí se trabajó de manera muy cercana en la revisión de





XXIII Reunión Nacional de Jardines Botánicos, en el Jardín Botánico Louise Wardle de Camacho, Africam Safari, Puebla, 2010. Foto. A. Téllez



XXIV Reunión Nacional de Jardines Botánicos en el Jardín Botánico de "El Charco del Ingenio" A. C., 2012. Fotos. C. Hernández

los artículos incluidos, el establecimiento de las normas editoriales, y en el diseño editorial del boletín.

XXII.- Organización de las Reuniones Nacionales de la AMJB

Se organizó en este periodo administrativo junto con los jardines anfitriones las siguientes reuniones nacionales:

- XXIII Reunión Nacional de Jardines Botánicos "En el año internacional de la Biodiversidad: ¿En dónde estamos? ¿Hacia dónde vamos?", del 1 al 4 de septiembre de 2010 en el Jardín Botánico "Louise Wardle de Camacho", Africam Safari, Puebla.
- XXIV Reunión Nacional de Jardines Botánicos "Perspectivas para el Desarrollo de los Jardines Botánicos Mexicanos: Escenarios para el 2020", del 8 al 11 de noviembre de 2011, en el Jardín Botánico de "El Charco del Ingenio A. C.", San Miguel de Allende, Guanajuato.

Los temas que se abordaron en ambas reuniones estuvieron direccionados a dar seguimiento a la implementación y fortalecimiento de las metas de la Estrategia Global de Conservación Vegetal.



Portada boletín Amaranto.

XXIII.- La Asociación Mexicana de Jardines Botánicos y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

El Dr. Javier Caballero, secretario científico y la Biól. Teodolinda Balcázar, presidenta de la AMJB, colaboraron, por invitación de la Comisión Nacional para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) en la segunda fase de trabajo para la elaboración de la *Estrategia Mexicana de Conservación Vegetal 2011-2030*. También participó la M. en C. Lorena Martínez de la Comisión de Educación de la AMJB y miembro del Jardín Botánico de la Fundación Xochitla, A. C.

El grupo responsable de esta revisión y modificación fue interinstitucional y participaron diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales. La estrategia se publicó en el año 2012, y fue presentada durante el 8vo. Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos, cuya sede fue el Jardín Botánico del IB-UNAM.



XIV.- Trabajo cotidiano en la AMJB

- Se mantuvo una estrecha comunicación con los jardines botánicos miembros en atención a diversos asuntos relacionados con los objetivos de los jardines botánicos.
- Se realizó la protocolización de las actas de la Asamblea General Ordinaria celebrada en la XXII Reunión Nacional de Jardines Botánicos, en el Jardín Botánico del IB-UNAM ante notario público para dar fe de los cambios oficiales dentro de la Asociación. La protocolización del acta y el Registro de la Propiedad se asentó en el Acta no. 147916, de la Notaría Pública 151 en la Cd. de México, D. F.
- Se protocolizaron los nuevos estatutos aprobados por Asamblea General Extraordinaria realizada durante la XXIV Reunión Nacional de Jardines Botánicos celebrada en el Jardín Botánico de “El Charco del Ingenio A. C.” en San Miguel de Allende, Guanajuato. Las modificaciones quedaron asentados en el Acta no. 159892 de la Notaría Pública no. 151, en la Cd. de México D. F. Con esta acta se realizó la inclusión en el Registro Público de la Propiedad en la Cd. de Jalapa, Veracruz.
- Se realizaron los trámites para la renovación de Reserva de Derechos del Boletín Amaranto en la Oficina del Instituto Nacional de Derecho de Autor.
- Se realizaron todos los trámites para la apertura de la cuenta de banco a nombre de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, en el banco BBVA Bancomer y se estableció el domicilio fiscal de la Asociación ante el banco.
- Se realizaron los trámites ante Hacienda en el Servicio de Administración Tributaria de esa Secretaria, se solicitó la certificación de la firma electrónica avanzada (FIEL). Así mismo se gestionó el cambio de domicilio y se tramitó el RFC con la nueva dirección fiscal.
- Se realizaron los envíos de documentos (reconocimientos, constancias, facturas, cartas de apoyo, etc.) todos a través de paquetería.
- Se trabajó de manera constante con el Comité de Educación integrado por las M. en C. Lorena Martínez y Verónica Franco y Biol. Teodolinda Balcázar.
- Por invitación de la Dra. Maricela Rodríguez, la presidenta Biól. Teodolinda Balcázar y el secretario científico Dr. Javier Caballero presentaron el libro: *Plantas de Importancia Económica para el Estado de Puebla*. La ceremonia se realizó en el Jardín Botánico “Ignacio Rodríguez Alconedo” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Las vocalías norte, centro y sur trabajaron de manera constante con los miembros de sus zonas llevando a cabo las actividades pertinentes. En el caso de la vocalía centro realizó un intenso y productivo trabajo debido a que es la zona donde se encuentran concentrados la mayor parte de los jardines



botánicos de nuestro país. Se mencionan a continuación las actividades más relevantes y que no se han mencionado en otros puntos.

- Se diseñó e imprimió un separador denominado “Sin plantas, no hay futuro” con el fin de proveer a los jardines miembros de una herramienta estratégica para recordar las 16 metas de la Estrategia Mundial para la Conservación Vegetal 2011-2020. Este separador fue distribuido durante la XXIV Reunión Nacional de Jardines Botánicos.
- Se elaboró el cartel “Un jardín botánico cerca de ti”, el cual se entregó durante la Asamblea General de la AMJB realizada en el marco del 8º Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos realizado en el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Agradecemos el apoyo de la Bióloga Eneida Villavicencio del Jardín Botánico “Louis Wardle de Camacho” de Africam Safari, Puebla.
- Se estableció un constante diálogo con todo el Consejo Directivo para proponer el impulso y fortalecimiento del concepto de “jardín botánico” como un instrumento bandera de la conservación vegetal del país, que sirva para generar nuevas alianzas que procuren proyectos mejor financiados que respalden las actividades estratégicas de los jardines botánicos.
- Con el fin de conocer el estado actual de los jardines botánicos de la vocalía centro se realizaron visitas a 11 de los jardines miembros de 8 estados de la república mexicana. Para complementar esta acción se generó una encuesta que fue enviada de manera electrónica a todos los miembros de la zona centro, 9 jardines respondieron la encuesta.
- Se mantuvo una estrecha comunicación con las vocalías norte y sur, apoyando en su momento a ambas con peticiones explícitas, entre las que se encuentran la plática dada en el Jardín Botánico Regional “Xitbal neek” del CICY, durante el año 2011.
- A nivel internacional se mantuvo el intercambio de ideas y publicaciones sobre el tema de jardines botánicos con el Jardín Botánico Nacional de Irlanda, Kew Botanical Gardens, Prague Botanical Garden, Jardín Botánico Nacional y Jardín Botánico de Holguín (Cuba), así como el Desert Botanical Garden (USA). Se brindó asesoría a la Universidad de Chile para el proyecto de un Parque Biológico en Atacama.



Separador “Sin Plantas no hay Futuro”



- Se atendieron diversas solicitudes de apoyo a jardines como: el de Tizatlán en Tlaxcala, El Charco del Ingenio A. C. en Guanajuato, el de la Universidad Autónoma de Guerrero en Guerrero, el “Francisco Peláez Roldán” en Puebla, el Etnobotánico prehispánico “Quetzalcóatl” y el “Jorge Víctor E. Townsend”
- Durante este periodo se presentó el libro *Técnicas para la propagación de especies nativas clave para la forestación, la reforestación y la restauración en el municipio de Querétaro y su área de influencia* presentado por la M. en C. Lorena Martínez González del Jardín Botánico de la Fundación Xochitla, A. C.
- Se convocó a la membresía de la AMJB a participar en las actividades educativas de los jardines botánicos durante el 8vo. Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos. Los jardines que participaron fueron: el Jardín Botánico de la Fundación Xochitla, A. C.; El Jardín Botánico “Ignacio Rodríguez Alconedo” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; El Jardín Etnobotánico “Francisco Peláez R” de Cholula, Puebla; El Jardín Botánico del “Charco del Ingenio” de San Miguel de Allende, Guanajuato; El Jardín Botánico de Cadereyta “Ing. Manuel González de Cosío” de Querétaro y El Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM.

XV.- Reconocimientos

Durante este periodo se le otorgó por solicitud de la membresía el reconocimiento de *Miembro Honorario* de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A. C., al Dr. Andrés Vovides, como un reconocimiento a su trayectoria, compromiso y trabajo siempre constante en los jardines botánicos.

Para constatar la trayectoria de algunos de nuestros jardines que celebraron 10, 15 y 20 años se les entregó un reconocimiento por parte de nuestra Asociación, los jardines fueron:

El Jardín Botánico “El Charco del Ingenio” de San Miguel de Allende, Guanajuato.

El Jardín Botánico “Esther Pliego de Salinas” de Acapulco, Guerrero

El Jardín Botánico “Dr. Alfredo Barrera Marín” de Puerto Morelos, Quintana Roo.

Sin duda durante este periodo el trabajo en conjunto de todos los miembros y el Consejo Directivo tuvo muchos frutos, los avances son significativos en la consolidación de los Jardines Botánicos Mexicanos, aún hay mucho que hacer y juntos lograremos seguir avanzando. Agradecemos todo el compromiso que





Entrega del reconocimiento como miembro honorario al Dr. Andrés Vovides. Foto. A. Téllez

asumieron y el apoyo que nos brindaron como Consejo Directivo y los exhortamos a darle la bienvenida y a seguir participando de manera activa al nuevo Consejo Directivo 2013-2015, encabezado por el Ing. Emiliano Sánchez.

Gracias.
Consejo Directivo 2010-2012



CONSEJO DIRECTIVO DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE JARDINES BOTANICOS A. C. 2010-2012



1. Presidenta Biól. Teodolinda Balcázar / 2. Secretario Científico Dr. Javier Caballero /
3. Secretaria Administrativa M. en C. Aída Téllez / 4. Tesorera Biól Elia Herrera / 5. Vocal Norte
M. en C. Erika Pagaza / 6. Vocal Centro Ing. Emiliano Sánchez / 7. Vocal Centro M. en C. Cecilia
Elizondo / 8. Editora en jefe M. en C. Carmen C. / 9. Comité Editorial Biól. María Magdalena
Hernández / 10. Comité Editorial M. en C. Silvia Salas



Bibliografía donde participó la AMJB en el periodo 2010 – 2012

Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C. 2010. *Los Jardines Botánicos y la conservación de la diversidad vegetal de México. En: Patrimonio Natural de México. Cien casos de Éxito.* J. Carabias, J. Sarukhán, J. de la Maza y C. Galindo Leal (coord.), 2010. CONABIO-SEMARNAT, México. p. 208-209.

Martínez, L., V. Franco, T. Balcázar. 2012. *Plan de Acción en Educación Ambiental para los Jardines Botánicos de México.* Asociación Mexicana para Jardines Botánicos, A. C. México. 37 p.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2012. *Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 94 p.

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. 183 p.

Páginas Web

http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cien_casos/pdf/Cien%20casos.pdf

<http://www.amjb.unam.mx/>

http://www.amjb.unam.mx/boletin_amaranto.html





La obligación curatorial de los jardines botánicos de México

Andrew P. **Vovides**, Víctor **Luna** y Carlos **Iglesias**
Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C.
andrew.vovides@inecol.edu.mx

Instituto de Ecología, A.C., Apdo. Postal 63, Xalapa, Ver., 91000

Resumen

Se discute la importancia de la curatoría eficiente en los jardines botánicos mexicanos donde las colecciones bien documentadas con actualizaciones periódicas, tengan un valor científico para la investigación y conservación. En muchos casos en nuestros jardines no se ha dado la importancia merecida a la documentación de las colecciones, por lo tanto los datos se pierden en el transcurso del tiempo o nunca fueron registrados desde el principio. Se define la labor de un curador en términos generales enfocando luego sobre las particularidades de los jardines botánicos. Se presenta un caso de estudio: la curatoría del Jardín Botánico Clavijero; su inicio temprano, desarrollo y modernización con sistemas electrónicos de bases de datos, mapeos y aplicación de tecnología de microchip.

Palabras clave

Curador, colecciones, curatoría, accesiones, registro.

Abstract

The importance of efficient curation in Mexican botanic gardens where well-documented collections with regular updating is of scientific value for research and conservation is discussed. In many cases in our gardens documentation of collections is neglected, resulting in loss of data over time or information never registered in the first place. The responsibilities of a general curator are described in general terms, later focussing on the particularities of botanic gardens. Curation in the Jardín Botánico Clavijero is presented as a study case; its early beginning, development and modernization with electronic database and mapping systems as well as the application of microchip technology.

Keywords

Curator, collections, curatorial, accessions, registration.



Introducción

Hemos notado una falta de interés en los jardines botánicos (JBs) del país por el puesto de curador, y cuando se hace, es una labor que tiene que hacer el director o responsable del jardín. No se ha dado la importancia merecida a la documentación de las colecciones, por lo tanto los datos se pierden en el transcurso del tiempo o nunca fueron registrados desde el principio. Generalmente es dejada al último en la lista de prioridades cuando en realidad debería ser de la más alta prioridad dado que los JBs tienen en su custodia colecciones.

La palabra curador viene del Latín *curator* que significa “cuidar”. El curador es el guardián o responsable de objetos o de una colección junto con su información; ya sea ésta de una galería de arte, museo, herbario u otra colección biológica viva o preservada, o en sistemas de datos digitales. El almacenamiento de los datos puede ser desde fichas en papel a sistemas computarizados.

La curatoría en los JBs es una actividad que permite mantener la calidad y certeza de la información de cada ejemplar, esta labor es ardua y se realiza de manera permanente y si bien existe personal asignado a esta actividad como técnicos capturistas y para la elaboración y colocación de las etiquetas, para lograr una buena práctica curatorial es necesario que todo el personal del jardín colabore y se involucre, de tal forma que resulta indispensable establecer políticas claras sobre las colectas que llegan al jardín y procedimientos bien definidos en su manejo; utilizando libros y fichas de registro, mapas, bases de datos y etiquetas. El cuidado adecuado cuando se mueven los ejemplares dentro del mismo jardín, por ejemplo un cambio de maceta o reubicación es de suma importancia. Desde luego se aprovechan los avances tecnológicos que estén a nuestro alcance para hacer más eficiente la labor de curatoría. A continuación se enlista las responsabilidades de los curadores de forma general, luego enfocando a las particularidades de los JBs.

¿Qué hacen los curadores?

Los curadores dirigen los quehaceres de una colección: Supervisan y realizan la adquisición, almacenamiento y registro de la información, así como la exhibición de las colecciones. Realizan y organizan colectas, así como la negociación, autorización de compra, venta, intercambio y préstamo de los ejemplares, con base en un reglamento consensado con normativas de colecciones y accesiones (ingresos) claros para su institución. Las políticas que norman la interacción (préstamo, intercambio y donaciones) de los herbarios con entidades académicas similares, son acordes con lo establecido en Kobuski, *et al.* (1958). Así, las transacciones no se hacen entre individuos, sino entre instituciones, y de esta forma no están sujetas a los gustos o disgustos personales.



Son responsables de la determinación e identificación de los especímenes de la colección y mantenerlos en condiciones óptimas: Trabajan en colaboración con especialistas para la identificación de los ejemplares, realizan y supervisan proyectos de investigación encaminados a desarrollar y fortalecer el rumbo de las colecciones. También interactúan o supervisan los programas de difusión y educación.

Son evaluadores de proyectos y gestores de fondos que fortalezcan tanto las colecciones como su infraestructura: Finalmente, el trabajo de los curadores se materializa en artículos científicos, de divulgación y formación de recursos humanos. Participan y organizan congresos o reuniones académicas que dan a conocer al público (especializado y general) la labor de la institución. Son gestores de infraestructura para sus colecciones.

Especialidades adicionales para los Curadores en Jardines Botánicos

Según Vovides, (2006), Luna (2006) y Leadlay y Greene, (1998) además del perfil general mencionado, un curador ideal de un jardín botánico tendrá preparación en lo siguiente:

- **Ingreso y registro de colecciones:** es responsable de los protocolos para el anexo de colecciones según la misión de la institución y las normativas de colecciones del jardín. Cumplimiento de las normativas nacionales de colecciones (Norma Oficial 059 y 126 SEMARNAT) y seguir directrices de la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB). También de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Flora y Fauna Silvestres (CITES) cuando se trata del cruce de fronteras internacionales de especímenes enlistadas en los apéndices.
- **Horticultura:** con experiencia en el manejo intensivo para el cultivo *ex situ* de especies vegetales silvestres y su mantenimiento, tanto de las colecciones permanentes del jardín como las de apoyo científico a proyectos de investigación. Conocer métodos de colecta de material vegetal, propágulos, esquejes o plantas enteras para propagación y cultivo, así como la colecta de semillas y su manejo después de la colección. Conocer los sustratos y sus diversas mezclas para el cultivo en contenedores o macetas. Conocer el manejo de plantas en invernaderos bajo climas artificiales (sombra, control de temperatura por calefacción, enfriamiento, ventilación, riego, control de humedad relativa y métodos de nebulización) así como en vivero; podas, manejo de fertilizantes y pesticidas. Conocer las bases de arboricultura, el comportamiento de plagas y enfermedades comunes y su combate. Esta área es muy intensiva y por lo general está a cargo del curador con personal horticultor y auxiliar.
- **Registros y bases de datos:** El curador implementa un sistema de seguimiento de las plantas en las colecciones por medio de registros o accesiones del jardín, el etiquetado y sistema de mapeo para la ubicación de especímenes en las diversas áreas. Coordina inventarios periódicos de las colecciones así como mapeos de



las diversas áreas del jardín para actualizaciones y generar informes periódicos. Debe tener conocimiento de manejo de bases de datos que puede ser a base de libros contables o tarjeteros hasta métodos de bases de datos computarizados. Esta área es muy intensiva y por lo general está a cargo del personal técnico auxiliar, instruidos en informática y manejo de bases de datos como BG-Base[®], BG-Map[®], Biótica (programa de la CONABIO), u otros programas comerciales como Excel[®] y Access[®].

- **Botánica sistemática:** Es deseable que el curador sea versado en taxonomía y fisiología vegetal, pero no es esencial si su institución cuenta con este personal. Normalmente los curadores de colecciones preservadas, ejemplo en herbarios, su preparación en taxonomía y botánica sistemática tendrá precedente y no la horticultura. El Curador del jardín botánico se apoya en especialistas para la determinación de los especímenes, aunque él mismo, y su equipo puede hacerlo a distintos niveles.
- **Difusión, educación e interpretación:** Esta parte es importante, por lo general está a cargo de un equipo de personal especializado que usualmente no está directamente bajo el mando del responsable Curador, sino del Director o grupo de difusión del jardín o institución. El Curador mantiene contacto estrecho con este equipo para mantener un flujo de información y comunicación que se encarga de las diversas actividades del jardín, enfocadas a escuelas y al público en general, que engloba lo siguiente: producción de guías, organización de cursos, talleres y conferencias. También actividades culturales y la elaboración de señalamientos en el jardín e interpretación de las distintas colecciones acorde con la misión y visión del mismo jardín.
- **Arquitectura de paisaje:** Normalmente el curador trabaja con especialistas para desarrollar, según el propósito institucional, un programa de proyectos, una evaluación del área, diagnóstico y análisis para llegar a un plan maestro del área, desarrollo del diseño y plan de implementación. Tener criterio para el diseño de áreas y camellones del mismo jardín.
- **Entrenamiento de personal:** Reconoce las fortalezas y debilidades de su equipo; identifica destrezas requeridas y organiza actividades de entrenamiento interno, a veces con instructores invitados de otras organizaciones. Según la misión y visión, esta área puede organizar certificaciones, diplomados nacionales o internacionales en horticultura ornamental, de restauración y administración de jardines botánicos.

La curatoría en el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero: Un caso de estudio

Registro de ejemplares: Desde los primeros años de la existencia del Jardín Botánico Clavijero (JBC) se instrumentó un sistema de base de datos centralizado para todos los ingresos del JBC basado en un libro de accesiones (Fig. 1.) en donde todo material vivo ingresado se le asignó un número de accesión o registro. En



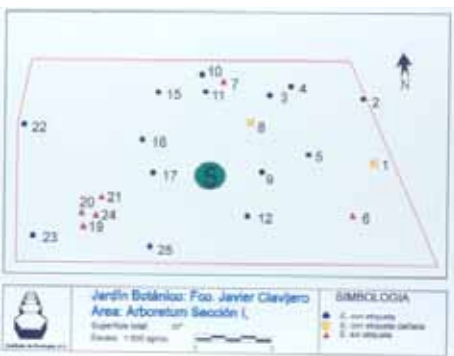
ESO	ESPECIE	FECHA	COLECTOR DONADOR	No. DE COLECTA	LOCALIDAD Y ALTITUD	TIPO DE MATERIAL	OTROS DATOS
	PLANTILLA DE ACCESOS	12-10-1973	MARTINO PEREZ	19-323	COTACCILO VER. 2000m	PLANTA	Dr. B. G. J.
	DICHO DYALE	4-11-73	H. VOVIDES	19-1	TOTALTEPEC VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	11-11-73	H. VOVIDES	19-4	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	3-12-73	H. VOVIDES	19-3	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	4-12-73	"	19-2	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	5-12-73	"	19-6	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	8-12-73	"	19-7	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	10-12-73	"	19-8	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	11-12-73	"	19-9	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	11-12-73	"	19-10	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	11-12-73	"	19-11	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	30-12-73	"	19-12	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	30-12-73	"	19-13	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	1-1-74	"	19-14	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	1-1-74	"	19-15	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	ZARSA LINDL. G. S. P.	13-1-74	"	19-17	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	13-1-74	DAVID HUNT	19-18	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	13-1-74	"	19-19	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	19-1-74	"	19-21	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	21-1-74	"	19-22	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	1-2-74	"	19-23	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	11-2-74	"	19-25	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-26	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-27	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-28	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-29	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-30	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-31	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-32	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-33	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-34	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-35	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-36	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-37	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-38	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-39	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-40	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-41	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-42	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-43	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-44	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-45	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-46	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-47	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-48	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-49	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-50	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-51	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-52	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-53	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-54	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-55	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-56	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-57	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-58	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-59	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-60	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-61	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-62	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-63	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-64	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-65	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-66	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-67	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-68	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-69	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-70	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-71	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-72	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-73	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-74	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-75	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-76	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-77	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-78	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-79	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-80	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	
	MORICUMBA ZARSA	15-2-74	"	19-81	PLANTILLA VER. 1000 m	PLANTA	

Fig. 1. Libro tipo contable de accesos original del JBC (ca 1978).

este libro se capturaron los datos básicos del ejemplar como género y especie, nombre del colector y número de colecta o donante, localidad y altitud, tipo de material (sea planta, plántula, semillas, esquejes o propágulos) y otros datos. Con el tiempo este sistema evolucionó a fichas sueltas para formar una carpeta con más información dividido en tres rubros (Vovides *et al.*, 2010): **i) datos taxonómicos;** como Familia, categoría infraspecífica, nivel de determinación de la colecta (nivel técnico, taxónomo no especialista y taxónomo especialista en el grupo). **ii) datos geográficos;** país, estado, municipio, altitud, coordenadas, método de georreferenciación. **iii) datos de colecta y campo;** colector, número de colecta, fecha, información de la vegetación, suelo, forma biológica, ciclo de vida, clima, condiciones de luz y agua, nombre y uso local entre otras.

Con la disponibilidad de las PC se implementó un sistema electrónico de bases de datos, al principio con el programa comercial Access®, luego se cambió a BG-Base®, y posteriormente se adicionó BG-Map® para la creación de mapas y ubicación de ejemplares en las áreas del JBC apoyado con una estación total.

Mapas y etiquetas: Para lograr ubicar los ejemplares dentro del jardín, vivero o invernaderos se implementó un sistema de mapeo, tanto para las áreas exteriores de los arboreta como los almácigos del vivero y ubicación de los ejemplares en los invernaderos. Para las áreas exteriores se crearon puntos de referencia permanentes de cemento y tubo de cobre (mojones) y con el uso de cintas métricas y brújula se pudo mapear los ejemplares sobre coordenadas. Posteriormente con el uso de la estación total electrónica se ocupa los mismos mojones como puntos referencia y con técnicas de topografía modernas en donde las coordenadas generadas se almacenan electrónicamente y así se llega a mapear los ejemplares con mejor precisión. Los mapas se generan con BG-Map® y están ligadas a las bases de datos en BG-Base® para generar reportes y ubicación de cada ejemplar. La actualización y corrección de los mapas se hace cada año, capturando tanto las bajas como las nuevas accesiones (Figs. 2,3.).



Mo. Mapa	Mo. acceso	Etiqueta	Familia	Especie
1	82-533	D	MYRTACEAE	Psidium littorale
2	81-049		LEGUMINOSAE	Erythrina berteret
3	no datos		LYTHORACEAE	Egermoneia sp.
4	82-534		MYRTACEAE	Psidium littorale
5	88-241		NYCTAGINACEAE	Benincasa glabra
6	80-463	F	STERCULIACEAE	Dioscorea wallichii
7	82-534	F	MYRTACEAE	Psidium littorale
8	84-434	D	RORACEAE	Fraxinus capilli
9	84-434		FAGACEAE	Quercus sp.
10	82-534		MYRTACEAE	Psidium littorale
11	82-534		MYRTACEAE	Psidium littorale
12	80-463		STERCULIACEAE	Dioscorea wallichii
13	88-026		MALPHIGIACEAE	Hybanthus salsoloides
16	00-120		MYRSINACEAE	Rapanea saponifera
17	00-132		MYRTACEAE	Psidium guajava
18	no datos	F	ACANTHACEAE	Acrostichum montanum
19	no datos	F	ACANTHACEAE	Acrostichum montanum
21	no datos	F	ACANTHACEAE	Acrostichum montanum
22	87-306		BIGNONIACEAE	Jacquinia nitens
23	88-186		SALICACEAE	Populus sp.
24	no datos	F	ACANTHACEAE	Acrostichum montanum
25	no datos		SIN FAMILIA	no identificar

Fig. 2. Mapa de un área del arboretum del JBC con relación de taxa.





Fig. 3. Tomando lectura con la estación total.

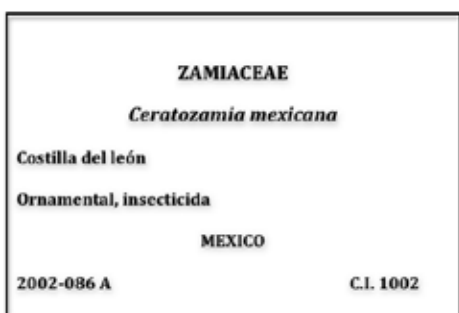


Fig. 4. Etiqueta de plástico laminado para exposición; de arriba hacia abajo, Familia, género y especie (cursivas), nombre común, usos, distribución, lado izquierdo número de acceso, lado derecho número del colector.

El sistema de etiquetas fue variado durante la historia del Jardín, desde tablitas de madera pintadas y rotuladas con cinta plástica Dymo[®] durante los años tempranos. Luego con un pantógrafo manual Hermes[®] que rotula sobre plástico laminado de uso común en los jardines botánicos (Fig.4), y ahora con un pantógrafo de la misma marca controlado por computadora.

En los invernaderos y vivero se usa tanto etiquetas de plástico laminado, como etiquetas de vivero tipo paleta de poliestireno o cinta. Las etiquetas de plástico laminado son pequeñas con sólo nombre científico y número de acceso, o únicamente el número de acceso. Las etiquetas tipo paleta pueden ser de poliestireno o madera y marcadas con plumón indeleble o lápiz, o cintas de plástico marcadas de la misma manera. También se usa cinta Dymo[®] de aluminio con plantas grandes para escribir sólo el número de acceso y se coloca con una argolla de alambre de cobre o plástico. En el caso de siembra de semillas o esquejes se usa una etiqueta tipo paleta donde se anota el número de acceso, número del colector o nombre, género, especie y fecha de siembra (Fig. 5).

Con la creación de laboratorios de sistemática molecular están disponibles a precios accesibles pequeños tubos de plástico (Eppendorf[®]) con tapa para uso en microcentrífugas. Estos tubos se pueden reciclar después de lavarse o comprarlos nuevos para emplearlos en el vivero y en las colecciones como “cápsulas de tiempo”. Estos tubos son ideales para colocar adentro una cinta o pequeña etiqueta de plástico laminado con el número de acceso del ejemplar y/o un microchip, este tubo se entierra en el sustrato de la maceta o en el suelo cerca del tallo del ejemplar, este método asegura que no se pierde la información del ejemplar en caso que se pierda su etiqueta por rotura u otra causa (Fig. 6). Suele pasar en todos los jardines botánicos del mundo que algunos visitantes se llevan las etiquetas como trofeo o souvenir, o las colocan a propósito en otros ejemplares por pura travesura. La buena curatoría contempla estos estragos y se toman medidas para su corrección periódicamente.

Tecnología de microchip:

Los microchips los usan los veterinarios para la identificación y control de mascotas costosas y caballos de carrera entre otros animales. El microchip es un dispositivo del tamaño de un grano de arroz que se inserta debajo de la piel del animal en donde está programado un número electrónico detectado por una antena o detector. Este número se liga a los datos de la mascota, como nombre, dirección y datos de contacto del dueño o datos veterinarios. Otras aplicaciones son control e identificación de ejemplares silvestres de plantas en peligro de extinción en áreas protegidas o reservas, un ejemplo son las cícadas en las reservas sudafricanas donde se pueden detectar el robo de especímenes y comercio ilegal. Ahora con los precios más accesibles de los microchip (aprox. cuatro dólares/pieza) los jardines botánicos los pueden usar para el control de sus ejemplares valiosos.



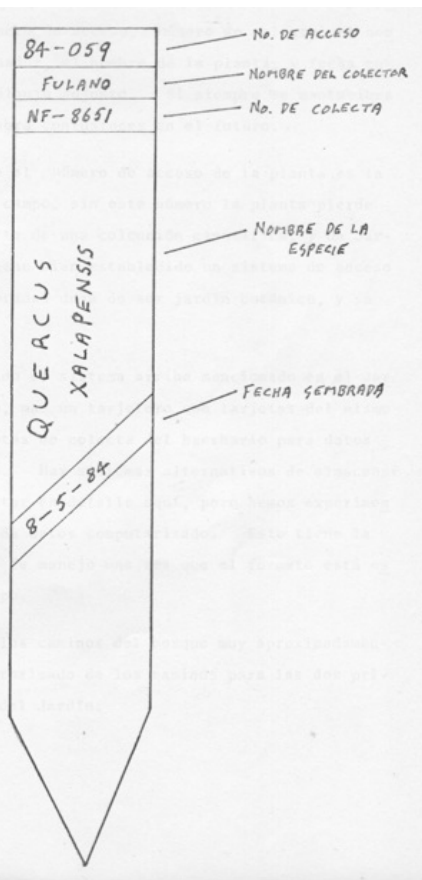


Fig. 5. Etiqueta tipo paleta para vivero.

El JBC ha implementado esta tecnología desde el 2008, primero con la Colección Nacional de Cycadas y paulatinamente se están “microchipeando” las demás colecciones incluso árboles. Esto reemplaza la “cápsula de tiempo” mencionada en algunos casos donde se puede insertar el chip en los tallos. Aun se usa la “cápsula” con ejemplares pequeños en maceta cuyo tallo es muy delgado para colocar el microchip; el cual se coloca en la cápsula junto con la etiqueta (Fig. 6.). En el caso de las cícadas grandes, árboles y otros ejemplares con tallo grueso se les hace un agujero pequeño con taladro en donde se inserta el chip y luego se tapa con cera de Campeche. Con este método se facilita la toma de inventarios reduciendo las labores considerablemente, por ejemplo en un invernadero con varios centenares de macetas la toma de inventario con el detector se hace en menos de media hora (Fig. 7).

Los microchips también funcionan como medida de seguridad contra robo de ejemplares. En este caso se instalan detectores especiales ligados con alarmas en las salidas del jardín similar a los usados en bibliotecas y tiendas de centros comerciales.

Discusión

Hoy día las colecciones científicas en los jardines botánicos tienen un potencial enorme como liga con los herbarios, equiparable a “herbarios vivos” en donde la pérdida de caracteres, que padecen los ejemplares herborizados, es mínima. O también detectar la plasticidad fenotípica a través del tiempo en comparación con el ejemplar de colecta original herborizado. Los jardines botánicos son un recurso invaluable porque la investigación botánica se está moviendo en una dirección molecular y experimental con necesidad de plantas vivas de procedencia conocida. Un jardín botánico está repleto de conocimiento sobre la diversidad vegetal, y su acervo de plantas vivas documentadas constituye un lugar ideal para la investigación moderna, esto gracias a los horticultores y taxónomos que mantienen tales colecciones. Mark Chase, sistemático molecular de Kew, lo llama *iluminación recíproca* en donde se mira a la planta entera, luego a las moléculas y después a la planta y dice “realmente ves cosas que no te has dado cuenta previamente,”



Fig. 6. Cápsula de tiempo (tubo Eppendorf) con etiqueta y microchip.



Figura 7. Tomando lectura de microchip con antena.



(Marris, 2006). Además la extracción de ADN obtenido de ejemplares vivos de las colecciones documentadas es invaluable y económica, dado que se reducen, o en algunos casos se eliminan las salidas de campo para colecta. La facilidad de la extracción del ADN del material fresco tiene grandes ventajas en comparación con la extracción del mismo en ejemplares herborizados. Más aun se puede tener acceso a colecciones nacionales de referencia que albergan todas las especies de un grupo o familia, o bien a un grupo de especies de interés particular o región, es decir los jardines botánicos mantienen en un espacio pequeño una enorme diversidad con procedencia conocida.

Desde mediados del siglo XX, no había ninguna mención de la conservación en los jardines botánicos (Prance, 2010) y hoy en día estas instituciones han evolucionado en sus metas para enfrentarse con la problemática de pérdida de la Biodiversidad, especies amenazadas y en peligro de extinción, especies invasoras, conservación *ex e in situ*, el calentamiento global y recientemente, la restauración ecológica. Peter Raven, ex director del Missouri Botanical Garden comenta que “los jardineros pueden tener un papel clave en los esfuerzos para proteger la biodiversidad.”

Los jardines botánicos son acervos de conocimientos sobre horticultura y el cultivo de especies silvestres, volviéndose potencialmente invaluable socios en las áreas naturales protegidas y en las UMA así como en acciones de conservación como la reforestación y restauración ecológica. Son centros potenciales de excelencia para la profesionalización de la horticultura y jardinería por medio de cursos, talleres y paisajismo incluso diplomados, maestrías y doctorados.

Conclusiones

Un trabajo de horticultura profesional ligado a una curatoría eficiente en un jardín botánico nos da como resultado plantas vivas de calidad ligadas a información confiable y efectiva, indispensable para la labor científica. La importancia y valor de las colecciones científicas documentadas de plantas vivas que se mantienen en los jardines botánicos son acervos con un valor incalculable en la educación ambiental, conservación e investigación.



Bibliografía:

- Kobuski, C.E., C.V. Morton, M. Ownbey, y R.M. Tryon. 1958. Report of the Committee: for recommendations on desirable procedures in herbarium practice and ethics. *Brittonia* 10; 93-95.
- Leadlay, E. y J. Greene (eds.) 1998. *The Darwin Technical Manual for Botanic Gardens*. BGCI, London. 136p.
- Luna, V. 2006. Documentación y manejo de información de las colecciones de plantas vivas. En: Lascurain, M., O. Gómez, O. Sánchez, y C.C. Hernández (Eds.), *Jardines Botánicos: conceptos, operación y manejo*. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., Publicación Especial Num. 5., México D.F. pp. 113- 118.
- Marris, E. 2006. Gardens in full bloom. *Nature* 440 (13 April); 860-863.
- Prance, G.T. 2010. A brief history of conservation at the Royal Botanic Gardens, Kew. *Kew Bulletin* 65; 501-508.
- Vovides, A.P. 2006. Aspectos curatoriales de un jardín botánico. En: Lascurain, M., O. Gómez, O. Sánchez, y C.C. Hernández (Eds.), *Jardines Botánicos: conceptos, operación y manejo*. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., Publicación Especial Num. 5. México D.F. pp. 105-110.
- _____, E. Linares, y R. Bye. 2010. *Jardines Botánicos de México: historia y perspectiva*. Secretaría de Educación de Veracruz. Xalapa. 232p.



El Arboretum de la Universidad Autónoma de Campeche

Rodolfo Noriega-Trejo y Ricardo Efraín Góngora Chin

Programa Ambiental Institucional Yum Kaax, Centro de Estudios en
Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre,
Universidad Autónoma de Campeche
rnoriegat@hotmail.com, regongor@msn.com

Avenida Agustín Melgar S/N, Col. Buenavista, C.P. 24039
Campeche, Campeche, México



Resumen

En el presente documento se describe el desarrollo del *Arboretum* de la Universidad Autónoma de Campeche, aprovechando las diferentes especies arbóreas que ya existían en el campus. Este se creó a partir de la necesidad de tener un instrumento cuyos objetivos apoyen las actividades de investigación, conservación, educación y difusión; a la par de fomentar el cultivo de las especies nativas. Se informa un total de 56 especies de árboles con una subespecie y dos variedades repartidas en 26 familias de plantas vasculares; así también, se presenta el listado de las especies nativas y exóticas que se encuentran en el campus universitario. Los logros que se han obtenido hasta la fecha son el reconocimiento institucional del trabajo realizado a través de la solicitud de dictámenes técnicos en lo referente al mejoramiento y mantenimiento de las áreas verdes del campus universitario, especialmente con los árboles; la participación en la toma de decisiones para la estructura de los jardines (qué especies arbóreas se plantarán) de las nuevas instalaciones universitarias; asesoría solicitada por las comunidad universitaria y civil referente al manejo y conservación de los árboles además de ser la primera institución universitaria a nivel regional que cuenta con un *Arboretum*.

Palabras clave

Árboles, *arboretum*, Campeche, conservación, UACam.

Abstract

The present paper showed the outcome of the *Arboretum* environmental program run by the Universidad Autónoma de Campeche (UAC). This program includes all flora species present in the University Campus. Its main objective is to promote a wide range of activities including research, conservation, educations and promotion of campus's flora, as well as plants harvesting. We report 56 tree species, split in 26 families and one subfamily. We also include a list of endemic and exotic species. The main outcome of this program has been recognized by the local authorities'



through the implementation of internal technical reports of flora harvesting, green areas management and trees trimming. Thus UAC is the only University in the southeast of Mexico, which has an *Arboretum* program, which promotes flora conservations - particularly tree species - and green areas management, as an example of sustainable practices in the University Campus.

Keywords

Trees, *arboretum*, Campeche, conservation, UACam.

Introducción

Ante la problemática de la deforestación así como la alteración del medio ambiente a nivel regional, nacional e internacional, y cómo la pérdida de diversas especies de flora y fauna modifican de alguna forma los ecosistemas y junto con estos la vida del ser humano, se ha propuesto rescatar a través de programas de conservación, reservas de biosfera o parques nacionales la protección de los diferentes hábitats del planeta.

Como respuesta, la Universidad Autónoma de Campeche (UACam) se dio a la tarea de trabajar en este rubro sobre el cuidado del medio ambiente, mediante el establecimiento de programas que involucran, entre otros temas, el mantenimiento de áreas verdes, la reforestación, y más concretamente en el cuidado de lo que se conoce actualmente como bosque urbano. Esta iniciativa se tradujo específicamente en la creación de un *arboretum* en el campus universitario, lo anterior, operando bajo el marco del Programa Ambiental Institucional (PAI-Yum Kaax) a través del Subprograma del Mejoramiento de Áreas Verdes. La idea surge de la necesidad de contar con una estrategia que reúna aspectos que fortalezcan: la educación, la difusión, la conservación e investigación de los recursos vegetales regionales.

Es importante para la entidad contar con espacios verdes en las zonas urbanas que alberguen parte de la flora nativa como los jardines públicos y los que forman parte de inmuebles institucionales y privados que proporcionan el material suficiente donde se puedan refrendar conocimientos sobre la Educación Ambiental y se difunda la importancia de su riqueza florística como parte del patrimonio natural y cultural.

El arbolado del campus central de la Universidad aporta diversos beneficios, hay que recordar algunos de los siguientes: son amortiguadores del microclima de manera local; ayudan a absorber el agua de lluvia; actúan como trampa de polvo, hollín y pequeñas partículas que se encuentran suspendidas en el aire; son reguladores de sonidos molestos al interceptar las frecuencias que los circundan; son un elemento importante del paisaje al actuar como ornamento; forman cortinas contra el viento; es indiscutible su papel como captadores de dióxido de carbono (CO₂), productores de oxígeno (O₂) y refugio de fauna urbana benéfica. Lo anterior mejora la calidad ambiental y le otorga un valor agregado al espacio físico (Martínez y Chacalo, 1994).



En este sentido la presente aportación trata sobre los propósitos bajo los cuales se justifica el establecimiento de un *arboretum* en el campus universitario de la UACam, su estructura, las especies que lo conforman y hasta ahora los logros obtenidos.

Antecedentes

En el año de 1965 se entregaron e inauguraron las instalaciones de lo que sería la Universidad del Sudeste, hoy conocida como Universidad Autónoma de Campeche; aunque la gestión de su creación se inició aproximadamente una década anterior a la entrega del inmueble (UACAM, 2012). Los edificios se establecieron sobre un predio con vegetación secundaria y relictos de lo que correspondería a una selva mediana subcaducifolia, según la distribución original de los tipos de vegetación para el estado de Campeche. El clima está caracterizado por ser cálido subhúmedo con veranos lluviosos y una época de nortes y después de secas (Miranda, 1958). Algunos individuos de este tipo de vegetación actualmente se han conservado, unos son árboles emblemáticos como: la ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) y el pich (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.) (Fig. 1).



Fig. 1. La ceiba (*Ceiba pentandra*), uno de los árboles más corpulentos y longevos del *Arboretum* universitario y representativo de la cultura maya; en el patio central del campus (Foto R. E. Góngora-Chin).

Actualmente en el campus central existen diversas especies nativas y exóticas, que en otrora se han trasplantado con el desarrollo institucional y la edificación de nuevas instalaciones.

Los antecedentes del *Arboretum* de la UACam surgen con los primeros trabajos que pusieron atención en la flora arbórea del campus universitario al inicio de la década de 1990 por el Centro de Investigaciones en Bosques Tropicales de la UACam, donde se colocaron etiquetas de identificación botánica en algunos árboles; más tarde, también se realizaron diversas jornadas de reforestación por la población estudiantil de los dos planteles de la Escuela Preparatoria incorporadas a la Universidad. Pero fue hasta el año de 2004 que se creó el Subprograma de Mejoramiento de Áreas Verdes incorporado al ya existente PAI-Yum Kaax, fue entonces que se empezaron a inventariar las palmas y los árboles de todo el campus central de la Universidad y de otras unidades académicas que se encuentran fuera de este, como la Facultad de Medicina y un plantel de la Escuela Preparatoria. Actualmente el *Arboretum* universitario es reconocido por las diversas unidades académicas, la administración y los alumnos de la Universidad.



Objetivos de trabajo

Hasta ahora para lograr con éxito los objetivos del *arboretum* ha sido muy importante contar con las voluntades y el apoyo de diversas instancias y niveles institucionales. Esta colaboración ha reforzado las relaciones al interior de la UACam como con otras entidades que participan.

El objetivo general consiste en mantener la flora arbórea (conservación *ex situ*) de las diferentes especies, nativas y exóticas, que conforma la colección del campus universitario bajo un enfoque de investigación, educación, difusión y conservación; con miras a la promoción para un aprovechamiento sostenible del recurso vegetal del Estado de Campeche. Los objetivos particulares derivan en cuatro líneas:

I) Investigación. La riqueza florística y representatividad de especies de diversas regiones tropicales del mundo hacen de la flora arbórea del campus universitario un catálogo vivo de semillas, maderas, fibras y material vegetal, para la investigación científica en diferentes aspectos.

II) Conservación. Fomentar la conservación de las especies de la flora arbórea que se desarrolla en el campus universitario mediante prácticas adecuadas de mantenimiento y salvaguardar especialmente las especies nativas.

III) Educación. Los sitios arbolados serán espacios para la enseñanza de la botánica y las cualidades de las plantas para la población universitaria de diferentes niveles, o en su caso todo aquel interesado en el conocimiento de este patrimonio natural. También que sea un sitio en el que se pueda apreciar la riqueza florística del trópico húmedo, en especial de aquellas especies que tengan alguna importancia biológica, cultural o curiosidad científica, particularmente las especies de la flora nativa del Estado de Campeche.

IV) Difusión. La flora de la región forma parte del patrimonio natural y cultural del estado, por lo tanto, fomentar y contribuir a través de las actividades educativas, de conservación y de recreo, mediante la participación de la población universitaria, se revalorará este patrimonio universitario para refrendar así la identidad regional y su sentido de pertenencia.

¿Cuáles fueron los pasos para la creación del *Arboretum* universitario?

El proceso de trabajo para la creación del *Arboretum* universitario se realizó de manera general de la siguiente forma:

I) Se aprovecho la población original de los árboles y su distribución en los jardines, jardineras, camellones y todas las áreas verdes del campus.

II) El trabajo se inició con los ejemplares que ya existían originalmente en las diferentes áreas del campus central de la UACam. Mas tarde se fueron incorporando otras unidades de la Universidad ubicadas en otros puntos de la ciudad (Fig. 2).

III) El siguiente paso fue inventariar cuántos individuos existían en su totalidad, cuántos eran palmas y cuantos árboles y en que área de la Universidad se encontraban



Fig. 2. Uno de los árboles que más sobresalen en la época de secas es la amapola (*Pseudobombax ellipticum*), pone una nota de belleza con sus flores cuando no tiene hojas; espécimen de la Escuela de Enfermería. (Foto R.E. Góngora-Chin).



(Facultad, Centro de Investigación, Biblioteca Central, Unidad Deportiva, patio central, etc.).

IV) Se realizó la determinación de los diferentes ejemplares para saber a que especie pertenecían y su familia botánica. En algunas ocasiones se realizaron colectas de algunos individuos y se herborizaron de la manera estandarizada, estos ejemplares fueron depositados en el herbario del Laboratorio de Vida Silvestre y Colecciones Científicas del Centro de Estudios en Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre de la UACam.

Para el reconocimiento de la entidad taxonómica de las especies y la familia botánica se trabajó con el sistema de clasificación de Cronquist (1988). En todos los casos se actualizaron los nombres científicos para evitar el uso de sinónimos, se consultó el *World Checklist of the Royal Botanical Gardens* (Kew, 2012).

V) Se mapearon todos los individuos registrados en un croquis de todo el campus universitario, se obtuvo su imagen digital en el programa Autocad, para ubicar su distribución.


VI) Con estos datos se realizó un banco de información para su mejor manejo.

VII) Se realizaron las cédulas de identificación botánica para cada especie registrada (Fig. 3).



Fig. 3. Aspecto de una sección de los jardines del patio central del Arboretum de la Universidad Autónoma de Campeche (Foto R. E. Góngora-Chin).





El material con la cuál se realizaron fue de acero inoxidable con las dimensiones de 15x10 cm, una de sus caras se esmaltó en azul marino y con una leyenda en altorrelieve color acero en cual se describe la siguiente información:

ARBORETUM

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

NOMBRE BOTÁNICO: *Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand

FAMILIA: Bombacaceae

NOMBRE COMÚN: Amapola

VIII) Se colocaron las cédulas informativas en cada especie de árbol, las especies que contaron con más de dos individuos se tomó el siguiente criterio para colocar la cédula: si se encontraban más de dos individuos de la misma especie de forma cercana o juntos, se eligió el más cercano a la vista del observador; cuando se encontraron individuos en áreas donde el paso estaba prohibido, las cédulas se colocaron en los individuos que estaban lo más cerca posible de las líneas de restricción; aunque había individuos de la misma especie por todo el campus, las cédulas se colocaron en árboles ubicados de forma dispersa pero que fueran representativos.

La cédula de acero se colocó en la corteza del árbol mediante un tornillo de una pulgada de largo a una altura de 1.50 m, este procedimiento no causa daño alguno al árbol dado que la corteza es un tejido esponjoso inerte. En los árboles de tronco muy delgado, la cédula se atornillo a un poste de madera y se enterró a la misma altura que la anterior.

Logros de trabajo del *Arboretum* universitario

Desde su creación, el *Arboretum* universitario a intervenido en diversas actividades o formado parte de otras acciones:

I) Se tiene documentado el 100% de las especies de árboles que integran el *Arboretum* universitario (Cuadro no. 1)

II) Se han organizado caminatas botánicas con alumnos de nivel bachillerato para apoyar la materia de Ecología y alumnos de la carrera de Biología, estas consisten en recorrer las diferentes áreas del campus donde se encuentran las especies más representativas de la flora nativa y sus características distintivas.

III) Se apoyan con actividades lúdicas a grupos sociales (grupos scouts) para localizar nombres científicos u alguna otra característica de los árboles revisando la información de las cédulas de identificación botánica.

IV) El reconocimiento por parte de las autoridades universitarias hacia el *Arboretum*, a través de una solicitud al Subprograma del Mejoramiento de Áreas Verdes para asesorías y el visto bueno de cualquier acción que tenga que ver con los árboles y la creación o adecuación de nuevas áreas verdes del campus, así como



Cuadro no. 1. Especies de árboles que se encuentran en el Arboretum de la Universidad Autónoma de Campeche.

Especie	Familia	Nombre común
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth. *	Fabaceae	Canguro
<i>Annona muricata</i> L. *	Annonaceae	Guanábana
<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	Saramuyo
<i>Attalea cohune</i> Mart.	Arecaceae	Corozo
<i>Bauhinia variegata</i> L. *	Fabaceae	Orquídea de Asia
<i>Beaucarnea pliabilis</i> (Baker) Rose	Nolinaceae	Despeinada
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	Ramón
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	Nance
<i>Cassia fistula</i> L. *	Fabaceae	Lluvia de oro
<i>Casuarina equisetifolia</i> L. *	Casuarinaceae	Pino de mar
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth.) Britt. & Baker.	Bombacaceae	Ceibillo
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae	Ceiba
<i>Citrus x aurantifolia</i> (Christh.) Swingle *	Rutaceae	Limón
<i>Citrus x aurantium</i> L. *	Rutaceae	Naranja agria
<i>Citrus x aurantium</i> var. <i>sinensis</i> L. *	Rutaceae	Naranja de china
<i>Citrus reticulata</i> Blanco *	Rutaceae	Mandarina
<i>Cocos nucifera</i> L. *	Arecaceae	Coco
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Polygonaceae	Uva de mar
<i>Cochlospermum vitifolium</i> Willd. ex Spreng.	Cochlospermaceae	Putskuy
<i>Cordia dodecandra</i> A. DC.	Boraginaceae	Ciricote
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf. *	Fabaceae	Flanboyán
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Boraginaceae	Roble
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Fabaceae	Pich, orejón
<i>Erythrina indica</i> var. <i>picta</i> (Dryand.) Mill. *	Fabaceae	Colorín
<i>Ficus benjamina</i> L. *	Moraceae	Ficus
<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Moraceae	Álamo
<i>Ficus elastica</i> Roxb. *	Moraceae	Árbol de hule
<i>Ficus retusa</i> L. *	Moraceae	Laurel
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Fabaceae	Cocoite
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Pixoy
<i>Hura polyandra</i> Baill.	Euphorbiaceae	Jabilla
<i>Lonchocarpus longistylus</i> Pittier	Fabaceae	Balché
<i>Mangifera indica</i> L. *	Anacardiaceae	Mango
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapotaceae	Zapote, chicle



<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Sapindaceae	Huaya, mamoncillo
<i>Moringa oleifera</i> Lam. *	Moringaceae	Paraíso
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Bombacaceae	Zapote bobo
<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Aguacate
<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels. *	Euphorbiaceae	Grosella
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Fabaceae	Jabin
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco *	Cupressaceae	Pino
<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae	Flor de mayo
<i>Pouteria glomerata</i> (Miquel) Radlk. ssp. <i>glomerata</i>	Sapotaceae	Choch
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Sapotaceae	Mamey
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Bombacaceae	Amapola
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Guayaba
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Arecaceae	Palma real
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. *	Fabaceae	Algorrobo
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms *	Araliaceae	Chiflera
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv. *	Bignoniaceae	Tulipán africano
<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	Ciruela abal ak
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	Caoba
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Bignoniaceae	Mak'ulis
<i>Tamarindus indica</i> L. *	Fabaceae	Tamarindo
<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Arecaceae	Chit
<i>Yucca elephantipes</i> Regel	Agavaceae	Yuca

* Especies introducidas.

en otras unidades académicas fuera del mismo. De la misma forma en la petición de dictámenes técnicos en el trasplante, poda y en su caso en la posibilidad del derribo del algún árbol.

V) Se trabajó en coordinación con la Dirección de Mantenimiento y Obras, y Proyectos Especiales de la UACam para el diseño del trasplante y la distribución de especies arbóreas en: la modernización del área y del edificio del Teatro Universitario; en la adecuación del Centro Cultural y Deportivo Universitario; en la Escuela Preparatoria “Víctor Nazario Montejó Godoy” incorporada la UACam y en las áreas verdes del nuevo campus para la Facultad de Ingeniería (Fig. 4).

VI) También el *Arboretum* es reconocido por la sociedad civil al pedir el dictamen técnico para árboles que en su caso pudieran estar causando algún perjuicio a inmuebles: como: la caída de ramas viejas, troncos podridos o infestados de termitas, invasión a otros inmuebles, entre otros, en diferentes áreas de la ciudad.

VII) Coordinación de actividades en la Semana del Medio Ambiente en la UACam, organizada por el PAI-Yum Kaax en lo referente a las actividades de reforestación en el campus y la donación de arbolitos para su cultivo en la población universitaria.



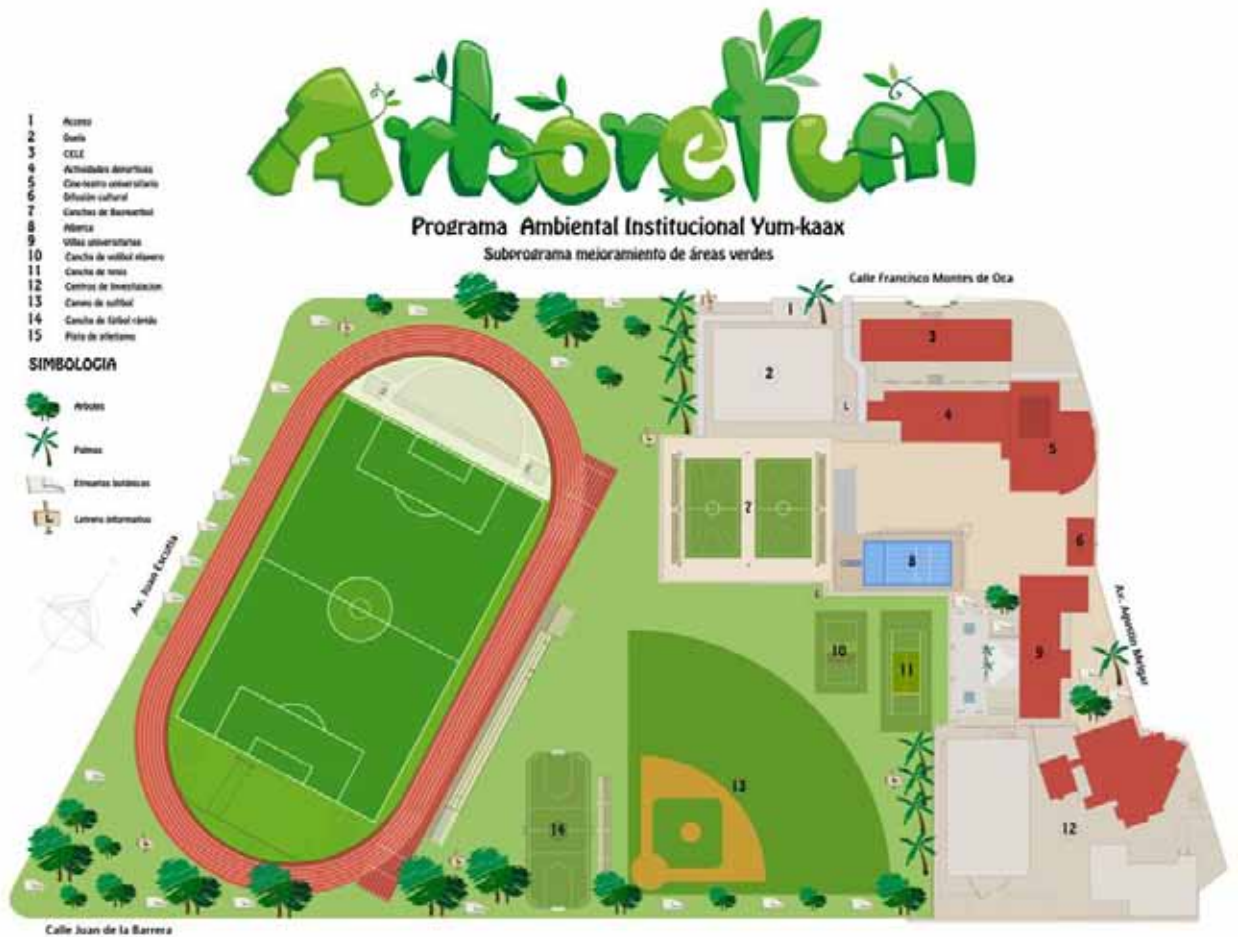


Fig. 4. Plano del conjunto del Centro Cultural y Deportivo Universitario (CCDU), el cuál forma parte del Arboretum de la Universidad Autónoma de Campeche y se encuentra a manera de letrero informativo en la entrada de esta unidad.

VIII) Asesoría a estudiantes de diferentes niveles educativos (básico a superior), investigadores, y a todo el personal que tenga que realizar una actividad relacionada con los árboles del campus: cultivo, investigación, taxonomía, mantenimiento, etc.

Consideraciones finales

En el *Arboretum* del campus universitario de la UACam se tiene un registro de 56 especies de árboles, con dos variedades y una subespecie representadas en 26 familias de plantas vasculares, de las cuales 23 son especies introducidas. El *Arboretum* ha sido un instrumento de gran apoyo en la Educación Ambiental y en la difusión sobre el adecuado manejo de la conservación de los recursos vegetales; también es único en su género a nivel regional. De la misma forma es determinante el efecto que tiene sobre el microclima del campus y ha sido el marco que viste y bajo el cual se desarrolla la vida universitaria.



Referencias bibliográficas

Cronquist A., 1988. *The Evolution and Classification of Flowering Plant*. The New York Botanical Garden. USA. 555 pp.

Kew Royal Botanical Gardens. World Checklist of selected plants families <apps. kew.org/wcsp/synonymy.do?name_id=65478> (consultado agosto 2012)

Martínez, L. y A. Chacalo. 1994. *Los árboles de la Ciudad de México*. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. México. 351 pp.

Miranda, F. 1958. Estudios acerca de la vegetación. Tomo II. En: *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México. pp. 161-173.

Universidad Autónoma de Campeche 2012. Antecedentes. <uacam.mx/identidad/historia/antecedentes> (consultado agosto 2012).





El Jardín de Plantas Acuáticas Xochitla, rescate de flora hidrófita en un lago urbano.

Hilda Lorena Martínez González, Sandra Nayeli González Mateos, Mónica López Hernández, Maribel Rodríguez Olvera y Perla Victoria García Flores.

Fundación Xochitla, A.C.
pgarcia@xochitla.org.mx

Fundación Xochitla A.C. Carretera Circunvalación s/n Tepotzotlán, Estado de México. C.P. 54600.



Resumen

En la época prehispánica en la meseta central del país existían cinco lagos que en temporada de lluvias unían sus aguas y formaban el Gran Lago del Valle de México, cuerpo de agua de gran extensión que albergaba diversas formas de vida, incluidas aproximadamente 70 especies de plantas acuáticas muchas de ellas aprovechadas y veneradas por los mexicas al ser utilizadas como elementos rituales, alimento, medicina, entre otros. Sin embargo, a partir de la conquista española en 1521, los distintos ecosistemas del Valle de México fueron severamente perturbados debido principalmente al cambio de uso del suelo; la desecación y la contaminación, siendo los humedales uno de los más afectados. Dada la importancia ecológica y cultural de este tipo de vegetación, en el Jardín Botánico de Fundación Xochitla (JBFX) se creó el *Jardín de Plantas Acuáticas de Xochitla* (JPAX), colección de hidrófitas única en su tipo, establecida en un cuerpo de agua artificial en un área verde urbana. Esta colección hasta el día de hoy, resguarda 18 especies de plantas acuáticas entre las que se encuentran *Nymphaea gracilis*, *N. mexicana*, *N. odorata* y *Sagittaria macrophylla*, especies consideradas como *amenazadas* en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Ésta, ha logrado convertirse en un sitio importante de resguardo de fauna asociada a cuerpos de agua y ha permitido la generación de nuevos conocimientos, actividades de educación, capacitación y divulgación ambiental acerca de este grupo de plantas.

Palabras clave

Plantas acuáticas, conservación, uso, Jardín de Plantas Acuáticas de Xochitla.

Abstract

In pre-Hispanic times in the central plateau of the country there were five lakes, which in rainy season united their waters to form the Great Lake of the Valley of Mexico, this place housed different forms of life, including about 70 species of



aquatic plants that were used by the Mexicans like food, medicine, among others. However, from the Spanish conquest in 1521, the ecosystems of the Valley of Mexico were severely disturbed mainly due to change in land use, desiccation and pollution, where the wetlands were one of the most affected. Due to the ecological and cultural importance of this type of vegetation, in the Botanical Garden of Foundation Xochitla (JBFX) was created the Aquatic Plant Garden Xochitla (JPAX), conformed by one hydrophytes collection established in an artificial lake. This collection have 18 aquatic plant, this species including *Nymphaea gracilis*, *N. mexicana*, *N. odorata* and *Sagittaria macrophylla*, considered threatened in the NOM-059-SEMARNAT-2010. That's why the JPAX has become in an important place guard to fauna associated to lakes this has allowed the generation of new knowledge, education activities, training and environmental disclosure about this group of plants.

Keywords

Aquatic plants, conservation, use, Xochitla Aquatic Plant Garden

Introducción

Xochitla (palabra de origen náhuatl que significa “lugar donde abundan las flores”), es un área verde urbana de 70 hectáreas ubicada en el municipio de Tepotzotlán, Estado de México, al norponiente de la Zona Metropolitana caracterizada por el gran déficit de espacios verdes. Dentro de este espacio, se desarrollan distintos proyectos ambientales entre los que destaca, el Jardín Botánico de Fundación de Xochitla (JBFX), creado en el año de 1996 en una extensión de 18 hectáreas, con el objetivo de: “Conservar la flora nativa del Estado de México y del Valle de México, con énfasis en aquellas que se encuentran en alguna categoría de riesgo, a través de la propagación de las especies, así como el manejo sustentable de las distintas colecciones que la conforman; favoreciendo la participación de la comunidad en su conservación, manejo y uso sustentable a través de programas de educación, capacitación y divulgación ambiental”.

En él, se resguardan *ex situ* 98 especies de plantas principalmente nativas de la zona centro del país en tres colecciones botánicas: i) un *Arboretum* con más de 700 individuos de 35 especies arbóreas nativas de México como *Quercus*, *Pinus* y *Cupressus*; ii) una colección de plantas silvestres ornamentales integrada por más de 40 especies de plantas herbáceas como *Dahlia*, *Salvia*, *Tigridia*, entre otras; iii) una colección de 18 de plantas acuáticas propias de la Cuenca de México; además de 10 especies arbustivas propias de la meseta central del país como *Baccharis conferta*, *Tecoma stans*, *Dasylyrion acrotrichum*, entre otras. De éstas, 32 están consideradas en alguna categoría de riesgo: 18 se encuentran en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN, 2012) y 14 en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas últimas le han valido al JBFX ser conocido como Unidad de Manejo Ambiental (UMA) desde 1998 al 2010,





Fig. 1. La Cuenca de México.

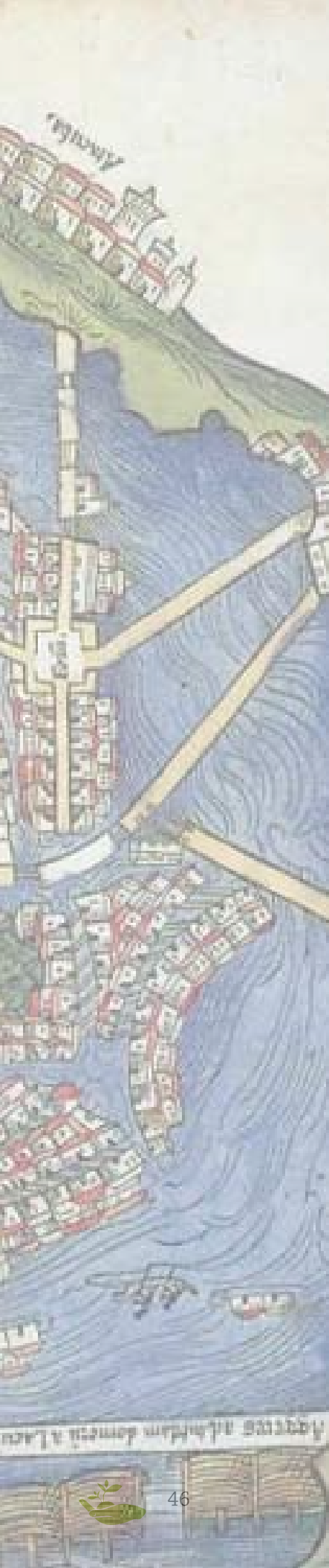
año en que fue reclasificado e integrado al padrón de “Predios o instalaciones que manejan vida silvestre en forma confinada, fuera de su hábitat natural (PIMVS)” dado el tipo de conservación que realiza (Corona, 2011; Martínez, 2008; García y cols., 2011).

Las colecciones del JBFX se enfocan a conservar especies distribuidas naturalmente en la zona centro de México. Antiguamente, en la zona donde se encuentra la Cuenca de México, se formaba en tiempo de lluvias un área lacustre de más de 9,600 Km², la cual se estima llegó a ser habitada por más de 70 especies de plantas acuáticas y una gran diversidad de fauna asociada. Sobre este cuerpo de agua, se erigió la Gran Tenochtitlan, ciudad lacustre donde sus habitantes convivían en armonía con el agua, elemento que les proveía grandes beneficios como agua, refugio, medicina, tranquilidad, alimento, entre otros (Fig. 1). Los suministros para alimentarse fueron de vital importancia para el desarrollo de la ciudad, ya que para ello se construyeron chinampas que sirvieron tanto para cultivar sus alimentos como para ampliar la extensión de la ciudad, ganándole terreno al lago, siempre respetando a la naturaleza (Imaz, 1989, Martínez, 2008).

Sin embargo, con la conquista española en 1521 comenzó la devastación de la ciudad de Tenochtitlan, lo cual condujo a la extinción paulatina de la cultura prehispánica, su espiritualidad, su forma de vida, sus costumbres, su idioma, e incluso su profunda cosmovisión de respeto y veneración hacia la naturaleza y los recursos naturales. Así, para la época de la colonia, bosques completos fueron talados para dar paso a la construcción de la nueva capital española, lo cual trajo consigo grandes inundaciones, por lo que la desecación de los lagos se convirtió en la principal solución y un gran reto ambiental a enfrentar. Para conseguirlo, se construyeron grandes obras hidráulicas como el canal de Nochistongo, en Huehuetoca, Estado de México, construido durante en el siglo XVII con el cual se encauzó el agua de lluvia almacenada en la Cuenca hacia el océano Atlántico (Fig. 2). Desde entonces, los ecosistemas lacustres de la Cuenca de México han desaparecido paulatinamente y con ellos, la diversidad vegetal y animal que albergaban (Blanco, 1932; Imaz, 1989; Espinosa, 1996; Martínez, 2008).

Fig. 2. El canal de Nochistongo, construido para encauzar el agua fuera del Valle de México.





El *Jardín de Plantas Acuáticas de Xochitla* (JPAX) nace en 1999 como una alternativa para la conservación de hidrófitas del Valle de México al construir un lago artificial de casi una hectárea de extensión y establecer en él una colección de plantas acuáticas representativas de la zona templada, creando un espacio de alta belleza paisajística que recrea lo que pudieron haber sido los lagos naturales, ahora ya casi extintos, de la zona centro de México (Martínez, 2008). Este jardín tiene tres objetivos:

Mantener en un lago artificial, una colección de plantas acuáticas representativas de zonas templadas de la Meseta Central de México que permita reconocer los diferentes usos que estas tenían, resaltando asimismo su importancia ambiental y cultural.

Fomentar la conservación *ex situ* de 18 especies de plantas acuáticas, con especial énfasis en la conservación de cuatro especies con categoría de riesgo según la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Difundir la importancia ambiental y cultural de este grupo de plantas en la historia de la cultura mexicana, a través de recorridos guiados, elaboración de folletería y actividades educativas.

El JPAX fue inaugurado en 2005, año en que fue reconocido como “Colección Regional de Plantas Acuáticas” por la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A. C. (AMJB) debido a su extensión y a la importancia socio ambiental e histórica de las especies que en él se conservan, lo que le ha permitido ser reconocido por especialistas en la materia, como la colección de hidrófitas más importante en su tipo en nuestro país y posiblemente en América Latina (González y López, 2009). Esta colección, se rige por un documento rector: *El plan maestro del Jardín de Plantas Acuáticas de Xochitla*, donde se establecen los lineamientos de creación y manejo de dicha colección. Este fue elaborado entre el 2000 y 2003 por especialistas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM) (Lot, 2000) y por el Dr. Jaime Bonilla Barbosa de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Este plan determinó las especies de plantas acuáticas a resguardar, siendo el criterio principal que estuvieran distribuidas naturalmente en las zonas templadas del centro de México, así como presentar algún tipo de uso reportado y reconocido (medicinal, artesanal, comestible, ceremonial o de construcción), siguiendo estos lineamientos se creó un listado compuesto por 18 hidrófitas pertenecientes a 13 familias (Cuadro 1) (Bonilla, 2003; González y López, 2009).

Cuadro 1. Plantas acuáticas representadas en el Jardín Botánico de Plantas Acuáticas de Xochitla de acuerdo al Plan Maestro del JPAX. (Bonilla, 2003; González y López, 2009).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso
Alismataceae	<i>Sagittaria macrophylla</i> Zucc.	“hoja punta de flecha”, “cola de pato”, “flecha de agua”	Alimenticio*
Campanulaceae	<i>Lobelia cardinalis</i> L.	“mirto”, “cardenal de la laguna”, “sangre de Cristo”, “acaxóchitl”	Medicinal
Brassicaceae	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Schinz & Thell	“berro”, “cresón”	Alimenticio
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart ex Schinz & Keller	“tule”, “zacate cuadrado”, “tulillo”	Construcción
	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C. A. Meyer) Soják	“tule ancho”	Construcción
Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i> L.	“carricillo”, “cola de caballo”	Medicinal
Juncaginaceae	<i>Lilaea scilloides</i> (Poir.) Hauman	“cilantrillo”, “cebolleja”	Alimenticio
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i> L.	“popoay”, “popal”, “quento”, “platanillo”	Alimenticio
Menyanthaceae	<i>Nymphoides fallax</i> Ornduff	“ninfa”, “hoja de pescado”	Ceremonial
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea gracilis</i> Zucc.	“ninfa”, “cabeza de negro”	Ceremonial*
	<i>Nymphaea mexicana</i> Zucc.	“apapatla”, “ninfa”, “patzcurinda”	Ceremonial*
	<i>Nymphaea odorata</i> Ait.	“ninfa”	Ceremonial*
Pontederiaceae	<i>Heteranthera peduncularis</i> Benth.	“flor de agua”, “cucharilla”	Alimenticio
Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennell	“verdolaga silvestre”, “verdolaguilla”	Alimenticio
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	“tule”, “chuspata”, “espadaña”, “masa de agua”	Artesanal
	<i>Typha latifolia</i> L.	“tule”, “chuspata”, “espadaña”, “masa de agua”	Artesanal
Apiaceae	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	“berro”	Alimenticio
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.	“ombligo de Venus”	Alimenticio





Fig. 3. *Sagittaria macrophylla* en floración.



Fig. 4. Guiso con "papa de agua", vendido en mercados locales del Centro de México.



Fig. 5. Flores del "mirto" (*Lobelia cardinalis*) planta medicinal.

* Hidrófitas con categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El lago artificial creado para albergar la colección, tiene un diseño de arquitectura de paisaje que lo divide en cinco secciones de acuerdo al uso reportado de las plantas acuáticas, así como a sus diferencias en cuanto a su forma de vida (Lot, 2000; Bonilla, 2003). Las secciones establecidas son:

Sección I. Hidrófitas de importancia alimentaria: Donde se han establecido especies de las que se reporta algún uso comestible como son el "ombligo de Venus" (*Hydrocotyle ranunculoides*) o el "berro" (*Berula erecta*) de las que se comen tallos y hojas crudos o hervidos; de la "flecha de agua" (*Sagittaria macrophylla*) desde la época prehispánica se consume su bulbo que es conocido popularmente como "papa de agua" (Fig. 3 y 4).

Sección II. Hidrófitas de importancia medicinal: Plantas acuáticas que contienen principios activos que avalan su empleo en la medicina tradicional para aliviar diferentes malestares como la "cola de caballo" (*Equisetum hyemale*) que sirve para aliviar enfermedades renales, de las vías urinarias, gastritis y úlceras; las raíces del "mirto" (*Lobelia cardinalis*) se emplean desde tiempos prehispánicos para provocar el vómito y favorecer la expulsión de flemas; sin embargo, debe usarse en cantidades pequeñas, ya que puede ser tóxica (Fig. 5).

Sección III. Hidrófitas de importancia artesanal: Unas de las plantas de mayor importancia son los "tules" (*Typha latifolia* y *T. domingensis*), ya que con sus tallos y hojas entretejidas se elaboran enseres domésticos como respaldos y asientos de sillas, sopladores, cestos, petates, baúles, techos, entre otros; con las inflorescencias de los tulares mezcladas con lodo de los mismos lagos se hacen comales muy útiles para la preparación de alimentos (Fig. 6).

Sección IV. Hidrófitas de importancia ceremonial (religiosa).

Por su color, tamaño, porte y fragancia, las flores acuáticas se usaban no sólo en los ritos, en la agricultura y para hacer artesanías sino también como una forma de lenguaje y comunicación con lo sagrado. En la región templada de México, el uso simbólico de las flores de la "apapatla" o "patzcurinda" (*Nymphaea*) (Fig. 7) evidencia el vínculo entre los dioses lacustres y los de la fertilidad identificados con la agricultura ya que deidades como Nappatecuhtli, Opochtli, Tomiyauhtecuhtli (el tlaloque, "señor de nuestras espigas"), Tlaloc, Chalchiuhtlicue y Huixtocihuatl la llevan como insignia en su escudo; las diosas del maíz Chicomecoatl llevaba flores acuáticas en la camisa y Xilonen lo hacía en el huipil y la falda; Cihuacoatl Quilaztli también las llevaba en el huipil. Cabe mencionar que en el México antiguo casi siempre se consideraba a los elementos de la naturaleza como los dioses mismos, y particularmente vinculada con la flora y con el agua se encuentra a la diosa Xochiquetzal o "flor preciosa", invocada como diosa del agua en los conjuros de los pescadores e identificada por una mariposa llamativa y la más abundante de la Cuenca. También, para algunas civilizaciones prehispánicas, los tulares (*Schoenoplectus* sp.) son emblemáticos de la vida, de la abundancia, de la creación y de la muerte.





Fig. 6. *Typha latifolia*, planta acuática de uso artesanal.



Fig. 7. Flores de *Nymphaea mexicana* o “apapatla” utilizada como elemento ritual en la época prehispánica.



Fig. 8. *Schoenoplectus americanus* “tulle”, empleado por los mexicas para la construcción de las chinampas.

Sección V. Hidrófitas de importancia en la construcción: La ciudad de Tenochtitlan fue constriada sobre un islote que pronto fue insuficiente debido al crecimiento de la población. La trama urbana pudo crecer gracias a la doble función de las chinampas: como productoras de alimento y para crear terreno firme. Las chinampas se construían con las raíces entretrejidas de los árboles conocidos como “ahuejotes” (*Salix bonplandiana* var. *fastigiata*). Encima de ellas, se colocaba limo del fondo del lago y plantas de “zacate cuadrado”, “tule” o “tulle” (*Schoenoplectus americanus*), que servían para elevar el nivel de las chinampas por encima del agua (Fig. 8).

Las 18 especies que componen la colección, fueron colectadas en cuerpos de agua silvestres entre el 2001 y 2008, contando con los respectivos permisos otorgados por la Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Dichas colectas se realizaron en ocho sitios de cuatro estados de la República Mexicana, caracterizados por ser ambientes silvestres donde aún habitan las plantas acuáticas, estos son: Laguna de Tecocomulco, Hidalgo; Laguna de Zumpango, Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán y en el municipio de Coyotepec, Espejo de los Lirios, Estado de México; Laguna de Acomantla, Parque Estatal Lagunas de Zempoala, Morelos y en Lagos de Michoacán (Fig. 9) (González y López, 2009). La colecta de algunas especies se realizó fuera del Valle de México debido a la mala conservación de la vegetación natural de los cuerpos de agua de la zona centro del país, por lo tanto, especies como *L. cardinalis* y *Nymphaea* fueron colectadas en zonas lacustres de Morelos y Michoacán; lagos que aún conservan parte de su flora original.

Para el 2002, se inició la plantación de 14 especies en distintas zonas del lago artificial; en la zona centro del lago a una profundidad de hasta 1.60 m se establecieron plantas enraizadas de hojas flotantes (*Nymphaea* y *Nymphoides fallax*); así como especies enraizadas emergentes que toleran la inundación (*Schoenoplectus* y *Typha*); en jardineras a las orillas del lago se establecieron 10 hidrófitas enraizadas emergentes (*S. macrophylla*, *B. erecta*, *L. cardinalis*, *E. hyemale*, entre otras) (Fig. 10). Es así como en el transcurso de los más de 10 años de existencia del JBFX se ha logrado crear un hábitat adecuado para las 18¹ especies acuáticas resguardadas (cuatro de ellas en la categoría de especies amenazadas según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010), así como para el establecimiento de fauna nativa asociada a los cuerpos de agua, principalmente aves que encuentran en él refugio y alimento como “pato mexicano” (*Anas platyrhynchos diazi*); reptiles como el “cincuate” (*Pituophis deppei*); anfibios como la “ranita verde” (*Hyla alicata*); además de estar presentes una gran diversidad de invertebrados (Martínez, 2008) (Fig. 11 y 12).

1 Del total de especies del JPAX, cuatro no se encuentran en el lago sino en el vivero, debido a que son especies que requieren de poca agua; ellas son: *R. nasturtium-aquaticum*, *H. peduncularis*, *L. scilloides* y *B. monnieri*.





Fig. 9. Colecta de *Nymphaea* en lagos silvestres.



Fig. 10. Plantación de *Lobelia cardinalis* a orillas del JPAX.



Fig. 11. El Jardín de Plantas Acuáticas de Xochitla.

Desde su creación, el JPAX ha sido un sitio para la generación de conocimientos, divulgación de la importancia cultural y ecológica de la vegetación acuática y un importante centro de capacitación para el manejo de este tipo de plantas. La generación de conocimientos se da a través del desarrollo de proyectos de investigación sobre las especies con categoría de riesgo, destacando el estudio fenológico de *N. gracilis*, *N. mexicana*, *N. odorata* y de *S. macrophylla*, el cual registra desde 2009 la presencia de estructuras que evidencian el desarrollo vegetativo y reproductivo de estas especies (González y López, 2009). Parte de la labor del jardín es realizar actividades de capacitación, educación y divulgación sobre las plantas acuáticas, a fin de promover su conocimiento, propagación y manejo sustentable al utilizar productos orgánicos para el manejo integrado de plagas y enfermedades entre los que destacan extractos de plantas y composta como fertilizante. Entre las principales acciones que se realizan en esta materia se tienen recorridos guiados al JPAX y al vivero de plantas acuáticas (Fig. 13); la Celebración del Día Nacional de los Jardines Botánicos, donde se imparten pláticas sobre la historia de la Cuenca del Valle de México y la importancia ecológica y cultural de las plantas acuáticas, la pérdida de los cuerpos de agua y la relevancia del JPAX como alternativa de conservación (Ramírez, 2012); también se elaboró un folleto del JPAX como material de divulgación que proporciona información sobre la importancia de las especies acuáticas y los beneficios que ha traído consigo dicho proyecto.

Además, desde el 2008 se imparten el curso-taller “Propagación y mantenimiento de plantas acuáticas”, dada la amplia experiencia adquirida por más de 10 años en manejo y propagación de plantas acuáticas, éste a la fecha cuenta con una afluencia de 123 participantes provenientes de otros jardines botánicos, centros de investigación, así como agricultores en pequeña escala de la zona de Xochimilco, entre otros (Fig. 14) (González, 2008a, 2008b, 2010). Parte fundamental para la permanencia de este cuerpo de agua es el desarrollo del talento humano especialista en el manejo de plantas acuáticas. Desde su creación, se ha capacitado a varios trabajadores como *jardineros acuáticos*, que han recibido cursos de natación y manejo de hidrófitas (Fig. 15). Con el paso del tiempo, la práctica constante y la cercanía a las plantas acuáticas, estos jardineros han adquirido distintos saberes de forma empírica los cuales resultan ser una fuente importante de conocimiento y una contribución para la continuidad del proyecto (por ejemplo, el rescate de frutos en el lago a través del marcaje con estructuras flotantes y la polinización artificial de las especies de *Nymphaea* en vivero).

Discusión

Día a día, el quehacer realizado por los jardines botánicos de México resulta fundamental para la implementación de la Estrategia Mexicana de Conservación Vegetal (EMCV) al contribuir con sus diversos proyectos a la conservación de la biodiversidad, la generación de conocimiento, la difusión y el uso sustentable de la flora que resguardan. El JPAX desde su creación ha contribuido a la implementación





Fig. 12. Individuos de “pato mexicano” (*Anas platyrhynchos diazi*) en el JPAX.



Fig. 13. Recorrido guiado al JPAX.



Fig. 14. Curso-taller de “Propagación de plantas acuáticas” impartido por el Dr. Jaime Bonilla.

de algunos de los objetivos que la EMCV establece, como lo relacionado al objetivo 2 el cual se busca mejorar el estado de conservación de la diversidad vegetal del país y de sus especies en riesgo; esta colección de plantas acuáticas contribuye a lo anterior al lograr la conservación *ex situ* de las 18 especies que la componen entre las que destacan las cuatro especies consideradas en riesgo en la NOM-059 de las cuales, *N. gracilis* y *S. macrophylla* cuentan con programas de propagación sexual. Si bien el JPAX es un lago artificial, contribuye con la conservación del ecosistema acuático, uno de los más deteriorados a nivel nacional pues ha logrado generar un microambiente ideal para el establecimiento de la flora y fauna nativa mexicana, la cual ha encontrado en este pequeño espacio acuático un refugio para vivir dentro de la inmensa mancha urbana; lo anterior, contribuye directamente con la realización del objetivo 3 que persigue incrementar la superficie de áreas restauradas y la recuperación de los ecosistemas deteriorados o alterados. Por otra parte, el objetivo 5 busca rescatar el conocimiento tradicional de la vegetación e implementar técnicas de su uso sustentable; el JPAX contribuye a su realización al resaltar el uso tradicional de las especies que resguarda rescatando su gran importancia cultural e histórica; además de realizar prácticas sustentables al utilizar productos orgánicos para el manejo integrado de plagas y enfermedades. Este proyecto, también ha permitido la realización de numerosas actividades de educación y divulgación ambiental, así como cursos sobre propagación y establecimiento de plantas acuáticas, en el que se ponen en práctica la experiencia y los conocimientos adquiridos, lo que contribuye con la realización del objetivo 6 el cual responde a la necesidad de promover la divulgación y concientización sobre el conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la diversidad vegetal mediante la educación. Aunque el JBFX ha obtenido muchos logros, conocemos que aún hay mucho por hacer y retos que enfrentar, como: Garantizar la permanencia *ex situ* de las 18 plantas acuáticas a través de la exitosa reproducción sexual de las especies; obtener los recursos financieros para su mantenimiento (aproximadamente \$200 mil pesos anuales); asegurar el abasto de agua en cantidad y calidad; introducción y cuidado de la fauna nativa asociada a cuerpos de agua en peligro de extinción como “ajolotes” (*Ambystoma* sp.) y el pez nativo mexicano “mexcalpique” (*Girardinichthys viviparus*); mayor desarrollo de talento humano para actividades de mantenimiento y estudios técnicos; mayor publicación de estudios (propagación, fenología y calidad de agua por invertebrados); falta de infraestructura para abrirlo al público; desarrollar proyectos educativos para diversos públicos, la introducción de más fauna nativa; así como incursionar en la tarea de reintroducción de especies al medio natural, tema muy importante pero de alta complejidad que hasta ahora no hemos podido abordar, entre otros. Sin embargo, creemos que las bases están dadas y, con la experiencia adquirida, seremos capaces de lograr la permanencia de esta colección a largo plazo y de dar continuidad a los proyectos de investigación y difusión sobre la importancia de este tipo de ecosistemas en beneficio de las comunidades que aún cuentan con cuerpos de agua o quieren recuperarlos.



Referencias bibliográficas

- Blanco, C. 1932. *La cuenca hidrográfica del valle de México. El problema del lago de Texcoco y la reforestación*. México forestal. Soc. For. Mex. 9 (1): 28-32.
- Imaz, M. 1989. *Historia natural del Valle de México*. Ciencias (15): 15-21.
- Espinosa, G. 1996. *El embrujo del lago*. Instituto de Investigaciones Históricas, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. México, D.F. 432 p.
- Martínez, L. 2008. *Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana*. Fundación Xochitla A.C.; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). México. 550 p.

Documentos internos de la Dirección de Áreas Verdes y Educación Ambiental.

- Bonilla, J. 2003. *Jardín de Plantas Acuáticas (Adecuaciones al Plan Maestro)*. Documento interno. Fundación Xochitla A.C. México. 19 p.
- Corona, G. 2011. *Informe anual de actividades 2010 del Jardín Botánico de Fundación Xochitla A.C. MX-JB-051-MEX/(98) PIMVS*. México. 30 p.
- García, P.; L. Martínez; M. Rodríguez; M. González; S. Ramírez. 2011. *Visión al 2020 del Jardín Botánico de Fundación Xochitla A.C. (JBFX)*. Documento inédito México. 15 p.
- González, N. 2008a. *Reporte del 1er. curso de propagación de plantas acuáticas, 2008*. Documento inédito. Fundación Xochitla, A.C. México. 44 p.
- _____. 2008b. *Reporte del 2° curso de propagación y manejo de plantas acuáticas*. Documento inédito. Fundación Xochitla, A.C. México. 19 p.
- _____ y M. López. 2009. *Compendio del Jardín de Plantas Acuáticas de Xochitla*. Documento inédito. Fundación Xochitla, A.C., México. 70 p.
- _____. 2010. *Día Nacional de los Jardines Botánicos 2010*. Reporte de actividades. Documento inédito. Fundación Xochitla, A.C. México. 12 p.
- Lot, A. 2000. *Jardín Acuático Xochitla. Plan Maestro*. Proyecto “Jardineras acuáticas del lago de la reserva natural Xochitla”. Documento interno. Fundación Xochitla A.C. México. 28 p.
- Ramírez, S. 2012. *Día Nacional de los Jardines Botánicos 2012*. Reporte de actividades. Documento inédito. Fundación Xochitla, A.C. México. 15 p.





El Cancionero Botánico: Una didáctica para el aprendizaje sobre las plantas.

Cynthia Elizabeth Domínguez García y Teodolinda Balcázar Sol

Área de Difusión y Educación, Jardín Botánico del Instituto de Biología,
Universidad Nacional Autónoma de México.

bsa@ib.unam.mx

Jardín Botánico, IB-UNAM.

3er. Circuito exterior de Ciudad Universitaria s/n. Delegación Coyoacán,
C.P. 04510. México D.F.

Resumen

La música y el aprendizaje son aspectos que van acompañados de la imaginación; es decir, la posibilidad de reinventar un objeto, una idea o una obra artística. La música fomenta la creatividad, el aprendizaje, el razonamiento, la meditación, la resolución de problemas. En otras palabras, la música es esencial para nuestro bienestar.

¿Si la música hace bien al ser humano, porque no unirla en nuestro quehacer educativo cotidiano? Ante esta inquietud y con los avances tecnológicos más accesibles, se desarrolló en el Jardín Botánico del IB-UNAM, la actividad educativa “El Cancionero Botánico” dirigida al público infantil.

En esta actividad se seleccionaron diez canciones para niños cuyos contenidos abordan temas sobre el conocimiento y conservación de la biodiversidad. El resultado fue la elaboración de un video didáctico y un folleto que enriquece la actividad educativa. Además esta actividad contribuye a fortalecer los vínculos afectivos entre padres e hijos así como maestros y estudiantes convirtiéndola en una didáctica para el aprendizaje sobre las plantas.

Palabras clave: Música como herramienta educativa, desarrollo de habilidades, nuevas tecnologías, Diversidad vegetal, conservación.

Abstract

Music and the process learning are two aspects which are linked by the imagination, with the possibility of reinventing an object, an idea or an artistic work. Music fosters creativity, encourage, learning, reasoning, meditation, analysis, problem solving, etc. in other words, music is essential to our well-being.

If the music is so good for human being, why do not make it our ally during every day work? Given this concern with technological advances and their increasingly accessibility, the Botanical Garden of the IB-UNAM developed “The Botanical Songbook”



In this activity we selected ten children's songs with content that addresses themes related to understanding and conservation of biodiversity. This resulted in the development of an instructional video and booklet that enriches the educational activity. In addition, this activity helps strengthen the emotional bonds between parents and children, as well as teachers and students, making it a didactic tool for learning about plants.

Keywords: Music as educational tool, capacity building, new technologies, plant diversity, conservation.

Introducción

A lo largo de la historia el arte musical ha permanecido unido a la educación en todas las facetas intelectuales, éticas y estéticas del ser humano. Para los griegos, la música era el arte de las musas, un arte capaz de motivar al público y al propio músico a través de la organización sensible y lógica de sonidos y silencios bajo los principios fundamentales de la melodía, la armonía y el ritmo.

En esta misma línea, el primero en proponer un ejemplo de un proceso educativo también aparece en el pensamiento griego, en la figura del filósofo Platón, quien afirmaba que la gimnasia como ejercicio atlético y la música debían estar unidas en dicho proceso. Como expone en su obra "La República", la perfección humana sólo se consigue al unir ambas disciplinas. De esta forma no se entiende la una sin la otra: la primera engendra salud a los cuerpos y la segunda otorga templanza a las almas y las afemina (Fubini, 1994). Para Platón, la música debía formar parte de la educación de todo ateniense libre, pues aportaba fuerza, moral, valentía y medida. Para Pitágoras el estudio de la música se encontraba relacionado con las matemáticas y la astronomía. El estudio de estas disciplinas era un medio para conseguir la purificación del alma y el equilibrio psíquico. Aristóteles tenía una mentalidad más progresista, es decir, con ideas más avanzadas, para él la música tenía como fin el placer. Sostenía que el hombre libre sólo debía ser intérprete musical en su juventud. En su madurez tenía que dedicarse a escuchar música y a elaborar juicios. (Fernández, 2012).

Por estas razones, utilizamos la música en la Educación Ambiental ya que es una herramienta muy efectiva que puede ser utilizada con fines educativos y que transmite mensajes sobre la conservación de la diversidad vegetal, hoy en día la música nos acompaña en gran parte de nuestra vida y está profundamente relacionada con la sociedad en la que vivimos; como ejemplo podemos recordar los aprendizajes adquiridos con rondas infantiles durante la infancia, como: la memorización de las tablas de multiplicar, el desarrollo de habilidades motoras, la coordinación, el lenguaje, así como el análisis y la reflexión. En esta ocasión se utilizó a la música para ilustrar aspectos sobre la naturaleza, pues las canciones brindan mucha más información biológica de la que pensamos, aprender a



escucharlas y a vincularlas a nuestros objetivos de educación, puede transformar nuestros mensajes sobre la conservación de la diversidad vegetal, apoyándonos en dos componentes esenciales: la música y la creatividad como una forma para el aprendizaje.

La música y su efecto en la educación.

La música tiene un efecto definido en las personas, animales y plantas. Puede tener una influencia poderosa en nuestro cuerpo, mente y emociones, por lo tanto desempeña un papel importante en la sociedad pero sobre todo para los involucrados en el área educativa, pues la música es un elemento primordial que logra el equilibrio afectivo, intelectual, sensorial, y motriz que persigue la educación ya que desarrolla principalmente aspectos como la sensibilidad, la motricidad fina y gruesa, la dicción, la memoria, la atención, la concentración, el pensamiento lógico, fomenta la sociabilización, nos da facilidad para las matemáticas, facilidad para aprender idiomas, coordinación y expresión corporal.

Con estos antecedentes en el jardín botánico se desarrolló esta actividad educativa con el fin de enseñar a niños en tempranas edades de manera alegre y relajante, como si fuera un juego y que al mismo tiempo se transmitan mensajes ambientales siempre teniendo en mente el objetivo educativo.

Sin embargo, estas actividades no sólo pueden desarrollar habilidades en los niños, la música también tiene efecto en personas adultas, algunos tipos de música tienen un resultado muy tranquilizador, mientras que otros pueden alterar nuestros nervios. Si una persona cansada escucha música clásica, el agotamiento se irá disipando, en cambio con el ritmo de una música pesada, todo el cuerpo entra en estado de alarma, esto se refleja en los niños con bajo rendimiento escolar, hiperactividad o inquietud. De igual manera en los adultos se manifiesta en el trabajo, puede haber incompetencia, menor capacidad para tomar decisiones y un sentimiento de fastidio sin razón, inclusive reducir la fuerza física.

De acuerdo con lo que dice Lozano, muchos tipos de música tienen un efecto sanador y terapéutico. En la enseñanza, la música puede ser uno de los recursos pedagógicos más importantes para el aprendizaje que se desea alcanzar. Cada vez es más frecuente la práctica de la terapia musical y se comprueba que la música influye en la salud y en el estado de ánimo de las personas debido a la conexión con las emociones, se considera que si utilizamos adecuadamente este recurso se contribuye a crear un entorno positivo hacia el aprendizaje.

La música además nos brinda algunos beneficios como calmar los nervios, desarrolla la intuición, estimula la creatividad, relaja el cuerpo, la mente y produce diversos sentimientos puede hacernos reír o llorar, y la apreciamos de diferente manera de acuerdo a nuestros estados de ánimo.

Pero ¿Por qué las personas pueden reaccionar de distintas maneras a la música? Esto es porque estamos capacitados para aplicar un proceso de filtro a la música



que escuchamos, de ahí que los aprendizajes en preescolar son a través de cantos y rondas.

Por esta razón, El Cancionero Botánico tiene como propósito activar en los visitantes aquel filtro que les sea significativo, con el objetivo principal de llevarlo a través de las canciones y del video didáctico por un viaje de conocimientos para aprender sobre las plantas y sus usos de manera lúdica. Dentro de los objetivos particulares se encuentran los siguientes:

- Utilizar la música y el video didáctico como herramienta social, creativa, comunicativa e innovadora para que las personas aprendan y refuercen los conocimientos previos y así impulsar experiencias imaginativas y transformadoras
 - Valorar la importancia que tiene la flora para el desarrollo de una conciencia ambiental
 - Que el visitante conozca sobre plantas y sus usos de manera lúdica
- Promover por medio de la participación activa la interacción Padre-Hijo-Educador.

La actividad educativa “El Cancionero Botánico” está estructurada de la siguiente manera:

- a) La utilización de canciones dirigidas especialmente al público infantil, es decir la música como un instrumento educativo
- b) Contenido biológico sobre las especies que se abordan en las canciones, con una explicación breve y sencilla
- c) Rescate cultural y tradicional sobre el conocimiento popular de la música infantil.

En el Cancionero Botánico se abordan aspectos como la importancia del sol en la vida de las plantas, las estructuras y función de las mismas, el lugar de origen, la familia botánica a la que pertenecen, la definición de un jardín botánico y su importancia para la conservación de la diversidad vegetal. Con esta información ligada a la música se pretende despertar el interés y la participación del público infantil y de sus padres, como un medio para que las personas aprendan al mismo tiempo que disfrutan la actividad.

La experiencia vivida arroja como resultado una excelente interacción padre-hijo-educador, donde los avances tecnológicos actuales (video, karaoke) son una herramienta efectiva para crear una actividad interactiva exitosa y así enseñar sobre la importancia de las plantas en la vida del ser humano y en general para el equilibrio de la vida del planeta.

La música permite asimilar de manera más rápida la información, haciendo que el conocimiento sea significativo ya que ofrece un aprendizaje lúdico con diversas formas de representación y expresión por parte de los visitantes, los cuales también aprenden que no todo lo que se dice en las canciones puede ser cierto, pues en ocasiones los contenidos solamente complementan las rimas.



La vida en las zonas urbanas puede ser en ocasiones un factor negativo para el conocimiento y conservación de la diversidad vegetal, el escaso contacto con la naturaleza y la globalización, hace que las nuevas generaciones desconozcan la procedencia de las plantas y sus productos derivados, el reto para los educadores de los jardines botánicos es cada vez mayor, pero no imposible.

Método y Desarrollo

El Cancionero Botánico fue pensado especialmente para niños de entre 4 y 7 años. En esta actividad se pretende que los padres y maestros se involucren en una participación constante durante el desarrollo de la actividad. La edad de los niños y en algunos casos el proceso inicial de aprendizaje en la lectura permite de manera natural que los niños acepten la ayuda de sus padres, creando así un vínculo de aprendizaje mutuo.

La principal herramienta para este propósito fue la presentación del video-karaoke, que ilustra las canciones con imágenes de plantas y animales algunas de las cuales se pueden observar durante la visita al jardín botánico. En una segunda parte y como refuerzo de lo aprendido, está el folleto, el cual puede leerse con ayuda del padre o del maestro.

Durante la construcción de esta actividad primero se seleccionaron diez canciones infantiles, cada una relacionada con plantas o animales, estas se eligieron de acuerdo a la edad de los niños, la mayoría de estas canciones son de conocimiento popular y empleadas en la escuela para desarrollar habilidades psicomotrices, en nuestro caso, lo retomamos para enseñar sobre las plantas y su importancia, además de ser canciones atractivas tanto para el público infantil como para los adultos. Las canciones fueron las siguientes:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1.- “La pájara pinta” | Canción popular |
| 2.- “Los pollitos dicen pío, pío” | Canción popular |
| 3.- “Barco viejo” | Autor: Cementerio club |
| 4.- “Los gorrioncitos” | Autora: Ma de la Luz Uribe |
| 5.- “Jicote aguamielero” | Autor: Francisco Gabilondo Soler
“Cri Cri” |
| 6.- “Arrurrú | Autora: Ma de la Luz Uribe |
| 7.- “El soldado Trifaldón | Autora: Ma de la Luz Uribe |
| 8.- “Quita y Pon” | Autora: Ma de la Luz Uribe |
| 9.- “Canción del jardinero” | Autora: Ma. Elena Walsh |
| 10.- “Sol solecito” | Canción popular |

Después de la selección se hizo un análisis de la letra de la canción y se seleccionó el estribillo que aborda el tema a enseñar, se identificó la especie o estructura de las plantas y se generó la información biológica apoyándose en la bibliografía necesaria. (Fig. 1).



Cuadro 1. Análisis de las canciones por especie, canción y parte biológica

Especie	Canción	Parte biológica
<i>Citrus</i> spp. (limón)	La pájara pinta	El limón es un fruto del grupo de los cítricos (naranjas, limas, mandarinas), fue traído del viejo mundo, tiene alto contenido en vitamina C, nos ayuda a prevenir resfriados y fortalece nuestro sistema inmunológico.
<i>Zea mays</i> (maíz) <i>Triticum aestivum</i> (trigo)	Los pollitos dicen pío pío.	¿Sabías qué? De la gran diversidad de plantas que hay en el mundo, gran parte de nuestra alimentación se basa solamente en 20 y sólo 4 de ellas cubren nuestros requerimientos de energía que son el arroz, la papa, el maíz y el trigo
<i>Pinus</i> spp. (pino) <i>Ulmus</i> spp. (olmo) <i>Quercus</i> spp. (roble) <i>Swietenia macrophylla</i> (caoba) <i>Cedrela odorata</i> (cedro)	Barco viejo	Los troncos de los árboles están formados por madera. Por los troncos sube el agua y los nutrimentos que pasan por las ramas, hasta llegar a las hojas. Las maderas más utilizadas para la construcción de barcos son: el pino, el olmo, el roble, el cedro y la caoba.
<i>Salix babylonica</i> (sauce)	Los gorrioncitos	El sauce llorón es un árbol con ramas que cuelgan por lo que se le conoce también con el nombre de sauce péndulo. Crece cerca de los lugares donde abunda el agua y es una especie con un gran potencial como árbol ornamental.
<i>Agave salmiana</i> (maguey)	Jicote aguamielero	El árbol de las maravillas es el nombre con el que se conoce a los magueyes. Tienen muchos usos: alimento, bebida, construcción y la obtención de fibras, entre otros. Los magueyes son polinizados por murciélagos, aves e insectos como el abejorro.
<i>Olea europea</i> (olivo)	Arrurú	El olivo es un árbol traído del viejo mundo, su fruto es la aceituna de donde se obtiene el aceite de olivo, es considerado como un símbolo de paz, triunfo y castidad.
<i>Cucumis melo</i> (melón)	El soldado Trifaldón	El melón es de la familia de las Cucurbitáceas (calabazas y pepinos) contiene vitamina A y C, de las semillas se prepara la tradicional horchata de melón.
<i>Pyrus malus</i> (manzana) <i>Prunus serotina</i> (ciruela)	Quita y Pon	La manzana y la ciruela son dos frutos de árboles que pertenecen a la familia de las rosas. En este grupo se encuentran también el durazno y los capulines. Estos árboles crecen en lugares templados.
	Canción del jardinero	Un jardín botánico es un centro de enseñanza e investigación biológica, es un museo vivo así como un aula al aire libre es importante porque mantiene las plantas endémicas, raras o en peligro de extinción.
	Sol solecito	<u>El sol</u> proporciona a las plantas la luz necesaria para que realicen la fotosíntesis, gracias a la cual las plantas obtienen su alimento. Durante la fotosíntesis ellas transforman el bióxido de carbono en oxígeno.





Figs. 1, 2 y 3. Cancionero Botánico que contiene en el estribillo de la canción que menciona la planta y en la parte de abajo la explicación biológica.

Después, las canciones y los contenidos biológicos quedaron plasmados en un libreto que formó el cancionero, éste lleva los estribillos de las canciones seleccionadas, los contenidos biológicos, geográficos y culturales acompañados de ilustraciones. (Fig. 1, 2 y 3).

Para que los visitantes pudieran asociar mejor el concepto, se creó un video didáctico interactivo, donde cada canción se ilustró de acuerdo al tema, se agregaron las canciones y se resaltaron los estribillos con subtítulos donde está la información sobre las plantas. Al final de cada canción el educador hace un alto para dar la información biológica pertinente y reforzar de inmediato lo que los niños van aprendiendo mientras participan en la actividad. Esto creó una actividad donde el karaoke fue una herramienta efectiva. El producto es ahora un DVD que sirve como un material didáctico. (Fig. 4).

En el cierre de la actividad se pasa un video con imágenes del jardín botánico, las expresiones de la vida y la belleza de las plantas permite que los visitantes padres e hijos se sientan emocionados; en este momento el educador hace una reflexión sobre la importancia de las plantas, su conservación y uso para el presente y futuro, e invita a todos a generar una promesa colectiva para convertirse en guardianes de las plantas.

Por último, se realizó la sistematización de la actividad por medio de una Carta Descriptiva¹ en la cual se presentó con la mayor precisión las etapas del proceso, marcando el tiempo, el contenido temático, las estrategias de enseñanza, las actividades de aprendizaje, los recursos y un criterio de evaluación. Con este instrumento de sistematización esta actividad podrá ser reproducida por otros educadores. (Cuadro 2).

Actualmente el Cancionero Botánico es utilizado como parte de las actividades educativas familiares del jardín botánico y han tenido una gran aceptación en eventos como “El Día Nacional de los Jardines Botánicos”, el “56° Encuentro de Ciencias Artes y Humanidades” en la UNAM y “El niño y la música”.



Figura 4. Presentación del cancionero botánico en video

¹ Instrumento didáctico que se utiliza cuando hay ausencia de un programa sistemático y de capacitación de educadores en el pasado. La elaboración de los programas y las actividades educativas se elaboran a través de las cartas descriptivas para saber lo que sucederá en una sesión, son una guía para orientar los cursos de una manera planeada y flexible con un método, facilitan la planeación, realización y evaluación. La elaboración de una carta descriptiva comienza por la adopción de un formato adecuado a las necesidades particulares de cada actividad educativa y programa.



Cuadro 2. Carta descriptiva como instrumento de sistematización de la actividad del cancionero botánico.

Duración	Contenido temático	Estrategias de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos	Criterio de evaluación
5 min	1.-Presentación de los ponentes y bienvenida al Jardín Botánico				
5 min	2.- Introducción al Cancionero Botánico y la importancia de la música en el aprendizaje del niño.	Se explicarán los objetivos del cancionero y se hablará de la importancia del aprendizaje sobre las plantas a través de la música	Se alentará al público a participar (niños y adultos) preguntando si conocen canciones que en su letra contenga información sobre las plantas y sean adecuadas para los niños		Se mide el nivel de conocimiento de los participantes a través de la primera pregunta del educador y consecutivamente las respuestas de los participantes.
5 min	3.- Actividad de integración.	El educador propondrá algunas canciones que hablen de plantas e invitará al público a participar, de tal forma que se vinculen con los objetivos del Cancionero Botánico	Se pondrán ejemplos de canciones que conozcan los papás y que hablen de plantas para después pasar con los niños.	Letras de canciones, participación de los padres	Los padres habrán recordado algunas canciones populares con alta probabilidad de ser canciones de su infancia
20 min	4.- Desarrollo de la actividad. Reproducción del Cancionero Botánico.	Se reproducirá el video, el cual está integrado por 10 canciones y se irán pasando una por una, en cada pausa se explicará el enfoque biológico y uso de la planta en la vida cotidiana. Se invitará a los niños a cantar la canción para reforzar lo aprendido.	El niño comenzará a asociar la música con las plantas repetirá las canciones y en conjunto con sus padres revisarán el folleto donde se refuerza la información dada por el educador. En esta actividad aprenden tanto los niños como los padres, estos últimos apreciarán la importancia de la música en el aprendizaje Después el educador pregunta a los niños qué vieron para propiciar la participación activa	- Video con subtítulos que resaltan la parte biológica, - folleto, - cañón - laptop.	Por medio de las preguntas y la participación activa entre el educador y los niños se mide el nivel de aprendizaje y las respuestas asertivas sirven como parámetro para tener una referencia cualitativa al preguntarles ¿Qué vieron? Los participantes ahora conocen sobre el origen de algunas plantas, las estructuras vegetales que se abordan en las canciones, así como su uso y la importancia de las mismas en su vida cotidiana
5 min	5.- Reflexión a los padres con respecto a rescatar la cultura en los niños. Participación del público.	Se hablará a los padres de la importancia de la música infantil en educación, cultura, vida cotidiana, ya que estas canciones de juego ayudan a los niños a desarrollar otras capacidades	Los padres pueden mencionar algunas canciones populares con las que jugaban y que en la actualidad ya se han perdido		Al concluir el público hará conciencia sobre el rescate de la cultura en los niños.
5 min	6.- Conclusiones Aportaciones de los educadores. Reproducción del 2do video del Jardín Botánico	Se reproduce un video con imágenes del Jardín Botánico y mientras lo miran todos extienden su mano haciendo una promesa a las plantas y al Jardín Botánico. Este video es opcional, como complemento para conocer el Jardín Botánico	Se comentará sobre la actividad para dar una conclusión. Se hablará de la Biología y sus distintas formas de aprender, de la naturaleza y sus cuidados, así como de la protección de nuestro planeta, pero sobre todo del papel que cada niño juega en la protección de la flora y fauna.	Video con imágenes del Jardín Botánico	Mediante los comentarios de los padres y de los niños veremos el nivel de conciencia y de aprendizaje que han adquirido



Resultados

Como resultado de esta actividad se generó lo siguiente:

El folleto “El Cancionero Botánico” (Fig. 5)

Un video educativo que contiene diez canciones populares (Fig. 6).

Para medir el aprendizaje adquirido durante el desarrollo de la actividad se utilizó:

1. Evaluación inicial: Hacer preguntas antes de realizar la actividad para medir el nivel de conocimiento que tiene el público
2. Observación: Por medio de esta se tomaron en cuenta aspectos como la atención visual e identificación de la parte biológica después de cada video auxiliándonos nuevamente en la pregunta directa
3. Evaluación final: Se formó un criterio de evaluación, que consistió en la interacción, el educador preguntaba y los niños respondían, la participación fue evidente y como refuerzo del aprendizaje se utilizó el folleto impreso para complementar la información de la planta y sus diferentes estructuras que pudiera asociar mejor el concepto.

Esta actividad reforzó la dinámica en el aprendizaje de los niños y también la de los padres, con esto se comprueba que la música es un factor de motivación en todas las edades. En cuanto a las habilidades el niño, además de asociar el conocimiento sobre las plantas con la vida cotidiana y la música, esta actividad contribuyó a fomentar la atención en el video, la coordinación a la hora de cantar, influyó en el autoestima ya que los niños más tímidos se animan a participar en conjunto con los padres y los demás niños de manera activa y por último también se trabajó la memoria y la comprensión al preguntarles después de cada video lo que habían visto.

Conclusión

Este tipo de actividad constituye una alternativa para instrumentar la Educación Ambiental en los jardines botánicos, donde el aprendizaje sobre las plantas es un reto cotidiano sobre todo en las zonas urbanas. Diversificar y utilizar nuevas herramientas tecnológicas pueden ser la diferencia entre una actividad exitosa y una que no lo es tanto. La edad del público meta a la que está dirigida la actividad permite hacer evaluaciones de manera inmediata durante la dinámica, esto es a través de la reacción espontánea de los niños, la participación activa con preguntas y respuestas, el interés y el número de veces en que se repite la actividad y la actitud del público hacia la misma, esto nos permite como educadores mejorar nuestras actividades.

En esta actividad fue importante conocer a nuestro público meta y sus necesidades, el proceso de maduración y aprendizaje permitió identificar que “la memoria” a





Fig. 5. Portada del Cancionero en el evento “Día de los Jardines Botánicos”

esta edad no es repetitiva sino comprensiva y es un punto de partida para nuevos aprendizajes, la enseñanza significativa sobre la conservación de las plantas y su uso sustentable, puede ser enseñada desde tempranas edades reforzadas por habilidades de otras áreas del conocimiento. Si los niños tienen una orientación temprana sobre el amor a las plantas desarrollarán amplias capacidades de respeto, disciplina, actitud creativa y compromiso hacia la conservación de la vida en el planeta, formando así un ciudadano comprometido. Al mismo tiempo que formamos pequeños ciudadanos también podemos contribuir a que los padres aprendan junto con sus niños y modifiquen sus actitudes.

Finalmente la educación evoluciona y los jardines botánicos debemos caminar también en este sentido, utilicemos todos los elementos, tecnologías, estrategias, nuevos paradigmas, etc., que nos permitan desarrollar de manera exitosa nuestro trabajo, recordemos que “el que no arriesga no gana” y haciendo una modificación a un conocido refrán mexicano, queremos concluir el presente artículo diciendo que *“de cantante, poeta y loco todos tenemos un poco”*.



Fig. 6. Portada del DVD “El Cancionero Botánico”

Agradecimientos

Agradecemos a Carmen Cecilia Hernández por los comentarios sugeridos, a Lourdes Rico por la traducción del resumen, a Julio César Montero y Diana Martínez por el diseño de las imágenes para este artículo.



Referencias Bibliográficas.

Delors J. 1997. *La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la Comisión Internacional de Educación por el siglo XXI*. Capítulo IV. Ministerio de Educación Nacional. Santa Fe de Bogotá, Colombia. pp. 36-37.

Díaz Barriga. 1998. *“Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista”*. Mc Graw Hill.

Fubini, E. 1994. *La estética musical desde la antigüedad hasta el siglo XX*. Alianza música. Madrid. España.

Grados, Jaime A. 2009. *Capacitación y desarrollo de personal*. Trillas. 4ª ed. México. pp. 267-276

Lozano, L. y Lozano, A. 2007. *La influencia de la música en el aprendizaje*. Memorias del IX Congreso Nacional de Investigación Educativa. Mérida, México.

Mece J. 2000. *Desarrollo del niño y del adolescente para educadores*. Mc Graw Hill. México. pp. 99-169.

Pansza, Margarita, Morán Oviedo 2009. *Fundamentación de la didáctica* Ediciones Gernika.vol. 1. México. pp. 52-56

Documentos electrónicos disponibles en línea:

Escobar, R. 2003. *El área de Educación Física y Música en Educación secundaria: tratamiento interdisciplinar* <http://www.efdeportes.com/efd61/interd.htm> (Consultado 10 septiembre 2012).

Fernández, C. 2000. *El papel de la música en la educación 2000* <http://aula2.el-mundo.es/aula/noticia.php/2000/10/11/aula971194778.html> (Consultado 9 septiembre 2012).

Robertson's D. *The Text Library Learn about the world's great music 2010* http://www.dovesong.com/positive_music/positive_music_espanol.asp (Consultado el 9 septiembre 2012).





“La Composta Comunitaria”, un espacio de Educación Ambiental y de Autosuficiencia

Paola **Bueno Ruíz**, Daniela **Díaz** y Eloína **Peláez Valdez**
Jardín Etnobotánico “Francisco Peláez R.”
jardinetnobotanico@gmail.com

2 sur 1700, San Andrés Cholula, Puebla, México, C.P. 72810

Resumen

Desde 2006 el Jardín Etnobotánico “Francisco Peláez R.” organiza una composta comunitaria que produce abono, genera ingresos para el Jardín y actúa como espacio didáctico de Educación Ambiental sobre la importancia del compostaje. Hacer composta significa una solución al gran problema actual de generación de basura. Además, en este proceso, se produce un abono orgánico que nutre a las plantas, mejora la estructura del suelo, aumenta su productividad, protege su fertilidad y elimina el uso de fertilizantes químicos.

Palabras clave

Composta, educación, comunidad, fertilidad, solución, fertilizantes.

Abstract

Since 2006, the Ethnobotanic Garden has organized a community compost, which produces humus, generates income for the Garden and serves above all to educate the community on the importance of composting. Making compost provides one solution to the great problem of garbage generation. Moreover, in this process an organic humus is produced which nourishes plants, improves the structure of the soil, increases its productivity, protects its fertility and eliminates the use of chemical fertilizers.

Keywords

Compost, education, community, fertility, fertilizers

En el Jardín Etnobotánico nuestros espacios funcionan como aulas vivas de aprendizaje sensorial y vivencial. Uno de los espacios educativos de mayor significación, es el área de compostaje y en especial el área denominada “la composta comunitaria” (Fig. 1).





Fig. 1. Composta comunitaria del Jardín Etnobotánico "Francisco Peláez R".



Fig. 2. Taller de composta impartido a niños de la comunidad.

Desde los inicios del Jardín en 1993 se crearon los espacios necesarios para el compostaje de los desechos orgánicos, buscando así mantener la fertilidad de la tierra. Los residuos entran a un proceso de descomposición realizado por los microorganismos del suelo para generar el mejor abono natural con el que se puede alimentar a la tierra y sus cultivos.

En el año 2004, elaboramos un taller sobre la composta con la idea de invitar a la reflexión sobre la problemática de la basura e inspirar a las personas a compostar en sus casas (Fig. 2). El objetivo principal de este taller es que las personas además de tomar conciencia sobre uno de los mayores problemas ambientales de nuestra época, generen las herramientas para actuar sobre él, aprendiendo cómo hacer abono orgánico y replicándolo en sus espacios, actuando de esta forma como agentes multiplicadores.

En los últimos años se han generado en México aproximadamente 34.6 millones de toneladas de basura por año. Cada mexicano o mexicana produce un promedio de 328 kgs de basura anualmente. Un elemento fundamental para trabajar sobre esta problemática es la Educación Ambiental. En primer lugar hay que reducir la producción de desperdicios, educando acerca de nuestros hábitos de consumo. En segundo lugar hay que trabajar sobre la reutilización y reciclaje. En el taller de composta y separación de residuos se trabaja sobre estas temáticas.

Cuando comenzamos a dar este taller como parte de nuestra propuesta educativa, nos dimos cuenta que aunque el personal del jardín enseñaba acerca de cómo hacer composta y de cómo separar residuos, no lo replicaba en sus casas. Al investigar el porqué de esta situación, surgieron dos respuestas. La gente no realizaba composta en sus casas, en primer lugar, porque no tiene las condiciones adecuadas dentro de sus instalaciones. En segundo lugar, porque no tiene el tiempo necesario para invertir en este proceso. Fue por estas razones que se destinó un espacio en el jardín, para que los que laboraran en él llevaran sus desechos orgánicos.





Fig. 3. Bolsas de abono para la venta.

En 2006 se formalizó el proyecto de “La Composta Comunitaria”, invitando a nuestros familiares y amigos, a las personas que toman los talleres que impartimos y a la comunidad en general a llevar sus desechos orgánicos e incorporando igualmente los residuos orgánicos de la cafetería del Jardín. Decidimos destinar el humus producido a la venta, generando así recursos económicos para apoyar el trabajo educativo que se lleva a cabo en el Jardín Etnobotánico (Fig. 3).

En los últimos dos años gracias a la venta de la composta producida en el jardín y los talleres asociados, se han recaudado unos quince mil setecientos ochenta y seis pesos, destinados a la manutención del espacio de compostaje comunitario además de mejorar los demás servicios educativos del jardín.

El proyecto está manejado por estudiantes de servicio social y voluntarios (Fig. 4). Ellos se encargan de voltear las camas de compostaje, cernir el humus, empacarlo y etiquetarlo para la venta (Fig. 5).

También se diseñó la interpretación y señalización del espacio, se elaboró un tríptico informativo y se elaboraron las etiquetas para el humus, todo esto con el apoyo originalmente de estudiantes de servicio social de la Universidad de las Américas Puebla (ver Fig.6), aunque actualmente también colaboran estudiantes de otras universidades como son la Universidad Iberoamericana Puebla y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Desde el principio del proyecto una de las voluntarias del jardín se ha encargado de coleccionar bolsas de café donadas por Starbucks, las cuales quitándoles la etiqueta se



Fig. 4. Alumnas de Servicio Social dando vuelta a las camas de la composta comunitaria.



Fig. 5. Alumnas de Servicio Social preparando las bolsas de abono para la venta.

usan para empacar el humus destinando a la venta. Todo el funcionamiento del proceso está documentado en el manual operativo del centro de compostaje.

Apoyamos el cotidiano funcionar de la composta comunitaria impartiendo talleres como: “Separación de residuos”, “Cómo hacer composta”, “La huella ecológica y “La lombricomposta”, y también con cápsulas de televisión sobre temas semejantes. Hemos desarrollado composteros demostrativos, por ejemplo, el uso de tamaleras, para enseñar cómo el compostar se puede ajustar a las necesidades particulares de cada quien.

El proyecto tiene ya más de seis años teniendo un gran éxito. Ha sido un proceso educativo para nosotros y para los estudiantes de servicio social, pero también para mucha gente que llega al jardín con sus desechos. A través de la práctica entendemos mejor dicho proceso así como sus componentes y aprendemos a replicar este ciclo natural que forma parte de nuestro entorno y por lo tanto, de nuestra vida. Es una gran satisfacción ver cómo las personas llegan caminando, en bicicleta, en coche o envían a sus choferes a dejar sus desechos orgánicos. Nuestro ideal es que esta semilla de concienciación se disemine con nuestras familias, amigos y demás miembros de la comunidad. Creando composta construimos comunidad.



Fig. 6. Señalética interpretativa del área de la composta comunitaria.



Referencias bibliográficas

- Bueno, Paola. 2004. Composta y separacion de residuos. Área de Vida Ecológica. Jardín Etnobotanico Francisco Peláez R. San Andrés Cholula, Puebla.
- Jardín Etnobotánico F.P.R. 2012. Manual Operativo del Centro de Compostaje. Área de Vida Ecológica. Jardín Etnobotánico Francisco Peláez R. San Andrés Cholula, Puebla.
- Problemática de los desechos en México. (s.f.)
catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/.../capitulo2.pdf
Consultado 25 de febrero de 2012
- SEMARNAT. (s.f.)
http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/08_residuos/cap8.html
Consultado 25 de febrero de 2012





Quienes son nuestros autores...

Dedicamos este espacio a conocer algunos aspectos de la vida académica de los primeros autores de cada artículo o nota del presente boletín.



Paola Bueno Ruiz

Maestra en Calidad por la Universidad de la Américas, la Mtra. Bueno fue Jefa de Departamento en las áreas de Difusión y de Vida Ecológica del Jardín Etnobotánico “Francisco Peláez Roldán” de 2007 a 2010, donde desarrolló diversas actividades enfocadas al fortalecimiento de la Educación Ambiental No formal para este jardín.

Ha impartido cursos y talleres en diversos estados de la república además de realizar consultoría ambiental e implantar programas de separación de residuos y compostaje en diversas instituciones.

Actualmente estudia el Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional en el Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Sus intereses de investigación incluyen la Educación Ambiental No Formal, la formación de centros de cultura y Educación Ambiental así como programas de separación de residuos y compostaje.



Andrew Vovides

El Dr. Vovides realiza estudios sistemáticos y de conservación sobre Cíadas y su manejo sustentable. En colaboración con colegas nacionales e internacionales ha formado un equipo de trabajo que abarca temas como la genética de poblaciones, anatomía, sistemática molecular y citotaxonomía. Tiene una larga experiencia en conservación en Jardines Botánicos y en el establecimiento de colecciones vivas y en propagación. Es miembro fundador del Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero” y de la Colección Nacional de Cíadas del mismo jardín, fundada en 1979 la cual es la colección más importante de su tipo en Latinoamérica

Es miembro del Grupo Especialista de Cicadáceas para el Species Survival Commission de la UICN. Ha sido parte importante en la fundación y

desarrollo de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, participando en varios Consejos Directivos como Secretario Científico. Por sus valiosas aportaciones en el 2010 se le dio el reconocimiento como miembro honorario de esta Asociación.

Actualmente tiene el cargo de Curador de Colecciones Vivas del Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero” del Instituto Nacional de Ecología en Jalapa, Veracruz.



Cynthia Elizabeth Domínguez García

Pedagoga egresada del Colegio de Pedagogía de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Su área de estudio es la Educación No formal. Ha desarrollado labores educativas en instituciones como el Hospital Psiquiátrico Infantil y en el Hospital de Ortopedia en Área de Psicopedagogía, en la Cd. De México. Realizó su servicio social en el Área de Difusión y Educación del Jardín Botánico del IBUNAM en su programa educativo, lo que le dio una visión de la importancia de sus aportaciones didácticas al quehacer educativo en los Jardines Botánicos. Actualmente sigue colaborando como voluntaria en esta área en el apoyo de la sistematización de las actividades educativas como talleres, cursos y diseño de material didáctico.

Ha participado en el desarrollo de actividades para eventos institucionales como “El día Nacional de los Jardines Botánicos”, “El niño y la música”, “56 Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades”, y el 8vo Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos”



Rodolfo Noriega Trejo

Es profesor investigador de tiempo completo adscrito al Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable (CEDESU), responsable del Subprograma de Mejoramiento de Áreas Verdes y Arboretum del Programa Ambiental Institucional “Yum Kaax”, y catedrático de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche, donde imparte las materias de Plantas con Flores y Fisiología Vegetal. Es curador del Herbario del CEDESU, el cual tiene como objetivo contribuir al conocimiento de la flora vascular y su uso en estado de Campeche.

Su línea de investigación es sobre estudios de la vegetación tropical, uso sustentable y conservación de la flora, y jardines botánicos. Ha publicado artículos científicos y de divulgación, y organizado cursos y talleres sobre conocimiento y el uso de la flora; consultor en la conservación vegetal *ex situ* (jardines botánicos y *arboreta*). Ha presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales, y dirigido varias tesis universitarias.



Lorena Martínez González

Egresada de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Realizó el diplomado del Programa de Estudios Avanzados en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Colegio de México, y el de Administración por el ITESM, Estado de México. Obtuvo su posgrado de la Maestría en Ciencias de la Educación Ambiental en la Universidad de Guadalajara.

Es socia fundadora de la Asociación Mexicana de Arboricultura y de la Sociedad Mexicana de la Dalia, miembro de la Academia Nacional de Educación Ambiental y autora de diversas publicaciones relacionadas con las áreas verdes urbanas. Desde hace veinte años labora para la Fundación Xochitla, A.C.

En la actualidad es Directora de Áreas Verdes y Educación Ambiental así como encargada del Jardín Botánico de dicha institución y Secretaria de Educación de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos.



El boletín Amaranto es una publicación arbitrada cuyo objetivo es la difusión de todos los aspectos relevantes al quehacer de los jardines botánicos. Para cumplir con este objetivo se convoca a todos los miembros de la asociación y otros interesados a someter artículos o notas técnicas originales para su publicación. Estos manuscritos deberán versar sobre los jardines botánicos y el conocimiento, conservación y uso sostenible de la diversidad vegetal así como acciones y programas de educación en jardines botánicos. El boletín también publica notas y recomendaciones técnicas para el establecimiento, mantenimiento y curación de las colecciones de los jardines botánicos. El boletín no acepta propuestas de proyectos a desarrollar ni manuscritos que estén siendo sometidos al mismo tiempo a otra publicación.

Guía para los autores que sometan artículos: Boletín Amaranto

1. El manuscrito, deberá ser elaborado en el formato de Microsoft Word versión 2007 y deberá tener una extensión máxima de 15 cuartillas incluyendo cuadros, gráficas, figuras y referencias bibliográficas. El tipo de letra deberá ser Times New Roman de 12 puntos, con interlineado a doble espacio y con márgenes de 2.5 cm en los cuatro costados. Las páginas deberán ser tamaño carta, estar numeradas progresivamente y el texto justificado.

2. Título. Este será breve, conciso y reflejará el contenido del manuscrito. Escribir en altas, bajas y en negritas, centrado y de no más de 12 palabras. Si contiene nombres científicos de taxa, destacarlos con cursivas. Ejemplo: **La biodiversidad en los símbolos patrios: El nopal del escudo nacional mexicano.**

3. Nombre (s) de autor (es). Se incluirá el nombre completo con el (los) apellido (s) en negritas para todos los autores. Dos o más autores se separarán por comas. No anotar los grados académicos de los autores. Ejemplo: Joaquín **Contreras Segura**, María Guadalupe **Rosario Salgado**.

4. Institución. En un renglón aparte, escribir el nombre de la institución comenzando de menor a mayor jerarquía en la Institución. No poner abreviaciones en los nombres de las instituciones. Ejemplo: Laboratorio de Apoyo a la Investigación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

5. Dirección electrónica y postal. En un renglón aparte, anotar la dirección electrónica y postal completa del autor para correspondencia. Si no hay una dirección electrónica, no se aceptarán los manuscritos. Ejemplo: jfk@atservidor.unam.mx. Jardín Botánico, UNAM. 3er. Circuito exterior s/n Ciudad Universitaria. Delegación Coyoacán, C.P. 04510. México D. F. México.

6. Encabezados. Los encabezados de las distintas secciones que componen el manuscrito serán escritos en altas, bajas, en negritas y alineados a la izquierda.

Ejemplo:

Resultados

Se encontró un número promedio de 7 haces vasculares por cada tallo principal de las especies estudiadas

7. Resumen. Dará a conocer la relevancia de la aportación, si es el caso incluirá unas líneas introductorias seguidas de objetivo (s), materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Tendrá una extensión máxima de 250 palabras. Esta sección no incluye citas bibliográficas. Todos los trabajos deberán incluir un resumen en español.

8. Abstract. Todos los trabajos deberán incluir un resumen en inglés el cual reflejará exactamente lo mismo que el resumen en español.

9. Palabras clave. Después del resumen y del abstract, se darán las palabras clave (keywords), que reflejen e identifiquen los temas principales del trabajo y serán cinco como máximo. Deberán escribirse en minúsculas y separadas entre sí por comas.

10. Secciones del manuscrito. Cada manuscrito debe incluir una introducción al tema, posteriormente desarrollarlo y finalmente plantear una discusión y/o conclusiones. En el caso de trabajos experimentales, el desarrollo del tema puede incluir los apartados de objetivos, hipótesis, materiales, métodos y resultados.

11. Citas. Salvo algunas excepciones, los manuscritos deberán incluir citas bibliográficas en el cuerpo del manuscrito. Cuando se trate de más de dos autores, solo mencionar el primer autor seguido de *et al.*

Ejemplo:

Como ha sido señalado por García *et al.* (2010) los agaves son...

Se ha visto que la morfología de los agaves responde al microclima (García *et al.*, 2010) y que...

Si se citan dos o más trabajos estos se ordenarán en orden cronológico y separados por punto y coma.

Ejemplo:

(Freudenstein y Rasmussen, 1999; Scotland *et al.*, 2003; Wiens, 2004).

Cuando una cita incluye dos o más obras de un mismo autor junto con obras de otros autores las obras deberán ser ordenadas cronológicamente y los autores en orden alfabético.

Ejemplo:

(Andrade, 1996; Eliade, 1992, 1998, 2005; Florescano, 2000; Geertz, 1975; Leach, 1968).

12. Agradecimientos. Se puede añadir agradecimientos a personas e instituciones. Deberán ser lo más breve posible. No anotar los grados académicos de las personas mencionadas.

13. Referencias bibliográficas. Se ordenarán alfabética y cronológicamente. El formato del párrafo deberá tener sangría francesa de 1.25 cm. Cuando sea el caso de un autor con varias referencias, se deberán ordenar cronológicamente, y solo en la primera se incluirá el nombre del autor o autores, en las subsecuentes referencias se sustituirá el nombre del autor o los autores por una línea.

Ejemplo:

Toledo, V. M. 1988. *La diversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo.*
Conacyt. México

_____.1996. *México diversidad de culturas.* CEMEX. México.

_____ y A. Castillo 1999. La Ecología en Latinoamérica: siete tesis para una ciencia pertinente en una región en crisis. *Interciencia* 24:157-168.

El título de los libros y de las revistas serán en cursivas y sin abreviaciones.
Ejemplos:

Libros: (en todos los casos el autor va sin negritas)

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México. 432p.

Capítulos en libros:

Malcom, J. R. 1997. Biomass and diversity of small mammals in Amazonian forest fragments. En: W. F. Laurance y R. O. Bierregaard (comp.). *Tropical forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*, University of Chicago Press. Chicago. pp. 290-310.

León, M. P. 2003. El cloroplasto. En: Jiménez L.F. y H. Merchant (Ed.). *Biología Celular y Molecular*. Pearson Educación, México. pp. 315- 339.

Artículo de revista:

Botkin, D.B. y C.E. Beveridge. 1977. Cities as environment. *Urban Ecosystems* 6:3-19.

Stern, W.L. y W.S. Judd. 2001. Comparative anatomy and systematic of Catasetinae (Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 136: 153-178.

Boletines técnicos:

Arnauld, M. C. 1994. La Cuenca de Zacapu en una secuencia de 8000 años. Evolución de los diferentes paisajes y primeros desmontes. Cuadernos de Estudios Michoacanos, CEMAC. México, D.F. 70 p.

Tesis:

Cervantes, L. M. 2009. Estudio de la anatomía foliar de la subtribu Ponerinae (Orchidaceae, Epidendroideae) en un contexto filogenético. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 91 p.

Documentos electrónicos disponibles en línea:

Colwell, R.K. 2009. Estimates V. 8.2.0: statistical estimation of species richness and shared species from samples. <viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS> (consultado 7 octubre 2009).

14. Se aceptan, **cuadros, gráficas** (en Word), **mapas, fotos, dibujos o esquemas** y listas de especies con nombre científico y autor.

Las gráficas, mapas, fotos, dibujos o esquemas, no podrán ser mayores que el tamaño carta. Llevarán la leyenda Fig. en la parte inferior de las mismas.

Las listas y cuadros llevarán la leyenda Cuadro no. en la parte superior de los mismos.

El título de las Fig. y de los cuadros debe ser breve y conciso, deberán estar referidas en el texto y seguir un orden consecutivo.

15. Figuras. Las fotografías, dibujos o esquemas en tonos de grises o a color, deberán ser enviadas en formato JPG, con características de color RGB, si es el caso y con resolución mínima de 300 dpi y tamaño mayor que media carta.

El número máximo de figuras para el texto es de 15, y serán enviadas en archivos separados del manuscrito, indicando en el nombre del archivo, el apellido del primer autor y el número correspondiente de la figura. Los pies de figuras y/o leyendas se incluirán en una página independiente al final del cuerpo del manuscrito, marcando claramente a que figura corresponde cada leyenda.

Ejemplo:

Fig. 1. Semillas, flores y frutos de *Dahlia coccinea*. Cuando la imagen requiera de una escala de referencia, deberá indicarse a qué medida corresponde cada intervalo de la escala de referencia. Se mencionará la autoría para cada una de las fotos incluidas en cada artículo sometido.

16. Apéndices. Cuando haya cuadros y listados que no sean esenciales pero que sirvan de apoyo al texto se incluirán como apéndices y se colocarán al final del escrito. Deberán estar numerados y ordenados.

17. Nombre de especies. Estos serán binomiales y aparecerán en cursivas. Cuando se mencione el nombre de una especie por primera vez, éste deberá estar acompañado por el autor.

Ejemplo:

Aspasia epidendroides Lindl. y como segunda vez *A. epidendroides*.

18. Los archivos deberán tener un nombre corto alusivo al título del trabajo y la terminación “.doc”

Ejemplo:

La plaga de los abetos.doc

19. Enviar los trabajos al Editor Supervisor acompañados de una carta indicando el autor para correspondencia, con su institución, dirección postal y electrónica, en la carta se deberá indicar explícitamente que los coautores tienen conocimiento de que el artículo está siendo sometido. Los trabajos y la carta deben enviarse vía electrónica a:

Editor Supervisor *ex officio*: Ing. Emiliano Sánchez Martínez

Email: esanchez@concyteq.edu.mx

Tel: (441) 2760647

20. Una vez recibidos, los trabajos serán sometidos a revisión por el comité editorial y por árbitros externos. La decisión definitiva de aceptación o no, del manuscrito estará a cargo del comité editorial del Boletín Amaranto. En cualquier caso el autor para correspondencia recibirá la notificación respectiva por correo electrónico.

21. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores.

