

B O L E T I N
AMARANTO

ISSN 0188-8862

AÑO 7 NUMERO 2 • ABRIL-JUNIO DE 1994



ASOCIACION MEXICANA DE JARDINES BOTANICOS A.C.

BOLETIN AMARANTO

AÑO 7 NUMERO 2

ABRIL-JUNIO 1994

CONSEJO DIRECTIVO 1991-1994

PRESIDENTA: M. C. Edelmira Linares. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

SECRETARIO CIENTIFICO: Dr. Andrés Vovides. Jardín Botánico "Francisco Javier Clavijero", Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz.

SECRETARIA ADMINISTRATIVA: Biól. Carmen Cecilia Hernández. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

TESORERA: Biól. Teodolinda Balcázar. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

VOCAL ZONA NORESTE: M. en C. Glafiro Alanís. Jardín Botánico "Efraím Hernández X." Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León.

VOCAL ZONA NOROESTE: M. en C. Rito Vega. Jardín Botánico de Culiacán, Sinaloa.

VOCAL ZONA CENTRO: Biól. Margarita Avilés. Jardín Etnobotánico del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Centro Regional Morelos. Cuernavaca, Morelos.

VOCAL ZONA SUR: Biól. Sigfredo Escalante. Jardín Botánico. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Mérida, Yucatán.

EDITORES: M. en C. Abisai García, M. en C. Edelmira Linares y Biól. Elía Herrera. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

ISSN 0188-8862

Diseño Gráfico: Joel Medina Palacios

METODOS PARA LA PROPAGACION DE CACTACEAS MEXICANAS

Biól. Jerónimo Reyes Santiago
.....

Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM.

INTRODUCCION

Dentro del mundo vegetal, una de las familias botánicas más fascinantes por sus formas y adaptaciones, son las cactáceas. Esta familia se caracteriza por tener árboles, arbustos, o hierbas con tallos carnosos y espinas aunque se tienen algunas excepciones en los géneros *Lophophora*, *Aztekium*, *Astrophytum* y en algunas especies de *Epiphyllum*, *Opuntia* y *Rhipsalis*. No presentan hojas, o si las hay, estas son muy pequeñas (excepto el género *Pereskia*). Sin embargo, la característica más importante es la presencia de areolas en sus tallos y a veces en sus flores y frutos, éstas estructuras se asemejan a minúsculos cojincillos provistos de lana y de espinas. La palabra Cactaceae proviene de la voz griega Kaktos que significa espinoso.

Entre las cactáceas más conocidas se encuentran los nopales (*Opuntia*) peyotes (*Lophophora*), biznagas (*Echinocactus* y *Ferocactus*), "chilitos" de biznaga (*Mammillaria*), órganos (*Pachocereus*, *Neobuxbaumia*), viejitos (*Cephalocereus*), saguaros (*Carnegiea*), garmabullos (*Myrtillocactus*), quiotillas (*Escontria*), pitayas (*Stenocereus* e *Hylocereus*), cardones (*Pachocereus*) y candelabros (*Isolatocereus* y *Pachocereus*).

Las cactáceas son endémicas del continente Americano. La mayoría son plantas xerófitas, es decir que viven en climas áridos y

semiáridos, aunque las podemos encontrar en casi todos los tipos de vegetación a excepción de los acuáticos. Su distribución geográfica se presenta desde el Sur de Canadá hasta la patagonia en Argentina.

En nuestro país existen 66 géneros y alrededor de 850 especies, 45% del total de la familia, siendo el 80% endémicas, lo que convierte a México en el país de mayor riqueza a nivel específico. También es el país con mayor número de especies bajo riesgo de extinción.

La familia Cactaceae ha tenido gran interés hortícola desde el siglo XVI, por sus formas grotescas y extrañas, flores vistosas, frutos comestibles, tallos alimenticios y medicinales (Bravo, 1978). En la actualidad ha aumentado enormemente el interés por las cactáceas en todo el mundo como plantas de ornato. Sin embargo, fue al principio del siglo pasado cuando empezó un verdadero interés en el cultivo masivo de estas plantas y a fines del mismo, surgieron grandes clubes y sociedades en Europa, editándose libros y revistas de cómo propagar y cultivar las cactáceas. Después de la Segunda Guerra Mundial, los países de Europa, Estados Unidos y Japón, empezaron a construir grandes invernaderos de propagación y cultivo con fines comerciales. Como consecuencia de esto, empezaron los saqueos de plantas y semillas en muchas partes del territorio mexicano, las cuales fueron aprovechadas para su venta en los mercados mundiales, generando ganancias elevadas. Desafortunadamente este proceso ha continuado provocando la desaparición de muchas poblaciones de especies silvestres en México, poniendo a muchas en peligro de extinción.

En nuestro país no se le ha dado mucha importancia a las cactáceas como plantas de ornato. El primer registro que se tiene de un grupo interesado de manera organizada para el cultivo y estudio de estas plantas es la Sociedad Mexicana de Cactología A.C., que se fundó en 1953. La Sociedad edita trimestralmente una revista que trata sobre exploraciones, cultivo, y mantenimiento de las cactáceas y otras suculentas mexicanas además organizan reuniones mensuales y pláticas sobre las suculentas mexicanas. Existen instituciones de investigación y educación como es el Jardín Botánico IB-UNAM, que ha sido fundamental en el desarrollo del estudio sobre las cactáceas mexicanas. Esta labor no ha sido suficiente para

evitar la pérdida de estas plantas, pero ha contribuido en la toma de conciencia de algunos sectores de la población.

En el presente se requieren de esfuerzos en diferentes líneas de investigación para rescatar, preservar y conservar la biodiversidad debido a la frecuente amenaza ya mencionada de saqueo y tráfico de especies por comerciantes, aunado a otros factores no menos importantes como la destrucción de hábitats por la agricultura, asentamientos humanos, ganadería, construcción de presas, caminos y carreteras, etc.

Como medida de control para evitar la pérdida de los recursos bióticos, se creó en 1983 la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología que entre sus acciones ha establecido un programa de vigilancia y control estricto de las especies en riesgo de extinción, así como de los coleccionistas, colectores y viveristas en todo el territorio mexicano. Por otro lado, en las instituciones de investigación y enseñanza como el Jardín Botánico del IB-UNAM, se están llevando a cabo programas de propagación de especies raras, endémicas, amenazadas y en peligro de extinción para los fines de enseñanza, investigación y venta, esto último con el propósito de disminuir la presión que sufren las poblaciones silvestres.

PROPAGACIÓN

La propagación de cactáceas mexicanas debe desarrollarse en México como una alternativa más para la conservación de la biodiversidad. Con esta actividad se pretende estudiar los requerimientos de cada especie en la germinación, crecimiento, establecimiento y adaptación. Enriquecer los métodos de propagación y proponer nuevos modelos, dependiendo de la especie y el área donde se esté trabajando.

Los métodos de propagación de la familia Cactaceae conocidos hasta el momento son: por semillas, vástagos, esquejes, injertos y por cultivo de tejidos. A continuación se describen cada uno de ellos.

1. Propagación por semillas

La multiplicación de cactáceas por medio de semillas es una forma tradicional y convencional de propagación. Se trata de un trabajo prolongado que requiere de espacio y mucha paciencia. Las semillas se pueden obtener de dos fuentes, una es la colecta en el

campo y la otra es producto de la polinización natural o artificial bajo cultivo. Las semillas una vez colectadas, se secan y almacenan cuando menos un mes antes de ponerse a germinar. Deben quedar en sobres o bolsas de papel, rotuladas con el nombre científico, fecha, lugar de colecta y colector, en un lugar fresco y seco o en refrigeración a una temperatura de 8°C. Dentro del sobre o bolsa se le agrega un poco de captán (fungicida) para evitar la proliferación de hongos (la mayoría de las semillas no lo requieren cuando el lugar se encuentra en zonas secas).

Las ventajas de este método son: a) se obtienen individuos con nuevas características genéticas (recombinación genética, por lo tanto descendencias fértiles); b) único medio de reproducción cuando una especie tiene limitantes para su propagación vegetativa; y c) disminuye el costo de operación ya que las semillas son relativamente fáciles de germinar. Las desventajas son: difícil obtención de semillas y la lentitud en el crecimiento y desarrollo.

De todos los métodos de propagación es el mejor para la conservación porque evita la deriva génica y las plantas siguen siendo fértiles para incorporarse a la población silvestre cuando sea necesario.

La metodología empleada en el Jardín Botánico del IB-UNAM., es la siguiente:

Preparación de recipientes y sustrato

a) Charola con domo que permita la creación de un microambiente húmedo para facilitar la germinación (se puede reemplazar con otros recipientes).

b) Lavar la charola, desinfectándola con cloro comercial al 10% potable (10 ml de cloro en 90 ml de agua) y enjuagar con agua potable.

c) Como sustrato se utiliza una mezcla de bentonita cálcica y arena sílica en partes iguales. El sustrato debe ser esterilizado a una temperatura cercana a los 120°C, se espera que se enfríe para colocarlo en la charola y finalmente se humedece con agua estéril a punto de saturación.

Tratamiento previo de semillas (debe ser simultáneo con el punto anterior).

- 1) Se sumergen las semillas en agua destilada hervida a 50°C durante 5 minutos y se deja enfriar a temperatura ambiente 24 horas.

- 2) Después, se lavan con agua corriente estéril tres veces.
- 3) Se sumergen en cloro al 30% (30 ml de cloro en 70 ml de agua destilada estéril durante 5 minutos).
- 4) Se lavan en agua corriente estéril una vez.
- 5) Se pasan las semillas a una caja de petri y se agrega una solución de fungicida (Captán: 1 g en 100 ml de agua destilada estéril).
- 6) Se hace un pequeño surco sobre el sustrato que apenas exceda el diámetro de la semilla y se siembran con la ayuda de pinzas, pinceles y agujas de disección.

Las semillas deberán estar colocadas a 1.5 cm de distancia una de otra (si son pequeñas se pueden saturar, de tal manera que en una charola de 25 x 50 cm sea suficiente para germinar aproximadamente 3000 semillas).

7) Se coloca el domo y una malla de sombra que deje pasar de 60 a 70% de luz del sol. La temperatura deberá estar entre 20 y 25°C. la germinación se iniciará a los 3 y 8 días después de la siembra en las condiciones mencionadas.

Las plántulas se deben regar con agua potable estéril durante las primeras fases de crecimiento (tres semanas) y luego se riegan con agua potable (de preferencia hacer el riego por capilaridad). Cuando las plántulas hayan alcanzado 1 cm de altura, ya se pueden transplantar o después de 4 meses como mínimo.

Transplante

Esta actividad es importante realizarla porque permite el rápido desarrollo y crecimiento de las plántulas.

En esta etapa, se necesita un sustrato de:

- 1 parte de turba
- 1 parte de tezontle fino
- 1 parte de tepojal fino
- 1 parte de agrolita

Otra mezcla efectiva es:

- 1 parte de turba
- 1 parte de vermiculita

1 parte de tierra negra

1 parte de tepojal fino (se puede sustituir por tezontle, o agrolita).

Esta mezcla se esteriliza y se ajusta a un pH de 6-6.5. Antes de realizar el transplante se lavan las raíces y se aplica la mezcla de enraizador (Radix 1500) y fungicida (Captán) en relación 1:1. Para evitar el uso de químicos se recomienda lavar las raíces y dejar cicatrizar durante 2 o 3 días en un espacio seco y limpio.

En las macetas en que se va a transplantar se coloca una capa de tezontle o tepojal de 1.5 cm de alto y sobre ella, la mezcla antes preparada. Las plántulas se toman de las espinas con una pinza o de las raíces con mucho cuidado porque se dañan fácilmente. Con este método hemos obtenido casi el 100% de sobrevivencia.

Realizado el transplante, se colocan las macetas bajo sombra donde la luz sea del 70%, a una temperatura mínima de 15°C y máxima de 35°C, aunque hemos visto que las plántulas soportan temperaturas de 3°C como mínimo sin dañarse y hasta 45°C como máximo.

Requerimientos para el crecimiento y desarrollo

Luz: en el invernadero se debe dejar pasar máximo un 70% de luz. Esto se logra mediante el uso de mallas de sombra y se debe proteger por lo menos 6 a 7 meses a partir del transplante. Después las plántulas soportan y crecen mejor sin malla de sombra.

Aire: la ventilación es necesaria para evitar la proliferación de microorganismos y la circulación de bióxido de carbono, vital para el metabolismo de las plantas.

Riego: la frecuencia del riego depende del clima y temperatura donde se localiza el invernadero. Por ejemplo en la parte cálida y seca del estado de Cuernavaca se riegan dos veces a la semana; en la ciudad de México, 1 vez a la semana en la época de lluvia y en primavera 2 veces a la semana. Esto se hace cuando las plántulas tienen menos de 1.5 años de edad. Después soportan mucho tiempo sin agua (hasta 20 días, sin sufrir daños). De preferencia se debe mojar el sustrato por capilaridad (se logra usando charolas donde entren más de 10 macetas). El agua que tiene muchas sales dañan la delicada epidermis de las plántulas por eso es mejor

usar el método de subirrigación. El agua también mancha a las plántulas las cuales pueden perder su atractivo cuando su cultivo es con fines ornamentales.

Fertilización: esta es necesaria después de 3 a 4 meses del transplante y la periodicidad con que se aplica es de 1 vez cada 15 días, la concentración debe ser baja para no quemar a las plántulas. La fórmula adecuada para las cactáceas es 6-15-12 o cualquier otro fertilizante que tenga más fósforo y potasio con la menor cantidad de nitrógeno que no es recomendable.

Enfermedades y plagas: el problema más común en la charola de germinación (o cámara de germinación) esta proliferación de hongos y bacterias. La manera más adecuada de combate es dejar secar el medio de cultivo o exponer el medio junto con las plántulas al sol de manera gradual para evitar daños por cambios bruscos, en general se debe airear y eliminar humedad para exterminar a estos microorganismos. Otra plaga común que se ha detectado es la larva de un mosquito cuando hay humedad o estanques muy cerca del invernadero. Estas larvas se comen las plántulas sin que se note, comenzando por las raíces. Se eliminan también con evitar la humedad o fumigar con cualquier químico de baja toxicidad, estos insectos son muy sensibles.

Las plántulas de mayor desarrollo a veces se notan amarillentas por lo que se debe revisar si se trata de bacterias, hongos o virus o deficiencia de nutrimentos. En el primer caso fumigar con Agrimycin sistémico.

2. Propagación por vástagos

Los vástagos son brotes que emergen alrededor de la planta madre, por ejemplo en las cactáceas globosas, que forman clones o hijuelos, como *Mammillaria*, *Dolichothele*, *Epithelantha*, *Echinocereus*, *Stenocactus*, etc. Dicho método es relativamente fácil, ya que consiste en desprender los vástagos mediante la utilización de pinzas de panadero cuando son fáciles de separar como en los casos de *Mammillaria gracilis*, *M. occidentalis*, *M. prolifera*, etc. Para *Echinocereus* spp., *Mammillaria elongata*, y *Dolichothele longimamma*, se requiere el empleo de cuchillos o navajas bien afilados para cortar. En ambos casos se aplica fungicida, enraizador y se dejan cicatrizar por lo

menos 15 días, después se siembran en sustratos preparados de la siguiente manera: tierra de hojas cernidas; tierra lama; tepojal y tezontle en parte iguales.

Este método es idóneo para propagar algunas cactáceas que producen muchos brotes como *Mammillaria prolifera*, *M. elongata*, *M. gracilis*, *M. sphacelata*, etc. y otras especies ornamentales. Resulta interesante que se puede inducir la aparición de brotes en especies como *Echinocactus grusonii*, *E. platyacanthus* y *Cephalocereus* spp., si se corta el ápice eliminando totalmente el meristemo. Esto promueve la aparición de muchos brotes en la periferia y sobre las costillas. Resulta mejor si después del corte se quema para cicatrizar.

Otra observación es que si se desprenden o se cortan los hijuelos, también se les pueden cicatrizar con calor, factor que favorece y acelera la aparición de raíces. Es muy importante la cicatrización por calor para los géneros *Ariocarpus*, *Aztekium*, *Strombocactus*, *Neolloydia*, etc. porque sella los canales de mucílago.

Los géneros más interesantes a propagar por este método son *Ancistrocactus*, *Astrophytum*, *Aztekium*, *Coryphantha*, *Echinocactus*, *Echinocereus*, *Epithelantha*, *Ferocactus*, etc.

Las ventajas de este método son: a) obtención de plantas resistentes y de rápido crecimiento, b) propagación cuando no se tienen muchos ejemplares para la reproducción sexual.

Las desventajas son: a) no hay recombinación genética, b) no hay una homogenización en tallas, c) no es muy útil para la propagación masiva y no es recomendable como medio principal para la conservación. Es muy útil para tratar de aumentar la cantidad de plantas progenitoras y productoras de semillas.

3. Propagación por esquejes

Es el método asexual más fácil para propagar cactáceas, ya que se trata de fragmentar en trozos que deben dejarse cicatrizar en un lugar seco y ventilado, con un mínimo de 10 días. Los ejemplares muy grandes requieren de 1 a 2 meses, es conveniente espolvorear la herida con un fungicida (captán, azufre, etc.). El enraizamiento ocurre de 30 a 45 días, aunque en algunas especies aparecen de 10 a 15 días. Para tener mayor éxito se puede cauterizar las heridas con

calor, esto asegura y evita la pudrición. Las ramas o fragmentos relativamente grandes se deben plantar en un sustrato seco o poco húmedo. El compuesto que ha resultado ser adecuado para este método es una mezcla de 1 parte de tepojal (puede ser sustituido por tezontle), 2 partes de turba y una parte de agrolita. Si no se consigue la turba se sustituye con tierra de hojas cernida. Se tiene que estilizar con calor de preferencia. Este método es recomendable para órganos, (*Stenocereus*, *Cephalocereus*, *Pachycereus*); nopales (*Opuntia*); vela o reina de la noche (*Epiphyllum*, *Nyctocereus*); *Acanthocereus*, *Aporocactus*, *Heliocereus*, *Selenicereus*, *Wilcoxia*, etc. En general es usado para la mayoría de las cactáceas de tipo columnar. La estación del año más propicia para la propagación es en primavera. Antes de cortar esquejes es recomendable fertilizar para tener ejemplares sanos y vigorosos. Este método podría ser usado para propagar y vender ejemplares enraizados.

La ventaja es que se obtienen ejemplares adultos y de buen tamaño en poco tiempo y la desventaja es la carencia de recombinaciones genética.

4. Propagación por injerto

Este método consiste en unir porciones de dos plantas de diferentes especies. La planta inferior llamada patrón o portainjertos proporciona un sistema radicular fuerte a la planta superior (injerto). Esta técnica es importante como un medio para acelerar el desarrollo o salvar aquella planta que ha perdido el sistema radicular. También funciona para aprovechar la parte terminal sana de un ejemplar enfermo o de enraizamiento difícil. Para plantas colgantes como *Aporocactus*, *Epiphyllum*, *Rhypsalis*, etc. Muchos géneros de crecimiento lento como *Ariocarpus*, *Aztekium*, *Pelecypora*, *Obregonia*, *Strombocatus*, etc., requieren de alguna alternativa para su mejor desarrollo, este método es uno de ellos.

Se necesita una planta que actúe como patrón porta injertos, siendo los géneros más utilizados: *Pereskiosis*, *Myrtillocactus* e *Hylocereus*. Además se pueden utilizar *Pachycereus hollianus*, *P. marginatus*, *Nyctocereus serpentinus* y *Neobuxbaumia tetetzo*, entre otros. El injerto es conveniente realizarlo cuando las plantas están en pleno crecimiento.

Los sistemas de injerto más utilizados para las cactáceas son: a) caras planas, b) de cuña y c) lateral.

a) El injerto de caras planas es el más fácil. Es eficiente para injertar cactáceas globosas sobre uno columnar, por ejemplo una *Mammillaria* sobre un *Myrtillocactus*. Se tiene que enraizar primero el portainjertos, para que después se le haga un corte horizontal con un cuchillo bien afilado en la punta y el material a injertar también se le corta en la base para poder unir las dos partes, que coincidan exactamente en el centro. Es importante que la superficie cortada quede totalmente lisa y horizontal. Se le puede sujetar con una liga o simplemente con el mucílago que producen al ponerse en contacto y con un ligero movimiento circular para evitar la formación de burbujas. Se debe regar después de 10 días de injerto. El sustrato es igual al de los vástagos.

El método de cuña y el lateral no es muy usual, pero puede ser consultado en Rodríguez y Apezteguia (1985).

5. Propagación por cultivo de tejidos

Cuando la propagación por esqueje, injerto o semilla no resulta satisfactoria, el cultivo de tejidos vegetales representa una alternativa. Desafortunadamente es un método sofisticado de propagación. Consiste en la obtención de plantas completas a partir de porciones u órganos vegetales (meristemos, embriones, etc.) bajo condiciones asépticas. Este método resulta bastante interesante para la propagación de cactáceas con fines comerciales, por la homogeneidad de los individuos. También se obtienen ejemplares libres de parásitos u otros organismos.

Algunas de las ventajas que presenta esta técnica son:

- Preservación de germoplasma
- Multiplicación clonal rápida
- Obtención de plantas libres de patógenos
- Propagación en cualquier época del año.

Sin embargo, algunas desventajas son:

- Difícil adaptación de las plantas al medio ambiente
- Es costoso montar un laboratorio.
- Comprar los reactivos y mantenerlo.

CONCLUSIÓN

Todos los métodos de propagación son importantes para las especies con problema de sobrevivencia, pero la mejor manera de propagar para conservar es por semillas, la más convencional, la más natural, la que más se acerca a la realidad, la que contribuya que las especies sigan su evolución.

En las condiciones actuales de destrucción de la riqueza biológica es indispensable utilizar todos los medios posibles para enfrentar el problema de desaparición de especies en su medio natural. Se tienen que desarrollar técnicas y tecnologías tanto para producir cactáceas como para aprovechar de manera adecuada este recurso ignorado por muchos.

BIBLIOGRAFIA

- ALCORN, S.M. and E.B. KURTZ, Jr. 1959. Some factors affecting the germination of seed of the *Saguaro cactus* (*Carnegiea gigantea*) *American Journal of Botany*. 46: 526-529.
- ANAYA, S. A. 1986. Optimización en la proliferación de callo e inducción de brotes "in vitro" de *Astrophytum myriostigma* var. *potosina*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F. 68 pp.
- ANÓNIMO. 1963. Cuidado biológicamente correcto de las Cactáceas. *Círculo de Coleccionistas de Cactus y Crasas*. Buenos Aires. 27 pp.
- AULT, J. R., and W. J. BLACKMAN. 1987. In Vitro. Propagation of *Ferocactus acanthodes* (Cactaceae). *Hortscience*. 22:126-127.
- BRAVO HOLLIS, H. 1978. Las Cactáceas de México. UNAM México. Tomo I. pp. 1-5.
- BRAVO HOLLIS, y H. SÁNCHEZ MEJORADA. 1991. Las Cactáceas de México, UNAM Tomo II pp. 245-247.
- BREGMAN, R.L. BOUMAN, F. 1983. Seed germination in Cactaceae. *Bot. J. Linnean Soc.* 86:357-374.
- BUXBAUM, F. 1968. Cactus culture based on biology. Blandford Press, Londres.
- INNES, C. and C. GLASS. 1991. Cacti. Portland House, New York. 281 pp.
- CORONA, N. E. V. y V. M. CHÁVEZ. 1982. Cultivos de Cactáceas en medios asépticos. *Cact. Suc. Mex.* 27(2):17-23.
- CULLMANN, W., E. GOTZ and GRONER. 1984. Kakteen. Ulmer. Germany. 340 pp.

- GIBSON, A. C. y P. S. NOBEL. 1986. The Cactus Primer. Harvard University. London. 286 pp.
- LAMB, E. and B. LAMB. 1969. Colourful cacti and other succulents of the desert. Londres. 217 pp.
- LÓPEZ, G. y SÁNCHEZ, R. 1989. Germinación de dos variedades de Pitaya. *Cac. Suc. Mex.* 34(2):34-40.
- MARIELLA, P. 1987. Guía de Cactus. Ed. Grijalbo. Barcelona, España. 1-54 pp.
- MORENO, P. N. 1992. Aspectos sobre las semillas y su germinación de *Echinocactus mariposensis* Hoster. *Cac. Suc. Mex.* 37(1):21-27.
- RIHA, J. y R. SUBIK. 1981. CACTI and other succulents. Czechoslovakia. 352 pp.
- RIVAS, G.M. 1978. Una forma sencilla de sembrar semillas de Cactáceas. *Cact. Suc. Mex.* 23(4):94.
- RODRÍGUEZ, G.L. y R.R. APEZTEGUIA. 1985. Cactus y Otras Suculentas en Cuba. Editorial Científica Técnica, Habana, Cuba. 84 pp.
- SIMERDA, B. 1989. Effective propagation methods for endangered cacti. Magazine of the IUCN Botanical Garden Conservation Secretariat. Vol. 1, No. 4. pp. 41-46



JARDINES BOTANICOS Y CITES¹

¿Qué es la CITES y cómo funciona?

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), es también conocida como la Convención de Washington. Fue firmada el 3 de marzo de 1973 y entró en vigor el 1 de julio de 1975. Proporciona un marco legal internacional para la regulación del comercio de aquellas especies animales y vegetales amenazadas que son explotadas comercialmente. El tratado opera mediante la emisión y control de certificados de importación y exportación para un conjunto de especies claramente definidas que se incluyen en tres apéndices. La CITES permite el comercio de las especies vegetales que puedan resistir los actuales índices de explotación pero impide el comercio de aquellas que se encuentran en vías de extinción.

A finales de diciembre de 1993, 120 naciones eran Partes de la Convención y habían acordado someterse a sus disposiciones. Este grupo de países se ha convertido por consiguiente en una red global para la cooperación internacional en la gestión y regulación del comercio de especies vegetales amenazadas.

La aplicación de la CITES a nivel internacional está supervisada por un secretario formado por una plantilla de 22 personas. La Secretaría CITES tiene su sede en Ginebra, Suiza. Cada nación Parte es responsable de la aplicación de CITES en su propia jurisdicción,

1 Tomado de: Akeroyd, J., N. McGough y P. Wyse Jackson (Compiladores). 1994. Manual CITES para Jardines Botánicos. Versión Española: M. Clemente y J. L. Camacho. Jardín Botánico de Córdoba, España. pp. 6-9.

incluyendo el nombramiento de al menos una Autoridad Científica y una Autoridad Administrativa. La Secretaría internacional CITES, que está financiada por las contribuciones de cada estado Parte, coordina la red de Autoridades nacionales CITES y organiza una conferencia de representantes CITES (Conferencia de las Partes) cada dos años. El objetivo de estas conferencias es revisar el trabajo de la Convención y considerar posibles alteraciones en sus Apéndices. Las enmiendas acordadas entran en vigor 90 días después de la reunión de la Conferencia de las Partes.

Los idiomas de trabajo de la CITES son español, francés e inglés. El texto de la Convención está disponible en chino, español, francés, inglés y ruso.

Todas las preguntas sobre el funcionamiento de CITES deben ser dirigidas a la Autoridad Administrativa del país.

La CITES proporciona un mecanismo para regular y seguir el comercio internacional de especies vegetales silvestres en peligro.

Los jardines botánicos deberían tener un papel central en la aplicación y difusión de la CITES, como parte de su estrategia general y un código práctico dirigido a la conservación vegetal. La Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación, de la que se pueden solicitar copias a la BGCI (Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos), señala las pautas a seguir para el desarrollo de unos objetivos que conduzcan a estas instituciones hacia esta finalidad de conservación en un jardín específico (Fig. 1).

Jardines Botánicos y legislaciones nacional e internacional

Las plantas silvestres están cada vez más amenazadas por el comercio ilegal o no sostenible. Es lamentable comprobar como algunos horticultores y botánicos, tanto profesionales como aficionados con algún conocimiento en la materia, así como establecimientos aparentemente serios del sector hortícola, siguen colectando plantas de la naturaleza de forma indiscriminada. Estos individuos y organizaciones no sólo olvidan todas las consideraciones éticas, sino que muy a menudo pasan por alto las leyes existentes para la protección de las plantas en la naturaleza. Y además hay evidencia que incluso algunos jardines botánicos están involucrados en este comercio. (van Vliet 1991).

LA CONVENCIÓN DE WASHINGTON (CITES)



Fig. 1. Esquema del funcionamiento general de CITES.

Muy por el contrario los jardines botánicos deberían estar en el centro del planteamiento y de la aplicación de todas las estrategias de conservación vegetal. Sobre todo tienen la obligación moral y práctica de familiarizarse con ellas y obedecer las leyes relativas a la conservación vegetal, bien sean locales, nacionales o internacionales. Es esencial que la legislación sobre plantas amenazadas sean locales, nacionales o internacionales. Es esencial que la legislación sobre plantas amenazadas sea respetada por todos los miembros de la comunidad de jardines botánicos.

- El personal de estas instituciones debería disponer de copias de los documentos relativos a toda la legislación local, nacional e internacional sobre conservación y comercio de plantas silvestres.
- Deberían familiarizarse con la legislación sobre colecta y comercio de plantas de países en los que se pretenda adquirir material, o contactar y pedir consejo a las autoridades nacionales o internacionales pertinentes.
- Todos los jardines botánicos deberían diseñar planes de gestión que tengan en cuenta estas leyes.
- Los jardines botánicos deben operar dentro de los márgenes de la legislación nacional e internacional.

Los jardines botánicos como modelos de comportamiento ético

Para que su papel en la conservación vegetal sea aplicado con efectividad y respetado universalmente, los jardines botánicos deben imponerse una disciplina rígida a sí mismos (van Vliet 1991).

Los jardines botánicos nunca deben:

- Comprar o aceptar como donación plantas que hayan sido colectadas o comercializadas ilegalmente de la naturaleza, excepto en su actuación como centros de rescate de las plantas confiscadas por el incumplimiento de la legislación sobre el comercio vegetal.

- Permitir o fomentar de alguna manera la recolección ilegal o incontrolada de plantas de la naturaleza.
- Reunir colecciones de plantas silvestres que no tengan un objetivo práctico o científico claramente definido. Esto tiene especial significación en el caso de material de determinadas "colecciones de conservación".
- Poner en peligro o contribuir en cierto grado a la extinción de plantas o poblaciones vegetales en la naturaleza por sus actividades de recolección, por la formación de colecciones de plantas raras o amenazadas o por animar a otros a colectarlas.

Es importante que los jardines botánicos den ejemplo ético a los botánicos y horticultores y eduquen a la comunidad científica, el sector comercial y al público en general en los principios y prácticas de la conservación vegetal.

Se requiere de un planteamiento claro que establezca la necesidad de cultivar plantas concretas, controlando rigurosamente al mismo tiempo su recolección en la naturaleza.

Sobre todo, los jardines botánicos necesitan dar a conocer a todo su personal el funcionamiento e implicaciones de CITES y de otras leyes relevantes sobre comercio vegetal.

Código Práctico para Jardines Botánicos sobre Comercio de Plantas

- Juzgar si las operaciones relativas a comercio vegetal en las que se tenga influencia o se participe son perjudiciales para la supervivencia de especies vegetales o poblaciones vulnerables.
- Ser conscientes de la existencia de legislación sobre protección de plantas silvestres y regulación de su comercio. Intentar obtenerla y conocerla a nivel local, nacional e internacional.
- No infringir nunca alguna de estas leyes intencionalmente y adoptar todas las medidas posibles para asegurar que no se infrinjan involuntariamente.

- Incluir en la política de adquisición de materiales vegetales de la institución directrices a seguir sobre temas de comercio de plantas.
- Comprobar siempre las fuentes, origen y documentación de las nuevas accesiones y las credenciales de aquellos con quienes se intercambian plantas.
- No comprar, coleccionar donaciones ilícitas, o recibir plantas que se sabe violan la legislación nacional o internacional o que poseen una inadecuada, incorrecta o incompleta documentación legal.
- Designar un miembro del personal entre cuyas obligaciones se incluirán el estudio de la legislación sobre comercio de plantas y la comprobación de que las actividades y política de la institución acatan completamente dicha legislación. Asegurar que esta persona está en contacto regular con las Autoridades Científica y Administrativa CITES de su país.
- Presionar en pro de la conservación de la flora del propio país y de la protección de sus especies más vulnerables del comercio ilegal o no sostenible.
- Facilitar de las colecciones de su institución, a donde sea posible y apropiado, cualquier reserva de semillas o material propagado de plantas amenazadas, si la distribución de ese material puede tener el efecto de reducir la presión comercial sobre las poblaciones silvestres amenazadas.

Aspectos generales de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES)

La recolección de ciertas especies vegetales silvestres raras o comercialmente atractivas supone la principal amenaza a su supervivencia en la naturaleza. Esto se produce especialmente cuando

su hábitat puede estar amenazado por sí mismo o cuando estas especies existen de forma natural en bajo número. La CITES es actualmente el principal medio para el seguimiento y control internacional, de forma coordinada, del comercio de especies vegetales amenazadas.

Es de vital importancia que los jardines botánicos sean conscientes del trabajo de la CITES y actúen dentro de los límites de las disposiciones por ella establecidas.

Un miembro del personal de cada jardín botánico debería tener la responsabilidad de administrar todos los asuntos CITES, incluyendo la documentación y cooperación con la Autoridad Administrativa CITES de su país.

BIBLIOGRAFIA

- VAN VLIET, G. 1991. CITES: Plant trade and botanic gardens. In: Heywood, V.H. & P.S. Wyse Jackson, (eds), *Tropical botanic gardens*. Academic Press, London. 249-258 pp.



LA EDUCACION AMBIENTAL UNA ESTRATEGIA A SEGUIR EN LOS JARDINES BOTANICOS

Biól. Carmen C. Hernández y

Biól. Teodolinda Balcázar
.....

Jardín Botánico del Instituto de Biología,
Universidad Nacional Autónoma de México.

Los Jardines Botánicos son sitios importantes para la enseñanza de la botánica, es a través de sus colecciones de plantas vivas, donde los visitantes pueden conocer la gran diversidad de plantas que existen a nuestro alrededor además, a partir de estas colecciones se derivan investigaciones sobre el conocimiento y manejo de estos recursos, aportando medidas a tomar para la protección y conservación de aquellas plantas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, también se puede obtener información sobre aquellos recursos vegetales que tienen importancia potencial para usos industriales, medicinales, textiles y comestibles, entre otros.

Un aspecto muy importante, donde los Jardines Botánicos por lo general han incidido, desde el momento de su creación, es en la implementación de programas de educación ambiental, involucrando en ellos a varios sectores de la población.

Para llevar a cabo un programa de Educación Ambiental, Woods y Walton (1990), ha identificado cinco pasos esenciales que se deben considerar.

1. La evaluación de la Realidad Ambiental
2. La identificación del público
3. La identificación del mensaje

4. La selección de una estrategia educativa
5. La evaluación

Cada uno de estos puntos se han llevado a cabo en cierta medida, en los diferentes programas educativos de los Jardines Botánicos, sin embargo, en fecha reciente la Organización Internacional para la Conservación en los Jardines Botánicos (BGCI), se ha encargado de elaborar, un documento preliminar denominado "Estrategia de Educación Ambiental para Jardines Botánicos", como resultado del análisis de varios programas que se llevan a cabo en los diferentes Jardines Botánicos a nivel mundial. Este documento fue enviado a todos los jardines pertenecientes a esta organización, con el objeto de analizarlo para su posterior discusión durante el II Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos "Cultivando una Conciencia Verde", realizado en el Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" en las Palmas de Gran Canaria, España en mayo de 1993.

El objetivo principal de este documento es crear una estrategia que pueda ser de gran utilidad a todos los jardines botánicos del mundo, de manera que sus programas de educación ambiental puedan ser más específicos y orientados a sus realidades nacionales, sobre todo haciendo énfasis para salvaguardar la gran diversidad vegetal del mundo y desarrollar al mismo tiempo acciones para su conservación.

Los objetivos de educación ambiental y de conservación dentro de esta estrategia son:

- Apreciar la interdependencia de la vida sobre el planeta.
- Reconocer las posibles consecuencias de las acciones y decisiones que puedan llevarse a cabo, tanto en el presente como el futuro, sobre los recursos naturales, tanto de forma global como local.
- Concientizar a las fuerzas económicas, políticas, sociales, culturales, tecnológicas y ambientales para que fomenten un desarrollo sostenible.
- Desarrollar valores, actitudes y habilidades nece-

sarias para empezar a desarrollar activa y eficazmente, la resolución de problemas ambientales y dirigir la calidad del ambiente a nivel local, nacional e internacional.

- Fomentar nuevos modelos de comportamiento de acuerdo con el desarrollo de un futuro sostenible.
- Desarrollar la habilidad para evaluar las medidas ambientales y programas de educación en términos de factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educativos.” (BGCI, en preparación).

Para llevar a cabo tales objetivos, se ha tratado de puntualizar en dicho documento, algunas técnicas educativas, así como sugerencias para poner en práctica programas de Educación Ambiental. Por ejemplo, se detecta la importancia de identificar grupos claves, en los cuales se debe de implementar programas específicos de educación ambiental, como son los grupos escolares, maestros, padres de familia, visitantes del Jardín, entre otros. Conocer el tipo de información científica que deben manejar estos grupos, de acuerdo a las investigaciones que se lleven a cabo en los jardines botánicos. Otros aspectos importantes son los recursos y facilidades con que se cuente para estos programas, como el de tener personal especializado en este campo, considerar el apoyo general del personal, inclusive poder contar con grupos de voluntarios que ayuden a estos propósitos, así como en otras actividades del Jardín. El presupuesto que se haya destinado a la institución para estos propósitos y otros aspectos más de vital importancia.

Durante el II Congreso de Educación en Jardines Botánicos, los grupos de trabajo aportaron a este documento sus experiencias educativas, actividades que pueden adecuarse a la problemática ambiental de otros países similares y de esta forma desarrollar programas sobre educación y conservación de los recursos vegetales. Todos estos comentarios y aportaciones que se hicieron, se están trabajando para su próxima publicación, bajo la edición general de la maestra Julia Willison, coordinadora del programa de Educación del BGCI, el cual seguramente será un documento importante para el desarrollo de la Educación Ambiental.

BIBLIOGRAFIA

- WOODS D. y D. WALTON W. 1990. Como Planificar un Programa de Educación Ambiental. (Ed.). El Centro para el desarrollo Internacional y Medio Ambiente y El Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, U.S.A. 46 p.
- B.G.C.I. Estrategia de Educación Ambiental para Jardines Botánicos. Botanic Gardens Conservation International (BGCI) documento preliminar. United Kingdom. 36 p.



**REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE
EJEMPLARES DEL JARDIN BOTANICO
"EFRAIM HERNANDEZ XOLOCOTZI"**

M. en C. Luis Rocha Domínguez

M. en C. Glafiro J. Alanís F.

Jardín Botánico "Efraím Hernández Xolocotzi"

Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares
Nuevo León, México.

INTRODUCCION

El Jardín Botánico "Efraím Hernández Xolocotzi" fue fundado en 1983 e inaugurado oficialmente en 1986. Se ubica en el Campus de la Universidad Autónoma de Nuevo León en el Municipio de Linares, Nuevo León. Fue creado con el auspicio del CONACYT, bajo la dirección técnica-científica de la Facultad de Ciencias Forestales.

El Jardín se caracteriza por la interrelación de cuatro importantes actividades: Educación, Investigación, Conservación y Difusión sobre la información generada por el propio Jardín y sobre la cultura de las plantas regionales. En su etapa inicial el Jardín Botánico tenía como objetivo principal brindar soporte a las actividades de educación e investigación científica de la Facultad. Posteriormente los objetivos fueron ampliados desglosándose de la siguiente manera:

a) Preservación de un área de matorral nativo para estudios florísticos, ecológicos y de exposición, b) Realización de estudios botánicos y hortícolas, c) Propagación y cultivo de plantas regionales y en peligro de extinción, d) Divulgación a la población, de la

idea de conservación vía el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, e) Apoyo al herbario y banco de semillas de la facultad, f) Establecimiento de un Index Seminum y g) Divulgación del propio jardín y de sus investigaciones.

La formación del Jardín Botánico se inició con la inclusión de plantas, obtenidas a través de colectas de campo, de material botánico vivo y semillas. Una herramienta indispensable en el Jardín Botánico la constituyen los datos de campo, los cuales son de primordial importancia en la información de la colecta de material botánico vivo.

Colecta de Material Botánico

En la recolección se requiere la colaboración de los grupos de la población regional, ya que ellos conocen la flora nativa y pueden detectar fácilmente especímenes pequeños como es el caso de cactáceas no vistosas o algún otro grupo de plantas. Además poseen un amplio conocimiento del aprovechamiento regional de la flora. Los sitios de colecta se seleccionan con base en el interés de una zona geográfica determinada o al interés de un grupo de plantas en particular. Después de analizar el acceso al área de colecta mediante información cartográfica, se procede a la recolección de plantas, material vegetativo y/o semillas. Para lo anterior, hay que tomar en consideración el aspecto sanitario de las plantas es decir, que no presente ningún daño mecánico o de ataque de insectos o de microorganismos. Es fundamental que el material seleccionado sea representativo de la población recordando que la colecta no debe ser un proceso de depredación; sino que se tome una muestra representativa de la población para que no se llegue a su exterminio.

Información de Campo

Los datos de campo son de gran importancia en la recolección del material botánico. La libreta de campo, es una herramienta indispensable para el colector, en ella se anota toda información que sirva para el llenado de etiquetas, libros de registro y fichas o formas de registro. Deberá incluir la siguiente información: la localidad lo más completa posible, fecha de colecta, colector, número de colecta, tipo de vegetación, altitud, información relevante de la

planta y su hábitat y número de especímenes colectados. Del mismo modo se lleva a cabo el registro de observaciones e información adicional tanto del jardín botánico como del área de colecta (Fig. 1).

Sistemas de Registro y Documentación

La investigación en el jardín botánico es una de las actividades claves de las colecciones de ejemplares y requiere de los datos recopilados en el campo (Bye, 1985).

El jardín botánico cuenta con un archivo en el que se almacenan fotografías de las diferentes secciones y de especímenes, además de los diarios de registro completos, etiquetas, fichas y formas de registros tanto de campo como del jardín y de fenología. Escalante (1988), menciona que los registros y documentación son un elemento para asegurar el valor científico y educativo de las colecciones; esto es, operar un sistema que permita manejar información en forma rápida y confiable.

Etiquetas

Las secciones que forman al jardín botánico están integradas por ejemplares que conforman diversas colecciones y que se encuentran arregladas en forma ordenada. Cada ejemplar o grupo de ejemplares cuenta con una etiqueta que presenta datos referentes a la planta como son: familia, nombre científico, nombre vulgar y usos. Aquí se considera no pertinente poner el dato de distribución, ya que muchos coleccionistas acuden a los jardines solamente para tomar dicha información y posteriormente acudir a un área de distribución particularmente recolectan ejemplares en forma indiscriminada, poniendo en peligro la existencia de muchas plantas. La facultad mantiene esos datos confidenciales para uso interno. Cabe mencionar que las etiquetas son de madera rotuladas con pintura acrílica, con el fondo blanco y la información con negro; con el fin de que resalte y llame la atención al público.

Diario de registro

El Jardín Botánico cuenta con un control y registro de la información para cada especie referente a su nombre científico, nombre

común, procedencia, fecha de plantación, propagación, datos ambientales y bibliografía.

Estamos concientes que existe duplicidad de información entre los diferentes sistemas de registro y documentación, pero consideramos pertinente el respaldo de archivos para evitar pérdidas imprevisibles.

Fichas de control de fenología

En el transcurso de las diferentes estaciones del año, las especies de las colecciones se modifican notablemente de modo que su forma no es permanente.

La información que se genera a través de las observaciones fenológicas nos llevan a realizar una serie de registros; mismos que son puestos a disposición de investigadores y público en general.

La ficha de control consta de la siguiente información: nombre científico y desarrollo de la planta en la cual se incluye época o meses de floración, fructificación y presencia de semillas (Fig. 2).

Con este calendario se pretende obtener información sobre su ciclo de reproducción y análisis de producción de frutos y semillas por especie; con el fin de obtener germoplasma tanto para su propagación como para intercambio y para elaborar el Index Seminum. Asimismo, se pretende dar explicación a los acontecimientos biológicos ocurridos tanto en el jardín botánico como en su medio natural.

Forma de registro y documentación

Es de crucial importancia que el Jardín Botánico nos garantice un sistema de control que nos permita salvaguardar la información para el apoyo de la educación, investigación científica y extensión a la comunidad.

La información recabada es vaciada en las formas de registro y documentación que incluyen datos de: taxonomía, forma biológica, hábitat, estado fenológico, reproducción, localización, datos complementarios, observaciones e información adicional.

Las formas de registro y documentación fueron elaboradas a partir de programas computacionales de fácil manejo. Con los ade-

lentos tecnológicos, en lo que se refiere a materia de computación, se ha tenido una mayor capacidad para manejar y analizar los datos generados a partir de las colectas del material botánico de campo y laboratorio (Jardín Botánico). A partir de la información registrada pueden surgir nuevas inquietudes para realizar investigaciones que permitan un mayor conocimiento de la biología de la especie y que dichos resultados sean del beneficio de la comunidad en general.

Por último, queremos resaltar que las colectas de campo, datos de campo y los sistemas de registro y documentación del Jardín Botánico son fundamentales; ya que sin la gama de información almacenada no podría realizarse investigación, educación y/o; difusión, actividades primordiales del Jardín Botánico "Efraim Hernández Xolocotzi".

BIBLIOGRAFIA

- BYE, R. A. 1985. La investigación y los Jardines Botánicos. Memoria de la Primera Reunión Nacional de Jardines Botánicos. SEDUE. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos. México, D.F. p.p. 32-43.
- ESCALANTE, S. 1988. Como se forma una colección en un Jardín Botánico. Memorias de la Tercera Reunión Nacional de Jardines Botánicos. INIREB. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos. Xalapa, Veracruz. México. p.p. 30-37.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
JARDIN BOTANICO "EFRAIM HERNANDEZ XOLOCOTZI"
Información de campo y Jardín Botánico

[illegible]

Fig. 1.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
JARDIN BOTANICO "EFRAIM HERNANDEZ XOLOCOTZI"
Epocas de floración y fructificación de las especies en estudio.

[illegible]

*** Signos Convencionales Floración y Fructificación.**

Fig. 2.

FLORA MESOAMERICANA. Vol. 6. 1994.
Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri
Botanical Garden y The Natural History Museum
(London) (Eds.). México. 543 p.

Flora Mesoamericana es un proyecto de colaboración internacional organizado por el Missouri Botanical Garden, el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México y The Natural History Museum (London). Botánicos especialistas de todo el mundo en taxonomía vegetal de los trópicos contribuyen con el inventario de la Flora, haciendo de ello un verdadero esfuerzo internacional. Flora Mesoamericana se publica en español en la ciudad de México por el Instituto de Bio-logía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Flora Mesoamericana representa un inventario de fácil acceso de las 18,000 especies de plantas nativas y cultivadas importantes de Mesoamérica, información que hasta ahora no estaba disponible o que se encontraba muy dispersa sólo en la literatura especializada. Como tal, será una referencia autorizada e indispensable para botánicos, ecólogos, horticultores, agrónomos, estudiantes y cualquier persona interesada en la rica diversidad de plantas de Mesoamérica y proporcionará datos básicos para establecer una política de evaluación y manejo eficiente de los recursos florísticos en estos países.

La diversidad de familias es particularmente elevada en Mesoamérica, ya que las floras del norte y del sur del continente americano se encuentran y se traslapan en esta región, además de los taxa endémicos que en ella se han desarrollado.

Mesoamérica, como se ha definido en este proyecto, comprende Centroamérica tropical desde el Istmo de Tehuantepec en el sur de México

hasta la frontera Panamá-Colombia. Se incluyen los cinco estados del sur de México (Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo) y Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

Las Familias están ordenadas sistemáticamente, partiendo de las pteridofitas en el volumen I, y continuando con las cícadas, gimnospermas, dicotiledóneas y monocotiledóneas en volúmenes subsecuentes. Los volúmenes se publicarán en una secuencia numérica irregular.

El volumen 6 incluye las siguientes 28 familias de monocotiledóneas: Agavaceae, Alismataceae, Alstroemeriaceae, Bromeliaceae, Burmanniaceae, Commelinaceae, Cymodoceaceae, Cyperaceae, Dioscoreaceae, Eriocaulaceae, Haemodoraceae, Hydrocharitaceae, Hypoxidaceae, Juncaceae, Iridaceae, Lacandoniaceae, Liliaceae, Limncharitaceae, Mayacaceae, Najadaceae, Poaceae, Pontederiaceae, Potamogetonaceae, Rapateaceae, Smilacaceae, Triuridaceae, Velloziaceae y Xyridaceae, con 326 géneros y 1891 especies. De éstas, una familia, dos géneros y 104 especies fueron descritos en los últimos 10 años. Además, se han incorporado numerosos reordenamientos taxonómicos. Las cinco grandes familias tratadas en este volumen son las Poaceae (pastos), con 176 géneros y 834 especies, las Cyperaceae con 32 géneros y 335 especies, las Bromeliaceae con 18 géneros y 301 especies, las Commelinaceae con 13 géneros y 65 especies y las Agavaceae con 11 géneros y 45 especies. Han contribuido para este volumen 47 botánicos de un gran número de instituciones, y se han examinado para su preparación especímenes de herbarios de Europa, Estados Unidos y de los países de Mesoamérica. Los datos publicados con anterioridad se revisaron y sintetizaron con la rica información recientemente obtenida. Se describen cada una de las especies aceptadas y se proporciona información de su tipificación, nomenclatura, hábitat y distribución dentro y fuera de Mesoamérica. Cuando se introducen nuevos usos en su taxonomía, se discute el cambio y se señalan los problemas no resueltos e inadecuados en la taxonomía actual.

*Información tomada de las
Solapas del libro*



**REUNION REGIONAL
CENTRO DE JARDINES
BOTANICOS.**

La Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A. C. y CANTE, A. C. lo invitan de la manera más cordial a la Reunión Regional Centro de Jardines Botánicos que tendrá lugar del 7 al 10 de julio de 1994, en las instalaciones de CANTE, A. C., en la ciudad de San Miguel de Allende, Guanajuato, con el tema "Objetivos, Problemas y Soluciones de nuestros Jardines Botánicos". Como en otras reuniones organizadas por la AMJBAC, el propósito de esta reunión consiste en conocer, crear condiciones de intercambio y de cooperación.

PROGRAMA

Jueves 7 de julio

- 9:00 Registro
- 10:00 Inauguración
- 10:30 CANTE, A. C. y El Charco del Ingenio
- 11:00 3 Ponencias
- 12:30 RECESO
- 13:00 3 Ponencias
- 14:30 COMIDA
- 16:00 7 Ponencias
- 19:00 Cocktail de Bienvenida

Viernes 8 de julio

- 9:00 4 Ponencias
- 11:30 RECESO
- 12:00 4 Ponencias
- 14:00 COMIDA
- 16:00 Mesas Redondas
- 18:00 Conclusiones
- 19:00 Cierre

Sábado 9 de julio

- 10:00 Visita guiada al Jardín Botánico del Charco del Ingenio
- 13:00 Clausura de la Reunión: Parque Natural y Arboretum Las Colonias.
- 14:00 COMIDA Tarde libre
- 20:00 Cuarto Aniversario del Jardín Botánico Velación a la Santa Cruz del Charco
- 23:00 Regreso a San Miguel de Allende

Domingo 10 de julio

- 12:00 Fiesta popular del Cuarto Aniversario del Charco del Ingenio.

Cada hora habrá transporte de regreso a la ciudad.

PRIMER CONGRESO MEXICANO DE ETNOBIOLOGIA

La Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C. y la Universidad Autónoma del Estado de México convocan al Primer Congreso Mexicano de Etnobiología que se llevará a cabo del 10 al 12 de agosto de 1994 en la Ciudad de Toluca, Estado de México.

Sede: Escuela de Antropología
Universidad Autónoma del Estado
de Morelos.

Las Temáticas que se tratarán
en este evento serán:

1a. Etnobiología y Conservación de Recursos Animales y Vegetales.

(Sistemas agropecuarios; manejo de recursos por grupos étnicos; domesticación, cosmovisión sobre flora y fauna; uso y manejo de plantas y animales, etc.).

2a. Etnobiología y Recursos para la Alimentación y la Salud.

(Plantas y animales alimenticios, medicinales o de importancia místico-religiosa; chamanismo; medicina tradicional, etc.).

3a. Etnobiología: cultura, lenguaje, historia y educación.

(Etno-Historia sobre uso y manejo de recursos; tradiciones asociadas a sistemas agrícolas, pecuarios y recursos naturales; taxo-nomías tradicionales, procesos formales y no formales sobre el conocimiento de los recursos naturales y culturales; transmisión cultural, etc.).

COSTOS DE INSCRIPCION

México y América Latina
N\$ 200.00 Socios regulares de
la A.E.M.
300.00 No Socios
100.00 Estudiantes de Lic.
(con credencial)
Resto del Mundo:
150.00 U.S.D.

La Recepción de resúmenes se
efectuará del 1o. de marzo al 31 de
mayo de 1994.

*Mayores informes y formatos
dirigirse a:*

*Dra. Julieta Ramos-Elorduy B.
M. en C. José Pino M.
Instituto de Biología, U.N.A.M.
Ciudad Universitaria, C.P.
04510
México, D.F.
Teléfono: 622-5704
Fax: 550-01-64*

Antrop. Arturo Medina
M. en C. Ramón Mariaca
Escuela de Antropología U.A.E.M.
Matamoros Esq. Fco. Villa
Toluca, C.P. 50130
Estado de México
Tel. y Fax: 9172-19-46-15

VI CONGRESO LATINOAMERICANO DE BOTANICA

Mar del Plata, Argentina, 2-8 de octubre de 1994. Organizado por la Asociación Latinoamericana de Botánica y la Sociedad Argentina de Botánica. El programa científico incluirá presentación de paneles o carteles, simposios, conferencias magistrales y reuniones satélite. Se incluirá los siguientes temas:

1. Botánica Estructural;
2. Botánica Sistemática y Evolutiva;
3. Paleobotánica y Palinología;
4. Quimiotaxonomía y Fitoquímica;
5. Florística;
6. Taxonomía Numérica;
7. Biología Molecular;
8. Botánica Económica;
9. Recursos Genéticos;
10. Ecología;
11. Fisiología;
12. Ecofisiología;
13. Genética;
14. Fitogeografía;
15. Conservación de Biodiversidad.

Para mayor información dirigirse a:

Ing. Agr. Renée H. Fortunato
Secretaría Ejecutiva
VI Congreso Latinoamericano
de Botánica
Instituto de Recursos Biológicos, INTA
Castelar 1712, Provincia de
Buenos Aires, Argentina
Tel. 54(1) 621-0840, 621-1819
Fax: 54(1) 481-2360

III CONGRESO ITALO-LATINOAMERICANO DE ETNOMEDICINA.

Antrología, Etnobotánica, Farmacognosia, Alimentación

Este evento se realizará en la Ciudad de Roma del 19 al 22 de septiembre de 1994.

Mayores informes:

ITALIA

Segreteria del Congresso.

Dr. V. De Feo, Dr. N. De

Tommasi

Facolta di Farmacia,

Università di Salerno

Piazza Vittorio Emanuele, 9

84084 PENTA(Salerno) ITALIA

Tel 0039 89 891902

Fax: 0039 89 891029

México

Secretaria del Congreso

Dr. Mario Vázquez Torres

*Centro de Investigaciones
Biológicas
Universidad Veracruzana
A.P. 294
XALAPA, 91060 Veracruz,
México
Tel. 0052 282 86641
Fax: (28) 125757*

**IX CONFERENCIA
INTERNACIONAL SOBRE
LA JOJOBA Y SUS USOS.
III CONFERENCIA
INTERNACIONAL SOBRE
NUEVOS CULTIVOS
INDUSTRIALES Y SUS
PRODUCTOS.**

El objetivo principal de este Congreso Internacional es que toda persona interesada en los Nuevos Cultivos y Productos Industriales tenga la oportunidad de aportar y compartir la más reciente información sobre las nuevas fronteras agrícolas.

El congreso se referirá a los aspectos críticos de la investigación y desarrollo de los nuevos cultivos industriales incluyendo agronomía, mejoramiento de la planta, química, procesos de ingeniería, economía, comercialización, genética y bioquímica. El programa enfatizará importantes nuevos cultivos como: Jojoba, Guayule, Kenaf, Lesquerella, Vemonia, Chia, Cuphea, etc., así como nuevos usos de cultivos tradicionales. El congreso incluirá

también conferencias, murales, stands industriales y un viaje de campo a los establecimientos locales dedicados a la investigación y desarrollo de nuevos cultivos.

Ojetivos del Congreso

- Promover las relaciones internacionales para realizar investigación y comercialización de los nuevos cultivos industriales.
- Determinar el grado, nacional e internacional de investigación y desarrollo en que se encuentran la Jojoba y los Nuevos Cultivos.
- Explorar el potencial de los Nuevos Cultivos, los nuevos usos de los cultivos existentes poco explotados e identificar la problemática de comercialización.
- Intercambiar información y experiencia entre los intereses científicos, agronómicos y comerciales.
- Fomentar los convenios de cooperación internacional para la investigación y desarrollo de los nuevos cultivos industriales y sus productos.

Idiomas del Congreso

Los idiomas oficiales para presentar conferencias serán el español y el inglés. El Congreso tendrá traducción simultánea en ambos idiomas, incluyendo el plenario, las presentaciones técnicas y el día de campo.

Temario

1. Distribución de la Jojoba y los Nuevos Cultivos en el Mundo.
2. Ecología, clima y suelo.
3. Fisiología y morfología.
4. Mejoramiento genético y técnicas de multiplicación.
5. Prácticas culturales.
6. Pestes y enfermedades.
7. Cosecha.
8. Procesamiento, productos, derivados y sus usos.
9. Economía, financiamiento, comercialización y marketing.
10. Temas generales relacionados con los nuevos cultivos tradicionales.

Llamados para la presentación de trabajos

Los resúmenes deberán estar listos para fotocopiar, mecanografiados en papel de 8-1/2 x 11", con

cuatro márgenes de 2.5cm c/uno y no exceder de una página. Los resúmenes deberán respetar el siguiente orden:

- Título: centrado y con mayúscula
- 1 espacio
- Autores: subrayar el orador
- 1 espacio
- Organizadores
- 1 espacio
- Texto: con un sólo espacio entre líneas y dividido, de ser necesario, en párrafos separados por doble espacio; cada nuevo párrafo deberá iniciarse con un margen de 5 espacios.
- No incluir cuadros, figuras, ilustraciones o fotografías.
- El original y una copia deberán enviarse por correo, debidamente protegidos, a la Secretaría del Congreso.
- El límite de tiempo para enviar los resúmenes será el 31 de junio de 1994.
- El límite de tiempo para enviar los trabajos completos será el 10 de agosto de 1994.

Llamado para la presentación de Murales

Los murales (carteles) estarán en un salón contiguo al salón de con-

ferencias, para lograr un fácil acceso durante todo el congreso. Todos los resúmenes, tanto de conferencias, como carteles, serán revisados según su contenido científico o técnico, antes de ser aceptados. Los que sean aceptados se incluirán en el programa. Los autores también serán invitados a enviar los trabajos completos para se incluidos en las memorias del congreso.

El límite de tiempo para enviar los resúmenes será el 30 de junio de 1994.

El límite de tiempo para enviar los trabajos completos será el 10 de agosto de 1994.

Stand

Habrà espacio disponible para que las organizaciones académicas y comerciales puedan colocar stands. Para mayor información, dirigirse a la Secretaría del Congreso.

Programa para Acompañantes

El programa para los acompañantes está planeado para resaltar el interés, cultural, histórico y geográfico de Catamarca y el Noroeste de Argentina. La compañía oficial de turismo proveerá antes y después del Congreso excursiones e información al respecto.

Clima de la Ciudad de Catamarca

La ciudad de Catamarca tiene 4 estaciones diferentes. El Congreso será en primavera. Es una época de transición y el tiempo puede variar entre días frescos a muy cálidos. Las temperaturas promedio oscilan entre 15° y 28° C. Las probabilidades de lluvias son escasas (inferiores al 13%).

De Interés

Este Congreso ha sido declarado de Interés Nacional por Resolución de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación Argentina.

Mayores informes:

*Secretarías del Congreso
Asociación Latinoamericana
de Jojoba y Nuevos Cultivos
25 de mayo 158, 1o. Piso Of. 36
y 37*

*1002-Buenos Aires, Argentina
Tel. (54-1) 343-0313/3112
Fax: (54-1) 331-4143*

*International Flora
Technologies, Ltd.
2295 South Coconino Drive
Apache Junction, AZ 85220 USA
Phone: (1-602) 983-7909
Fax: (-602) 982-4183*

**11o. CONGRESO
LATINOAMERICANO DE
GENETICA. XV
CONGRESO DE
FITOGENETICA (SOMEFI).**

La Asociación Latinoamericana de Genética, La Sociedad Mexicana de Fitogenética y la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, convocan a estos congresos a celebrarse del 25 al 30 de septiembre de 1994 en Monterrey, Nuevo León.

Habrán conferencias magistrales, ponencias, exhibición de carteles y talleres de los temas: Genotecnía, Fisiotecnía, Genética Básica y Evolución, Producción y Tecnología de Semillas, Biotecnología, Fruticultura, Sistemas de Producción, Recursos Genéticos, Divulgación y Enseñanza.

Mayores informes:

Dr. Porfirio Ramírez Vallejo
Srio. Organizador del XV
Congreso
A.P. 21 Chapingo. Edo. de
México
C.P. 56230 México
Teléfono (595) 466-52
Fax (595) 466-52, 452-65

Dr. Francisco Zavala García
Facultad de Agronomía
Universidad Autónoma de

Nuevo León

A.P. 358. C.P. 66450

San Nicolás de Los Garza,

Nuevo León

Teléfono (824) 802-40, 800-22,
801-78

Fax (824) 800-22

**INTERNATIONAL
ASCLEPIAD SOCIETY**

La Sociedad Internacional sobre Asclepiádaceas fue fundada en 1976, con el objetivo de estudiar algunos aspectos de la biología de la familia Asclepiadaceae, como cultivo, ecología y taxonomía.

La Sociedad publica la revista ASKLEPIAS, 3 veces al año, recibíéndola gratuitamente los miembros. Posee también un banco de 1300 transparencias de los cuales pueden obtenerse duplicados a bajo costo. La inscripción cuesta 10.00 libras esterlinas + 6 adicionales para recibir la revista por correo. Quien desee pertenecer a la Sociedad pueden escribir a:

Mr. L.B. Delderfield
2 Keymer Court
Burgess Hill
West Sussex RH15 0AA
U.K.

BOLETIN AMARANTO

El Consejo Directivo de la Asociación de Jardines Botánicos A.C., edita el boletín "AMARANTO", publicación encargada de la difusión de todos aquéllos aspectos relativos al quehacer de los Jardines Botánicos de México.

El boletín consta de las siguientes secciones:

INVESTIGACION, CONSERVACION, COLECCIONES, DIFUSION Y EDUCACION, NOTAS DEL JARDIN, COMENTARIOS A LIBROS, NOTICIAS.

Para que cumpla con sus objetivos, el Boletín Amaranto necesita de la colaboración de todos sus miembros, por lo que se invita a la membresía a participar activamente enviando artículos al editor.

GUIA PARA LA PRESENTACION DE TEXTOS

- 1) Cada texto a publicar deberá ser corto, con una extensión máxima de 5 cuartillas.
- 2) Los textos sometidos deben ser breves y concisos, indicándose el título, nombre del autor, institución y sección donde deberá ser incluido.
- 3) El boletín acepta tablas, gráficas, mapas y listas, señalándose en ésta última la(s) autoridad(es) de cada nombre científico.
- 4) Las referencias bibliográficas deberán ser citadas al final del texto.
- 5) Los trabajos sometidos podrán ser partes de un artículo extenso del autor o comentarios u opiniones a un tema en especial, pero siempre de trabajos ya realizados.
- 6) Una vez aceptado, el(los) editor(es) se encargarán de la corrección de estilo, en caso de que sea necesario y se publicará.

El boletín tendrá una periodicidad trimestral y cada número se integrará con materiales que sumen un total máximo de 20-25 hojas. En cada número es deseable cubrir todas las secciones, en el caso de que alguna no se cubra se procederá a la impresión del boletín y la sección permanecerá abierta para los próximos números. El contenido del artículo es responsabilidad exclusiva del autor. La correspondencia dirigirla a:

*M en C. Abisai García M.
Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM.
A P 70-614.
C.P. 04510. México, D.F.*

CONTENIDO

REYES SANTIAGO JERONIMO

Métodos para la Propagación de Cactáceas.	1-12
--	------

Jardines Botánicos y CITES.	13-19
-----------------------------	-------

HERNANDEZ CARMEN C. Y BALCAZAR TEODOLINDA

La Educación Ambiental en los Jardines Botánicos.	20-23
--	-------

ROCHA DOMINGUEZ LUIS Y ALANIS F. GLAFIRO J.

Registro de Ejemplares del Jardín Botánico "Efraim Hernández Xolocotzi".	24-29
---	-------

Flora Mesoamericana.	30-31
----------------------	-------

Noticias.	32-38
-----------	-------