

B O L E T I N
AMARANTO

ISSN 0188-8862

AÑO 10 NÚMERO 1 • ENERO-ABRIL DE 1997



ASOCIACION MEXICANA DE JARDINES BOTANICOS A.C.

BOLETIN AMARANTO

AÑO 10 NUMERO 1

ENERO-ABRIL 1997

CONSEJO DIRECTIVO 1994-1997

PRESIDENTA: Biól. Carmen C. Hernández Z. 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. Teodolinda Balcázar Sol. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

TESORERA: Biól. Ma. de los A. Aída Téllez. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

VOCAL ZONA NORTE: Biól. Joel Luna. Jardín Botánico "Ing. Gustavo Aguirre Benavides". Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila.

VOCAL ZONA CENTRO: M. en C. Maricela Rodríguez Acosta. Jardín Botánico "Louise Wardle de Camacho" Africam Safari. Valsequillo, Puebla.

VOCAL ZONA SUR: M. en C. Gladys Manzanero. Jardín Botánico Regional "Cassiano Konzatti" del CIIDIR-IPN-Oaxaca.

EDITORES: Biól. Elia Herrera, Biól. Carmen C. Hernández Z. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

ISSN 0188-8862

Diseño Gráfico: Joel Medina

Impreso gracias al apoyo económico del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM.

MICROPROPAGACION Y ESTABLECIMIENTO
***ex vitro* DE *Cosmos atrosanguineus* (HOOK.) A. VOSS.**
EN EL JARDIN BOTANICO DEL INSTITUTO
DE BIOLOGIA DE LA UNAM.

María Pilar Ortega-Larrocea*

Víctor Chávez M.**

Robert Bye Boettler**

*Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

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

RESUMEN

A partir de 20 brotes *in vitro* de *Cosmos atrosanguineus* donados por Royal Botanic Gardens, Kew (RBGK), se logró micropropagar esta especie mexicana extinta en la naturaleza y llevarla hasta su floración en invernadero en el Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM.

El manejo de los cultivos implicó tres fases *in vitro*: de **proliferación**, **endurecimiento** y de **enraizamiento**, además de la aclimatación *ex vitro*. La proliferación por cultivo de ápices y nudos se logró en medio MS en presencia de BA (2 mg/l) y ANA (0.1 mg/l), $25 \pm 2^\circ\text{C}$, fotop 16 h. El aumento de agar a 12g/l así como de la temperatura ($30 \pm 5^\circ\text{C}$) redujeron la distancia internodal y debilidad de los brotes, como tratamiento previo al enraizamiento en agrolita con MS 50% líquido e IBA 1mg/l, sin sacarosa. Las plantas establecidas en invernadero han florecido en dos años consecutivos y han presentado su característica inflorescencia de color guinda oscuro, de fino olor a chocolate. Lotes de brotes se conservan *in vitro* en un medio de mantenimiento para lento crecimiento. Estos resultados pueden servir de base para una futura reintroducción de la especie a su hábitat.

SUMMARY

From the 20 buds *in vitro* of *Cosmos atrosanguineus* donated by Royal Botanic Gardens, Kew (RBGK). We were able to re-introduce into Mexico this Mexican species (now extinct in nature) and developed it to a full bloom in a greenhouse of the Jardín Botánico Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

The cultures had to undergo 3 phases *in vitro* of budding, hardening, and rooting, as well as the process of acclimatization *ex vitro*. The budding from shoot apex and nodes was accomplished in MS medium in presence of BA (2mg/l) and ANA (0.1mg/l), $25 \pm 2^\circ\text{C}$, photoperiod 16 h. The increasing of agar to 12g/l and the temperature increase ($30 \pm 5^\circ\text{C}$) reduced the internodal distance and weakness of the shoots, as the previous treatment to the rooting in agrolite with MS 50% liquid and IBA 1 mg/l, without sucrose. The established plants in the greenhouse bloomed for 2 consecutive years and have maintained the characteristics of the species which includes a dark maroon colored ray flowers with a fine chocolate scent. Lots of shoots are maintained *in vitro* at a medium of slow growth rate. These results could be very useful to plan a future reintroduction of the species to its habitat.

INTRODUCCION

C*osmos atrosanguineus* (Hook.) A. Voss. (Asteraceae) es una especie endémica de México, actualmente considerada como extinta en la naturaleza y cuya distribución abarcó los bosques de encino del este central del país, en los estados de Hidalgo y San Luis Potosí. Es una hierba anual que mide alrededor de 60 cm de altura, de hojas pinado-lobuladas y tallos nudosos de color purpúreo. Su rizoma genera nuevos tallos al término del invierno; a principios del mes de junio se desarrollan las inflorescencias sostenidas por un largo pedúnculo floral que puede sobrepasar los 60 cm. Son sus inflorescencias (de un diámetro aproximado de 5 cm) la característica más atractiva, presentan brácteas de color guinda oscuro y un fino olor a chocolate. La introducción en grandes cantidades de plantas de esta especie a Europa como planta de ornato

a principios de este siglo, junto con la severa alteración de su hábitat por actividades mineras, se consideran como los principales factores que aceleraron su extinción. Sin embargo, a pesar de que el cultivo por multiplicación vegetativa del "Cosmos chocolate" en jardines británicos es una práctica común, estudios taxonómicos recientes en RBGK (Fay, 1993; Anónimo, 1996) han permitido demostrar que las plantas que actualmente se cultivan forman parte de un clon con una reducida base genética, cuya situación se agudiza por el hecho de que ya no forma semillas. En la unidad de micropropagación de RBGK se mantienen cultivos *in vitro* de esta especie que son fuente para la realización de diferentes estudios (análisis de DNA, criopreservación). Dentro de estos estudios, el presente trabajo forma parte de un acuerdo de cooperación entre los doctores Michael Fay y Robert Bye, respectivamente de Royal Botanic Gardens Kew, Inglaterra y el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. El principal propósito de esta cooperación es el de regresar esta especie a México y llegar a reintroducirla a su hábitat. Como un primer paso y para contar con un número considerable de plantas, se establecieron cultivos *in vitro* de esta especie en el Jardín Botánico de la UNAM (Anónimo, 1996; Ortega, 1996).

Las técnicas de cultivo de tejidos vegetales basadas en la totipotencialidad celular han permitido aprovechar con grandes beneficios esta capacidad de las plantas con lo que a partir de células y tejidos ha sido posible regenerar numerosos individuos en corto tiempo a partir, prácticamente; de cualquier estructura vegetal. Su aplicación a especies escasas en la naturaleza, como cactáceas, palmas, cícadas, orquídeas (Vasil, 1994) es una alternativa viable para la conservación de especies amenazadas.

De este modo, un gran número de especies herbáceas, muchas de ellas de la familia *Asteraceae*, son propagadas *in vitro* por cultivos de ápices y nudos: *Dahlia*, *Chrysanthemum*, *Gazania*, *Gaillardia*, *Gerbera*, *Tagetes* (George y Sherrington, 1984); y aún a partir de yemas florales como en *Calendula* y *Chrysanthemum* (Kyte, 1987). Un primer paso para la incorporación de *C. atrosanguineus* a la colección del Jardín Botánico de la UNAM, fue establecer las condiciones para su micropropagación e intentar su desarrollo en invernadero.

MATERIALES Y METODOS

A partir de 20 brotes *in vitro* donados por RBGK se desarrollaron los cultivos bajo condiciones asépticas en el medio nutritivo de Murashige y Skoog (1962), (MS), pH 5.7, Bactoagar 8g/l.

Proliferación. Para promover el desarrollo de yemas axilares, 50 secciones de tallo con dos nudos cada una, fueron sembradas en conjuntos de 10, en cinco frascos de 500 ml con 50 ml de medio nutritivo adicionado con benciladenina (BA) 2mg/l y ácido naftalén-acético (ANA) 0.1 mg/l (Dr. Howarth, com. pers.). Los cultivos se mantuvieron en un cuarto de crecimiento a $26 \pm 2^\circ\text{C}$, fotop. 16 h luz, 1500 lux.

Para disminuir la distancia internodal de los tallos, su proliferación basal e iniciar el endurecimiento. A partir de los brotes obtenidos de la proliferación, se disectaron explantes de un nudo con secciones de tallo de 3-5 mm en ambos extremos, y cada sección fue sembrada en un tubo de ensaye 25x150 mm con 10 ml de medio nutritivo, con agar 12 g/l. Los cultivos se mantuvieron durante un mes en condiciones de invernadero cálido a $30 \pm 5^\circ\text{C}$, fotoperiodo natural de aproximadamente 12 h luz. Al término de este periodo de incubación, los brotes fueron enraizados.

Enraizamiento. Brotes de hasta 5 cm de altura seccionados en su extremo inferior (desarrollados aprox. 10 semanas de iniciados los cultivos de proliferación), fueron sembrados bajo condiciones asépticas en tubos de ensayo de 25x150 mm llenados en 1/4 parte de su volumen con distintos sustratos (agrolita, vermiculita, tierra de hoja y tierra de hoja/vermiculita 1:1) y a los que se adicionó medio líquido MS 50%, sin sacarosa + ácido indolbutírico (IBA) 1 mg/l. Los cultivos se mantuvieron durante 15 días en las condiciones de invernadero cálido.

Aclimatización y establecimiento *ex vitro*. Las plántulas enraizadas fueron trasplantadas individualmente a macetas con mantillo esterilizado. Se colocaron 5 lotes con 20 plántulas cada uno, dentro de una charola cubierta con plástico transparente incoloro. Esta fase se realizó en un invernadero templado ($25 \pm 5^\circ\text{C}$, fotoperiodo 12 h) en el que la exposición de las plantas al exterior se hizo lentamente: se mantuvieron al abrigo de la luz con una malla de sombra 50% (Welch, 1970) durante las dos primeras semanas y,

posteriormente, permanecieron en un sitio sombreado. Durante las 4 primeras semanas se asperjó una solución de captán de 2.5 g/l que fue disminuyendo en su concentración 0.5 g/l en cada riego semanal. A la quinta semana, se aplicaron riegos quincenales con solución nutritiva Long Ashton (Hewitt, 1966), y se inició la perforación de la cubierta de plástico, que continuó cada semana. A partir de la novena semana, las plantas fueron expuestas completamente al exterior y se situaron en un punto de mayor iluminación. Posteriormente se trasplantaron a contenedores de mayor volumen.

Mantenimiento (almacenamiento). Brotes de 2-3 nudos fueron cultivados en medio MS al 50% de su concentración original.

Tanto los medios nutritivos como las mezclas de sustratos, fueron esterilizados en autoclave a 1.5 kg/cm², 120°C, 15 min.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se logró obtener la micropropagación de *Cosmos atrosanguineus* estableciéndose tres fases *in vitro*: proliferación, endurecimiento (reducción de hiperhidratación) y enraizamiento, además de la aclimatación *ex vitro* en invernadero. Adicionalmente, se conserva el germoplasma *in vitro* en un medio de mantenimiento que posibilita un lento crecimiento.

Proliferación. Al término de 2 semanas los 50 brotes sembrados inicialmente presentaban 1-2 brotes axilares en cada nudo original; un 40% de los explantes iniciales desarrollaron en su base un pequeño callo con múltiples brotes adventicios (1-12). Mediante varios ciclos de proliferación (5) y al término de 5 meses, la población era ca. 2,000 individuos *in vitro*. Eventualmente, de las hojas que quedaron sumergidas en el medio se llegó a formar callo del que surgieron nuevos brotes. La mayoría de las plántulas resultaron con signos de hiperhidratación: largos tallos delgados y débiles, hojas pequeñas verde claro. Su crecimiento fue rápido y amenazado por necrosis si no se subcultivaban cada dos meses.

Reducción de hiperhidratación. La fragilidad y los cambios anatómicos, morfológicos y fisiológicos de las plantas propagadas *in vitro*, han sido características observadas anteriormente en muchos cultivos: cutícula delgada (col), cambios en la estructura de la cera

de la cutícula (col, clavel), mal funcionamiento de los estomas (crisantemo, liquidambar) (Preece y Sutter, 1991; Roberts y Matthews, 1995). Haber sometido los explantes de *C. atrosanguineus* a condiciones de invernadero cálido y estrés hídrico dieron resultados favorables al reducirse la hiperhidratación (Ziv, 1991) lo que permitió la disminución de la distancia internodal, el aumento en el vigor y la lignificación de los tejidos. Asimismo, bajo estas condiciones, no ocurrió la formación de yemas adventicias en la base de los brotes y las yemas axilares generaron uno o dos brotes por explante; los tallos regenerados fueron más parecidos a los de ejemplares cultivados en invernadero en RBGK, aumentó el grosor de las hojas y de los nudos y se logró su pigmentación purpúrea (Ortega, 1996). Estos cambios ya antes reportados para otras especies (Donnelly *et al.*, 1985) permitieron que las plántulas tuvieran posteriormente una mejor adaptación a las condiciones *ex vitro*; en los primeros ensayos preliminares, la sobrevivencia fue nula y ésta mejoró a más del 50% al aplicar la etapa de endurecimiento.

Enraizamiento. En relación a las pruebas de enraizamiento de brotes en diferentes sustratos *in vitro*, se obtuvieron los siguientes resultados. Después de 4 semanas, no se observó enraizamiento y la sobrevivencia de los brotes (%) fue nula o escasa: vermiculita (0%), tierra de hoja (10%), en su mezcla 1:1 (25%), debido quizá a un efecto de toxicidad. En contraste, en la agrolita se logró un 75% de sobrevivencia y el enraizamiento en más del 50% de los brotes. Por estas razones, los anteriores sustratos se descartaron como sustratos de enraizamiento. Las condiciones de porosidad y aeración de la agrolita, pudieron haber sido los factores favorables para evitar la necrosis de los tejidos, aunados probablemente a una mayor inercia del sustrato (Ortega, 1996).

Por otro lado, se prefirió el enraizamiento en agrolita con IBA (1 mg/l) en lugar de ANA, ya que en este último fitoregulator las raíces generadas fueron únicas, no ramificadas (80%) y se originaron de un callo en la base de los brotes. Esta condición generalmente lleva a una falta o incompleta conexión de los sistemas vasculares de tallo-raíz, como se ha reportado por ejemplo en coliflor (Preece y Sutter, 1991). El enraizamiento con IBA, permitió obtener a los 15 días, más raíces por planta (alrededor de 5 raíces

largas y ramificadas en el 65% de los brotes; en el 35% restante la raíz fue larga y única) y se evitó en un 90% la formación de callo. La formulación del medio puede ser un factor para el desarrollo de callo (Capellades Queralt, 1991).

Aclimatización. La aclimatización de las plántulas en condiciones de invernadero templado durante 8 semanas, permitió que al cabo de 3 meses después de un segundo trasplante a macetas de mayor volumen, las plántulas se encontraran robustas (con una altura promedio de 15 cm), con tallos gruesos (alrededor de 0.5 cm de diámetro), nudos prominentes, hojas grandes pinadas con pecíolo alado (unos 3 cm de longitud), y nuevos brotes que emergían del rizoma. La sobrevivencia en esta etapa alcanzó el 50%.

A partir del sexto mes de cultivo en maceta, comenzó la floración, con la formación de largos pedúnculos florales apicales y axilares. Se desarrolló un número variable de botones florales por planta, 3-35, de los que hubo hasta 10 antesis por planta, más comúnmente de las inflorescencias apicales, éstas fueron de color guinda oscuro, de 5 cm de diámetro en promedio, con aroma a chocolate y sufrieron marchitez al término de una semana después de la antesis. El periodo de floración duró de junio a septiembre (1996). A principios de octubre, ocurrió la senescencia de las últimas inflorescencias. En ninguna planta se desarrollaron frutos (semillas). A los 11 meses de cultivo en maceta, tallos y hojas se marchitaron. El segundo ciclo de vida, completamente *ex vitro*, inició al siguiente año con el surgimiento de nuevos brotes a partir del rizoma que permaneció en el sustrato. Las plantas han florecido nuevamente durante los meses de marzo, abril, mayo de 1997.

Mantenimiento. Bajo las condiciones de mantenimiento, se logró disminuir la tasa de proliferación de los brotes a un 50%, sobre todo de la base de los explantes que desarrollaban brotes adventicios. Asimismo, se incrementó el tiempo en que los cultivos requerían de un subcultivo, hasta casi 4 meses. Los brotes continuaron desarrollando las mismas características citadas de hiperhidratación (Debergh *et al.*, 1992).

CONCLUSIONES

El cultivo de ápices y nudos como sistemas de micropropagación

que promueven la ramificación para llevar a cabo el posterior enraizamiento permitieron la propagación de *C. atrosanguineus* en el Jardín Botánico del IB-UNAM convalidando la información proporcionada por RBGK. Estos resultados son los primeros pasos como una medida para asegurar su regreso y conservar en nuestro país esta especie mexicana extinta en la naturaleza.

Cada etapa *in vitro* cumplió de manera importante su cometido (proliferación, enraizamiento, mantenimiento); no obstante, el tratamiento para reducir la hiperhidratación ayudó en gran medida a preparar brotes enraizables. En forma conjunta en la fase de enraizamiento se continuó con el endurecimiento que permitió lograr plántulas adaptadas en maceta a las condiciones *ex vitro*. Estas plantas, han cumplido ya un ciclo de vida *ex vitro* con las características normales de los ejemplares de los cuales procedían, sobreviviendo al invierno gracias a su rizoma. El comienzo del segundo ciclo de vida y floración de *C. atrosanguineus*, son un resultado importante para poder planear su reintroducción a futuro.

BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, 1996. Returning chocolate *Cosmos* to Mexico. The Garden september 1996. 529 p.
- Capellades Queralt, M., M. Beruto, A. Vanderschaeghe and P. C. Debergh. 1991. Ornamentals. En: P.C. Debergh and R.H. Zimmerman (eds.) Micropropagation. Technology and Application Kluwer Academic Publishers. pp. 215-229.
- Debergh, P.C. and R.H. Zimmerman (eds.) 1991. Micropropagation. Technology and Application Kluwer Academic Publishers. 484 p.
- Donnelly, D.J., W.E. Vidaver and K.Y. Lee. 1985. The anatomy of tissue cultured red raspberry prior to and after transfer to soil. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 3:313-317.
- Fay, M. F. 1993. SOS to return *Cosmos* to Mexico. Plant Heritage 3(3):22.
- Fay, M. F. 1994. In what situations is *in vitro* culture appropriate to plant conservation. Biodiversity and conservation 3: 176-183.
- George, E.F. and P.D. Sherrington, 1984. Plant Propagation by Tissue culture. Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exegetics Limited. England.
- Hewitt, E.J. 1966. Sand and water culture methods used in the study of plant

- nutrition. Commonwealth Agriculture Bureau. Comm. Technical 22. Farnham Royal, England.
- Kyte, L. 1987. Plants from test tubes. An introduction to micropropagation. Timber Press, Portland. 160 p.
- Murashige, T. and F. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol. Plant.* 15:473-497.
- Ortega, M.P.L. 1996. Micorrización arbuscular de *Cosmos atrosanguineus* como un mecanismo preadaptativo a su establecimiento en suelo. Tesis de Maestría en ciencias (Edafología). Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 85 p.
- Preece, J.E. and E.G. Sutter. 1991. Acclimatization of micropropagated plants to the greenhouse and field. En: P.C. Debergh and R.H. Zimmerman (eds.) *Micropropagation. Technology and Application* Kluwer Academic Publishers. pp. 71-93.
- Roberts, A.V. and D. Matthews. 1995. The preparation *in vitro* of chrysanthemum for transplantation to soil. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 40:191-193.
- Vasil, I.K. 1994. Automation of plant propagation. *Plant Cell Tiss. Org. cult.* 39(2):105-108.
- Welch, H.J. 1970. *Mist propagation and automatic watering*. Faber and Faber, London.
- Ziv, M. 1991. Vitrification: morphological and physiological disorders of *in vitro* plants. En: P.C. Debergh and R.H. Zimmerman (eds.) *Micropropagation. Technology and Application* Kluwer Academic Publishers. pp. 45-69.

¿EDUCAMOS EN LOS JARDINES BOTANICOS?

Ezequiel Guerra de la Torre

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.

(Texto que desarrolla el Póster presentado en el Tercer Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos, celebrado en Nueva York, entre el 7 y el 11 de Septiembre de 1996.)

RESUMEN

Uno de los papeles más relevantes que en la actualidad cumplen los Jardines Botánicos (JB) es el educativo. Muchos profesores acuden hasta ellos con la intención de desarrollar en sus instalaciones procesos de aprendizaje, que hagan a los escolares conscientes del valor de las plantas. Esta actividad requiere un importante esfuerzo por parte de los profesores, colegios y J.B., de tal forma que éste debiera verse compensado por una labor educadora realmente efectiva. Para ello presentamos en este artículo una serie de consideraciones que, obtenidas a partir del análisis de una encuesta realizada entre profesores visitantes de los JB, pretenden hacernos reflexionar sobre la tarea educativa que en los JB se desarrolla.

SUMMARY

One of the more relevant subjects of contemporary Botanical Gardens (BG) is education. Many teachers look for help here with the intention to develop better learning processes in their facilities that make their students aware of how valuable plants are. This activity requires an important effort by the teachers, colleges and BG, to such an extent that the results should compensate by having an education process that is effective.

Because of this we present in this article a series of considerations responses to based up a questionnaires by visiting teachers of the BG, which allow us to reflect upon the important role that the BG play in the improvement of education.

INTRODUCCION

En la actualidad los Jardines Botánicos de todo el mundo cumplen un papel importante en la tarea de difusión de muchos de los preceptos de la Educación Ambiental. Su labor de preservación de las especies vegetales, así como de divulgación de los importantes valores que éstas poseen, fomentan la concienciación sobre la necesaria conservación de la flora mundial y, en muchos casos, la puesta en marcha de planes de actuación para que ésta se lleve a cabo de una manera efectiva.

La trascendencia de su labor conservacionista, llevada a cabo desde hace tantos años, ha dado lugar a que los Jardines Botánicos sean mirados por la sociedad como ejemplo de la actuación positiva que los seres humanos podemos tener en nuestra interrelación con otros seres vivos que pueblan la Tierra.

Es probablemente esta imagen la que los ha convertido en un lugar común de las visitas escolares, que encuentran en ellos un recurso de primer orden para el estudio de la flora, su biodiversidad, sus características morfológicas, su papel en el ecosistema terrestre... Éste hecho se ha incrementado notoriamente en las últimas décadas, en las que los currícula de educación se ha ido introduciendo el concepto de Educación Ambiental con todas las connotaciones que ello conlleva, como, entre otras, el fomento del trabajo experiencial de los escolares, ligado éste en gran parte a la realización de trabajos de campo en el exterior de las aulas.

En este sentido el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo no ha quedado al margen y son muchos los escolares que, acompañados por sus profesores, visitan sus instalaciones. Concretamente, durante el curso académico 1996-1997 son más de diez mil los que han recorrido sus instalaciones, lo que supone que anualmente se dedican en su interior cientos de horas a la tarea educativa y que además se produzca un uso específico del Jardín por parte de éste

numeroso colectivo, todo lo cual influye de manera significativa en el devenir cotidiano del Jardín. El esfuerzo que todo ello conlleva por parte de los colegios (transportes, ajustes de horario, profesorado de apoyo...) y del Jardín Botánico (elaboración de material educativo, diseño de itinerarios, coordinación y/o monitorización de las visitas...) nos ha hecho considerar importante la evaluación del grado de dimensión educativa que tienen las visitas escolares, con el fin de que el análisis de los resultados nos permita efectuar propuestas que ayuden a su mejora.

Objetivos y características del estudio realizado

Con éste trabajo hemos tratado de conocer la planificación educativa de las visitas escolares que los profesores realizan al Jardín Botánico. Para ello, mediante una encuesta, hemos intentado detectar los rasgos que caracterizan el diseño previo que realiza el profesor, la metodología didáctica empleada durante el desarrollo de la visita y la imbricación de ésta en la dinámica curricular.

La encuesta fue pasada a la totalidad de los profesores (10) de enseñanza secundaria (alumnos de entre 12 y 16 años) que visitaron el Jardín Botánico entre enero y Junio de 1996. Consideramos que aunque nos hallamos centrado en el nivel educativo anteriormente citado, los problemas detectados a partir de las respuestas de la encuesta son generalizables a todos los niveles, ya que, aunque las estrategias didácticas utilizadas se diferencian en función de la edad de los escolares, pensamos que coinciden los planteamientos de planificación y metodológicos, que son, principalmente, en los que hemos centrado la investigación.

De los profesores encuestados los tres primeros lo fueron mediante entrevista personal, al objeto de detectar en la encuesta aquellos aspectos que podían generar confusión en cuanto a su contestación. Las otras siete encuestas fueron remitidas a los profesores tras mantener un contacto telefónico con ellos en el que se les explicaban las características de la investigación que se quería llevar a cabo.

Resultados de la investigación

¿Por qué y para qué visitan el J.B.?

Fundamentalmente los profesores manifiestan que acuden a estudiar en particular "la flora canaria" y en general "las plantas" o "la vegetación". Esta forma genérica de expresar el motivo de la visita coincide con la de los objetivos que se desean alcanzar en los que expresan que "principalmente se trata de conocer la vegetación canaria". Sólo tres de ellos hacen una concreción mayor citando como objetivos de la visita el conocimiento de "las interrelaciones que se establecen entre el clima, el suelo, y la vegetación", "la historia del J.B." o "las técnicas de vivero".

La mayoritaria generalización de los motivos de la visita y sobre todo de los objetivos, nos hace pensar en un planteamiento poco definido de ésta, que induce hacia un proyecto descriptivo-generalista del trabajo de campo. Ésto último nos lo corrobora las respuestas dadas al ítem en el que se preguntaba sobre los "conceptos que se desarrollarían durante la visita", en el que el 60% de los profesores señala como único concepto a desarrollar el de la "flora canaria". El otro 40% de los encuestados manifiesta algún concepto o temática organizadora de la visita como la observación de "las adaptaciones morfológicas de las plantas al medio", "el proceso de desarrollo de un vegetal" o los conceptos de "endemismo" o "fotosíntesis". Ésto parece indicarnos la mayoritaria inexistencia de un mapa conceptual que clarifique cuáles son los conceptos que van a ser tratados y cómo se organizan éstos en torno a una temática determinada. De esta forma la visita al J.B. puede convertirse en un planteamiento indiscriminado de ideas y conceptos que, se supone, el alumno deberá organizar y ordenar personalmente.

¿Qué metodología didáctica utilizan?

Todos los profesores manifiestan que su trabajo de campo se basa en la realización de un itinerario. El 60% de ellos ha utilizado un monitor del J.B. para llevarlo a cabo, mientras el otro 40% ha basado su recorrido en un cuadernillo que los alumnos debían ir rellenando.

Así pues, en el primero de los casos la dinámica de trabajo va a estar dirigida por el monitor del J.B., el cual, ante su desconocimiento de las características personales y grupales de los alumnos, suele tener importantes dificultades para la dinamización del grupo.

En el segundo de los casos, es decir aquellos grupos que trabajan con un cuadernillo, existe una dinámica más autónoma de los alumnos, los cuales deben ir realizando una serie de observaciones con las que responder las preguntas que aparecen en el cuaderno o rellenar los espacios en blanco.

El contacto que desde hace años mantenemos con diversas instituciones a las que los profesores suelen acudir a realizar sus trabajos de campo (jardín botánico, aulas de naturaleza...), nos hace considerar que, salvo en contadas excepciones, ambas estrategias didácticas poseen grandes limitaciones. La primera de ellas y como ya hemos indicado, por el desconocimiento de los alumnos por parte del monitor, a la que habría que añadir la escasa o nula interacción que se produce entre éste y el profesor. En el caso del trabajo con cuadernillos de campo a completar observamos que, aunque existe una dinámica más autónoma de los alumnos, éstos se hayan excesivamente condicionados por las preguntas que desde el cuaderno se le realizan, de tal forma que suelen obsesionarse por encontrar el elemento sobre el que deben responder, al que buscan con tanta avidez que "no ven" la globalidad del espacio en el que se están moviendo. Por otro lado la mayoría de estos cuadernos suelen generar una dinámica tan poco diferente a la de interior de aula que las preguntas suelen responderse de forma mecánica y en muchos casos apuntadas por el primer compañero que las respondió.

Todo ello nos plantea la necesidad de reflexionar en torno a la búsqueda de métodos de trabajo más adecuados, que se acomoden a las estrategias de enseñanza apropiadas para el nivel de los alumnos y que propicien un proceso de aprendizaje que sea para éstos significativo. Asimismo nos muestra la exigencia de redefinir el papel de los monitores y de los profesores durante el trabajo de campo, al objeto de conseguir una mayor rentabilidad educativa de éste.

¿Qué problemas encuentran para realizar sus trabajos de campo en el J.B.? ¿Qué apoyos consideran necesarios?

Las respuestas mayoritarias a estos ítems se dirigen en el sentido de "la recopilación de información", "la elaboración de materiales" y "el apoyo de monitores". Como se puede observar los profesores consideran como una gran dificultad el que (además de preparar e impartir las clases que les corresponden, corregir cua-

dernos y exámenes, realizar tutorías o asistir a reuniones de coordinación...) tengan que recopilar información sobre las características de la vegetación existente en el jardín botánico y además reconfeccionarla de forma didáctica para darle una estructura que permita trabajar con ella a sus alumnos y establezca la conexión apropiada con el curriculum. Es probablemente por la dificultad de asumir este trabajo por la que los profesores solicitan el apoyo de monitores, sin embargo es evidente que son ellos quienes mejor conocen las características del grupo de alumnos y por lo tanto los que podrían utilizar con mayor eficacia las estrategias apropiadas de dinamización y organización. Son además ellos quienes conocen mejor la relación entre los conceptos que se están trabajando en el aula y aquellos que se desean trabajar en el J.B., en su justo grado de complejidad y profundidad.

¿Está relacionada la visita al J.B. con algún tema del curriculum? ¿Realizan una evaluación de la visita?

Es posible que las dificultades anteriormente descritas nos expliquen porqué el 60% de los profesores encuestados manifiesten que la visita al jardín botánico no está ligada al desarrollo de un tema del curriculum, o que un 50% de ellos no incorpore a la visita ningún proceso de evaluación. Esto quiere decir que para un significativo porcentaje la visita no se realiza como un elemento más del desarrollo de una unidad didáctica, sino que surge unida a otro tipo de factores (celebración de la Semana Canaria, actividad "extraescolar" anexa a la programación...), por lo que su aprovechamiento educativo, desde el punto de vista de la educación ambiental, se reduce notoriamente.

CONCLUSIONES

- A. Los problemas detectados nos indican que las visitas escolares a los Jardines Botánicos tienen una rentabilidad educativa muchísimo menor que la que debieran, si tenemos en cuenta los esfuerzos realizados por los profesores, los colegios y los propios Jardines Botánicos.
- B. Una gran parte del éxito educativo de estas visitas reside en que los profesores puedan disponer de unos materiales didácti-

cos de calidad, que:

- a. Establezcan claramente su relación con el curriculum.
- b. Se confeccionen diferenciados para cada ciclo escolar.
- c. Expliquen al profesor la estrategia didáctica a seguir.
- d. Indiquen el lugar del Jardín donde su aplicación es más apropiada, explicando las características de éste.

La elaboración de estos materiales difícilmente puede ser asumida por los profesores debido a su arduo trabajo cotidiano.

- El papel del monitor del Jardín Botánico como guía de grupos escolares suele ser bastante infructuoso (desconoce muchas características del grupo, ha de afrontar niveles muy variados, la repetición de su actuación va haciéndole perder estímulo...) por lo que se hace necesario redefinir su papel.
- Aumentar la calidad educativa de las visitas supone que son los profesores quienes deben dirigir el grupo durante éstas, contando para ello con los materiales adecuados y el asesoramiento de los monitores.

Una alternativa posible: El Equipo Educativo del Jardín Botánico estaría compuesto por:

- Personal Científico y Técnico del Jardín Botánico: Cumpliría fundamentalmente una labor de asesoramiento, al resto de los componentes del equipo, sobre las características de la flora que el Jardín alberga. Les informaría además de las investigaciones y trabajos que en él se desarrollan y propondría líneas de actuación educativa.
- Especialistas en Didáctica de las Ciencias Naturales y Sociales: Diseñarían las líneas de actuación educativa, es decir, definirían las temáticas de trabajo para cada nivel escolar (relacionadas con el curriculum). También confeccionarían los materiales didácticos, en los que incluirían un cuaderno explicativo para el profesor en el que se le informe de los contenidos de la unidad temática que se va a desarrollar, la estrategia didáctica más apropiada para ello, el mapa conceptual que la representa, propuestas de evaluación y la zona del Jardín Botánico más apropiada para ponerla en práctica.

Este personal no tendría que ser personal laboral del Jardín.

- Los Monitores/Educadores Ambientales: Serían quienes llevarían la gestión de la actividad educativa en el Jardín, tanto de educación formal como no formal. En cuanto a su trabajo en educación formal colaborarían en el trabajo de los especialistas en Didáctica, y además serían quienes explicarían a los profesores, previo a su visita, los materiales didácticos. En ocasiones apoyarían a los profesores durante sus recorridos especialmente al objeto de captar las virtudes y defectos de los materiales elaborados y posibilitar así su renovación. Informarían a los profesores de los recorridos más apropiados para la temática que deseen desarrollar, al tiempo que propondrían al equipo educativo otras temáticas a abordar y diseñar espacios, o remodelaciones de éstos, para el trabajo educativo.

BIBLIOGRAFIA

García, J., F. García. 1993. Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación. Díada Editores, Sevilla, España.

Jiménez A., M. J. y L. Laliena Andreu. 1992. Educación Ambiental Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, España.

UNESCO, 1991. Educación Ambiental: Principios para su enseñanza y aprendizaje. Ministerio de Obras Públicas y Turismo, Madrid, España.

Villamandos, F. 1996. La Educación en los Jardines Botánicos de la AIM-JB España. En Actas del Tercer Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos, celebrado en 1993, en el Jardín Botánico Viera y Clavijo, Las Palmas de Gran Canaria, España. Publicado por el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

CURSO "TECNICAS DE MICROPROPAGACION: UN EJEMPLO LAS ORQUIDEAS"

Maricela Rodríguez Acosta

Herbario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

El curso "Técnicas de Micropropagación: un Ejemplo las Orquídeas", fue promovido por la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos, y estuvo dirigido a lograr el entrenamiento de recursos humanos para lograr el manejo adecuado y conservación de los recursos vegetales con los que se cuenta en los diferentes países de Latinoamérica y del Caribe.

El comité organizador estuvo formado por la M. en C. Edelmira Linares, Presidenta de la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos, la M. en C. Maricela Rodríguez Acosta, Vicepresidenta de la misma y Directora del Herbario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), así como también por la Q.F.B. Teresita Jiménez, jefa del Laboratorio de Suelos del Centro de Investigaciones Microbiológicas del ICUAP.

Las instituciones que colaboraron fueron la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., el Jardín Botánico IB-UNAM, los Jardines Botánicos Reales de Kew, el Jardín Botánico "Louise Wardle de Camacho" de Africam y el Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

El grupo de profesores del curso estuvo constituido por la M. en C. Margaret Ramsay, jefa de la Unidad de Micropropagación de los Jardines Reales de Kew en Inglaterra, los M. en C. Gerardo Salazar, el Dr. Victor Chávez, M. en C. Magdalena Peña, todos

ellos investigadores del Jardín Botánico del IB-UNAM y la Q.F.B. Teresita Jiménez, por parte de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Asistieron 37 personas al curso, provenientes de las siguientes instituciones: Bazar Agrojardinero (Puebla), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (IPN), Universidad Autónoma de Guadalajara, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Autónoma de Guerrero, Universidad de Caxias do Sul (Brasil), Universidad Realística de México, Escuela de Biología de la BUAP, Jardín Botánico IB-UNAM, FES-Zaragoza de la UNAM, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Herbario de la BUAP, Laboratorios MIXIM (México, D.F.), Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, Universidad de las Américas, Departamento de Ciencias de la Tierra ICUAP-BUAP, así como también participantes que no pertenecían a alguna institución.

La coordinadora de las sesiones fue la M. en C. Maricela Rodríguez Acosta y la coordinadora del laboratorio la Q.F.B. Teresita Jiménez Salgado, quienes contaron con la colaboración del Biól. Alberto Ruíz Jiménez, la Pas. de Biól. Minerva Morales Rosas, la Biól. María Elena Navarro, la Ing. Agr. Josefina Lucina Marín Torres y la Biól. Neri Bernabé.

Las instituciones que además de su colaboración fueron patrocinadoras del evento fueron el Instituto de Ciencias de la BUAP, el Jardín Botánico del IB-UNAM, Africam, S.A., así como también el Rancho Guadalupe de Tenextepec, Puebla.

El evento tuvo lugar sin contratiempo alguno y se logró fomentar el interés de los participantes en la realización de tareas específicas enfocadas a lograr el aprovechamiento y conservación de las orquídeas mexicanas.

Cabe decir que éste evento tuvo como sede el ICUAP, el Herbario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM, a cuyos directores se debe agradecer el apoyo incondicional que dieron a éste curso.

TALLER DE HORTICULTURA PARA JARDINES BOTANICOS

Biól. José Luis Campos

Universidad Autónoma Chapingo

En cumplimiento de un acuerdo de la IX Reunión Nacional de Jardines Botánicos del 8 al 11 de abril del presente año se llevó a cabo el Taller de Horticultura para Jardines Botánicos, en las instalaciones del Pinetum Maximino Martínez de la Universidad Autónoma Chapingo, bajo la coordinación de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., Jardín Botánico del Instituto de Biología-UNAM y Centro de Genética Forestal A.C., dirigido especialmente a responsables de jardines botánicos con el objetivo principal de proporcionar los elementos técnicos para dar mantenimiento hortícola a los especímenes que forman parte de sus colecciones.

Los temas abordados fueron: colecta y manejo de material silvestre, sustratos, técnicas de siembra, propagación, control de plagas y enfermedades, mantenimiento y manejo hortícola de colecciones incluyendo riegos, composteo, podas y evaluación de calidad de frutos. El taller se impartió en sesiones matutinas teóricas y sesiones vespertinas prácticas, contando con 18 alumnos inscritos correspondiendo a 15 responsables de jardines, 2 profesores de la UACH y una productora de plantas ornamentales aficionada.

Como ponentes fungieron: Ing Reyes Bonilla de la Dirección Ciencias Forestales de la UACH; la M. en C. Ma. de Jesús Hernández, M. en C. Lila Marroquín, M. en C. Timoteo Valdés de Fitotecnia-UACH; el Dr. Leopoldo Foucikovski de Fitopatología

del Colegio de Postgraduados; el Dr. Andrés Vovides del Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero-Xalapa; los Bióls. Jerónimo Hernández y Aída Téllez del Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México. Y como coordinadores estuvieron los Bióls. José Luis Campos y Carmen Cecilia Hernández, el comité de apoyo lo formaron las Bióls. Teodolinda Balcázar y Ma. de los A. Aída Téllez.

INAUGURACION DE LA TIENDA DEL JARDIN BOTANICO DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNAM

Biól. Teodolinda Balcázar Sol

Jardín Botánico del Instituto de Biología

El Jardín Botánico del Instituto de Biología se encuentra de fiesta, pues el pasado 13 de junio se inauguró "La Tienda del Jardín Botánico del IB-UNAM". Después de muchos años de haberse concebido éste proyecto, por fin se pudo concretar y ver realizado los esfuerzos de muchas personas que participaron en este.

La tienda de artículos botánicos lleva como nombre "*Tigridia*", (en honor a ésta flor mexicana que tanto simbolismo tuvo entre nuestras culturas indígenas. En los meses de junio a septiembre se le ve florecer dentro de las colecciones del Jardín Botánico).

Esta tienda es muy especial pues está dedicada a promover la botánica a través de los productos que en ella se encuentran.

Todos sus artículos tienen motivos botánicos o son de origen vegetal, poniendo énfasis en la calidad de éstos.

Uno de los principales atractivos de ésta tienda es el pequeño invernadero de exhibición y venta de plantas, en éste invernadero están a la venta plantas que han sido propagadas en el Jardín Botánico, muchas de las plantas madre son producto de decomisos que han sido dados en custodia a éste Jardín; varias especies son endémicas de nuestro país, amenazadas o en peligro de extinción, el objetivo primordial de esta tienda es poner a la venta estas especies para que sean adquiridas en esta dependencia y se evite de alguna manera el saqueo de poblaciones silvestres y al mismo tiempo se pueda continuar con el programa de propagación. En

esta tienda se venden principalmente cactáceas, agaváceas, crassuláceas y orquídeas.

Otros productos que aquí se encuentran son el café orgánico, playeras, tazas de algunas asociaciones interesadas en la conservación de la naturaleza.

También se encuentran materiales didácticos, publicaciones especializadas, juegos, artículos promocionales y muchas cosas más.

A esta inauguración asistieron el Director del Instituto de Biología, Dr. Héctor Hernández; el Director del Jardín Botánico, Dr. Robert Bye y representantes de la Asociación de Amigos del Jardín Botánico, quién a partir del día de hoy tendrán en comodato la tienda del Jardín Botánico.

Durante esta inauguración el Dr. Robert Bye agradeció a las Instituciones y personas que apoyaron éste proyecto, entre las que se encuentran: La Coordinación de la Investigación Científica, Laboratorios Mixim, Dirección General de Obras, Asociación de Amigos del Jardín Botánico, etc.

Al término de la Ceremonia inaugural la Asociación de Amigos del J. B. en coordinación con el Departamento de Difusión y Educación del J.B. ofreció un Brindis en el cual departieron todos los asistentes.

Los invitamos para que cuando visiten el Jardín Botánico pasen y conozcan la tienda y disfruten además de un incomparable paisaje.

La inauguración de la tienda tuvo lugar durante la Reunión Anual 1997 de la Asociación de Amigos del Jardín Botánico.

EL JARDIN DE CAL. 1996

La botánica y las ciencias de la salud en Puebla

Dra. Ana María Huerta Jaramillo

Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Puebla.

México. 120 p.

Esta obra fue recientemente publicada en la ciudad de Puebla, y fue escrita magistralmente por una gran historiadora poblana, la Dra. Ana María Huerta Jaramillo, destacada investigadora en el campo de las ciencias sociales en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

La temática de este libro fue elegida por la autora, dado su gran conocimiento que sobre este tema tiene, producto de muchos años de investigación sobre la actividad de los boticarios poblanos, y tiene un gran valor conmemorativo ya que fue escrito y publicado en el marco de la realización de la IV reunión de la Red de Intercambios para la Historia y la Epistemología de las Ciencias Químicas y Biológicas con el Coloquio Materia Médica, Terapéutica y Farmacia Intercontinentales y la conmemoración de los 350 años de la Biblioteca Palafoxiana en Puebla.

Particularmente, considero a esta obra de suma importancia, ya que representa un magnífico antecedente de la botánica, la farmacia y la medicina en el estado de Puebla, lo que la coloca como un clásico obligatorio para aquellos estudiosos de la botánica y la farmacia como ciencia no sólo de nuestro Estado, sino de aquellos estudiosos de la historia de la ciencia en general.

La obra consta de 120 páginas divididas en dos partes. La primera de ellas nos describe el marco en el que Antonio de la Cal llega a la ciudad de Puebla, por lo que en ella se reseñan todas las actividades en las cuáles este burgalés se vio inmerso desde su arribo a esta ciudad a la edad de 29 años cuando llegó como boti-

cario mayor del entonces Real Hospital de San Pedro y quien un año más tarde fue nombrado corresponsal del Real Jardín Botánico de Madrid para la Angelópolis.

La segunda parte, está dedicada completamente a la descripción de la obra "Materia Médica" escrita por De la Cal y publicada en 1832, un año antes de que muriera, en la cuál se hace una reseña del contenido de este libro y del contexto en el que se dió su publicación.

Resaltan en este libro la intensa preocupación que durante el período que cubre la autora, existía por la salud humana y como las plantas se consideraban un elemento primordial en el alcance de ella, preocupación mostrada tanto en España como en la Nueva España, cuya filosofía en esa época era hacer llegar la ciencia al pueblo.

En el transcurso del libro, se muestra también la gran actividad científica existente en Puebla, ciudad que se veía grandemente influída por la misma actividad de la Ciudad de México, así como también el estudio de la botánica se consideró importante para estar presentes en gabinetes y academias. Se desprende de este libro, las fuertes relaciones de trabajo que existía entre los intelectuales de la época.

A pesar de que el período que este libro comprende es de 1766 a 1833, muchas de las situaciones que Antonio de la Cal vivió con sus colegas, son muy actuales y de alguna manera dejan entender al lector el gran esfuerzo que este sabio debió realizar para poder cumplir el objetivo que su visita a México tenía y refleja a la vez la importancia del trabajo interdisciplinario entre la botánica, la agricultura, la farmacia y la química, polinomio de ciencias cuya vigencia sigue siendo tan prioritaria como el pasado al que se hace referencia.

Mis más sinceras felicitaciones pues a Ana María Huerta así como mi reconocimiento público al trabajo que ella desarrolló y al talento vertido en esta obra. Por último quiero hacer una invitación a mis colegas a leer este libro del cual no podrán evitarse sentirse en algún momento los personajes del mismo.

Maricela Rodríguez Acosta
Herbario de la Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla

**X REUNION NACIONAL
DE JARDINES BOTANICOS
Aspectos Curatoriales de los
Jardines Botánicos y su
vinculación con las
Instituciones
Gubernamentales para la
Conservación de la Flora
Silvestre de México.**

La Asociación Mexicana de Jardines Boránicos, A.C., les hacen una atenta invitación para que participen en la X Reunión Nacional de Jardines Botánicos, la cual se llevará a cabo del 4 al 6 de diciembre en el Jardín Botánico Regional Carmen en Cd. deñ Carmen Campeche.

Con motivo de que la Asociación organiza la X Reunión, se les hace una atenta invitación para que presenten sus trabajos de acuerdo a su experiencia en: el establecimiento, manejo hortícola, fitosanitario y de registro de los ejemplares de las colecciones vivas de los jardines botánicos que han tenido en éstos últimos 10 años, incluyendo aquellos jardines de reciente formación, otro punto a tratar será la forma en que los Jardines Botánicos han interaccionado con instituciones gu-

bernamentales como la PROFEPA e INE de SEMARNAP, para coordinar acciones que aseguren la conservación de la flora silvestre mexicana, para lo cual la reunión se dividirá en dos sesiones: La primera será para los trabajos presentados por los diferentes jardines botánicos en cuanto a los aspectos curatoriales antes mencionados con el propósito de compartir dichas experiencias entre otros jardines botánicos. La segunda sesión consistirá en mesas de trabajo donde se discutirá junto con representantes gubernamentales la mejor forma de vincularse con éstas instituciones para una mejor colaboración.

Los trabajos podrán presentarse en forma oral o de cartel. La fecha límite de entrega de los resúmenes será el 20 de octubre de 1997. Los resúmenes deberán tener como máximo una cuartilla y enviarse por fax, correo electrónico, correo certificado o servicio de mensajería a:

Biól. Teodolinda Balcazar S.
Jardín Botánico del IB-UNAM
A.P. 70-614. 04510 México D.F.
Tel. 622-9047/49/50
Fax: 622-9046/616-2326
E-mail:
bsol@mail.ibiologia.unam.mx

Costo de la inspección:
\$ 300.00 Miembros de la AMJB
\$ 500.00 No Miembros

Su inscripción la puede efectuar realizando un depósito en BANAMEX, No. de cuenta 850175-6, sucursal 541. Favor de enviar copia de la ficha de depósito al Fax: 622-9046 o por correo, si lo desea puede pagar personalmente en efectivo o en cheque a la tesorera: Biól. Ma. de los A. Aída Téllez V. Los depósitos y cheques deben de ir a nombre de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C.

Para mayores informes dirigirse a:
Biól. Carmen Cecilia Hernández Z.
Jardín Botánico del IB-UNAM
Tel. 622-9047/49/50
Fax: 622-9046/ 616-2326
E-mail:
carmenh@mail.ibiologia.unam.mx

Biól. Miguel A. García Bielma
Jardín Botánico Regional
Carmen
Cd. del Carmen Campeche
Tel. 01 (938) 2-5862, 2-1133
Fax: 01 (938) 2-5884
E-mail:
bielma@delfin.unacar.mx

CURSO-TALLER: TAXONOMIA Y PROPAGACION DE CACTACEAS

El Jardín Botánico Regional "Casiano Conzatti" del CIIDIR-IPN Oaxaca y la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos A.C., lo invitan al Curso-Taller: Taxonomía y Propagación de Cactáceas.

Enmarcados en la amplia diversidad florística de México, la familia Cactaceae (originaria del Continente Americano) se distingue en el país por su representatividad a nivel genérico y específico.

Como resultado de la creciente demanda de este tipo de plantas para uso ornamental y para los coleccionistas privados y a la intensa destrucción de que están siendo objeto sus ecosistemas nativos, debido principalmente al cambio del uso del suelo, un gran número de cactáceas esta considerada en la categoría de especies amenazadas o en peligro de extinción. Poco podemos hacer por medio de la legislación, porque la presión de explotación esta asociada a la marginidad, al crecimiento de la población y al desinterés por los recursos naturales.

Conservar especies vegetales requiere de mecanismos *ex situ*. Uno de los mas exitosos es la propagación en los jardines botánicos, lo que permite salvaguardar parte de la variabilidad genética

de la especie, así como incrementar rápidamente el número de individuos para su comercialización o trasplante al medio natural.

Una de las líneas de investigación del CIIDIR-Oaxaca es contribuir a la conservación de los recursos bióticos, con particular atención sobre cactáceas establecidas en el Jardín Botánico Regional "Cassiano Conzatti", y se han iniciado actividades orientadas a la conservación y conocimiento de las mismas en el estado de Oaxaca desde 1993.

Este Jardín Botánico y la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos se complace en invitar a todas aquellas personas interesadas en la protección de los recursos naturales de Oaxaca al Curso-Taller Taxonomía y Propagación de Cactáceas.

El curso-taller se llevará a cabo del 10 al 13 de septiembre de 1997. El costo es de \$250.00 (incluye material bibliográfico, salida de campo (sólo transporte), constancia de participación).

10 de septiembre

- 9:30 Inauguración
- 10:00 ¿Qué son las cactáceas?, diversidad de la familia
- 11:00 Carácteres morfológicos empleados para la identificación.
- 12:30 Práctica
- 14:00-15:00 Comida (por su cuenta)

- 15:00 Identificación de géneros y especies (uso de claves taxonómicas).

17:00 Conclusiones

11 de septiembre

- 10:00 Introducción a los diferentes métodos de propagación
- 12:00 Receso
- 12:20 Continuación
- 14:00-15:00 Comida (por su cuenta)
- 15:00-17:00 Siembra de semillas

12 de septiembre

- 10:00 Práctica de trasplante
- 12:00 Receso
- 12:20 Práctica de propagación por vástagos, esquejes y por injertos.
- 14:00-15:00 Comida (por su cuenta)
- 15:00 Entrega de constancias de participación

13 de septiembre

- 9:00-19:00 Excursión Botánica a Totolapan, Tlac. Oaxaca

Para mayor información, dirigirse a:

M. en C. Gladys I. Manzanero M.
Jardín Botánico del
CIIDIR-IPN. Oaxaca
Responsable del Jardín Botánico
Tel. y Fax. (951) 704-00, 706-10

E-mail:
gmanzane@vmredipn.ipn.mx
Horario para informes:
9:00-16:00

IV REUNION DE JARDINES BOTANICOS DE LATINOAMERICA Y EL CARIBE

Se llevará a cabo como reunión satélite al Congreso Latinoamericano de Botánica, el cual se efectuará en México, D.F. del 18 al 24 de octubre de 1998. El tema de la reunión abordará la problemática que enfrentan los Jardines Botánicos ante la Transformación del Medio Ambiente. Organizado en colaboración con la Asociación Americana de Jardines Botánicos y Arboreta. La duración será de 2 días, con el siguiente programa:

SIMPOSIO

El papel de los Jardines Botánicos y la Transformación del Medio Ambiente ¿Existe alguna solución?

1er. día

- 9:00 - 9:15 Inauguración
9:15 - 9:30 Introducción (Dr. Peter Wyse-Jackson, BGCI)
9:30 - 10:30 Transformación de la Vegetación por el hombre a nivel local y a nivel internacional.
La situación de Norteamérica (Scott Mora, NYBG).

La situación de Latinoamérica y del Caribe.

10:30 - 11:00 Receso

11:00 - 13:30 ¿Las soluciones actuales son las soluciones ideales?

Viveros para exportación, trabajo con campesinos y ONG'S para la conservación, ecoturismo, el trabajo científico y sus posibles aplicaciones. ¿Es posible la sustentabilidad?

13:30 - 15:30 Comida

15:30 - 17:30 La Convención de Biodiversidad ¿Apoyo o limitante para el manejo de germoplasma? Fitomejoramiento, bancos de germoplasma, beneficio para los países de origen, desarrollo de patentes y estudios científicos de bioprospección.

17:30 - 18:30 El papel de las asociaciones ante esta problemática. Entrenamiento, información, proyectos conjuntos, soporte financiero e influencia política.

18:30 - 19:00 Conclusiones (Dr. Enrique Forero)

2do. día

10:00 - 12:00 Presentación carteles/paneles libres

12:00 - 15:00 Comida y evento social

15:00 - 17:00 Visita al Jardín Botánico del IB-UNAM:

- Colecciones
- Laboratorios
- Educación y Difusión
- Exposición ilustración científica

17:00 - 18:30 Asamblea Anual.

18:30 - 19:00 Clausura

**CONVOCATORIA PARA
EL PRIMER CONCURSO
DE ILUSTRACION
BOTANICA
LATINOAMERICANO Y
DEL CARIBE**

Organizado por la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos en colaboración con la Academia Mexicana de Ilustración Científica, la Fundación Margaret Mee, la Asociación Latinoamericana de Botánica y la Sociedad Botánica de México. Este concurso se llevará a cabo durante el V Congreso Latinoamericano de Botánica a celebrarse en la ciudad de México en octubre de 1998.

Bases para el concurso:

1. Podrán participar todos los ilustradores nacidos en Latinoamérica y el Caribe o que residan permanentemente en esta área geográfica (deberán adjuntar copia original de su acta de nacimiento o copia certificada de su estatus migratorio).
2. Las plantas ilustradas tendrán que ser nativas del país ilustrador.

3. Los trabajos deberán tener las siguientes características:
 - tamaño: 30x40 cm
 - técnica: acuarela
 - vista de la planta con detalles botánicos operativos e incluir el nombre científico.

Debe anexarse una cédula que incluya la siguiente información:

Nombre científico, nombre común, familia botánica, origen, importancia de la planta en tres líneas, distribución geográfica de la planta, técnica empleada y nombre del autor.

Los trabajos deben ser acompañados por una carta de solicitud dirigida a Edelmira Linares o Elvia Esparza (Coordinadoras del Concurso de Ilustración científica, ver dirección abajo).

4. cada autor podrá someter un máximo de dos obras.
5. Se darán tres premios y cinco menciones honoríficas.
El primer premio consistirá en 500 dls. y un certificado. El segundo premio en 300 dls. y un certificado y el tercer premio en 200 dls. y un certificado.
6. Las obras premiadas serán propiedad de la Asociación Latinoamericana y del Caribe, así como sus derechos de reproducción. No se regresarán al autor. Las obras con mención honorífica se regresarán a los autores.

7. Las obras deberán enviarse entre dos cartones rígidos sin montar, *no enrolladas*. El autor se hace responsable del empaclado de las obras. **Nosotros no nos hacemos responsables del trato que se le dé a la obra durante el trayecto de envío.**

8. El jurado calificador estará integrado por: 2 botánicos y 3 expertos en ilustración científica.

9. El veredicto del jurado será definitivo.

10. Los interesados en participar enviarán sus originales por mensajería internacional a:

M. en C. Edelmira Linares o

Maestra Elvia Esparza

Jardín Botánico del Instituto de Biología

Universidad Nacional

Autónoma de México

Ciudad Universitaria

Circuito Exterior, 04510

México, D.F. México

Tel. 01 (5) 622-9047, 49 y 50

Fax: 01 (5) 622-9046

E-mail:

mazari@mail.ibiologia.unam.mx

11. Las obras aceptadas para el concurso serán exhibidas en su totalidad durante el congreso y ahí serán juzgados.

Las obras que no cumplan con los requisitos no serán aceptadas para el concurso y no serán regresadas por cuenta de los organizadores.

12. La fecha límite para recepción de trabajos será el mes de mayo de 1998.

13. La entrega de los premios se realizará durante la sesión solemne del Congreso.

14. A los ilustradores no asistentes al congreso cuya obra no haya sido ganadora se les enviará por correo certificado. En caso de que los autores prefieran que se les envíe por mensajería internacional se deberá incluir un giro postal por la cantidad que cubra el costo de envío por mensajería. En caso de que se quiera recoger personalmente se podrá hacer del 25 de octubre al 10 de noviembre de 1998 en el Jardín Botánico del IB-UNAM de lunes a viernes de 9:00 a 15:00 horas. Favor de indicar su preferencia de devolución de trabajo en la carta de solicitud correspondiente.

Nota: Cuando se reciba la obra se les enviará un acuso de recibo.

**VII CONGRESO NACIONAL
Y V CONGRESO
INTERNACIONAL SOBRE
CONOCIMIENTO Y
APROVECHAMIENTO
DEL NOPAL**

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, convocan a

productores, investigadores, funcionarios, empresarios y estudiantes a participar en el VII Congreso Nacional y V Congreso Internacional sobre Conocimiento y Aprovechamiento del Nopal a celebrarse del 15 al 19 de septiembre de 1997 en la ciudad de Monterrey, N.L. México.

El programa incluye conferencias magistrales, presentación de ponencias orales y de carteles, cursos, talleres, certámenes, exposiciones.

La temática será: morfología, taxonomía y biosistemática, ecofisiología y fitogeografía, cultivo y sustentabilidad, fitomejoramiento y biotecnología, etnobotánica e investigaciones biomédicas, grana de cochinilla, fitopatología y plagas, comercialización e industrialización, el nopal como forraje y otras cactáceas de importancia económica.

Para mayores informes dirigirse a:

Dr. Rigoberto Vázquez A.
(Congreso del Nopal)
Facultad de Agronomía, UANL.
A.P. 358 C.P. 66450
San Nicolás de los Garza, N.L.
México
Tel. 01 (824) 8-0022, 8-0240
Fax: 01 (824) 8-0022, 8-0101

I REUNION DE INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS (RIE 1997)

La Asociación Nacional de Bibliotecarios Agropecuarios, A.C., así como las instituciones coordinadoras del simposium lo invitan a la I Reunión de Intercambio de Experiencias 1997. Se llevará a cabo del 2 al 4 de octubre de 1997, la sede será la Biblioteca Agrícola del INIFAP, en Celaya, Guanajuato.

El evento comprende: conferencias magistrales, exposiciones de editoriales, librerías y bibliotecas, muebles, software y hardware para bibliotecarios e insumos de campo, excursiones y eventos culturales.

Para mayores informes dirigirse a:

Felix Vázquez Quintana
Apdo. Postal No. 112
Celaya, Guanajuato. C.P. 38000
Tel. 01 (461) 1-5223
Fax: 01 (461) 1-5431
E-mail:
biblio@cirpac.inifap.conacyt.mx

Arturo García Parra
Progreso No. 5 Col. Viveros de
Coyoacán
A.P. 21-684. México, D.F. C.P.
04110
Tel. 01 (5) 658-4333
Fax: 01 (5) 554-8849

**VIII ENCUENTRO DE
INVESTIGADORES EN
FLORA Y FAUNA DE LA
REGION CENTRO-SUR DE
LA REPUBLICA
MEXICANA**

La Academia Regional de Investigadores en Flora y Fauna (ARIFF) tiene el honor de invitar a usted a participar en el VIII Encuentro de Investigadores en Flora y Fauna de la Región Centro-Sur de la República Mexicana, que se llevará a cabo los días 2 y 3 de octubre de 1997 en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, teniendo como sede la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Este evento se realizará con el objetivo de reunir investigadores, estudiantes e interesados en los estudios de flora y fauna de la región central del país que comprende los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala, con el fin de difundir los avances científicos y tecnológicos generados en la región. El programa incluirá conferencias magistrales, ponencias orales y en forma de cartel.

Para mayores informes dirigirse a:

M. en C. Miguel Ángel
Villavicencio
Centro de Investigaciones
Biológicas
Universidad Autónoma de

Hidalgo
Carr. Pachuca-Tulancingo s/n.
C.P. 42074
Pachuca, Hidalgo
Tel. 01 (771) 7-2000 exts.
6641, 6642
Fax: 01 (771) 7-2135

**CONGRESO
INTERNACIONAL DE
ANONACEAS**

Las Anonáceas son frutos originarios de América tropical y subtropical, con amplio potencial productivo y con posibilidad de uso para obtención de aceites esenciales, con valor medicinal e insecticida, pero se conoce poco sobre su explotación comercial y variabilidad fenotípica, sólo algunos representan un valor comercial para recolectores, campesinos y empresarios agrícolas.

En la actualidad son muchas y dispersas las investigaciones que se han realizado sobre diversos aspectos de las Anonáceas, de las cuales no se tiene un registro ni publicaciones, es por ello que en el Grupo Nacional de Anonáceas, surge la idea de realizar el Congreso Internacional de Anonáceas con la finalidad de integrar, analizar y discutir las investigaciones realizadas en diversas regiones del mundo para lograr una utilización más integral de estas especies como un recurso alternativo.

El evento se realizará del 12 al

14 de noviembre de 1997, en la Universidad Autónoma Chapingo.

Los objetivos del congreso son reunir a investigadores nacionales e internacionales involucrados en el estudio de las Anonáceas; conocer la importancia que tiene este recurso natural para los diferentes grupos sociales en México y otras regiones del mundo; integrar, analizar y difundir las formas de producción, aprovechamiento y consumo de anonas; conocer las especies, como un recurso alternativo en la alimentación y en usos medicinales e insecticidas y su potencialidad como generadores de ingresos económicos para los diferentes grupos sociales.

Su programa incluye conferencias magistrales, presentaciones orales y en cartel. La temática será: morfología y fisiología, ecología y fitogeografía, etnobotánica, producción e industrialización, comercialización y consumo, mejoramiento genético, caracterización fenológica, propagación, plagas y enfermedades, fitoquímica y toxicología.

Para mayor información:

M. en C. Lila M. Marroquín A.
Departamento de Fitotecnia
Universidad Autónoma
Chapingo
Tel. y Fax: 01 (595) 4-0957
E-mail:
lilam@taurus1.chapingo.mx

Geol. Ma. Irma Rodríguez T.
Departamento de Suelos
Tel. y Fax: 01 (595) 4-3900
E-mail:
irmar@taurus1.chapingo.mx

I CONGRESO NACIONAL SOBRE CACTACEAS "HELIA BRAVO"

La Sociedad Mexicana de Cactología y el Colegio de Postgraduados invitan a participar en el I Congreso Nacional sobre Cactáceas "Helia Bravo Hollis", que se llevará a cabo del 26 al 29 de noviembre de 1997 en el Colegio de Postgraduados en Montecillos, estado de México.

Se podrán presentar contribuciones originales sobre cactáceas en las áreas de sistemática, taxonomía, florística, ecología, conservación, difusión, fisiología, anatomía, morfología, embriología, etnobotánica, propagación y manejo.

Los resúmenes deberán enviarse en original y copia por correo siguiendo el formato que pueden solicitarnos (ver direcciones de organizadores). El Comité Organizador respetará la solicitud de los ponentes de exponer sus trabajos en forma oral o por cartel, pero se reserva la facultad de decidir la forma definitiva de las ponencias. Los resúmenes y pago de inscripción deberán recibirse antes del 15 de agosto de 1997.

Programa Tentativo

Miércoles 26 de noviembre

- 8:00 - 9:00 Registro
- 9:00 - 9:30 Bienvenida e inauguración
- 9:30 - 9:45 Receso
- 9:45 - 12:00 Sesiones de trabajo
- 12:15-13:15 Conferencia magistral
Conservación
- 13:15-14:50 Comida
- 15:45-18:00 Sesiones de trabajo y
exposición de material
de trabajo

Jueves 27 de noviembre

- 8:30-10:30 Sesiones de trabajo
- 10:30-10:45 Receso
- 10:45-12:00 Sesiones de trabajo
- 12:00-13:15 Conferencia magistral
Sistemática
- 13:15-14:50 Comida
- 15:00-18:00 Sesiones de trabajo

Viernes 28 de noviembre

- 8:30-10:30 Sesiones de trabajo
- 10:30-10:45 Receso
- 10:45-12:00 Sesiones de trabajo
- 12:00-13:15 Conferencia magistral
Ecología
- 13:15-14:50 Comida
- 15:00-18:00 Sesiones de trabajo
- 18:00-18:30 Clausura

Sábado 29 de noviembre

- 9:00-14:00 Taller sobre propagación
- 7:00 Excursión (Valle de
Tehuacán, Puebla)

Para mayor información:

Dra. Teresa Terrazas
Programa de Botánica. Colegio
de Postgraduados
Km 35.5 carr. México Texcoco,
Montecillo.
Estado de México C.P. 56230.
Fax. (595) 1-0524
E-mail:
winchi@colpos.colpos.mx

M. en C. Salvador Arias
Jardín Botánico IB-UNAM
Ciudad Universitaria, AP.
70-614
México D.F. CP. 04510. México
Fax: (5) 622-9046
E-mail:
sarias@ibiologia.unam.mx

XIV CONGRESO MEXICANO DE BOTANICA

La Universidad Autónoma Metropolitana; la Asociación Latinoamericana de Botánica, A.C.; la Sociedad Botánica de México A.C.; la Red Latinoamericana de Botánica y la Universidad Nacional Autónoma de México invitan al XIV Congreso Mexicano de Botánica. El tema a tratar será la "Diversidad y Conservación de los Recursos Vegetales en Latinoamérica".

El objetivo del Congreso es promover la colaboración entre diversas instituciones nacionales e internacionales dedicadas a la botánica, para desarrollar proyec-

tos de conservación de los recursos vegetales en Latinoamérica y fomentar la comunicación y el intercambio del conocimiento botánico académico, entre profesionales y personas interesadas en este campo y en campos afines.

Se llevará a cabo del 18 al 14 de octubre de 1998 en la Unidad de Congresos Centro Médico Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, en la ciudad de México.

Como parte del programa se incluirán los siguientes temas: botánica estructural, colecciones e historia, conservación y manejo de recursos, ecología, etnobotánica, ficología, fisiología, fitogeografía, fitoquímica, florística, ge-

nética, micología, paleobotánica, palinología, propagación, taxonomía y sistemática y restauración.

Para mayores informes:

Dra. Blanca Pérez-García

Tel. (5) 723-6458

Fax. (5) 724-4688

E-mail: clb@xanum.uam.mx

Dr. Daniel Piñero

Tel. (5) 622-8996

Fax. (5) 616-1976

E-mail:

piñero@servidor.unam.mx

piñero@miranda.ecologia.unam.mx



ASOCIACION MEXICANA DE JARDINES BOTANICOS, A.C.
AÑO 1997

FORMA DE AFILIACION

(Por favor escriba a máquina)

Nombre Apellido paterno Apellido materno
JARDIN BOTANICO/INSTITUCION

DIRECCION OFICIAL

Calle Número

Colonia o Fraccionamiento Apartado Postal

Código Postal Ciudad o Población Estado

Teléfono(s) (clave lada) _____

Fax(s) (clave) _____

TIPO DE MEMBRESIA:

Miembros oficiales	\$ 600.00- 100 Dlls.
Miembros consultores	\$ 300.00 - 50 Dlls.
Miembros colaboradores	\$ 200.00 - 40 Dlls.

NO ENVIE DINERO EN EFECTIVO

Favor de depositar en BANAMEX con el núm. de cuenta: 850275-6,
Sucursal 541, y mandar copia de la ficha de depósito a:

*Biól. María de los Angeles Aída Téllez Velasco
Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM
Apdo. Postal # 70-614, Delegación Coyoacán
C.P. 04510, México, D.F.*

Anexar a esta solicitud en el caso de los miembros nacionales, copia de la cédula de alta ante Hacienda de su Institución o personal, para extenderles recibo.

NOTA: SIN CEDULA NO SE EXTENDERA RECIBO

BOLETIN AMARANTO

El Consejo Directivo de la Asociación de Jardines Botánicos A.C., edita el boletín "AMARANTO", publicación encargada de la difusión de todos aquellos 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, RESEÑAS, COMENTARIOS A LIBROS O TESIS DE CARACTER BOTANICO, 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. Deben tener un máximo de 2 figuras por artículo. No se publicarán fotografías.
- 4) Las referencias bibliográficas deberán ser citadas al final del texto.
- 5) Enviar el trabajo impreso, adicionando el *disquette* en el procesador de textos Word Perfect 5.1 o Word.
- 6) 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.
- 7) 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 cuatrimestral 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:

Biól. Elia Herrera T.

Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM.

A.P. 70-614.

C.P. 04510. México, D.F.

CONTENIDO

ORTEGA LARROCEA Ma. PILAR, CHÁVEZ M. VÍCTOR
Y BYE BOETTLER ROBERT

Micropropagación y establecimiento *ex vitro* de
Cosmos atrosanguineus (Hook.) A. Voss.
en el Jardín Botánico del Instituto de Biología
de la UNAM

1-9

GUERRA DE LA TORRE EZEQUIEL

¿Educamos en los jardines botánicos?

10-17

RODRÍGUEZ ACOSTA MARICELA

Curso "Técnicas de micropropagación:
Un ejemplo, las Orquídeas

18-19

CAMPOS JOSÉ LUIS

Taller de horticultura para jardines botánicos

20-21

BALCÁZAR SOL TEODOLINDA

Inauguración de la Tienda del Jardín Botánico
del Instituto de Biología, UNAM

22-23

RODRÍGUEZ ACOSTA MARICELA

El Jardín de Cal, 1996

24-25

Noticias

26-36