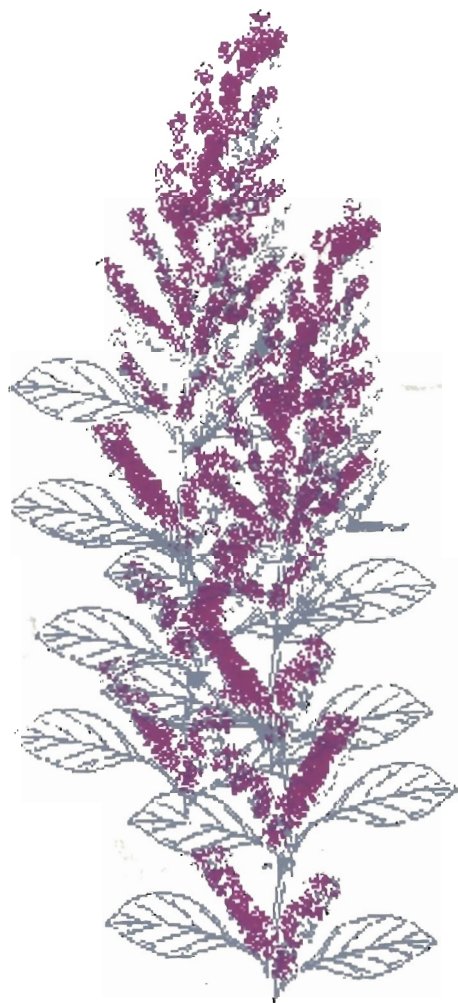


Boletín Amaranto

ISSN 0188-8862

Año 11 Número 2. ✻ Mayo-Agosto de 1998



ASOCIACION MEXICANA DE JARDINES BOTANICOS A.C.

Boletín

Amaranto

AÑO 11 NUMERO 2

MAYO-AGOSTO 1998

ISSN 0188-8862

CONSEJO DIRECTIVO 1998-2000

PRESIDENTA:

M. en C. Maricela Rodríguez Acosta. Jardín Botánico "Ignacio Rodríguez de Alconedo" de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

SECRETARIO CIENTÍFICO:

Dr. Víctor Chávez. Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

SECRETARIO ADMINISTRATIVO:

Biól. Nery Bernabe Manilla. Jardín Botánico "Louise Wardle de Camacho", de Africam Safari. Valsequillo, Puebla.

TESORERO:

Biól. Sergio Barreiro Zamorano. Jardín Botánico "Ignacio Rodríguez de Alconedo" de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

VOCAL NORTE:

M. en C. Luis Castañeda Viesca. Jardín Botánico "Jerzy Rzedowski" de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.

VOCAL CENTRO:

M. en C. Maité Lascurain Rangel. Jardín Botánico "Francisco Javier Clavijero" del Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver.

VOCAL SUR:

Biól. Silvia Torres Pech. Jardín Botánico "Alfredo Barrera Marin" del Colegio de la Frontera Sur Quintana Roo.

COMITE EDITORIAL:

M. en C. Edelmira Linares Mazari.
Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM.

M. en C. Carlos Contreras Cruz.

Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Dr. Andrés Vovides.

Jardín Botánico "Francisco Javier Clavijero" del Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver.

EDICIÓN Y DISEÑO:

M. en C. Maricela Rodríguez Acosta. Jardín Botánico "Ignacio Rodríguez de Alconedo" de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

EDICIÓN FINANCIADA POR:

Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

DISEÑO DE PORTADA

Q. F. B. María Eugenia Lazcano Herrero



CLONACIÓN DE ZANAHORIA. INDUCCIÓN DE EMBRIOGÉ- NESIS SOMÁTICA A PARTIR DE RAÍZ DE ZANAHORIA (*Daucus carota* L.). UNA PRÁCTICA ACCESIBLE A LOS ESTU- DIANTES DE PREPARATORIA.

Viridiana Amaro¹, Sara Vite¹, Alma Núñez¹, Mayela Camiña¹,
Christian Ponce¹, Carolina Martínez¹, Lucía González-Tavera², Víc-
tor M. Chávez³.

Resumen

Se logró la formación de embriones a partir de células de raíz de zanahoria. Demostrando con ello la totipotencialidad celular.

Se establecieron cultivos de cambium en medio nutritivo Murashige Skoog (MS). En presencia de la auxina 2,4-D 10 mg/l; al término de 11 semanas de cultivo se observaron embriones somáticos en sus primeras etapas de desarrollo. La transferencia de las células a medio sin auxina, permitió el desarrollo de un alto número de embriones hasta completar su

madurez reconociéndose las distintas etapas, semejantes a las que forman los embriones cigóticos (globular, corazón, torpedo, cotiledonar).

Fue necesaria la presencia de una auxina para inducir la formación de las primeras etapas de desarrollo de los embriones somáticos, los cuales se originaron a partir de células somáticas de la raíz. Para que éstos maduraran fue necesario subcultivar los tejidos y embriones inmaduros en un medio sin la auxina, pues después de la inducción del proceso, ésta actúa como un inhibidor del mismo.

A partir de 50 ml del cultivo embriogénico en suspensión, se

lograron aproximadamente 2,433 embriones, de 43 plantas *in vitro*; si se extrapola a un litro, la cantidad sería de más de 48,000 embriones que potencialmente se convertirían en plantas.

Palabras clave: embriogénesis somática, clon, inducción, competencia

Abstract

The development of somatic embryos from carrot roots clearly demonstrate, among other biological processes the cellular differentiation and totipotency. Its implementation in classrooms would allow high school students an easy assimilation of such concepts. The application of the somatic embryogenesis in the botanical gardens would contribute not only to the conservation of the endangered species but also to maintain their collections and the enhancement of their horticultural programs.

Cultures of callus were established in MS + 2,4-D 10 mg/l. At the 10th. week the callus was subcultivated in liquid media MS and MS + 2,4-D 10 mg/l. At the 11th. week the somatic embryos

were recognized to be in the first growth stages, this seemed to be an indication that in the presence of auxin the induction of the somatic embryogenesis occurred previous to the 10th. week.

The cultures that were maintained in 2,4-D showed no further progress than the globular stage. It was necessary to subcultivate to a medium without auxin in order to reach more advanced stages for the embryos, their maturity, germination and complete plantlets.

Key words: somatic embryogenesis, clone, induction, competence

INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores retos en la Biología es conocer, cómo a partir de una sola célula como el cigoto o una célula del cuerpo del individuo ésta puede dividirse y diferenciarse en múltiples tipos celulares y dar origen a una planta completa, manifestándose así la totipotencialidad celular, proceso biológico que en los cursos regulares de Biología pocas veces se demuestra en alguna práctica.

La regeneración de plantas *in vitro* por embriogénesis somáti-

ca tiene su origen en células individuales que se desarrollan en embriones semejantes a los cigóticos, lo que hace posible demostrar en las aulas este principio.

Si se piensa en términos de producción vegetal, millones de células somáticas tomadas de una pequeña fracción de tejido pueden ser inducidas a diferenciarse en cientos o miles de plantas. Esta, es una realidad biotecnológica que está siendo aplicada en distintas partes del mundo, incluyendo a México, en estudios básicos y aplicados (Robert y Loyola, 1985).

La creciente demanda de recursos vegetales para los ca. 5,000 millones de habitantes en el planeta, obliga a que la producción de alimentos, al menos tendrá que duplicarse en los próximos 30 años, pues la población alcanzará 11,000 millones entre los años 2,030 y 2,050 (Sigurbjornsson y Maluszynski, 1994; Vasil, 1994b).

Una alternativa es la aplicación del cultivo de tejidos vegetales, que ha resultado altamente significativa en las últimas décadas para la agricultura, básicamente en tres aspectos:

1) Obtención de plantas libres de patógenos

2) Fitomejoramiento

3) Propagación rápida, masiva y clonal (Murashige, 1978).

Por cultivos de tejidos se producen actualmente más de 500 millones de plantas/año (Vasil, 1994a), por lo que no es casualidad que los gobiernos, universidades y empresas estén dirigiendo sus inversiones hacia el cultivo de tejidos y sus aplicaciones biotecnológicas (Murashige, 1978).

La regeneración de plantas por cultivos de tejidos, puede ser a partir de cualquier pequeña fracción de tejido por una de las dos vías de morfogénesis y básicamente por efecto promotor de reguladores del crecimiento, auxinas y/o citocininas.

1) Organogénesis: formación de primordios de órganos, p. ej. tallos que después deben ser enraizados para formar plantas completas.

2) Embriogénesis somática: formación de embriones adventicios, sin mediación de un proceso sexual, los cuales se originan de células individuales. Estos embriones son semejantes a los que se encuentran en las semillas que fueron generados por reproducción

sexual, y al igual que éstos, sólo requieren germinar para formar una planta completa (Fig. 1).

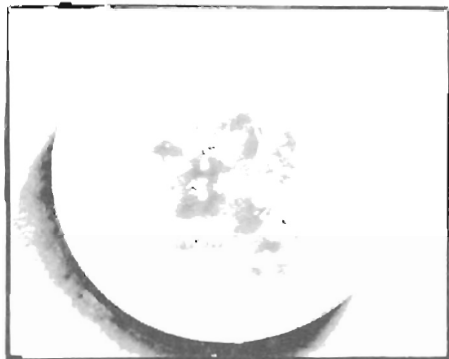


Fig 1. Vista general de un cultivo embriogénico. Embriones somáticos en distintas etapas de desarrollo, plántulas con largos hipocótilos obtenidos de la germinación de embriones somáticos.

Las auxinas son reconocidas como esenciales para inducir la embriogénesis somática, pero inhiben el posterior desarrollo y maduración de los embriones, por lo que el procedimiento usual es cambiar a las células a un medio sin auxinas (Ammirato, 1983).

A finales de los años 40, LaRue, 1948 (citado por Chávez, 1993) al estudiar las cícadas y después Steward et al. (1958) y Reinert, 1958 (citados por George, 1993) al trabajar con raíces de zanahoria, encontraron que las células tomadas del cuerpo de las plantas podían formar embriones

adventicios que se comportaban como embriones cigóticos capaces de desarrollarse en plantas completas (Krikorian, 1991). Desde entonces, los cultivos embriogénicos de zanahoria probaron ser un sistema ideal en investigaciones del proceso de diferenciación celular, así como para demostrar y aplicar la totipotencialidad celular (Tsukahara y Komamine, 1997).

La inducción de embriones somáticos a partir de tejidos vegetativos, ha alcanzado ya un nivel comercial en la producción de plantas tan importantes como alfalfa, lechuga, apio, zanahoria, papa, algodón, jitomate, café, cacao, coníferas, entre otras, e incluso con algunas se han logrado encapsular a los embriones somáticos obteniéndose semillas artificiales (Ammirato, 1989).

JUSTIFICACIÓN

Por la relativa facilidad con que se obtienen cultivos *in vitro* de la raíz de zanahoria que forman embriones adventicios, esta planta se ha convertido en modelo para estudios que demuestran la totipotencialidad celular. La demostración de esta Teoría fundamental en los cursos de Biología mediante

cultivos de tejidos permitiría además, introducir a los estudiantes a la biotecnología vegetal. El problema es demostrar la totipotencialidad celular de las células vegetales *in vitro*.

HIPÓTESIS

Si las células de la raíz de zanahoria son totipotentes, entonces al cultivarse bajo condiciones fisicoquímicas definidas podrán desdiferenciarse, rediferenciarse y regenerar individuos completos.

OBJETIVOS

- ☞ Introducir a los estudiantes al conocimiento y práctica del Cultivo de Tejidos.
- ☞ Inducir la formación de embriones somáticos a partir de raíz de zanahoria.
- ☞ Reconocer el efecto fundamental de las auxinas para lograr inducir a las células hacia la formación de embriones somáticos.

MATERIALES Y METODOS

Tres raíces de zanahorias fueron enjuagadas en agua corriente por 5 min con detergente y

se desinfectaron con blanqueador doméstico 30% (v/v) por 30 min. Bajo condiciones asépticas en una campana de flujo laminar se enjuagaron dos veces con agua destilada esterilizada. Realizándose cortes transversales de 0.5 mm de espesor; de la zona del cambium se tomaron explantes de 5 mm³ que se sembraron en medio de cultivo MS (Murashige y Skoog, 1962) y en MS adicionado de la auxina, ácido 2,4-dicloro-fenoxiacético (2,4-D) 10 mg/l (Dodds y Roberts, 1982). El pH de los medios se ajustó a 5.7 con NaOH y HCl 0.1N previo a la adición de agar 8 g/l.

Los medios de cultivo se esterilizaron en autoclave a 1.5 kg/cm², 120°C, 15 min.

Fueron sembrados 5 explantes por frasco de cultivo; 10 frascos/tratamiento. Los explantes que resultaron con contaminación microbiana fueron descartados.

Al cabo de 10 semanas, el callo formado con 2,4-D 10 mg/l fue subcultivado a medio líquido con la misma formulación en 4 matraces Erlenmeyer de 250 ml conteniendo 50 ml de este medio. De la misma manera, fueron inoculados 4 matraces con medio MS

sin la auxina. Se inoculó en cada matraz, el callo producido de cada dos explantes. Los cultivos se mantuvieron en agitación continua (60 rpm) durante una semana. Al término de la cual (semana 11) se extrajo una muestra de los cultivos en suspensión para buscar etapas embriológicas con el empleo de un microscopio invertido.

El contenido celular de un matraz (MS + 2,4-D 10 mg/l) fue subcultivado a 10 cajas de petri con medio MS sólido sin reguladores del crecimiento. Se reconocieron distintas etapas embriológicas y se hizo una estimación del número de embriones y plántulas desarrolladas.

Al germinar los embriones somáticos y crecer las plántulas (semanas 13 y 14), fueron subcultivadas a frascos de cultivo con medio MS sólido y gradualmente expuestos a un Fotoperiodo de 16 h, 2000 lux.

Todos los cultivos fueron incubados en oscuridad, $27 \pm 2^\circ\text{C}$.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cultivo de callo.

El cambio de color a anaranjado pálido fue el primer cambio percibido. En el testigo no hu-

bo desarrollo de callo, en tanto los explantes en presencia de 2,4-D crecieron, lo cual fue más notorio al término de la tercera semana de cultivo cuando se observó la presencia de pequeñas masas celulares amorfas (callo) hialinas, de aspecto húmedo y suave sobre la superficie de los explantes (Fig. 2).

Al término de 10 semanas de iniciados los cultivos, el mayor número de explantes que formaron callo y la mayor cantidad de éste, se presentaron en el tratamiento MS + 2,4-D 10 mg/l (Tabla 1).



Fig. 2. Explante de raíz de zanahoria del cual el callo ha generado múltiples embriones somáticos en etapa precotiledonar (nódulos) y algunos ya con varios cotiledones.

Ammirato, 1986 señala que esa misma cantidad de callo fue posible lograrla en menos tiempo (4-5 semanas). Son conocidos los reportes de respuestas diferenciales dentro de la misma especie o aún

Tabla 1. Crecimiento de callo en medio Murashige y Skoog (MS) a partir de cambium de raíz de zanahoria. Resultados a las 10 semanas.

BA/2,4-D (mg/l)	No. Explantes que respondieron ¹	Callo
0/0	16	+
0/5	28	++
0/10	34	+++

¹Número de explantes sembrados n= 50; + = escaso <1 cm³; ++ = regular 1-3 cm³; +++ = abundante >3 cm³

de un explante a otro de la misma planta (George, 1993).

Cultivos en suspensión.

Al término de una semana (semana 11), los cultivos de callo en medio líquido con auxina (MS + 2,4-D 10 mg/l) habían formado una suspensión que por su turbidez contrastante con el momento de iniciar estos cultivos, reflejó que las células habían proliferado en gran número y muchas de ellas habían formado un ancho anillo color crema-pardo adherido a la pared del matraz.

La revisión microscópica de una muestra de estos cultivos reveló la presencia de numerosos cúmulos celulares de aspecto irre-

gular, grandes y pequeños, hialinos en sus partes delgadas y de color pajizo en las más densas, muchas mantenían adheridas estructuras nodulares malformadas que recordaron a las etapas muy crecidas de proembrión, por lo que fueron identificadas como masas embriogénicas, asimismo, se encontró una gran cantidad de células individuales y lo que parecieron proembriones de 3-10 células. En revisiones posteriores no se observaron etapas más avanzadas.

Los cultivos en medio MS sin la auxina, tuvieron baja densidad celular, no obstante, se encontraron etapas más avanzadas y normales que en el medio con auxina, presentaron células individuales, pequeños agregados, for-

mas globulares, corazón torpedo y algunas que parecían plántulas alargadas muy delgadas y oscurecimiento por necrosis.

Ammirato (1986), señala que, en esta etapa los cultivos en suspensión mantienen una densidad mayor a 20,000 células/ml, concentraciones menores pueden llevar a la muerte del cultivo por un efecto aún no bien comprendido pues por debajo de cierta densidad celular las células no se dividen. Es posible que ésta sea la explicación de lo que ocurrió en los cultivos en MS sin auxina. Street, 1977 señala que, es común tener suspensiones con muy alta densidad, por ejemplo de 4×10^9 células.

Se estima que en promedio, un cultivo en suspensión puede producir aproximadamente 50-60 embriones/ml, es decir, unos 60,000 embriones en un litro que significa un atractivo método de producción de plantas idénticas genéticamente (clones). Los resultados obtenidos en el presente estudio extrapolados a un litro de cultivo celular indican que hubiera sido posible lograr 48,520 embriones (Tabla 2) lo cual es una cantidad significativamente grande no

muy alejada de lo citado en la literatura.

El contenido celular de un matraz (MS + 2,4-D 10 mg/l) fue subcultivado a 10 cajas de petri (15x100 mm) con medio (MS) sólido sin el regulador del crecimiento. El inóculo se repartió a razón de 300-500mg peso fresco/caja de petri.

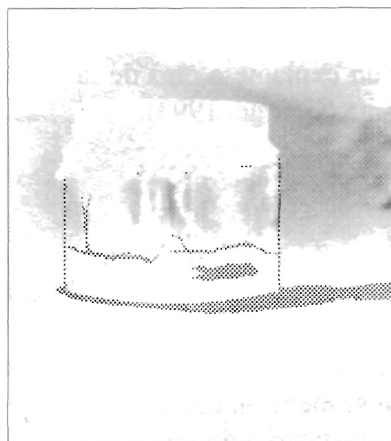


Fig. 3. Vista general de un cultivo embriogénico. Plántulas con largos hipocótilos obtenidos de la germinación de embriones somáticos.

La observación de los cultivos entre las semanas 12-13 reveló la presencia de las distintas etapas de desarrollo que progresaron de manera semejante a las de embriones cigóticos: globular, corazón, torpedo y de jóvenes plán-

tulas. Ya en la semana 14 un mayor número de embriones había germinado y se observaron sus plántulas, éste desarrollo continuó

al avanzar el tiempo (semana 16) (Fig. 3).

Tabla 2. Producción de embriones, somáticos y plántulas a partir de 50 ml de cultivo en suspensión. Resultados a las 16 semanas.

Caja de Petri (100mm diám.)	No. Embriones somáticos	No. Plántulas
1	251	990
2	235	
3	251	
4	266	
5	298	² Extrapolación a 1 litro de cultivo en suspensión
6	172	
7	314	Embriones 48,520
8	204	Plántulas 19,800
9	172	
10	263	
	2,426	

¹ Número de formas embrionarias, dos semanas después de que las células en 50 ml de cultivo en suspensión (MS+2,4-D 10 mg/l) fueron subcultivadas a cajas de Petri con MS sin la auxina. ² Datos fueron extrapolados a 1 litro de cultivo en suspensión.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos (tablas 1 y 2) reflejan distintos aspectos que concuerdan con lo reportado en la literatura (Ammirato, 1983; 1986; George, 1993; Sharp et al., 1980):

Fue necesaria la presencia de la auxina (Acido 2,4-Diclorofenoxiacético en una concentración de 10 mg/l) para reprogramar a las

células e inducir las a formar embriones, asimismo para lograr una cantidad considerable de callo.

Las primeras etapas de los embriones (células individuales, pequeños agregados, fases globulares) se encontraron en un tiempo corto (11 semanas) en presencia de la auxina.

La inducción de la embriogénesis ocurrió dentro de las primeras 10 semanas. Después de la in-

ducción a la embriogénesis, la auxina actuó como un inhibidor de la maduración de los embriones somáticos.

Fue necesario después de la proliferación del callo, omitir la auxina de los medios de cultivo para que etapas más avanzadas de los embriones se formaran.

El hecho de que se hayan desarrollado embriones en presencia de la auxina, pareció no concordar con lo anteriormente señalado, sin embargo, Sharp *et al.* (1980) explican esta respuesta al señalar que aunque las células debieron ser inhibidas por la presencia de la auxina después de la inducción a la embriogénesis, esto fue posible porque las células presentan un sistema para expulsar o bloquear o degradar en su interior el exceso de auxina, alcanzando la condición en que internamente tienen una baja concentración de este fitorregulador. Sin embargo, el número de células que forman embriones bajo esta condición (presencia de auxina) resulta menor al que resulta cuando las células son transferidas a un medio fresco sin la auxina

Un alto número de embriones somáticos se formaron, en tanto que comparativamente, el número

de plántulas es bajo. Entre los distintos factores que pueden ser la causa de esto se encuentran:

- Los cultivos están formados de cúmulos celulares embriogénicos pero también no embriogénicos,
- Las distintas etapas de los embriones no se desarrollan a un mismo tiempo, es decir, son asincrónicas,
- Muchos embriones continúan proliferando y no maduran y un gran número no presentan una morfología normal (Fig. 4).

De no implementarse prácticas en los cursos de Biología, con el manejo de cultivos de tejidos que demuestren las realidades y el potencial biotecnológico de estas técnicas, se corre el riesgo de no avanzar en la educación y a la vez no se generarían los profesionistas que necesita nuestro país. Por lo que es urgente dar la oportunidad a nuestros estudiantes de Preparatoria para reconocer que estas tecnologías ofrecen nuevas posibilidades para enfocar y resolver aspectos académicos básicos y también de la vida cotidiana de gran

importancia para la población actual y del futuro inmediato. Un beneficio directo es que el aprendizaje de las técnicas de cultivo de tejidos permite a los estudiantes reforzar sus conocimientos sobre temas específicos de sus programas de estudio como son por ejemplo, la célula, su estructura, división mitótica y meiótica, ciclo celular, código genético, diferenciación, totipotencialidad, propagación vegetativa.

CONCLUSIONES

- ☞ Se lograron embriones somáticos a partir de células de raíz de zanahoria.

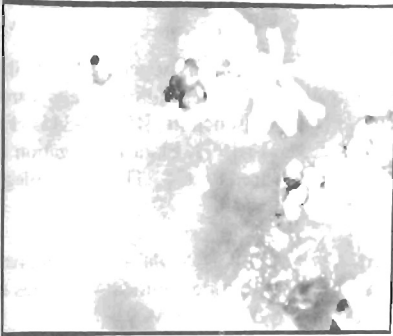


Fig. 4. Acercamiento bajo microscopio de un cultivo embriogénico donde se observa que la proliferación de los embriones ocurre no sólo a partir de caullo sino por embriogénesis secundaria donde un embrión puede dar origen a otros.

- ☞ Fue posible reprogramar genética, bioquímica y fisiológicamente a las células somáticas para que se desarrollaran en embriones. Con esto se demostró que la diferenciación celular que mantenían las células de zanahoria no significó una modificación genética irreversible y que no perdieron información durante tal especialización y al regenerar nuevos individuos se demostró su totipotencialidad celular.
- ☞ El alto número de embriones generados hace obvia la posibilidad para que la embriogénesis somática no retrase más su aplicación en sistemas de producción vegetal en México.
- ☞ La aplicación de técnicas de Cultivos de Tejidos por los estudiantes de Preparatoria, con los presentes resultados positivos demuestra que el manejo de estas técnicas biotecnológicas no son un evento lejano sino más bien una cercana realidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Lorena Chávez por su asistencia en la tra-

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Lorena Chávez por su asistencia en la traducción del resumen al inglés.

La editora agradece al Dr. Víctor Chávez el haber proporcionado las fotografías usadas en este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ammirato, P.V. 1983. Embryogenesis. pp.82-123. En: D.A. Evans, W.R. Sharp, P. V. Ammirato, and Y. Yamada (Eds.). Handbook of Plant Cell Culture. Vol. 1. Macmillan, New York.
- Ammirato, P.V. 1986. Carrot. pp.457-499. En: D.A. Evans, W.R. Sharp, P. V. Ammirato (Eds.) Handbook of Plant Cell Culture., Techniques and Applications. Macmillan Publishing. Vol. 4 Company. New York.
- Ammirato, P. V. 1989. Recent progress in somatic embryogenesis. Newsletter IAPTC 57:2-16
- Chávez, V.M. 1993. Embriogénesis somática a partir de folíolos jóvenes de plantas maduras de *Ceratozamia mexicana* var. *Robusta* (Miq.) Dyer (Zamiaceae). especie en peligro de extinción. Tesis Doctoral. UNAM. México. D.F. 148pp
- Dodds, J.H. and L.W. Roberts. 1982. Experiments in Plant Tissue Culture. Cambridge University Press. Cambridge. 178p.
- George, E.F. 1993. Plant Propagation by Tissue Culture. Part 1. The Technology. Exegetics Limited
- Krikorian, A. D. 1991. Propagación clonal *in vitro*. pp. 95-125. En: W. Roca, L. A. Mroginski (Eds.). Cultivo de Tejidos en la Agricultura. Fundamentos y Aplicaciones. CIAT. Cali.
- LaRue, C. D. 1948. Regeneration in the megagametophyte of *Zamia floridana*. Bull. Torrey Bot. Club 75:597-603. En: V. M. Chávez. 1993. Embriogénesis somática a partir de folíolos jóvenes de plantas maduras de *Ceratozamia mexicana* var. *Robusta* (Miq.) Dyer (Zamiaceae) especie en peligro de extinción. Tesis Doctoral. UNAM. México D. F. 148p.
- Murashige, T. 1978. The Impact of Plant Tissue Culture on Agriculture. pp.15-26. En: T.A. Thorpe (Ed.) Frontiers of Plant Tissue Culture 1978. Calgary.
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15:473-497.
- Reinert, J. 1958. Morphogenese und ihre Kontrolle an Gewebekulturen aus carotten. Naturwissenschaft 45:344-345. En: Gerorge, E. F. 1993. Plant Propagation by Tissue Culture. Part 1. The Technology. Exegetics Limited.
- Robert, M. y V.M. Loyola (compiladores). 1985. El Cultivo de Tejidos Vegetales en México. CICY y CONACyT, México.
- Sharp, W.R., M.R. Sondahl, L.S. Caldas and S.B. Maraffa. 1980. The physiology of *in vitro* asexual embryogenesis. pp.268-310. En: J. Janick (ed.). Horticultural Reviews.

-
- sues in Plant Molecular and Cellular Biology. Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Steward, F. C., M. O. Mapes and K. Mears. 1958. Growth and Organized Development of Cultured Cells. II. Organization in Cultures Grown from Freely Suspended Cells. *Amer. J. Bot.* 45:705-708. En: George, E. F. 1993. *Plant Propagation by Tissue Culture. Part 1. The Technology.* Exegetics Limited.
- Street, H.E. 1977. Embryogenesis and Chemically induced Organogenesis. pp 123-153. En: W.R. Sharp, P.O. Larsen, E.F. Paddock and V. Raghavan (Eds.) *Plant Cell and Tissue Culture Principles and Applications.* Ohio State University Press, Columbus.
- Tsukahara, M. y A. Komamine. 1997. Separation and analysis of cell types involved in early stages of carrot somatic embryogenesis. *Plant Cell Tiss Org Cult* 47:145-151
- Vasil, I.K. 1994a. Automation of plant propagation. *Plant Cell Tiss Org Cult* 39:105-108.
- Vasil, I.K. 1994b. Cellular and molecular genetic improvement of cereals. pp.5-18. En: M. Terzi, R. Cella and A. Falavigna (Eds.) *Current Issues in Plant Molecular and Cellular Biology. Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture.* Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.

DESCRIPCIÓN DE LOS SÍNTOMAS PRODUCIDOS POR EL MINADOR *Nepticula sp* (Lepidoptera: Nepticulidae), EN LA ORQUÍDEA *Encyclia phoenicia*.

Tomás Ramos Calderón*

Resumen

Plantas de *Encyclia phoenicia* colectadas en su hábitat natural, mostraban síntomas de los ataques de una plaga minadora. Después de ser analizadas en el laboratorio, se determinó que las lesiones eran provocadas por la oruga de un lepidóptero que fue identificado como una especie del género *Nepticula*, familia Nepticulidae (Lepidoptera). Se piensa que sea una nueva especie para la ciencia. Se ofrece una descripción de las lesiones provocadas por la plaga, así como de las principales características morfológicas de la larva.

Abstract

Wild plants of *Encyclia phoenicia* showed some symptoms similar to those produced in other plants by a leaf miner. It was determined that these symptoms were produced by the larva of *Nepticula sp.* (Lepidoptera: Nepticulidae). It is believed that this is the first report of this species to the science. A description of the observed symptoms on the affected plants, such as the description of the main morphological characteristics of the larva are presented in this article.

INTRODUCCIÓN

Entre los artrópodos que se reportan como enemigos de las or-

* Prof. Asistente Dpto. de Prod. Agropecuaria, Facultad de Agronomía Forestal, Universidad de Pinar del Río, Cuba.

quídeas, los insectos son los más perjudiciales porque causan la mayor cantidad de daños.

Existe un grupo considerable de insectos masticadores que han sido reportados como plagas de las orquídeas, entre ellos algunos minadores de las hojas, aunque de ellos no se encontró abundante referencia en la literatura.

Durante un recorrido efectuado por una localidad ubicada al suroeste de la provincia de Pinar del Río, fueron encontradas varias orquídeas de la especie *Encyclia phoenicia* cuyas hojas y pseudobulbos estaban afectados por una serie de lesiones en forma de minas, similares a las que producen los insectos minadores sobre el follaje de otras plantas.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar cuál era el agente que provocaba dichas lesiones, y de estudiar las diferentes formas en que se presentan los síntomas en las plantas afectadas por la plaga.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las plantas objeto de estudio corresponden a la especie *Encyclia phoenicia*, y fueron colectadas en la zona de Santa Bárbara,

próxima al poblado de Cortés en el Municipio Sandino, provincia de Pinar del Río, Cuba, sobre la planta hospedante *Thrinax radiata*, conocida comúnmente como guano de casta.

Para separar las orquídeas del hospedante se utilizó un cuchillo, y se procuró utilizar solamente la parte más afectada de las plantas, que fueron trasladadas para su estudio al Laboratorio de Entomología de la Universidad de Pinar del Río.

La descripción de los síntomas se realizó mediante la observación visual de las plantas. Con la ayuda de un microscopio estereoscópico con un aumento de 10x, se separó la epidermis de los tejidos afectados para localizar el agente causante de las lesiones, y describir los daños observados en el interior de las minas.

Las orugas encontradas en dichas minas fueron conservadas en una solución de alcohol al 70% para su posterior identificación, que fue realizada por el Lic. Luis Roberto Hernández, del Museo Nacional de Historia Natural de La Habana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis visual externo de las plantas indicó que el ataque de la plaga se concentra sobre las hojas, y con menor intensidad en los pseudobulbos.

Las lesiones en las hojas adquieren diversas formas, tamaño y coloración. En una misma hoja pueden aparecer líneas amarillentas en forma de zigzag, semejantes a las que producen ciertos insectos minadores sobre otras plantas, y también zonas necrosadas en forma de manchones (Fig. 1).

Síntomas similares han sido descritos por diferentes autores en varios tipos de plantas. Mendoza y Gómez (1982) indican que el minador de las hojas del cafeto produce manchas irregulares de color pardo sobre las hojas. En el boniato (*Ipomoea batatas*) hacen referencia al díptero *Agromyza jucunda* conocido comúnmente como minador serpentino cuya larva al comer hace galerías sinuosas en el parénquima de la hoja (Fig. 1).

En el Compendio Fitosanitario "Bayer" (1968) aparecen descritos varios síntomas que pro-



Fig. 1. Síntomas en hojas y pseudobulbos de *Encyclia phoenicia* como consecuencia del ataque de una larva minadora.

ducen diferentes minadores. En el algodón, por ejemplo, las hojas afectadas presentan minas sinuosas y finalmente partes escleróticas. Síntomas similares aparecen en los frutales pero también producen manchas circulares sobre las hojas que impiden el abastecimiento de las partes todavía sanas y provocan la muerte de la hoja entera. En el caso del minador del cafeto, dicho compendio explica como en ambos lados de las hojas se encuentran grandes manchas pardas. Al magullarlas entre los dedos, las manchas se separan en dos capas, la epidermis, y la membrana subyacente de las hojas. Cuando son fuertemente atacadas

se ponen amarillas y caen de la planta.

Faz y Cossio (1983) indican que las minas se producen cuando el insecto se desarrolla entre las dos epidermis de la hoja y se alimenta del parénquima, sin tocar las células epidermales. De acuerdo con dichos autores, las minas pueden ser de diferentes tamaños, en forma de manchón ó en forma de serpentina, y son ocasionadas por las larvas de algunas polillas y moscas.

En las plantas objeto de estudio, se pudo observar que en ocasiones aparecía un orificio circular sobre las minas en forma de manchón, de aproximadamente 1 mm de diámetro. De acuerdo con Konnorova (1995), la oruga del minador del cafeto cuando va a pasar al estado de crisálida abandona la mina a través de un orificio que ella misma abre en forma de media luna, diferente al que abren los parásitos de esta plaga cuando abandonan las minas.

En la literatura no abundan reportes sobre insectos minadores de las orquídeas. Lepage e Figueiredo (1947) hacen referencia a la especie *Mordellistena cattleyana* Champ (Coleóptera: Mordellidae) como larva minadora de las orquí-

deas. Los síntomas que dichos autores reportan son totalmente diferentes a los observados en las plantas objeto de estudio. Estas larvas (indican dichos autores) perforan la hoja caminando por el parénquima, generalmente en dirección de los nervios. De la galería principal, parten derivaciones también producidas por el insecto. El adulto parece no disponer de una estructura que le permita roer la hoja, pues la larva, antes de la pupación, roe una pequeña tapita que con posterioridad será empujada por el adulto durante la emergencia.

Debido a que en ninguna de las hojas estudiadas se encontraron indicios que revelaran la presencia de parásitos u otro tipo de organismo, no se descarta la posibilidad de que el orificio haya sido abierto por la plaga en algún momento de su ciclo de desarrollo. Las lesiones oscuras pueden hacerse visibles por la parte correspondiente del haz o el envés de las hojas. En la mayoría de las hojas los síntomas se presentaron con más frecuencia por el haz, y pueden aparecer en cualquier parte. En la misma planta pueden encontrarse afectadas una o más hojas a la vez.

En muchas ocasiones, las lesiones en forma de zigzag o serpentina se ramifican, sin una dirección fija.

En los pseudobulbos, las lesiones aparecen en la zona más cercana a su unión con las hojas, en forma de líneas oscuras que pueden ser más o menos gruesas.

En todos los casos se observó una mayor incidencia de la plaga sobre las hojas que sobre los pseudobulbos.

El estudio de las minas a través del microscopio estereoscópico demostró que algunas son más profundas que otras, lo cual debe estar en correspondencia con el estado de desarrollo de la plaga.

En más de una ocasión se detectó una pequeña mancha de color pardo oscuro, de forma irregular, justamente en el inicio de una de las minas. Una observación minuciosa reveló la presencia de los restos del corion de un huevo, de forma ovalada, casi transparente encima de estas manchas, que debe pertenecer al insecto que ocasiona el daño.

Próximo a esta mancha, la lesión es menos profunda, hecho que confirma la suposición de que por esta zona comienza el ataque del insecto.

Al levantar la epidermis de las zonas más oscuras, se detectó la presencia de excretas. Faz y Cossio (1983) indican que las minas, miradas a contraluz, se transparentan y se pueden ver la larva y sus excretas.

Síntomas similares han sido observados por el autor sobre hojas de otras especies de *Encyclia*. En plantas de *E. tampense* colectadas en Las Tumbas, Península de Guanahacabibes con posterioridad a la realización del estudio, se observaron síntomas muy parecidos en las hojas.

En plantas del género *Cattleya* de la colección del Orquideario Soroa también pueden apreciarse síntomas producidos por minadores, cuyas orugas han sido sacadas de las minas aunque aún no han sido identificadas. En este caso los síntomas no son totalmente similares, debido a que difícilmente se puede apreciar una mancha necrótica de gran tamaño sobre las hojas, sino que más bien son pequeñas, de coloración amarillenta y por transparencia se ve una zona más oscura en la parte afectada.

Precisamente debido a la transparencia de algunas partes de las minas, se pudo descubrir una

larva que se movía en su interior, la cual se extrajo para ser analizada. Sus principales características morfológicas son las siguientes:

Frontoclypeus menor su altura que dos veces su ancho y con el margen posterior curvado; cuerpo cilíndrico; patas torácicas sin uñas; T2 y T3 con un par de lóbulos carnosos; ausencia de crochets; antena más corta que el ancho de la cabeza e insertada entre los stemnata y la base de las mandíbulas.

De acuerdo con estas características se llegó a la conclusión de que la larva pertenece al Orden Lepidoptera, Familia Nepticulidae, Género *Nepticula*.

Se piensa que es una especie nueva para la ciencia, lo cual aún se encuentra en proceso de investigación en espera de obtener imagos.

En los Boletines de la Sociedad Cubana de Orquídeas no se encontró ningún reporte que hiciera referencia a minadoras de orquídeas. Tampoco aparecen reportados en el Catálogo de insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba (Bruner et al, 1975), ni en libros de Floricultura, por mencionar algunas de las obras cubanas más importantes

que hagan referencia a orquídeas. Por esta razón también se piensa que sea el primer reporte de esta plaga de las orquídeas en Cuba.

CONCLUSIONES

1. Las lesiones de las plantas estudiadas son producidas por la larva de *Nepticula sp.* (Lepidoptera: Nepticulidae).
2. La larva se alimenta tanto de las hojas como de los pseudobulbos de las plantas, sin embargo, el ataque se concentra fundamentalmente sobre las hojas.
3. Los síntomas en las hojas se presentan como minas en forma de zigzag o en forma de serpentinadas y en forma de manchones (o ambos). Las minas del primer tipo pueden presentar ramificaciones.
4. Los pseudobulbos afectados presentan manchas oscuras en la zona más próxima a su unión con las hojas.
5. En ocasiones se observa un pequeño orificio circular sobre los daños en

forma de manchones a través del cual se supone que emerge el insecto en algún momento de su ciclo de desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

Bruner, S. C. y Scaracuzza, L. C. y Otero, A. R. 1975. Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. 2ª ed. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana.

Anónimo. 1968. Compendio Fitosanitario "Bayer". Alemania.

Faz, A. B. y Fernández de Cossio. 1983. Principios de Protección de Plantas. Ciencia y Técnica. La Habana.

Konnorova, E. 1995. Comunicación personal.

Lepage, H. S. e E. R. de Figueiredo Jr. 1947. As Pragas das Orquidáceas. Separata do Boletín do Circulo Paulista de Orquidófilos. Sao Paulo.

Mendoza, F. y Gómez, J. 1982. Principales insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Pueblo y Educación. La Habana.

50 NOTAS PARA DIFUNDIR EN TU JARDÍN

Maricela Rodríguez Acosta.*

Resumen

Se presenta un conjunto de notas informativas donde se destacan aspectos interesantes de diferentes grupos de plantas. Estas notas fueron realizadas para difundir a través de los medios de comunicación masiva el papel que juegan las plantas, e incrementar el interés público por los jardines botánicos. Al escuchar ó leer las cápsulas informativas, el público se siente atraído por ellas y motivado para realizar una visita a este tipo de Instituciones.

Palabras clave: Jardines botánicos, Difusión, cápsulas informativas.

INTRODUCCIÓN

Una de las funciones que los jardines botánicos tienen, es la de difundir la información necesaria para dar a conocer la naturaleza de las plantas, su función, su valor económico y la importancia que tiene su conservación.

Por tal motivo, es necesario instrumentar una estrategia que permita incrementar el número de visitantes al Jardín Botánico. Una de estas formas es la DIFUSION, donde la radio y el periódico se convierten en una herramienta muy valiosa para llegar a un público mucho más amplio y mucho más diverso.

Existe una gran diferencia numérica entre los visitantes de un Zoológico y de un Jardín Botánico, siendo el número en el primero

*Directora del Herbario y Jardín Botánico de la B.U.A.P.

mayoritario. Por tal motivo, los Jardines Botánicos debemos desarrollar formas concretas de contrarrestar esta diferencia. La manera de hacerlo es dando a conocer que las plantas al igual que los animales tienen vida y movimiento.

METODOLOGÍA

Para la elaboración de las cápsulas informativas del Jardín Botánico, primero que nada se decidió el medio de comunicación por el cual se dirigirían a la sociedad en general.

Posteriormente se determinó que el tiempo debería ser de 30 a 60 segundos, tiempo recomendado tanto por los expertos de la radio Universitaria BUAP como de algunos periodistas.

Para desarrollar estas cápsulas se hizo una revisión bibliográfica de materiales que en otros países han utilizado y se observó la estructura que estas tenían, para así estructurar las cápsulas de acuerdo a nuestro interés, aunque muchos de los datos y de la información estuviera contenida en esta literatura.

Finalmente se eligieron los temas a abordar y se determinó el

número de cápsulas a escribir, el cual debería ser un número suficiente para alimentar la estación radiofónica ó periódico durante un período de seis meses.

CÁPSULAS

MUSGOS.

Sabía usted que...

☞ Los musgos (Fig. 1) son los pioneros del reino vegetal. Efectivamente, los musgos y en menor extensión los líquenes, son los principales componentes de la sucesión o restablecimiento de la vida. Estas plantas descomponen las rocas, aportan materia orgánica y nutrimentos, es decir, preparan el suelo para la siguiente fase de sucesión y eliminan su propio hábitat para que otras plantas se establezcan (Thomas, L.P. & J. R. Jackson, 1985 p. 11).

☞ El musgo más valioso para el ser humano es el *Sphagnum*. Su uso ha variado desde los pañales para bebé que hacían los indígenas americanos, hasta su uso como mezcla rica en humus para las macetas o

como material combustible (Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 12).



Fig. 1. Musgo del género *Orthotrichum* creciendo sobre corteza de una leguminosa (Foto: Maricela Rodríguez Acosta).

El *Sphagnum* ha sido utilizado con propósitos curativos por los chinos, ingleses y los indígenas de Alaska. Se ha calculado que durante la segunda guerra mundial los ingleses produjeron un millón de libras de vendajes de *Sphagnum* al mes. Estas vendas eran efectivas dado que el musgo es lige-

ramente antiséptico y absorbe el 95% de su peso seco en agua. Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 12).

Los musgos debido a su naturaleza ligeramente ácida, actúan como conservadores. El descubrimiento de un número de cadáveres antiguos encontrados en las turbas de pantanos, demostraron el remarcado efecto que este musgo tiene como preservativo. El cadáver más antiguo data de la edad de bronce, 300 millones de años atrás y se cree que fue el primero que sirvió como sacrificio a la diosa de la fertilidad (Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 12).

Uno de los mitos que rodean a los musgos es que éstos han sido empleados de una manera práctica desde la antigüedad. Uno de los productos más antiguos que se han encontrado, han sido los tallos trenzados del *Polytrichum*, fechados del año 86 a. c.. Otros artículos obtenidos del musgo incluyen escobas, cepillos, alfombras, petates, colchones pequeños y

colchines (Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 12).

Las personas que vivían muy hacia el norte, hacían un uso intensivo del musgo. En la tundra de estas regiones, los musgos son comunmente la vegetación dominante. La mayoría de los musgos han sido usados para elaborar mechas de lámparas, leña, camas, colchones y para tapizar muebles (Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 12).

LIQUENES

Sabía usted que...

Un líquen es un organismo compuesto, formado de un hongo específico y una alga. La relación entre ellos es tan íntima e integrada que los líquenes no se parecen a ninguno de sus componentes (Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985), Fig. 2.

Un aspecto interesante de los líquenes es que en ellos se evidencia una relación parasítica evolucionando en un beneficio mutuo. En los líquenes primitivos, los cuales todavía

existen, el hongo penetra en las células del alga lo que equivale a una infestación parasítica fúngica. En los líquenes modernos, las células viven en cercana proximidad (Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 9).



Fig. 2. Líquen del *Parmellia* en árbol de leguminosa. (Foto.: Maricela Rodríguez Acosta).

El líquen más antiguo que se conoce, es el llamado “musgo de encino”. Este era utilizado por los egipcios, para conservar el olor de las especies usadas para embalsamar a las momias. Este líquen se encontró hace 3,600 años sobre un florero egipcio. El griego Teofrasto (371-284 A. C.), así como en el nuevo testamento, mencionan *Rocella tinctoria* como un líquen que da un color azul o violeta (Thomas,

L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 14).

☞ Desde el siglo XVI, los líquenes han sido usados como materia prima en las industrias de la perfumería y la cosmología. Los líquenes que crecen sobre los árboles de encinos son muy solicitados debido a que ellos tienen un olor más placentero que aquellos que crecen sobre las coníferas. Las fragancias que se obtienen de ellos se consideran esencias muy estables que se mezclan bien con otras (Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 14).

☞ La industria más grande basada en una briofita o líquen, fue la industria de los tintes que floreció por los años 60's. Un hombre llamado Federego Nato nativo del mediterráneo, orinó casualmente sobre ciertos líquenes que crecían en el campo, observó que estos dieron un color azul-púrpura. Este descubrimiento fue el comienzo de una industria centenaria de tintes por Federego y su ciudad nativa Florencia (Thomas, L.P. & J.R. Jackson, 1985 p. 14).

PLANTAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA.

Sabía usted que...

☞ El nombre *chile*, viene del mexicano "chilli". Su principal valor lo constituye su alto contenido de vitamina C, pues el chile tiene mayor contenido de esta vitamina que el jitomate. Actualmente el chile se consume en la mayoría de los países del mundo. En la India se consume diariamente como condimento del arroz cocido en agua, platillo llamado "chilli", o sea que lleva el mismo nombre náhuatl del chile (Cruces, R., 1986 p. 34-37).

☞ *La vainilla* es una planta de la familia de las orquídeas. Es una planta trepadora con flores grandes y su fruto son las vainas de unos 20 cm. de largo; de exquisita fragancia, empleadas para aromatizar licores, chocolates y dulces. Se producen en las zonas calientes y húmedas de México, hasta los 500m. de altitud, principalmente en Veracruz en

donde se cosecha vainilla de primera calidad (Cruces, R., 1986 p. 44-47).

☞ *La vainilla* o flor negra xanath es un producto del México Prehispánico, descubierto por la cultura Totonaca. Es una flor que requiere de la mano del hombre para polinizarse y esta actividad era propia de la mujer joven y casta. Hasta hace poco era una fiesta para los Totonacas, se acostumbraba que cientos de jovencitas con vestidos blancos realizaran tal labor en los campos de los alrededores de la ciudad de Papantla. La preparación y conservación de la planta elaborada para exportarse o para aprovecharla en la industria, es sumamente delicada y laboriosa (Cruces, R., 1986 p. 44-47).

☞ El *aguacate*, del náhuatl "*ahuacatl*" corresponde a *Persea americana*, una especie de la familia de las Lauráceas. Es una de las frutas cultivadas por los pueblos mesoamericanos que debido a una gran riqueza alimentaria fortaleció la dieta de los habitantes del Anáhuac. De Atlixco, Puebla, se llevó el

siglo pasado un árbol del espléndido aguacate padre a California, donde se aclimató y se cultivó con esmero. Después se mandó a Florida. La variedad que hoy se cultiva en Puebla, fue desarrollada en California, de donde se envió a este estado mexicano en correspondencia a lo que se les había regalado antes (Cruces, R., 1986 p. 40-41).

☞ El *cacao* o "*cacahuatl*" es un arbolito de cuatro a ocho metros de altura con un fruto de forma variable, globosa, elíptico o fusiforme, con cinco o diez costillas, que se desarrolla sobre el tronco. Este cacao es la base del "pozol" bebida que se toma en el sureste de la República; el tzone y el chocolate (Cruces, R., 1986 p. 50-52).

☞ El cacao se usó como moneda. Esta tuvo un valor variable durante varios siglos? Cuando el varón Humboldt estuvo en México, 1,152 semillas de cacao valían un peso de plata, tiempo después, en 1911 la cotización variaba alrededor de

- 1,000 almendras por un peso en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- ☞ El cacao al fin moneda, fue falsificado en varias ocasiones por los indígenas. El virrey Antonio de Mendoza, envió a Carlos V en 1573, muestras de tales falsificaciones. Estas consistían en cáscaras de semillas de cacao vaciadas de su pulpa y vueltas a rellenar con lodo (Cruces, R., 1986 p. 50-52).
- ☞ La palabra maíz viene del haitiano "mahis". El maíz es el ejemplo más importante y valioso dentro de la cultura prehispánica de México y lo sigue siendo hoy día.
- ☞ Existieron varias deidades que representaban al maíz o "cintli" como símbolo religioso. De esas representaciones religiosas destacan Centeotl, dios del maíz; Xilonen, dios del maíz tierno y Chicomecatl la diosa de las mazorcas de maíz. (Cruces, R., 1986 p. 22-27).
- ☞ Los trabajos arqueológicos - botánicos de los 60's llevados a cabo por Richard S. MacNeish revelaron que en el valle de Tehuacán en Puebla, floreció, desde hace más de 7000 años A. de C. hasta el año 1540 de nuestra era la llamada "Cultura del maíz". Esta cultura esta basada en el aprovechamiento de esta gramínea, la cuál en la opinión del Dr. Douglas S. Byers es originaria de ese lugar (Cruces, R., 1986 p. 22-27).
- ☞ *El frijol* cuyo nombre nahuatl es "etl" fue otro de los alimentos básicos de nuestro antepasados. Esta planta tiene la ventaja de que el fruto tierno se utiliza ya sea maduro o seco. El frijol es originario de Mesoamérica y Kaplan nos menciona que la domesticación del frijol en nuestro país se inició hace unos 7000 años, según las evidencias arqueológicas (Cruces, R., 1986 p. 30-32).

LOS NOMBRES Y SUS SIGNIFICADOS.

Sabía usted que...

☞ El Pichouaxtle es una orquídea terrestre del género *Cypripedium*. Este nombre se deriva del griego "Cypris", nombre para la diosa Afrodita y "Pedilón", que significa zapato. Así pues, el nombre es referente a las zapatillas de Afrodita. Otros nombres de esta orquídea son: zapatilla de dama, flores de mocasín y zapatilla dorada (Coombes, 1995 p. 55), Fig. 3.



Fig. 3. *Cypripedium irapeanum* "pichouaxtle". Orquídea terrestre de singular belleza. (Foto: Maricela Rodríguez A.)

☞ Los magueyes pertenecen al género *Agave*. Este se deriva de la palabra griega *Agave* que

significa noble (Coombes, 1995 p.6). Fig. 4.

☞ Los ajos pertenecen al género *Allium* de la familia Liliaceae. *Allium* es el nombre griego para el ajo (Coombes, 1995 p. 8).

☞ La planta conocida como anthurio, pertenecen al género *Anthurium* de la familia Araceae. El nombre del género deriva del griego *Anthus* que significa flor y *Aurus* que significa color, haciendo referencia al espádice amarillo sobre el cual aparecen las flores. Esta flor es muy codiciada en los arreglos florales y su precio llega a ser elevado (Coombes, 1995 p. 13).



Fig. 4. *Agave angustifolia* "maguey". Planta utilizada para la elaboración de mezcal en diferentes regiones de México. (Foto: Maricela Rodríguez Acosta)

- ☞ El nombre de la planta agapando, se deriva de la palabra del género al que pertenece que es *Agapanthus*. Este nombre viene del griego agape que significa amor y anthus que quiere decir flor, es decir es la flor del amor (Coombes, 1995 p. 6).
- ☞ La palabra arnica viene del género *Arnica*. El nombre del género viene del griego arnakis que quiere decir piel de cordero por la textura de sus hojas (Coombes, 1995 p. 16).
- ☞ El género de la Begonias se le dedicó a Michael Bégon Gobernador de la parte francesa de Canadá (Coombes, 1995 p. 22).
- ☞ La palabra cactus corresponde al nombre que se le da en griego a una planta espinosa --- (Coombes, 1995 p. 30).
- ☞ La palabra Bugambilia se deriva del género *Bouganvillea*. El nombre de este género está dedicado a Louis Antonie de Bouganville (1729-1811) --- quien fue un explorador y científico (Coombes, 1995 p. 26).
- ☞ El nombre del género *Camellia* de la familia Theaceae, fue dedicado a George Joseph Kamel Camellians, farmacéutico que estudio la flora de Filipinas (1661-1706) (Coombes, 1995 p.32).
- ☞ El crisantemo viene del nombre del género *Chrysanthemum*. palabra derivada del griego Chrysos (oro) y anthus (Flor) que significa flor de oro (Coombes, 1995 p.41).

PLANTAS AROMATICAS

Sabía usted que...

- ☞ Hay cerca de 100 especies de Jasmín en el mundo, del nombre de este género se deriva el nombre pérsico Yasmin. Los indúes dieron al jasmín el nombre poético de “ luz de luna del bosque”. El *Jasminum adoratissimum*, es una planta nativa de la Isla de madera y es particularmente valiosa para la perfumería, ya que sus flores despiden la esencia después de haber sido secadas (Coombes,

1995 p. 97 y Wilder, 1974 p. 143).

☞ Algunas orquídeas tienen un grado de especialización tan grande en sus flores que las hacen tener diferentes esencias durante el día y la noche. Por ejemplo se dice que *Dendrobium glumaceum* huele a heliotropo en la mañana y a lilas en la noche (Wilder, 1974 p. 149).

☞ Las hermosas flores de Loto, *Nelumbo* tiene una rica fragancia durante la noche. Se considera la planta más noble de todas las plantas acuáticas ya que crece en cualquier condición en que se ponga. Se dice que el Loto tiene sus raíces en el lodo pero su fragancia alcanza el trono de Dios (Wilder, 1974 p. 163).

☞ La asombrosa Water lily, ó Nenúfar, *Victoria regia* tiene unas hojas enormes en forma de platos que llegan a medir más de 2 metros de diámetro; es una de las plantas espectaculares que florecen de noche, cierran parcialmente cuando la luz viene pero abren la si-

guiente noche hasta completar tres días. Su fragancia es rica, penetrante y perceptible a muchos metros de distancia (Wilder, 1974 p. 162).

☞ El Romero o *Rosmarinus officinalis*, es una planta nativa de Europa y Asia. Su nombre significa “rocío del mar”. Tiene unas hojas muy olorosas y Bacon escribió que los terrenos de romero olerán a una gran distancia en el mar, quizá 20 millas. Se dice que para preservar la juventud se haga una caja de madera de romero y se huele. Lo cierto es que si se coloca entre la ropa y los libros los protege contra la polilla; y es un cosmético muy famoso que tiene un papel mágico muy importante (Wilder, 1974 p. 170).

☞ En el siglo XIX existían más de 200 variedades de geranios en Inglaterra. Los geranios con hojas aromáticas son originarios de la región del Cabo en Sudáfrica, y fueron introducidos a Inglaterra en el año de 1795. Algunos de los más comunes son el geranio nova. el geranio limón y el geranio con

esencia de almendra, manzana o menta (Wilder, 1974 p. 182).

☞ Las gardenias cuyo nombre científico es *Gardenia jasminoides* se conocen comúnmente como jasmín de Cape, esta planta tiene unas flores blancas cerosas de encantadora fragancia (Wilder, 1974 p. 209).

☞ El laurel *Laurus nobilis* es conocido como "laurel del poeta". Este es el laurel verdadero de la antigüedad, el único cuyas hojas eran llevadas para hacer las coronas de los héroes triunfadores y guirnalda para los poetas distinguidos (Wilder, 1974 p. 210).

☞ El laurel es un arbusto aromático siempre verde, nativo del Mediterráneo. Perteneció a la familia *Lauraceae*, una familia de plantas famosas por la fragancia de ellas, como el árbol de sasafrás y el alcanfor que pertenecen también a ella (Wilder, 1974 p. 210).

☞ La adelfa (*Nerium oleander*) es originaria de Persia, Japón y la India. Es un arbusto precio-

so común en los jardines de la India. Despide una fragancia a almendra que trasciende a varios metros de distancia. Se usa mucho en la decoración de jardines e invernaderos (Wilder, 1974 p. 202)

☞ El cacto *Cereus grandiflorus* abre sus flores durante la noche. Esta comienza a abrir a las ocho de la noche y 3 horas más tarde alcanza su apertura total. Su flor desprende un perfume que parece llenar el mundo, desafortunadamente la flor comienza a cerrar antes de que los gallos comiencen a cantar (Wilder, 1974 p. 163)

DATOS DE INTERES.

Sabía usted que...

☞ Las palmas proveen una gran cantidad de productos útiles? Un ejemplo es la palma de coco, de la cual se obtiene madera, tejados, carbón, alimento, leche y aceite y fibra para cuerdas, empaques y composta de jardín (Plant Talk, July 1998, Fact 92 p.44).

☞ El corcho se obtiene de la corteza de *Quercus suber* y la tierra de hoja que se usa para las macetas y el jardín de tu casa vienen de los bosques que forman estas especies (Plant Talk, July 1998, Fact 94 p. 45).

☞ El árbol que más rápido crece en el mundo es *Albizzia falcata* es un árbol que en Malasia creció 10.7 m en trece meses. Vaya manera de crecer! (The Guinness Book of Records, 1999, p. 140).

☞ Las raíces más profundas corresponden al higo silvestre en Sudáfrica penetrando hasta 120 m de profundidad (The Guinness Book of Records, 1999, p. 141).

☞ Para aquellos que se sienten viejos, sabía usted que la planta más vieja en el mundo es la *Lomatia tasmanica* que se encuentra en Tasmania. Su edad es de sólo 40,000 años (The Guinness Book of Records, 1999, p. 140).

☞ El árbol más alto que se ha medido es un eucalipto austra-

liano en Victoria, Australia. En 1872 midió 132.6m, aunque originalmente había alcanzado 150m (The Guinness Book of Records, 1999, P. 141).

CONCLUSIONES

Sin duda alguna, el utilizar este tipo de materiales dirigido al público en general cumple una función educativa muy importante. El resultado que se ha obtenido al ponerse en práctica en radio ha sido benéfico para dar a conocer no sólo la existencia de este Jardín Botánico Universitario, sino también despertar el interés del receptor por las plantas.

BIBLIOGRAFIA

- Coombes, A. 1995. Plants names dictionary. Timber Press, Inc. USA. pp 6, 8, 13, 16, 22, 26, 30, 41, 55 y 97.
- Cruces C. R., 1998. Lo que México aportó al mundo. Panorama Editorial, S.A. México. D.F. 22-27: 30-32; 44-47; 50-52; 34-37, 40-41.
- Plant Talk. 1998. 100 Plant Facts for Campaigning Conservationist. No. 14, facts 92, 94, P. 44.
- The Guinness book of records. 1999. Trees and plants. Guinness publishing LTD. Ed. Rhonda Carrier. p. 140-141.

Thomas, P.L. y J.R. Jackson. 1985. Walk Softly Upon the Earth. Missouri Department of Conservation. USA. 1-14.

Wilder, L. 1974. The Fragrant. Dover Publications, Inc. N.Y. USA. pp. 143, 149, 162, 163, 170, 182, 202, 209 y 210.

EL PROGRAMA NACIONAL DE REFORESTACION (PRONARE).

Vicente Arriaga Martinez.*

EL PRONARE se creó por iniciativa del Ejecutivo Federal en 1995, para atender el grave problema de degradación de los recursos forestales. En él se unificaron los programas de reforestación que se venían realizando de forma aislada por diversas dependencias de los tres órdenes de gobierno. A partir de 1998, el Programa es coordinado por la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), con la participación a nivel federal de las Secretarías de la Defensa Nacional (SEDENA), de Desarrollo Social (SEDESOL), de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR); y de Educación Pública (SEP). Asimismo, a nivel de las entidades federativas participan los gobiernos estatales, municipales, ejidos, comunidades, organizaciones sociales y grupos académicos.

El PRONARE tiene como propósito primordial el incrementar la cobertura de vegetación del país y restaurar ecosistemas deteriorados, a través de la introducción de especies adecuadas a las condiciones ambientales de las regiones.

A casi cuatro años de su creación, el PRONARE registra importantes avances en aspectos como: la concertación social e institucional, el incremento sustancial de la infraestructura de producción de planta, y el aumento considerable de los recursos destinados a la reforestación.

Aparejado a esto se han venido estructurando una serie de instrumentos de índole técnico, con la finalidad de mejorar el proceso de forma continua y sistemática, como son: la elaboración y aplicación de una metodología de evaluación integral del proceso, que permite detectar fallas y prescribir remedios; asimismo, se

*Director General del Programa Nacional de Reforestación, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Periferico Sur 5991 PH.
C.P. 16020 Mexico D. F.

desarrolla un programa de capacitación permanente a técnicos y productores en lo relativo a propagación de planta y técnicas de reforestación; además, se desarrolla a partir de este año un programa de supervisión técnica permanente, el cual sobre la marcha va corrigiendo desviaciones.

Un instrumento que se está conformando con auspicio y apoyo de la CONABIO desde 1996, es el Sistema de Información para el Apoyo en la toma de Decisiones en la Reforestación (SIRE), la cual contiene bases georreferenciadas de los viveros participantes en el PRONARE, así como de sus características y áreas de influencia, y datos de requerimientos ambientales de más de 400 especies, y 60 paquetes tecnológicos de algunas de éstas.

El sistema, aunque aún se encuentra en proceso de complementación, está en posibilidades de apoyar en la elaboración de los programas estatales de reforestación. Cabe remarcar que la incorporación de información al sistema es una tarea permanente, y depende en gran medida de la información que se vaya recabando y generando en la operación del

Programa, es decir depende de la retroalimentación con los usuarios.

Por otra parte, se ha establecido la Red Mexicana de Germoplasma Forestal, como un mecanismo que nos permita mejorar la calidad del germoplasma utilizado en los programas de producción de planta, así como tener certeza de la especie, calidad y procedencia del material. Esta Red tiene varios componentes entre los que se cuenta el normativo, que son todas aquellas reglas que deben observar los que colecten, produzcan, comercialicen o movilicen germoplasma forestal, con fines de propagación e investigación.

Por otra parte, se está conformando un registro de las fuentes de germoplasma y sus características, así como de las dependencias e instituciones que cuentan con infraestructura de almacenamiento y ofrecen algunos servicios. Asimismo, se está complementando con cursos de capacitación que van desde la selección y manejo de una fuente de germoplasma, la recolecta, beneficio y almacenamiento de germoplasma, hasta las pruebas de laboratorio de semillas y la administración de los bancos.

Se ofrece además el servicio de enlace entre los ofertantes y los que utilizan el gemoplasma, así como el resguardo y pruebas de calidad de semilla en los bancos de la SEMARNAP.

Esta Red cuenta con un órgano divulgativo (Gaceta de la RED), en donde se dan a conocer los aspectos que norman su operación, los bancos afiliados, las fuentes registradas, y la oferta de material germinativo que registra la RED (Fig. 1).

Para fortalecer la operación de esta Red es necesario que se sigan incorporando a ella, todas las instituciones y dependencias que de alguna manera se encuentren vinculadas con el uso del gemoplasma y su conservación. Con ello, se podrá incrementar la oferta de gemoplasma para la reforestación a nivel nacional, además de apoyar su conservación.

Todas las medidas antes señaladas son necesarias para generar un Programa Nacional de Reforestación acorde con las múltiples facetas del país. Debemos de estar conscientes que México cuenta con un enorme rezago en esta materia, y que los esfuerzos que se han realizado, por parte de las instituciones, por lo general, no

han sido sistemáticos ni apegados a las diversas condiciones ambientales y socio políticas de nuestro país.

Por otra parte, los resultados exitosos han carecido de la difusión adecuada, o en su defecto, se han extrapolado más allá de lo técnicamente recomendable. Esto fue producto, entre otras cosas, de la carencia de una política institucional clara con respecto a la reforestación y el escaso conocimiento y desarrollo de alternativas tecnológicas adecuadas.

En este nuevo intento (PRONARE 1995-2000), se está consciente de las carencias, pero también de las oportunidades que tenemos en la reforestación, en un país cultural y ambientalmente diverso. Por ello, se dirigen los esfuerzos a consolidar la base técnica y operativa que sirva de plataforma para el desarrollo de un programa de reforestación a la medida de nuestras necesidades.

Para esta imperiosa tarea, se está convocando a todos los sectores de la sociedad a que se sumen, en la medida de sus posibilidades y competencias, ya que un programa de reforestación nacional rebasa, en buena medida, la acción y la capacidad gubernamental.

mental. No con ello se quiere eludir la responsabilidad que se tiene como dependencia del Ejecutivo Federal, por el contrario, se pretende consolidar el programa desde la base, logrando con esto que los recursos que destina el erario público a esta actividad, tengan una mejor expresión en los resultados que reporta.

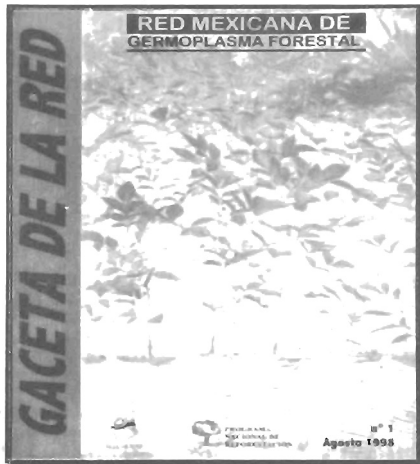


Fig. 1. Gaceta de la RED. Organó divulgativo de la Red Mexicana de Germoplasma Forestal.

Por ello es que a partir de este año, la meta sustantiva del PRONARE se reporta en hectáreas efectivamente reforestadas, y se basa en la participación social organizada a través de los Comités Estatales de Reforestación, donde se definen las prioridades y proyectos a apoyar.

Por otra parte, la participación de la academia es fundamental para avanzar en la construcción de un modelo de reforestación acorde a los propósitos de este programa, al conseguir en una primera instancia, recopilar las múltiples experiencias que existen al respecto, y en segundo término, bajarlas a un nivel práctico, en donde el esfuerzo de muchos años de investigación se vea reflejado en acciones que incrementen y conserven la cobertura y la riqueza vegetal del país.

El reto, sin lugar a dudas es descomunal, y requiere para alcanzarlo de la participación coordinada y comprometida de todos los mexicanos que tengan la posibilidad de aportar su esfuerzo a esta importante e impostergable tarea.

**IV REUNIÓN DE JARDINES
BOTÁNICOS DE LATI-
NOAMÉRICA Y EL CARIBE
(ALCJB).
XI REUNIÓN MEXICANA
DE JARDINES BOTÁNICOS**

19 Y 20 DE OCTUBRE DE 1998

Lunes 19 de octubre
Centro Médico Siglo XII del
IMSS.
México D. F.

SIMPOSIO:

**El papel de los Jardines Botáni-
cos y la Transformación del Me-
dio Ambiente ¿Existe alguna
solución?**

(Se contará con traducción simul-
tánea)

El cual es organizado con-
juntamente entre la Asociación
Latinoamericana de Jardines Botá-
nicos (ALCJB) y la Asociación
Americana de Jardines Botánicos
y Arboreta (AABGA).

Bajo los auspicios de la
Asociación Mexicana de Jardines
Botánicos (AMJB) y el Jardín

Botánico del Instituto de Biología
de la Universidad Nacional Autó-
noma de México (JB del IB-
UNAM).

Programa

Hora	Actividad
10:00-	Inauguración.
10:30	Dr. Gerard Donelly (AABGA), M. En C. Maricela Rodríguez (AMJB), Edelmira Linares (ALCJB y J. B. Del IB-UNAM), Robert Bye (J. B. Del IB-UNAM).

**Transformación de la Vegeta-
ción por el Hombre a Nivel Lo-
cal y Global.**

10:30-	1. Human Impact on Native Vegetation in North America North of Mexico. Dr. Nancy Morin (AABGA y Flora of North America). USA.
10:50	
10:50-	2. La Conservación de la Diversidad Vegetal
11:10	

	en Sudamérica Templada: Situación Actual y Perspectivas Futuras.	14:10-14:30	Arboretum. USA.
	Dr. Carlos Villamil. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina.		6. Development of Ornamental Plants for Introduction into the International and --- Domestic Trade. Dr. Thomas Elias. U. S. National Arboretum. USA.
11:10-11:30	3. La situación de Latinoamérica y del Caribe.	14:30-14:50	7. El Uso Sustentable a Pequeña Escala: El Caso de las Cycadas en Veracruz y Chiapas, México.
	Dr. Cristian Samper. Instituto Humboldt. Colombia.		Dr. Andrés Vovides, Carlos Iglesias, Víctor Luna y Miguel Ángel Pérez Farrera. Jardín Botánico <i>Francisco Javier Clavijero</i> . Veracruz. México.
11:30-11:50	Preguntas.		
11:50-13:30	Comida.		
¿Las Soluciones Actuales son las Soluciones Ideales?			
13:30-13:50	4. Nature Tourism: Economic Impact and the Value for Conservation.	14:50-15:10	8. Conservación de Especies de Zona Central de Chile, Implementando un Parque Botánico para Santiago.
	Dr. Scott Mori. The New York Botanical Garden. USA.		Dra. Gloria Montenegro, Liliana Iturriaga, Jeanette Vera, Luis Gonzalez, Felipe Bañados, Bárbara Timmermann. Pontificia Universi-
13:50-14:10	5. Regional Heritage. Tourism, its Positive Financial Impact.		
	Arq. George Briggs. The North Carolina		

	dad Católica de Chile. Chile.	16:36	tanical Gardens and their Importance for Biodiversity Conservation. Dra. Tania -- Sampaio. Jardín Botánico de Río de Janeiro. Brasil.
15:10-	Preguntas.		
15:30			
15:30-	Receso.		
15:45			
La Convención de Biodiversidad ¿Apoyo o Limitante para el Manejo de Germoplasma?		16:35-	Preguntas.
		16:55	
		16:55-	Receso.
		17:10	
15:45-	9. The Convention on Biological Diversity, Opportunity or --- Limitation for the Use of Germplasm: A Decade of Bioprospecting Experience at the Missouri Botanical Garden. Dr. W. Douglas Stevens, --- James S. Miller. Missouri Botanical Garden. USA.	El Papel de las Asociaciones ante esta Problemática.	
6:05		17:10-	12. The Role of American Association of Botanical Gardens and Arboreta (AABGA) in the Conservation of Plants and Nature. Dr. Gerard Donelly. AABGA and The --- Morton Arboretum. - USA.
16:05-	10. The Convention on Biological Diversity: Opportunity or Limitation for the Use of Germplasm Latin American Perspective. Dr. Robert Bye. Jardín Botánico del IB-UNAM. --- México	17:25-	13. La Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos a Ocho --- años de su Fundación. M. en C. Edelmira Linares, Ronaldo Wasum, Maricela Rodríguez, Elia
16:20		17:40	
16:20-	11. The Role of Bo-		

	Herrera, Teodolinda - Balcazar y Alberto -- Gómez Mejía. ALCJB.	18:55	Botanic Gardens as a Global Resource for Environmental Pro- tection. Dr. Peter -- Wyse Jackson BGCI, Reino Unido.
17:40- 17:55	14. A Ação da Rede Brasileira de Jardins Botânicos (1991-1998) Prof. Ronaldo Wasum. Jardín Botánico de Caxias do Sul. Brasil.	18:55- 19:20	Preguntas.
17:55- 18:10	15. El Papel de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos ante la Inminente Transformación del Medio Ambiente Na- cional. M.en C. Mari- cela Rodríguez Acos- ta. AMJB. México.	19:20- 20:00	Dr. Enrique Forero. Universidad Nacional de Colombia.
18:10- 18:25	16. El Papel de la Red de Jardines Bo- tánicos de Cuba en la Estrategia Nacional sobre Diversidad Bio- lógica. Dra. Angela Leiva. Jardín Botáni- co Nacional de Cuba.		
18:25- 18:40	17. La Red Argentina de Jardines Botánicos (RA - JB) a Dos Años de su Creación. Dra. Ana María Molina. Red Argentina de Jar- dines Botánicos.	10:00- 10:30	Colocación de Car- teles. Plazoleta del Jardín Botánico.
18:40-	18. Strengthening ---	10:30- 12:00	Exposición de traba- jos en Cartel previa- mente aceptados. Pla-

Conclusiones:

Martes, 20 de Octubre.

Jardín Botánico del Instituto de
Biología. UNAM.

Hora**Actividad**

8:00-	Café de Bienvenida y
8:30	Registro. Area Ad- junta al Auditorio.
8:30-	Asamblea de la Aso- ciación Mexicana de
10:00	Jardines Botánicos. Auditorio del Jardín -- Botánico del IB-UNAM
10:00-	Colocación de Car-
10:30	teles. Plazoleta del Jardín Botánico.
10:30-	Exposición de traba-
12:00	jos en Cartel previa- mente aceptados. Pla-

	zoleta del Jardín Botánico.	19:00	Honor. Area adjunta del Auditorio del Jardín Botánico.
12:00-13:30	Comida (habrá vehículo para trasladarse a un Restaurant). Salida del Estacionamiento del Jardín Botánico.	19:30	Traslado al Metro Ciudad Universitaria y al Centro Médico.
13:30-14:30	Visita Guiada a las Colecciones de Plantas Vivas del Jardín Botánico Exterior. Punto de reunión: Entrada a las Colecciones de Plantas Vivas.		
14:30-16:45	Visita Abierta a las diferentes áreas del Jardín Botánico. (Ver programa en la Plazoleta).		
15:30-16:30	Visita Guiada al Invernadero "Faustino Miranda". Salida del Estacionamiento del Jardín Botánico.		
16:45-17:00	Retiro de Carteles.		
17:00-18:30	Asamblea Anual y Cambio de la Mesa Directiva de la ALCJB. Auditorio del Jardín Botánico del IB-UNAM.		
18:30-	Clausura y Vino de		

**CONVOCATORIA PARA EL
PRIMER CONCURSO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE ILUSTRACIÓN BOTÁNICA**

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 del ilustrador.

3. Los trabajos deberán tener las siguientes características:

✎ tamaño: 30x40 cm

✎ técnica: acuarela

✎ vista de la planta con detalles botánicos optativos e incluir el nombre científico.

Debe anexarse una cédula que contenga 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 así como sus derechos de reproducción serán propiedad de la Asociación Latinoamericana y del Caribe, y no se regresarán al autor. Las obras con mención honorífica se regresarán a los autores.

7. El autor se hace responsable del empaquetado de las obras que deberán enviarse entre dos cartones rígidos, no enrolladas. 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 ó
Maestra Elvia Esparza.

Jardín Botánico del Instituto de
Biología de la UNAM.

Ciudad Universitaria.

Circuito Exterior, 04510 México,
D.F. México.

Tel. 01 (5) 6229047, 49 y 50

Fax: 01 (5) 6229046

Email: mazari@mail.ibiologia.unam.mx

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

serán juzgadas. Las obras que no cumplan con los requisitos no se aceptarán 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. A los ilustradores no asistentes al congreso cuya obra no haya sido ganadora se les enviará de regreso 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. En caso de que se quiera recoger personalmente, se podrá hacer del 25 de octubre al 10 de noviembre de 1998 en el Depto. de Difusión y Educación del Jardín Botánico del IBUNAM 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 acuse.

**4^a INTERNATIONAL
CONFERENCE 1999
"Conifers for the future"
Agosto de 1999**

La 4a. Conferencia Internacional sobre Coníferas continúa con la tradición de la Real Sociedad de Horticultura (Royal Horticultural Society) en la organización de conferencias que den a conocer los principales avances sobre coníferas. Esta conferencia está diseñada para promover el intercambio máximo entre todos los estudiosos de las coníferas.

La temática de las sesiones abarcará temas de interés común, incluyendo taxonomía y conservación. La conferencia tendrá una cobertura geográfica a nivel mundial desde el ártico hasta los trópicos.

Auspiciado por:

Royal Botanic Garden, Edinburgh;
Royal Botanic Gardens, Kew;
The Royal Horticultural Society;
Forestry Commission y la International Dendrology Society.

Para mayores informes dirigirse a:

Miss Lisa von Schlippe. The Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, U.K. TW9 3AE.

Tel: 0181 332 5198

Fax: 0181 332 5197

Email: L.von.schlippe@rbgkew.org.uk

**XVI INTERNATIONAL
BOTANICAL CONGRESS**

St. Louis

1-7 de agosto de 1999

St. Louis Missouri, U.S.A.

Se hace una invitación a los miembros de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos A.C. a participar en el: XVI INTERNATIONAL BOTANICAL CONGRESS SAINT LOUIS, que se llevará a cabo en San Louis Missouri, USA, del 1 al 7 de agosto de 1999.

La información disponible al respecto se encuentra en esta dirección: <http://www.ibc99.org>

La red de Educadores Ambientales de la Región Centro de México

**Te Invitan al
5ª Reunión anual y
2º Foro de la REARCM**

Valores, Consumo y Deterioro Ambiental

"Reflexiones desde la práctica de los educadores ambientales"

Del 29 de octubre al 1º de noviembre de 1998

Xochitla Reserva Natural
Tepetzotlán, Estado de México

Fecha límite para el envío de ponencias 10 de octubre de 1998.

Mayores informes:

Tels. (015) 895-03-90

(015) 895-03-92 al 94

CURSO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE EN CAUTIVERIO PARA LATINOAMÉRICA

La Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos Acuarios y Afines (ALPZA) y Africam Safari en Puebla, México, tienen el agrado de invitarle al

Curso de Manejo de Flora y Fauna Silvestre en Cautiverio para Latinoamérica.

Dirigido a: Profesionales que laboran en Zoológicos, Acuarios, Parques Naturales, Jardines Botánicos y afines de Latinoamérica como Biólogos, Educadores, Veterinarios, Administradores y Técnicos en Manejo de fauna silvestre.

Fecha en que se llevará a cabo:
del 22 de febrero al 12 de marzo de 1999.

Lugar:
Instalaciones del **Parque Zoológico Africam Safari**, institución con 26 años de experiencia, ubicada en Puebla, México, que cuenta con 1,300 animales, representando a más de 150 especies, alojadas en exhibiciones mixtas, en semilibertad, así como un Jardín Botánico.

El curso consiste en conocer conceptos, técnicas e ideas nuevas en el manejo de flora y fauna silvestre por medio de secciones teóricas y prácticas impartidas por especialistas en el área, de diversas Instituciones Zoológicas, junto con el apoyo de los Departamentos de Veterinaria, Zoo-

técnica, Nutrición, Educación Ambiental, Horticultura y Administración de Africam, todo esto en español.

Los participantes tendrán además la oportunidad de intercambiar experiencias y convivir con colegas de toda Latinoamérica en una atmósfera similar a la que enfrentan día a día en su propia Institución, compartiendo los mismos retos y limitaciones.

Para mayores informes

Africam Safari, D.I.C.A.A. (Departamento de Investigación, Conservación y Alcance de Africam)
11 Oriente 2407 C.P. 72007
Puebla, Puebla, México.
Tel. (22) 36 09 33, 36 31 56
Fax (22) 35 86 07
Email: dica@infosel.net.mx

**SOCIETY OF ETHNOBIO-
LOGY**
XXII Congreso Anual
10 al 13 de marzo, 1999
Jardín Etnobotánico
Centro Cultural Santo Domingo
Oaxaca, México

Se invitan propuestas para simposios y presentaciones individuales; se dará prioridad a los siguientes

temas: la etnobiología y el desarrollo comunitario, domesticación y manejo de plantas y animales, etnoecología y conservación, la etnobiología en la educación y el turismo ambiental.

Para mayor información, favor de contactar a:

Biól. Clarisa Jiménez ó
M. en C. Alejandro de Ávila.
Jardín Etnobotánico. A. P. 367
Oaxaca, Oax. C. P. 68000

**"CUPAYNICU 99"
II ENCUESTRO
INTERNACIONAL SOBRE
PLANTAS
AMENAZADAS**

DEL 25 AL 28 DE NOVIEMBRE DE 1999

CIRCULAR I

ORGANIZA

JARDÍN BOTÁNICO "CUPAYNICÚ"

Guisa, Granma, Cuba.

Temas

- Conservación de Ecosistemas.
- Conservación de la Biodiversidad de Especies de Plantas.
- Educación Ambiental, Biodiversidad y Conservación.

- **Uso Sostenible de la Biodiversidad.**
- **Regulaciones Nacionales e Internacionales Sobre Diversidad Biológica.**

Inscripciones

Representante de la Habana:

Lic. José Rosete Tudela.

Jardín Botánico Nacional.

Carretera del Rocío, km. 3½, Ca-
labazar, Boyeros.

Ciudad de la Habana. C. P. 19230

Tels. 444-516 al 18

442-611 al 19

448-834 y

448-743.

Fax. (53-7) 335-350

EEmail: HAJB@CENIAL.INF.CU

Representante en Granma:

Lic. Ricardo Casate Fernández.

CITMA. Delegación Territorial
Granma.

Granma. C. P. 85100

Tel. (53)(23) 481-928

EEmail: CUPAY99@GRANMA.INF.CU



Invitación

El comité organizador de la 5ª Conferencia Internacional de Solanáceas invita a participar a todas las personas interesadas en cualquier aspecto de las Solanáceas.

Fecha:

La 5ª Conferencia Internacional de Solanáceas se llevará a cabo en la Universidad de Nijmegen, auspiciada por el Jardín Botánico de Holanda, del **24-29 de Julio de 2000**.

Programa:

La Conferencia abarcará los siguientes temas:

- Taxonomía: clasificación, impacto molecular, problemas y avances relacionados tanto a

especies silvestres como cultivadas.

- Conservación: diversidad, conservación *in situ* y *ex situ*, landraces etc, y bases de datos para crear una Red Internacional de Solanáceas (ISIN).
- Biotecnología: ingeniería genética.
- Ciencia del Cultivo: Herramientas de cultivo, domesticación, desarrollo a futuro y algunos prospectos de plantas a cultivar, v.g. Papa, tomate, pimienta, berenjena, tabaco.

Excursiones:

Se organizará una excursión de un día después de las conferencias, la cual puede incluir visitas a un museo al aire libre y paisajes típicos Holandeses.

Si existiese suficiente interés por un programa para acompañantes, se podrían organizar durante las conferencias actividades tales como visitas a museos y excursiones.

Mayores Informes:

Faculty of Sciences, University of Nijmegen, Toernooiveld 1, NL-

6525 ED Nijmegen, The Netherlands.

Tel. +31.24.3652751/36528883

Fax. +31.24.3653290

E-Mail: gerardb@sci.kun.nl

gerardw@sci.kun.nl

Internet:

<http://www.bgard.sci.kun.nl/bgard>

Boletín "Amaranto"
Asociación Mexicana de Jardines Botánicos A.C.

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:

- *INVESTIGACIÓN
- *COLECCIONES Y CONSERVACIÓN
- *DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN
- *NOTAS DEL JARDÍN
- *RESEÑAS
- *COMENTARIOS A LIBROS Ó TESIS DE CARACTER BOTÁNICO
- *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 a los editores.

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE TEXTOS

- 1) Cada texto a publicar deberá ser claro y conciso, con una extensión de 3 a 10 cuartillas. Para las secciones de Investigación, Colecciones y Conservación, así como de Difusión y Educación, se deberá incluir un breve resumen en español y/o inglés y sus palabras clave.
- 2) Los textos sometidos deben ser breves y concisos, indicándose el título, nombre del autor, institución y sección donde deberán ser incluidos.
- 3) El boletín acepta tablas, gráficas, mapas y listas, señalándose en esta(s) última(s) la(s) autoridad(es) de cada nombre científico. Deben tener un máximo de 5 figuras por artículo. Las ilustraciones y fotografías deberán estar referidas en el texto y presentarse en original por separado, indicando al reverso el autor y número de figura, además de señalar con una flecha hacia

- arriba la posición correcta de éstas.
- 4) Las referencias bibliográficas deberán ser citadas en el texto por el apellido del autor y el año de la publicación. Así también, ser enlistadas en orden alfabético al final del texto, como en el siguiente ejemplo:

Rzedowski. J.1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 pp.

- 5) Enviar el trabajo impreso, adicionando el diskette en el procesador de textos Word para Windows 6.0 ó 97, **libre de virus**.
- 6) Los trabajos deberán versar sobre proyectos o investigaciones ya terminados.
- 7) Una vez aceptado por el Comité Editorial, se procederá, en los casos necesarios a las correcciones de estilo y posteriormente a su publicación.
- 8) El contenido del artículo es responsabilidad exclusiva del autor.

El boletín tendrá una periodicidad cuatrimestral. 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.

La correspondencia dirigirla a:
M. en C. Maricela Rodríguez Acosta.

Edificio No. 76 Unidad de Ciencias C.U.
Av. San Claudio s/n
C.P. 72590
Puebla, Pue. México
Tel/Fax: (22) 44 39 38

Por vía electrónica:
e-mail: macosta@siu.buap.mx

CONTENIDO

CLONACIÓN DE ZANAHORIA. INDUCCIÓN DE EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA A PARTIR DE RAÍZ DE ZANAHORIA (<i>Daucus carota</i> L.). UNA PRÁCTICA ACCESIBLE A LOS ESTUDIANTES DE PREPARATORIA. <i>Viridiana Amaro, Sara Vite, Alma Núñez, Mayela Camiña, Christian Ponce, Carolina Martínez, Lucía González-Tavera, Víctor M. Chávez</i>	1
DESCRIPCIÓN DE LOS SÍNTOMAS PRODUCIDOS POR EL MINADOR <i>Nepticula</i> sp. (Lepidoptera: Nepticulidae), EN LA ORQUÍDEA <i>Encyclia phoenicia</i> <i>Tomás Ramos Calderón</i>	14
50 NOTAS PARA DIFUNDIR EN TU JARDÍN <i>Maricela Rodríguez Acosta</i>	21
EL PROGRAMA NACIONAL DE REFORESTACIÓN (PRONARE) <i>Vicente Arriaga Martínez</i>	34
NOTICIAS.....	38