



ANO 4 NDM 18 ABRIL DE 1988

# BioDIVERSITAS

BOLETÍN TRIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD



## LOS EQUINODERMOS

OFUROIDEOS, LIRIOS, estrellas, erizos, pepones y margaritas de mar conforman el grupo de invertebrados marinos más común y probablemente también el más popular del litoral mexicano, es decir, los equinodermos.

En el mundo existen alrededor de 6 500 especies vivientes de equinodermos, aunque en el pasado geológico existieron muchas más. Según el extenso registro fósil de este grupo que data desde el período Cármino Temprano, más de 13 000 especies han habitado en el mundo.

## LOS EQUINODERMOS DE MÉXICO

Estos bellos invertebrados marinos tienen formas muy diversas, y con excepción de algunos pepinos de mar nadadores y un género carpasial de un pez óseo, todos habitan en el piso marino, por lo que forman parte de los animales llamados bentónicos.

Todos los equinodermos son marinos y rara vez viven en las desembocaduras de algunos esteros o en las lagunas litorales. Son, en gran medida, elementos muy importantes de la trama alimenticia marina por ser fuente de alimento de algunos vertebrados (como las peces) y de la misma manera son consumidores primarios, es decir, comen algas (macro y microscópicas) y además pueden tomar el ali-

mento que encuentran en el fondo o en suspensión en el agua. En general los equinodermos pueden emplear diferentes medios para obtener su alimento, muchas estrellas de mar son carnívoras y se alimentan principalmente de moluscos, o sea son depredadoras, otros como los erizos de mar, pueden utilizar dos o tres formas de alimentación a la vez, a este grupo se le denomina oportunistas. También existen pepinos de mar que son sibilobites de otros animales, como es el caso de *Ryukotropa pavonii*, un pepino de mar que vive en las branquias de un pez óseo, aprovechando la corriente de agua creada en esa cavidad para alimentarse de las partículas en suspensión. Es decir, pueden ser

herbívoros, detritívoros, depredadores oportunistas, comensales y hasta especialistas estrictos en alguna variedad de alimento. Están distribuidos en todos los océanos y en todas las profundidades, desde la zona litoral, hasta las máximas profundidades conocidas de la llamada zona abisal, que se establece de los 6 000 metros de profundidad en adelante. En mares profundos constituye más del 90% de la biomasa que existe en el fondo.

Los estudios sobre equinodermos de México se iniciaron en 1838, cuando se hicieron breves referencias sobre especímenes colectados en localidades próximas a las costas mexicanas. Como se sabe, son muchas las expediciones extranjeras que han colectado ejemplares en distintos puntos de nuestras costas desde 1838, tal es el caso de los primeros trabajos de L. E. Agassiz y G. Valentin quienes citaron a *Melita hepapora* (galleta de mar) para las costas de Veracruz. Durante el siglo XIX se destacaron las recolecciones de equinodermos efectuadas en el territorio mexicano por parte de diversas expediciones extranjeras tales como el Challenger, Albatross, Valero, etc.

No es hasta 1939 que en nuestro país, específicamente en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se comenzó el estudio sistemático y ordenado de los equi-



*En México existen 22 familias, 45 géneros y 101 especies de equinoideos, la mayoría de las cuales están distribuidas en el Pacífico mexicano y en el golfo de California.*

modernos de México. La Dra. María Elena Caso Muñoz (1915-1991), con ayuda de su gran maestro, el Dr. Enrique Rojas Lobato (1895-1963), inició una serie de estudios taxonómicos que rebasaron los 50 años de trabajo y dieron como resultado más de 60 trabajos publicados que incluyen categorías taxonómicas descubiertas por la autora, entre subfamilias, subgéneros, especies y variedades del grupo representado en aguas de la República Mexicana. Quizá una de las labores más notables de la Dra. Caso fue la creación de la Colección Nacional de Equinodermos, ahora depositada en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM;

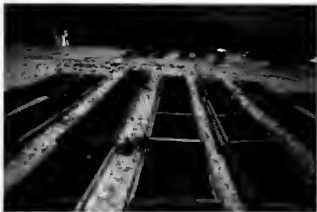
tal colección cuenta actualmente con más de 58 000 ejemplares de más de 350 especies distribuidas en las costas de México. Toda la información se encuentra disponible en una base de datos creada gracias al apoyo de CONABIO mediante el proyecto "Catálogo de los equinodermos recientes de México" (Fase I).

México alberga una significativa diversidad de equinodermos. Hasta el momento, se han reportado casi 600 especies que habitan nuestro mar territorial, o sea aproximadamente el 10% de las especies de equinodermos existentes en el planeta. El reconocimiento de las especies mexicanas ha sido posible gracias a los estudios taxonómicos



Número de especies por clase de equinodermos reportado para cada área marina del territorio nacional

Clase	Crisoidea	Antedidae	Ophiuroides	Echinoidea	Dolioloides	Sclerozoa
Océano Pacífico	6	90	107	65	68	245
Golfo de California	0	43	32	56	32	163
Golfo de México	5	18	29	18	27	97
Caribe de México	2	16	33	16	18	85



Sección de pepino de mar en un campamento de pescadores en el Golfo de California  
 ■ Juan Cárdenas

e inventarios del grupo en diversos hábitats costeros, los cuales, aunque todavía distan mucho de estar completos, representan una muy valiosa información.

La costa del Pacífico de México es muy interesante, no sólo en cuanto al gran número de géneros característicos que ahí existen, sino también, por las estrechas relaciones que las especies endémicas tienen con las del Indo-Pacífico, Región Mediterránea y Mar Caribe. Los géneros de equinodermos litófilos más representativos son: *Astropecten*, *Luidia*, *Nidorellia*, *Pharia*, *Phalaris*, *Echinometra*, *Lysichinus*, *Encope*, *Clypeaster*, *Ophiocoma* y *Holothuria*. En el Golfo de California existe una gran variedad de especies de erizos de mar, registrándose por lo menos el 52% de las especies de todas las costas mexicanas. También ahí hay una abundancia y variedad de tipos genéricos y específicos de estrellas de mar especies a las de las zonas del Golfo de México y Caribe, los géneros más representativos son *Astropecten*, *Luidia*, *Nidorellia*, *Oreaster*, *Pharia*, *Phalaris* y *Heliaster*. La

costa oriental mexicana (Caribe y Golfo de México), se conoce menos que la costa del Pacífico y la fauna de equinodermos es en general pobre en especies litófilas y costeras si se le compara con la de otros mares tropicales. Los géneros más característicos son: *Astropecten*, *Luidia*, *Luidia*, *Luidia*, *Ophiocoma*, *Ophioderma*, *Diodema*, *Arbacia*, *Eucaloderis*, *Encope* y *Holothuria*.

Además de la importancia ecológica de este grupo, su importancia económica ha ido en aumento. El pepino de mar es uno de los tantos recursos pesqueros de México poco conocidos. Posiblemente, más de un lector mexicano jamás ha oído mencionar a este animal marino, a pesar de su abundancia en nuestras costas y de su fácil captura. En otros países se consume principalmente en sopas y ensaladas (con recetas de países asiáticos); generalmente se deshila primero para después comercializarse. También se sabe que se aprovechan diversas sustancias que provienen de los pepinos de mar para elaborar productos farmacéuticos de consumo humano. Un ejemplo de lo anterior es

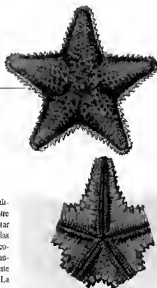
la extracción de saponinas presentes en la piel y órganos internos de algunas especies de holoturoideos; al grupo de saponinas obtenidas a partir de los pepinos de mar (holoturoideos) se les ha llamado "holoturnas" y poseen principios activos capaces de inhibir el crecimiento de células cancerosas; también actúan directamente sobre las células de la sangre y del sistema nervioso central de muchos animales vertebrados, estas sustancias se están investigando en muchos laboratorios del mundo, especialmente de Europa y Asia. En México, existen algunos investigadores que están trabajando (o han trabajado) en la extracción de estas sustancias, como la Dra. Graciela Guerra Rivas, de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California y el Dr. Edgar P. Herrería del Centro de Neurobiología de la UNAM. El INE declaró a la especie *Hostechopus fuscus* en peligro de extinción hace ya 3 años; sin embargo, no existen estudios científicos sobre sus poblaciones que nos permitan de una manera certera conocer su situación. Sólo podemos argumentar que se ha explotado ilegalmente y se sigue sobre explotando a lo largo de las costas del Pacífico Central de México. Por ejemplo, existen datos de que se exportan aproximadamente 1 200 toneladas métricas al año (en peso hú-

*Las margaritas de mar fueron descubiertas en Nueva Zelanda por Baker, Rowe y Clark en 1986.*

modo) de pepinos de mar a diferentes países de Asia, principalmente a China, donde son utilizadas para el consumo humano. Las especies de pepinos que más se exportan son *Isostichopus fuscus* y *Parastichopus parviremis*, ambas distribuidas en el Océano Pacífico. La Secretaría de Pesca, por medio de sus delegaciones en los distintos estados costeros del país, temporalmente y de manera excepcional, ha otorgado algunos permisos de pesca de pepino de mar en ciertas costas del país; en algunos casos, el permiso de pesca excluye a *I. fuscus*, lo anterior genera uno de los tantos problemas que han surgido debido al manejo equivocado de esta pesquería en México, que es principalmente el saqueo de otras especies de pepinos de mar. Finalmente no solamente se comercializa a *I. fuscus*, sino también a las especies de pepinos de mar que la acompañan en su hábitat, muchas de ellas, como es el caso del género *Holothuria*, son utilizadas en otros países como materia prima para el desarrollo de productos químicos que ya elaborados alcanzan altos precios en el mercado. Es importante remarcar que el pepino de mar es un producto pesquero que se debe explotar en México, lo anterior se logrará empleando técnicas de maricultura en algunas costas del país que pueden sustentar este recurso, tal es el caso de las

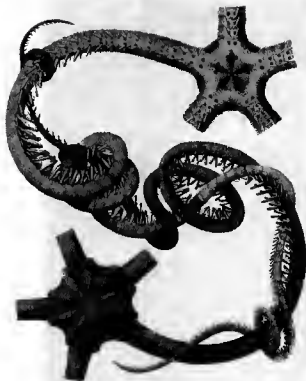
costas de la península de Baja California, Guerrero y Michoacán, entre otros. Además, se deben fomentar estudios sobre autoecología de las especies de mayor importancia comercial, con el propósito de aumentar el conocimiento sobre este recurso en las costas del país. La mejor manera de proteger un recurso natural no es negando al 100% su comercialización, se debe investigar, promover y desarrollar la maricultura del pepino de mar en México para bien, tanto del sector social, como del mismo medio ambiente.

Los erizos de mar también son un alimento apreciado. Se consumen en diversas maneras; una de las formas más comunes, como se prepara en las islas del Pacífico, es la siguiente: hervien al animal para cocerlo, después lo ahueca y se toma el "jugo" que se hace dentro del erizo, también se comen las gónadas de esos erizos hervidos. Existe, además, la llamada "mayonesa de erizo" que se hace con huevo de erizo y mayonesa. Aunque para comercializarlo quizás la manera más común sea elaborar sus gónadas como se hace en Chile. El erizo de mar es uno de los recursos pesqueros más importantes de la costa de Baja California Sur y una fuente de divisas para el país. Según la SEMARNAP, en la temporada 1992-93 esta pesquería tuvo ingresos de



**EL GRUPO ZOOLOGICO DE LOS EQUINODERMOS INCLUYE SEIS CLASES.**

- Lirios de mar (Clase Crinoidea),
- Estrellas de mar (Clase Asteroidea)
- Ofuroideos (Clase Ofuroidea)
- Erizos de mar (Clase Echinozoidea)
- Pepinos de mar (Clase Holothuroidea)
- Margaritas de mar (Clase Concentricyclozoidea)



El término Echinodermata fue utilizado por primera vez en 1734 por Jacob Klein, quien lo aplicó únicamente a los erizos de mar. La palabra que da nombre al Phylum Echinodermata, proviene de los vocablos griegos echinus, "espinoso" y dermatos "piel".

---

\$ 5 000 000 00 de dólares y propició alrededor de 2 000 empleos en la región. Las especies de erizos de mar que se explotan son, *Stragylacentrotus franciscanus* y *S. purpuratus*.

En diversas partes de nuestro país se explota a los equinodermos con fines de ornato, tal es el caso de la venta de estrellas de mar y erizos, que se comercializan secos en tiendas de "souvenirs" a lo largo de las costas de la república. En algunas regiones del centro se les atribuyen poderes afrodisíacos, esotéricos y hasta curativos; por ejemplo la estrella de mar *Pisaster ochraceus* del Pacífico es secada y molida para aplicarse directamente sobre heridas de la piel, lo cual hace, según la creencia, que éstas cicatricen más rápido.

El inventario faunístico de los equinodermos de México dista mucho de ser completo, casi no existen estudios en aguas profundas del Pacífico, Golfo de California y Golfo de México debido a que los medios de los que se ha dispuesto sólo han permitido efectuar exploraciones horizontales. Investigaciones extranjeras, principalmente, y muy pocas de nuestro país, aportan nuevos descubrimientos sobre el grupo, lo que obliga a la continua reevaluación de la literatura publicada para conocer el estatus de ciertas especies. La disparidad en el conocimiento de



Campamento de pescadores de pepino de mar en el Golfo de California.



Empacado de hufo de bruja en una planta procesadora en Ensenada, B. C. Norte.

los equinodermos del territorio nacional es notable, la gran mayoría de los trabajos se han realizado en aguas de la Península de Baja California, donde el esfuerzo de investigación ha sido realizado, principalmente, por científicos norteamericanos. Por otra parte hay cierta información sobre los asteroides y equinodermos de los estados costeros de Colima, Chihuahua, Oaxaca y Tabasco. Un caso especial es el de los estados de Michoacán y Tlaxcala, donde apenas se han iniciado los trabajos sobre equinodermos presentes en esas áreas. Algo similar sucede con las costas del Golfo de México, donde el bajo número de especies registradas indica la falta de estudios.

Es de gran interés e importancia que en ciertas playas del Pacífico mexicano esté presente la estrella de mar, *Luidia (Platystrophia) latiradiata* Gray, cuyos caracteres "arcaicos" la definen como uno de los asteroides más primitivos que habitan en el litoral mexicano; de he-

cho, es un "fósil viviente" cuyo registro data de hace 500 millones de años, es decir desde el Ordovícico. La mortalidad incidental de esta especie, debida a la explotación del camarón, puede ocasionar un decremento de tal magnitud en la población que de lugar a la desaparición de la misma.

Es necesario remarcar que la biodiversidad de los equinodermos de México solo podrá ser entendida y evaluada en la medida que se fomente la formación de especialistas en este campo y se brinden recursos para incrementar los estudios sobre ellos, tanto en la zona somera como en las profundas de las costas mexicanas, enya fauna de equinodermos es poco conocida por los estudiosos de la biota marina mexicana.

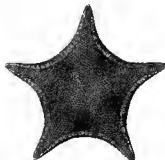
#### Bibliografía

- Bakuz, A. N., P. W. E. Rowe, H. E. S. Clark. A new class of Echinodermata

from New Zealand. *Nature*, 321: 862-864, 1966.

Ruiz-Gutiérrez, B. E. y F. A. Solís-Mann. La biodiversidad en los equinodermos fósiles y recientes de México. *Vul. Esp. (XLIV)*, *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 209-231, 1993.

Hendler, G., J. E. Miller, D. L. Pawson y P. M. Kjer, *Sea Stars, Sea Urchins & Allies: Echinodermata of Florida & the Caribbean*. Smith Inst. Press, 390 pp., 1995.



## EL BARBASCO: PARADIGMA Y PARADOJA DE LA RIQUEZA VEGETAL DE MEXICO



Rizomas de barbascos,  
Tuxtepec Oax.  
© CARLOS HUERTA

LA INVESTIGACIÓN de los recursos naturales de México, y en general de la mayoría de los países en vías de desarrollo, deriva frecuentemente en descubrimientos extraordinarios. Estos transforman radicalmente las condiciones socioeconómicas de importantes núcleos de población y en muchas ocasiones traen como consecuencia la depredación de los recursos biológicos más valiosos.

En la búsqueda continua e incesante de las sustancias químicas que producen las plantas, los grandes consorcios farmacéuti-

cos internacionales invierten enormes capitales para apoyar grupos interdisciplinarios conformados por botánicos, químicos, agrónomos, que literalmente barrea extensas regiones del planeta, principalmente en las regiones tropicales de América Latina, África, Asia, etc., buscando sustancias activas que muestren actividad fisiológica notable.

La exploración etnobotánica proporciona la información más valiosa que sirve como punto de partida para estudios científicos de enorme trascendencia.

### EL BARBASCO "MARAVILLOSO DESCUBRIMIENTO"

Entre los años 1935 a 1940 las propiedades de las hormonas esteroides en el ser humano fueron estudiadas y se revelaron sus extraordinarias funciones. Así se determinó que la hormona femenina o progesterona era vital para la evolución normal del embarazo y los estrógenos eran indispensables para normalizar el ciclo menstrual. La obtención de estas sustancias en forma artificial (síntesis) era prácticamente imposible en esa época, por lo que la búsqueda de fuentes naturales en organismos animales y vegetales se consideró una meta fundamental de las investigaciones farmacéuticas.

Inicialmente la progesterona se obtuvo de la urina de yegus preñada, pero su costo era elevadísimo, cotizándose el gramo de esta sustancia en 80 dólares (precio prohibitivo para la mayor parte de la población). Esto obligó a la búsqueda de sustancias similares o precursoras de la progesterona en el reino vegetal y motivó que, en 1939, un grupo de científicos, encabezados por el doctor Markel E. Russell, explorara vastas regiones del sur de Estados Unidos y norte de México, logrando examinar más de 400 especies pertenecientes a familias bo-



En 1942 se logra producir comercialmente la progesterona y disminuir el precio de 80 dólares a 20.85 dólares el gramo.

líneas características de esa región (Agavaceae, Amarilidaceae, Cactaceae, Liliaceae, etc.). Como resultado obtuvieron datos de su composición química, particularmente de las sustancias conocidas como saponinas que se consideraban la materia prima fundamental para la síntesis de hormonas.

Sin embargo, los resultados fueron pobres y en muchos casos infructuosos lo que obligó al Dr. Russell a explorar la región sureste de México en la que existía la práctica de pescar utilizando la raíz molida de una planta denominada barbacoa. Esta al consumir el oxígeno disuelto del agua producía espuma (indicio de la presencia de saponinas), que ocasionaba la asfixia de los peces y facilitaba su captura.

Al analizar la planta, conocida también como cabeza de negro, encontraron en el rizoma un elevado contenido de una saponina a la que bautizaron con el nombre de diosgenina en referencia a su nombre botánico (*Dioscorea mexicana*). La disponibilidad del recurso y su alto contenido de diosgenina permitieron al Dr. Russell su aislamiento y, en 1942, la síntesis de 2 kilogramos de progesterona en un improvisado laboratorio montado en el baño de un hotel de la ciudad de México. De acuerdo a los registros de esa época, la cantidad obtenida de progesterona equivale al

Las cuatro especies que se conocen como barbacoa son: *Dioscorea composita* Hemsl (barbacoa rosa), *Dioscorea floribunda* Mart y Gal (barbacoa amarillo), *Dioscorea mexicana* (cabeza de negro) y *Dioscorea spicata* Hemsl (barbacoa blanco). La especie *D. mexicana* se considera en peligro de extinción por la explotación irracional de que fue objeto durante más de una década (de 1943 a 1955).



50% de la producción mundial anual. Este hecho lo hizo considerado como el acontecimiento más extraordinario en el ámbito farmacéutico internacional y colocó a México como país líder en la producción de diosgenina y sus derivados químicos como la progesterona.

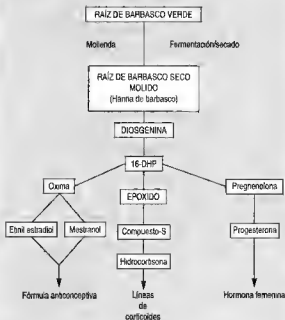
Nuestro país mantuvo su posición como el principal productor durante 30 años (1945-1975) gracias al descubrimiento de otra especie de *Dioscorea* conocida también como barbacoa (*Dioscorea composita* Hemsl) lo que además

permitió que pasara al escenario mundial de las materias primas farmacéuticas estratégicas.

La abundancia de este notable recurso permitió la investigación y el desarrollo farmacéutico más importante de este siglo, realizándose la síntesis de un gran número de fármacos que desde 1945 han aliviado muchas enfermedades y disfunciones de grandes núcleos de la población mundial. Otra trascendental contribución del barbacoa a la humanidad fue la de la obtención de los derivados hormonales para la píldora anticonceptiva, que facilitó

*Del barbasco se pudo obtener diosgenina y sintetizar la progesterona a un costo inferior al que se obtenía aislando esta hormona de glándulas suprarrenales de equinos. Permitiendo que millones de mujeres en el mundo aliviaran sus dolencias, mantuvieran su embarazo y dieran a luz sin problemas.*

DIAGRAMA DE LA SÍNTESIS DE ESTEROIDES A PARTIR DEL BARBASCO



el control de la natalidad desde 1960 en cuando menos 60 países. Paradójicamente, en México no funcionaron las campañas y programas al respecto y los índices de natalidad se mantuvieron elevados durante aproximadamente dos décadas (1960-1980).

En la actualidad se calcula que se han obtenido más de 1 200 fármacos o compuestos a través de la diosgenina, entre los que destacan productos hormonales (tratamiento de disfunciones diversas como amenaza de aborto, cáncer uterino, cáncer prostático, impotencia sexual, etc.); corticoides (tratamiento de alergias, artritis reumatoide, procesos inflamatorios, lesiones cutáneas, etc.); anabólicos (tratamiento de trastornos metabólicos), anticonceptivos (control de la natalidad) y hormonas para control biológico.

A todos los productos obtenidos de la diosgenina y otras saponinas de origen vegetal o animal se les conoce genéricamente como esteroides.

## ¿QUÉ ES EL BARBASCO?

Con este nombre se conoce popularmente a un grupo de plantas trepadoras, heliófilas (que buscan la luz), con hojas en forma de corazón y que desarrollan un tubérculo irregular que llega a una profundi-



Cultivo experimental de barbasco en los años 60 en Tuxtpec, Oax.

dad de 5 metros y puede pesar hasta 30 kilogramos. Pertenecen a la familia Dioscoreaceae que comprende 670 especies a nivel mundial, de las que se registran entre 65 y 70 para México. Algunas se conocen como ñames o camotes y son comestibles, de las 4 conocidas como barbasco dos son tóxicas y se usan para "embarbasco" estancos y corrientes de agua y facilitar la pesca.

Las 4 especies conocidas como barbasco se desarrollan en regiones cálidas húmedas (selvas altas y medianas perennifolias) de 0 a 800/1 200 mm/año de los estados de Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz y Tabasco. Durante 35 años se explotaron indiscriminadamente 2 especies *Dioscorea composita* Hemsl. y *Dioscorea floribunda* Mart. y Gal por cuatro compañías farmacéuticas extranjeras (Syntex, Ciba-Geigy, Beira y Dossynth). Las poblaciones silvestres quedaron considerablemente mermadas, en una instancia que obligó al gobierno de México a decretar la nacionalización del recurso y racionalizar su explotación.

Simultáneamente se iniciaron en 1960 ensayos en el campo para domesticar la *D. composita*, estableciéndose las primeras parcelas experimentales en Tuxtpec, Oaxaca. Después de 15 años, esas observaciones permitieron establecer vive-

#### Cronología del estudio y desarrollo farmacológico de hormonas, corticoides y antiovariolíticos

- |   |   |
|---|---|
| 1936 Aislamiento de diosgenina en <i>Dioscorea tokoro</i> (Japón).  | 1960 Lanzamiento al mercado de los antiovariolíticos (200 millones de mujeres los consumen en la primera década).   |
| 1940 Aislamiento de diosgenina en barbasco ( <i>Dioscorea mexicana</i> ) cabeza de negro por Mark E. Russell, transformación en progesterona (2 kg., 90% de la producción mundial). | 1970 Desarrollo de un gran número de antiovariolíticos orales.  |
| 1944 Establecimiento de Syntex. La progesterona es producida a gran escala y pasa de 80 dólares el gramo a 3 dólares el gramo.  | 1975 Nacionalización de la industria paracetamol del barbasco (Productos químicos vegetales (Proquimex). Control de la producción, precio, organización y pago justo a los productores (econofactores). |
| 1949 Síntesis de estrona y estradiol (constituyente de la píldora anticonceptiva).  | 1977 Establecimiento de la primera planta procesadora de barbasco con capital mixto en Tuxtpec, Oaxaca.   |
| 1951 Síntesis de cortisona a partir de diosgenina en 20 etapas químicas.  | 1985-1997 Declinación de la extracción de barbasco por la importación indiscriminada de diosgenina de procedencia china.  |
| 1955 Se sintetiza el primer corticóide (Syntex).  |   |

Planta de barbasco de cuatro meses.



#### ESPECIES DE DIOSCOREAS QUE PRODUCEN DIOSGENINA

Especie	Origen geográfico	% de Diosgenina
<i>Dioscorea composita</i> Hemsl.	México	13.0
<i>Dioscorea flabunda</i> Mart. y Gal	México y América Central	10.0
<i>Dioscorea deltoidea</i> Walp	India	8.0
<i>Dioscorea sylvatica</i> Ecklon	África del Sur	6.0
<i>Dioscorea specuiflora</i> Hemsl	México	15.0
<i>Dioscorea prazeri</i> Prain y Burk	India	4.5
<i>Dioscorea belizensis</i> Lundell	Honduras	3.0

ros y la primera plantación comercial de 20 ha de barbasco, donde se obtuvieron rizomas con un contenido promedio de 3.0% de diosgenina (40%) con respecto al barbasco silvestre.

No obstante estos alentadores resultados, no se continuaron los trabajos de evaluación y seguimiento y en 1980 se canceló el proyecto.

Para continuar la investigación y el desarrollo en la propagación del barbasco se recomienda llevar adelante las siguientes estrategias:

Clonación utilizando fragmentos de tubérculos y esquejes de tallos de plantas seleccionadas.

Propagación por semilla: semilla obtenida de variedades regionales seleccionadas.

Pruebas y selección de las variedades con mejores características genéticas: adaptación, crecimiento, desarrollo del tubérculo con alto contenido de diosgenina, etc.

El barbasco, como la mayoría de las 28 000 especies que conforman la riquísima flora de México, representa un legado de incalculable valor del que somos deposita-

*Los barbasco desarrollan un rizoma succulento y su parte aérea es una guía trepadora.*

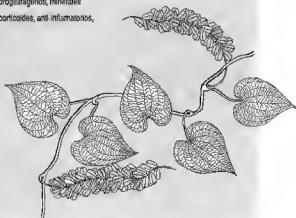
rios y responsables de su aprovechamiento racional y de su preservación.

#### Bibliografía

- Alford D.K., I.C. Chapoy y L.D. Kapoor, Exploitation of *Dioscorea deltoidea* in N.W. Himalayan Region, en *Flora Med.* 11, 1963.
- Broch J. Ch., The cultivation of plants, *Dioscorea* species, for steroid production, en *Tropenlandwirt* 73, Okt. 1972.
- Centro de Comercio Internacional UNCTAD-GATT, Mercado de determinadas plantas medicinales y sus derivados, Ginebra, Suiza, 1976.
- Cruzado H.J., H. Delipin y B.A. Roark, Effects of various vine supports and spacing distances on steroid production of *Dioscorea composita*, en *Trop. Agr.* 41, 1964.
- Cruzado H.J., H. Delipin y B.A. Roark, Saponin production in relation to age of tuber in two *Dioscorea* species in Tamaulipas 15(1), 1965.
- González L.L.A., Barbasco, en *Recursos genéticos disponibles en México*.

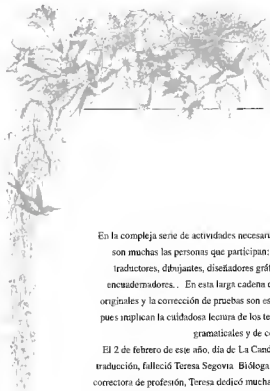
De 1940 a 1976, México produjo más barbasco que cualquier otro lugar del mundo, cubriendo las necesidades de esteroides para la fabricación de más de 200 productos comerciales como son estrógenos, andrógenos, progestágenos, minerales corticoides, anti-inflamatorios,

anabólicos znovalutarios y otros. En el período de 1940 a 1945 cubrió el 60% de las necesidades mundiales, de 1945 a 1965 el 70% y de 1965 a 1975 el 60%.



- Ed. T.C. Santana, Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo México, 1978.
- García C.L. y Villalobos, A.V.M., Germinación in vitro de *Dioscorea composita*, Helms inédito 1979.
- Kennard W.C. y M.F. Myers, Influences of cultural practices on tuber yields and saponin content of *Dioscorea* growth in Florida, en *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 71, 1958.
- Martin FEW, E. Cabanilla y S. Ortiz,

- Natural pollination and crossability of some Mexican *Dioscorea* species, en *Trop. Agr.* 40, 1961.
- Sociedad de Solidarios del Social Bejarano, Productores de harina de barbasco de Tuxtepec, Oaxaca, Barbasco (*Dioscorea composita* Hemsl.) Triptico para la 1a experiencia nacional de productos agropecuarios comercialmente no tradicionales, Exhímonen 11/12 y 13 de diciembre de 1997.



En la compleja serie de actividades necesarias para producir una publicación son muchas las personas que participan: autores, editores, fotógrafos, traductores, dibujantes, diseñadores gráficos, tipógrafos, impresores, encuadernadores. . . En esta larga cadena de la edición, la revisión de los originales y la corrección de pruebas son eslabones de enorme importancia, pues implican la cuidadosa lectura de los textos para evitar erratas y errores gramaticales y de concepto.

El 2 de febrero de este año, día de La Candelaria, cuando trabajaba en una traducción, falleció Teresa Segovia. Bióloga de carrera y editora, traductora y correctora de profesión, Teresa dedicó muchas horas de su vida a la revisión de los textos originales de *Biodiversitas*. Dado su cariño por la naturaleza y su pasión por las actividades editoriales, se preocupó por dar a esta publicación —como a todas aquellas en las que participó—, lo mejor de sí misma: corroboraba datos y cifras, nombres científicos y con frecuencia recurría a especialistas para aclarar algún párrafo de difícil comprensión, o simplemente para saber más sobre los temas que le interesaban.

Quienes tuvimos el privilegio de trabajar a su lado sabemos que siempre estaba dispuesta a "echarle una mano" a quien la necesitara, cuando las dudas surgían al enfrentarse al original o a las galeras y platas. La generosidad con que compartía sus conocimientos y experiencias sólo se puede equiparar con su excelente sentido del humor, lo que aunado a su gran cultura general convertían la labor cotidiana en una amena cátedra.

Teresa fue una gran compañera de trabajo y una gran maestra, y estará siempre presente en nuestro taller. *Sus compañeros de Redacta.*

## GUÍA DE AVES CANORAS Y DE ORNATO

CON BELLÍSIMAS ilustraciones de Heracho Ramírez, Sergio Barros M y Martha Tellez Ortiz, ha sido recientemente publicada por el Instituto Nacional de Ecología la "Guía de aves canoras y de ornato", con el apoyo de la SEMARNAP y de la CONABIO. En la presentación del útil volumen se plantea: "El objetivo de publicar esta guía es cubrir las necesidades de información sobre un conjunto de especies que pueden ser comercializadas en nuestro país. Se hizo teniendo en mente a un público amplio, para que con la ayuda de las ilustraciones puedan identificarlas y conocer algunos aspectos importantes, tales como nombre común, nombre científico, hábitat, reproducción, etc., pero también para que quienes gustan de adquirirlas no caigan en fallos como la de comprar una especie que no está permitida o que le ofrezcan un ave de mucho valor estético y canto.

"Esta guía contiene la lista de especies incluyendo la ubicación taxonómica de cada una de ellas que al momento de su publicación tienen permiso de ser aprovechadas a nivel nacional. El cuerpo central del trabajo son 81 fichas descriptivas con la información mínima indispensable para la identificación de las aves canoras y de ornato, así como algunos detalles de interés particular, junto con un mapa que ilustra las regiones donde habitan. La estructura de la ficha y el volumen de información varía de una



especie a otra, en cantidad más que en calidad, ya sea por la dificultad de obtener datos o porque no se tienen estudios recientes..."

Ese libro es un valioso material de referencia sobre el tema, una obra que debe ser consultada por todos los que se interesen en las aves canoras y de ornato mexicanas.



**ASOCIACIÓN MEXICANA DE  
MASTOZOLOGÍA, A.C.**

**Cuarto Congreso Nacional de Mastozoología  
Xalapa, Veracruz**

del 23 al 27 de noviembre de 1998

Informes: Alondra Castro Campillo Tel (5) 724 46 93  
Fax: (5) 724 46 88, email: [acc@xanum.san.mx](mailto:acc@xanum.san.mx)  
y Hechos Zarza Tel (5) 622 90 42 Fax (5) 622 90 04  
email: [cm4@xanum.uam.mx](mailto:cm4@xanum.uam.mx) Instituto de Ecología UNAM,  
Apdo. postal 20275, 04510 México, D.F.



**MARINE BIOLOGICAL LABORATORY,  
WOODS HOLE, MA**

**Microbial Diversity**

del 14 de junio al 30 de julio

Informes: Carol Hume! Admissions Committee  
Marine Biological Laboratory, 7 MBL Street Woods Hole, MA  
02543-1015 Estados Unidos  
Tel: (508) 2897401 <http://www.mbl.edu>



**UNIVERSITY OF ALBERTA, EDMONTON,  
ALBERTA, CANADA**

**13th Annual Meeting of the Society for the Preservation of  
Natural History Collections**

del 25 al 30 de mayo de 1998

Informes: Lisa Barry at the Department of Museums and  
Collections Services at (403) 492 62 71  
email: [lisa.barry@ualberta.ca](mailto:lisa.barry@ualberta.ca)  
<http://www.ualberta.ca/MUSEUMS/>



**INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR  
ECOLOGY (INTECOE), ITALIAN  
ECOLOGICAL SOCIETY (SIE)**

**VII International Congress of Ecology, Florence, Italia**

del 19 al 25 de julio de 1998

Informes: Altino Fasina - Vice-President INTECOE, Lantiana  
Museum of Natural History, Fortezza delle Brunelle, 54011  
Anillo Italy, Tel: (39) 187 40 02 52, fax: (39) 187 42 87 27  
email: [afasina@lanet.it](mailto:afasina@lanet.it), <http://www.lanet.it/intecol98>

**COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD**

La COMISIÓN es una comisión intersecretarial dedicada a coordinar y establecer un sistema de inventarios biológicos del país, promover proyectos de uso de los recursos naturales que conserven la diversidad biológica en los ámbitos nacional y regional e) conocimiento sobre la riqueza biológica del país y sus formas de uso y aprovechamiento

COORDINADORA NACIONAL: Inés Sarukhán Kerma

SECRETARÍA TÉCNICA: Julia Carolina Libo

SECRETARÍA EJECUTIVA: Jorge Severino Malgara



**Biodiversitas**

El material de Biodiversitas puede reproducirse siempre que se favorezca su difusión.

COORDINADORA: Paloma Escaril

ASISTENTE: Estima Rivera [eresma@nau.cnsbio.gob.mx](mailto:eresma@nau.cnsbio.gob.mx)

DESIGNO: Leticia Alameda y Ricardo Rosal

PRODUCCIÓN: Rielista, S.A. de C.V.

Publicación 10x48, Col. Barón de la Compañía, Ciudad de México, D.F. Tel y Fax 554 1013, 554 4332, 554 7070, <http://www.cnsbio.gob.mx>

Registo en trámite

