

ARTURO GOMEZ POMPA

Notas botánicas sobre algunas dioscóreas de importancia
farmacéutica

Sobretiro de:

CIENCIA (Méx.), XXI (5-6): 221-229 10 de julio de 1962

MEXICO, D. F.

1962

A circular stamp is located in the bottom right corner of the page. The text within the stamp is partially legible and appears to read "BIBLIOTECA NACIONAL DE MEXICO" around the perimeter. The center of the stamp contains some less distinct text, possibly including the name of the library or a date.

Ciencia aplicada

NOTAS BOTANICAS SOBRE ALGUNAS DIOSCOREAS DE IMPORTANCIA FARMACEUTICA

por

ARTURO GÓMEZ POMPA,

Industria Nacional Químico Farmacéutica
Universidad Nacional Autónoma.
México, D. F.

INTRODUCCIÓN

La familia Dioscoreaceae tiene representantes repartidos por todo el mundo, la mayoría de ellos en regiones tropicales o subtropicales, pero algunos penetran también en regiones templadas. La casi totalidad de sus especies son plantas trepadoras de las llamadas "bejucos", hallándose este tipo de forma biológica muy difundido en las selvas tropicales. Otra característica importante de las dioscóreas, es la presencia de rizomas o de tallos subterráneos sumamente engrosados. Las hojas generalmente son simples, alternas, cordadas; pero existen especies con hojas palmeado-compuestas y opuestas. Las flores son pequeñas, usualmente no llegan al centímetro de longitud, pudiendo encontrarse agrupadas en espigas, racimos o panículas; son unisexuales o hermafroditas con un periantio de 6 partes en dos verticilos. En las que tienen flores masculinas con 6 estambres completos, a menudo tres de ellos son estériles y por lo tanto reducidos a estaminodios; en ocasiones sólo se observan 3 estambres fértiles; en estas mismas flores las anteras pueden ser introrsas o extrorsas y muy frecuentemente en las unisexuales se observa el rudimento del pistilo en el centro de la flor. La flor femenina tiene un ovario infero de tres cavidades, con dos óvulos en cada una y tres estilos libres en sus extremos o unidos; se observan también los rudimentos de los estambres en las flores femeninas de la mayoría de las especies.

El fruto en la familia es generalmente una cápsula dehiscente con tres valvas, y puede presentar aspecto de fruto trialado, y sólo un género tiene por fruto una baya. Las semillas son aladas cuando el fruto es cápsula y siempre poseen endospermo y un pequeño embrión.

Existe una revisión, aunque algo antigua, muy completa de la familia Dioscoreaceae en

el Vol. IV de Engler, Pflanzenreich, hecha por R. Knuth en 1923.

Según esta revisión, la familia está compuesta de 9 géneros diferentes y por más de 650 especies; siendo el género *Dioscorea* el más grande de todos, pues tiene aproximadamente unas 600 especies. Este número tan crecido parece estar disminuyendo conforme los estudios sistemáticos han ido avanzando, pues muchos autores están reduciendo a sinonimia muchas de las especies consideradas por Knuth como válidas en su revisión. En México existen sólo 2 géneros de la familia Dioscoreaceae, que son *Dioscorea* e *Higinbothamia*, siendo éste último un género monoespecífico de Yucatán y que sólo se distingue de *Dioscorea* por tener 3-4 semillas en cada lóculo, y es muy raro ya que la única recolección de que tengo noticia es la original de Gaumer; y no sería difícil que fuera una anomalía de alguna de las especies conocidas de Yucatán.

El género *Dioscorea* se distingue de los otros de la familia, por tener flores unisexuales, por ser el fruto una cápsula con tres salientes planos y alados y por tener dos semillas aladas en cada lóculo, aunque en algunas especies el fruto inmaduro semeja una baya y cuando esto sucede el ala de las semillas no se reconoce fácilmente.

Las dioscóreas son, en general, heliófilas, y su tamaño se halla en relación con la clase de comunidad en que viven, de tal modo que las que viven en selvas altas pueden llegar a tener dimensiones de 40 o más metros de largo, tamaño correspondiente a los árboles grandes del estrato superior, lo que hace su recolección extremadamente difícil; en otras ocasiones son plantas de menor desarrollo, que viven en claros, selvas más bajas y aún en lugares donde la vegetación dominante es arbustiva. Existe un caso curioso y raro de una *Dioscorea* epífita en

Centro América, pero salvo ésta, todas las especies tienen su substrato en el suelo.

En México existen unas sesenta especies, las cuales se encuentran incompletamente estudiadas desde el punto de vista descriptivo, ya que en muchas se desconoce la flor femenina y el fruto y las descripciones de caracteres vegetativos son muy escasas, pudiendo ser estos datos de un valor sumamente grande.

Para la clasificación de las especies de *Dioscorea* en la mayoría de las claves sólo se precisan las flores masculinas y frutos. Se basan dichas claves en el número de estambres fértiles (como dije en las características de la familia pueden ser 3 ó 6); el tamaño del filamento, el rudimento del pistilo, forma del ala en la semilla, posición del rizoma con respecto a la superficie del suelo y otra serie de caracteres.

La determinación de algunas especies, aún teniendo a la mano los materiales antes señalados, es algo difícil, dificultad debida fundamentalmente a lo poco claro de las diferencias interespecíficas y a la falta de descripciones más detalladas de caracteres vegetativos. Para las especies mexicanas existe una revisión de Eizi Matuda publicada en los *Anales del Instituto de Biología* (1954).

IMPORTANCIA DE LAS DIOSCÓREAS

Con respecto a la utilización por el hombre de especies de este género sólo se sabía que existen varias especies comestibles (conocidas con el nombre general de "ñames") como *Dioscorea bulbifera* ("papa voladora"), *D. alata*, *D. esculenta*, *D. pentaphylla*, *D. hispida*, *D. nummularia*, etc., y una que otra especie tenía aplicaciones empíricas en la medicina popular como diurético, expectorante, antirreumático, etc.; en México algunas de sus especies son altamente apreciadas por gente del campo bajo el nombre de "barbasco" para la pesca, ya que los rizomas de estas plantas tienen la propiedad muy conocida, en virtud de ciertos principios que contienen (saponinas) de provocar la asfixia de los peces que flotan en la superficie y son así capturados fácilmente por los campesinos. Este nombre vulgar de barbasco no es específico para dioscóreas si no que se aplica a todas aquellas plantas que tengan esas mismas propiedades; así en México, bajo ese mismo nombre, se conocen varias especies de los géneros *Serjania* y *Paullinia* de las Sapindáceas, *Lonchocarpus*, *Piscidia* y *Tephrosia* de las Leguminosas, al-

gunas especies de las familias Liliaceae, Amarillidaceae y otras. Estas eran en general las únicas aplicaciones que el hombre hasta tiempos relativamente recientes, daba a algunas de las especies del género *Dioscorea*; en el presente la importancia de ellas ha aumentado notablemente ya que como es sabido, se encontró que los rizomas de ciertas especies pueden dar la materia prima para la fabricación de hormonas esteroides y derivados de éstas que tienen aplicaciones terapéuticas de incalculable valor.

Los primeros, estudios sobre componentes químicos de las dioscoreáceas se llevaron a cabo en el Japón en 1904 sobre una especie nativa de ese país, la *Dioscorea tokoro*, de la que se aisló un glucósido sapogenínico llamado dioscina, cuyo aglucón que recibió el nombre de diosgenina, no fue aislado sino hasta 1937 por químicos japoneses. Estos demostraron que dicho compuesto posee una estructura nuclear de ciclopentanofenantreno semejante a la que tienen las hormonas esteroides. Posteriormente el químico norteamericano Marker encontró el método de sintetizar algunas de las hormonas esteroides a partir de la diosgenina.

Este fue un descubrimiento sin precedente en la industria farmacéutica, pues se halló la manera de sintetizar un grupo de sustancias animales fisiológicamente activas a partir de un producto vegetal inactivo.

Anteriormente todos estos productos eran derivados de sustancias animales, y su producción mundial, debido a la limitación de la materia prima, era sólo de unos cuantos kilogramos; hacia 1943 por ejemplo, el gramo de progesterona se cotizaba a 80 dólares. Desde que se inició la obtención de estos productos a expensas de fuentes vegetales, su precio bajó en forma espectacular. El precio de la progesterona en 1954-55 oscilaba entre 0,25 y 0,30 dólares el gramo y no existía limitación de la producción.

A raíz de hacerse este gran descubrimiento, químicos y botánicos en varias partes del mundo se lanzaron a la búsqueda de plantas provistas de sapogeninas que pudieran utilizarse. Así, el mismo Marker viajó buscando esta clase de plantas por el sudoeste de Estados Unidos y diversas partes de México; como resultado de esas exploraciones aisló trece sapogeninas nuevas, pero ninguna de ellas podía competir con la diosgenina debido principalmente a problemas en sus fórmulas químicas. Pero en este mismo viaje encontró nuevas fuentes de la misma diosgenina aislada de *Dioscorea tokoro*;

estas nuevas fuentes eran también especies del género *Dioscorea*, y por entonces la que produjo mayor rendimiento en diosgenina fue la *D. mexicana*, llamada en Veracruz "cabeza de negro"; fue esta especie la primera que se explotó en México durante los años de 1944 a 1948. En este tiempo la investigación en busca de otras fuentes de aprovisionamiento no cesó, y en 1949 se introdujo a la industria de los esteroides la utilización del rizoma de *D. composita*, conocida con el nombre de "barbasco", especie que debido a su abundancia y alto contenido en diosgenina, suplió a la *D. mexicana*, como materia prima.

Los descubrimientos en México de estas especies indujeron a la búsqueda de otras dioscóreas que pudieran superar a las mexicanas; cuestión lógica ya que México posee únicamente 60 de las 600 que existen en el mundo. Afortunadamente esa búsqueda ha sido infructuosa, y así en Japón, país donde se descubrió la diosgenina, analizaron dos dioscóreas: la *Dioscorea praveri* y la *D. deltoidea* que tenían contenidos en diosgenina considerables, pero con posibilidades inferiores a las mexicanas; en África existen algunas especies con este mismo interés; *D. elephantipes*, *D. silvatica* y *D. montana* pero con resultados inferiores a las nuestras.

El Gobierno de Estados Unidos inició un programa de colecta de dioscóreas, en países iberoamericanos y se halló que de los 400 o más lotes de dioscóreas que colectaron, los de máximo contenido eran de México, encontrando en Guatemala y Costa Rica, algunos lotes con contenidos también altos. Parece ser que los lotes de Guatemala, corresponden a *Dioscorea floribunda*, especie que parece tener algunas variedades y una de ellas tiene contenidos bastante altos de diosgenina y que puede competir con la ahora utilizada; pero la abundancia de esta planta no se compara con la de *D. composita*, aunque se están haciendo intentos de explotarla en Guatemala. Esta especie también se encuentra en México pero las cantidades que se obtienen de ella son mínimas. La importancia de esta especie radica en que se ha utilizado con algún éxito en experiencias de cultivo patrocinadas fundamentalmente por el Gobierno de Estados Unidos. En muchos otros países encontraron lotes con contenidos bajos en esta sustancia. Es interesante hacer notar el hecho de que en estas colectas se hable de lotes y la razón es que en un programa de esa magnitud no fue posible que encontraran todas las especies

floreando por lo que sus recolecciones eran de materiales vegetativos; los cuales están tratándose de identificar y creo los seguirán estudiando con pocas probabilidades de éxito en muchas de ellas por las razones que se exponen al principio del trabajo. De todas esas colecciones hubo una con posibilidades industriales grandes, que era la efectuada en el Estado de Chiapas y corresponde a *Dioscorea spiculiflora* var. *chiapasana*, en esta planta se aislaron unas saponinas nuevas diferentes a diosgenina y que parecían tener mayor interés, pero ese interés parece haber disminuido.

A continuación daré una descripción de cuatro especies mexicanas conocidas que han tenido, tienen o pueden tener interés en la industria farmacéutica.

Dioscorea mexicana Guillemín

Fue esta especie la primera que se utilizó en la industria de hormonas esteroides. Se caracteriza por tener un rizoma a veces muy grande que se encuentra encima de la superficie del suelo y que semeja un carapacho de tortuga; se dice que se han observado rizomas que pesan 100 o más Kg, pero el promedio del peso de las plantas adultas parece ser de unos 5 a 10 Kg.

El rizoma se halla agrietado exteriormente y cubierto por una capa más o menos gruesa de corcho, el color es moreno oscuro y a veces un tanto verdoso debido a líquenes y musgos que frecuentemente viven sobre él. Su fractura es de color blanco o blanco-amarillento y fibrosa. Casi siempre de la parte media salen uno o más tallos robustos, los más gruesos, de unos 3 cm de diámetro; surcados longitudinalmente; en la parte basal del tallo no existen hojas, observándose únicamente las cicatrices foliares que permanecen a manera de salientes espinosos, la parte superior del tallo lleva las hojas, de consistencia coriácea, brillantes, sobre todo en el haz, de forma cordada y de unos 20 cm de largo por 15 cm de ancho; el tamaño de las hojas es sumamente variable al igual que su forma en todas las dioscóreas, según se trate de hojas jóvenes o viejas, pero aún entre las hojas adultas de una misma planta existen algunas variaciones.

Las flores masculinas tienen seis estambres fértiles prácticamente sin filamentos, por lo que las anteras se ven sentadas en el fondo de la flor rodeando al rudimento del pistilo.

Creo que estas son las principales caracte-

rísticas diferenciales de la especie, aun cuando existen muchas otras tanto en la flor masculina como en la femenina y el fruto. La *Dioscorea mexicana*, también citada como *D. macrostachya* en la bibliografía, tiene una distribución más

tería orgánica. En este tipo de suelo forma parte de selvas altas subdeciduas y subperennifolias de *Brosimum alicastrum* que es una de las asociaciones más características de estas zonas cársicas. Fuera de estos lugares se ha encontra-



Fig. 1.—Rizoma de *Dioscorea mexicana* Guill.

o menos amplia, pues se extiende desde México hasta Centro América, en las regiones tropicales húmedas calientes. En México se la ha encontrado desde la parte baja caliente del norte del Estado de Puebla, extendiéndose hacia el sureste, a los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Yucatán y probablemente Campeche, aunque no tengo ningún dato sobre colecciones en ese Estado; también existe o parece existir en San Luis Potosí; se cita además una variedad descrita de Colima y encontrada también en el Estado de México; estas últimas recolecciones necesitan una revisión cuidadosa, pues podría haber errores en la identificación de algunas de ellas.

D. mexicana se encuentra principalmente en cerros cársicos y por lo tanto en terrenos en los cuales la capa de suelo es muy somera y con drenaje rápido, viviendo en los huecos que dejan las rocas calizas y donde se acumula la ma-

do en abundancia en selvas deciduas como las de *Bursera simaruba* con *Calycophyllum candidissimum*, en Los Mangos (Ver.), de *Achras zapota* y otras selvas de este tipo, también se ha colectado esta especie en bosques perennifolios de *Quercus* spp. entre Catemaco y Hueyapan de Ocampo (Ver.). En general se puede decir que la *D. mexicana* se encuentra en su mayor desarrollo y abundancia en las asociaciones antes mencionadas, lo que nos indica una relación determinada entre la cantidad de agua asequible y la presencia de esta especie, ya que en los cerros cársicos el drenaje es extraordinariamente alto, aunque el clima sea muy húmedo, y en las selvas subdeciduas, como la citada de *Bursera simaruba*, con *Calycophyllum* y los bosques de *Quercus* se encuentran en lugares con clima y suelo relativamente secos. Existen excepciones pues hemos observado esta especie en selvas altas perennifolias de *Dia-*

lium guianense y también en selvas de *Terminalia amazonia*, en el Norte del Estado de Chiapas, caracterizadas por clima muy húmedo y suelos relativamente profundos, pero el número y desarrollo de las plantas de *D. mexicana* en estos casos es más bien bajo. En muchas ocasiones se la encuentra asociada con otra *Dioscorea* muy parecida, la *D. bartletti*, que se distingue de ella fácilmente, pues el rizoma, también epigeo, de esta última tiene forma cónica y sus hojas y tallos jóvenes poseen un color marcadamente rojizo. La *D. mexicana* recibe el nombre de "cabeza de negro" y la *D. bartletii*, el de "cabeza de brujo".

Durante los primeros años como se dice anteriormente, la industria se estuvo abasteciendo de *D. mexicana* como materia prima. Debido a la naturaleza epigea de los rizomas, estos se arrancaban íntegros al hacer la recolección, lo que, unido al crecimiento relativamente lento de estas plantas, fue causa de que en algunos lugares llegara a escasear esta especie. Si no hubiera sido por el ulterior descubrimiento de la *D. composita* como fuente de diosgenina la industria farmacéutica afrontaría un grave problema.

Dioscorea spiculiflora Hemsl. var. *chiapasana*
Gómez Pompa

Esta variedad, descrita recientemente del Estado de Chiapas, tiene el rizoma hipogeo alargado, más o menos aplanado, con corteza de color moreno, algo agrietada, de fractura de color blanquecino; el rizoma en ocasiones llega a alcanzar hasta un metro de largo. Las hojas poseen forma aovada-orbicular y pecíolos alados, con lámina de dimensión variable que oscila entre 10-20 cm de largo por otro tanto de ancho. Las flores masculinas tienen 6 estambres fértiles casi sésiles, rodeando al rudimento del pistilo.

Esta variedad de *Dioscorea* ha sido uno de los nuevos indicios sobre posibles abastecimientos de materia prima, pues se descubrieron en 1955 en esta variedad dos sapogeninas nuevas, la correlogenina y la gentrogenina. Ambas pudieran tener gran importancia en la industria farmacéutica dadas sus estructuras químicas; pero, debido a dificultades de explotación no conocidas por nosotros, esta variedad no ha sido hasta la fecha utilizada en forma industrial.

Su distribución está por lo pronto limitada al Estado de Chiapas pero posiblemente pene-

tre en Guatemala al Este, y en el Estado de Oaxaca al Oeste, aunque esto son suposiciones, pues no existen datos acerca de recolecciones en esas localidades.

Esta variedad es abundante en la depresión central de Chiapas, la cual está formada en su lado Norte principalmente por calizas de naturaleza cársica pertenecientes al cretácico medio o superior; no obstante, se encuentra la misma variedad también a lo largo de la costa desde Arriaga hasta Pijijiapan, donde predominan rocas graníticas y metamórficas. *D. spiculiflora chiapasana* se halla asociada con vegetación del tipo de selvas bajas deciduas y selvas altas subdeciduas en las vegas de los ríos, así como en los estados sucesionales de estas comunidades en las regiones antes mencionadas; en las primeras destacan las selvas de *Alvaradoa amorphoides*, *Haematoxylon brasiletto*, etc., en donde esta variedad se encuentra en abundancia, y también es muy frecuente en las altas subdeciduas de *Enterolobium cyclocarpum* y de *Licania arborea*. Un fenómeno de interés es que esta variedad en las zonas menos húmedas pierde su parte aérea durante el período de secas conservando su rizoma vida latente hasta la próxima temporada de lluvias. Este fenómeno se haya en relación con el clima que presenta períodos secos y húmedos alternantes. A esta variedad se la conoce con el nombre vulgar de "nacú liso" y "barbasco".

Otras especies de *Dioscorea* que acompañan a esta variedad son *D. subtomentosa*, *D. cymosula*, *D. nelsonii* y algunas más.

La variedad típica de *D. spiculiflora* ha sido encontrada únicamente en la Península de Yucatán. Esta variedad yucateca se encuentra en gran parte de la Península, incluyendo los estados de Campeche, Yucatán y el Territorio de Quintana Roo; se presenta en tipos de vegetación bastante constantes tales como selvas bajas deciduas con *Metopium brownei*, *Piscidia piscipula*, *Guaiacum sanctum*, *Caesalpinia vesicaria*, etc. y en selvas medianas deciduas con *Lysiloma bahamense*, *Chlorophora tinctoria*, *Simaruba glauca*, etc.

Hemos encontrado recientemente una localidad nueva y en cierto modo notable de *D. spiculiflora* que presenta algunas características un poco diferentes y se puede relacionar con bastante seguridad con *D. spiculiflora* var. *typica*; esta localidad se encuentra en la parte Norte del Estado de Puebla colindante con el Estado de Veracruz, entre el pueblo de María Andrea

y el de Agua Fría en la carretera México-Tuxpam, a unos 300 m de altitud. Las asociaciones primarias en esta zona son selvas altas subperennifolias o subdeciduas de *Brosimum alicatum* con *Mirandaceltis monoica* que viven en suelos relativamente someros con rocas calizas, existiendo además bosques perenne-durifolios de *Quercus oleoides* en suelos de color moreno oscuro sobre lavas basálticas. No pude con seguridad relacionar el lugar de colecta de esta variedad de *D. spiculiflora* con las comunidades citadas ya que la recogí en una formación secundaria de unos 5 años de edad sobre basaltos al lado del camino hacia Agua Fría, pero muy cerca de éste se encuentra un encinar, por lo que creo esté relacionada con este tipo de vegetación.

La presencia en esta zona de la variedad de *D. spiculiflora* de Yucatán es sumamente interesante ya que no ha sido encontrada en ningún punto intermedio entre Veracruz y Yucatán. Tiene una distribución semejante a la de *Piscidia piscipula*, distribución que pudiera hallarse en relación con fenómenos climáticos, pues la precipitación en esta región norte de Veracruz es de unos 1 300 mm de promedio anual y por consiguiente más semejante a ciertas partes de la Península de Yucatán. En cambio en las partes intermedias del sureste de Veracruz, Tabasco y norte de Chiapas, la precipitación es mucho más alta, al parecer no apropiada para el crecimiento de *D. spiculiflora*.

Dioscorea floribunda Mart. et Gal.

Esta especie se caracteriza por tener un rizoma hipogeo, alargado y ramificado, de color moreno exteriormente y amarillo intenso en el interior. La planta no es usualmente muy robusta y sus rizomas son pequeños teniendo promedios de peso bajos.

Sus hojas son aovadas, en ocasiones deltoideas y toman a veces forma algo sagitada. Una característica importante aunque no decisiva para el reconocimiento de la especie, es que presenta variegaciones en forma de manchas blancuecinas a lo largo de la lámina, tanto en las hojas jóvenes como en las adultas, que las hacen bastante vistosas.

Las flores masculinas se caracterizan por tener 6 estambres fértiles, con filamentos dispuestos en dos series; los de una serie largos, los de la otra, cortos.

La *D. floribunda* ha sido encontrada en asociaciones diversas de un interés muy especial,

en general en lugares de clima algo seco. Así la hemos observado en selvas bajas deciduas en Yucatán, Chiapas y Campeche de *Metopium brownei*, *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba*, *Alvaradoa amorphoides*, *Euphorbia pseudofulva*, *Lysiloma bahamense* y otras más; penetra asimismo en zonas de clima caliente más húmedo, pero formando parte de bosques perenne-durifolios de *Quercus glaucescens* y *Q. oleoides*; la hemos colectado en lo que parece ser ecotonías entre selva perennifolia y sabana, cerca de Tres Valles (Ver.), o sea en regiones sumamente alteradas, pero que por la presencia de *Byrsonima*, *Crescentia*, etc., asociadas con algunos géneros típicos de acahuales de selvas perennifolias, como *Cecropia*, *Spondias*, *Helicteres*, etc., supongo que se trata de la ecotonía antes mencionada. Esta planta ha sido colectada también en estas regiones húmedas en palmares de *Sabal mexicana* con *Coccoloba barbadensis*; así como en selvas secundarias con *Coccoloba sp.*, *Bursera simaruba* en el Municipio de Hueyapan de Ocampo (Ver.).

Ahora bien, parece de lo mencionado anteriormente que *Dioscorea floribunda* está adaptada a vivir en lugares calientes algo secos, pero penetra en lugares húmedos en relación con asociaciones de lugares al parecer edáficamente algo secos dentro de zonas muy húmedas, tales como: bosques de encino, sabanas y palmares. La relación entre esas asociaciones es bastante estrecha, ya que varias de las especies que las caracterizan pueden vivir indistintamente en unas u otras. Así pueden encontrarse *Byrsonima*, *Curatella* y *Acrocomia* en el encinar, *Coccoloba barbadensis* puede crecer en la sabana, en el palmar y en el encinar; *Quercus* y *Acrocomia* en la sabana y otras más. Ciertas especies de lugares relativamente secos y calientes como *Piscidia piscipula* han sido colectadas en los palmares de *Sabal* antes mencionados de regiones húmedas (por ejemplo al Oeste de Santiago Tuxtla, rumbo a Isla Veracruz, en suelos mal drenados).

La existencia de estos lugares relativamente secos dentro de zonas húmedas ha sido observada por diferentes autores desde Schimper que las consideran debidas a especiales condiciones edáficas.

Se ha colectado también *D. floribunda* en selvas altas perennifolias y subperennifolias pero de escaso tamaño y en número pequeño por lo que resulta poca significación ecológica.

En general se puede decir que esta especie

está muy incompletamente estudiada, pues se ha observado una gran variación en sus caracteres vegetativos, que resulta paralela a la variación en el contenido de sapogeninas. Este fe-

geo, alargado y ramificado, de color moreno oscuro exteriormente y blanco-rosado en la parte interna, pudiendo tener variaciones desde blanco-amarillento hasta rosa intenso. Los rizo-



Fig. 2.—Rizoma y hojas de *Dioscorea composita* Hemsl.
(Fot. José Sarukhan).

nómeno pudiera explicarse por la posible existencia de formas adaptadas a las diferentes comunidades ecológicas citadas en las que esta especie vive.

Su distribución es amplia, encontrándose desde México hasta Centro América. En México su área se extiende desde la parte baja tropical del Edo. de Puebla, Estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche y Yucatán, habiendo una colección dudosa en el Estado de Guerrero. Se la conoce con los nombres vulgares de "barbasco", "barbasquillo" y "barbasco de camote amarillo".

Dioscorea composita Hemsl.

Esta especie es la más importante desde el punto de vista industrial, ya que se utiliza desde hace unos 15 años de manera continua en la obtención de hormonas esteroideas.

Se caracteriza por poseer un rizoma hipo-

mas de plantas adultas alcanzan promedios de peso de unos dos a tres Kg y se dice que se han encontrado plantas con rizomas de más de 100 Kg, personalmente vi uno de 40 Kg.

D. composita es una planta robusta de crecimiento relativamente rápido, sus hojas son cordadas pero pueden presentar una gran variación en forma y tamaño, el ápice es bruscamente acuminado con numerosas glándulas que le dan aspecto rugoso, sobre todo en las hojas adultas; su lámina es brillante en el haz y pelucido-punteada, presenta 9 a 11 nervios impresos en el haz y salientes en el envés. La flor masculina tiene 6 estambres fértiles con sus filamentos bien desarrollados de tamaño desigual pero sin presentar dos series como en *D. floribunda*.

La distribución de *D. composita* parece estar restringida a México pues existen dudas sobre su presencia en Guatemala.

En México se encuentra en la vertiente del

Golfo desde el Norte del Estado de Veracruz y Puebla, en Oaxaca hasta Tabasco y la parte Norte del Estado de Chiapas. Es muy posible que esta especie se extienda más al norte al Estado de San Luis Potosí y hacia el Sureste al de Campeche, ya que estudios realizados sobre la vegetación de dichas zonas inducen a pensar en la presencia de *D. composita* en esos lugares.

Esta especie se encuentra asociada con selvas altas perennifolias muy variadas, como las de *Terminalia amazonia*, *Andira galeottiana*, *Scheelea liebmanii*, en algunas de *Vatairea lundellii*, *Dialium guianense*, *Ficus* spp. con *Bernoullia flammea*, *Cydistax millsii* con *Pterocarpus reticulatus*, *Brosimum* aff. *alicastrum* con *Swartzia cubensis* (estas dos últimas selvas han sido observadas en "La Arena", Chis.), es interesante la última selva mencionada que vive en terrenos de suelo profundo a diferencia de las más conocidas de *Brosimum alicastrum* que están en suelos someros; es muy posible que la primera especie que vive en suelos profundos no sea ninguna de las conocidas por nosotros en México ya que presenta ciertas variaciones morfológicas. Estas son las principales selvas altas perennifolias en las que se ha encontrado *D. composita*; salvo la selva de *Ficus* con *Bernoullia*, todas las demás viven en suelos profundos con relativamente buen drenaje. La selva de *Ficus* antes mencionada se encuentra en suelos someros originados de roca volcánica en la región de Los Tuxtlas (Ver.); aunque la *D. composita* no se observa en gran cantidad en esas selvas, en sus estados sucesionales es muy abundante pues encuentra un suelo más profundo en donde se adapta mejor.

Esta planta se ha visto también asociada con selvas altas subperennifolias como las de *Robinsonella* sp. con *Sapium lateriflorum* observadas entre Tuxtepec y Valle Nacional, en algunas de *Bursera simaruba* y otras de *Brosimum alicastrum*. Las dos primeras selvas mencionadas existen sobre todo en laderas de cerros calizos, en donde se acumula un suelo algo profundo proveniente de los deslaves de partes más altas, en donde *D. composita* se adapta bastante bien; además de la selva de *Robinsonella* con *Sapium* se han encontrado selvas con el mismo primer árbol como dominante en la región de Córdoba (Ver.), en donde también forma asociaciones semejantes a la citada anteriormente. Con respecto a la presencia de *D. composita* en selvas de *Brosimum alicastrum* que como he dicho habita en cerros calizos con drenaje rápido,

sólo se encuentra la especie bien desarrollada en algunas de estas selvas cuando viven sobre cerros con pendientes poco pronunciadas lo que permite la existencia de un suelo menos somero, como en algunas partes del norte de Puebla y Veracruz; en estos lugares se ha encontrado *Brosimum alicastrum* formando selvas con *Mirandaceltis monoica* en esta asociación primaria existen además las siguientes especies arbóreas: *Bursera simaruba*, *Achras zapota*, *Carpodiptera ameliae*, *Pithecolobium arboreum*, *Exostema* sp., *Chlorophora tinctoria* y *Sideroxylon tempisque*; todas estas especies forman parte del estrato superior; las siguientes: *Trichilia hirta*, *Zuelania guidonia*, *Pimienta dioica*, *Stemmadenia* sp., *Guarea chichon*, *Piscidia piscipula*, *Protium copal* y *Pithecolobium* sp. forman parte del estrato intermedio en donde la dominante es *Trichilia hirta*.

Otro tipo de vegetación en la que *D. composita* se encuentra asociada es con selvas sub-decíduas como las de *Brosimum alicastrum* que viven en suelos de drenaje rápido en muy diferentes zonas, las de *Bursera simaruba* en lugares con clima más seco en donde se la ha visto asociada con *Calycophyllum candidissimum* (por ejemplo entre San Andrés Tuxtla y Acayucan) y otras más, pero en todas estas selvas el desarrollo y número de plantas no es de tomarse en cuenta.

Es necesario hacer notar que la *D. composita* en selvas primarias aún en altas perennifolias no se encuentra en abundancia pero en cambio las plantas son muy robustas y a veces con rizomas enormes. Es en los estados sucesionales de todas las selvas antes mencionadas en donde *D. composita* alcanza su mayor abundancia aunque no su mayor desarrollo; fenómeno lógico ya que esta planta habita las selvas primarias y cuando se talan éstas se originan acahuales en los que *Dioscorea composita* lleva mucha ventaja a otras plantas debido a sus rizomas hipogeos ya establecidos que no son dañados, ni por la tala de la selva, ni por la posible quema subsiguiente. Al iniciarse la competencia, de estos rizomas adultos llenos de reservas y vitalidad, brotan guías que van creciendo conforme la sucesión va evolucionando. Lo mismo sucede probablemente con las semillas de esta planta provenientes de otros acahuales, que encuentran en esta zona de alteración, un medio propicio para ir creciendo sin gran dificultad y al mismo ritmo que los estados sucesionales. Lo anterior-

mente expuesto es una hipótesis pero parcialmente comprobada por los hechos ya indicados. En efecto, es en estos acahuals derivados de selvas primarias en donde se encuentra esta planta en mayor abundancia. La *D. composita* es conocida con los nombres vulgares de "barbasco", "camote mata pescado" y "barbasco de camote".

Además de las cuatro especies antes tratadas existen en México otras con contenidos en sapogeninas útiles considerables como por ejemplo *Dioscorea gallegosii* en el Edo. de México y algunas más.

Una relación muy interesante en todas estas dioscóreas es la presencia de 6 estambres fértiles en las especies que tienen contenidos considerables de diosgenina; esta relación pudiera orientar en la búsqueda de otras especies no analizadas y que pueden tener interés desde el punto de vista industrial.

SUMMARY

A brief description of the Family Dioscoreaceae and of the genus *Dioscorea* is presented and

also some notes on the history of the discovery of *Dioscorea* species as precursors of steroid hormones.

Four species of *Dioscorea* (*D. mexicana*, *D. spiculiflora*, *D. floribunda* and *D. composita*) are described with reference to their distribution and ecology. The vegetation of a new interesting locality of *D. spiculiflora* is reported.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

CORRELL, D. S. et al., The search for plant precursors of Cortisone. *Econ. Bot.*, 307-375, 1955.

GIRAL, F., Las dioscóreas en la industria farmacéutica. *Rev. Soc. Cub. Bot.*, 14 (1 y 2): 12-16, 1957.

GÓMEZ POMPA, A., Una nueva variedad de *Dioscorea spiculiflora*. *Ciencia, Méx.*, 13 (11-12): 242-244, 1959.

KNUTH, R., Dioscoreaceae. In Engler, *Das Pflanzenreich.*, 87 (IV. 43): 1-387, 1924.

MATUDA, E., Las Dioscóreas de México. *An. Inst. Biol. Mex.*, 24 (2): 279-390, 1954.

MIRANDA, F., La vegetación de Chiapas, 1ª parte: 1-334, Tuxtla Gutiérrez, Chis., 1952.