

rdf

Revista de Fitoterapia



ÓRGANO OFICIAL



SUMARIO

-
- 3 Editorial
-
- 5-22 Interacções entre preparações à base de plantas medicinais e medicamentos
Marta Geraldés Dias, Lígia Salgueiro
-
- 25-33 Interés de la flor de hibisco en problemas cardiovasculares
Antonio Blanquer Hernández, Armando Herrera-Arellano, Alejandro Zamilpa Alvarez, Teresa Olivar Rivas, Mónica Martínez García
-
- 35-51 Fitofarmacos en el tratamiento de la insuficiencia venosa crónica
Sandro E. Bustamante Delgado, Rodrigo Torres Castro, Miguel A. Morales Segura
-
- 53-67 El uso tradicional de las especies del género *Dioscorea*
José Waizel-Bucay
-
- 69-75 Hemeroteca
Ester Risco Rodríguez
-
- 77-79 Biblioteca
-
- 81-82 Congresos, reuniones, actividades
-
- 85 Congreso Lisboa
-
- 87 Sociedad Española de Fitoterapia
-
- 88 Asociación Mexicana de Fitoterapia
-
- 89 Sociedad Chilena de Fitoterapia
-
- 90 Sociedade Portuguesa de Fitoquímica e Fitoterapia
-
- 91-92 Instrucciones para los autores

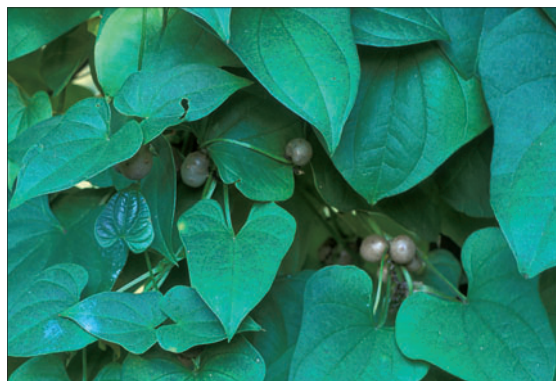


FIGURA 1. *Dioscorea oppositifolia*. Foto: Martin Wall.

El uso tradicional de las especies del género *Dioscorea*

José Waizel-Bucay

Departamento de Investigación.
Escuela Nacional de Medicina y
Homeopatía. Instituto Politécnico
Nacional. México D.F.

Resumen

Se presentan aspectos etnobotánicos, farmacológicos, fitoquímicos, históricos, toxicológicos y de la utilidad económica y medicinal de algunas especies de *Dioscorea*, género con 600 especies en el área intertropical húmeda de África, India, el sureste de Asia, Australia y América, que son monocotiledóneas, herbáceas o trepadoras, de gran valor económico por su diversidad de usos. Aunque venenosas, algunas se utilizan como alimento (tubérculos o rizomas, por su contenido en fécula, vitaminas y aminoácidos), para capturar peces, envenenar flechas, como pediculicidas, insecticidas, jabón (en champúes) u ornamentales. También tienen gran diversidad de uso en la medicina tradicional de numerosas culturas. Entre otros grupos de sustancias, pueden contener alcaloides, taninos, fitoesteroles, y saponósidos esteroídicos. De éstos últimos se obtiene la diosgenina, que se emplea como precursor en la semisíntesis de fármacos esteroideos (cortisona, hormonas sexuales, anticonceptivos, etc.). Ciertas especies pueden provocar convulsiones o esterilidad en las mujeres que las consumen. Algunas son consideradas como plantas amenazadas o en peligro de extinción, otras son especies invasivas.

Palabras clave

Dioscorea, Dioscoreáceas, plantas medicinales, fitoquímica, botánica económica, etnobotánica, medicina tradicional.



A utilização tradicional de espécies do género *Dioscorea*

Resumo

Apresentam-se aspectos etnobotânicos, farmacológicos, fitoquímicos, históricos, toxicológicos e de utilidade económica de algumas espécies de *Dioscorea*. Este género inclui mais de 600 espécies, principalmente distribuídas nas áreas intertropicais húmidas de África, Índia, Sudeste Asiático, Austrália e América. São monocotiledóneas, herbáceas ou trepadeiras, de alto valor económico, dada a sua grande diversidade de utilizações. Embora venenosas, algumas são usadas como alimento (devido ao teor de amido, vitaminas e aminoácidos dos seus tubérculos ou rizomas). Entram na composição de sabões (em champôs) e são igualmente usadas como plantas ornamentais. No entanto, a grande maioria das utilizações descritas está relacionada com a sua toxicidade, sendo exemplos comuns o seu aproveitamento para a captura de peixes, a preparação de flechas envenenadas, assim como o uso como pediculicidas e insecticidas. Têm também uma vasta gama de utilização na medicina tradicional de muitas culturas. Entre outros grupos de substâncias, podem conter alcalóides, taninos, fitoesteróis, e saponosidos esteróides. A partir destes últimos obtém-se a diosgenina que é usada como precursor na semi-síntese de fármacos esteróides (cortisona, hormonas sexuais, contraceptivos, etc.). Certas espécies podem causar convulsões ou infertilidade nas mulheres que as consomem. Algumas são consideradas ameaçadas ou em perigo de extinção, outras são espécies invasivas.

Palavras chave

Dioscorea, Dioscoreáceas, plantas medicinais, fitoquímica, botânica económica, etnobotânica, medicina tradicional.

Introducción

El género *Dioscorea* agrupa a 600 especies de plantas herbáceas trepadoras, lianas o "bejucos", distribuidas alrededor de los trópicos. En virtud de que sus rizomas/tubérculos son ricos en fécula, se usan de manera similar a las patatas o papas, y se conocen popularmente como: "batatas, camote blanco, camote de cerro, inhame, hualacamote, ñame -palabra que proviene de nyami que en lengua wolof (que se habla en Senegal, Gambia y Mauritania) significa "para comer"-, o yam en inglés que proviene del portugués inhame. Numerosas especies sirven de alimento

The traditional use of the species of the genus *Dioscorea*

Abstract

The ethnobotanical, pharmacological, phytochemical, toxicological and historical aspects, and the medicinal and economic utility of some species of *Dioscorea* genus are presented. This genus includes more than 600 species, mainly distributed in the intertropical humid areas of Africa, India, Southeastern Asia, Australia and America. They are monocotyledonous, herbaceous, vine or climbing plants of high economic value due to its diversity of uses. Although poisonous, some are used as food (due to the starch, vitamins and amino acid content in their tubers or rhizomes), to catch fish, to poison arrows, as insecticides, pediculicides, soap (shampoos), or ornamental, as well as in the traditional medicine of different cultures. Among other phytochemicals, they may contain alkaloids, tannins, phytosterols and steroid saponins. Diosgenine is obtained from the latter, serving as precursor in the semisynthesis of steroid drugs (cortisone, sex hormones, contraceptive, etc.). Some species can cause convulsions or infertility in women who consume them. A few are considered threatened or endangered plants, whereas others are invasive species.

Key words

Dioscorea, Dioscoreaceae, ethnobotany, medicinal plants, phytochemistry, economic botany, traditional medicine.

en diferentes países -sobre todo en tiempos de carestía o pobreza- en África, Asia, Latinoamérica y Australia.

Otras son usadas en Asia, Europa, Norte y Centroamérica con fines medicinales, por ejemplo para tratar el reumatismo, cólicos y espasmos intestinales, dolores o como abortivas. Algunas se emplean en fitoterapia y en homeopatía, y popularmente como piscicidas, pediculicidas, insecticidas, jabón, por ejemplo para elaborar champúes, o para envenenar flechas para la cacería.

Se consideran plantas tóxicas por su contenido en alcaloides y saponinas, estas últimas, con enorme importancia

industrial, sirven como base para la elaboración de fármacos esteroideos, como cortisona, hormonas sexuales y anticonceptivos.

Descripción botánica

La familia Dioscoreáceas comprende plantas herbáceas o arbustos trepadores, perennes, con tubérculos o rizomas bien desarrollados en la base, con tallos que no soportan su propio peso y trepan sobre cualquier soporte ("bejuco"), sus hojas son simples, alternas, cordadas y a veces lobuladas; las flores regulares, pequeñas, inconspicuas, bisexuales o unisexuales, dioicas, axilares o dispuestas en panículas, espigas o racimos. El perianto consta de seis piezas en dos verticilos, soldados en la base en un pequeño tubo campaniforme, con tres estambres dispuestos en dos verticilos, soldados a los lóbulos del perianto, a veces falta uno de ellos o está reducido a un estaminodio. Ovario ínfero de tres carpelos soldados, tres lóculos, dos óvulos por lóculo, uno o tres estilos. Fruto en baya, cápsula o sámara y semillas aladas ⁽¹⁾. Esta familia incluye seis géneros y unas 630 especies distribuidas pantropicalmente con unas cuantas especies en zonas templadas, siendo *Dioscorea* el género mayor. Se pueden propagar asexualmente por medio de trozos de tubérculos que contengan yemas, de manera similar a la patata (*Solanum tuberosum* L.).

La denominación por Carlos Linneo del género *Dioscorea* [Sp. Pl. 2:1032. 1753; Gen. Pl. ed. 5, 456. 1754], constituye un merecido tributo a un destacado botánico y médico griego nacido hace casi dos mil años, llamado Pedaneo Dioscórides o Dioscórides de Anazarbos (ca. 40-90), que sirvió en el ejército romano en tiempos de Nerón (siglo I). Interesado en el uso de las plantas como fuente de agentes curativos, escribió su clásica *Materia Médica*, en cinco volúmenes, que es considerada como la primera farmacopea sistemática y en la que precisa descripciones de más de seiscientas plantas. Hizo notables aportaciones basadas en las observaciones sobre el poder medicamentoso de los vegetales. ⁽²⁻³⁾

Origen y distribución geográfica de las dioscóreas

En cuanto a su origen, Burkill ⁽⁴⁾ refiere que el género *Dioscorea* es nativo del este de Asia. Ciertas especies migraron hacia el oeste y otras hacia Japón y Norteamérica. *D. balcanica*, *D. caucasica* y *D. pyrenaica* son especies que viven de forma silvestre en Europa en nuestros días (las dos últimas son endémicas del Cáucaso y los Pirineos), mientras que de acuerdo a los ocho centros principales de origen de las plantas cultivadas propuestos en 1951 por Vavilov ⁽⁵⁾:



FIGURA 2. Raíz y rizoma de *Dioscorea villosa*. Foto: Martin Wall.

D. alata proviene del centro Indio-Malasio, mientras que *D. batatas* es del centro Chino; En otras publicaciones se menciona que: *D. bulbifera* lo es del sureste de Asia y África. Otras como *D. hispida* (India, sur de China, Nueva Guinea), *D. pentaphylla* (Himalaya y Oceanía), y *D. prazeri* son originarias de Asia y parece ser que las únicas especies con origen americano son: *D. composita*, *D. mexicana* y *D. trifida* (ésta última de Guyana y del Amazonas). ^(6,7)

Las dioscóreas se distribuyen en África, India, el sureste de Asia, Australia y América y en las regiones lluviosas de los trópicos, aunque también se encuentran en áreas subtropicales y en las templadas, y muchas se han cultivado en diferentes regiones del mundo.

En México, se han descrito 63 especies, algunas de las cuales tienen rizomas comestibles. Dos especies importantes económicamente para dicho país son: *D. composita* y *D. mexicana*. La primera, denominada popularmente "barbasco", es una planta de origen norte y mesoamericano, se distribuye en México en forma silvestre y/o cultivada en los estados de Puebla, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Guerrero y Oaxaca, y en Mesoamérica en Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras; mientras que *D. mexicana* es nativa de México y Mesoamérica y se distribuye a través de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Chiapas y Veracruz llegando en Centroamérica hasta Panamá. ^(1, 8-10)

Utilidad de las dioscóreas: su empleo como alimento y en la medicina tradicional

Algunas especies de *Dioscorea* (*D. alata*, *D. bulbifera*, *D. cayensis*, *D. convolvulacea*, *D. corpumaculata*, *D. esculenta*, *D. trifida* y *D. remotiflora*) son cultivadas desde hace

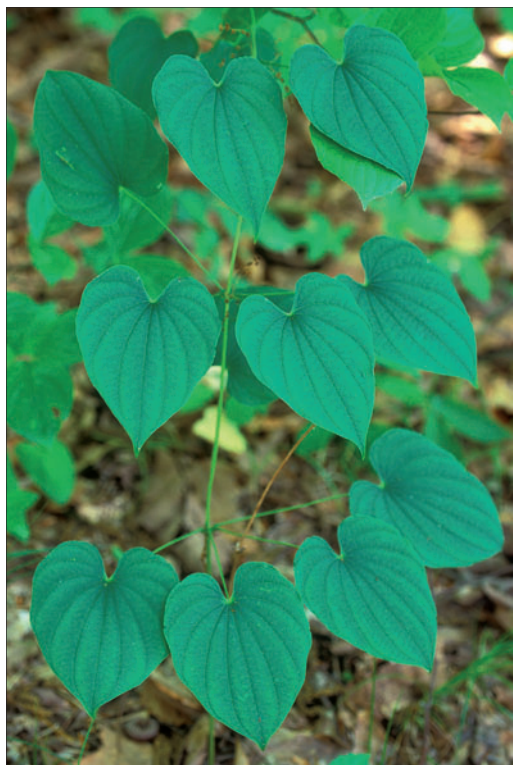


FIGURA 3. *Dioscorea villosa*. Foto: Martin Wall.

milenios por sus tubérculos, que también se recolectan a partir de plantas silvestres. Dichos tubérculos son ricos en fécula y se conocen popularmente como: batata, camote blanco, camote de cerro, hualacamote, ñame o yam. Sirven de alimento en diferentes países -sobre todo en tiempos de carestía o pobreza-. *D. rotundata* y *D. cayensis* son las más cultivadas en África, en tanto: *D. alata* y *D. esculenta* lo son en Asia, y *D. trifida* lo es en el nuevo mundo.

Otras especies como por ejemplo: *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. composita*, *D. convolvulacea*, *D. floribunda*, *D. galeottiana*, *D. mexicana*, *D. micranthum*, *D. preslii*, y *D. spiculiflora*, son usadas en diferentes estados de la República Mexicana y en Centroamérica con fines medicinales, por ejemplo para tratar el reumatismo, el dolor o como abortiva.

Algunas especies -que probablemente correspondan a *D. alata* y *D. convolvulacea*- ya son mencionadas en obras del siglo XVI como la "Historia de las Plantas de la Nueva España" realizada entre los años 1570-1576, por Francisco

Hernández, médico de Felipe II, -Rey de España y de la Indias-. De la primera especie antes citada, y cuyo nombre en náhuatl es tepatli o planta de las peñas, menciona "que la raíz es amarga y caliente, y resuelve los tumores", mientras que para la segunda, refiere que se llama quilamolli, o hierba amolli y que es de naturaleza fría y húmeda; y que sus hojas curan las inflamaciones y mitigan el dolor de cabeza, entre otras propiedades. Hutchens menciona registros de los aztecas de la planta conocida con el nombre común de "chipahuacxihuitl" (*Dioscorea* sp.) para el tratamiento de la piel y aliviar "roñas" y en forma de cataplasmas para quemaduras. ^(1,11-15)

En la medicina tradicional o popular de distintas culturas se emplean varias especies de dioscóreas como se puede apreciar en la TABLA 1.

Aunque hay variedades comestibles, algunas especies -sobre todo las que crecen de forma silvestre- son tóxicas, por su contenido en alcaloides, saponinas y sapogeninas, pero pueden ser comestibles si sus rizomas se preparan adecuadamente -se limpian o lavan, se les remueve la corteza, y hierven o cuecen con vapor o al carbón durante al menos 30 minutos, o machacando los tubérculos con arena y cal, asándolos lentamente, o bien hirviéndolos repetidas veces con astillas de madera y enjuagando sus rebanadas con agua corriente- para también quitarles su sabor amargo. Otras requieren ser remojadas durante algunos días en agua y luego deben ser bien cocidas para poder ser empleadas como alimento.

No se ha reportado toxicidad por sobredosis de *D. villosa*, "ñame salvaje mexicano", administrada en forma de cápsulas como preparado fitoterápico, aunque la diosgenina presente en esta especie puede disminuir el efecto antiinflamatorio de la indometacina ⁽¹⁶⁾. Algunos autores sugieren que puede potenciar el efecto de los estrogénos si se administran en forma combinada. No obstante, su uso medicinal no se recomienda en niños ni debe ser administrado durante el embarazo o cuando se sospeche su existencia. Por otra parte, se ha encontrado que en la región del Caribe en donde algunas especies se ingieren como alimento, que hay una alta prevalencia de *diabetes mellitus* y enfermedades renales. ⁽¹⁷⁻¹⁹⁾

Otros usos

Al igual que otras especies del género, *D. composita* se usa popularmente como piscicida, aprovechando así su actividad ictiotóxica para pescar, en la práctica conocida en México como "embarbascar". En una comunidad de la cuenca del río Papaloapan (México), se dice que las muje-

res que la consumen quedan estériles ⁽²⁰⁾ Otras especies del género se emplean como pediculicidas, insecticidas, como jabón o para elaborar champú, como veneno para envenenar flechas para la cacería ^(21,22). Otras tienen uso ornamental, como *D. batatas*, *D. elephantipes* y *D. sansibarensis*, entre otras.

Las dioscóreas y la industria farmacéutica

Estas plantas contienen en sus rizomas grandes concentraciones de saponinas esteroídicas, algunas de las cuales proporcionan diosgenina por hidrólisis. La diosgenina es una sapogenina (cuyo nombre, derivado de *Dioscorea* y sapogenina, le fue dado por Tsukamoto y Ueno ⁽²³⁾ en 1936) (FIGURA 4), con una enorme importancia en la industria farmacéutica por su función como precursor en la semisíntesis de fármacos esteroideos.

Durante la década de los años 1930, las propiedades y estructura de las hormonas esteroideas (hormonas sexuales, corticoides) fueron determinadas en las compañías farmacéuticas de Europa y Estados Unidos. El interés por producir por síntesis las hormonas sexuales (progesterona y estrógenos, principalmente) se inició en México como parte del programa de control de la natalidad que promovieron los grandes centros financieros internacionales como estrategia política aplicable a los países subdesarrollados, que prevalecería en la segunda mitad del siglo si continuaba el crecimiento poblacional de los países pobres del mundo. La inversión económica en este campo del conocimiento médico por parte de las agencias internacionales fue generosa y constante y las industrias farmacéuticas se dedicaron a la búsqueda de una fuente natural útil para la producción de hormonas esteroideas, con la intención de diseñar los métodos que les permitieran patentar los productos hormonales sintéticos y con ello obtener el control de un gigantesco mercado futuro. Los métodos y las patentes fueron desarrollados por las industrias a partir de diversas fuentes de materia prima animal, pero el proceso de producción tenía un costo muy elevado y las cantidades de hormonas obtenidas eran insuficientes.

En esos años, en Estados Unidos, el profesor Russell E. Marker decidió emprender la búsqueda de una fuente vegetal para la obtención de hormonas. La encontró en las sapogeninas de una planta mexicana, la "zarzaparrilla". Marker intuyó que una sapogenina en especial, la diosgenina, podría servir de fuente directa para extraer progesterona. Sin embargo, la cantidad de diosgenina en la zarzaparrilla era baja, por lo que organizó en México la búsqueda de vegetales semejantes que pudieran proporcionarla en mayor

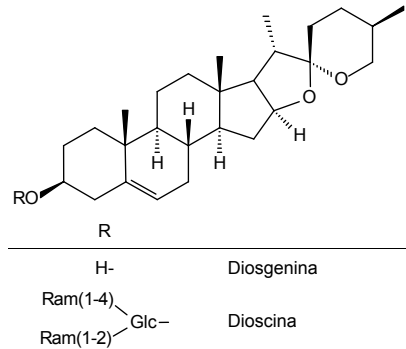


FIGURA 4. Estructuras de la dioscina y su sapogenina, la diosgenina. Glc= glucosa, Ram= ramnosa.

cantidad. Encontró, en las selvas de Veracruz, la llamada cabeza de negro o barbascos, el camote de una dioscórea que los veracruzanos usaban para *embarbascar* el agua y pescar en las lagunas, envenenando a los peces con las saponinas contenidas en él.

Marker estaba convencido de que México era el lugar adecuado para el establecimiento de una industria de obtención de hormonas que usara el barbascos como materia prima, pero no logró interesar a las compañías farmacéuticas estadounidenses para que invirtieran en un proyecto de esta naturaleza. Así las cosas, Marker abandonó la universidad donde trabajaba en Estados Unidos y montó un pequeño laboratorio en la ciudad de México. Un día de 1943 se presentó en una compañía mexicana llamada Laboratorios Hormona, propiedad del doctor húngaro Émeric Somlo y del alemán Fredreric Lehman, dedicada a la producción de hormonas a partir de materias primas animales. Según la versión que con el tiempo se ha vuelto casi leyenda, Marker llevó dos kilos de progesterona pura obtenidos de la raíz de barbascos, que fueron valorados entonces en unos 160 mil dólares, lo que representaba un porcentaje importante de la producción anual de esta hormona en todo el mundo. Los dueños de la compañía le convencieron de que se les uniera, creando juntos en la ciudad de México en 1944 la empresa Syntex. En un solo año Marker produjo para Syntex algunos kilos más de progesterona, suficientes para modificar el mercado mundial de hormonas y provocar la conmoción de las grandes industrias farmacéuticas.

El siguiente año abandonó esta sociedad para formar su propia empresa en Texcoco (México), llamada Botánicamex, dueña exclusiva del método de producción con el



Especie de Dioscorea ^a	Nombre común ^b	Usos tradicionales ^c	Observaciones	Ref.
<i>D. alata</i> L. (<i>D. rubella</i> Roxb., <i>D. globosa</i> Roxb.)	Bejuco de culebra, cabeza de negro, camote real, ñame, ñame, ñame blanco, ñame de agua, tabena [Es]. Ak-il-makal, maakmakal, maaxcal [M]. Tepatli [N]. Greater yam, white yam, winged yam [I]. Inhame da Índia [P].	Antidepresivo, antienviejecimiento, ansiolítico, antitumoral, "apostemas", "cabello", diabetes, hiperlipidemia, fiebre, gonorrea, indigestión, laxante, lepra, mejorador de las funciones: gastrointestinal, sensorial, de las sexuales, y de la memoria, post-menopausia, osteoporosis, vermífuga.	Ingerida puede producir aborto.	22, 52, 54-55
<i>D. balcanica</i> Košanin	Balkanska dioskoreja [Es]. Yam [I].	Medicinal ^d	Se emplea como fuente comercial de diosgenina.	6
<i>D. batatas</i> Decne (<i>D. japonica</i> Thunb., <i>D. polystachya</i> Turcz., <i>D. opposita</i> Thunb., <i>D. oppositifolia</i> L., <i>D. glabra</i> Wall., <i>D. decaisneana</i> Carrière, <i>D. doryphora</i> Hance, <i>D. polystachya</i> Turcz., <i>D. potaninii</i> Prain et Burkill, <i>D. rosthornii</i> Diels, <i>D. swinhoei</i> Rolfe, <i>D. trinervia</i> Roxb. ex Prain et Burkill)	Ñame, ñame de canela. Bolley {In}, cham-ma [Co]. Chinese-potato, Chinese yam, cinnamon-vine, glutinous yam, Japanese yam, wild yam [I]. Naga-imo, nurulai, valli kilangu. [J]. Huang-tu, Shan yao, shen yao, shu yu [Ch].	Abscesos, astringente, antiarreaica, antídoto, antihelmíntico, antituberculosa, artritis, asma, diviesos, contraceptivo, demulcente, desordenes de los órganos reproductores, diabetes, diarrea, disentería, dispepsia, dolor estomacal, emética (en casos de envenenamiento), enteritis, enuresis, estimulante del apetito, espermatorrea, esplenitis (inflamación del bazo), inestabilidad emocional, incontinencia urinaria, leucorrea, mordeduras de víboras, neurastenia, picaduras de escorpión, poliuria, sed, sudorífica, sueños eróticos, tónica, tónica renal, tos, úlceras y quemaduras de la piel.	Se menciona en la Farmacopea China y en los textos japoneses (Yen texts). Su tubérculo contiene 20% de almidón, 0,1 % de vitamina B1, 10-15 mg. de vitamina C aminoácidos y glutamina. También alantoina. Con uso ornamental y sus flores huelen como la canela.	22, 37, 57-62
<i>D. birmanica</i> Prain et Burkill	Du long shu yu. [Ch]. Hua-Khao-Yen. Man nok [T].	Sida (Medicina tradicional Thai [Tailandia]), cáncer.		42, 64

TABLA 1. Algunas especies del género *Dioscorea* con utilidad medicinal.

^a Se incluyen algunos sinónimos científicos obtenidos en las Bases de datos de taxonomía vegetal, reconocidas como: Integrated Taxonomic Information System (ITIS), Missouri Botanical Garden –Tropicos-, Multilingual Multiscript Plant Name Database y la International Plant Name Index.(IPNI) (94-95,104,105).

^b Los nombres comunes (vernáculos) están en diferentes lenguas o idiomas (Algunos fueron tomados del Multilingual Multiscript Plant Name Database (95): Africano (África del Oeste) [A], Bengalí [B], esloveno [Es], español o castellano [Es], chino [Ch], francés [F], indio (distintas lenguas habladas en ese país) = [In], inglés [I], jamaicano [Jam], japonés [J], maya [M], Moluqueño [Mo], náhuatl [N], nepalí [Ne], Nueva Caledonia [NuC], portugués [P], peruano [Pe], pohpeian (Micronesia) [Poh], Sudamérica del Norte [SuN], tailandés [T], totonaca [To], Vietnamés [VN], Zulu [Z], entre otros.

^c Las indicaciones y usos tradicionales se mencionan de la misma manera a como son referidos en las respectivas referencias.

^d La(s) fuente(s) consultada(s) sólo mencionaban su uso medicinal, sin indicar más datos.

Especie de Dioscorea ^a	Nombre común ^b	Usos tradicionales ^c	Observaciones	Ref.
<i>D. bulbifera</i> L. (<i>D. hoffa</i> Cordem, <i>D. latifolia</i> Benth., <i>D. crispata</i> Roxb., <i>D. dicranandra</i> Donn. Sm., <i>D. heterophylla</i> Roxb., <i>D. tamnifolia</i> Salisb., <i>D. pulchella</i> Roxb., <i>D. tenuiflora</i> Schtdl., <i>Helmia bulbifera</i> (L.) Kunth, <i>Smilax decipiens</i> Spreng.)	Akam, bauiak [M]. Ñame, ñame de gunda, papa del aire, papa voladora, papa cimarrona, volador [Es]. Aerial yam, air potato, air-yam, bitter yam, potato yam, wild yam [I]. Oykushi, kwamgyakcha, Huang du, huang yao zi, wong yok tsi [Ch]. Ignose bulbifére [F]. Hoei-oepas [In]. Kashuu imo, niga kashuu [J]. Giththa [Ne]. Inhame [P].	Abscesos, antidiarreica (antidi-sentérica), alexitérico (antivene-no), antídoto, antienvjecimien-to, antiflogística, antisifilítica, antitusiva, cáncer cervical o digestivo o estomacal, disente-ria, dolor, epididimitis, fiebre, gastritis, hemorroides, hemo-s-tático, hernia, hidrocele, hin-chazón, indigestión, inflamación ganglionar, locura, moradura de serpientes, orquitis, picadura de escorpión, sangrado (vómitos con sangre, nariz), menopausia, sed, sífilis, tónico, tumor. Exter-namente para úlceras y heridas de la piel.	Con algunas variedades consi-deradas venenosas al ingerirlas, produce irritación al contacto con la piel y puede ser tóxica para los riñones. Es considerada como altamente invasiva en varias regiones del mundo.	1, 22, 54, 63, 65, 92
<i>D. caucasica</i> Lipsky	Caucasus yam root. Yam [I].	Medicinal ^d		6
<i>D. cayenensis</i> Lam. (<i>D. occidentalis</i> R. Kunth)	Ignose de Guinée jaune [F]. Attoto yam, Lagos yam, yellow Guinea yam, yellow yam [I].	Antienvjecimiento, cicatrizan-te, fiebre, infecciones micóticas en humanos, problemas diges-tivos, quemaduras, trastornos de la menopausia (insomnio, sequedad vaginal, "calores", sudoración nocturna).	Puede producir daño renal.	22, 54, 63, 65-67
<i>D. composita</i> Hemsl. (<i>D. tepinapensis</i> Uline ex R. Kunth.)	Barbasco, barbasco de camote, camote matapecado, cabeza de negro, corrimiento [Es]. Tepecamote [N].	Anticonceptivo, antiestrogénico, artritis, artrosis (antiartrálgico), asma, bursitis, ciática, defi-ciencia testicular, dermatosis, dismenorrea, enfermedad de Adisson, fiebre reumática, impotencia, infecciones en piel, ojos y oídos, infertilidad, menopausia, quemaduras, reumatismo, prostatosis, psoriasis, reumatismo. Se usa como piscicida y/o para matar camarones.	Provoca esterilidad en las mujeres que la consumen.	1, 20, 22, 63, 68-70
<i>D. convolvulacea</i> Schtdl. et Cham. (<i>D. capillaris</i> Hemsley, <i>D. esurentium</i> Uline)	Barbasco, barbasquillo, camote blanco, madre de maíz, papa cimarrona [Es]. Hierba amolli.hualacamote, quilamolli [N]. Tsocosnichat [To]. Ignose rampant [F]. Yeri. Chen chaak [M].	Antiinflamatoria, cura el dolor de cabeza, "quita el calor excesivo", alivia los ojos de niños afectados de inflamaciones, cura los "empeines" y calma la comezón.	"Su jugo evacua la bilis y los humores flemáticos por el conducto superior, y los renue-vos introducidos por el conducto urinario provocan la orina.	11, 13
<i>D. dregeana</i> (Kunth.) Th. Durand et Schinz	African wild yam, dakwa, InGcolo, isidawka, udakwa. Wild yam [I].	Enfermedades de naturaleza infecciosa, heridas superficia-les. Epilepsia, histeria y psicosis aguda, sedante enérgico para pacientes psicóticos .	Provoca náuseas, adormeci-miento muscular y envenena-miento pasajeros.	71-73

 TABLA 1 (CONTINUACIÓN). Algunas especies del género *Dioscorea* con utilidad medicinal.



Especie de Dioscorea ^a	Nombre común ^b	Usos tradicionales ^c	Observaciones	Ref.
<i>D. dumetorum</i> (Kunth) Pax. (<i>Helmia dumetorum</i> Kunth.)	Ñame amargo africano, ñame de tres hojas [Es]. Ignose amère, i. sauvage [F]. African bitter yam, bitter yam, cluster yam, poisonous wild cluter yam, three-leaved yam, trifoliate yam [I].	Antidiabética.	Provoca convulsiones. Su forma silvestre es altamente venenosa debido a la gran cantidad del alcaloide dihidrodioscorina, usado para envenenar flechas.	74-76
<i>D. esculenta</i> (Lour.) Burkill (<i>D. aculeata</i> L., <i>D. sativa</i> auct., <i>Oncus esculentus</i> Lour.)	Batata de China, diente de perro [Es]. Mou alu, sushni alu, susni alu [B]. Ignose de Chine, igname des blancs, petite igname [F]. Asiatic yam, Chinese yam, lesser yam [I]. Ignose de São Tomé [P].	Antienvejecimiento, diurética, gonorrea, hinchazón (antiinflamatoria), poliuria, sífilis, tumores (abdomen, cuello).		22, 54, 63
<i>D. floribunda</i> Martens et Galeotti	Barbasco, barbasco amarillo, barbasco de camote amarillo, barbasquillo, camote blanco, corrimiento [Es]. Lixcatnani, tsocosnichat [To]	Antiatrágica, antirreumática, ciática, contraceptiva, dolor en el cuerpo, laxante, reumatismo, piscicida.	Se menciona en la Farmacopea de los Estados Unidos de América. Ingerida puede producir aborto.	22, 37, 53, 63, 68-69
<i>D. hamiltonii</i> Hk. f.	Venni, venni kalasu, veunti [In].	Disentería.		56, 101
<i>D. hispida</i> Dennst. (<i>D. saemona</i> Roxbb., <i>D. hirsuta</i> Blume, <i>D. triphylla</i> Blanco)	Ignose épineuse amère [F]. Asiatic bitter yam, Bagai, intoxicating yam [I]. Inhame [P]. Kehp, nami [Hawaii].	Mordedura de perro, tumor de piel (divieso), callos, veneno (flechas), rabia, tumor doloroso, inflamación de los dedos junto a la uña (panadizo).		22, 58, 63
<i>D. hypoglauca</i> Palib.	Bixie [Ch].	Se usa en la medicina china, para tonificar los riñones, y en nefritis crónica al igual que otras especies como: <i>D. tokoro</i> y/o <i>D. septemloba</i>		62
<i>D. leptostachya</i> Gardner	Cará, inhame-bravo [P].	Antiúlceras, reduce inflamaciones.		59
<i>D. membranacea</i> Pierre ex Prain et Burkill	Hua-Khao-Yen, hua-khow-yen [Ch].	Antialérgica, antiinflamatoria, Sida (Medicina tradicional Thai), cáncer.		42, 64
<i>D. mexicana</i> Guillem. (<i>D. mexicana</i> Scheidw., <i>D. deamii</i> Matuda, <i>D. deppei</i> Schiede ex Schltldl., <i>D. macrostachya</i> Benth., <i>D. tuerckheimii</i> R. Kunth.)	Barbasco, barbasco de placa, cabeza de negro [Es]. Cocolmecca [N]. Mexican yam, wild Mexican yam [I]. Wairudo mekishikan yama [J].	Artritis, cálculos y catarro de la vejiga, calenturas, "calosfríos", ciática, cólicos, diarrea crónica, enfermedades de la piel ("empeines"), fiebres intermitentes y reumáticas, gota, heridas internas, inflamaciones en pies y manos ("sabañones"), retención de orina, sarna, tiña.		1, 13, 79

TABLA 1 (CONTINUACIÓN). Algunas especies del género *Dioscorea* con utilidad medicinal.

Especie de Dioscorea ^a	Nombre común ^b	Usos tradicionales ^c	Observaciones	Ref.
<i>D. nipponica</i> Makino (<i>D. acerifolia</i> Uline ex Diels., <i>D. giraldii</i> R. Kunth., <i>D. quinqueloba</i> Maxim.)	Bu-cha-e-ma, cham-ma, chuan long shuyu, chuan shan long, uchiwakadoro [Ch]. Uchiwa dokoro [J].	Artritis, anticáncer, antiinflamatoria, antiviral, mejora la función cardiovascular, prevención de enfermedades bronquiales, reductora de niveles de lípidos en sangre, reumatismo.		22, 58, 62-63, 80, 81
<i>D. nummularia</i> Lam. (<i>D. angulata</i> R. Kunth, <i>D. glabra</i> Koord non Roxb., <i>D. koordersii</i> Prain & Burkill ex Koord.-Schum).	Igname aplatie [F]. Bwat, dee [NuC], kehpeneir [Poh]. Flat yam, hard yam, Pacific yam, spiny-base yam [I]. Tivolo yam [Mo].	Dolor.		22, 58, 63
<i>D. pentaphylla</i> L. (<i>D. F. W. Xing et Z. X. Li, D. digitata</i> Mill., <i>D. kleiniana</i> Kunth, <i>D. lunata</i> Roth, <i>D. mollissima</i> Hassk., <i>D. triphylla</i> L.	Igname rouge [F]. Five-leaved yam, mountain yam [I]. Kurana, neynoora, put-sa-u'is [Ch].	Anasarca, antienvjecimiento, gota, hinchazón, tónico.	Se usa como veneno.	22, 54, 63
<i>D. prazeri</i> Prain et Burkill (<i>D. deltoidea</i> Wall. ex Griseb.)	Cush-cush yam, English yam, wild yam [I]. Man khao, man mia [T]. Bhykur, kukur tarul [Ne].	Contraceptiva.	Considerada en Bangladesh y Nepal como especie rara y amenazada si no se controla su comercio.	22, 63
<i>D. preussii</i> Pax	Dena fare, balanta, m-paba, n-pabe, bush cassava, toe, etêt [A].	Antileishmaniasis, antifúngica, epilepsia.		82-83
<i>D. quinqueloba</i> Thunb.	Kaede dokoro [J]. Yam [I].	Antidiarreica, "estómago", tónica, tumor, virilidad.		22, 63
<i>D. sansibarensis</i> Pax (<i>D. macrocura</i> Harms, <i>D. welwitschii</i> Rendle, <i>D. macabiha</i> Jum. et H. Perrier, <i>D. toxicana</i> Bojer)	Stiff-tipped air-potato, west African yam, Zanzibar yam [I].	Medicinal ^d	Tiene uso ornamental, aunque las yemas nuevas de sus bulbos, son venenosas.	58
<i>D. sinuata</i> Vell. (<i>D. bonariensis</i> Ten.)	Cará-bravo, cará-de-sapo, caratinga-brava [P].	Lepra.		59
<i>D. spiculiflora</i> Hemsley	Barbasco, bejuco liso, corrimiento, nacú liso, pata de mula [Es]. Ak'il-makal-k'uch, makal k'uch [M]. Yam [I].		Se menciona en la Farmacopea de los Estados Unidos de América.	13, 37

 TABLA 1 (CONTINUACIÓN). Algunas especies del género *Dioscorea* con utilidad medicinal.



Especie de Dioscorea ^a	Nombre común ^b	Usos tradicionales ^c	Observaciones	Ref.
<i>D. sylvatica</i> var. <i>sylvatica</i> (Kunth) Eckl. (<i>D. brevipes</i> Burt Davy, <i>D. montana</i> Eckl. et Zeyh., <i>Testudinaria sylvatica</i> Kunth, <i>T. montana</i> Burch.)	Batata mexicana. Forest elephant's foot, yam [I]. Ngwevu [Z].	Afrodisíaca, analgésica, antibacteriana, antidepresiva, antiemética, contraceptiva, depurativa sanguínea, depresión, dismenorrea, emenagoga, enfermedades de la mujer (masajes de mamas y lavados vaginales), expectorante, infecciones, menopausia, osteoporosis, problemas gastrointestinales y de la piel, "próstata", relajante del S.N.C., reumatismo, sedante, vómitos.	Produce dermatitis.	59, 72, 84-85, 100
<i>D. tokoro</i> Makino ex Miyabe. (<i>D. saidae</i> R. Kunth, <i>D. wichurae</i> Uline ex R. Kunth.)	Shan bei, shan bei jie [Ch]. Jams, onikodoro. Mountain yam [I]. Oni dokoro, tokoro [J].	Antibacteriana, antitúvica, antirreumática, cáncer, contraceptiva.		58-59
<i>D. transversa</i> R. Br. (<i>D. punctata</i> R. Br.)	Long yam, native yam, parsnip yam. [I]	Cáncer de la piel, detoxificante, energizante.		86
<i>D. trifida</i> L. f. (<i>D. ruiziana</i> Klotzch ex Kunth.)	Caqui, cará, cará-doce, cará-mimoso, inhame, inhame-da-china [P]. Maona [Pe]. Yampee, yampi [Jam]. Cush-cush. [SuN]. Indian yam [I].	Antienvejecimiento, antihelmíntico, antiviral, arteriosclerosis cerebral, asma, astringente, colesterol, convalecencia, desnutrición, diabetes, diurético, fungicida, relajante del sistema nervioso central, tónico, tumores, vermes.		54, 59, 85-86
<i>D. villosa</i> L. (<i>D. paniculata</i> Michx., <i>D. hirticaulis</i> Bartlett, <i>D. paniculata</i> auct., <i>D. quaternata</i> J.F. Gmel.)	Batata, batata silvestre, boniato silvestre, ñame, ñame silvestre, raíz de China [E]. Huang yao tzu [Ch]. Colic root, devil's bone, dioscorea, fourleaf yam, mexican wild yam, rheumatism root, wild yam [I]. Meskishiko yama imo [J].	Artritis reumatoide (antiinflamatorio), asma espasmódica, calmante del dolor (uterino y ovárico), "bilis", bronquitis espástica, carminativo, congestión hepática, cólicos biliares e intestinales, croup, diurético, dispepsia, dolores neurálgicos, eczemas, emético, espasmos de embarazada y dolor de parto, expectorante, "hígado", indigestión, menopausia (síntomas), náuseas (durante el embarazo), parto (auxiliar), reumatismo, antiespasmódica, sudorífico, tos, uterotónica.	Con uso en Homeopatía, y mencionada en las Farmacopeas de EEUU, China, Británica y Japonesa.	12, 17, 19, 22, 37, 58-59, 63, 87-90
<i>D. zingiberensis</i> C.H. Wright	Cò loh, dun ye shu yu, [Ch]. Mài gúng [VN],		Se emplea en la semisíntesis de fármacos esteroideos: hormonas sexuales, corticoesteroides antiinflamatorios, fármacos anticonceptivos y esteroideos anabólicos.	58-59, 91

TABLA 1 (CONTINUACIÓN). Algunas especies del género *Dioscorea* con utilidad medicinal.

que produjo 30 kilos más de progesterona. Ese mismo año, los laboratorios Syntex contrataron al científico húngaro, Jorge Rosenkranz, quien desarrolló nuevos métodos de síntesis de hormonas a partir del barbasco y logró, con su equipo de trabajo, la producción no sólo de progesterona sino de los cuatro grandes tipos de hormonas esteroideas (andrógenos, estrógenos, progestágenos y corticoides). Con estos hallazgos Syntex se colocó a la cabeza del proceso de producción de hormonas en el mundo y abrió el camino para el desarrollo de los anticonceptivos orales que tanta importancia tuvieron en la segunda mitad del siglo XX.

Durante el siguiente decenio se asentaron en el país varias industrias farmacéuticas extranjeras; unas, atraídas por el método de producción de hormonas concesionado por Syntex a otras casas comerciales, y otras, por la apertura política y comercial que se produjo durante el gobierno del presidente Miguel Alemán para la inversión en la comercialización y distribución de antibióticos y otros medicamentos novedosos de la época. En esos años surgió un reducido sector de empresas farmacéuticas mexicanas que fueron las primeras maquiladoras de productos medicinales; bastaba con adquirir en el extranjero la materia prima para luego, en México, encapsular y empaquetar el medicamento con un nuevo nombre comercial.⁽²⁴⁾

En virtud de lo antes referido, para regular la explotación de las especies denominadas como barbasco (*Dioscorea* spp.), se creó en México la Comisión de Estudios sobre la Ecología de Dioscóreas, que se estableció (por decreto presidencial) en el año 1959 y que funcionó hasta 1970, integrada al entonces designado "Instituto Nacional de Investigaciones Forestales", que subsiste a la fecha con la denominación de "Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias".⁽²⁵⁾

Utilidad económica de las Dioscóreas

Como antes se mencionó, en México se aprovecha y exporta el barbasco en forma comercial, a países como Estados Unidos, Francia, Alemania, Australia y el Reino Unido, como materia prima para la producción farmacéutica de fármacos esteroideos. Dicha exportación representó el 0,2% del total de las plantas medicinales exportadas por México, siendo las principales entidades productoras los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz.⁽²⁶⁻²⁸⁾

Por otra parte, actualmente hay alrededor de 15 especies que se emplean como fuente de diosgenina para la síntesis de esteroides y que proceden de China (*D. deltoidea*, *D.*

panthaica y otras), India y Nepal (*D. deltoidea* y *D. prazeri*) y *D. sylvatica* de Sudáfrica. China ya dispone de varias especies de *Dioscorea* cultivables y que producen diosgenina de mayor calidad que la mexicana, por lo que la producción de barbasco en México bajó notablemente desde hace tiempo, y algunos autores consideran que tuvo su auge en ese país, durante los años 60-70 del siglo pasado⁽²⁷⁻²⁹⁾. *Dioscorea nipponica* y *D. zingiberensis* son la mayor fuente actual de los precursores para la semisíntesis de esteroides.⁽³⁰⁻³³⁾

Aspectos fitoquímicos

Las dioscóreas contienen algunos alcaloides, como por ejemplo crinamina, prodioscina, gracilina y dioscorina (éste último provoca convulsiones y tiene actividad paralizante del sistema nervioso); antocianos, β -caroteno, lignanos, diarilheptanoides (diosponginas A-C), diterpenos (diosbulbinas A-H y diosbulbinósidos D y F, responsables de su sabor amargo), fitosteroles (estigmasterol, β -sitosterol) y triterpenos (taraxerol). Contienen igualmente dioscórealidos A y B, y dioscóreanonas (compuestos con propiedades citotóxicas de tipo naftofuranoxepina y fenantraquinona, respectivamente).

También almacenan en su rizoma: ácido ascórbico, amilasa, aminoácidos, almidón (en alto contenido) y alantoína.

De particular importancia son, sin embargo, los saponinósidos esteroidicos, y las sapogeninas, particularmente abundantes en el tubérculo de las dioscóreas. Dichos saponinósidos derivan principalmente de los núcleos del furostano y del espirostando, como deltósido, deltonina, dioscina, protodeltonina y trillina. Entre las sapogeninas se encuentran correlogenina, gentrogenina, botogenina, criptogenina y diosgenina.

Los tubérculos, gracias a los saponinósidos y sapogeninas que contienen, se utilizan industrialmente para obtener diosgenina, que se emplea como precursor de la semisíntesis de fármacos esteroideos

. Se utilizan tanto plantas silvestres como cultivadas, cuyos tubérculos alcanzan la madurez en 3 a 5 años y pueden llegar a medir hasta 2 m de longitud y pesar 68 kilos. Generalmente, rinden un 1-2.9% de diosgenina total.^(22, 34-51)

Objetivo

El propósito de este estudio es el de recopilar información acerca de los usos tradicionales de algunas especies de dioscóreas.



Material y métodos

Se han empleado bases de datos, farmacopeas, libros y revistas médicas utilizando la técnica de la revisión bibliográfica por palabra clave (nombre científico y familia botánica).

Resultados

Se encontró información acerca de 34 especies del género *Dioscorea* con utilidad medicinal, relativa a: su origen y hábitat, aspectos históricos, económicos, químicos y toxicológicos y sus propiedades o empleos en la medicina popular o tradicional, además de otros usos atribuidos a ellas, por ejemplo: algunas son comestibles o insecticidas, etc. La parte de la planta empleada con fines medicinales es principalmente el rizoma seco con las raíces o el tubérculo, aunque también se emplean las hojas y el tallo. Su preparación es en infusión, maceración o cataplasma y la vía de administraciones fundamentalmente oral, aunque también puede ser de uso externo y aplicación local.

En la TABLA 1, se presenta la información recopilada que comprende: la denominación botánica, su sinonimia científica y común —en diferentes idiomas—, así como algunos usos tradicionales y sus correspondientes referencias bibliográficas.

Conclusión

Algunas especies del género *Dioscorea*, como la *D. composita* y la *D. terpinapensis* tienen una gran importancia histórica, puesto que de ellas se obtuvo la diosgenina, que sirvió de base para la fabricación de anticonceptivos y otros esteroides que anteriormente sólo se obtenían a partir de animales y/o cadáveres, lo que hacía su costo prohibitivo y ponía los tratamientos fuera del alcance de la mayoría de las personas.

A pesar de que muchas especies del género *Dioscorea* tienen una gran variedad de aplicaciones en la medicina tradicional y constituyen una fuente alimentaria y de recursos económicos en amplias zonas del planeta, hay pocos estudios sobre sus posibles aplicaciones clínicas y sobre la seguridad de su uso, tanto terapéutico como alimentario.

Agradecimientos

El autor reconoce a la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA) y al Programa de Estímulos al Desempeño Docente (EDD) ambos del Instituto Politécnico Nacional (México), las becas conferidas. Así como también agradece a los Profesores: Dr. en C. Juan Salas Benito y Médico Cirujano Joaquín Díaz Hernández, los comentarios realizados al manuscrito.

Dirección de contacto

José Waizel-Bucay
Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.
Instituto Politécnico Nacional.
Guillermo Massieu H. # 239.
Ticomán, 07320, México, D.F. México.
Correo Electrónico: josewaizel@hotmail.com, jwaizel@ipn.mx

Referencias bibliográficas

1. Germán RT. Los Principales Grupos de Vegetales. II. Las Fanerógamas o Espermatofitas. En: Waizel BJ. Las Plantas Medicinales y las Ciencias. Una Visión Multidisciplinaria. México: Instituto Politécnico Nacional; 2006.
2. Vandaveer Ch. How have yams changed medicine?. En página web: www.killerplants.com/plants-that-changed-history/20041018.asp. Accedido 14 abril 2008.
3. Vázquez TM. Algunos personajes destacados y los nombres de las plantas. La Ciencia y el Hombre (Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana) 2004; XVII (3). En página web: <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol17-num3/articulos/personajes/index.htm>. Accedido 11 abril 2008.
4. Burkill IH. The organography and the evolution of Dioscoreaceae, the family of the yams. J. Linn Soc Bot 1960; 56: 319-412. Citado por Bajaj. SPY. Medicinal and Aromatic Plants XI. Heidelberg: Springer-Verlag; 1999. En: <http://books.google.com.mx/books>. Accedido 27 abril 2008.
5. Vavilov NI. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. 1951. Citado En: En página web: <http://www.fbmc.fcen.uba.ar/~10-3-2006/biodiv-05.pdf>. Accedido 24 abril 2008.
6. Malaurie B. In vitro storage and safe international exchange of yam (*Dioscorea* spp.) Germplasm. EJB Electronic Journal of Biotechnology. En página web: <http://www.scielo.cl/fbpe/img/ejb/v1n3/2/bip/>. Accedido 27 abril 2008.
7. Culafic L, Savikin-Fodulovic K, Grubisic D, Neskovic M. VI. Dioscorea balcanica Kosanin & D, caucasica Lipsky: In vitro culture and production of diosgenin. En: Bajaj SPY. Medicinal and Aromatic Plants XI. Heidelberg: Springer-Verlag; 1999. En: <http://books.google.com.mx/books>. Accedido 27 abril 2008.
8. Martínez M. Las Plantas Medicinales de México. México: Ed. Botas S.A.; 1959.
9. Balakrishnan V, Ratheesh Narayanan MK, Anil Kumar N. Ethnobotany of Dioscorea among the Kattunaikka people of Wayanad District, Kerala, India. PGR Newsletter, FAO Biodiversity 2008; 135:24-32.
10. Terán S, Rasmussen Ch, May Cauich O. Las plantas de la milpa entre los mayas. Tubérculos y raíces. En página web: http://www.mayas.uady.mx/exposiciones/exp_044444.html. Accedido 24 abril 2008.
11. Hernández, F. Historia de las Plantas de Nueva España. III Tomos. México: Imprenta Universitaria. Universidad Nacional Autónoma de México; 1946.

12. Hutchens RA. *Indian Herbage of North America*. Boston, USA: Shambala Publications, Inc. 1991.
13. Díaz LJ. *Índice y sinonimia de las plantas medicinales de México*. México: IMEPLAM; 1976.
14. CONABIO. Dioscoreaceae. En página web: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/dioscoreaceae/dioscorea-convolvulacea/fichas/ficha.htm>. Accedido 11 abril 2008.
15. Vargas J. Rescate genético del camote de cerro (*Dioscorea remotiflora*). *Revista Opción (Nayarit, México)*; 2007. En página web: <http://www.revistaopcion.com.mx/web/2007/07/15/rescate-genetico-del-camote-de-cerro/>. Accedido 14 abril 2008.
16. Gruenwald J, Brendler T, Jaenicke C, Mehta M, Fleming T, PDR for Herbal Medicines. Montvale, NJ. USA. Medical Economics Co. Inc. 2000.
17. Lewis HW; Elvin-Lewis FPM. *Medical Botany. Plants Affecting Man's Health*. USA. St. Louis Missouri: Washington University; 1977.
18. Grindley PB, Omoruyi FO, Asemota HN, Morrison EY. Effect of yam (*Dioscorea cayenensis*) and dasheen (*Colocassia esculenta*) extracts on the kidney of streptozotocin-induced diabetic rats. *Int J Food Sci Nutr* 2001; 52(5):429-33.
19. Aradhana, Rao AR, Kale RK. Diosgenin, a growth stimulator of mammary gland of ovariectomized mouse. *Indian J Exp Biol*. 1992 May;30(5):367-70.
20. Guevara HMA. *Medicina y Práctica shamánicas mazatecas. Resumen de Ponencias del Primer Congreso Nacional de Plantas Medicinales de México, Tlaxcala, Tlax., 24-30 de junio de 1996*, pp: 33-36. Citado en: *El curandero virtual. Revista Tlahui-Medic* 2000; 10 (II). En página web: <http://www.tlahui.com/medic/medic10/ftlax2.htm>. Accedido 10 abril 2008.
21. González EM, López ELI, González E SM, Tena FAJ. *Plantas medicinales del estado de Durango y zonas aledañas: México*. CIIDIR Durango e Instituto Politécnico Nacional; 2004.
22. Duke AJ. *Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases*. En página web: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/farmacy2.pl> < accedido abril 2008.
23. Tsukamoto T, Ueno J. *J. Pharm Soc Japan* 56 (135). Citado por: Romo AJ. 1972. Origen y desarrollo de la investigación esteroidal en México. *Las saponinas esteroidales*. En página web: http://www.colegionacional.org.mx/SACSCMS/XStatic/colegionacional/docs/espanol/34_-_conferencia_inaugural__origen_y_desarrollo_de_la_investromarmeria.pdf. Accedido 14 abril 2208.
24. Lozoya X. *La Investigación de la Herbolaria Medicinal durante el Siglo XX*. En: Waizel, BJ. *Las Plantas Medicinales y las Ciencias. Una Visión Multidisciplinaria*. México: Instituto Politécnico Nacional; 2006.
25. Waizel BJ. *Panorama general de las interrelaciones hombre-planta*. En: Waizel BJ. *Las Plantas Medicinales y las Ciencias. Una Visión Multidisciplinaria*. México: Instituto Politécnico Nacional; 2006.
26. Conafor. *Barbasco, Dioscorea mexicana / Dioscorea composita. Proyecto CONAFOR. Ficha técnica PFFNM-Barbasco*. En página web: http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/cadenas_productivas/Estudio_Competitividad/FICHAS%20TECNICAS/BARBASCO.pdf. Accedido 10 abril 2008.
27. Miramontes CEL. *La industria de esteroides en México y un descubrimiento que cambiaría el mundo*. *Revista de la Sociedad Química de México*. 2001; 45(3). En página web: http://www.jmcs.org.mx/PDFS/V45/SMQ-V045%20N-003_ligas_size.pdf. Accedido 4 julio 2008.
28. Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. (BANCOMEXT). *El Barbasco: EN: Oportunidades de negocios para productos naturales*. Convención Anual ANIPRON. 3 de septiembre del 2004. En página web: <http://www.bancomext.com/Bancomext/aplicaciones/directivos/documentos/ProductosNaturales.pdf>. Accedido 4 julio 2008.
29. Edouard F. Jiménez JJ, Cordova J, Banerjee O, Meza M, Aguilar MA, et al. (Methodus Consultora). *Ordenamiento ecológico comunitario participativo en la microcuenca del Arroyo Chivo, San Juan Lalana. Región de la Chinantla en el estado de Oaxaca (Méx.)* 2002. En página web: http://reliot.ine.gov.mx/descargas/oecp_arroyochivo.pdf. Accedido 4 julio 2008.
30. BayScience Foundation. *Zipcodezoo.com; Dioscorea leptostachya*. En página web: http://zipcodezoo.com/Plants/D/Dioscorea_leptostachya.asp#. Accedido 15 abril 2008.
31. eFloras. *Dioscoreaceae. Flora of North America*. 26:480. En página web: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=110295. Accedido 22 abril 2008.
32. Panda H. *Herbs Cultivation and Medicinal Uses*. National Institute of Industrial Resources. Delhi, India. 2000.
33. Bruneton J. *Farmacognosia*. España. Edit. Acribia. 2002.
34. Mulholland DA, Crouch N, Decker B, Smith MT. *The isolation of the Amarylidaceae alkaloid crinamine from Dioscorea dregeana (Dioscoreaceae)*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 2002; 30(2): 183-185.
35. Noumi E. *Animal and plant poisons and their antidotes in Esek and Mbalmayo regions, Centre Province, Cameroon*. *Journal of Ethnopharmacology*. 2004; 93 (2-3): 231-241.
36. Trease GE. & Evans WC. *Tratado de Farmacognosia*. México. Interamericana. 1987.
37. Dweck CA. *The wild yam-a review*. *Personal Care Magazine*. 2002; 3(3):7-9. En página web: http://www.dweckdata.com/Published_papers/The_Wild_Yam.pdf < accedido 14 abril 2008.
38. Sautour M, Mitaine-Offer CA, Miyamoto T, Dongmo A, & Lacaille-Dubois AM. *Antifungal steroid saponins from Dioscorea cayenensis*. *Planta Medica*. 2004; 70: 90-92.
39. Anónimo. 2005. *Medicinal Plant of the Philippines*. Dept. of agriculture. Bureau of Plant industry. En página web: http://www.wpro.who.int/internet/files/pub/Medicinal_Plants_in_Vietnam.pdf. Accedido 14 abril, 2008.
40. Bertrand TR, et al. *Bafoudiosbulbins A & B two anti-salmonellal clerodane diterpenoids from Dioscorea bulbifera var. sativa*. *Phytochemistry*. 2006; 67(17): 1957-1963.
41. Pérez-Amador BCM, y Romo de Vivar RA. *Fitoquímica*. En: Waizel BJ. *Las Plantas Medicinales y las Ciencias. Una Visión Multidisciplinaria*. México, Instituto Politécnico Nacional; 2006.



42. Itharat A. & Houghton JP. Eno-Amooquaye E. Burke JP. Sampson HJ. & Raman A. In vitro cytotoxic activity of Thai medicinal plants used traditionally to treat cancer. *Journal of Ethnopharmacology*. 2004; 90(1): 33-38.
43. Global Invasive Species Database. *Dioscorea* spp. En página web: <http://www.invasivespecies.net/database/species/search.asp?sts=sss&st=sss&fr=1&sn=dioscorea&rn=&hci=-1&ei=-1&x=35&y=11>. Accedido 7 julio, 2008.
44. Wikipedia. Yam. En página web: [http://articles.gourt.com/en/yam%20\(vegetable\)](http://articles.gourt.com/en/yam%20(vegetable)). Accedido 7 julio, 2008.
45. Yin J. Kouda K. Tezuka Y. Le Tran Q. Miyahara T. Chen Y. & Kadota S. New diarylheptanoids from the rhizomes of *Dioscorea spongiosa* and their antiosteoporotic activity. *Planta Med*. 2004; 70(1):54-8.
46. Vasiukova NI. Paseshnichenko VA. Davydova MA. & Chalenko GI. Fungitoxic properties of steroid saponins from the rhizomes of deltoid *dioscorea*. *Prikl Biokhim Mikrobiol*. 1977; 13(2):172-6.
47. Trickey R. Monograph: *Dioscorea* spp. 2000. En página web: http://www.phytotherapies.org/monograph_detail.cfm?id=83. Accedido 7 julio, 2008.
48. Niño J. Jiménez, AD. Mosquera MO & Correa MY. Diosgenin Quantification by HPLC in a *Dioscorea polygonoides* Tuber Collection. *J. Braz. Chem. Soc.*, 2007; 18 (5): 1073-1076. 2007.
49. Jiang Z. Ma X. Yang Y. & Zhang L. The change of diosgenin content in cultivated *Dioscorea zingiberensis* and *D. panthaica* from Guizhou province. *Zhong Yao Cai*. 2001; 24(8): 555-6.
50. Qian SH, Yuan LH, Yang NY, Ouyang PK. Study on steroidal compounds from *Dioscorea zingiberensis*. *Zhong Yao Cai*. 2006; 29(11): 1174-6.
51. Johnson DF, Bennett RD, Heftmann E. Cholesterol in Higher Plants. *Science*. 1963; 140(3563): 198-199.
52. Ho JY, Wang FCh, Hsu YW, Tseng T, Hsu Ch-Ch, Kao DM & Tsai FY. Psychoimmunological effects of *dioscorea* in ovariectomized rats: role of anxiety level. *Annals of General Psychiatry* 2007; 6: 21.
53. Flores SJ, Canto-Aviles COG, & Flores-Serrano GA. Plantas de la flora yucatanense que provocan alguna toxicidad en el humano. *Rev Biomed* 2001; 12 (2): 86-96. En página web: <http://www.uady.mx/~biomedic/revbiomed/pdf/rb011222.pdf>. Accedido 10 abril 2008.
54. Chu HKJ. Shan yao. (*Radix dioscoreae oppositae*) En página web: http://alternativehealing.org/huai_shan.htm. Accedido 16 abril 2008.
55. Martínez M. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. México. Fondo de Cultura Económica; 1969.
56. Joy PP, Thomas J, Mathew S, Skaria PB, Varghese SC, Indumon SS, Victoria KP, Stephen J, George D. & Somi SP. Medicinal Plants. Karala Agricultural University. Karala, India. 1998. En página web: <http://joypkku.tripod.com/PDFs/Bk%20Medicinal%20Plants.PDF>. Accedido 24 mayo 2008.
57. Ignacimuthu S, Ayyanar M. & Sivaraman KS. Ethnobotanical investigations among tribes in Madurai District of Tamil Nadu (India). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 2006; 2:25.
58. Hear project. The Global Compendium of Weeds. En página web: <http://www.hear.org/gcw/index.html>. Accedido 27 abril 2008.
59. Gotfredsen E. Liber Herbarium II. The incomplete referencguide to Herbal medicine. En página web: <http://www.liberherbarum.com/Pn3026.HTM>. Accedido 12 abril 2008.
60. Plants for A future. Edible, medicinal and useful plants for a healthier world. En página web: <http://www.pfaf.org/index.html>. Accedido 11 abril 2008.
61. Shih-Chen L. Smith P. & Stuart AG. Chinese Medicinal Herbs. A modern edition of a classic sixteenth-century manual. USA. Dover Publications.
62. Dharmananda S. *Dioscorea* used In Chinese medicine with the Example of Qianjin Zhidai Wan. En página web: <http://www.itmonline.org/arts/dioscorea.htm>. Accedido 15 abril 2008.
63. Duke, AJ. Bogenschutz-Godwin JM, duCellier J. & Duke, KA-P. Handbook of Medicinal Herbs. USA. CRC Press, LLC. 2002.
64. Tewtrakul S. Itharat A. & Rattanasuwan P. Anti-HIV-1 protease- and HIV-1 integrase activities of Thai medicinal plants known as Hua-Khao-Yen. *J Ethnopharmacol*. 2006; 105(1-2):312-5.
65. Pérez J, Albert D, Rosete S, Sotolongo L, Fernández M, Delprete P, & Raz L. Consideraciones etnobotánicas sobre el género *Dioscorea* (*Dioscoreaceae*) en Cuba. *Ecosistemas (España)* 2005; XIV (2). En página web: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=115>
66. Grindley PB, Omoruyi FO, Asemota HN, & Morrison EY. Effect of yam (*Dioscorea cayenensis*) and dasheen (*Colocassia esculenta*) extracts on the kidney of streptozotocin-induced diabetic rats. *Int J Food Sci Nutr*. 2001; 52(5):429-33.
67. Sautour M, Mitaine-Offer CA, Miyamoto T, Dongmo A, & Lacaille-Dubois AM. Antifungal steroid saponins from *Dioscorea cayenensis*. *Planta Medica*. 2004; 70: 90-92.
68. Argueta VA. (Coord.) Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Vol. I. México. Instituto Nacional Indigenista. 1994.
69. Martínez AMA, Evangelista V, Basurto F, Mendoza M, & Cruz RA. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 2007; 78(1): 15-40.
70. SIRE: CONABIO-PRONARE. *Dioscorea composita* Hemsl. En página web: <http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/reforestacion/Fichas%20Técnicas/Dioscorea%20composita%20.pdf>. Accedido 11 abril 2008.
71. Herbfire.com. *Dioscorea dregeana*. Herbfire.com. 2008. En página web: <http://www.herbfire.com/dioscorea-dregeana-wild-p-47.html>. Accedido 16 mayo 2008.
72. Watt JM. & Breyer-Brandwyk GM. Title: The medicinal and poisonous plants of southern and eastern Africa. E. & S. Livingstone Ltd., Edinburg and London, Second edition. 1962. Citado en: *Prelude Medicinal Plants Database*. En página web: http://www.metafro.be/prelude/view_reference?ri=VW%2001. Accedido 17 mayo 2008.
73. Kelmanson JE, Jäger AK, van Staden J. Zulu medicinal plants with antibacterial activity. *J Ethnopharmacol*. 2000; 69(3): 241-6.

74. Undie SA. & Akubue I. Pharmacological evaluation of *Dioscorea dumetorum* tuber used in traditional antidiabetic therapy. *Journal of Ethnopharmacology*. 1986; 15 (2): 133-144.
75. Iwu, MM, Okunji CO, Akah P, Tempesta, MS, & Corley D. Dioscoretine: the hypoglycemic principle of *Dioscorea dumetorum*. *Planta Medica*. 1990; 56(1): 119-120.
76. Corley DG, Tempesta, MS. Convulsant alkaloids from *Dioscorea dumetorum*. *Tetrahedron letters*; 1985; 26(13): 1615-1618.
77. Tewtrakul S. & Itharat A. Anti-allergic substances from the rhizomes of *Dioscorea membranacea*. *Bioorg Med Chem*. 2006; 14(24): 8707-11.
78. Tewtrakul S. & Itharat A. Nitric oxide inhibitory substances from the rhizomes of *Dioscorea membranacea*. *J. Ethnopharmacol*. 2007; 109(3): 412-6.
79. García RH. Plantas curativas mexicanas. México. Panorama Editorial. En: El barbasco veracruzano (*Dioscorea mexicana*). 2001. En página web: <http://www.uv.mx/popular/esp/scriptphp.php?sid=663>. Accedido 10 abril 2008.
80. Cui BCh, Xu Ch, Gu QQ, Chu DS, Ji HH, Jing G. A New Furostanol Saponin from the Water-extract of *Dioscorea nipponica* Mak. the Raw Material of the Traditional Chinese Herbal Medicine Wei Ao Xin. *Chinese Chemical Letters*. 2004; 15 (10): 1191-1194. En página web: <http://www.imm.ac.cn/journal/ccl.html>. Accedido 25 abril 2008.
81. Qian S, Yu H, Zhang Ch, Lu M, Wang H, & Jin F. Purification and Characterization of Dioscin-a-L-rhamnosidase from Pig Liver. *Chem. Pharm. Bull.* 2005; 53(8) 911—914.
82. Moshia JM, Kagasheb ABG, & Mbwambo HZ. Plants used to treat epilepsy by Tanzanian traditional healers. *Journal of Ethnopharmacology*. 2005; 97(2): 327-336.
83. Lamidi M, DiGiorgio C, Delmas F, Favel A, Eyele Mve-Mba C, Rondi ML, Ollivier E, Nze-Ekekang L, & Balansard G. In vitro cytotoxic, antileishmanial and antifungal activities of ethnopharmacologically selected Gabonese plants. *J Ethnopharmacol*. 2005; 102(2): 185-90.
84. Cogne AL, Marston A, Mavi S, & Hostettmann K. Study of two plants used in traditional medicine in Zimbabwe for skin problems and rheumatism: *Dioscorea sylvatica* and *Urginea altissima*. *J. Ethnopharmacol*. 2001; 75(1): 51-3.
85. Plantamed. *Dioscorea sylvatica*. *Batata mexicana*. En página web: <http://www.plantamed.xpg.com.br/>. Accedido 16 abril 2008.
86. Derrida M. Medicinal wild yam. The first International Symposium on the Oriental Medicine. Beijing University of Chinese Medicine & University of Minnesota. En página web: <http://www.mdidea.com>. Accedido 16 abril 2008.
87. Grieve, M. *A Modern Herbal*. New York, USA: Dover Publications, Inc. 1982.
88. Ecoaldea. *Nome silvestre*. En página web: http://www.ecoaldea.com/plmd/nyame_silvestre.htm. Accedido 10 abril 2008.
89. Guermon Prez M, Pinkas M, et Torck, M.; 1989. *Materie Medicale Homeopatique*. 4^o. Impression. Editions Boiron S. A. Saint-Foy-Lès-Lyon. France. pp. 276-277.
90. Kyaw-Tun U, Pe-Thun U. 2006. Myanmar Medicinal Plant Database. *Dioscoreaceae*. En página web: <http://www.tuninst.net/MyanMedPlants/TIL/FamD/Dioscoreaceae.htm>. Accedido 14 abril 2008.
91. Anonymous. *Medicinal Plants in Viet Nam*. World Health Organization & Institute of Materia Medica, Hanoi. 1990.
92. Gerosón-Robineau L. *Farmacopea Vegetal Caribeña*. Tramil. En página web: <http://funredes.org/tramil/>. Accedido mayo 2008.
93. Bharatan V, Humpries J, & Barnett RJ. *Plant names in Homeopathy*. The Natural History Museum. London, England. 2002.
94. USDA ARS National Genetic Resources Program. Germoplasm Resources Information Network- (GRIN). Online Database. En página web: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?14204>. Accedido 11 abril 2008.
95. Multilingual Multiscript Plant Name Database. (Porcher, HM.). *Dioscorea* names. En página web: <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Dioscorea.html>. Accedido mayo, 2008.
96. Panos & Stavros. *Dioscorea sansibarensis*. En página web: <http://www.bihrmann.com/caudiciforms/subs/diosan-sub.asp>. Accedido 7 julio, 2008.
97. Flora of North America. 6. *Dioscorea sansibarensis* Pax. En página web: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242101570http://www.. Accedido 7 julio, 2008.
98. Overholt AW, Markle L, Meisenburg M, Raz L, Pemberton R, Taylor J. et al. Florida Exotic Pest Plant Council. Air potato (*Dioscorea bulbifera*) Management plan. Recommendations from the air potato task force. 2008. En página web: http://www.fleppc.org/Manage_Plans/Air%20potato%20Management%20Plan_Final.pdf. Accedido 7 julio, 2008.
99. Blench R. & Dendo M. Lesser-known African tuber crops & their role in prehistory. 2004. En página web: http://homepage.ntlworld.com/roger_blench/Ethnoscience%20data/Little-known%20African%20tubers.pdf. Accedido 7 julio, 2008.
100. Kelmanson JE, Jäger AK, & van Staden J. Zulu medicinal plants with antibacterial activity. *J Ethnopharmacol*. 2000; 69(3):241-6.
101. Kala CP. Ethnomedicinal botany of the Apatani in the Eastern Himalayan region of India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2005, 1:11.
102. Plants of Nepal. Appendix II: species not yet threatened with extinction, but which could become endangered. En página web: <http://rbg-web2.rbge.org.uk/nepal/frames.html?plantlists.html>. Accedido 8 de julio 2008.
103. Chowdhury UJ. Traditional systems of medicine in Bangladesh. En página web: <http://www.niscair.res.in/conclave/downloadables/Plenary%20Session%203/Country%20Papers/1.%20Bangladesh.pdf>. Accedido 8 de julio 2008.
104. Integrated Taxonomic Information System (ITIS). En página web: <http://www.itis.gov/index.html>. Accedido abril-julio 2008.
105. Missouri Botanical Garden - w3TROPICOS- Nomenclatural Data Base-. En página web: <http://www.tropicos.org/>. Accedido abril-julio 2008.