

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y RELACIONES FENÉTICAS ENTRE ESPECIES DE LOS ÓRDENES LILIALES Y POALES

Lorena Guevara O.¹ y Carmen Benítez de Rojas¹

RESUMEN

Con el fin de realizar la caracterización morfológica, comparar y discutir acerca de las posibles relaciones fenéticas, se estudiaron 19 especies pertenecientes a 8 familias del orden Liliales (Cronquist, 1988) y 2 especies de la familia Poaceae subfamilia Bambusoideae (Judd et al., 1999). Se analizaron especímenes colectados en diferentes regiones del país, y otros depositados en el herbario "Víctor Manuel Badillo" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (MY). Con el estudio de las estructuras vegetativas y reproductivas, se hizo la descripción, comparación e ilustración detallada de las especies. Las relaciones fenéticas entre familias se establecieron utilizando las técnicas de taxonomía numérica (Sneath y Sokal, 1973): análisis de agrupamiento y análisis de coordenadas principales. Además se presenta una clave morfológica para las especies, fenogramas y gráficos de coordenadas principales. Todas las especies estudiadas presentan perigonio grande y vistoso, a excepción de las ubicadas dentro de las familias Dioscoreaceae, Smilacaceae y Poaceae. Se determinan dos grandes grupos fenéticamente relacionados: 1) Agavaceae, Aloeaceae, Haemodoraceae, Iridaceae, Pontederiaceae y Liliaceae y 2) Dioscoreaceae, Smilacaceae y Poaceae.

Palabras clave adicionales: Botánica, morfología, taxonomía, Bambusoideae

ABSTRACT

Morphological characterization and phenetic relations between species of the orders Liliales and Poales

Nineteen species belonging to eight families from the order Liliales (Cronquist, 1988) and two species from the family Poaceae, subfamily Bambusoideae (Judd et al., 1999) were studied to make a morphological characterization, for comparing and arguing possible phenetical relations. Specimens were collected in different regions of Venezuela. Other plants were studied from the "Víctor Manuel Badillo" herbarium of the Agronomy School of the Universidad Central de Venezuela. From vegetative and reproductive structures analysis, descriptions, comparisons, and detailed illustrations of the species were made. Phenetic relations among families were established by using the numerical taxonomy techniques (Sneath y Sokal, 1973): clustering analysis and principal coordinates analysis. Also, a morphological key for species, phenograms, and principal coordinates graphics are presented. All studied species present large and showy perianths, except for those from Dioscoreaceae, Smilacaceae and Poaceae. Two phenetically related large groups are presented: 1) Agavaceae, Aloeaceae, Haemodoraceae, Iridaceae, Pontederiaceae, and Liliaceae, and 2) Dioscoreaceae, Smilacaceae, and Poaceae.

Additional key words: Botany, morphology, taxonomy, Bambusoideae

INTRODUCCIÓN

El orden Liliales consta de 15 familias y 8000 especies de distribución cosmopolita (Cronquist, 1988) y en Venezuela se registran unas 100 especies (Badillo et al., 1985). Este orden se caracteriza por sus flores típicamente trímeras, bisexuales con perianto petaloideo (Lawrence, 1951). El orden Poales incluye la familia Poaceae (Gramineae) con unos 650 géneros en todo el mundo y en Venezuela existen unos 142 (Badillo et al., 1985). Poseen inflorescencias compuestas de espiguillas, con flor muy reducida tanto en

tamaño como en el número de partes florales, encerrada en dos brácteas: la lemma y la pálea (Judd et al., 1999). Se ha considerado que las Poaceae han evolucionado a partir de una serie de ancestros liliáceos primitivos (Lawrence, 1951). Más recientemente, Chapman (1996) propone una hipótesis acerca del origen de esta familia, donde explica que, de un ancestro tipo "lirio" derivaría un grupo, las Proto-Poaceae, las cuales heredarían algunas características de este ancestro. Posteriormente y por una pérdida progresiva de algunos de los órganos, de este grupo se derivarían las gramíneas de tipo bambusoide (el

Recibido: Octubre 20, 2003

Aceptado: Mayo 31, 2004

¹Instituto de Botánica Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Apdo. 4573. Maracay, Venezuela. e-mail: lorenaguevara@fastamail.fm; cbenitez@telcel.net.ve

grupo considerado como el más primitivo dentro de la familia Poaceae). En el presente trabajo se realizó el estudio morfológico de 21 especies, varias de ellas con importancia agronómica, de las cuales 19 pertenecen a 8 familias que conforman el orden Liliales según el sistema filogenético de Cronquist (1988) y 2 especies pertenecen a la familia Poaceae, subfamilia Bambusoideae, cuyos miembros son considerados como primitivos (Judd et al., 1999). El objetivo fue caracterizarlas morfológicamente, establecer comparaciones y discutir las posibles relaciones fenéticas entre ambos grupos. Asimismo, se presenta una clave e ilustraciones para las especies estudiadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron muestras representativas de especies de cada una de las 9 familias consideradas en diferentes regiones de los Estados Aragua y Yaracuy. Otros materiales fueron estudiados en especímenes del herbario "Víctor Manuel Badillo" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (MY). Las estructuras vegetativas y reproductivas fueron disectadas con ayuda de un microscopio estereoscópico marca Baush & Lomb, para luego hacer las descripciones morfológicas y las ilustraciones de cada una de las partes observadas. También se hicieron las fórmulas (Font Quer, 2000) y diagramas florales (Porter, 1967) correspondientes. Los acrónimos de las familias se basaron en Weber (1982). Para evaluar las relaciones fenéticas se utilizaron técnicas de Taxonomía Numérica (Sneath y Sokal, 1973), estableciendo las familias como las Unidades Taxonómicas Operacionales (OTU). Algunos de los caracteres de morfología vegetativa y floral utilizados se seleccionaron del trabajo de Dahlgren y Rasmussen (1983) y se agregaron otros considerados de importancia dentro de las familias estudiadas, obteniéndose 19 caracteres. Con éstos se utilizaron datos doble-estado y multiestado cualitativos, los cuales se codificaron con números enteros del 0 al 3 dependiendo del número de estados de cada carácter. En el caso de las formas de vida, se tomaron conceptos utilizados por Vareschi (1992) y Hixley et al. (1992). Con las OTU y los caracteres-estados seleccionados, se procedió a realizar la matriz básica de datos, la cual se introdujo en el programa NTSYSpc versión 2.10j (Rohlf, 2000).

Se generó la matriz de similitud utilizando el coeficiente de apareamiento simple y se obtuvo un fenograma utilizando la metodología de agrupamiento UPGMA. Con el mismo programa se realizó un análisis de coordenadas principales.

RESULTADOS

Orden Liliales

Familia Agavaceae

Agave angustifolia Haw., Syn. Pl. Succ. 72: 77. 1812. Lectotipo: *Tozzetti* s/n (herb?) (según García-Mendoza y Lott, 1994) (Figura 1).

Planta herbácea vivípara, rígida, arrossetada, rizomatosa, de unos 50-70 cm de altura. Hojas verde oscuro a verde-amarillentas, rígidas, suculentas, linear-lanceoladas, ascendentes, margen dentado espinoso, ápice terminando en una espina fuerte, profundamente acanalada. Inflorescencia, una panícula de umbelas densas con flores de unos 4,5-5 cm de largo, soportada por un escapo que puede alcanzar 2 a 3 m de altura. Flores con nectario. Perigonio conformado por un tubo de color verde claro con 6 lóbulos en dos series de color amarillo, triangulares. Estambres 6, de 4-5,5 cm de largo, filamentos insertos en el tubo, opuestos a los lóbulos del perigonio; anteras grandes ditecas, dorsifijas, amarillas de 1-1,3 cm de largo, con dehiscencia longitudinal. Estilo indiviso, cilíndrico, estigma capitado. Ovario ínfero o semiínfero, tricarpelar, sincárpico, con muchos óvulos por lóculo, de placentación axilar.

Fórmula floral: $*[P_{(3+3)} A_6] G_{(3)}$

Nombre común: Espada de Bolívar (Hoyos, 1999)

Sansevieria trifasciata Prain, Bengal Pl. 2: 1054.1903. Tipo: Cultivado (según Lott y García-Mendoza, 1994) (Figura 2).

Planta herbácea rizomatosa. Hojas de 40-79 cm de largo y 3-4,5 cm de ancho, arrossetadas, suculentas, erectas, duras, lineares, con punta aguda, espinescente, verde claro con moteados en forma de pequeñas bandas transversales de color verde más oscuro, márgenes enteros, a veces con banda de color amarillo claro de 0,5-0,7 cm de ancho. Inflorescencia en escapo, de 40-70 cm de largo, racemosa, con flores agrupadas en fascículos alternos de unas 4 a 10 flores. Flores blancas con 2-2,5 cm de largo. Perigonio constituido de un tubo con 6 segmentos petaloideos lineares, los 3 internos ligeramente

más cortos. Estambres 6, unidos al perigonio y opuestos a los lóbulos. Anteras ditecas, dorsifijas, con dehiscencia longitudinal. Estilo 1 indiviso de 2 cm de largo, estigma capitado con tres hendiduras. Ovario súpero tricarpelar, sincárpico, con 1 óvulo por lóculo, de placentación axilar.

Fórmula floral: $* [P_{(3+3)} A_6] G_{(3)}$

Nombre común: Lengua de suegra (Lott y García-Mendoza, 1994), Mapanare (Hoyos, 1999).

Familia Aloeaceae

Aloe vera (L.) Burm. f., Fl. Indica 83. 1768.

Aloe perfoliata L., Sp. Pl. 320. 1753. Lectotipo: *Rheede s/n* (GOET?) (según Vickery, 1994) (Figura 3).

Planta herbácea rizomatosa. Hojas muy gruesas y suculentas, linear-trianguulares, angostándose hacia el ápice, de 25-60 cm de largo y 2-5 cm de ancho, formando una roseta en la base. Margen con dientes muy agudos como espinas, de color verde claro. Inflorescencia aproximadamente de 0,9-1,20 m de alto, racemosa, densa, escapo simple o ramificado, flores dispuestas helicoidalmente, de 2-2,5 cm de alto, los botones florales son ascendentes hacia el ápice de la inflorescencia, las flores son péndulas en la madurez. Perigonio formado por 6 tépalos amarillo-verdosos de textura coriácea, en dos series y unidos hacia la base. Tépalos linear-lanceolados, los internos son ligeramente más largos y anchos que los externos. Estambres 6, libres, ligeramente sobresaliendo del perigonio, opuestos a los lóbulos del perigonio. Anteras ditecas con dehiscencia longitudinal, basifijas. Un estilo indiviso, estriado, estigma papiloso. Ovario súpero, tricarpelar sincárpico, con muchos óvulos por lóculo, en placentación axilar.

Fórmula floral: $*P_{(3+3)} A_6 G_{(3)}$

Nombre común: Aloe, Zábila (Vickery, 1994; Schnee, 1984).

Familia Dioscoreaceae

Dioscorea alata L., Sp. Pl. 2: 1033. 1753. Sintipo: Ceilán, *Anónimo* (LINN?) (según Téllez y Shubert, 1994 ; w3 Trópicos, 2002) (Figura 4).

Planta herbácea trepadora voluble, con tubérculos suculentos comestibles. Tallo tetragono, alado en los cuatro ángulos, glabro. Hojas opuestas, alternas en las plantas jóvenes. Lámina 9-20 cm de largo y 6-14 cm de ancho, ovadas o elípticas, con el ápice muy agudo o acuminado y la base ancha, fuertemente cordada o

sagitada. Nervaduras en el envés, aladas. Pecíolos tetragonos, de 4-15 cm de largo, alados. Inflorescencias y flores no observadas. Inflorescencia masculina, una panícula, y la femenina, un racimo. Flores masculinas solitarias sésiles, con perigonio 1-2 mm de diámetro de color crema, rosado o purpúreo, estambres 6, 3 cortos y 3 más largos con pistilodio cónico tripartido. Flores femeninas con perigonio de 2 mm de diámetro, de color pardo o purpúreo, con 6 estaminodios cónicos en la base de los tépalos, columna estilar con estilos anchos, carnosos, bifidos, según Téllez y Shubert (1994).

Nombre común: Ñame (Schnee, 1984; Tellez y Schubert, 1994).

Dioscorea fendleri R. Knuth, Pflanzenreich. IV Fam. 43, 87: 65. 1965. Tipo: Venezuela, Colonia Tovar, *Fendler 2171* ♀ (K) (según Knuth, 1965) (Figura 5).

Planta dioica, herbácea, trepadora voluble. Tallo pubescente, duro, estriado, con tricomas cortos y delgados. Hojas de 9,2 - 12,2 cm de largo y 4,5-5 cm de ancho, ovadas, en la base profundamente cordadas, en el ápice cuspidadas, con tricomas muy pequeños y escasos en el envés. Pecíolo pubescente, ligeramente canaliculado, ensanchado hacia la base. Inflorescencia, una panícula axilar, densa y pubescente. Flores masculinas de 1,5 mm de largo, densamente pubescentes, perigonio con 6 piezas libres de color verdoso, conectadas con un tejido membranáceo. Estambres 6, unidos en la base, de 0,5 mm de largo.

Fórmula floral: $*P_{(3+3)} A_{(6)} G_0$

Dioscorea trifida L. f., Suppl. Pl. 427. 1781 [1782]. Tipo: Guiane, Surinam, *Allamand s/n* (LINN) (según Téllez y Shubert, 1994) (Figura 6).

Planta herbácea trepadora voluble, con tubérculos suculentos, comestibles. Tallo escasamente pubescente, tetragono, con alas laminares cortas y membranosas en los cuatro ángulos. Hojas alternas, láminas 10-25 cm de largo y 8-23 cm de ancho, 3-6 palmado-lobadas, ápices de los lóbulos muy agudos o acuminados, base fuertemente cordada, escasamente pubescentes en ambas caras. Pecíolo de 4-11 cm de largo, tetragono, alado. Inflorescencias y flores no observadas. Inflorescencias racemosas, axilares. Flores masculinas solitarias con perigonio de 2-3 mm de diámetro, de color

purpúreo o pardo oscuro, tépalos esparcidamente pilosos, estambres 6 insertados en la base de los tépalos, con pistilodio. Flores femeninas con perigonio igual a las masculinas, estaminodios filiformes insertados en la base de los tépalos. Columna estilar con estilos bifidos, teretes y delgados, según Téllez y Shubert (1994).

Nombre común: Mapuey, Muayek, Paje, Racu (Schnee, 1984).

Dioscorea trifoliata Kunth, Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 1: 275. 1815. Tipo: Venezuela, Caracas, *Humboldt y Bonpland* s/n (B?) (según Kunth et al., 1815) (Figura 7).

Planta dioica herbácea trepadora voluble. Tallo leñoso hacia la base. Hojas profundamente 3-lobadas, de 5-11,5 cm de largo y 7-12 cm de ancho. Lóbulo medio ovado, de ápice y base acuminados; lóbulos laterales desiguales, asimétricos, con la mitad de la base (hacia el pecíolo) profundamente cordada, ápice acuminado. Pecíolo ensanchado hacia la base. Inflorescencia axilar, en racimos colgantes ramificados, con botones densamente agrupados hacia el ápice y brácteas florales sobresalientes. Pedúnculo estriado, con pequeños tricomas membranosos, aplanados y redondeados en el ápice. Flores masculinas de 3,5 mm de diámetro con dos series de 3 tépalos libres entre sí, color verde amarillento. Estambres 3, libres, opuestos a los tépalos externos, de 0,6 mm de alto, anteras ditecas, amarillas.

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_3 G_0$

Familia Haemodoraceae

Xiphidium caeruleum Aubl., Hist. Pl. Guiane 1: 33, t.11. 1775. Tipo: Guiane, *Aublet* s/n (herb?) (según Nelson, 1994) (Figura 8).

Planta herbácea de 30-60 cm de altura, estolonífera y rizomatosa. Lámina verde oscuro, brillante, linear-lanceolada, de ápice muy agudo y base asimétrica, de 23-35 cm de largo y 3-6 cm de ancho, dísticas, con espinas muy pequeñas en los márgenes, que se hacen más grandes y frecuentes hacia el ápice de la hoja. Vaina membranosa de 20-30 cm de largo y 2-4 cm de ancho. Inflorescencia una panícula de drepanios sobre un escapo. Flores constituidas por un perigonio de dos series de tépalos blancos, libres, los externos ligeramente más delgados y cortos que los internos, lanceolados a elípticos, con ápice agudo y juntándose ligeramente hacia la superficie

adaxial, apareciendo como una pequeña espina en los tépalos externos. Estambres 3, de 4 mm de largo, libres entre sí, opuestos a los tépalos internos. Anteras ditecas amarillas con dehiscencia longitudinal. Filamentos laminares blancos. Un estilo indiviso. Estigma capitado, con 3 pequeñas membranas de unas 3-5 puntas. Ovario súpero tricarpelar, sincárpico, de color verde, globoso, con 3 filas longitudinales de tricomas largos, suaves, blancos ubicados en las suturas carpelares. Muchos óvulos por lóculo en placentación axilar.

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_3 G_{(3)}$

Nombre común: Salvililla, Cola de gallo (Schnee, 1984), Camotillo de palma, Palma (Nelson, 1994).

Familia Iridaceae

Neomarica gracilis (Herb.) Sprague, Bull. Misc. Inform. Kew (7): 280. 1928.

Marica gracilis Herb., Bot. Mag. pl. 3713. 1839. Tipo: América Tropical (herb?) (según Standley y Steyermark, 1952) (Figura 9).

Planta herbácea, vivípara, de 25-45 cm de altura, rizomatosa. Hojas de 30-60 cm de largo y 1-1,5 cm de ancho, dísticas, basales, ensiformes, verde oscuro y brillantes, margen entero. Flores de 5-6 cm de diámetro con fuerte aroma cítrico, dispuestas en ripidios. Perigonio con tépalos externos obovados, blancos, con líneas irregulares transversales color pardo rojizo en la base. Tépalos internos geniculados con base angosta pardo-rojiza y el ápice con líneas violeta transversales irregulares. Estambres 3, filamentos libres, con anteras ditecas reposando sobre el estigma. Estilo 1, cilíndrico. Estigma 3-lobulado, petaloide, blanco, cada lóbulo, bifido. Ovario ínfero tricarpelar sincárpico, con muchos óvulos por lóculo, de placentación axilar.

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_3 G_{(3)}$

Nombre común: Iris (Hoyos, 1999).

Orthrosanthus chimboracensis (Kunth) Baker, Gard. Chron. n.s. 2, 6: 67. 1876.

Moraea chimboracensis Kunth, Humboldt, Bonpland y Kunth, Nov. Gen. Sp. 1: 322. 1816. Lectotipo: Ecuador, *Humboldt y Bonpland* s/n (P) (según Henrich y Goldblatt, 1994) (Figura 10).

Planta herbácea, rizomatosa de unos 70-115 cm de altura. Hojas de 15-65 cm de largo y 5-7 mm de ancho, basales, coriáceas, dísticas, ensiformes, angostándose hacia el ápice, erectas, con el borde entero y de color verde claro. Inflorescencia en

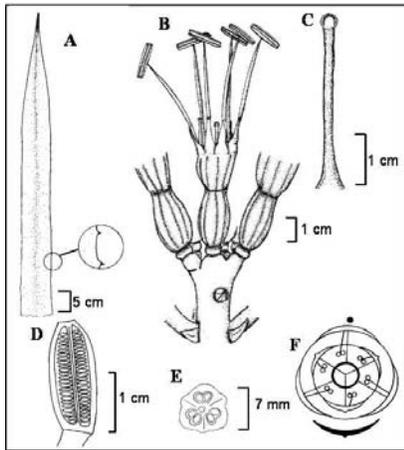


Figura 1. *Agave angustifolia* Haw. A: Hoja, detalle de borde espinoso. B: Inflorescencia. C: Estilo y estigma. D: Sección longitudinal del ovario. E: Sección transversal del ovario. F: Diagrama floral.

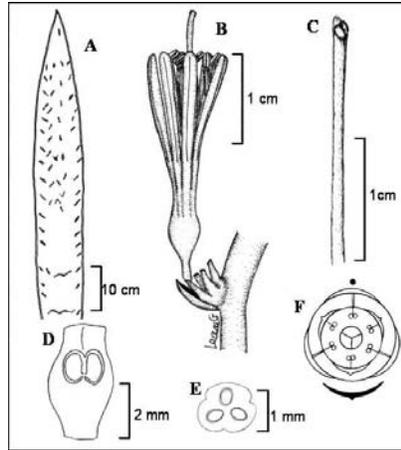


Figura 2. *Sansevieria trifasciata* Prain. A: Hoja. B: Flor. C: Estilo y estigma. D: Sección longitudinal del ovario. E: Sección transversal del ovario. F: Diagrama floral.

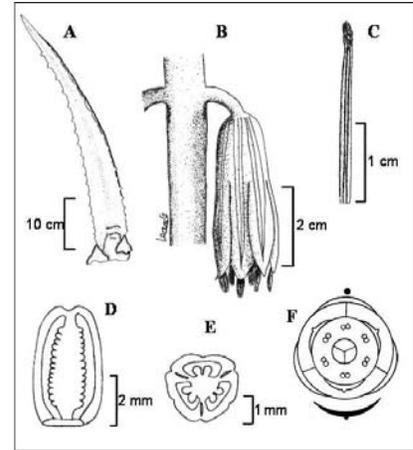


Figura 3. *Aloe vera* (L.) Burm. A: Hoja. B: Flor. C: Estilo y estigma. D: Sección longitudinal del ovario. E: Sección transversal del ovario. F: Diagrama floral.

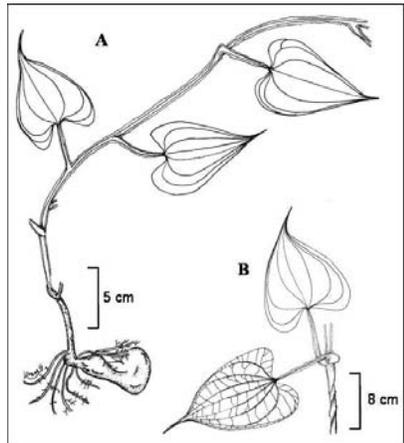


Figura 4. *Dioscorea alata* L. A: Planta juvenil B: Hojas adultas

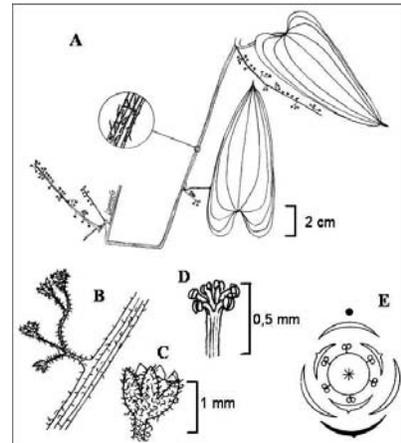


Figura 5. *Dioscorea fendleri* R. Knuth. A: Hábito. B: Detalle de la inflorescencia. C: Vista lateral de la flor. D: Estambres. E: Diagrama floral.

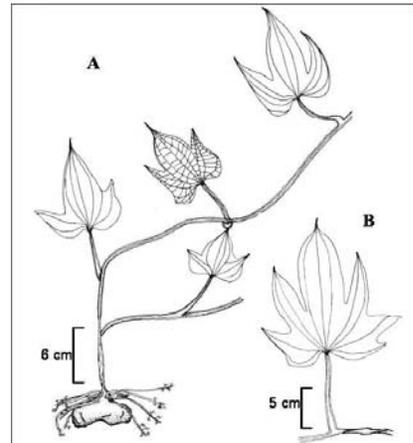


Figura 6. *Dioscorea trifida* L. f. A: Planta juvenil, hojas con filotaxis alterna. B: Detalle de hoja adulta.

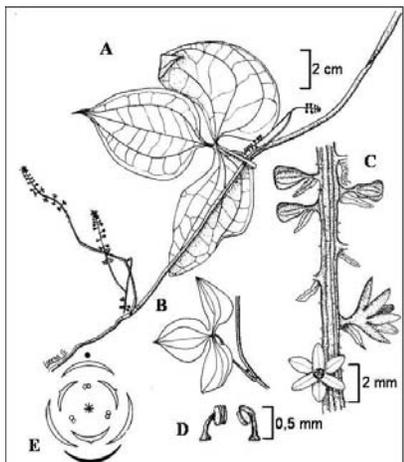


Figura 7. *Dioscorea trifoliata* Kunth. A: Hábito. B: Hoja juvenil. C: Detalle de la inflorescencia. D: Estambres. E: Diagrama floral.

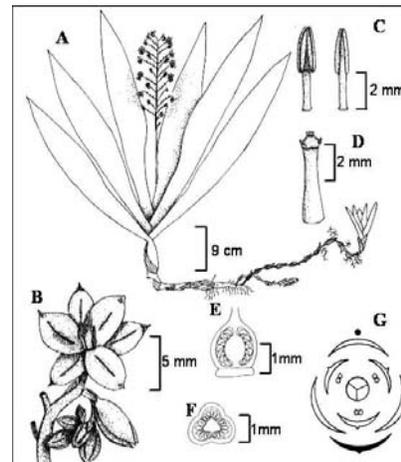


Figura 8. *Xiphidium caeruleum* Aubl. A: Hábito. B: Flor. C: Estambres. D: Estilo y estigma. E: Sección longitudinal del ovario. F: Sección transversal del ovario. G: Diagrama floral.

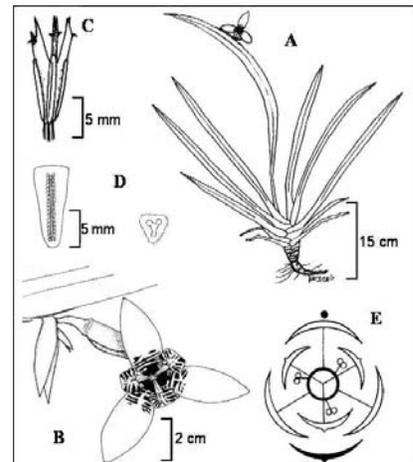


Figura 9. *Neomarica gracilis* (Herb.) Sprague. A: Hábito. B: Flor. C: Estambres, estilo y estigma. D: Sección longitudinal y transversal del ovario. E: Diagrama floral.

escapo de 1-1,15 m de altura, racemosa, ramificada. Flores de color lila azulado, perigonio compuesto por dos series de tépalos libres, segmentos casi iguales de 1,5-1,7 cm de largo.

Estambres 3, unidos en la base, anteras amarillas ditécas de dehiscencia longitudinal. Un estilo blanco, dividido en tres pequeños tubos. Ovario ínfero sincárpico tricarpelar, con numerosos óvulos por lóculo en placentación axial

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_{(3)} G_{\bar{3}}$

Nombre común: Espadilla, Palmiche (Schnee, 1984).

Trimezia martinicensis (Jacq.) Herb., Edwards's Bot. Reg. 30: misc. 88. 1844.

Iris martinicensis Jacq. Enum. Syst. Pl. 12. 1760. Tipo: ? (Goldblatt y Henrich, 1999) (Figura 11).

Planta herbácea, vivípara, de 30-50 cm de alto, con rizoma de forma redondeada. Hojas de 18-40 cm de largo y 1,2-3,2 cm de ancho, basales, dísticas, ensiformes, angostándose hacia el ápice, suaves, con el margen entero. Inflorescencias conformadas por ripidios cubiertos completamente por brácteas, soportados por un escapo ramificado. Cada botón floral protegido por 2 brácteas. Flores de 6-7 cm de diámetro, con nectario, perigonio de 6 tépalos libres amarillos con puntuaciones color pardo oscuro hacia la base de cada segmento. Los 3 tépalos internos son geniculados, pequeños en relación a los externos, de 2-2,2 cm de largo y 0,6-0,7 cm de ancho. Estambres 3, filamentos insertos en la base de los tépalos internos, libres, con nectarios en la base. Anteras ditécas, basifijas, de color pardo oscuro, reposando en el estigma. Estilo amarillo, cilíndrico. Estigma petaloide, amarillo, con 3 lóbulos laminares, puntiagudos y bifidos. Ovario ínfero tricarpelar, sincárpico, cada lóculo con varios óvulos en placentación axilar.

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_3 G_{\bar{3}}$

Nombre común: Espadilla de loma (Schnee, 1984; Hoyos, 1999).

Familia Liliaceae

Bomarea multiflora (L. f.) Mirb. Hist. Nat. Pl. 9: 72. 1804. (según Foster, 1958).

Alstroemeria multiflora L. f. Sup. Pl. 207. 1781. Tipo: America Meridional *Mutis* s/n (herb?) (según Linnaeus, 1781) (Figura 12).

Planta herbácea decumbente, trepadora voluble. Hojas alternas pecioladas, con lámina de 8,5-10,2 cm de largo y 2-2,2 cm de ancho, elíptico-ovadas, con ápice agudo. Inflorescencia una

umbela de 3,7-4 cm de alto, de unas 20-30 flores. Perigonio petaloide coriáceo, de color naranja-rojizo con dos series de tépalos, los más internos espatulados y con el borde amarillento, de ápice redondeado con un pequeño mucrón, con manchas oscuras. Los tépalos externos son linear-lanceolados. Seis estambres libres, con anteras caedizas (no observadas). Un estilo con estigma trifido. Ovario ínfero pubescente, con 3 carpelos unidos y varios óvulos por lóculo en placentación axilar.

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_6 G_{\bar{3}}$

Ophiopogon jaburan (Siebold) Lodd., Bot. Cab. 19, t.1876. 1832.

Slateria jaburan Siebold. Verh. Bot. Gen. 7. 1830. Tipo: Japón (herb?) (según The Plant Names Project, 1999) (Figura 13).

Hierba de unos 40-60 cm de alto, rizomatosa, hojas basales de 50-70 cm de largo por 1,5-2,0 cm de ancho, láminas coriáceas, linear-lanceoladas, con ápice muy agudo, variegadas: con dos bandas amarillo claro a lo largo de los bordes, alternas, en dos hileras, que se doblan en la base de la lámina, formando un ángulo; con vaina coriácea, de borde más fino. Inflorescencia una panícula laxa. Flores pequeñas, perigonio corolino, los tépalos externos más duros, de color azul muy tenue, con rayas oscuras. Tépalos internos blancos. Seis estambres libres, con filamentos aplanados cuyo ápice posee un engrosamiento amarillo, triangular, romo. Anteras grandes, ditécas, con dehiscencia poricida apical, basifijas. Un solo estilo, indiviso, ovario súpero, sincárpico, 3 carpelos unidos, con varios óvulos por lóculo con placentación axilar.

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_6 G_{(3)}$

Nombre común: Ofiopogon (Hoyos, 1999).

Tulbaghia violacea Harv., Bot. Mag. 64. t. 3555. 1837. Tipo: Cultivado en Ludwingburg Garden, Cape of Good Hope. Sudáfrica (según Harvey, 1837) (Figura 14).

Planta herbácea, delicada, con fuerte aroma a ajo, de unos 30-40 cm de altura, bulbosa. Hojas con lámina verde oscuro, brillante, linear, con ápice agudo. Vaina membranosa. Inflorescencia una umbela. Flores de 1-1,5 cm de largo.

Perigonio formado por un tubo de 6 segmentos lineares casi iguales. Corona compuesta por 3 segmentos triangulares opuestos a los 3 lóbulos internos, inserta en la garganta del perigonio. Estambres 6, epipétalos, con filamentos muy cortos, anteras ditécas de dehiscencia longitudinal.

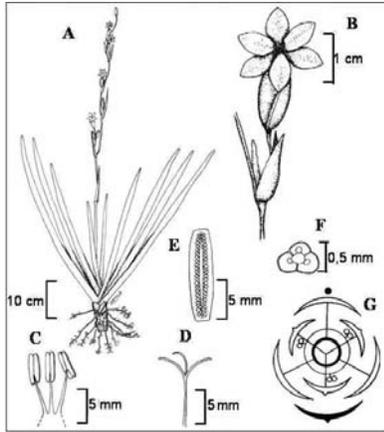


Figura 10. *Orthosanthus chimboracensis* (Kunth) Baker. A: Hábito. B: Flor. C: Estambres monadelfos. D: Estilo y estigma. E: Sección longitudinal del ovario. F: Sección transversal del ovario. G: Diagrama floral.

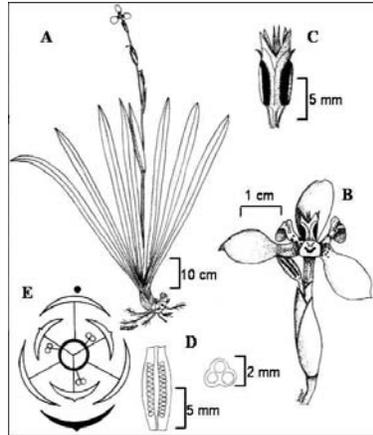


Figura 11. *Trimezia martinicensis* (Jacq.) Herb. A: Hábito. B: Flor. C: Estambres, estilo y estigma. D: Sección longitudinal y transversal del ovario. E: Diagrama floral.

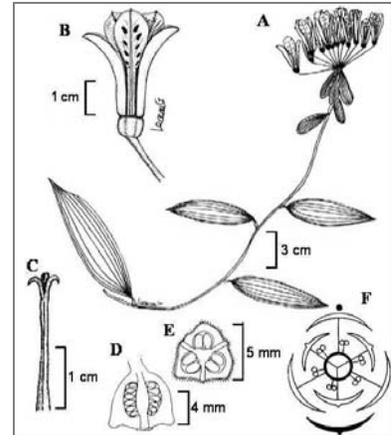


Figura 12. *Bomarea multiflora* (L. f.) Mirb. A: Hábito. B: Flor. C: Estilo y estigma. D: Sección longitudinal del ovario. E: Sección transversal del ovario. F: Diagrama floral.

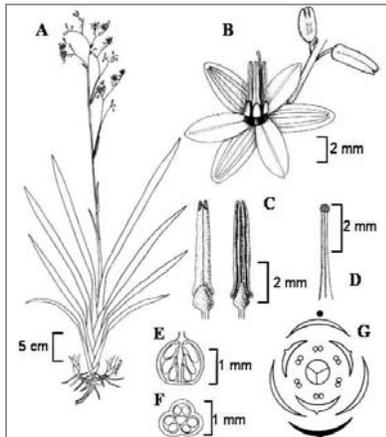


Figura 13. *Ophiopogon jaburan* (Siebold) Lodd. A: Hábito. B: Flor. C: Estambre. D: Estilo y estigma. E: Sección longitudinal del ovario. F: Sección transversal del ovario. G: Diagrama floral.

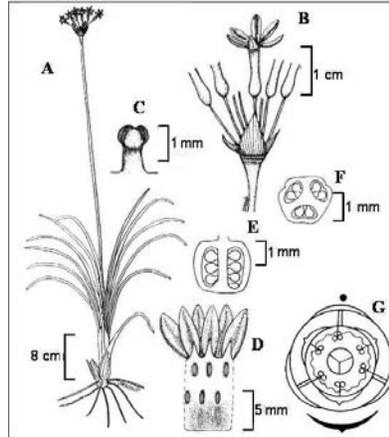


Figura 14. *Tulbaghia violacea* Harv. A: Hábito. B: Flor. C: Sección del tubo del perigonio. D: Estilo y estigma. E: Sección longitudinal del ovario. F: Sección transversal del ovario. G: Diagrama floral.

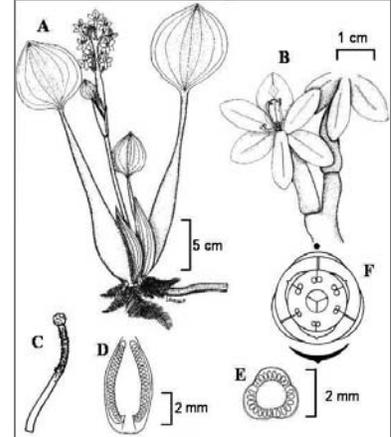


Figura 15. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. A: Hábito. B: Flor. C: Estilo y estigma. D: Sección longitudinal del ovario. E: Sección transversal del ovario. F: Diagrama floral.

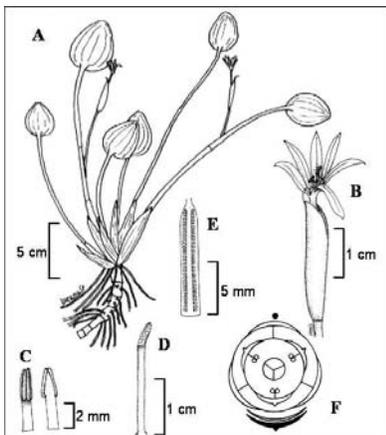


Figura 16. *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd. A: Hábito. B: Flor. C: Estambre. D: Estilo y estigma. E: Sección longitudinal del ovario. F: Diagrama floral.

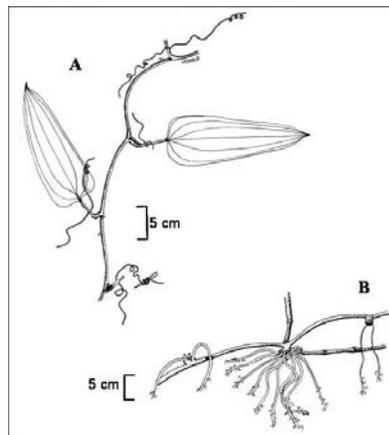


Figura 17. *Smilax* sp. A: Hábito. B: Sistema radical.

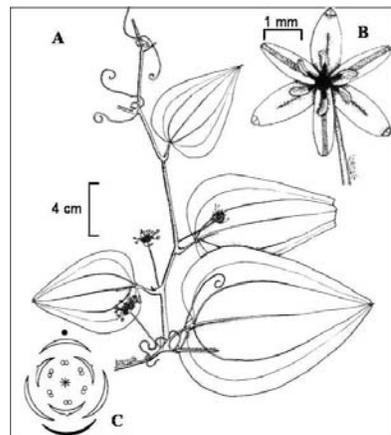


Figura 18. *Smilax maypurensis* Kunth ex Willd. A: Hábito. B: Flor. C: Diagrama floral.

Perigonio formado por un tubo de 6 segmentos lineares casi iguales. Corona compuesta por 3 segmentos triangulares opuestos a los 3 lóbulos internos, inserta en la garganta del perigonio. Estambres 6, epipétalos, con filamentos muy cortos, anteras ditecas de dehiscencia longitudinal. Estilo cilíndrico, estigma capitado. Ovario súpero, tricarpelar, sincárpico, con varios óvulos por lóculo en placentación axilar.

Fórmula floral: $*(P_{(3+3)} A_6) G_{(3)}$

Nombre común: Ajo de sociedad (Hoyos, 1999).

Familia Pontederiaceae

Eichornia crassipes (Mart.) Solms., A. D.C. et C. D.C., Monog. Phan. 4: 527. 1883. *Pontederia crassipes* Mart., Nov. Sp. Pl. 1: 9. 1824. Sintipo: Brasil, *Martius* s/n (M). (según Novelo y Lot, 1994) (Figura 15).

Hierba acuática, generalmente flotante, algunas veces arraigada. Tallo rizomatoso, estolonífero, del que se originan muchas raíces que asemejan plumas. Hojas emergentes, arrosadas. Láminas orbiculares a elípticas, con base truncada a ligeramente cordada, ápice truncado, redondeado a ligeramente obtuso, Pecíolos más o menos inflados, variables en tamaño. Inflorescencia espiciforme con 4-12 flores sésiles, alternas a lo largo del pedúnculo. Perigonio formando un tubo con dos series de tépalos lila, el externo superior con figura redondeada amarilla. Estambres 6, exertos. Un estilo indiviso, inclinado, estigma capitado papiloso. Ovario súpero, tricarpelar sincárpico, con muchos óvulos por lóculo, de placentación axilar.

Fórmula floral: $\downarrow [P_{(3-3)} A_6] G_{(3)}$

Nombre común: Jacinto, Jacinto de agua, Lirio de agua, Lagunero, Lampazo, Bora (Novelo y Lot, 1994; Schnee, 1984).

Heteranthera limosa (Sw.) Willd., Ges. Naturf. Freunde Berlin Neue Schriften 3: 439. 1801. *Pontederia limosa* Sw., Prodr. Veg. Ind. Occ. 157. 1788. Sintipo: Jamaica, *Swartz* s/n (S?) (según Novelo y Lot, 1994) (Figura 16)

Planta herbácea, acuática, arraigada, delicada, de 20-25 cm de altura. Hojas basales alternas, con pecíolo de 12-20 cm de largo, lámina obovada-lanceolada de 2,5-4 cm de largo y 1,8-3,3 cm de ancho. Flor solitaria axilar de 4-4,5 cm de largo, rodeada por una bráctea o espata que presenta un pequeño mucrón. Perigonio color lila azulado o blanco, formado por un tubo con 6 lóbulos

lineares, los 3 segmentos externos, más angostos que los internos. Estambres 3 insertos en la garganta del tubo, dos con filamentos más cortos que el tercero. Estilo 1 capitado. Ovario súpero tricarpelar, sincárpico, con muchos óvulos por lóculo de placentación axilar.

Fórmula floral: $\downarrow [P_{(3+3)} A_3] G_{(3)}$

Nombre común: Hoja de laguna, Berro macho, Lengua de ciervo, Marite (Novelo y Lot, 1994; Schnee, 1984).

Familia Smilacaceae

Smilax sp. (Figura 17).

Planta arbustiva, rastrero-trepadora con zarcillos, con fascículo de raíces de color naranja rojizo, formando una especie de macolla de donde emergen varios tallos. Tallo estriado, con pocas espinas, ubicadas en los entrenudos, con las puntas orientadas hacia la base de la planta. Zarcillos en pares saliendo un poco más arriba de la base del pecíolo, donde existe un engrosamiento por medio del cual se articula la hoja. Hojas alternas pecioladas, de 18-25 cm de largo y 8-10,5 cm de ancho, lámina de ovada a oblonga, con el ápice obtuso y mucronado, base truncada, color verde oscuro, brillantes, coriáceas, con 3 venas conspicuas palmadas. Pecíolo tetrágono, alado, de 2-3 cm de largo, base envainadora, estípulas espinescentes (descripción basada en espécimen estéril).

Smilax maypurensis Kunth ex Willd., Sp. Pl. 4. 776. 1806. Tipo: Venezuela, Maypures, *Humboldt* y *Bonpland* s/n ♂ (B?) (según Willdenow, 1806) (Figura 18).

Planta dioica trepadora leñosa con zarcillos que trepa vigorosamente hasta 3 metros en los árboles. Tallo delgado, duro, fractiflexo, amarillento. Hojas glabras, coriáceas, rígidas, brillantes en ambas superficies, ovoides, con la base cordada, angostándose hacia el ápice, cuspidadas, de 8-15 cm de largo y 5-11 cm de ancho. Pecíolo canaliculado, ensanchado hacia la base, con 2 zarcillos originados del tercio inferior y con una espina originada en la axila. Inflorescencia una umbela axilar densa con receptáculo engrosado y redondeado, con un pedúnculo de 2 - 4 cm de largo. Flores masculinas de 4 - 4,5 mm de diámetro, compuestas por dos series de tépalos subiguales, los internos más angostos que los externos, con el pedicelo de 1 -1,5 cm de largo. Estambres 6 unidos en la base, de 6 mm de alto,

con anteras recurvas y de color amarillo.

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_{(6)} G_0$

Smilax tomentosa Kunth, Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 1: 272. 1815. Tipo: Colombia, Santa Fe de Bogotá, *Humboldt y Bonpland s/n* (P?) (según Kunth et al., 1815) (Figura 19).

Planta dioica herbácea, trepadora con zarcillos. Tallo estriado, duro, fractiflexo, hacia la base leñoso, densamente pubescente, con tricomas simples muy finos, blancos. Hojas coriáceas, brillantes por el haz, ovadas, en la base cordadas, acuminadas hacia el ápice, de 7-13 cm de largo y 3-6,5 cm de ancho; pubescentes, con tricomas como los del tallo, en el haz, más frecuentes que en el envés, sobre todo en las venas principales y hacia los márgenes de la hoja. Inflorescencia, una densa umbela axilar, con pedúnculo pubescente de 1-2,5 cm de largo. Flores masculinas de 5-7 mm de largo, con pedicelo pubescente, de 0,4-0,6 cm de largo. Tépalos 6 libres entre sí, en dos series de tres piezas cada una, de color verdoso y reflexas, los internos más delgados que los externos. Estambres 6, de 0,4 cm de largo, con anteras amarillas recurvas.

Fórmula floral: $*P_{3+3} A_6 G_0$

Orden Poales

Familia Poaceae

Olyra latifolia L., Syst. Nat. (ed.10). 1261. 1759. Lectotipo: Jamaica, *Sloane s/n* (BM) (según Davidge, 1994) (Figura 20).

Planta monoica arbustiva, de unos 2,5 m de altura, rizomatosa, geniculada. Tallo bambusoide, leñoso hacia la base, entrenudos de 9-10 cm de largo, estriados. Lámina de 18-29 cm de largo y 4-7 cm de ancho, elíptico-ovada, acuminada, margen con aguijones muy pequeños. Con pseudopecíolo. Vaina con tricomas suaves y largos en el ápice. Lígula membrana coriácea arqueada. Inflorescencia una panícula contraída, con espiguillas unisexuales, las femeninas hacia el ápice de las ramas y las masculinas hacia la base. Las femeninas de 1,2-1,5 cm de largo, 2 glumas desiguales aristadas con 5 venas, encerrando al flósculo fértil, el cual es de color blanco, brillante, liso, muy endurecido, de 6-7 mm de largo. Espiguillas masculinas de 5-6 mm de largo, compuestas por su lemma y pálea, la lemma es aristada, encerrando 3 estambres, la base de los filamentos con un par de pequeñas lodículas escamosas.

Nombre común: Carricillo (Schnee, 1984).

Pariana stenolemma Tutin, J. Linn. Soc., Bot. 50 (334): 350, f. 14. 1936. Tipo: Perú, G. Klug 956 (US) (según Hollowell, 1994) (Figura 21).

Planta monoica, herbácea, macollosa de 0,6-1,0 m de altura, con rizomas cortos. Tallo duro, estriado, macizo, nudos oscuros, entrenudos de 3,5-3,0 cm de largo. Hojas agrupadas hacia el ápice, una hoja de lámina más pequeña hacia la base. Lámina de hojas apicales de 11-16,5 cm de largo y 3-4,5 cm de ancho, ovado lanceoladas, acuminadas con pseudopecíolo corto de borde espinescente con pequeños aguijones blancos. Hoja basal de 6,5-8 cm de largo y 2,5-3 cm de ancho lanceolado-ovada. Lígula conformada por una membrana coriácea irregular-arqueada. Vaina estriada, pubescente, 4-9 cm de largo, ápice con setas de 2,5-3,5 cm de largo. Inflorescencia originada en un culmo sin hojas separado del resto de la planta, racemosa, compuesta por espiguillas unisexuales. Las masculinas de 6-7 mm de largo y 2-3 mm de ancho, comprimidas dorsalmente, compuestas por 2 glumas que encierran 6-11 o más estambres de 1 cm de largo, anteras dítecas, dorsifijas, llamativas por su tamaño y color amarillo. Lodículas masculinas 3, laminares, arqueadas. Espiguillas de 4-6 formando verticilo alrededor del raquis, unidas por los pedicelos, los cuales son aplanados y coriáceos, de unos 5 mm de largo. Espiguillas femeninas de 0,8-1 cm de largo y 4-5 mm de ancho, plano convexas, comprimidas dorsalmente, 1 encerrada en cada verticilo de espiguillas masculinas, compuestas por 2 glumas casi iguales, flósculo fértil endurecido con un estilo y 2 estigmas plumosos. Ovario globoso, de unos 2 mm de largo, con un solo óvulo. Lodículas femeninas 3, arqueadas, más gruesas y largas que las masculinas.

De acuerdo con el fenograma obtenido (Figura 22) se evidencian dos grandes agrupaciones, el Grupo 1: Agavaceae (AGA), Aloeaceae (ALO), Haemodoraceae (HAE), Iridaceae (IRI), Pontederiaceae (PON) y Liliaceae (LIL); el Grupo 2: Dioscoreaceae (DSC), Smilacaceae (SML) y Poaceae (POA). En el Grupo 1 se distinguen el Subgrupo 1a (AGA, ALO, HAE, IRI y PON) y 1b (LIL), del mismo modo dentro del Grupo 2 se encuentra el Subgrupo 2a (DSC y SML) y 2b (POA). En este análisis, el Grupo 1 se forma principalmente debido a que todos comparten 4 caracteres:

venación paralela, perigonio conspicuo, 3 carpelos y flores hermafroditas. El Grupo 2 se forma principalmente por los caracteres: hojas no suculentas, entrenudos largos, perigonio inconspicuo, sin marcas en los tépalos, sin

nectarios, tépalos no unidos y estambres libres. Lo anterior indica que el Grupo 1 es mucho más heterogéneo que el Grupo 2 ya que sus familias comparten menor cantidad de caracteres.

Clave de las especies estudiadas

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Plantas monoicas o dioicas, con perigonio inconspicuo..... | 2 |
| Plantas hermafroditas, con perigonio conspicuo..... | 7 |
| 2. Plantas monoicas, herbáceas o arbustivas. Con pseudopecíolo. Perigonio inconspicuo reducido a lodículas. | 3 |
| Plantas dioicas, trepadoras. Con verdadero pecíolo. Perigonio inconspicuo no reducido a lodículas.. | 4 |
| 3. Inflorescencia racemosa, eje floral que se origina directamente del rizoma. Grupo de espiguillas masculinas unidas por su pedicelo, encerrando una espiguilla femenina..... | |
| Inflorescencia paniculada, eje floral diferenciándose en el ápice de la planta. Espiguillas femeninas hacia el ápice de las ramas, y las masculinas hacia la base..... | <i>Pariana stenolemma</i> |
| 4. Plantas trepadoras volubles..... | 5 |
| Plantas trepadoras con zarcillos..... | 6 |
| 5. Plantas pubescentes. Seis estambres unidos entre sí..... | <i>Dioscorea fendleri</i> |
| Plantas glabras. Tres estambres libres..... | <i>Dioscorea trifoliata</i> |
| 6. Plantas densamente pubescentes. Piezas del perigonio unidas por un tejido membranoso..... | |
| Plantas glabras. Piezas del perigonio libres entre sí..... | <i>Smilax tomentosa</i> |
| 7. Plantas terrestres..... | 8 |
| Plantas acuáticas..... | 17 |
| 8. Flores con marcas en los tépalos..... | 9 |
| Flores sin marcas en los tépalos..... | 11 |
| 9. Tallos con entrenudos muy cortos. Inflorescencia en ripidio, tépalos internos geniculados, 3 estambres..... | 10 |
| Tallos con entrenudos alargados. Inflorescencia en umbela, tépalos internos extendidos, 6 estambres..... | |
| 10. Escapo floral aplanado, perigonio blanco y púrpura..... | <i>Bomarea multiflora</i> |
| Escapo floral cilíndrico, perigonio amarillo..... | <i>Neomarca gracilis</i> |
| 11. Hojas rígidas, suculentas..... | <i>Trimezia martinicensis</i> |
| Hojas flexibles, no suculentas..... | 12 |
| 12. Ovario súpero, estambres ligeramente más largos que el perigonio..... | 14 |
| Ovario ínfero o semiínfero, estambres más largos que el perigonio..... | 13 |
| 13. Un solo óvulo por lóculo, placentación basal, filamentos unidos a los tépalos.. | <i>Agave angustifolia</i> |
| Muchos óvulos por lóculo, placentación axial, filamentos libres de los tépalos... | <i>Sansevieria trifasciata</i> |
| 14. Plantas sin olor, hojas dísticas. Piezas del perigonio libres entre sí, estambres con filamentos conspicuos..... | <i>Aloe vera</i> |
| Plantas con fuerte olor aliáceo, hojas arrosietadas. Piezas del perigonio unidas entre sí, estambres con filamentos inconspicuos..... | 15 |
| 15. Láminas foliares erectas no formando un ángulo con la vaina, 3 estambres..... | <i>Tulbaghia violacea</i> |
| Láminas foliares que se doblan, formando un ángulo con la vaina, 6 estambres | 16 |
| 16. Inflorescencia en panícula de drepanio. Ovario súpero, estambres libres entre sí, tépalos externos con bordes del ápice juntándose entre sí..... | <i>Ophiopogon jaburan</i> |
| Inflorescencia racemosa. Ovario ínfero, estambres unidos entre sí, tépalos externos con borde del ápice libre..... | <i>Xiphidium caeruleum</i> |
| 17. Pecíolos inflados. Inflorescencia racemosa. Tépalos externos con marca circular amarilla, 6 estambres..... | <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> |
| | <i>Eichhornia crassipes</i> |

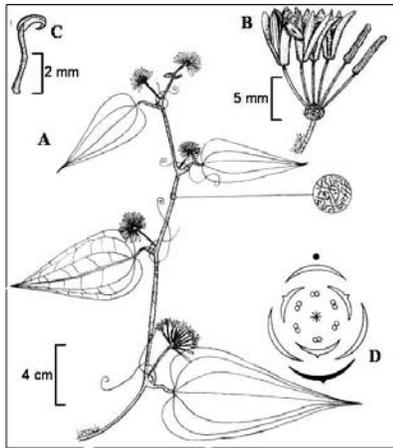


Figura 19. *Smilax tomentosa* Kunth. A: Hábito. B: Estambre. C: Inflorescencia D: Diagrama floral

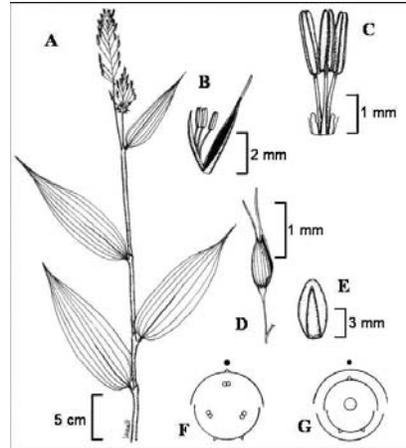


Figura 20. *Olyra latifolia* L. A: Hábito. B: Espiguilla masculina. C: Estambres. D: Espiguilla femenina. E: Flósculo fértil. F: Diagrama floral espiguilla masculina. G: Diagrama floral espiguilla femenina

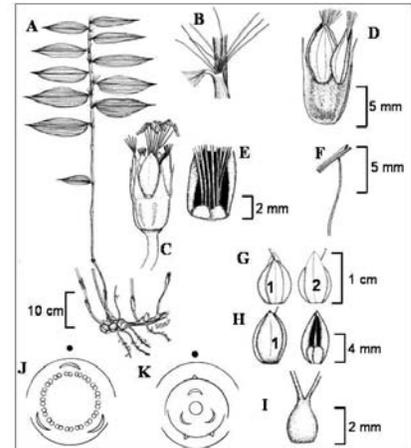


Figura 21. *Pariana stenolemma* Tutin . A: Hábito. B: Ápice de la vaina foliar. C: Grupo de espiguillas masculinas rodeando el raquis y la espiguilla femenina. D: Par de espiguillas masculinas, con los pedicelos aplanados y unidos. E: Lodículas y masa de filamentos. F: Estambre. G: Espiguilla femenina; 1 Gluma inferior, 2 Gluma superior. H: Flósculo fértil; 1 Pálea. I: Ovario y estilo. J: Diagrama floral de la espiguilla masculina. K: Diagrama floral de la espiguilla femenina.

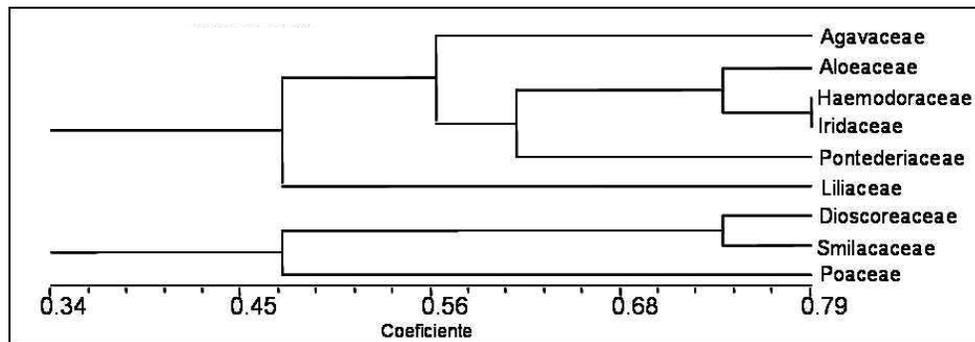


Figura 22. Fenogramas obtenidos entre Liliales y Poales por el método de agrupamiento UPGMA

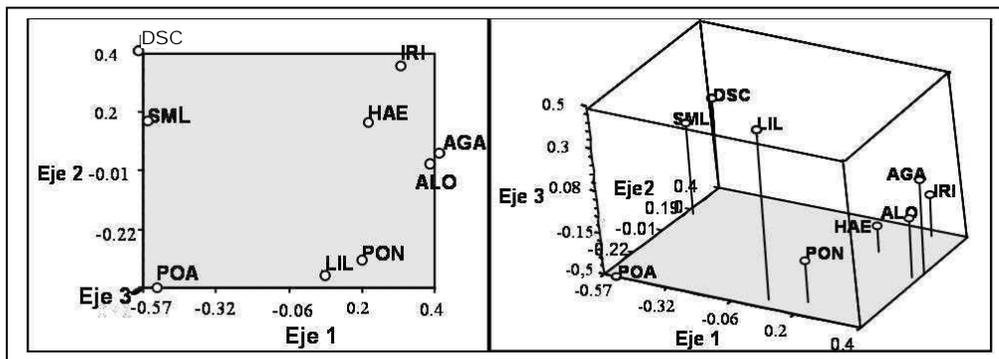


Figura 23. Gráfico de Coordenadas Principales basado en la matriz de similitud utilizando coeficiente de apareamiento simple visto desde dos perspectivas diferentes (NTSYSpc ver. 2.10j)

Respecto al gráfico de coordenadas principales (Figura 23) que muestra igualmente relaciones de similitud, se utilizó hasta el 65% de la variabilidad de los datos. El eje 1 representa la mayor

variabilidad (33, 42 %) por lo que proporciona mayor cantidad de información. Este gráfico muestra 4 grupos que se diferencian más claramente cuando se consideran los ejes 1 y 2. El

primero constituido por DSC y SML, el segundo por IRI, HAE, AGA y ALO, el tercero por PON y LIL y el cuarto únicamente por POA. Las dos familias más cercanas son ALO y AGA en los ejes 1 y 2. En el eje 1 las POA se encuentran muy cercanas a las DSC y SML. En el eje 3 las más cercanas resultaron ser DSC y SML. Los grupos coinciden con los subgrupos obtenidos en los fenogramas con la excepción de las Liliaceae, las cuales no se encuentran solas sino que forman un grupo con las Pontederiaceae.

DISCUSIÓN

Las especies de la familia Poaceae estudiadas fueron colectadas en zonas muy sombreadas del sotobosque, presentando hábito herbáceo, rizomas, láminas foliares amplias y pseudopeciadas, condiciones que son consideradas como pertenecientes a gramíneas ancestrales por Judziewicz et al. (1999). En relación a las características de las estructuras reproductivas, las espiguillas no poseen todos los rasgos primitivos que se encuentran en los bambúes leñosos; sin embargo, en *Pariana stenolemma* se encontraron caracteres que podrían considerarse como primitivos, tales como presencia de 3 lodículas representando vestigios de un perigonio trímero, lo cual coincide con lo señalado por Dahlgren et al. (1985). Otros rasgos resaltantes en esta especie, como son los estambres numerosos con anteras grandes y muy llamativas por su color amarillo, indican entomofilia, condición que puede ser asumida como un estado primitivo para las gramíneas, siendo esto indicado también por Bews (1929). Estos caracteres primitivos encontrados en las especies de gramíneas podrían hacer pensar que las Liliales habrían sido ancestros de las Poaceae, tal como lo señalaron Lawrence (1951) y Chapman (1996). Así mismo, dentro de las familias de las Liliales estudiadas, las más relacionadas con la familia Poaceae desde el punto de vista fenético, son las Dioscoreaceae y las Smilacaceae debido a que presentan características básicas en común tales como la separación de los sexos en las flores, la poca vistuosidad y reducción en las partes del perigonio. El resto de las familias son homogéneas en características como la vistuosidad del perianto, presencia de 3 carpelos y flores hermafroditas.

CONCLUSIONES

El orden Liliales es un grupo muy homogéneo en cuanto a caracteres macroscópicos como la naturaleza del perigonio, todas las especies estudiadas son homoclamídeas, con perigonio grande y vistoso, a excepción de las especies de las familias Dioscoreaceae y Smilacaceae. Por su parte, el orden Poales presenta una drástica reducción en el tamaño y número de las piezas del perigonio.

Las familias fenéticamente más relacionadas son Dioscoreaceae y Smilacaceae por ser el grupo más homogéneo, siendo las Liliaceae y Poaceae las menos cercanas entre sí.

Los caracteres de mayor importancia para la agrupación obtenida son el tipo de venación, vistuosidad del perigonio, número de carpelos y condición reproductiva de la planta.

La presencia de tres lodículas en la base de los filamentos de las flores en las especies estudiadas de la familia Poaceae, particularmente en *Pariana stenolemma*, permite considerar que ciertamente dichas estructuras representan vestigios del perianto.

Los caracteres primitivos encontrados en las especies de la familia Poaceae estudiadas podrían indicar que las Liliales habrían sido ancestros de esta familia.

LITERATURA CITADA

1. Badillo, V., L. Schnee y C. Benitez de R. 1985. Clave de las familias de plantas superiores de Venezuela. Espasande Editores. Caracas.
2. Bews, J. 1929. The World's Grasses. Longmans. London.
3. Chapman, G. P. 1996. The Biology of Grasses. University of London. CAB International Wallingford.
4. Cronquist, A. 1988. The Evolution and Classification of Flowering Plants. The New York Botanical Garden. New York.
5. Dahlgren, R y F. Rasmussen. 1983. Monocotyledon evolution. Characters and

- phylogenetic estimation. *Evol. Biol.* 16: 255-395.
6. Dahlgren, R., H. Clifford y P. Yeo. 1985. *The Families of the Monocotyledons*. Springer-Verlag. Berlin.
 7. Davidse, G. 1994. *Olyra* L. In: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.). *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF. pp. 210-212.
 8. Font Quer, P. 2000. *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península. Barcelona.
 9. Foster, R. 1958. A catalogue of the ferns and flowering plants of Bolivia. *Contr. Gray Herb.* 184: 1-223.
 10. García-Mendoza, A. y E.J. Lott. 1994. *Agave* L. In: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.) *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF. 6: 40-44.
 11. Goldblatt, P. y J.E. Henrich. 1999. Iridaceae. In: J. Steyermark, P. Berry, K. Yatskievich y B. Holst (eds.). *Flora of Venezuelan Guayana*. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. pp. 658-664.
 12. Harvey, W.H. 1837. *Tulbaghia violacea*. *Bot. Mag.* 64:35-55.
 13. Henrich, J. y P. Goldblatt. 1994. *Orthrosanthus* Sweet. 1. In: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.). *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF. 6: 72.
 14. Hixley, A., M. Griffiths y M. Levy. 1992. *Dictionary of gardening*. The New Royal Horticultural Society 3: 629-634.
 15. Hollowell, V. 1994. *Pariana* Aublet. In: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.) *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF. pp. 216-218.
 16. Hoyos, J. 1999. *Plantas tropicales ornamentales de tallo herbáceo*. Monografía N° 46. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Caracas.
 17. Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg y P.F. Stevens. 1999. *Plant Systematics*. Sinauer Associates. Massachusetts.
 18. Judziewicz, E., L. Clark, X. Londoño y M. Stern. 1999. *American Bamboos*. Smithsonian Institution Press. Washington.
 19. Kunth, R. 1965. Dioscoreaceae. *Planzenreich* 87: 65-66.
 20. Kunth, C.S., A. Humboldt y A. Bonpland. 1815. *Nova Genera et Species Plantarum* 1: 272-275.
 21. Lawrence, G. 1951. *Taxonomy of Vascular Plants*. The Macmillan. New York.
 22. Linnaeus, C. 1781. *Supplementum Plantarum Systema Vegetabilium*. Ed. 13. Brunnsy. Microficha IDC N° 4.
 23. Lott, E.J. y A. García-Mendoza. 1994. *Sansevieria* Thunb. 6. In: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.). *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF. pp. 38-39.
 24. Nelson, C. 1994. Haemodoraceae. 246. In: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.). *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF. pp. 47-48.
 25. Novelo, A. y A. Lot. 1994. Pontederiaceae. 252. In: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.) *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF. pp. 65-71.
 26. Porter, C.L. 1967. *Taxonomy of Flowering plants*. W.H. Freeman. San Francisco.
 27. Rohlf, F.J. 2000. NTSYSpc version 2.10j. *Numerical taxonomy system*. Applied Biostatistics. N.Y.Sta. Univ. New York.
 28. Schnee, L. 1984. *Plantas Comunes de Venezuela*. 3^{ra} edición. Universidad Central de

- Venezuela. Ediciones de la Biblioteca Nacional. Caracas. (Consulta del 05/03/2003).
29. Sneath, P.H.A. y R.R. Sokal. 1973. Numerical Taxonomy. W. H. Freeman. San Francisco.
30. Standley, P. y J. Steyermark. 1952. Flora of Guatemala. Fieldiana Botany 24(3): 1- 432.
31. Téllez, O. y Shubert, B.G. 1994. Dioscoreaceae. 251. *In*: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.) Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF. pp. 53-65.
32. The plant names project. 1999. Internacional Plant Names Index. <http://www.ipni.org>.
33. Vareschi, V. 1992. Ecología de la Vegetación Tropical. Editorial Eugen Ulmer. Stuttgart.
34. Vickery, A.R. 1994. *Aloe* L. 7. *In*: G. Davidse, M. Sousa y A. Charter (eds.) Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México. México DF. pp. 31-32.
35. Weber, W.A. 1982. Mnemonic three-letter acronyms for the families of vascular plants. A device for more effective herbarium curation. *Taxon* 31 (1): 74-88.
36. Willdenow, K.L. 1806. *Species plantarum* 4: 776 -777. Microficha IDC Nº 95.