

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE COMUNIDADES VEGETALES EN ISLAS EN EL EMBALSE DE GURÍ, RIO CARONI, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

Gerardo Aymard.¹ Marilyn Norconk² y Warren Kinzey^{3†}

¹ BioCentro, UNELLEZ, Mesa de Cavacas, Edo. Portuguesa 3323, Venezuela.
Dirección actual: Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO63166-0299, U.S.A.

² Department of Anthropology, Kent State University. P. O. Box 5190, Kent, O 44242-0001, U.S.A.

³ Department of Anthropology, City College of New York, Convent Ave. & 138th St. New York, NY 10031-9198, U.S.A.

RESUMEN

Se presenta información sobre la composición florística, estructura y ecología de los bosques tropófitos macrotérmicos y matorrales, situados en tres "islas" del embalse de Guri, Estado Bolívar, Venezuela. Dos áreas fueron estudiadas: la primera en el sector "Las Carolinas" (7°46'N, 62°53'W; 270 m), sobre afloramientos de cuarcitas ferruginosas y la segunda el sector "Danto Manchado" (7°22'N, 62°55'W; 270 m), lugar en el cual los bosques se encuentran sobre suelos entisoles y ultisoles. Se registra una nueva comunidad de arbustal-matorral para la Guayana Venezolana. Se discuten aspectos fitogeográficos de las especies registradas para el área y se incluye un listado con 604 especies, con información sobre el sector en el cual fueron colectadas.

Palabras claves: Bosque Seco Tropical, Estado Bolívar, Venezuela.

ABSTRACT

A study of the structure and floristic composition of the lowland dry primary forest and shrublands found on three islands in the Guri reservoir, Bolivar state, Venezuela is presented. Two areas were studied: the first in an area called "Las Carolinas" (7°46'N, 62°53'W; 270 m) was characterized by ferruginous quartzite outcrops. At the second study area, "Danto Manchado" (7°22'N, 62°55'W; 270 m), the vegetation occurred on ultisol soils. Based on a forest inventory and intensive botanical collections, we analyzed the structure and floristic composition of these communities. We report a new kind of shrubland for the Venezuelan Guyana region

and include a floristic list with 604 names. Comments on the phytogeographical relationships of the flora of this región with other floras are also presented.

Key words: Tropical Dry Forest, Bolívar state, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

A pesar de la riqueza del país en hidrocarburos, el proyecto hidroeléctrico "R. Leoni," situado en el bajo Río Caroní, representa el mayor esfuerzo que ha realizado Venezuela para el desarrollo de sus recursos hidrológicos dirigidos a alcanzar la producción de más 50.000 GWh al año, necesarios para abastecer de electricidad de cerca del 70% de la población, inversión que ahorrará un equivalente de 300.000 barriles diarios de petróleo, permitiendo cumplir con la "política" de sustitución de termoelectricidad por hidroelectricidad. Dichas inversiones son a menudo, consideradas destructivas de los hábitats naturales donde se ubican los proyectos (Goldman, 1979); sin embargo, estudios biológicos y ecológicos generales pueden contribuir a que los de desarrollo de los recursos hidrológicos, sean de mayor beneficio para la conservación y un eficiente uso de los recursos de la cuenca.

En virtud de lo anteriormente expuesto, la presente contribución tiene como principal objetivo describir la composición florística de los bosques tropófitos y las comunidades vegetales adyacentes a estos, presentes en las "islas" dentro del área de inundación del embalse Guri, hábitats creados a partir de la inundación del área del embalse (4.250 km²), en el complejo hidroeléctrico "R. Leoni," bajo Río Caroní, Estado Bolívar, Venezuela.

ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DEL ESTUDIO

Dos áreas fueron escogidas para el estudio de vegetación, las cuales se encuentran ubicadas dentro del área de inundación de la represa. La primera en el sector "Las Carolinas" (15 km al E de la central hidroeléctrica, aprox. 7°46'N, 62°53'W), y la segunda en el sector "Danto Manchado" (20 km al S de la central hidroeléctrica, aprox. 7°22'N, 62°55'W) (Fig. 1).

La altitud de estas áreas es de 270 m, y las condiciones climatológicas generales son de tipo biestacional, presentando una estación lluviosa en los meses de Mayo a Noviembre, y una estación seca a muy seca de Diciembre a Abril. La precipitación media anual varía de 700/1000 hasta 1400 mm, y el régimen de temperaturas es macrotérmico con una media anual de > 24-26.1 C° (CVG-TECMIN, 1989).

En el sector "Las Carolinas," las comunidades vegetales están situadas sobre cuarcitas ferruginosas de color gris oscuro de grano fino a medio, intercalados con gneis graníticos y entisoles pocos profundos, en lomeríos medio escarpados, con una mezcla de suelos ultisoles con afloramientos rocosos, y suelos entisoles poco profundos (CVG-TECMIN, 1989). Para el sector "Danto Manchado," los bosques se encuentran ubicados sobre lomeríos escarpados y suelos entisoles poco profundos (ustorthents) y ultisoles (paleudults), los cuales son esqueléticos con presencia de afloramientos rocosos de gneises con kandiustults (R. Schargel, 1993, com. pers).

Sin embargo, información en detalle sobre las características físico-ambientales del área de estudio (clima, suelos, geomorfología, fisiografía, aspectos forestales, fauna, etc.), se encuentra en Alvarez et al. (1986), Castro & Gorzula (1986), Guzmán (1986), Schubert et al. (1986), Rosales & Briceño (1990), Taphorn & García (1991) y en los informes de CVG-TECMIN-Proyecto Inventario, en virtud que estos aspectos fueron estudiados a escala 1:250.000 por un amplio equipo de profesionales de dicha empresa (CVG-TECMIN, 1989).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de vegetación formó parte de un amplio proyecto sobre la ecología y comportamiento de las comunidades de primates (*Pithecia pithecia* y *Chiropotes satanas*) (Kinzey & Norconk, 1993) que habitan en las islas creadas por las últimas inundaciones, y se basó en un inventario de los individuos de las islas escogidas para el estudio primatológico y en el estudio de la composición florística de la vegetación por intermedio de colecciones botánicas intensivas, y observaciones "in situ." El inventario fue realizado por los integrantes del proyecto de ecología de primates, y consistió en el levantamiento de los individuos > de 5 cm de diámetro a la altura de pecho (DAP). A cada individuo se le midió la altura máxima, diámetro y se etiquetó con laminas de aluminio (Kinzey et al., 1988; Norconk, 1996). En total se midieron 11.000 individuos, 3.500 en el sector "Las Carolinas" y 6.500 en el sector "Danto Machado," información que se utilizó para obtener información general sobre la abundancia y frecuencia de las especies.

Para el estudio de la composición florística y la elaboración del listado florístico se analizó la información proveniente de las colecciones botánicas, las cuales fue efectuada desde 1989 hasta 1994.

El material botánico (más de 700 números) fue depositado en el Herbario (PORT) de la UNELLEZ-Guanare, Venezuela. La determinación de la identidad taxonómica de los especímenes fue realizada por el primer autor en los herbarios MER, MO, NY,

PORT, US y VEN, más la ayuda de especialistas en algunas familias (ver agradecimientos).

Como complemento para la elaboración del listado florístico, se realizó una revisión de las colecciones de los herbarios mencionados anteriormente, y de las libretas de campo de R. Liesner (900 números), G.R. Guevara (500 números) y A. Fernández (500 números), quienes han realizado las colecciones más completas dentro del área la flora del bajo Río Caroní.

ACTIVIDAD BOTÁNICA Y COLECTORES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Las primeras exploraciones de la cuenca del Río Caroní datan de 1754 y comenzaron con la histórica expedición de la "Comisión de Límites," la cual realizó trabajo exploratorio y descriptivo del bajo Río Caroní (Huber, 1986). En 1839 y 1842 Rob. H. Schomburgk visitó el alto Caroní y logra dilucidar la presencia de diferentes comunidades vegetales (arbustales, etc.).

Posterior a estos históricos viajes, las exploraciones botánicas han sido numerosas, las cuales han involucrado una gran cantidad de instituciones y proyectos; detalles de estas, están ampliamente documentados en Huber (1986, 1988a, 1995a).

A pesar de toda esta actividad botánica, hasta el presente los estudios sobre la composición florística y estructura de los bosques no ribereños en el bajo río Caroní son escasos (Parolin, 1993). Sin embargo, sí se han realizado numerosos estudios de la vegetación en los bosques ribereños y vegetación acuática en el área de inundación.

Entre los más importantes destacan los estudios de la comunidades vegetales en el área de inundación, realizados por el personal de la facultad de Ciencias Forestales-ULA (Pernía, 1985); los de bosques ribereños de Rosales y Briceño (1990), Rosales et al. (1993) y los de vegetación acuática de Vegas y Cova (1993).

CONSIDERACIONES GENERALES DE LA VEGETACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO

Los bosques situados en el bajo río Caroní se han clasificado de acuerdo a los conceptos propuestos por diferentes investigadores que han realizado estudios fitogeográficos en el país o en áreas adyacentes. De las primeras anotaciones realizadas por Cummings (1925) y Williams (1941), más los trabajos descriptivos de la vegetación de Venezuela realizados por Hueck (1960, 1978), se resume que estas formaciones pertenecen a los bosques deciduos, en parte siempreverdes, mesófilos

(bosques alisios) e higrófilos en las regiones bajas de la Guayana Venezolana, en donde predominan las selvas no inundadas de tierra firme, las cuales son interrumpidas por otros tipos de bosques de menor altura y exuberancia. Según la formulación climática de Holdridge (1967) y adaptada para Venezuela por Ewel et al. (1976), esta formación boscosa se encuentra ubicada dentro de la zona de vida Bosque Seco Tropical, debido al régimen constante de temperaturas altas (med. 27°C) y precipitación media anual de 1300 milímetros.

Por otra parte, de acuerdo a modernos estudios de vegetación realizados por Huber (1986, 1994, 1995b) y Huber y Alarcón (1988), en esta región predominan bosques macrotérmicos no inundables de tierra baja, los cuales son de mediana altura, deciduos a semideciduos; estos se encuentran dentro de la provincia fitogeográfica Guayana Central, la cual está comprende las formaciones vegetales del Macizó Guayanés entre los 200 y 1.500 msnm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la clasificación local de los tipos de comunidades vegetales observadas en el área de estudio, se consideró la altura del dosel, las características del paisaje, aspectos edafológicos y la litología de la región.

De acuerdo a estos criterios se separaron tres tipos de bosques y un tipo de matorral: 1) Bosques medios deciduos sobre afloramientos de cuarcitas ferruginosas interstratificadas con gneis cuarzo-feldespáticos, sector "Las Carolinas"; 2) Bosques medios a bajos deciduos con presencia de emergentes, en lomeríos sobre suelos entisoles y ultisoles, sector "Danto Manchado"; 3) Bosques medios a bajos semideciduos en depresiones sobre suelos entisoles y ultisoles, sector "Danto Manchado"; y 4) Matorral ralo en tope de lomeríos sobre afloramientos de cuarcitas ferruginosas, sector "Las Carolinas".

1) Bosques medios deciduos sobre afloramientos de cuarcitas ferruginosas interstratificadas con gneis cuarzo-feldespáticos situados en el sector "Las Carolinas" (15 km al E de la Represa R. Leoni, aprox. 7°46'N, 62°53'W; 270 msnm). Los bosques de este sector presentan árboles emergentes, su densidad es media a rala, con abundantes especies de lianas leñosas y según su altura se encuentran conformado por tres clases de grupos arbóreos. Las especies más importantes en la primera clase (constituida por individuos emergentes, cuyas alturas oscilan entre 18 y 22 m) son: *Licania discolor*, *Piptadema leucoxylon* y *Chrysophyllum lucentifolium* subsp. *pachycarpum*.

La segunda clase esta compuesta por individuos entre 18 y 15 m de altura de: *Trichilia lepidota* subsp. *leucastera*, *Adenantha peregrina*, *Tapirira guianensis*, *Brosimum guianense*, *Bursera simaruba*, *Bourreria cumanensis*, *Calliandra laxa*, *Peltogyne floribunda*, *Capparis muco*, *Protium tenulfolium* var. *herbertii*, *Agonandra brasiliensis*, *Zanthoxylum caribaeum*, *Himatanthus articulatus*, *Guapira cuspidata*, *Coccoloba latifolia*, *C. striata* y *Myrcia tomentosa*.

La tercera clase la conforman individuos 10 y 6 m de altura, especies importantes en este categoría son: *Maytenus ficiformis*, *M. pruinosa*, *Amaioua corymbosa*, *Peltogyne paniculata* subsp. *pubescens*, *Guettarda malacophylla*, *Aspidosperma ulei*, *Angostura trifoliata*, *Campomanesia aromatica*, *Coccoloba coronata*, *C. striata*, *Myrcia tomentosa*, *Cyrtocarpa velutinifolia*, *Capparis flexuosa*, *Psidium sartorianum*, *Casearia* spp., *Erythroxylum gracilipes* y *Ouratea guildingii*.

El sotobosque estuvo compuesto por pequeños arbustos, sufrútices y hierbas, el cual es denso a finales de la estación lluviosa (Octubre). Las especies más abundantes fueron: *Actinostemon schomburgkii*, *Solanum umbratile*, *Morinda tenuiflora* var. *leiophylla*, *Coccoloba fallax*, *Tournefortia candidula*, *Erythroxylum macrophyllum*, *Alibertia acuminata* var. *obtusiuscula*, *Aphelandra scabra*, *Casearia mollis*, *Streptostachys asperifolia*, *Rhynchospora cómala* y regeneración natural de *Licania discolor*, *Chrysophyllum lucentifolium* subsp. *pachycarpum*, *Peltogyne floridunda* y *Piptadenia leucoxylon*.

En las copas y fustes de los árboles se encontraron muy pocas especies de epífitas, sin embargo se observó la presencia de una apreciable cantidad de bejucos leñosos, muchos de ellos con circunferencias mayores de los 10 cm. Entre las especies más frecuentes se encontraron: *Pleonontoma clematis*, *Connarus venezuelanus* var. *orinocensis*, *Pyrostegia dichotoma*, *Hippocratea volubilis*, *Strychnos mitscherlichii*, *Macfadyena unguis-cati*, *Arrabidaea carichanensis*, *Ceratophyllum tetragonolobum*, *Rourea grossourdyana* y *Anemopaegma karstenii*.

Los bosques deciduos presentes en el sector "Las Carolinas" presentaron algunas de las características más comunes que poseen los bosques deciduos neotropicales; una apreciable cantidad de especies trepadoras, similaridad en su composición florística (a nivel de familias, género pero no a nivel de especie), presencia de endemismos locales, y una marcada ausencia de epífitas (Gentry, 1991, 1995), y relativa homogeneidad en su estructura vertical y horizontal (Murphy & Lugo, 1986; Murphy et al., 1995). Un buen ejemplo de esto, lo representa el bosque de Chamela, Jalisco, México (Lott et al., 1987), el cual posee características estructurales similares a la de los bosques de este sector.

2) **Bosques medios a bajos con presencia de emergentes, deciduos en lomeríos sobre suelos entisoles y ultisoles en el sector "Danto Manchado"** (20 km al S de la Represa R. Leoni, aprox. 7°22'N, 62°55'W; 270 msnm). Los bosques ubicados en el sector "Danto Manchado," son deciduos y presentan árboles emergentes con diámetros mayores que el sector "Las Carolinas" (Fig. 2), su densidad va de media a densa y se encuentran conformados por tres clases de grupos arbóreos según su altura.

El primer estrato lo conforman las especies emergentes (20-25 m) de: *Pradosia caracasana*, *Myrospermum frutescens*, *Ceiba pentandra*, *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense*, *Melicoccus bijugatus*, *Centrolobium paraense* var. *orinocense*, *Hymenaea courbaril*, *Pachira quinata*, *Licania kunthiana*, *Pseudanmomis umbellifera* y *Eschweilera subglandulosa*.

Los otros dos estratos están conformados por individuos con alturas entre 20 y 6 m, las especies más abundantes que se observaron fueron las siguientes: *Lecointea amazonica*, *Ocotea schomburgkiana*, *Albizia barinensis*, *Zanthoxylum martinicense*, *Spondias mombin*, *Tabernaemontana cynosa*, *Allophylus racemosus*, *Guatteria pilosula*, *Sapindus saponaria*, *Bourreria cumanensis*, *Cordia alliodora*, *Maclura tinctoria*, *Guarea guidonia*, *Guettarda divaricata*, *Margaritaria nobilis*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Randia armata*, *R. brevipes*, *Protium neglectum*, *Phyllanthus juglandifolius* subsp. *cornifolius*, *Vitex compressa*, *Aspidosperma cuspa*, *Bunchosia mollis*, *Rollinia exsucca*, *Alseis labatioides*, *Lepidocordia punctata*, *Casearia sylvestris* var. *sylvestris*, *Gustavia poeppigiana*, *G. augusta*, *Cordia tetrandra*, *Coccoloba latifolia*, *C. fallax*, *C. coronata*, *Clavija imatacae*, *Guazuma ulmifolia* y la palma *Astrocaryum gynacanthum*.

El sotobosque fue muy denso a finales de la estación lluviosa, y entre las especies de arbustos y hierbas más importantes se observaron: *Erlela trifolia*, *Rinorea melanodonla*, *R. riana*, *Rivina humilis*, *Piper marginatum*, *Chamissoa altissima*, *Olyra latifolia*, *Adiantum lucidum*, *A. latifolium*, *A. pulverulentum*, *Pharus latifolius*, *Coursetia ferruginea*, *Abutilon giganteum*, *Zapoteca formosa* subsp. *formosa* y *Psychotria bracteocardia*.

3) **Bosques medios a bajos semideciduos en depresiones sobre suelos entisoles y ultisoles, sector "Danto Manchado"** (20 km al S de la Represa R. Leoni, aprox. 7°22'N, 62°55'W; 270 msnm). Mezclados con los bosques medios a bajos deciduos situados sobre lomeríos en el sector "Danto Manchado," se observó otro tipo de comunidad vegetal, la cual presento abundantes individuos de la palma *Sabal mauritiformis* y un apreciable número de especies siempreverdes.

Acosmium nitens, *Alibertia acuminata* var. *obtusiuscula*, *Miconia alata*, *Amaioua corymbosa*, *Miconia rubiginosa*, *Styrax* sp. n., *Sloanea bolivarensis*, *Solanum paludosum*, *Ilex guianensis*, *I. jemannii*, *Byrsonima crassifolia*, *Buchenavia tetraphylla*, las trepadoras *Davilla kunthii*, *Piptocarpha triflora* y *Scleria bracteata*.

ANÁLISIS FLORÍSTICO

Mediante el estudio de las colecciones botánicas realizadas por el primer autor, de las existentes en el Herbarios MER, MO, NY, PORT, US y VEN, más la información de los libros de campo de R. Liesner, J.R. Guevara y A. Fernández se elaboró un listado de la flora del área (Anexo 1), en el cual se registran 604 especies, pertenecientes a 336 géneros (Fig. 3), agrupados en 91 familias (Fig. 4).

Esta información florística disponible para la región del bajo Río Caroní, hace posible la formulación de posibles relaciones fitogeográficas de la vegetación del sector estudiado. Un análisis general sobre la composición florística de estas comunidades, pone en evidencia la presencia de elementos autóctonos ("endémicos"), de la flora Caribeña-Ilanera, Amazónicas, de las regiones secas del S-E de Brasil, sur de Solivia, sur de Paraguay, y de sectores macrotérmicos de la Guayana, principalmente de la provincia Imataca (Steyermark, 1968, 1982; Prance, 1974; Morí, 1991; Huber, 1994).

Como elementos autóctonos ("endémicos") se registran las siguientes especies: *Ouratea guriensis* (Sastre, 1995), *Sloanea bolivarensis*, *Phyllanthus bolivarensis*, *Neea bracteosa*, *Dioscorea bolivarensis* y una nueva especie de *Styrax*. Hasta el presente, estas especies solo se conocen del área del estudio y regiones adyacentes al área del embalse con hábitais similares. Probablemente futuras exploraciones botánicas ampliarán su ámbito de distribución geográfica, ejemplos de esto lo representan: *Piptadenia leucoxylon*, *Rauia subtruncata* y *Arrabidaea grosourdyana*, las cuales se creía que eran "endémicas" de este sector (Bameby & Grimes, 1984; Huber, 1986; Steyermark, 1988), sin embargo, actualmente se conocen de Guyana las dos primeras y Colombia y Guyana la última. En este mismo orden de ideas, también se observó que: *Machaerium towarensense*, *Lonchocarpus dipteronevus*, *Gochnatia calophylla*, *Evolvulus villosissimus* (Austin, 1982), *Coccoloba llewelynii*, *Solanum umbratile* y *Capparis muco* (litis et al., 1996) representan un grupo de especies, que hasta el presente solo se conocen de este sector y de áreas de bosque deciduos y sabanas macrotérmicas al norte del Río Orinoco (sector de los llanos y el Caribe).

Los elementos macrotérmicos de las tierra bajas de la Guayana, específicamente de la provincia florística Imataca, son comunes en el sector del bajo y medio Río

Caroní. La presencia de las especies: *Loxopterygium sagotii*, *Actinostemon schomburgkii*, *Guatteria rubrinervis*, *Eperua jenmanii* subsp. *sandwithii*, *Maytenus kanukuensis*, *Bunchosia mollis*, *Byrsonima schomburgkiana*, *Trichilia lepidota* subsp. *leucastera*, *Talisia retusa*, *Guapira cuspidata*, *Brunfelsia imatacana*, *Coccoloba striata* y *Rinorea riana*, permiten afirmar esta observación.

Aunque presencia del elemento de la flora llanera (Takhtajan, 1986) presente en la región de la Guayana Venezolana fue previamente registrado por Boom (1990) para el área de "Los Pijiguaos" en el sector del bajo Río Caroní, este elemento esta muy bien representado con la presencia de la especies: *Annona jahnii*, *Arrabidaea carichanensis*, *A. mollissima*, *Bourreria cumanensis*, *Pachira quinata*, *Caesalpinia granadillo*, *Argythamnia polygama*, *Steriphoma ellipticum*, *Combretum decandrum*, *C. frangulifolium*, *Acacia hayesii*, *Albizia barinensis*, *Melicoccus bijugatus*, *Enterolobium barinensis*, *Machaerium biovolatum*, *Myrospermum frutescens*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Guettarda divaricata*, *G. malacophylla*, *Solanum allophyllum* y *Pradosia caracasana*. Por otra parte, el elemento amazónico estuvo discretamente representado por la presencia de: *Mollia ulei*, *Rhynchospora capitata*, *Acacia alemquerensis*, *Aneilema brasiliensis* y *Guapira ayacuchae*. Otra patrón de distribución fitogeográfica observado fue la presencia de especies con discontinuos ámbitos de distribución geográfica, entre el centro-SE de Brasil, sur de Paraguay y el Gran Chaco con el norte de Sudamérica (Colombia, Venezuela) y el Caribe. Observaciones iniciales sobre este patrón de distribución se encuentran en Sarmiento (1975) y Gentry (1982a, b). Sin embargo, información reciente (Prado & Gibbs, 1993) sugiere que una posible explicación de esta disyunción, fueron cambios climáticos durante la última glaciación (18.000-12.000 años), época en que Sudamérica experimento un clima muy seco y frío, al centro-este (Ab' Saber, 1982), y al norte del continente (Salgado-Labouriau, 1980; Schubert & Fritz, 1994). Esta situación, generó una "contracción" de los bosques húmedos del centro del continente Americano, permitiendo la expansión de los bosques semidecuidos y deciduos hacia NW, Por lo tanto, este patrón de discontinuidad que actualmente presentan muchas especies (Prado & Gibbs, 1993) entre estas dos regiones, quizás es el producto del remanente de los "bosques deciduos del pleistoceno," los cuales perdieron su continuidad, cuando la condiciones climáticas fueron más favorables (8.000 años hasta el presente). Ejemplos de esta "flora pleistocénica remanente" en el área del estudio no citados previamente en Prado and Gibbs (1993) son: *Aspidosperma ulei*, *A. vargasii*, *Heliotropium lagoense*, *Lepidocordia punctata*, *Toumefortia candidula*, *Apuleia leiocarpa* var. *mollaris*, *Dasyphyllum vepreculatum*, *Pluchea sagittalis*, *Odontocarya malloperma*, *Piptadenia viridiflora*, *Satnanea inopita* y *Fissicalyx fendleri*.

Finalmente nueve especies, representan nuevos registros para la flora de la Guayana Venezolana: *Guatteria pilosula*, *Caesalpinia granadillo*, *Dasyphyllum vepreculatum*

(Pruski & Aymard, 1993), *Argythamnia polygama*, *Acacia hayesii*, *Pithecellobium dulce*, *Lonchocarpus dipteronevus*, *Machaerium tovarense* y *Pisonia aculeata*, esta última especie, también representa un nuevo género para la región.

CONCLUSIONES

Actualmente, los bosques deciduos neotropicales están catalogados como los hábitats de mayor peligro de desaparecer para finales del presente siglo (Janzen, 1988a, b; Ceballos & García, 1995). Venezuela no escapa a esta realidad, áreas con bosques deciduos en su estado natural al norte del Río Orinoco, actualmente son muy escasas. Sin embargo, el sector del embalse de Guri posee una de las más importantes áreas de bosques deciduos y semideciduos no intervenidos del país, por lo que se recomienda:

Tratar de conservar las áreas de bosques deciduos poco intervenidos, que persisten en los alrededores del embalse y en las islas permanentes.

En virtud de los resultados florísticos presentados para esta región (endemismos, posibles especies nuevas para la ciencia, primeras colecciones para el país) se recomienda realizar más exploraciones botánicas en la región con la finalidad de obtener mayor información, para poder ubicar con mayor precisión los posibles endemismos y relacionar mejor su flora con las de otras áreas de interés nacional y internacional.

Finalmente se recomienda, implementar un programa de estudios ecológicos-florísticos (instalación de parcelos permanentes), basados en observar el comportamiento de las especies en las áreas de las islas, y alrededores del embalse, para así detectar la ausencia ("extinciones locales") de especies anteriormente comunes para el área del embalse, ejemplo de esto, lo representan *Cedrela odorata* y *Galipea davisii*, las cuales no se han vuelto a coleccionar desde 1981.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a R. Liesner, A. Fernández y J.R. "Coco" Guevara para permitir revisar sus libros de campo, a W. Arteaga, C. Butler, I. Homburg, R. López, A. Peetz, S. Walker y C. Wertis por su ayuda y asistencia en el campo. L. Balbás y J. Pacheco y el equipo de logística del Dpto. de Estudios Básicos de EDELCA, Guri, ofrecieron permanente soporte logístico. También se agradece a los especialistas de las siguientes familias: A. Mitchell (Anacardiaceae), A. Gentry (Bignoniaceae), D. Daly (Bursaceae), H. Iltis (Capparaceae), G. Prance (Chrysobalanaceae), H. van

der Werff (Lauraceae), W. Anderson (Malpighiaceae), J.J. Wurdack (Melastomataceae), R. Barneby (Mimosaceae), B. Holst (Myrtaceae), G. Carnevali (Orchidaceae), T. Pennington (Sapotaceae), A. Smith (Heléchos) y M. Nee (Solanaceae). Finalmente a P. Berry, editor de la flora de la Guayana Venezolana, por la información florística general del área del estudio. El trabajo de M. Norconk y W. Kinzey fue financiado por el National Science Foundation—US (BNS 90-20614).

LITERATURA CITADA

- Ab'Sáber, A.N. 1982. The paleoclimate and paleoecology of Brazilian Amazonia. Pp. 245-254, *In*, G. T. Prance (ed.), *Biological diversification in the tropics*. Columbia Univ. Press, New York.
- Alvarez, E., L. Balbás, L. Massa y J. Pacheco. 1986. Aspectos ecológicos de Embalse de Guri. *Interciencia* 11:325-333.
- Austin, D. 1982. Convolvulaceae. *In*, T. Lasser (ed.), *Fi Venez.* 18(3): 15-226.
- Barneby, R.C. and J.W. Grimes. 1984. Two new Mimosaceous trees from the American tropics. *Brittonia* 36:236-240.
- Beard, J.S. 1946. Los climas de vegetación en la América tropical. *Revista Fac. Nac. Agron. Medellín Univ. Antioquia* 6(23):225-293.
- Boom, B.M. 1990. Flora and vegetation of the Guayana-Llanos ecotone in Estado Bolívar, Venezuela. *Mem. New York Bot. Gard.* 64:254-278.
- Castro, M.L. and S. Gorzula. 1986. The interrelations of the Caroní river basin ecosystems and hydroelectric power projects. *Interciencia* 11:272-277'.
- Ceballos, G. and A. García. 1995. Conserving neotropical biodiversity: The role of dry forest in western México. *Conservation Biol.* 9:1349-1353.
- Cummings, L.A. 1925. The forests of Venezuela. *Trop. Woods* 18:32-42.
- CVG-TEMIN. 1989. *Informe de avance NB-20-3 (Clima, Geología, Geomorfología, Suelos, Vegetación)*. Ciudad Bolívar, Venezuela. Mimeografiado.
- Ewel, J.J., A. Madrid y J.A. Tosí, Jr. 1976. *Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico*. 2° ed. MAC-FONAIAP, Caracas
- Gentry, A. 1982a.. Neotropical floristic diversity: Phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny? *Ann. Missouri Bot. Gard.* 69:557-593.
- Gentry, A. 1982b. Phytogeographic patterns in northwest South America and southern Central America as evidence for a Chocó refugium.. Pp. 112-136, *In*, G.T. Prance (ed.), *Biological diversification in the tropics*. Columbia Univ. Press. New York.
- Gentry, A. 1991. The distribution and evolution of climbing. Pp. 3-49, *In*, F.E. Putz and H. A. Mooney (eds.), *The biology of vines*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

- Gentry, A. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. Pp.146-194, In, S. Bullock, H. Mooney, and E. Medina (eds.), *Tropical Deciduousforest ecosystems*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Goldman, C.R. -1979. Aspectos ecológicos de las presas en el trópico. *Unasylva* 31:2-11.
- Guzmán, F.J. 1986. Aspectos fisiográficos y edáficos de la cuenca del Caroní. *Interciencia* 11:290-294.
- Holdridge, L.R. 1967. *Life zone ecology*. Tropical Sci. Center, San José, Costa Rica.
- Huber, O. 1986. La vegetación de la cuenca del río Caroní. *Interciencia* 11:301-310.
- Huber, O. 1988a.. Estado actual de los conocimientos sobre la flora y vegetación de la región Guayana, Venezuela. Pp. 337-386, *En*, F. Weibezahn (ed.), *El ecosistema Orinoco*. Univ. Simón Bolívar, Caracas.
- Huber, O. 1988b. Vegetación y flora de pantepui, región Guayana. *Acta Bot. Brasil* 1(2):41-52.
- Huber, O. 1989. Shrublands of the Venezuelan Guayana. Pp. 271-285, *In*, L.H. Holm-Nielsen, I.C. Nielsen, and H. Balslev (eds.), *Tropical forests (Botanical dynamics, speciation and diversity)*. Academic Press, London.
- Huber, O. 1994. Recent advances in the phytogeography of the Guayana región, South America.. Pp. 53-63, *In*, C. Sastre and H. Puig (eds.), *Phytgéographie tropicale: Realités et perspectives*. *Mém. Soc. Biogéogr.* 4:1-179.
- Huber, O. 1995a.. History of botánica! exploration. Pp. 63-95, 7n, P.E. Berry, B.K. Holst, and K. Yatskievych (eds.), *Fl. Venezuelan Guayana. Vol. I. introduction*. Missouri Botanical Garden, St. Louis/Timber Press, Portland.Oregon.
- Huber, O. 1995b. Vegetation. Pp. 97-192, *In*, P.E. Berry, B.K. Holst, and K. Yatskievych (eds.), *Fl. Venezuelan Guayana. Vol. I. Introduction*. Missouri Botanical Garden, St. Louis/Timber Press, Portland, Oregon.
- Huber, O. y C. Alarcón. 1988. *Mapa de la vegetación de Venezuela, con base en criterios fisiográfico-florísticos*. 1:2.000.000. MARNR-Fundación BIOMA, Caracas.
- Hueck, K. 1960. Mapa de vegetación de la República de Venezuela. *Bol. Inst. Forest. Latinoamer. Invest.* 7:3-15.
- Hueck, K. 1978. *Los bosques de Sudamerica: Ecología, composición e importancia económica*. Eschborn, Alemania Federal,
- Iltis, H.H., L.J. Cumaná, R. Delgado, and G. Aymard. 1996. Studies in the Capparidaceae XVIII. A new giant-fruited *Capparis* (*C. muco*) from eastern Venezuela. *Novon* 6:375-384.
- Janzen, D.H. 1988a. Tropical dry forests: The most endangered major tropical ecosystem.. Pp. 130-138, *In*, E.O. Wilson and F.M. Peter (eds.), *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, DC.

- Janzen, D.H. 1988b. Management of habitat fragments in a tropical dry forest growth. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75:105-116.
- Kinzey, W. and M. Norconk. 1993. Physical and chemical properties of fruit and seed caten by *Pithecia* and *Chiropotes* in Surinam and Venezuela. *Int. J. Primatol.* 14:207-227.
- Kinzey, W., M. Norconk, and E. Alvarez. 1988. Primate survey of eastern Bolívar, Venezuela. *Primate Conservation* 9:66-70.
- Lott, E. J., H. Bullock, and A. Solis-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of a tropical deciduous forest of coastal Jalisco. *Biotropica* 19:228-235.
- Mori, S.A. 1991. The Guayana lowland floristic province. *Compt. Rend. Séances Soc. Biogéogr.* 67(2):67-75.
- Murphy, P.G. and A.E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Rev. Ecol. Syst.* 17:67-88.
- Murphy, P.G., A.E. Lugo, A.J. Murphy, and D.C. Nepstad. 1995. The dry forests of Puerto Rico's south coast. Pp. 178-209, *In*, A.E. Lugo and C. Lowe (eds.), *Tropical forests: Management and ecology*. Ecological Studies 112. Springer Verlag, New York.
- Norconk, M. 1996. Seasonal variation in the diets of white-faced and bearded sakis (*Pithecia pithecia* and *Chiropotes satanas*) in Guri Lake, Venezuela. *In*, M. Norconk, A. Rosenberger, and P.A. Garber (eds.), *Adaptive radiations of neotropical primates*. Plenum Press, New York.
- Parolin, P. 1993. Forest inventory in an island of Lake Guri, Venezuela. Pp. 139-147, *In*, W. Barthlott, C.M.K. Schmidt-Loske, and K.L. Schuchmann (eds.), *Animal-Plant interactions in tropical environments*. Bonn, Germany.
- Pernía, E. 1985. *Mapa de fisiografía y vegetación del área de inundación de la tercera etapa del embalse de Gurí, Estado Bolívar, Venezuela*. Facultad de Ciencias Forestales, ULA, Mérida, Venezuela. Mimeografiado.
- Prado, D.E. and P.E. Gibbs. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 80:902-927.
- Prance, G.T. 1974. Phylogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon Basin, based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Dichapetalaceae and Lecythydaceae. *Acta Amaz.* 3(3):5-28.
- Pruski, J.F. and G. Aymard. 1993. Compositae of the Guayana Highland. VIII. *Dasyphyium vepreculatum* (D. Don) Cabr. (Barnadesioideae: Baradesieae), new for Guayana. *Comp. Newsl.* 23:10-15.
- Rosales, J. y E. Briceño. 1990. *Estudio integrado del área de influencia inmediata del embalse Guri. Vol. 5. Vegetación*. CVG-EDELCA, División de Cuencas e Hidrología. Pto. Ordaz, Venezuela. Mimeografiado.
- Rosales, J., E. Briceño, B. Ramos y G. Picón. 1993. Los bosques ribereños en el área de influencia del Embalse Guri. *Pantepui* 5:3-23.

- Salgado-Labouriau, M.L. 1980. A pollen diagram of the Pleistocene-Holocene of Lake Valencia, Venezuela. *Rev. Palaeobot. and Palynol.* 30:297-312.
- Sarmiento, G. 1975. The dry plant formations of South America and their floristic connections. *J. Biogeogr.* 2:233-251.
- Sastre, C. 1995. Novelty in the neotropical genus *Ouratea* Aublet (Ochnaceae). *Novon* 5:193-200.
- Schubert, C., H. Briceño, and P. Fritz. 1986. Paleoenvironmental aspects of the Caróni-Paragua basin (southeastern Venezuela). *Interciencia* 11:278-289.
- Schubert, C. and P. Fritz. 1994. Late Quaternary paleoenvironmental studies in the Gran Sabana (Venezuelan Guayana Shield). *Quatern. Int.* 21:81-90.
- Steyermark, J.A. 1968. Contribuciones a la flora de la Sierra de Imataca, Altiplanicie de Nuria y región adyacente de Territorio Federal Delta Amacuro. *Acta Bot. Venez.* 3(1):46-166.
- Steyermark, J.A. 1982. Relationships of some Venezuelan forest refuges with lowland tropical floras. Pp. 182-220, *In*, G.T. Prance (ed.), *Biological diversification in the tropics*. Columbia Univ. Press, New York.
- Steyermark, J.A. 1988. Flora of the Venezuelan Guayana. IV. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75:316-351.
- Takhtajan, A. 1986. *Floristic regions of the world*. Univ. of California Press, Berkeley.
- Taphorn, D. y J.G. García. 1991. El Río Claro y sus peces, con consideraciones de los impactos ambientales de las presas sobre la ictiofauna del bajo Río Caroni. *BioLlania* 8:23-45.
- Vegas, T. y M. Cova. 1993. Estudio sobre la distribución y ecología de macrofitos acuáticos en el embalse de Guri. *Interciencia* 18:77-82.
- Williams, L. 1941. Forests of the Venezuelan Guiana. *Trop. Woods* 68:13-40.

Recibido: 01-02-96

Aceptado: 14-05-96

Anexo 1. Listado por familia de las especies vasculares de las comunidades vegetales del área del estudio.

El listado que sigue incluye las 604 especies de plantas vasculares registradas para el área del estudio y regiones adyacentes; el mismo está ordenado alfabéticamente por familias, menos las pteridofitas, las cuales se que presentan al final y alfabéticamente por género. Las abreviaciones colocadas después de los nombres de las especies, corresponden al sector en donde se recolectaron. AC = Arbustales en "Las Carolinas"; C = "Las Carolinas"; CD = "Las Carolinas" y "Danto Manchado"; D = "Danto Manchado"; S = Sabana de "Las Carolinas".

Acanthaceae	
Aphelandra pulcherrima (Jacq.) H.B.K.	D
Aphelandra scabra (Vahl) Sm.	D
Justicia deppeana Schlttdl. & Cham.	D
Justicia laevilinguis (Nees) Lindau	D
Amaranthaceae	
Chamissoa altissima (Jacq.) Kunth	D
Iresine diffusa Willd.	D
Anacardiaceae	
Astronium graveolens Jacq.	C
Astronium lecointei Ducke	C
Cyrtocarpa velutinifolia (R.S. Cowan) J.D. Mitchell & Daly	C
Loxopterygium sagotii Hook. f.	C
Spondias mombin L.	D
Tapirira guianensis Aubl.	CD
Annonaceae	
Annona jahnii Saff.	C
Annona montana Macfad.	D
Duguetia lucida Urb.	CD
Guatteria pilosula Planch. & Linden	C
Guatteria rubrinervis Fr.	D
Guatteria schomburgkiana Mart.	D
Rollinia exsucca (Dunal) A. DC.	D
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	C
Xylopia sericea A. St. Hil.	D
Apocynaceae	
Aspidosperma cruentum Woodson	C
Aspidosperma cuspa (H.B.K.) S.F. Blake	C

Aspidosperma ulei Markgr.	C
Aspidosperma vargasii A. DC.	C
Forsteronia ocouei (Aubl.) DC.	D
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	C
Mandevilla scabra (Ruiz & Pav.) K. Schum.	C
Mandevilla subspicata (Vahl) Markgr.	C
Odontadenia nitida (Vahl) Müll-Arg.	D
Prestonia acutifolia (Benth.) K. Schum.	C
Prestonia tomentosa R. Br.	D
Secondatia densiflora A. DC.	D
Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers	D
Tabernaemontana cymosa Jacq.	D
Aquifoliaceae	
Ilex guianensis (Aubl.) Kuntze	AC
Ilex jenmanii Loes.	AC
Araceae	
Anthurium gracile (Rudge) Lindl.	D
Arecaceae	
Astrocaryum gynacanthum Mart.	D
Desmoncus polyacanthos Mart.	D
Geonoma deversa (Poit.) Kunth	D
Sabal mauritiiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl.	D
Araliaceae	
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	CD
Scianodendron excelsum Griseb.	D
Aristolochiaceae	
Aristolochia maxima Jacq.	D
Asclepiadaceae	
Asclepias curasavica L.	D
Blepharodon glaucescens (Decne.) Fontella	D
Cynanchum parviflorum Sw.	D
Marsdenia macrophylla H.B.K.	D
Mateleia hirsuta (Vahl) Woodson	D
Asteraceae	
Ayapana amygdalina (Lam.) R.M. King & H. Rob.	S
Dasyphyllum vepreculatum (D. Don) Cabrera	D
Eclipta prostrata (L.) L.	S

Gochnatia calophylla (Sch. Bip.) V.M. Badillo	C
Mikania psilostachya DC.	D
Piptocarpha triflora (Aubl.) Benn. ex Baker	AC
Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera	D
Wedelia ambigens S.F. Blake	C
Wedelia fruticosa Jacq.	C
Wulffia baccata (L. f.) Kuntze	C
Bignoniaceae	
Amphilophium paniculatum (L.) H.B.K. var. paniculatum	C
Anemopaegma karstenii Bureau & K. Schum.	D
Arrabidaea candicans (Rich.) DC.	D
Arrabidaea carichanensis (H.B.K.) Bureau & K. Schum.	CD
Arrabidaea corallina (Jacq.) Sandwith	C
Arrabidaea grosourdyana (Baill.) Sandwith	C
Arrabidaea mollissima (H.B.K.) Bureau & K. Schum.	C
Arrabidaea oligantha Bureau & K. Schum.	C
Arrabidaea oxycarpa Urb.	D
Arrabidaea selloi (Spreng.) Sandwith	C
Ceratophytum tetragonolobum (Jacq.) Sprague & Sandwith	C
Cydista aequinoctialis (L.) Miers	CD
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	D
subsp. spectabilis (Mart. ex A. DC.) A.H. Gentry	
Jacaranda obtusifolia Humb. & Bonpl.	D
subsp. rhombifolia (G. Mey.) A.H. Gentry	
Lundia densiflora A. DC.	C
Macfadyena unguis-cati (L.) A.H. Gentry	CD
Mansoa verrucifera (Schltdl.) A.H. Gentry	D
Melloa quadrivalvis (Jacq.) A.H. Gentry	D
Mussatia hyacinthina (Standl.) Sandwith	D
Phryganocydia corymbosa (Vent.) Bureau ex K. Schum.	D
Pleonotoma clematis (H.B.K.) Miers	C
Pleonotoma variabilis (Jacq.) Miers	C
Pyrostegia dichotoma Miers ex K. Schum.	C
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	CD
subsp. heterotricha (DC.) A.H. Gentry	
Tabebuia serratifolia (Vahl) Nichols	CD
Tanaecium joroba Sw.	D

Xylophragma seemannianum (Kuntze) Sandwith Bombacaceae	D
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	D
Pachira quinata (Jacq.) W.S. Alverson Boraginaceae	D
Bourreria cumanensis Loeffl.	CD
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham.	D
Cordia bicolor A. DC.	D
Cordia panamensis Riley	D
Cordia polycephala (Lam.) I.M. Johnst.	D
Cordia tetrandra Aubl.	D
Heliotropium lagoense (Warm.) Gürke	D
Lepidocordia punctata Ducke	CD
Tournefortia candidula (Miers) I.M. Johnst.	C
Tournefortia volubilis L. Bromeliaceae	D
Aechmea bromeliifolia (Rudge) Baker	D
Bromelia chrysantha Jacq.	D
Tillandsia juncea (Ruiz & Pav.) Poir.	D
Tillandsia paraensis Mez	C
Tillandsia polystachya (L.) L.	D
Tillandsia setacea Sw.	C
Tillandsia usneoides (L.) L. Bursaceae	CD
Bursera simaruba (L.) Sarg.	C
Protium aracouchini (Aubl.) Marchand	D
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand subsp. heptaphyllum	C
Protium neglectum Sw.	D
Protium sagotianum Marchand	D
Protium tenuifolium (Engl.) Engl. var. herbertii Cuatrec.	CD
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	C
Trattinichia rhoifolia Willd. Caesalpiniaceae	C
Apuleia leiocarpa (Vogel) Benth. var. mollaris (Spruce) Koeppen	C
Bauhinia aculeata L.	D
Bauhinia glabra Jacq.	D

Bauhinia guianensis Aubl.	D
Bauhinia siqueiraei Ducke	C
Bauhinia unguolata L.	C
Brownea coccinea Jacq. subsp. capitella (Jacq.) D. Velásquez & G. Agostini	D
Cassia moschata H.B.K.	CD
Caesalpinia granadillo Pittier	D
Chamaecrista calycioides (DC.) Greene	S
Chamaecrista diphylla (L.) Greene	S
Chamaecrista fagonioides (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	S
Chamaecrista flexuosa (L.) Greene	S
Chamaecrista hispidula (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	S
Chamaecrista nictitans (L.) Moench var. ramosa (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	S
Copaifera officinalis L.	CD
Copaifera pubiflora Benth.	CD
Cynometra marginata Benth.	D
Eperua jenmanii Oliv. subsp. sandwithii R.S. Cowan	D
Hymenaea courbaril L.	C
Lecointea amazonica Ducke	D
Peltogyne floribunda Benth.	C
Peltogyne paniculata Benth. subsp. pubescens (Benth.) M.F. Silva	CD
Sclerolobium guianensis Benth.	AC
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	C
Senna pendula (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. advena (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	D
Senna undulata (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	C
Capparaceae	
Capparis amplissima Lam.	D
Capparis flexuosa (L.) L. subsp. polyantha (Triana & Planch.) H.H. Iltis	C
Capparis frondosa Jacq.	D
Capparis muco H.H. Iltis et al., ined.	C
Capparis osmantha Diels	D
Steriphoma duplica (DC.) Spreng.	D

	Cecropiaceae	
Cecropia peltata L.		D
Cecropia sciadophylla Mart.		D
	Celastraceae	
Maytenus ficiformis Reissek		C
Maytenus guyanensis Klotzsch ex Reissek		C
Maytenus kanukuensis A.C. Sm.		C
Maytenus macrocarpa (Ruiz & Pav.) Briq.		C
Maytenus pruinosa Reissek		CD
	Chrysobalanaceae	
Exellodendron barbatum (Ducke) Prance		D
Hirtella glandulosa Spreng.		D
Hirtella paniculata Sw.		D
Hirtella racemosa Lam. var. hexandra (Willd. ex Roem. & Schult.) Prance		S
Hirtella racemosa Lam. var. racemosa		C
Hirtella triandra Sw. subsp. triandra		D
Licania discolor Pilg.		C
Licania hypoleuca Benth. var. hypoleuca		D
Licania kunthiana Hook. f.		D
Licania leucosepala Griseb.		D
Licania octandra (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze subsp. octandra		D
Licania pyrifolia Griseb.		D
	Clusiaceae	
Clusia schomburgkiana (Planch. & Triana) Benth. var. shomburgkiana		CC
Garcinia madruno (H.B.K.) Hammel		D
Mahurea exstipulata Benth. subsp. exstipulata		D
Tovomita brevistaminea Engl.		D
	Cochlospermaceae	
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.		D
	Combretaceae	
Buchenavia tetraphylla (Aubl.) R.A. Howard		AC
Combretum decandrum Jacq.		CD
Combretum frangulifolium H.B.K.		D
Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz		D

Combretum laxum Jacq.	D
Terminalia amazonia (J.F. Gmel.) Exell	C
Commelinaceae	
Aneilema brasiliense C.B. Clarke	D
Dichorisandra hexandra (Aubl.) Standl.	D
Connaraceae	
Connarus lambertii (DC.) Sagot	D
Connarus venezuelanus Baill. var. orinocensis Forero	C
Connarus venezuelanus Baill. var. venezuelanus	C
Rourea grossourdyana Baill. var. grossourdyana	C
Convolvulaceae	
Bonamia maripoides Hallier	D
Convolvulus nodiflorus Desr.	D
Evolvulus cardiophyllus Schlttdl.	S
Evolvulus sericeus Sw.	S
Evolvulus villosissimus Ooststr.	S
Ipomoea hederifolia L.	D
Jacquemontia pentantha (Jacq.) G. Don	D
Merremia aturensis H.B.K.	S
Operculina hamiltonii (G. Don) D.F. Austin & Staples	D
Costaceae	
Costus scaber Ruiz & Pav.	D
Cyperaceae	
Bulbostylis conifera (Kunth) C.B. Clarke	S
Bulbostylis junciformis (H.B.K.) Lindm.	S
Bulbostylis lanata (Kunth) C.B. Clarke	S
Bulbostylis paradoxa (Spreng.) Lindm.	S
Cyperus gardneri Nees	C
Cyperus haspan L.	S
Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.	D
Fimbristylis dicbotoma (L.) Vahl	S
Rhynchospora barbata (Vahl) Kunth	S
Rhynchospora capitata (Humb. & Bonpl.) Roem. & Schult.	S
Rhynchospora cephalotes (L.) Urb.	S
Rhynchospora comata (Link) Ruiz & Pav.	C
Rhynchospora globosa (H.B.K.) Roem. & Schult.	S

Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeck.	S
Scleria bracteata Cav.	C
Scleria mitis Bergius	S
Dilleniaceae	
Curatella americana L.	C
Davilla kunthii A. St. Hil.	C
Davina rugosa Poir. var. rugosa	D
Doliocarpus brevipedicellatus Garcke subsp. brevipedicellatus	D
Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl. var. dentatus	D
Dioscoreaceae	
Dioscorea alata L.	C
Dioscorea amazonum Mart. ex Griseb.	D
Dioscorea bolivarensis Steyerm.	C
Dioscorea panamensis Knuth	D
Elaeocarpaceae	
Sloanea bolivarensis Steyerm.	AC
Eriocaulaceae	
Eriocaulon humboldtii Kunth	S
Syngonanthus caulescens (Poir.) Ruhland	S
Erythroxylaceae	
Erythroxylum gracilipes Peyr.	CD
Erythroxylum rufum Cav.	C
Erythroxylum macrophyllum Cav. var. macrophyllum	C
Erythroxylum steyermarkii Plowman	C
Erythroxylum suberosum A. St. Hil.	C
Erythroxylum sp. [<i>Aymard 7694</i>]	C
Euphorbiaceae	
Actinostemon schomburgkii (Klotzsch) Hochr.	C
Acalypha cuspidata Jacq.	D
Acalypha monostachya Jacq.	D
Acalypha schiedeana Schltld.	D
Argythamnia polygama (Jacq.) Kuntze	D
Croton cuneatus Klotzsch	D
Croton essequiensis Klotzsch	C
Croton gossypifolius Vahl	D
Dalechampia scandens L.	D

Drypetes variabilis Uittien	C
Mabea piriri Aubl.	C
Mabea taquari Aubl.	AC
Maprounea guianensis Aubl.	C
Margaritaria nobilis L. f.	D
Pera glabrata (Schott) Baill.	AC
Pera schomburgkiana (Benth.) Miill. Arg.	AC
Phyllanthus attenuatus Miq.	D
Phyllanthus bolivarensis Steyerm.	C
Phyllanthus caroliniensis Walter	C
subsp. stenopterus (Miill Arg.) G.L. Webster	
Phyllanthus juglandifolius Willd.	D
subsp. cornifolius (Kunth) G.L. Webster	
Phyllanthus stipulatus (Raf.) G.L. Webster	S
Piranhea longepedunculata Jabl.	D
Plukenetia penninervia Miill. Arg.	D
Sapium glandulosum (L.) Morong	D
	Flacourtiaceae
Casearia arborea (Rich.) Urb.	C
Casearia decandra Jacq.	D
Casearia grandiflora Camb.	C
Casearia guianensis (Aubl.) Urb.	C
Casearia mariquitensis H.B.K.	CD
Casearia mollis H.B.K.	C
Casearia spinescens (Sw.) Griseb.	C
Casearia sylvestris (Sw.) Griseb. var. lingua (Camb.) Eichler	S
Casearia sylvestris Sw. var. sylvestris	CD
Casearia ulmifolia Vahl ex Vent.	C
Casearia zizyphoides H.B.K.	C
	Hippocrateaceae
Checloclinium cognatum (Miers) A.C. Sm.	D
Hippocratea volubilis L.	C
Peritassa huanucana (Loes.) A.C. Sm.	D
Prionostemma aspera (Lam.) Miers	CD
	Krameriaceae
Krameria exine Loefl.	S

	Lamiaceae	
Hyptis conferta PohJ ex Benth. var. angustifolia Benth.		S
Hyptis suaveolens (L.) Poit.		S
	Lauraceae	
Cassytha filiformis L.		S
Licaria chrysophylla (Meisn.) Kosterm.		D
Nectandra sp.		C
Ocotea cernua (Nees) Mez		D
Ocotea fasciculata (Nees) Mez		D
Ocotea glomerata (Nees) Mez		D
Ocotea schomburgkiana (Nees) Mez		D
Ocotea terciopelo C.K. Allen		C
	Lecythidaceae	
Couroupita guianensis Aubl.		D
Eschweilera subglandulosa (Steud. ex Berg) Miers		D
Gustavia augusta L		D
Gustavia poeppigiana Berg		D
	Lentibulariaceae	
Utricularia obtusa Sw.		S
	Liliaceae	
Cipura paludosa Aubl.		S
	Loganiaceae	
Strychnos dariensis Seem.		D
Strychnos davidsei Krukoff & Barneby		C
Strychnos diabolii Sandwith		C
Strychnos fendleri Sprague & Sandwith		C
Strychnos mitscherlichii M.R. Schomb.		C
Strychnos panurensis Sprague & Sandwith		C
	Loranthaceae	
Dendrophthora ottonis Eichler		C
Orycanthus alveolatus (H.B.K.) Kuijt		D
Phthirusa retroflexa (Ruiz & Pav.) Kuijt		C
Phoradendron perrotteti (DC.) Eichl.		D
Phoradendron rubrum (L.) Griseb.		D
Struthanthus dichotrianthus Eichl.		C

	Lythraceae	
Cuphea antisiphilitica Kunth		S
	Malpighiaceae	
Banisteriopsis cristata (Griseb.) Cuatrec.		C
Banisteriopsis muricata (Cav.) Cuatrec.		D
Bunchosia mollis Benth.		D
Byrsonima coccolobifolia Kunth		S
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth		S
Byrsonima schomburgkiana Benth.		C
Byrsonima spicata (Cav.) DC.		C
Heteropteris macrostachya Juss.		D
Hiraea sp.		C
Mascagnia macrodisca (Triana & Planch.) Nied.		C
Mascagnia sepium (A. Juss.) Griseb.		C
Tetrapterys discolor (G. Mey.) DC.		D
Tetrapterys styloptera A. Juss.		C
	Malvaceae	
Abutilon giganteum (Jacq.) Sweet		D
Wissadula excelsior (Cav.) C. Presl		S
	Marantaceae	
Calathea villosa Lindl.		D
Ctenanthe compressa (A. Dietr.) Eichler		D
Maranta arundinacea L.		C
	Melastomataceae	
Clidemia novemnervia (DC.) Triana		C
var. afinis (Naudin) Wurdack		
Henrietella patrisiana (DC.) Naudin		D
Miconia alata (Aubl.) DC.		C
Miconia albicans Sw.		S
Miconia brevipes Benth.		C
Miconia fallax DC.		D
Miconia macrostachya Benth.		C
Miconia pileata DC.		D
Miconia prasina (Sw.) DC.		D
Miconia rubiginosa (Bonpl.) DC.		S
Miconia rufescens (Aubl.) DC.		S
Miconia serialis DC.		D

Rhynchanthera grandifolia (Aubl.) DC.	S
Meliaceae	
Cedrela odorata L.	CD
Guarea guidonia (L.) Sleumer	D
Trichilia elegans A. Juss. subsp. elegans	D
Trichilia lepidota Mart.	CD
subsp. leucastera (Sandwith) T.D. Penn.	
Trichilia pallida Sw.	D
Trichilia pleeana (A. Juss.) DC.	D
Menispermaceae	
Abuta grandiflora (Mart.) Sandwith	D
Cissampelos ovalifolia DC.	D
Cissampelos pareira L.	D
Odontocarya malluperma Barneby	C
Mimosaceae	
Acacia alemquerensis Huber	C
Acacia glomerosa Benth.	C
Acacia hayesii Benth.	C
Acacia paniculata Willd.	D
Adenantha peregrina (L.) Spreng. var. peregrina	CD
Albizia barinensis L. Cardenas	D
Calliandra laxa Benth.	CD
Entada polystachia (L.) DC.	D
Enterolobium barinense L. Cardenas & H. Rodr.	D
Inga fastuosa Willd.	D
Inga ingoides (Rich.) Willd.	D
Mimosa debilis Humb. & Bonpl. ex Willd.	D
Mimosa plumiaefolia Kleinh.	D
Mimosa sensitiva Benth.	D
Mimosa sominians Humb. & Bonpl. ex Willd.	D
Piptadenia leucoxyton Barneby & J.W. Grimes	CD
Piptadenia obliqua (Pers.) J.F. Macbr.	D
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.	D
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	D
Pithecellobium unguis-cati (L.) Mart.	D
Samanea inopita (Harns.) Barneby & J.W. Grimes	D
Stryphnodendron microstachyum Poepp.	D

Zapoteca formosa (Kunth) H.M. Hern. subsp. formosa	D
Monimiaceae	
Siparuna guianensis Aubl.	D
Moraceae	
Brosimum alicastrum Sw.	D
subsp. bolivarense (Pittier) C.C. Berg	
Brosimum guianense (Aubl.) Huber	CD
Ficus amazonica (Miq.) Miq.	D
Ficus gomelleira Kunth & Bouche	D
Ficus guianensis Desv.	CD
Maclura tinctoria (L.) Steud.	D
Myrtaceae	
Calyptranthes fasciculata O. Berg	C
Calyptranthes pullei Burret ex Amshoff	C
Campomanesia aromatica (Aubl.) Griseb.	D
Eugenia ligustrina Willd.	C
Eugenia monticola (Sw.) DC.	CD
Eugenia protenta McVaugh	C
Eugenia puniceifolia (H.B.K.) DC.	C
Eugenia tapacumensis O. Berg	D
Eugenia sp.	C
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.	D
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	C
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	C
Pseudanmomis umbellifera (H.B.K.) Kausel	D
Psidium sartorianum (O. Berg) Nied.	C
Nyctaginaceae	
Guapira ayacuchae Steyerm.	C
Guapira cuspidata (Heimerl) Standl.	CD
Guapira ferruginea (Choisy) Standl.	CD
Guapira guianensis Aubl.	CD
Neea bracteosa Steyerm.	C
Pisonia aculeata L.	D
Ochnaceae	
Ouratea castaneifolia (DC.) Engl.	D
Ouratea grossourdyi (Tiegh.) Steyerm.	C
Ouratea guildingii (Planch.) Urb.	C

Ouratea guriensis Sastre	C
Ouratea roraimae Engl.	C
Ouratea schomburgkii (Planch.) Engl.	C
Ouratea superba Engl.	D
	Olacaceae
Ximenia americana L. var. americana	D
	Onagraceae
Ludwigia octovalvis (Jacq.) P.H. Raven	S
	Opiliaceae
Agonandra brasiliensis Mart.	C
	Orchidaceae
Brassavola cucullata (L.) Sw.	C
Catasetum discolor Lindl.	D
Cyrtopodium glutiniferum Raddi	C
Dimerandra emarginata (G. Mey.) Hoehne	D
Eltroplectris calcarata (Sw.) Garay & H.R. Sweet	C
Encyclia aemula (Lindl.) Carnevali & I. Ramfrez	CD
Encyclia cordigera (H.B.K.) Dressler	D
Encyclia leucantha Schltr.	C
Epidendrum ciliare L. var. squamatum Schnee	D
Epidendrum rigidum Jacq.	D
Epidendrum strobiloides Garay & Dunst.	D
Eulophia alta (L.) Fawc. & Rendle	C
Habenaria trifida Kunth	S
Orleanesia maculata Garay	D
Scaphyglottis fusiformis (Griseb.) Foldats	D
	Papilionaceae
Acosmium nitens (Vogel) Yakovlev.	AC
Aeschynomene brasiliana (Poir.) DC.	S
Aeschynomene paniculata Willd. ex Vogel	S
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Pulle	D
Bowdichia virgilioides Kunth	S
Canavalia grandiflora Benth.	D
Centrolobium paraense Tul. var. orinocense Benth.	D
Centrosema plumieri Benth.	D
Centrosema venosum Benth. ex Mart.	S
Coursetia ferruginea (Kunth) Lavin	D

Crotalaria stipulacca Desv.		S
Dalbergia amazonica (Radlk.) Ducke		D
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton		D
Desmodium barbatum Benth.		S
Desmodium scorpoiurus (Sw.) Desv.		S
Dioclea deflexa Hook. f.		D
Dioclea guianensis Aubl.		C
Fissicalyx fendleri Benth.		D
Galactia jussiaeana Kunth		S
Lonchocarpus dipteronevus Pittier		D
Lonchocarpus hedyosmus Miq.		D
Lonchocarpus pictus Pittier		D
Lonchocarpus punctatus H.B.K.		D
Lonchocarpus violaceus (Jacq.) DC.		D
Machaerium acuminatum H.B.K.		D
Machaerium arboreum (Jacq.) Vogel		CD
Machaerium biovolatum Micheli		CD
Machaerium inundatum (Benth.) Ducke		D
Machaerium robiniifolium (Vogel) DC.		D
Machaerium striatum (Mart. & Benth.) Ducke		C
Machaerium tovarense Pittier		D
Myrospermum frutescens Jacq.		D
Platymicium pinnatum (Jacq.) Dugand		D
Pterocarpus acapulcensis Rose		D
Rhynchosia schomburgkii Benth.		D
Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw.		S
var. gracilis (H.B.K.) Vogel		
Vigna juruana (Harms) Verd.		D
	Passifloraceae	
Passiflora auriculata L.		CD
Passiflora foetida L.		CD
	Phytolaccaceae	
Rivina humilis L.		D
Seguiera aculeata L.		D
	Picramniaceae	
Picramnia pentandra Sw.		D

	Piperaceae	
Peperomia victoriana C. DC.		D
Piper amalago L.		D
Piper arboreum Aubl.		D
Piper hispidum Sw.		D
Piper marginatum Jacq.		D
Piper pseudoglabrescens Trel.		D
Piper tenue H.B.K.		D
	Poaceae	
Axonopus canescens (Nees) Pilg.		S
Ichnanthus nemoralis (Schrad. ex Schult.) Hitchc. & Chase		C
Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.		D
Lasiacis anomala Hitchc.		C
Olyra latifolia L.		C
Pharus latifolius L.		D
Streptogyne americana C.E. Hubb.		D
Streptostachys asperifolia Desv.		C
	Polygalaceae	
Bredemeyera altissima (Poepp. & Eichl.) Bcnn.		D
Bredemeyera floribunda Willd.		D
Bredemeyera lucida (Benth.) Benn.		CD
Polygala asperuloides H.B.K.		S
Polygala glochidiata H.B.K.		S
Polygala longicaulis H.B.K.		S
Polygala monticola H.B.K.		S
Securidaca coriacea Bonpl.		D
Securidaca diversifolia (L.) S.F. Blake		D
Securidaca scandens Jacq.		C
Securidaca sp. nov.?		C
	Polygonaceae	
Coccoloba coronata Jacq.		CD
Coccoloba excelsa Benth.		C
Coccoloba fallax Lindau		CD
Coccoloba latifolia Lam.		C
Coccoloba llewelynii R.A. Howard		C
Coccoloba striata Benth.		CD
Coccoloba sp. nov.?		C

	Proteaceae	
Roupala montana Aubl.		AC, S
	Rhamnaceae	
Colubrina glandulosa Perkins		C
Gouania colurnaefolia Reissek		D
Gouania polygama (Jacq.) Urb.		D
	Rubiaceae	
Alibertia acuminata (Benth.) Sandwith		C
var. obtusiuscula Steyerm.		
Alibertia latifolia (Benth.) K. Schum. var. latifolia		C
Alseis labatioides H. Karst.		D
Amaioua corymbosa Kunth		C
Chiococca alba (L.) Hitchc. subsp. parvifolia (Wullschl. & Griseb.) Steyerm. var. micrantha (J.R. Johnst.) Steyerm.		C
Chiococca nitida Benth.		D
Coutarea hexandra (Jacq.) K. Schum.		D
Declieuxia fruticosa (Willd.) Kuntze		S
Genipa americana L. var. caruto (Kunth) K. Schum.		D
Gonzalagunia dicocca Cham. & Schltldl.		D
Guettarda acreana Krause		D
Guettarda divaricata (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.) Standl.		C
Guettarda malacophylla Standl.		CD
Morinda tenuiflora (Benth.) Steyerm. var. leiophylla (Steyerm.) Steyerm.		C
Palicourea rigida H.B.K.		S
Psychotria bracteocardia (DC.) Miill. Arg.		D
Psychotria horizontalis Sw. var. glaucescens (H.B.K.) Steyerm.		D
Randia armata (Sw.) DC.		D
Randia brevipes Steyerm.		D
Simira rufescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.		C
Uncaria guianensis (Aubl.) J.F. Gmel.		D
	Rutaceae	
Angostura trifoliata (Willd.) Elias		C
Ertela trifolia (L.) Kuntze		D
Esenbeckia pilocarpoides Kunth subsp. pilocarpoides		C

Galipea davisii Sandwith	C
Pilocarpus racemosus Vahl subsp. racemosus	C
Rauia subtruncata Steyern.	C
Zanthoxylum caribaeum Lam.	D
Zanthoxylum culantrillo (H.B.K.) Krug & Urb.	D
Zanthoxylum martinicense (Lam.) DC.	D
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	CD
Zanthoxylum setulosum P. Wilson	D
Sapindaceae	
Allophyllus racemosus Sw.	D
Cardiospermum grandiflorum Sw.	D
Cardiospermum halicacabum L.	D
var. microcarpum (Kunth) Blume	
Cupania americana Kunth	D
Cupania rubiginosa (Poir.) Radlk.	C
Cupania scrobiculata Rich.	C
Matayba arborescens Radlk.	D
Melicoccus bijugatus Jacq.	D
Paullinia cururu L.	D
Paullinia fuscescens Kunth	D
Paullinia leiocarpa Griseb.	D
Serjania atrolineata Sandwith	C
Serjania caracasana (Jacq.) Willd.	D
Sapindus saponaria L.	D
Talisia hexaphylla Vahl	D
Talisia retusa R.S. Cowan	C
Urvillea ulmacea Kunth	D
Sapotaceae	
Chrysophyllum argenteum Jacq.	C
subsp. auratum (Miq.) T.D. Penn.	
Chrysophyllum lucentifolium Cronquist	CD
subsp. pachycarpum Pires & T.D. Penn.	
Chrysophyllum sparsiflorum Klotzsch	C
Pouteria glomerata (Miq.) Radlk. subsp. glomerata	D
Pradosia caracasana (Pittier) T.D. Penn.	D

	Scrophulariaceae	
Buchnera rosea H.B.K.		S
Buchnera weberbaueri Diels		S
	Smilacaceae	
Smilax cumanensis Humb. & Bonpl.		C
Smilax maypurensis H.B.K.		S
Smilax poeppigii Kunth		D
	Solanaceae	
Brunfelsia imatacana Plowman		D
Physalis pubescens L.		D
Solanum allophyllum (Miers) Standl.		D
Solanum americanum Mill.		D
Solanum asperum Vahl		D
Solanum bicolor Willd. ex Roem. & Schult.		D
Solanum crinitum Lam.		CD
Solanum lancifolium Jacq.		C
Solanum monochophyllum Dunal		D
Solanum oocarpum Sendtn.		D
Solanum paludosum Moric.		C
Solanum pensile Sendtn.		D
Solanum subinerme Jacq.		CD
Solanum umbratile I.M. Johnst.		C
Solanum velutinum Dunal		CD
	Sterculiaceae	
Byttneria catalpaefolia Jacq.		D
Guazuma ulmifolia Lam.		D
Helicteres baruensis Jacq.		C
Helicteres guazumaefolia H.B.K.		S
Sterculia pruriens (Aubl.) K. Schum.		D
Waltheria indica L.		S
	Styracaceae	
Styrax sp.n.		AC
	Symplocaceae	
Symplocos ulei Brand		C
	Theophrastaceae	
Clavija imatacae B. Ståhl		D

Clavija lancifolia Desf. subsp. chermontiana (Standl.) B. Stáhl	D
Tiliaceae	
Apeiba schomburgkii Szyszyl.	D
Apeiba tibourbou Aubl.	C
Luehea speciosa Willd.	CD
Mollia ulei Burret	D
Turneraceae	
Piriqueta cistoides (L.) Griseb. subsp. cistoides	S
Ulmaceae	
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	D
Trema micrantha (L.) Blume	D
Verbenaceae	
Aegiphila laxiflora Benth.	D
Aegiphila lewisiana Moldenke	D
Citharexylum spinosum L.	D
Lantana canescens H.B.K.	D
Petrea volubilis L.	D
Vitex capitata Vahl	C
Vitex compressa Turcz.	D
Violaceae	
Hybanthus calceolaria (L.) G.K. Schulze	S
Paypayrola guianensis Aubl.	D
Rinorea melanodonta S.F. Blake	D
Rinorea pubiflora (Benth.) Sprague & Sandwith var. pubiflora	D
Rinorea riana Kuntze	D
Vitaceae	
Cissus erosa Rich.	D
Cissus sycioides L.	D
Vochysiaceae	
Vochysia tetraphylla (G. Mey.) DC.	D
Helechos	
Adiantum latifolium Lam.	D
Adiantum lucidum (Cav.) Sw.	D
Adiantum pulverulentum L.	D
Asplenium formosum Willd.	C
Asplenium serratum L.	D

Anexo 1. (cont.).

Blechnum serratum Rich.	D
Lindsaea lancea (L.) Bedd. var. lancea	D
Lygodium volubile Sw.	D
Thelypteris interrupta (Willd.) K. Iwats.	D

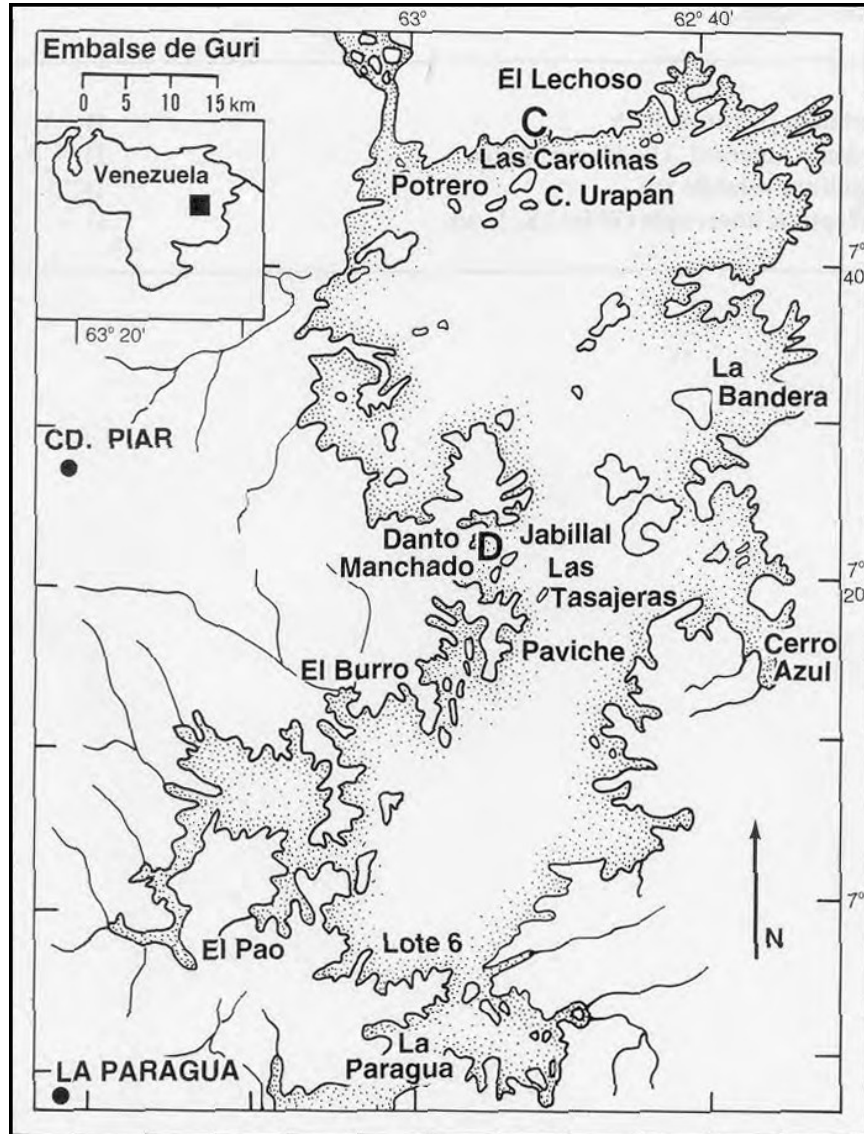


Figura 1 Ubicación de las áreas del estudio: C = Las Carolinas; D = Danto Manchado.