

DATOS SOBRE LA VEGETACIÓN DE LOS LLANOS OCCIDENTALES DEL ORINOCO (VENEZUELA)

Antonio GALÁN DE MERA, Adolfo GONZÁLEZ, Raquel MORALES,
Beatriz OLTRA y José A. VICENTE ORELLANA

RESUMEN. *Datos sobre la vegetación de los Llanos Occidentales del Orinoco (Venezuela)*. Los Llanos Occidentales del Orinoco se caracterizan por ser una gran cuenca sedimentaria donde se alternan sustratos arcillosos y arenosos. El bioclima infratropical subhúmedo y la cantidad de ambientes palustres originan una gran diversidad de comunidades vegetales, en especial de helófitos, pleustohelófitos e hidrófitos. Cuando la inundación es más escasa, aparecen los bosques, arbustedas y los pastos secos de la sabana, que forman isleos de comunidades vegetales en medio de la llanura inundable. Hemos podido reconocer 17 asociaciones repartidas en 10 clases fitosociológicas: *Cabombo-Nymphaeetea* (comunidades de hidrófitos), *Ceibetea occidentalis* (bosques y arbustedas), *Cladietea jamaicensis* (comunidades de helófitos), *Coccolobietea obtusifoliae* (arbustedas riparias), *Lemnetea minoris* (comunidades de pleustófitos), *Leptocoryphio-Trachypogonetea* (pastizales secos de la sabana), *Pistio stratiotidis-Eichhornietea crassipedis* (comunidades de pleustohelófitos), *Polygono arenastri-Poetea annuae* (comunidades nitrófilas resistentes al pisoteo), *Sido-Stachytarphetaetea* (comunidades nitrófilas) y *Xyridetea savanensis* (pastizales temporalmente inundados con plantas anuales). Además, describimos como novedades sintaxonómicas 4 asociaciones (*Bromelio chrysanthae-Platymiscietum pinnati*, *Geophiletum repentis*, *Helictero guazumifoliae-Bauhinetum benthamianae* y *Randio venezuelensis-Annonetum jahonii*), 6 alianzas (*Coccolobion obtusifoliae*, *Desmonco orthacanthi-Platymiscion pinnati*, *Heterantherion reniformis*, *Nectandro globosae-Viticion orinocensis*, *Oryzion perennis* y *Wissadulo periplocifoliae-Cassion torae*), 3 órdenes (*Bactrido guineensis-Cecropietalia peltatae*, *Coccolobietalia obtusifoliae* y *Eleocharitetalia minimae*) y 1 clase (*Coccolobietea obtusifoliae*).

Palabras clave. Vegetación, sintaxonomía, Llanos, Venezuela.

ABSTRACT. *Data about the vegetation of the Occidental Llanos of the Orinoco (Venezuela)*. The western Llanos of the Orinoco river are a sedimentary basin of sandy and clayey mixed soils. The infratropical subhumid bioclimate and the large marshes cause a high diversity of plant communities consisting specially of helophytes, pleustohelophytes and hydrophytes. When there is a little flooding, forest, shrubs and dry pastures of the savannas appear, forming islands of plant communities in the swampy plain. Seventeen associations belonging to 10 classes have been recognized (*Cabombo-Nymphaeetea* (hydrophytic communities), *Ceibetea occidentalis* (forests and shrubs), *Cladietea jamaicensis* (helophytic communities), *Coccolobietea obtusifoliae* (riparian shrubs), *Lemnetea minoris* (pleustophytic communities), *Leptocoryphio-Trachypogonetea* (dry pastures of the savanna), *Pistio stratiotidis-Eichhornietea crassipedis* (pleustohelophytic communities), *Polygono arenastri-Poetea annuae* (nitrophilous communities adapted to treading), *Sido-Stachytarphetaetea* (nitrophilous communities) and *Xyridetea savanensis* (temporal flooded pastures with annual plants). Moreover, 4 new associations (*Bromelio chrysanthae-Platymiscietum pinnati*, *Geophiletum repentis*, *Helictero guazumifoliae-Bauhinetum benthamianae* and *Randio venezuelensis-Annonetum jahonii*), 6 alliances (*Coccolobion obtusifoliae*, *Desmonco orthacanthi-Platymiscion pinnati*, *Heterantherion reniformis*, *Nectandro globosae-Viticion orinocensis*, *Oryzion perennis* y *Wissadulo periplocifoliae-Cassion torae*),

3 orders (*Bactrido guineensis-Cecropietalia peltatae*, *Coccolobietalia obtusifoliae* and *Eleocharitetalia minima*) and 1 class (*Coccolobietea obtusifoliae*) are described.

Key words. Vegetation, syntaxonomy, Llanos, Venezuela.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los Llanos del Orinoco son una inmensa llanura que está situada al E de la cordillera de los Andes y al S de la cordillera costera venezolana. Su escasa altitud –50-130 m- hace que estén recorridos por multitud de ríos y afluentes tributarios del río Orinoco.

La vegetación que ocupa esta llanura es un mosaico entre sabanas, humedales y bosques (Hueck, 1966), muchos de ellos alterados por la presión humana para crear amplios espacios de pastos para la ganadería (Plonczak, 1989; Seibert, 1996).

Con excepción de algunos trabajos fitosociológicos (Castroviejo & López, 1985; Colonnello *et al.*, 1986; Susach Campalans, 1989), que dan una idea sobre la diversidad de las comunidades vegetales de los Llanos del Orinoco, hasta ahora sólo existen listados florísticos y descripciones fisionómicas de la vegetación (Ramía, 1959, 1967; Blydenstein, 1961, 1962, 1963; Aristeguieta, 1968a, 1968b; Castillo, 1977; Cuello *et al.*, 1989). El trabajo de Castroviejo & López (1985) es pionero al iniciar la descripción de las asociaciones de los Llanos Occidentales, aunque no profundiza en la relación biogeográfica existente con otras regiones de América Central y del Sur; Susach Campalans (1989) aborda el estudio fitosociológico de los pastizales de los Llanos Centrales, y Colonnello *et al.* (1986) describen numerosas asociaciones en los Llanos Orientales.

El objetivo de este trabajo es la descripción de las comunidades vegetales en los Llanos Occidentales del Orinoco tomando como base la comparación con otras unidades

ya descritas en América Central y del Sur.

METODOLOGÍA

Datos bioclimáticos sobre los Llanos del Orinoco

La metodología bioclimática propuesta por Rivas-Martínez *et al.* (1999) muestra bastante bien el paralelismo existente entre la vegetación y los intervalos del índice de termicidad (It) y el índice ombrotérmico (Io). En la tabla 1 mostramos las variables, índices bioclimáticos y la descripción bioclimática de las principales estaciones meteorológicas de Venezuela, las cuales señalamos en el mapa de la figura 1. Los datos meteorológicos han sido obtenidos de Müller (1982) y Rivas-Martínez (2005).

En los Llanos del Orinoco tenemos las estaciones de Arauca (10) (Colombia) y San Fernando de Apure (11) (Venezuela) con bioclima infratropical subhúmedo, con un período máximo de lluvias entre abril y octubre (Walter y Medina, 1971); sin embargo, Ciudad Bolívar (6), situada al este, presenta un intervalo de lluvias seco. Esto quiere decir que existe un gradiente de humedad de oeste a este que se manifiesta en la vegetación (Aristeguieta, 1968a; Sarmiento & Monasterio, 1969; Cuello *et al.*, 1989) pudiéndose diferenciar: 1) Llanos Occidentales con bosques semidecíduos, pastos con bastante humedad a lo largo del año, y con una gran diversidad de comunidades acuáticas, y 2) Llanos Orientales, más secos, con bosques decíduos y sabanas arenosas, que se extienden hasta la zona del delta del Orinoco.

| Estación Meteorológica | T | M | m | P | It | Io | Descripción bioclimática |
|---|------|------|------|------|-----|------|--------------------------|
| 1- Maracaibo, 48 m (10°39'N, 71°36'O) | 29 | 32,2 | 22,8 | 571 | 838 | 1,7 | Infratropical semiárido |
| 2- Puerto Cabello, 10 m (10°28'N, 68°04'O) | 27 | 29,4 | 22,2 | 882 | 785 | 2,7 | Infratropical seco |
| 3- Maiquetía, 70 m (10°37'N, 66°59'O) | 27 | 27,8 | 22,2 | 558 | 766 | 1,7 | Infratropical semiárido |
| 4- Barcelona, 7 m (10°07'N, 64°41'O) | 26 | 25,2 | 25,2 | 629 | 768 | 2,0 | Infratropical semiárido |
| 5- Guiría, 13 m (10°35'N, 62°19'O) | 27 | 28,9 | 22,4 | 898 | 781 | 2,8 | Infratropical seco |
| 6- Ciudad Bolívar, 60 m (08°07'N, 63°32'O) | 28 | 32,2 | 22,2 | 973 | 826 | 2,9 | Infratropical seco |
| 7- Tumeremo, 187 m (07°18'N, 61°27'O) | 26 | 30,0 | 20,0 | 1236 | 762 | 3,9 | Infratropical subhúmedo |
| 8- San Antonio, 404 m (07°50'N, 72°26'O) | 27 | 28,9 | 20,0 | 757 | 658 | 2,0 | Infratropical seco |
| 9- Mérida, 1495 m (08°35'N, 71°10'O) | 18,8 | 22,8 | 13,3 | 1170 | 549 | 7,8 | Termotropical húmedo |
| 10- Arauca (Colombia), 122 m (07°04'N, 70°14'O) | 27 | 29,4 | 21,7 | 1758 | 779 | 5,6 | Infratropical subhúmedo |
| 11- San Fernando de Apure, 73 m (07°53'N, 67°26'O) | 27 | 25,5 | 25,5 | 1491 | 781 | 4,6 | Infratropical subhúmedo |
| 12- Puerto Ayacucho, 73 m (05°36'N, 67°30'O) | 27 | 27,7 | 23,2 | 2183 | 777 | 6,8 | Infratropical húmedo |
| 13- Santa Elena de Uairén, 907 m (04°36'N, 61°07'O) | 22 | 27,8 | 15,0 | 1796 | 651 | 6,7 | Termotropical húmedo |
| 14- San Carlos de Río Negro, 95 m (01°45'N, 67°03'O) | 26 | 25,4 | 25,4 | 3521 | 769 | 11,2 | Infratropical húmedo |

Tabla 1. Variables climáticas, índices bioclimáticos y descripción bioclimática de estaciones meteorológicas de Venezuela, de acuerdo con la metodología de Rivas-Martínez (1999)[T: temperatura media anual (°C), M: temperatura media de las máximas del mes más frío (°C), m: temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C), P: precipitación media anual (mm), It: índice de termicidad -It = (T+M+m)10⁻¹, Io: índice ombrotérmico -Io= P/T-; pisos bioclimáticos: It= 711-890→ infratropical, 491-710→ termotropical, 321-490→ mesotropical, 161-320→ supratropical, < 160→ orotropical; intervalos ombrotérmicos: Io= < 0.2→ ultrahiperárido, 0.2-0.4→ hiperárido, 0.4-1.0→ árido, 1.0-2.0→ semiárido, 2.0-3.6! seco, 3.6-6.0→ subhúmedo, 6.0-12.0→ húmedo, 12.0-24.0→ hiperhúmedo, > 24.0→ ultrahiperhúmedo]. *Climatic variables, bioclimatic indices and bioclimatic description of meteorological stations of Venezuela according to the Rivas-Martínez's methodology (1999)*[T: mean annual temperature (°C), M: mean highest temperatures of the coldest month (°C), m: mean lowest temperatures of the coldest month (°C), P: mean annual precipitation (mm), It: thermicity index -It = (T+M+m)10⁻¹, Io= ombrothermic index -Io= P/T-; bioclimatic belts: It= 711-890→ infratropical, 491-710→ thermotropical, 321-490→ mesotropical, 161-320→ supratropical, < 160→ orotropical; ombrothermic intervals: Io= < 0.2→ ultrahyperarid, 0.2-0.4→ hyperarid, 0.4-1.0! arid, 1.0-2.0→ semiarid, 2.0-3.6→ dry, 3.6-6.0→ subhumid, 6.0-12.0! humid, 12.0-24.0! hyperhumid, > 24.0→ ultrahyperhumid].

Datos biogeográficos sobre los Llanos del Orinoco

Los Llanos del Orinoco presentan una buena cantidad de plantas en común con la Amazonía y con otros bosques húmedos del norte de Sudamérica y de América Central

[p.ej. *Arrabidaea mollissima* (H.B.K.) Bureau & K. Schum., *Cissampelos pareira* L., *Combretum laxum* Jacq., *Copaifera officinalis* (Jacq.) L., *Monstera adansonii* Schott, *Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand, *Smilax cumanaensis* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Strychnos panamensis*

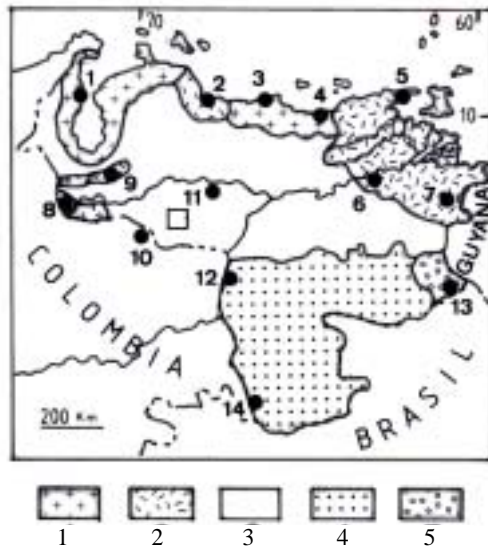


Figura 1. Mapa con una síntesis bioclimática de Venezuela (el cuadrado corresponde con el área de estudio y los puntos negros con las estaciones meteorológicas de la tab. 1). *Map with a bioclimatic synthesis of Venezuela (the square is the study area and the black points are the meteorological stations of the tab. 1).* 1- Infratropical semiárido, 2- Infratropical seco, 3- Infratropical subhúmedo, 4- Infratropical húmedo, 5- Termotropical húmedo.

Seem.]. Sin embargo, especies cuyas familias están muy representadas en la Amazonía no llegan a los Llanos.

Según la flora que estamos escribiendo sobre los Llanos Occidentales, distinguimos por el momento 10 endemismos [*Borreria aristeguietana* SÜÉperm., *Connarus venezuelanus* var. *orinocensis* Forero, *Duguetia riberensis* Aristeg. ex Maas & Boon, *Caladium macrotites* Schott, *Gonolobus aristolochioides* H.B.K., *Hymenocallis venezuelensis* Traub, *Hyptis conferta* var. *angustata* (Briq.) Pool & Harley, *Ipomoea pittieri* O'Donnell, *Mitracarpus diffusus* (Willd. ex Roem. & Schult.) Cham. & Schldl. y *Randia venezuelensis* Steyerm.], que junto a la naturaleza sedimentaria de la llanura, su ombroclima subhúmedo frente al húmedo

amazónico, y a sus confines geográficos, dibujan los límites de la provincia de los Llanos.

En el mapa de la figura 2 se señala la distribución de *Annona jahnii* Saff., *Duguetia riberensis*, *Randia venezuelensis* y *Coccoloba obtusifolia* Jacq. Aunque *A. jahnii* se encuentra también en la Guayana venezolana, es en los Llanos donde forma arbustadas con el endemismo *R. venezuelensis*; *D. riberensis* es un árbol propio de suelos inundables que no alcanza la región Amazónica e igualmente *C. obtusifolia* forma arbustadas que separan los territorios caribeño-mesoamericanos de la Amazonía. Por el contrario, *Couratari gloriosa* Sandwith, *C. oblongifolia* Ducke & R. Knuth y *Rourea cuspidata* Benth. ex Baker son amazónicas y no alcanzan los Llanos (Prance, 1973, 1977), por lo que pensamos que el límite S de la provincia biogeográfica de los Llanos lo marcan las elevaciones de Meta y la Guainía, al E de Colombia. En Colombia, al SW de los Llanos, en la región de Aracua, la vegetación característica de los Llanos Occidentales es sustituida por las arbustadas de *Bonnetia martiana* Maguire, *Dimorphandra cuprea* Sprague & Sandwith e *Ilex divaricata* Mart. ex Reiss., y las sabanas de *Axonopus schultesii-Schoenocephalietum martiani* Duivenvoorden & Cleef 1994, relacionadas con la vegetación de la Gran Sabana y las "caatingas" amazónicas (Anderson *et al.*, 1975; Duivenvoorden & Cleef, 1994).

Tanto al O como al N, los Llanos dejan paso entre 200 y 500 m a la superprovincia del Páramo (Galán de Mera *et al.*, 2002) y a la provincia Costera Venezolana (Huber, 1994) formando parte de la región Caribeño-Mesoamericana (Rivas-Martínez *et al.*, 1999; Morrone, 2001) lo cual puede justificarse por los bosques con una combinación de elementos comunes con los caribeños, como

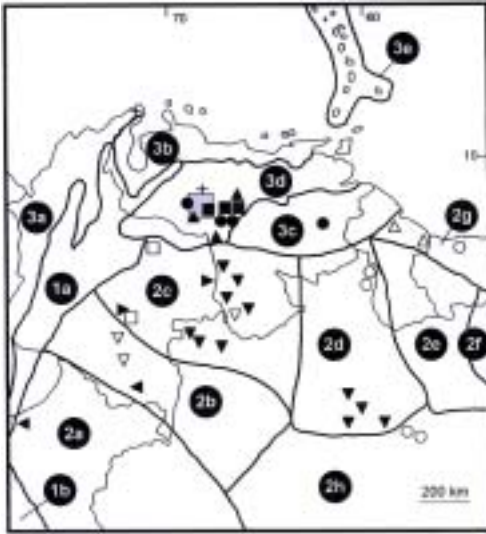


Figura 2. Sectorización biogeográfica del N de América del Sur. *Biogeographical sectorization of northern South America*: 1- Región Andina (subregión Paramuno-Puneña, superprovincia del Páramo), 2- Región Amazónica según las regiones de Prance (1977) (2a- Suroeste, 2b- Solimões-Amazonas oeste, 2c- Noroeste Alto Río Negro, 2d- Roraima-Manaus, 2e- Jari-Trombetas, 2f y 2g- Costa atlántica), 3- Región Caribeño-Mesoamericana [3a- provincia Pacífica, 3b- provincia Costera-Venezolana, 3c- provincia de la Guayana, 3d- provincia de los Llanos (el cuadrado gris indica la ubicación del territorio estudiado), 3e- provincia del Caribe]. Símbolos: ▲ *Randia venezuelensis*, + *Coccoloba obtusifolia*, ● *Annona jahnii*, ■ *Duguetia riberensis*, ▼ *Rourea cuspidata*, Δ *Couratari gloriosa*, ○ *C. oblongifolia*, □ *Pachira coriacea*, ▸ *Bonnetia martiana*, ◀ *Dimorphandra cuprea*, ⊕ *Ilex divaricata*.

Bursera tomentosa (Jacq.) Triana & Planch., *Casearia hirsuta* Sw., *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Genipa caruto* Kunth, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Hamelia patens* Jacq., *Malvaviscus arboreus* Cav., *Samanea saman* (Jacq.) Merr. y *Spondias mombin* L. (Loveless, 1960; Borhidi, 1991; Santiago-Valentín & Olmstead, 2004). Por tanto, el esquema biogeográfico de los Llanos del Orinoco queda de la siguiente forma:

Reino Neotropical
Subreino Caribeo-Amazónico
Región Caribeño-Mesoamericana
Provincia de los Llanos

El territorio estudiado

El territorio en el que hemos basado nuestro estudio está situado al O de San Fernando de Apure, entre las poblaciones de El Samán y Mantecal, en la zona del Hato El Frío (7°50'N, 69°O), a una altitud media de 70-80 m (figs. 1 y 2). Se trata de una extensión de unas 78000 Ha situada al S del río Apure, que vierte sus aguas al Orinoco.

A los ríos Apure y Orinoco desemboca un entramado de afluentes que recorren el piedemonte andino desde unos 200 m de altitud (Llanos de Barinas) y, hacia el E, forman una depresión que se conoce como llanos inundables (Llanos de Apure). Como es de suponer, los llanos inundables son muy ricos en flora y fauna ligadas a los medios acuáticos (Velasco & Ayarzagüena, 1995).

Los Llanos son de origen cuaternario aluvial y las clases de suelos van a depender de la deposición de arcillas, limos y arenas. En el área de estudio nos encontramos con depresiones de suelos arcillosos, con los estratos superiores oscuros (esteros), áreas menos encharcadas de suelo limoso de color rojizo o amarillento (bajío), y suelos arenosos, casi siempre menos encharcados (banco) (Lasser, 1969; Sarmiento & Monasterio, 1969). Estos materiales cuaternarios, de origen andino o guayanés, están depositados sobre una costra laterítica de origen terciario, más superficial hacia el E (Walter, 1997).

Obtención de datos, nomenclatura

Los datos de campo fueron tomados entre los años 2002 y 2005, siguiendo el método fitosociológico de Braun-Blanquet

(1964), que permite comparar los inventarios fitosociológicos con los de otras áreas disyuntas. Las tablas fitosociológicas obtenidas fueron comparadas con otras disponibles en la literatura, procedentes de territorios con características más o menos similares de América del Sur y el Caribe, como Cuba (Borhidi, 1991), Paraguay (Galán de Mera & Navarro, 1992), Brasil meridional (Bolòs *et al.*, 1991), Antillas Menores (Foucault, 1981), Perú (Müller & Gutte, 1985), Venezuela (Castroviejo & López, 1985; Susach Campalans, 1989) y Bolivia (Haase, 1989, 1990).

La nomenclatura de los sintáxones sigue el Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica (Weber *et al.*, 2000).

Aunque el conocimiento de la flora de Venezuela podemos decir que es elevado (Huber *et al.*, 1998), la obra “Flora de Venezuela” está todavía incompleta. Por esta razón, la determinación y nomenclatura de los táxones tratados en el texto y las tablas están basados en varios trabajos (Aristeguieta, 1973; Velásquez, 1994; Steyermark *et al.*, 1995-2005; Clark *et al.*, 2000), la base de datos W3-TROPICOS (Missouri Botanical Garden) y algunas monografías (Steyermark, 1974; López-Palacios, 1977; Gentry, 1982).

Los pliegos de la flora estudiada para la realización del trabajo se conservan en el herbario USP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Bosques y arbustedas
(Clase *Ceibetea occidentalis*)

Bromelio chrysanthae-Platymiscietum pinnati Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *ass. nova*
[Tabla 2, *holotypus ass. inv.* 6]

Bosques semidecídúos umbríos (“mata”) que alcanzan de 20 a 30 m, donde sobresalen algunos árboles como *Ceiba pentandra*, *Couroupita guianensis* Aubl., *Ficus guianensis* Desv. ex Ham., *Samanea saman*, *Platymiscium pinnatum*, *Pterocarpus rohrii* Vahl o *Spondias mombin*. El sotobosque está formado por pequeñas palmeras [*Bactris guineensis* (L.) H.E. Moore, *Desmoncus orthacanthus* Mart.], grandes geófitos [*Heliconia psittacorum* L.f., *Calathea latifolia* (Willd. ex Link) Klotzsch, *Dracontium polyphyllum* L., *Maranta arundinacea* L.], gramíneas nemorales (*Olyra latifolia* L., *Pharus latifolius* L.), y es frecuente la Bromeliácea terrestre *Bromelia chrysantha* Jacq., indicadora de suelos arenosos en superficie con un período de inundación corto (Castillo, 1977). También son abundantes las lianas, que a veces aislan por fuera el bosque de las comunidades externas (*Arrabidaea mollissima*, *Smilax cumanensis*, *Strychnos panamensis*, *Teramnus volubilis* Sw.), y los epífitos en los estratos superiores [*Polypodium polypodioides* (L.) Watt, *P. wagneri* Mett., *Tillandsia balbisiana* Schult. f.]. La presencia casi constante de xerófitos con tallos trepadores, que indican la sequía durante algunos meses del año, le transmiten la originalidad fisionómica a este bosque, cuya asociación incluimos dentro de ***Desmonco-Platymiscion pinnati*** Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *all. nova* (*holotypus: Bromelio chrysanthae-Platymiscietum pinnati* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *ass. nova*).

- ***copernicietosum tectorum*** Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *subass. nova* (*holotypus: inv.* 8)

Hasta el momento se habían descrito cuatro asociaciones con palmeras propias de las áreas neotropicales que se inundan (Rangel *et al.*, 1997; Galán de Mera, 2001a;

Tabla 2

| <i>Bromelio chrysanthae-Platymiscietum pinnati ass.nova</i> (<i>Ceibetea occidentalis, Bactrido-Cecropietalia, Desmonco-Platymiscion</i>) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Inventario n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Área (m ²) | 100 | 100 | 100 | 200 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Características de asociación y alianza | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Platymiscium pinnatum</i> | . | . | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | . | . | . | 3 | 3 |
| <i>Desmoncus orthacanthos</i> | . | . | + | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | . |
| <i>Olyra latifolia</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Bromelia chrysantha</i> | . | . | . | . | + | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pithecellobium ligustrinum</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Pterocarpus rohrii</i> | . | 4 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . |
| <i>Couroupita guianensis</i> | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| diferenciales de subasociaciones | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hura crepitans</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . |
| <i>Copernicia tectorum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Calyptanthus pullei</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Duguetia riberensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| <i>Calathea latifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | 1 | + |
| <i>Nectandra pichurim</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Adenocalymna apurensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Características de orden | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Bursera tomentosa</i> | 1 | + | + | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | + | 1 | . | 1 |
| <i>Coccoloba caracasana</i> | . | 1 | 1 | 1 | + | 4 | 1 | 2 | 2 | . | . | 2 | 1 | 1 |
| <i>Cecropia peltata</i> | 1 | . | + | 1 | 1 | + | 2 | + | + | . | . | . | 1 | . |
| <i>Bactris guineensis</i> | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Genipa caruto</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . |
| <i>Psychotria microdon</i> | 4 | . | 4 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Dracontium polyphyllum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Características de clase | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Strychnos panamensis</i> | 1 | . | + | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 2 | . |
| <i>Teramnus volubilis</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 |
| <i>Lithachne pauciflora</i> | . | 2 | 1 | . | 1 | 1 | + | 1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | . | . | 2 | . | . | . | . | . | + | . | . | + | 1 | 1 |
| <i>Samanea saman</i> | . | . | 3 | . | . | + | . | . | . | . | + | 4 | + | + |
| <i>Psychotria anceps</i> | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 |
| <i>Hamelia patens</i> | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Malvaviscus arboreus</i> | 1 | . | . | . | 1 | . | . | + | + | . | . | . | . | . |
| <i>Palicourea crocea</i> | + | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . |
| <i>Cochlospermum vitifolium</i> | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . |
| <i>Maranta arundinacea</i> | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | . | 1 |
| <i>Smilax cumanensis</i> | . | . | . | . | 1 | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . |
| <i>Spondias mombin</i> | 2 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Piper tuberculatum</i> | 4 | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Arrabidaea mollissima</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Heliconia psittacorum</i> | . | . | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Doliocarpus dentatus</i> | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Ficus guianensis</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Margaritaria nobilis</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| <i>Diospyros guianensis</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Ceiba pentandra</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Bauhinia glabra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| <i>Pithecellobium pistaciaefolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . |

| Inventario n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| <i>Lantana moritziana</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Caesalpinia coriaria</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Seguiera aculeata</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cordia collococca</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| <i>Randia venezuelensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Annona jahnii</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Entada polystachya</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| <i>Ipomoea trifida</i> | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Bauhinia benthamiana</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Gouania polygama</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| <i>Zanthoxylum fagara</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . |
| Compañeras | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Solanum sp.</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | + |
| <i>Phthirusa stelis</i> | 1 | + | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| <i>Phylodendron scandens</i> | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . |
| <i>Mimosa pudica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Mimosa schrankioides</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Momordica charantia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + |
| <i>Mangifera indica</i> | + | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . |

Otras plantas: *Phyllanthus acidus* 1 en 1; *Pipthadenia obliqua* 1 en 2; *Amaranthus spinosus* + en 5; *Aeschynomene* sp.1 en 8; *Mimosa pudica* +, *Melastomataceae* + en 9; *Proteaceae* 1, *Mimosa* sp.+ , *Caraipa* sp.1 en 12; *Crescentia cujete* +, *Euphorbia hyssopifolia* 1 en 13.

Localidades: 1-5, 7: La Carmera; 6, 8, 9: Mata Silva; 10, 11, 13: Caño Guaritico; 12, 14: Río Apure.

Galán de Mera, 2001b): *Ilico laureolae-Mauritietum flexuosae* Urrego 1994 (palmerales del S de Colombia), *Oenocarpum maporae-Mauritietum flexuosae* Galán de Mera 1996 (aguajales de la Cuenca Amazónica peruana), *Pachiro brevipedis-Euterpetum catingae* Galán de Mera 2001 (varillales húmedos de la Cuenca Amazónica peruana) y *Prosopido vinalillonis-Copernicium albae* Galán de Mera 2001 (palmerales chaqueños). En Venezuela podemos distinguir los “morichales llaneros” con *Mauritia flexuosa* L.f., próximos a los grandes ríos (Aristeguieta, 1968a), y los “palmerales llaneros” con *Copernicia tectorum* (H.B.K.) Mart., característicos de suelos con inundación estacional (Hoyos F. y Braun, s.f.).

En nuestro territorio, los bosques con *Copernicia tectorum* muestran inundación durante varios meses al año y se asientan

sobre suelos impermeables, poco oxigenados. En los Llanos, *C. tectorum*, al igual que *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart., puede aparecer de forma más o menos dispersa formando mosaico con pastizales. Posiblemente esto sea debido al desmonte y quemado de los bosques favoreciendo a los pastos, y a la resistencia de las palmeras al fuego, aunque en realidad su posición natural es formar bosques (Lasser, 1969; Comerma y Luque, 1971). Entre las características de esta subasociación también destacamos a *Hura crepitans* L., que como en los bosques inundables de fisiografía plana de la Amazonía, es una especie importante (Encarnación, 1985).

- *duguetietosum riberensis* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **subass. nova** (holotypus: inv. 14) (Sin.: *Nectandro pichurini-Duguetietum*

Tabla 3

***Randia venezuelensis*-*Annonetum jahnii* ass. nova**
(*Ceibetea occidentalis*, *Bactrido-Cecropietalia*, *Nectandro-Viticion*)

| Inventario n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Area (m ²) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 | 2 | 0 | 3 | 2 | 5 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Características de asociación y alianza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Randia venezuelensis</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | . |
| <i>Annona jahnii</i> | 1 | 1 | . | . | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | . | . | 4 | . | . | . | . | . |
| <i>Vitex orinocensis</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 | . | . |
| <i>Nectandra globosa</i> | . | 2 | + | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cordia hirta</i> | . | 2 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . |
| <i>Diospyros guianensis</i> | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Passiflora pulchella</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Sapium glandulosum</i> | . | . | . | . | 4 | . | 1 | . | 4 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Copaifera officinalis</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Casearia hirsuta</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| Lianas y arbustos escandentes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Passiflora foetida</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | 5 | 5 | 4 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Cissus sicyoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 2 | . | 3 | 5 | 5 | . | . |
| <i>Passiflora guazumifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 5 | 2 | 3 | . | . |
| <i>Ipomoea trifida</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Arrabidaea corallina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 4 |
| <i>Cissus elata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . |
| <i>Entada polystachya</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 |
| <i>Cissampelos pareira</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Características de orden y clase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | . | . | 1 | . | . | . | 2 | 1 | . | + | . | . |
| <i>Arrabidaea mollissima</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | + | + |
| <i>Malvaviscus arboreus</i> | + | . | . | 1 | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Palicourea crocea</i> | 1 | 1 | 3 | 2 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| <i>Gouania polygama</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | 3 | 1 | . |
| <i>Zanthoxylum fagara</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Samanea saman</i> | . | + | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Bursera tomentosa</i> | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Coccoloba caracasana</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Psychotria microdon</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . |
| <i>Ceiba pentandra</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Bactris guineensis</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Genipa caruto</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lithachne pauciflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Strychnos panamensis</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Psychotria anceps</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Smilax cumanensis</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Spondias mombin</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Dolioscarpus dentatus</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cardiospermum halicacabum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pithecelobium pistaciaefolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Bauhinia glabra</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Compañeras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mimosa pudica</i> | 2 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | + | 1 | 1 | + | . | + | . | + | . |
| <i>Solanum</i> sp. | . | . | . | . | + | . | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Phthirusa stelis</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . |
| <i>Mimosa schrankioides</i> | . | . | . | . | . | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum mammosum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + |

Otras plantas: *Combretum laxum* 1 en 1; *Sarcostemma clausum* 1 en 5; *Ipomoea asarifolia* + en 7; *Aniseia martinicensis* 1, *Indigofera suffruticosa* +, *Calopogonium mucunoides* 1, *Hystis* sp. + en 8; *Humiria balsamifera* + en 10; *Cleome spinosa* + en 12; *Momordica charantia* 1 en 13; *Eupatorium odoratum* 1 en 14.

Localities: 1, 2, 11-15, 16-18- Caño Mucuritas; 3, 4- Caño Macanillal; 5-10- estación biológica; 8- Matagorda.

riberensis Castroviejo & López 1985, prov.)

El bosque de *Bromelio-Platymiscietum* a veces incluye *Duguetia riberensis*, un árbol indicador de aguas corrientes que registran crecidas estacionales originando un bosque de galería.

A diferencia de Castroviejo & López (1985), pensamos que se trata de una subasociación de bosque de mata puesto que en su interior siguen apareciendo elementos como *Bursera tomentosa*, *Coccoloba caracasana* Meisn. o *Desmoncus orthacanthos*.

Los bosques de los Llanos Occidentales contienen plantas de areal muy extenso, y plantas que se distribuyen por el N de América del Sur, Centroamérica y el Caribe, mostrándose vicariantes del orden *Oxandro-Burseretalia* Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996, descrito con asociaciones de Cuba (Borhidi, 1996)[características: *Amyris balsamifera* L., *A. elemifera* L., *Andira inermis* (W. Wright) Kunth ex DC., *Buchenavia capitata* (Vahl) Eichl., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Casearia hirsuta*, *C. spinescens* (Sw.) Griseb., *Cordia collococca* L., *C. gerascanthus* L., *Hypelate trifolia* Sw., *Jacaranda caerulea* (L.) J. St.-Hil., *Pithecellobium cubense* Bisse, *Samanea saman*, *Spondias mombin*, *Zanthoxylum elephantiasis* Macfad.]. Por tanto, podemos describir el nuevo orden ***Bactrido-Cecropietalia*** Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ord. novo** (*holotypus*: *Desmonco-Platymiscion pinnati* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *all. nova*).

Además, los bosques en nuestra zona de estudio soportan diferentes grados de inundación durante la época de lluvias. Esto conlleva la ausencia de ciertas especies [*Albizia caribaea* (Urb.) Britton & Rose, *Astronium graveolens* Jacq., *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand, *Sorocea sprucei*

(Baill.) J.F. Macbr., *Swietenia macrophylla* King] presentes en los bosques situados más al norte, con una mayor altitud (Cuello *et al.*, 1989; Plonczak, 1998). Por contra, también una buena cantidad de especies están en otros bosques húmedos de América del Sur; por ejemplo, *Ceiba pentandra*, *Guazuma ulmifolia*, *Palicourea crocea* (Sw.) Roem. & Schult., *Psychotria anceps* Kunth o *Spondias mombin*, también están en los bosques húmedos de San Carlos de Río Negro (Venezuela)(Clark *et al.*, 2000), en la Amazonía peruana (Vásquez Martínez, 1997) o en las selvas del Beni (Bolivia)(Killeen *et al.*, 1993), por lo que parece aconsejable reconocer la clase *Ceibetea occidentalis* Knapp ex Borhidi 1996, descrita de América Central y el Caribe (Knapp, 1964).

Randia venezuelensis-Annonetum jahnii

Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ass. nova**
[Tabla 3, *holotypus* *ass. inv.* 9]

Vegetación de unos 6 m de altura, que se asienta sobre suelos limo-arenosos. Se caracteriza por la presencia de *Randia venezuelensis* y *Annona jahnii*, dos endemismos venezolanos (Steyermark, 1974; Steyermark *et al.*, 1995). La presencia frecuente de lianas [*Cissampelos pareira*, *Ipomoea trifida* (H.B.K.) G. Don, *Passiflora foetida* L.] indica los aspectos más húmedos de la asociación.

Helictero guazumifoliae-Bauhinetum

benthamianae Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ass. nova**
[Tabla 4, *holotypus* *ass. inv.* 4]

Los suelos con arcillas amarillentas, sin arenas, soportan esta comunidad de árboles y arbustos que llegan a alcanzar unos 5 m.

Tabla 4

| <i>Helictero guazumifoliae-Bauhinetum benthamiana</i> <i>ass. nova</i> (<i>Ceibetea occidentalis</i> , <i>Bactrido-Cecropietalia</i> , <i>Nectandro-Viticion</i>) | | | | | | |
|--|-----|----|----|-----|-----|----|
| Inventario n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Área (m ²) | 100 | 50 | 50 | 100 | 100 | 50 |
| Características de asociación y alianza | | | | | | |
| <i>Bauhinia benthamiana</i> | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| <i>Helicteres guazumifolia</i> | . | 1 | . | + | . | 1 |
| <i>Lygodium venustum</i> | . | . | 1 | 1 | . | . |
| <i>Vitex orinocensis</i> | 2 | . | 2 | . | . | . |
| <i>Nectandra globosa</i> | . | . | 2 | . | 2 | . |
| <i>Randia venezuelensis</i> | + | . | . | . | . | . |
| <i>Annona jahnii</i> | . | . | . | + | . | . |
| Características de orden y clase | | | | | | |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | . | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Cecropia peltata</i> | + | . | . | 1 | . | . |
| <i>Malvaviscus arboreus</i> | . | 1 | . | . | . | 1 |
| <i>Teramnus volubilis</i> | . | 1 | . | 1 | . | . |
| <i>Coccoloba caracasana</i> | . | . | . | . | + | . |
| <i>Bactris guineensis</i> | 1 | . | . | . | . | . |
| <i>Arrabidaea mollissima</i> | 2 | . | . | . | . | . |
| <i>Samanea saman</i> | . | . | . | . | 1 | . |
| <i>Lithachne pauciflora</i> | . | . | . | + | . | . |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | + | . | . | . | . | . |
| <i>Zanthoxylum fagara</i> | 1 | . | . | . | . | . |
| <i>Hamelia patens</i> | . | . | . | . | . | + |
| <i>Cochlospermum vitifolium</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Cardiospermum halicacabum</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| <i>Pithecellobium ligustrinum</i> | . | . | . | . | . | + |
| <i>Cissus sicyoides</i> | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Cissampelos pareira</i> | . | . | . | 1 | . | . |
| Compañeras | | | | | | |
| <i>Phthirusa stelis</i> | . | 2 | . | 1 | 1 | . |
| <i>Solanum sp.</i> | . | . | + | . | + | . |
| <i>Mimosa pudica</i> | 1 | . | . | . | 1 | . |
| <i>Momordica charantia</i> | . | . | . | + | . | 1 |

Otras plantas: *Solanum mammosum* +, *Mikania micrantha* 1 en 1; *Psittacanthus calyculatus* + en 1.

Localidades: 1-6- La Carmera.

En ocasiones esta asociación muestra un aspecto alterado donde *Bauhinia benthamiana* Taub. se comporta como pionera por abandono de los pastizales sabaneros inundables que han sido quemados.

Si la alianza *Desmonco-Platymiscion* reúne a elementos de bosques húmedos, la alianza *Nectandro-Viticion* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana

all. nova (*holotypus: Randio venezuelensis-Annonetum jahnii* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *ass. nova*) se caracteriza por plantas heliófilas donde la esclerofilia se hace más evidente como consecuencia de una mayor evapotranspiración. Las arbusteadas pueden pioneras o situarse fitotopográficamente entre las matas y los pastizales inundables. Por ello son refugio de animales que

Tabla 5

| 1-6: <i>Cassio rotundifoliae-Elionuretum tripsacoidis</i> Castroviejo & López 1985 | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|-----|
| 7-8: <i>Panico juncei-Imperatetum contractae</i> Castroviejo & López 1985 | | | | | | | | |
| (<i>Leptocoryphio-Trachypogonetea, Trachypogonetalia, Elyonurion</i>) | | | | | | | | |
| Inventario nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Área (m ²) | 100 | 100 | 100 | 100 | 200 | . | 50 | . |
| Número de inventarios | . | . | . | . | . | 4 | . | 6 |
| Características de <i>Cassio-Elionuretum</i> | | | | | | | | |
| <i>Cassia rotundifolia</i> | 1 | . | 5 | 4 | . | 3 | . | . |
| <i>Brachiaria fasciculata</i> | 3 | 2 | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>leptocarpa</i> | + | . | 1 | 1 | . | . | . | . |
| <i>Borreria aristeguietana</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Oxalis barrelieri</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Eleusine indica</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Características de <i>Panico-Imperatetum</i> | | | | | | | | |
| <i>Pavonia sessiliflora</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | V |
| <i>Scleria hirtella</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | V |
| <i>Imperata contracta</i> | . | . | . | . | . | . | 5 | V |
| <i>Panicum junceum</i> | . | . | . | . | . | . | 5 | V |
| <i>Borreria capitata</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Sida linifolia</i> | . | . | . | . | . | . | 2 | I |
| <i>Crotalaria pilosa</i> | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| <i>Hyptis conferta</i> var. <i>angustata</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| <i>Crotalaria incana</i> | . | . | . | . | . | . | + | . |
| Características de alianza | | | | | | | | |
| <i>Calopogonium mucunoides</i> | . | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | V |
| <i>Elionurus tripsacoides</i> | . | . | . | . | 2 | 4 | + | V |
| <i>Sida glomerata</i> | 2 | . | 1 | . | . | 3 | . | V |
| <i>Cyperus flavus</i> | . | . | . | 2 | 2 | 4 | . | IV |
| <i>Cyperus sphaclatus</i> | . | . | 1 | . | 1 | 4 | . | II |
| <i>Macroptilium lathyroides</i> | . | 1 | + | . | . | . | + | I |
| <i>Euphorbia hirta</i> | + | . | . | . | . | 4 | . | III |
| <i>Paspalum plicatulum</i> | . | . | . | + | 1 | . | . | III |
| <i>Setaria geniculata</i> | . | . | . | . | . | 4 | 1 | V |
| <i>Cyperus odoratus</i> | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Fymbristylis dichotoma</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Cyperus aggregatus</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| Características de orden y clase | | | | | | | | |
| <i>Axonopus purpusii</i> | . | 3 | + | 1 | . | 4 | 1 | V |
| <i>Dichromena ciliata</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | + | V |
| <i>Cyperus luzulae</i> | 1 | . | . | + | + | 1 | . | II |
| <i>Desmodium scorpiurus</i> | . | . | . | . | . | 4 | 1 | V |
| <i>Eragrostis maypurensis</i> | . | . | . | . | . | 3 | 1 | III |
| <i>Sporobolus indicus</i> | . | 4 | . | . | 4 | . | . | I |
| <i>Kyllinga brevifolia</i> | . | 1 | + | . | . | . | . | I |
| <i>Cyperus surinamensis</i> | . | . | . | 2 | . | . | . | I |
| Compañeras | | | | | | | | |
| <i>Kyllinga odorata</i> | . | . | . | . | 1 | 3 | . | IV |
| <i>Desmodium barbatum</i> | . | . | . | . | . | 2 | 1 | III |
| <i>Turnera ulmifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 | + | III |
| <i>Sida rhombifolia</i> | 1 | . | 1 | + | . | . | . | . |
| <i>Ludwigia hyssopifolia</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Murdannia nudiflora</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | III |
| <i>Melastomataceae</i> | . | . | . | . | . | 4 | . | V |
| <i>Marsypianthes</i> sp. | . | . | . | . | . | 4 | . | IV |
| <i>Cuphea elliptica</i> | . | . | . | . | . | 4 | . | I |
| <i>Melochia parvifolia</i> | . | . | . | . | . | 4 | . | II |

| Inventario n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Hyptis suaveolens</i> | . | . | . | . | . | 3 | . | III |
| <i>Cassia tora</i> | . | . | . | . | . | 3 | . | III |
| <i>Pectis elongata</i> | . | . | . | . | . | 2 | . | III |
| <i>Sida acuta</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Stylosanthes humilis</i> | . | . | . | . | . | 2 | . | II |
| <i>Euphorbia hyssopifolia</i> | . | . | . | . | . | . | + | III |
| Convolvulaceae | . | . | . | . | . | 2 | . | II |
| <i>Indigofera pascuorum</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | III |
| <i>Elephantopus mollis</i> | . | . | . | . | . | 3 | . | I |
| <i>Paspalum</i> sp. | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Hyptis mutabilis</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | III |
| <i>Diodia teres</i> var. <i>prostrata</i> | . | . | 1 | . | . | 2 | . | . |
| <i>Panicum versicolor</i> | . | . | . | . | . | 2 | . | I |
| <i>Cuphea brevipes</i> | . | . | 2 | 1 | . | . | . | . |
| <i>Cyperus tenuis</i> | . | + | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Solanum sessiliflorum</i> | . | . | 1 | + | . | . | . | . |
| <i>Rhynchospora</i> sp. | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Scoparia dulcis</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | I |

Otras plantas: *Rhynchospora capitata* 1 en 1; *Hyptis sedioides* 2 en 2; *Cyperus laxus* 3 en 3; *Callisia filiformis* 1, *Momordica charantia* 1, *Amaranthus spinosus* 2, *Cassia aculeata* +, *Sida procumbens* + en 4; *Ludwigia inclinata* + en 5; *Cenchrus pilosus* 3, *Ipomoea* sp. 1, *Borreria ocymoides* 1, *Bidens* aff. *pilosa* 1 en 6; *Urena sinuata* II, *Sebastiania corniculata* I, *Peperomia* sp. I, *Phaseolus* sp. I, *Borreria latifolia* I, *Evolvulus nummularius* I, *Caperonia palustris* I, *Fimbristylis* sp. I, *Borreria verticillata* I, *Cassia calycioides* IV en 8.

Localidades: 1- estación biológica, 2- camino del Caño Mucuritas, 3- de la estación biológica a la mata La Ramera; 4- de la estación biológica al aeropuerto; 5- aeropuerto, 6 y 8- algunas localidades en el Hato El Frío (Castroviejo & López, 1985); 7- Matagorda.

dependen en gran parte del agua, como la capibara o chigüire (*Hydrochoeris hydrochoeris* L.), o el cocodrilo del Orinoco (*Crocodylus intermedius* Graves) que utiliza los suelos arenosos para desovar.

2. Las arbustadas ribereñas (Clase *Coccolobietea obtusifoliae*)

Coccolobetum obtusifoliae Castroviejo & López 1985

Las comunidades con *Coccoloba uvifera* (L.) L. están bastante extendidas por las costas arenosas del Caribe (Borhidi *et al.*, 1979, Knapp, 1980). *Coccoloba obtusifolia* también tiene preferencias por suelos con una elevada proporción de arenas (Castillo, 1977). Se trata de arbustadas de 2-4 m de altura que se desarrollan sobre los materiales que depositan los ríos de gran caudal; es

decir, sobre todo en la cara interna de los meandros y en los tramos rectos, donde *Coccoloba obtusifolia*, con sus raíces adventicias, soporta una constante inundación con grandes oscilaciones. Por tanto, los “manglares” (en sentido local) de *Coccoloba* están en contacto sobre todo con los pastizales flotantes de *Hymenachnion amplexicaulis*, que abordaremos más adelante.

Coccolobetum obtusifoliae es una asociación que sólo conocemos de los Llanos del Orinoco y del lago de Maracaibo. Al igual que ocurre con los manglares de agua salada, es una asociación con una combinación florística bastante pobre (Peinado *et al.*, 1995) que nos lleva a describir para esta única asociación, la alianza *Coccolobion obtusifoliae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *all. nova* (*holotypus*: *Coccolobetum obtusifoliae*

Castroviejo & López 1985), el orden *Coccolobietalia obtusifoliae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ordo novo** (*holotypus*: *Coccolobion obtusifoliae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *all. nova*) y la clase *Coccolobietea obtusifoliae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **cl. nova** (*holotypus*: *Coccolobietalia obtusifoliae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *ordo novo*).

3. Los pastizales

(Clase *Leptocoryphio-Trachypogonetea*)

Los pastizales llaneros fueron ampliamente estudiados por Castroviejo & López (1985) en los llanos occidentales, Susach Campalans (1989) en la parte más occidental de los llanos orientales, y Van Donselaar (1965) en las sabanas de Surinam.

Cassio rotundifoliae-Elionuretum tripsacoidis Castroviejo & López 1985 [Tabla 5]

Son los pastizales de las áreas arenosas no inundables de los llanos occidentales (bancos). Están constituidos sobre todo por gramíneas perennes que alcanzan 1 m de altura cuando están bien desarrollados, y un sustrato de leguminosas y oxalidáceas (*Calopogonium mucunoides* Desv., *Oxalis barrelieri* L.) que aportan palatabilidad. Son además ricos en Cyperáceas, como *Cyperus luzulae* (L.) Rottb. ex Retz., *C. sphacelatus* Rottb., *Dichromena ciliata* Vahl o *Kyllinga brevifolia* Rottb., y debido al sobrepastoreo al que se ven sometidos en la época de lluvias, se introducen numerosas plantas nitrófilas (*Amaranthus spinosus* L., *Hyptis brevipes* Poit., *Momordica charantia* L., *Sida procumbens* Sw., *S. rhombifolia* L.) e incluso algunas especies alóctonas de origen

paleotropical [*Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.].

El abandono del pastizal conduce a la aparición de *Mimosa quadrivalvis* var. *leptocarpa*, especie que puede considerarse pionera de las comunidades de *Nectandro-Viticion*.

De acuerdo con Castroviejo & López (1985) incluimos esta asociación en la alianza *Elionurion tripsacoidis* y, aunque no hemos encontrado en el territorio *Trachypogon plumosus* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Nees, la presencia de *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, *Dichromena ciliata* y *Eragrostis maypurensis* (Kunth) Steud., nos llevan a considerar el orden *Trachypogonetalia plumosi* y la clase *Leptocoryphio-Trachypogonetea* (Susach Campalans, 1989). Los pastizales de *Trachypogon plumosus* y *Leptocoryphium lanatum* (Kunth) Nees también forman parte de las sabanas del N de Bolivia (Haase, 1990), aunque con una composición florística diferente [p.ej. *Andropogon leucostachyus* Kunth, *Mesosetum penicillatum* Mez, *Paspalum ionanthum* Chase, *Thrasya petrosa* (Trin.) Chase].

Panico juncei-Imperatetum contractae Castroviejo & López 1985 [Tabla 5]

Pastizales de unos 50 cm de altura característicos de suelos arenosos que soportan algo de inundación durante la época de lluvias. Están dominados por *Imperata contracta* (Kunth) Hitchc. y, al igual que la asociación anterior, presentan un sustrato de leguminosas representado sobre todo por *Calopogonium mucunoides*.

El aumento de la humedad edáfica permite el contacto con los pastos de *Eleocharis minima*, aumentando las especies propias de medios húmedos [*Caperonia palustris* (L.) A. St.-Hil., *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell].

Tabla 6

Spilanthero uliginosi-Paspaleum orbiculati Castroviejo & López 1985
(*Xyridetea, Eleocharitetalia minima, Oryzopsis perennis*)

| Inventario nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|---|---|---|-----|---|
| Área (m ²) | 4 | 4 | 2 | 5 | . | . |
| Número de inventarios | . | . | . | . | 9 | 3 |
| Características de asociación y unidades superiores | | | | | | |
| <i>Eleocharis minima</i> | 4 | 3 | 5 | 4 | IV | 3 |
| <i>Paspalum orbiculatum</i> | 4 | 3 | 5 | 4 | IV | . |
| <i>Oryza perennis</i> | 2 | . | 1 | 2 | I | . |
| <i>Bacopa monnierioides</i> | 3 | 2 | 2 | . | III | . |
| <i>Lindernia crustacea</i> | 1 | . | . | 2 | II | . |
| <i>Cyperus flavescens</i> | . | . | . | + | III | . |
| <i>Leersia hexandra</i> | . | . | . | 2 | I | . |
| <i>Luziola pittieri</i> | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Bacopa salzmanii</i> | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Panicum laxum</i> | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Spilanthes uliginosa</i> | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Borreria cf. aristeguietana</i> | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Acisanthera quadrata</i> | . | . | . | . | III | . |
| Compañeras | | | | | | |
| <i>Capreria palustris</i> | + | . | . | + | IV | . |
| <i>Ludwigia hyssopifolia</i> | . | . | . | + | V | . |
| <i>Ipomoea asarifolia</i> | + | . | . | . | III | . |
| <i>Ludwigia inclinata</i> | . | 1 | . | . | . | 1 |
| <i>Sporobolus indicus</i> | . | 2 | + | . | . | . |

Otras plantas: *Conohea aquatica* +, *Luziola spruceana* 1, *Hymenachne amplexicaulis* 1, *Heteranthera limosa* + en 1; *Borreria aristeguietana* +, *Hibiscus furcellatus* 1, *Ipomoea fistulosa* +, *Limnocharis flava* +, *Diodia teres* var. *prostrata* +, *Cuphea brevipes* 1, *Rhynchospora capitata* 1, *Sida glomerata* + en 4; *Philodice hoffmannseggii* +, *Sagittaria guyanensis* +, *Eclipta alba* +, *Limnocharis* sp. 1, *Hyptis pulegioides* +, *Cyperus surinamensis* I, *Alternanthera crucis* II, *Rhynchospora* sp. I, *Kyllinga* cf. *brevifolia* II, *Cyperaceae* I, *Phyllanthus orbiculatus* II, *Eragrostis acutiflora* III, *Sacciolepis myuros* III, *Melochia pilosa* III, *Poaceae* III, *Fimbristylis* aff. *dichotoma* III, *Soemmeringia semperflorens* III, *Paspalum* sp. II, *Stylosanthes humilis* I, *Sida acuta* II, *Oldenlandia lancifolia* III, *Fimbristylis miliacea* III, *Aeschynomene evenia* III, *Ludwigia* sp. III, *Pectis elongata* I, *Borreria verticillata* IV, *Kyllinga odorata* II, *Murdannia nudiflora* IV en 5; *Eleocharis* sp. 1, *Hydrolea spinosa* +, *Ludwigia sedioides* +, *Marsilea deflexa* + en 6.

Localidades: 1-3- camino del Caño Mucuritas, 4- entrada del Hato El Frío, 5 y 6- algunas localidades en el Hato El Frío (Castroviejo & López, 1985).

La presencia constante de *Calopogonium mucunoides*, *Elionurus tripsacoides* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Setaria geniculata* P. Beauv. y *Sida glomerata* Cav. no ofrecen dudas sobre la inclusión de esta asociación en la alianza *Elionurion tripsacoidis*.

Spilanthero uliginosi-Paspaleum orbiculati

Castroviejo & López 1985

[Tabla 6]

Esta asociación son los bajíos con *Eleocharis minima* Kunth de los Llanos del Orinoco. Se trata de un pastizal de suelos encharcados durante la época de lluvias, donde además adquieren gran importancia las plantas anuales. Las características más distintivas de esta comunidad son *Bacopa monnierioides* (Cham.) B.L. Rob., *Eleocharis minima*, *Lindernia crustacea* (L.) F. Muell. y *Paspalum orbiculatum* Poir., formando una situación intermedia entre

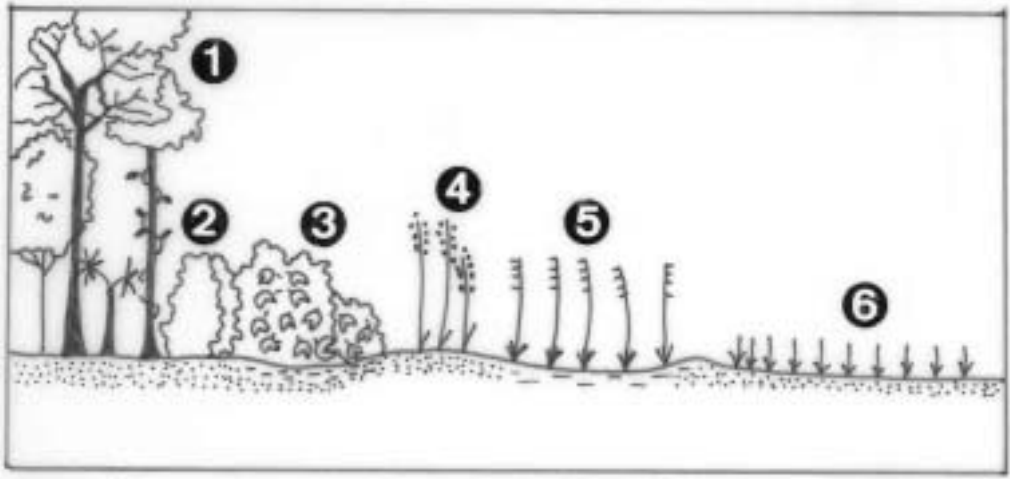


Figura 3. Esquema de los bosques y los pastizales en el territorio estudiado. *Scheme of the forest and the grasslands in the studied territory.* 1- *Bromelio chrysanthae-Platymiscietum pinnati*, 2- *Randio venezuelensis-Annonetum jahnii*, 3- *Helictero guazumifoliae-Bauhinietum benthamianae*, 4- *Cassio rotundifoliae-Elionuretum tripsacoidis*, 5- *Panico juncei-Imperatetum contractae*, 6- *Spilanthe uliginosi-Paspaletum orbiculati*

Panico juncei-Imperatetum contractae y los juncuales de *Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult., que prefieren suelos permanentemente encharcados (figs. 3 y 4).

La presencia casi constante de *Oryza perennis* Moench, especie de Centroamérica y N de América del Sur, nos lleva a crear la alianza ***Oryzium perennis*** Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *all. nova* (holotypus: *Spilanthe uliginosi-Paspaletum orbiculati* Castroviejo & López 1985) y el orden ***Eleocharitetalia minima*** Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *ordo novo* (holotypus: *Oryzium perennis* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *all. nova*), que diferencia a las comunidades con *Eleocharis minima* de las de *Paepalantho-Eriocaulotalia* Knapp ex Bal.-Tul. & Capote 1985 y *Rhynchosporo-Xyridetalia* Borhidi in Bal.-Tul. & Capote 1985 de las Antillas (Borhidi, 1996). También incluimos en este nuevo orden a las comunidades con *Eleocharis minima* del norte de Bolivia

(Haase, 1989). Especies como *Bacopa monnierioides*, *B. salzmanii* (Benth.) Wettst. ex Edwall o *Lindernia crustacea* permiten la inclusión de estos pastizales en la clase *Xyridetea savanensis* (Galán de Mera, 1995).

4. Las comunidades helofíticas (Clase *Cladietea jamaicensis*)

Eleocharitetum mutatae Castroviejo & López 1985
[Tabla 7]

Juncal de unos 30 cm de alto, de aspecto verde brillante, que se muestra en contacto con la asociación *Spilanthe uliginosi-Paspaletum orbiculati* situándose en áreas con encharcamientos de 20-40 cm. Esto hace que en época de lluvias a veces se presente formando un mosaico con *Marsilea deflexa* A. Braun, que se comporta en el territorio como el hidrófito de aguas más someras. Es una asociación bastante pobre en especies por lo que no hemos podido observar

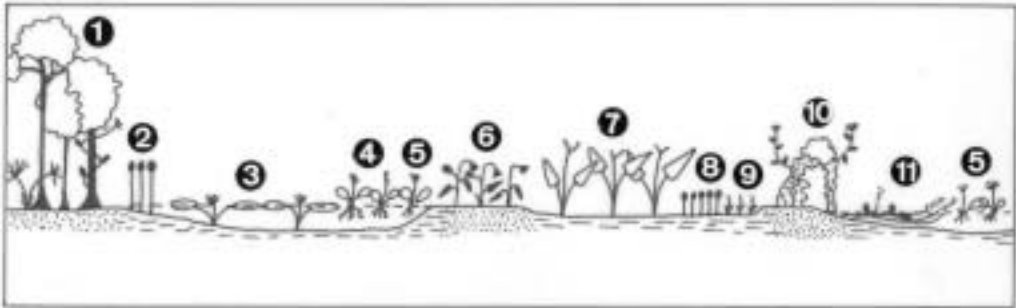


Figura 4. Esquema de las comunidades helofíticas y acuáticas en el territorio estudiado. *Scheme of the helophytic and aquatic communities in the studied territory.* 1- *Bromelio chrysantha-Platymiscietum pinnati*, 2- *Eleocharitetum interstinctae*, 3- *Ludwigio sedoidis-Eichhornietum diversifoliae*, 4- *Eichhornietum azureae*, 5- *Eichhornietum crassipedis*, 6- Comunidad de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, 7- *Thalietum geniculatae*, 8- *Eleocharitetum mutatae*, 9- *Spilantho uliginosi-Paspaleum orbiculati*, 10- Arbustada pionera de *Randio venezuelensis-Annonetum jahnii* (variante húmeda con lianas), 11- *Luziolo-Hymenachnetum amplexicaulis*.

variabilidad entre diferentes regiones geográficas (Foucault, 1981).

Eleocharitetum interstinctae Castroviejo & López 1985
[Tabla 7]

Es el juncal de medios más inundados, hasta 100 cm de profundidad. Aparece en los esteros donde se acumula una mayor cantidad de lodo, y destaca como una comunidad de aspecto glauco cuyas características suelen ir acompañadas de elementos acuáticos [*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees, *Salvinia auriculata* Aubl.].

La ausencia de algunas plantas presentes en las Antillas [*Cyperus ligularis* L., *Pontederia lanceolata* Nutt., *Rhynchospora colorata* (L.) H. Pfeiff., *Sagittaria lancifolia* L.] permiten separar esta asociación de los Llanos (Aristeguieta, 1968a; Castroviejo & López, 1985; Susach Campalans, 1989) del *Sagittario-Eleocharitetum interstinctae* (Borhidi, 1996). Debido a la proximidad geográfica también incluimos en ésta última asociación

los inventarios de Foucault (1981), de la isla de Guadalupe.

Las comunidades con *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult. y *E. mutata* están muy extendidas por toda la región del Caribe con distintas asociaciones de juncales que forman los “esteros”. Aparte de Venezuela, tenemos datos de su presencia en las Antillas Menores (Loveless, 1960; Foucault, 1981), Cuba (Borhidi, 1996) y Bermudas (Prat, 1935). También se han descrito comunidades con *Eleocharis interstincta* en los Llanos de Moxos (N de Bolivia) (Haase, 1989) aunque de composición florística diferente [*Coutoubea ramosa* Aubl., *Eleocharis interstincta*, *Peritassa laevigata* (Hoffmanns. ex Link) A.C. Sm.], por lo que probablemente haya que describir un nuevo orden para las sabanas situadas al S de la Cuenca Amazónica.

Thalietum geniculatae Castroviejo & López 1985
[Tabla 8]

Asociación de grandes helófitos donde

Tabla 7

| 1-5: Eleocharitetum mutatae Castroviejo & López 1985 | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|-----|-----|----|---|----|-----|----|----|-----|
| 6-11: Eleocharitetum interstinctae Castroviejo & López 1985 | | | | | | | | | | | |
| (<i>Cladietea jamaicensis</i> , <i>Scirpo-Eleocharitetalia</i> , <i>Eleocharition interstincto-mutatae</i>) | | | | | | | | | | | |
| Inventario nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Área (m ²) | 20 | 20 | 100 | . | . | 5 | 10 | 100 | 50 | . | . |
| Profundidad (cm) | 30 | 40 | 20 | . | . | 5 | 60 | 50 | 25 | . | . |
| Número de inventarios | . | . | . | 13 | 9 | . | . | . | . | 9 | 17 |
| Características de <i>Eleocharitetum mutatae</i> | | | | | | | | | | | |
| <i>Eleocharis mutata</i> | 4 | 4 | 4 | V | V | . | . | . | . | . | . |
| Características de <i>Eleocharitetum interstinctae</i> | | | | | | | | | | | |
| <i>Eleocharis interstincta</i> | . | + | + | . | . | 4 | 4 | 4 | 4 | V | V |
| Características de alianza y unidades superiores | | | | | | | | | | | |
| <i>Leersia hexandra</i> | 1 | . | 1 | IV | . | . | + | 1 | 1 | II | . |
| <i>Hymenachne amplexicaulis</i> | . | . | . | . | . | 1 | + | 3 | 1 | V | III |
| <i>Pontederia subovata</i> | . | . | . | + | . | 1 | . | + | 1 | I | . |
| <i>Luziola spruceana</i> | . | . | . | III | . | . | . | 1 | 1 | I | . |
| <i>Ludwigia hyssopifolia</i> | . | + | . | I | . | . | . | . | . | + | II |
| <i>Echinodorus grandiflorus</i> | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . |
| <i>Aeschynomene evenia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | I |
| <i>Echinodorus paniculatus</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| <i>Echinodorus aff. muricatus</i> | . | . | . | IV | . | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Eleocharis elegans</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III |
| <i>Eriocaulon melanocephalum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III |
| <i>Eleocharis sulcata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Hydrolea spinosa</i> | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Melochia pilosa</i> | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Eleocharis celulosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | V |
| <i>Paspalum fluitans</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III |
| <i>Cyperus alopecuroides</i> | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . |
| <i>Sporobolus virginicus</i> | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . |
| <i>Thalia geniculata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Echinodorus latifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Cladium jamaicense</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Compañeras | | | | | | | | | | | |
| <i>Caperonia palustris</i> | 1 | + | 1 | V | . | . | . | + | + | II | . |
| <i>Salvinia auriculata</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | 2 | 2 | 1 | . | III |
| <i>Marsilea deflexa</i> | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | + | + | . | I |
| <i>Limnocharis flava</i> | 1 | 1 | + | . | . | . | . | 1 | 2 | . | . |
| <i>Oryza perennis</i> | . | . | 3 | I | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Mimosa pudica</i> | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . |
| <i>Ipomoea asarifolia</i> | . | . | . | III | . | . | . | . | . | II | . |
| <i>Cyperus surinamensis</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Mimosa pigra</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . |
| <i>Ludwigia helminthorrhiza</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . |
| <i>Utricularia foliosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | I |
| <i>Ludwigia sedioides</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | II |

Otras plantas: *Utricularia gibba* +, *Sida* sp. +, *Utricularia hydrocarpa* 1, *Malachra radiata* 1, *Borreria* sp. 1 en 1; *Bacopa monnierioides* + en 2; *Maranta arundinacea* +, *Fimbristylis miliacea* 1 en 3; *Limnocharis* sp. I, *Sacciolepis myuros* I, *Spilanthes uliginosa* +, *Bacopa salzmanni* +, *Sagittaria planitiana* +, *Borreria* cf. *aristeguietana* II, *Mimosa* cf. *pigra* I, *Borreria verticillata* II, *Aniseia martinicensis* 1 en 4; *Laguncularia racemosa* + en 5; *Solanum* sp. +, *Sapium glandulosum* + en 6; *Eichhornia crassipes* 1 en 7; *Nymphaea conardii* +, *Mimosa quadrivalvis* subsp. *leptocarpa* + en 8; *Eichhornia diversifolia* + en 9; *Cyperus* sp. I, *Hyptis pulegioides* II en 10; *Cyperus haspan* II, *Rhynchospora cyperoides* +, *Najas arguta* I, *Acisanthera limnobios* I, *Paratheria prostrata* II, *Buchnera palustris* I, *Nymphoides humboldtiana* V, *Eichhornia heterosperma* I, *Eriocaulon* sp. I, *Ludwigia octovalvis* IV, *Rhynchospora guianensis* IV, *Marsilea polycarpa* II, *Sagittaria guyanensis* IV, *Sinapea pratensis* + en 11.

Localidades: 1- La Carmera; 2, 3- entrada del Hato El Frío; 4- Castroviejo & López (1985, tab. 10, Venezuela); 5, Foucault (1981, tab. 5, Antillas Francesas); 6, 7, 8, 9- camino del Caño Mucuritas; 10- Castroviejo & López (1985, tab. 9, Venezuela); 11- Susach Campalans (1989, tab. 24, Venezuela).

domina *Thalia geniculata* L., que necesita suelos arcillosos y un nivel de inundación que puede llegar hasta 150 cm en la época de lluvias (Castroviejo & López, 1985); en el período de sequía siempre presentan humedad edáfica.

Su estructura cerrada hace que no sea una asociación con elevada diversidad, aunque no deja de presentar elementos del *Eleocharitetum interstinctae* (*Echinodorus paniculatus* Micheli, *Eleocharis interstincta*) u otras plantas de medios acuáticos (*Hymenachne amplexicaulis*) que la acompañan (fig. 4).

Thalietum geniculatae, de los Llanos venezolanos y las Antillas, es vicariante del *Rhabdadenio-Cyperetum gigantei* chaqueño (Galán de Mera & Navarro, 1992) que lleva *Thalia multiflora* Horkel. Igualmente se conocen comunidades de *Thalia geniculata* y *Cyperus giganteus* Vahl en el Pantanal de Mato Grosso (Zeilhofer & Schessl, 1999).

Aunque en algunas zonas de América del Sur podemos encontrar comunidades de helófitos donde interviene *Phragmites australis* (Cav.) Steud. (*Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika & Novák 1941), parece ser, que al menos en el subreino Caribeo-Amazónico, se mantienen de forma constante algunas especies [*Cladium jamaicense* Crantz, *Eleocharis interstincta*, *Gynerium sagittatum* (Aubl.) P. Beauv., *Hymenachne amplexicaulis*, *Montrichardia arborescens* (L.) Schott] que nos inclinan a considerar la clase *Cladietea jamaicensis* Knapp ex Borhidi 1996.

Luziolo spruceanae-Hymenachnetum amplexicaulis Susach Campalans 1989, nom. inv.

[Tabla 9; *lectotypus*: Susach Campalans (1989), tab. 25, inv. 184, elegido aquí]

Asociación caracterizada por Gramíneas, que desde las orillas arcillosas de los esteros

forman una capa verde flotante en contacto con la vegetación de pleustohelófitos (fig. 4 y 6), a los que llega a desplazar.

Comunidad de *Xyris caroliniana* y *Eleocharis acutangula*
[Tabla 9]

Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult. llega a formar turberas sobre suelos arenosos, donde además es capaz de desarrollarse *Xyris caroliniana* Walter y *Osmunda cinnamomea* L. Estos medios tan específicos, poco oxigenados, sólo permiten el asentamiento de algunas especies.

Comunidad de *Polygonum punctatum*
[Tabla 9]

Polygonum punctatum Elliott forma tapices sobre el agua, en encharcamientos eutrofizados como consecuencia de un fuerte estiaje. Este tipo de fitocenosis con especies afines del género *Polygonum* parecen tener una distribución bastante amplia en América del Sur; al menos, hemos detectado su presencia en la Amazonía peruana (Galán de Mera, 1995), el Chocó (Rangel, 2004) y en los Andes bolivianos (Antezana Valera, 2004) y colombianos (Wijninga *et al.*, 1989).

Estas comunidades, compuestas de Gramíneas y de otros helófitos, se presentan formando extensiones por encima del agua, que sólo son características de los ambientes palustres tropicales y las incluimos en la alianza *Hymanachnion amplexicaulis* Galán de Mera 1995 y en el orden caribeo-amazónico *Oryzo grandiglumis-Hymenachnetalia amplexicaulis* Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002 que refleja la vegetación adaptada a las grandes fluctuaciones del nivel del agua (Beck, 1983; Haase, 1989; Susach Campalans, 1989; Galán de Mera, 1995; Fuentes & Navarro, 2000). La

Tabla 8

| <i>Thalietum geniculatae</i> Castroviejo & López 1985 (<i>Cladietea jamaicensis</i> , <i>Typho-Cladietalia</i> , <i>Typhion domingensis</i>) | | | | | |
|---|----|----|-----|---|---|
| Inventario nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Área (m ²) | 10 | 50 | 100 | . | . |
| Número de inventarios | . | . | . | 3 | 3 |
| Características de asociación y unidades superiores | | | | | |
| <i>Thalia geniculata</i> | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| <i>Hymenachne amplexicaulis</i> | 2 | 2 | . | 3 | 1 |
| <i>Eleocharis interstincta</i> | . | . | 1 | 1 | 3 |
| <i>Aeschynomene evenia</i> | . | . | . | 2 | 3 |
| <i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> | . | . | 1 | . | . |
| <i>Leersia hexandra</i> | . | . | 1 | . | . |
| <i>Ludwigia hyssopifolia</i> | . | + | . | . | . |
| <i>Echinodorus</i> aff. <i>muricatus</i> | . | . | . | 1 | . |
| <i>Eleocharis elegans</i> | . | . | . | . | 1 |
| <i>Echinodorus paniculatus</i> | . | . | 1 | . | . |
| <i>Eriocaulon melanocephalum</i> | . | . | . | . | 3 |
| <i>Eleocharis sulcata</i> | . | . | . | . | 2 |
| <i>Hydrolea spinosa</i> | . | . | . | 1 | . |
| Compañeras | | | | | |
| <i>Salvinia auriculata</i> | + | . | + | . | 1 |
| <i>Caperonia palustris</i> | . | . | . | 1 | 2 |

Otras plantas: *Ludwigia helminthorrhiza* 1, *Eichhornia azurea* 1, *Mikania micrantha* + en 1; *Malachra radiata* +, *Cyperus surinamensis* +, *Borreria* sp. + en 2; *Mimosa pudica* 1, *Sida glomerata* + en 3; *Ipomoea asarifolia* 1, *Borreria verticillata* 1, *Eichhornia heterosperma* 1 en 4; *Nymphoides humboldtiana* 2, *Eriocaulon* sp. 2, *Ludwigia octovalvis* 3, *Utricularia foliosa* 3, *Rhynchospora guianensis* 3, *Marsilea polycarpa* 2, *Sagittaria guyanensis* 3, *Sipanea pratensis* 2, *Aeschynomene filosa* 3 en 5.

Localidades: 1-3- entre la estación biológica y el aeropuerto; 4- Castroviejo & López (1985, tab. 8); 5- Susach Campalans (1989, tab. 23).

presencia casi constante de *Hymenachne amplexicaulis* es el denominador común, ya que se trata de un helófito que puede mostrarse prostrado o erguido cuando ha logrado invadir un espacio acuático cerrado (Rial, 2000).

Comunidades de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*
[Tabla 9]

Las comunidades de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.F. Austin están muy relacionadas con los asentamientos de la fauna silvestre de los Llanos. Generalmente responden a los reposaderos de las capibaras (*Hydrochoeris*

hydrochoeris L.) en las orillas arenosas de los esteros, donde la nitrificación se hace evidente.

En la época de lluvias la comunidad se ve enriquecida con plantas flotantes, e incluso llega a reemplazar al *Thalietum geniculatae* cuando es alterado (Rial, 2000).

Este tipo de fitocenosis está muy extendida por el Neotrópico. Conocemos datos de Bolivia, donde Fuentes & Navarro (2000) describen la asociación *Mimosa chaetosphero-Ipomoeetum fistulosae* y la llevan a la alianza provisional *Ipomoeion fistulosae* haciéndola extensiva a los humedales brasileño-paranenses; también las hemos observado en la Amazonía y en los bosques húmedos del N del Perú.

Tabla 9

| 1-6: <i>Luziolo spruceanae</i> - <i>Hymenachnetum amplexicaulis</i> Susach 1989 | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| 7: Comunidad de <i>Xyris caroliniana</i> y <i>Eleocharis acutangula</i> | | | | | | | | | | |
| 8: Comunidad de <i>Polygonum punctatum</i> | | | | | | | | | | |
| (Cladietea jamaicensis, Oryzo-Hymenachnetalia, Hymenachnion amplexicaulis) | | | | | | | | | | |
| 9-10: Comunidad de <i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> | | | | | | | | | | |
| (Ipomoeion fistulosae) | | | | | | | | | | |
| Inventario n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Área (m ²) | 5 | 7 | 5 | 5 | 6 | . | 100 | 50 | 10 | 10 |
| Profundidad (cm) | 80 | 90 | 90 | 70 | 70 | . | . | 80 | . | . |
| Número de inventarios | . | . | . | . | . | 6 | . | . | . | . |
| Características de <i>Luziolo-Hymenachnetum</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Luziola spruceana</i> | 2 | + | + | 1 | 2 | V | . | . | . | . |
| Com. <i>Xyris caroliniana</i> y <i>Eleocharis acutangula</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Xyris caroliniana</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Eleocharis acutangula</i> | . | . | . | . | . | . | 5 | . | . | . |
| <i>Osmunda cinnamomea</i> | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . |
| Com. <i>Polygonum punctatum</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Polygonum punctatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 5 | . | . |
| Com. <i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | 3 |
| Características de unidades superiores | | | | | | | | | | |
| <i>Hymenachne amplexicaulis</i> | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | V | 1 | 1 | . | . |
| <i>Leersia hexandra</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . |
| <i>Ludwigia hyssopifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Aeschynomene evenia</i> | . | . | . | . | . | IV | . | . | . | . |
| <i>Thalia geniculata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Compañeras | | | | | | | | | | |
| <i>Eichhornia crassipes</i> | 1 | 2 | . | 1 | + | . | . | . | . | . |
| <i>Salvinia auriculata</i> | + | 1 | . | 2 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Panicum elephantipes</i> | + | + | . | . | . | III | . | . | . | . |
| <i>Cyperus palustris</i> | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Mimosa pudica</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . |
| <i>Ipomoea asarifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 |

Otras plantas: *Utricularia foliosa* 1 en 5; *Paspalum fasciculatum* IV, *Bechnum serrulatum* III, *Axonopus anceps* I, *Sorghastrum parviflorum* I, *Scleria setacea* III, *Rhychospora podosperma* II, *Andropogon brevirostris* II en 6, *Andropogon bicornis* + en 7; *Ludwigia nervosa* 2 en 8; *Ambrosia cumanensis* +, *Evolvulus nummularius* 1, *Cynodon dactylon* 2, *Cyperus surinamensis* 1, *Sida glomerata* 1 en 9; *Mikania micrantha* 1 en 10.

Localidades: 1, 2, 8, 9- camino del Caño Mucuritas; 3- entrada del Hato El Frío; 4,5- La Carmera; 6- Susach Campalans (1989, tab. 25); 7- Matagorda; 10- camino de Manirito.

5. Las comunidades de pleustohelófitos, pleustófitos e hidrófitos

(Clases *Pistio-Eichhornietea*, *Lemnetea* y *Cabombo-Nymphaeetea*)

Eichhornietum azureae Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1983

[Tabla 10]

Comunidades dominadas por *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, propias de aguas dulces oligótrofas o mesótrofas profundas (hasta 2 m), con distribución neotropical (Castroviejo & López, 1985; Borhidi, 1991; Galán de Mera & Navarro, 1992). En los esteros es la vegetación acuática que se desarrolla a mayor profundidad.

La asociación *Eichhornietum*

Tabla 10

| 1-7: <i>Eichhornietum azureae</i> Borhidi in Borhidi Muñiz & Del Risco 1983 (Pistio-Eichhornietea, Pistio-Eichhornietalia, Eichhornion azureae) 8-17: <i>Eichhornietum crassipedis</i> Samek & Moncada 1971 (Pistio-Eichhornietea, Pistio-Eichhornietalia, Pistio-Eichhornion) 18-19: <i>Heteranthemum limoso-reniformis</i> Castroviejo & López 1985 (Pistio-Eichhornietea, Pistio-Eichhornietalia, Heterantherion reniformis) 20-22: Comunidad de <i>Lemna aequinoctialis</i> (Lemnetea minoris, Lemnetalia aequinoctialis, Azollo-Salvinion) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|----|-----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|---|
| Inventario nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| Área (m ²) | 6 | 0 | 1 | 5 | . | . | . | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| | 0 | 5 | 5 | 0 | . | . | . | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Profundidad (cm) | 1 | 1 | 5 | 2 | . | . | . | 5 | . | . | . | 7 | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 3 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | . | . | . | 0 | . | . | 0 | 5 | . | . | . | . | . | . | . | 0 | 5 | 0 | |
| Número de inventarios | . | . | . | 5 | 6 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 8 | 5 | 2 | 1 | . | 6 | . | . | . | |
| | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0 | 2 | . | . | . | . | . | |
| Características de <i>Eichhornietum azureae</i> y <i>Eichhornion azureae</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eichhornia azurea</i> | 5 | 3 | 4 | 4 | V | V | V | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Características de <i>Eichhornietum crassipedis</i> y <i>Pistio-Eichhornion</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eichhornia crassipes</i> | . | 2 | 2 | 2 | . | 1 | . | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 2 | V | V | IV | V | + | . | . | 1 | . | |
| Características de <i>Heteranthemum limoso-reniformis</i> y <i>Heterantherion</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Heteranthera limosa</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | 1 | V | . | . | . | |
| <i>Heteranthera reniformis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | V | . | . | . | |
| Características de <i>Pistio-Eichhornietalia</i> y <i>Pistio-Eichhornietea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pistia stratiotes</i> | 2 | . | . | . | IV | II | . | . | . | + | . | . | . | + | . | I | . | V | 3 | . | . | . | |
| <i>Panicum elephantipes</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Eichhornia heterosperma</i> | . | . | . | . | . | . | . | IV | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Neptunia prostrata</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ceratopteris pteridioides</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Com. <i>Lemna aequinoctialis</i>, <i>Lemnetea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salvinia auriculata</i> | 1 | 1 | 1 | 2 | II | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | II | . | . | III | . | . | . | . | . | |
| <i>Lemna aequinoctialis</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 5 | 5 | 4 |
| <i>Azolla caroliniana</i> | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | IV | . | . | . | . | . | |
| <i>Spirodela polyrrhiza</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | IV | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Lemna</i> sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Azolla filiculoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | . | . | . | . | . | |
| <i>Lemna valdiviana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | IV | . | . | . | . | . | |
| Compañeras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hymenachne amplexicaulis</i> | 2 | 1 | 2 | 2 | . | . | V | 4 | 1 | . | 1 | 2 | 1 | . | . | . | I | . | . | 1 | 1 | 2 | |
| <i>Leersia hexandra</i> | . | . | . | . | . | II | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | III | . | . | . | . | . | |
| <i>Ludwigia hyssopifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | + | + | . | . | . | . | . | 1 | V | . | . | . | |
| <i>Marsilea deflexa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 2 | |
| <i>Utricularia foliosa</i> | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Pontederia subovata</i> | . | . | . | . | . | . | + | 1 | 2 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Mimosa pudica</i> | + | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Nymphoides humboldtiana</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Ludwigia helminthorrhiza</i> | . | . | . | . | . | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Caperonia palustris</i> | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ludwigia repens</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | IV | . | . | . | I | . | . | . | . | . | |
| <i>Aeschynomene sensitiva</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Nymphaea amazonum</i> | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Myriophyllum aquaticum</i> | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | . | . | . | . | . | |
| <i>Utricularia gibba</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Hydrocotyle umbellata</i> | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | IV | . | . | . | . | . | |

| Inventario n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Echinodorus paniculatus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Paspalum orbiculatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Ludwigia inclinata</i> | . | . | . | . | . | II | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Polygonum acuminatum</i> | . | . | . | . | . | V | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . |
| <i>Ricciocarpus natans</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Alternanthera crucis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . |
| <i>Alternanthera aquatica</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . |
| <i>Sagittaria montevidensis</i> | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pontederia cordata</i> | . | . | . | . | . | IV | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . |
| <i>Panicum repens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Spirodela intermedia</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Salvinia rotundifolia</i> | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cyperus giganteus</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . |
| <i>Paspalum repens</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . |
| <i>Heliotropium filiformis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| <i>Cabomba aquatica</i> | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |

Otras plantas: *Borreria* sp. + en 1; *Panicum aquaticum* IV, *Polygonum hispidum* V, *Polygonum hydropiperoides* I en 5; *Eleocharis* sp. I, *Aeschynomene* sp. I, *Scirpus californicus* I, *Loasa* sp. I en 6; *Eleocharis interstincta* +, *Oryza perennis* I en 7; *Kyllinga brevifolia* +, *Cuphea* sp. + en 8; *Echinodorus grandiflorus* +, *Solanum* sp. + en 9; *Hydrocleis grosourdyana* I en 10; *Luziola spruceana* +, *Ludwigia sedioides* I en 11; *Ludwigia nervosa* 3 en 12; *Cabomba piauhyensis* 3; *Maranta arundinacea* + en 13; *Paspalidium geminatum* IV, *Vigna* sp. II en 14; *Hydrocotyle ranunculoides* IV, *Scirpus americanus* I, *Ludwigia adscendens* I, *Enhydra maritima* II, *Typha domingensis* +, *Paspalum vaginatum* +, *Apium graveolens* +, *Nasturtium officinale* +, *Cyperaceae* sp. + en 16; *Hydrocleis nymphoides* I, *Marsilea polycarpa* +, *Aeschynomene virginica* II, *Sesbania virgata* +, *Pontederia rotundifolia* I en 17; *Hyptis brevipes* +, *Cynodon dactylon* I en 18; *Limnocharis* sp. V, *Aeschynomene evenia* I, *Fimbristylis miliacea* II, *Spilanthus uliginosa* II, *Sagittaria planitiana* II, *Fimbristylis* aff. *dichotoma* I, *Borreria* cf. *aristeguietana* II, *Cyperus surinamensis* II en 19; *Cassia tora* + en 20; *Ludwigia peploides* I en 21.

Localidades: 1-4, 11, 12- de la estación biológica al Caño Guaritico; 5- Borhidi (1991, tab. 47, Cuba); 6, 17- Galán de Mera & Navarro (1992, tab. 4, Paraguay); 7, 19- Castroviejo & López (1985, tab. 6, Venezuela); 8- entre la estación biológica y el aeropuerto, 9-10- aeropuerto; 13- entrada del Hato El Frío; 14, 15- Foucault (1981, tab. 4, Antillas Francesas); 16- Müller & Gutte (1985, tab. 10, Perú); 18, 20-22- estación biológica.

heterospermo-azureae Castroviejo & López 1985, por su composición florística, es un sinónimo de ésta.

Eichhornietum crassipedis Samek & Moncada 1971
[Tabla 10]

El aumento de la eutrofización de las aguas es lo que permite distinguir esta asociación de la anterior. Por esta razón, en el territorio estudiado, *Eichhornietum crassipedis* forma una banda hacia la orilla de las lagunas y esteros por fuera del *Eichhornietum azureae*, donde existe una mayor exposición a la nitrificación animal.

Tanto *E. crassipes* como *E. azurea*

tienen un gran valor ecológico ya que sirven de alimento a los grandes roedores acuáticos y, sus raíces fasciculadas, sirven de plataforma para el desove de algunos peces (Granja e Barros, 1980).

En ocasiones, cuando continua la eutrofización de las aguas, a veces por estiaje, *E. crassipes* comienza a ser sustituida por *Pistia stratiotes* L., que llega a formar una fenofase mono-específica.

Heterantheretum limoso-reniformis
Castroviejo & López 1985
[Tabla 10]

De las asociaciones de la clase, es la que soporta una mayor desecación y nitrificación,

incluso la podemos encontrar en caminos que han soportado nitrificación solamente durante la época de lluvias.

Se muestra en contacto con *Eichhornietum crassipedis* o con los pastizales de *Spilantho-Paspaleum* por lo que *Ludwigia hyssopifolia* y *Paspalum orbiculatum* también pueden formar parte de su composición.

Esta situación fugaz de *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd. y *H. reniformis* Ruiz & Pav. ya ha sido puesta de manifiesto en otras ocasiones (Galán de Mera, 1994) por lo que la separamos de otras comunidades de *Pistio-Eichhornietea* mediante la alianza ***Heterantherion reniformis*** Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *all. nova* (*holotypus: Heterantheretum limoso-reniformis* Castroviejo & López 1985).

Comunidad de *Lemna aequinoctialis*

[Tabla 10]

Las lentejas de agua forman comunidades flotantes en las lagunas poco profundas (5-30 cm) y fuertemente eutrofizadas del área estudiada.

En esta ocasión *Lemna aequinoctialis* Welw. forma comunidades monoespecíficas, sin que intervenga otro pleustófito, aunque por la presencia de *Salvinia auriculata* y *Azolla caroliniana* Willd. en el territorio, no dudamos en incluirlas en la alianza neotropical *Azolla caroliniana-Salvinion auriculatae* Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996 (Landolt, 1999).

Ludwigio sedioidis-Eichhornietum diversifoliae Castroviejo & López 1985

[Tabla 11]

Es la asociación central con plantas de hojas flotantes de los Llanos del Orinoco [*Eichhornia diversifolia* (Vahl) Urb., *Hydrocleis grosourdyana* Pedersen, *Ludwigia*

sedoides (Bonpl.) Hara, *Marsilea deflexa* A. Braun, *Nymphaea conardii* Wiersema, *Nymphoides humboldtiana* (Kunth) Kuntze, *Sagittaria guyanensis* Kunth].

Es capaz de soportar grandes diferencias de inundación, desde 20 a 100 cm, por lo que a lo largo del año va a presentar aspectos bien diferenciados. De acuerdo con los estudios de Colonnello (1995), en un primer estadio, las aguas ácidas con ácidos orgánicos, que son arrastradas desde los bosques adyacentes –estadio de aguas negras– permiten la instalación de plantas con hojas sumergidas (*Utricularia foliosa* L., *U. gibba* L., *U. hydrocarpa* Vahl). El aporte de lodos –estadio de aguas blancas– al transcurrir la época de lluvias, permite la proliferación de *Marsilea deflexa*, que la podemos encontrar en pequeños charcos, para posteriormente dar paso al desarrollo de los ninfeidos (fig. 5), que ofrecen un gran colorido a las comunidades acuáticas de los Llanos entre octubre y diciembre. Este proceso permite explicar la riqueza florística de esta asociación y su heterogeneidad en distintas localidades.

Por tanto, consideramos a la asociación *Sagittario-Marsileetum deflexae* Castroviejo & López 1985, y a las comunidades de *Utricularia* como fases sucesionales del *Ludwigio-Eichhornietum diversifoliae*. Se trata de una asociación vicariante de las comunidades con *Nymphoides*, *Nymphaea*, *Limnocharis flava* (L.) Buchenau y *Nelumbo lutea* Willd. del Caribe (Borhidi, 1996) y del *Hydrocleido-Nymphoidetum humboldtiana* (= *Elodeo-Nymphaeetum amazoni*) del Chaco (Galán de Mera & Navarro, 1992). La alianza *Sagittarion guyanensis* Castroviejo & López 1985, por sus características y areal, se hace sinónima de *Nelumbo-Nymphaeion amplae* Samek & Moncada 1971, descrita en Cuba.

6. Las comunidades nitrófilas

(Clases *Sido-Stachytarphetaetea indicae* y *Polygono-Poetea*)

Tabla 11

| <i>Ludwigia sedioides-Eichhornietum diversifoliae</i> Castroviejo & López 1985 (<i>Cabombo-Nymphaeetea, Nymphaeetalia amplae, Nelumbo-Nymphaeion</i>) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|-----|----|----|---|----|----|-----|----|----|-----|-----|
| Inventario n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Área (m ²) | 25 | 5 | 2 | 200 | 10 | 4 | 2 | 50 | 50 | 100 | 25 | 15 | . | . |
| Profundidad (cm) | 25 | 80 | 70 | 60 | 60 | 60 | . | 50 | 90 | 1 | 60 | 50 | . | . |
| Número de inventarios | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 19 | 13 |
| Características de asociación y unidades superiores | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hydrocleis grosourdyana</i> | . | . | . | 1 | + | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | . | . | I | I |
| <i>Ludwigia sedioides</i> | . | . | + | 1 | 1 | 1 | . | . | 2 | 2 | . | . | I | III |
| <i>Marsilea deflexa</i> | 3 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | V | . |
| <i>Utricularia foliosa</i> | 4 | 3 | 4 | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | + | . | . |
| <i>Nymphoides humboldtiana</i> | . | . | . | 1 | 2 | 2 | 3 | . | . | 3 | . | . | + | . |
| <i>Sagittaria guyanensis</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | V | V |
| <i>Nymphaea conardii</i> | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | 2 | 3 | . | . |
| <i>Eichhornia diversifolia</i> | 2 | 4 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | V |
| <i>Limnocharis flava</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . |
| <i>Cabomba piauhyensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . |
| <i>Utricularia gibba</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Compañeras | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hymenachne amplexicaulis</i> | . | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | III | . |
| <i>Salvinia auriculata</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Ludwigia helminthorrhiza</i> | . | . | . | . | 1 | + | + | . | . | . | . | . | I | . |
| <i>Leersia hexandra</i> | . | . | . | . | 2 | . | . | 1 | . | . | . | . | II | + |
| <i>Paspalum orbiculatum</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Echinodorus grandiflorus</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Luziola spruceana</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . |
| <i>Ludwigia hyssopifolia</i> | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | II | . |
| <i>Eleocharis interstincta</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . |
| <i>Echinodorus paniculatus</i> | + | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . |
| <i>Caperonia palustris</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + |
| <i>Solanum</i> sp. | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| <i>Eleocharis mutata</i> | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . |
| <i>Sida</i> sp. | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Eichhornia crassipes</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | . | . |

Otras plantas: *Mimosa pudica* +, *Borreria* sp. 1 en 1; *Eichhornia azurea* 2 en 2; *Utricularia hydrocarpa* 1, *Nitella* sp. 2 en 4; *Eichhornia heterosperma* 1 en 5; *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* 1 en 8; *Malachra radiata* + en 9; *Oryza perennis* 1, *Panicum repens* + en 10; *Sida procumbens* + en 11; *Justicia* sp. +, *Cassia aculeata* 1, *Pontederia subovata* 1 en 12; *Ipomoea asarifolia* 1, *Hydrolea spinosa* 1, *Bacopa salzmanni* 1, *Luziola pittieri* +, *Sida linifolia* +, *Heteranthera limosa* 1, *Alternanthera crucis* II, *Limnocharis* sp. III, *Aeschynomene evenia* + en 13.

Localidades: 1-7- entre la estación biológica y el Caño Guaritico; 8, 12- Matagorda; 9- entrada del Hato El Frío; 10- Mata Silva; 11- estación biológica; 13, 14- Castroviejo & López (1985, tab. 13); 14- Castroviejo & López (1985, tab. 7).

Sida glomeratae-Cassietum torae

Castroviejo & López 1985

[Tabla 12]

Comunidad terofítica nitrófila muy extendida por todo el territorio en las zonas con excesiva acción de la ganadería, bordes

de caminos y proximidades de casas, donde podemos observar los suelos removidos con una mayor abundancia de *Cassia tora* L., *Cleome spinosa* Jacq., *Sida glomerata* y *Wissadula periplocifolia* C. Presl, aunque en zonas donde hay acumulación de lodos y se forman taludes, domina *Hyptis suaveolens*

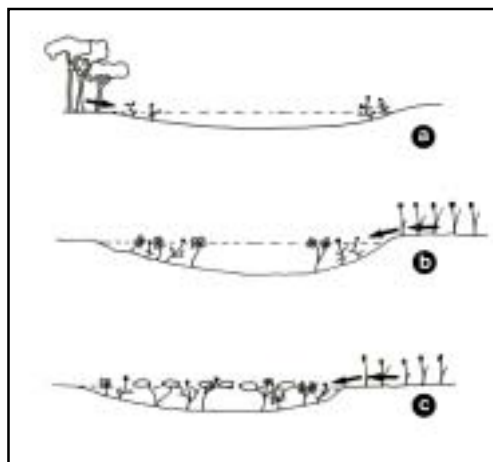


Figura 5. Esquema con la sucesión de fases de la asociación *Ludwigio sedioidis-Eichhornietum diversifoliae*: a) Arrastre de agua desde los bosques (fase de *Utricularia*), b) entrada de lodos por arrastre (fase de *Marsilea deflexa*), c) aumento del nivel de inundación (fase óptima de la asociación). *Succession scheme of the association Ludwigio sedioidis-Eichhornietum diversifoliae*: a) *Water dragging from forest (Utricularia stage)*, b) *muddy entrance by dragging (Marsilea deflexa stage)*, c) *increase of flooding level (optimum stage of the association)*.

(L.) Poit. (*hyptetosum suaveolentis* Castroviejo & López 1985). Tiene una gran importancia en el territorio estudiado debido a la explotación extensiva con ganado vacuno, que en época de lluvias queda restringida a ciertas zonas más elevadas, llegando a desplazar a los pastizales de *Elionurion tripsacoidis* (Ramia, 1972).

Desde el punto de vista sintaxonómico, podemos incluir esta asociación en la alianza provisional caribeño-mesoamericana *Wissadulo periplocifoliae-Cassion torae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *all. nova prov.*, en el orden *Eleusinetalia indicae* Knapp 1957, y en la clase nitrófila caribeo-amazónica de sabanas secundarias *Sido-Stachytarphetaetea indicae* Hoff in Hoff, Brisse & Grandjouan 1983 (Hoff & Brisse, 1983).

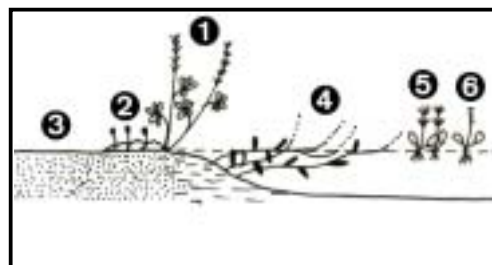


Figura 6. Esquema de la vegetación nitrófila en el territorio estudiado. *Scheme of the nitrophilous vegetation in the studied territory*. 1- *Sido glomeratae-Cassietum torae*, 2- Comunidad de *Evolvulus nummularius* y *Alternanthera crucis*, 3- Camino, 4- *Luziolo-Hymenachnetum amplexicaulis*, 5- *Eichhornietum azureae*, 6- *Eichhornietum azureae*.

Comunidad de *Evolvulus nummularius* y *Alternanthera crucis* [Tabla 12]

Comunidad que se muestra en contacto con la anterior en los bordes de caminos (fig. 6), donde tanto *Evolvulus nummularius* (L.) L. como *Alternanthera crucis* Bold. resisten el pisoteo de la ganadería en los caminos que utilizan los llaneros para transportar cebúes. Ambas plantas a veces van acompañadas de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., lo que resalta la ecología de esta comunidad que, de momento, incluimos en la clase cosmopolita *Polygono-Poetea annuae* Rivas-Martínez 1975.

Geophiletum repentis Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana *ass. nova* [Tabla 12, *holotypus ass. inv.* 11]

Asociación casi monoespecífica dominada por *Geophila repens* (L.) I.M. Johnst., pequeña Rubiácea nemoral de los bosques húmedos adaptada a los aportes nitrogenados de la hojarasca y pequeños

Tabla 12

| 1-7: <i>Sido-Cassietum torae</i> Castroviejo & López 1985 (<i>Sido-Stachytarphetaetea, Eleusinetalia indicae, Wissadulo-Cassion</i>) | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|----|----|----|
| 8-10: Comunidad de <i>Evolvulus nummularius</i> y <i>Alternanthera crucis</i> (<i>Polygono-Poetea annuae</i>) | | | | | | | | | | | | |
| 11-12: <i>Geophiletum repentis</i> ass. nova | | | | | | | | | | | | |
| Inventario nº | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Área(m ²) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | . | . | 2 | 6 | 12 | 10 | 5 |
| Número de inventarios | . | . | . | . | . | 7 | 8 | . | . | . | . | . |
| Características de <i>Sido-Cassietum torae</i> y unidades superiores | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sida glomerata</i> | 1 | 1 | + | + | 1 | V | V | . | . | + | . | . |
| <i>Cassia tora</i> | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | V | IV | . | 1 | . | . | . |
| <i>Wissadula periplocifolia</i> | 1 | + | 1 | 1 | 1 | III | . | 1 | . | . | . | . |
| <i>Heliotropium indicum</i> | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cleome spinosa</i> | 2 | 2 | 1 | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Ambrosia cumanaensis</i> | 1 | 2 | 4 | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Sida acuta</i> | . | . | . | . | . | III | V | . | . | 1 | . | . |
| <i>Sida procumbens</i> | . | . | + | + | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Cuphea elliptica</i> | . | . | . | . | . | III | III | . | . | . | . | . |
| <i>Pavonia sessiliflora</i> | . | . | . | . | . | I | IV | . | . | . | . | . |
| <i>Murdannia nodiflora</i> | . | . | . | . | . | III | II | . | . | . | . | . |
| <i>Sida glomerata x acuta</i> | . | . | . | . | . | II | II | . | . | . | . | . |
| <i>Synedrella nodiflora</i> | . | . | . | . | . | III | I | . | . | . | . | . |
| <i>Eleusine indica</i> | . | . | . | . | . | I | I | . | . | . | . | . |
| <i>Amaranthus spinosus</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Diferencial de <i>hyptetosum suaveolentis</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hyptis suaveolens</i> | . | . | . | . | . | . | V | . | . | . | . | . |
| Com. <i>Evolvulus nummularius</i> y <i>Alternanthera crucis</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Evolvulus nummularius</i> | + | . | 1 | + | + | III | II | 4 | . | 2 | . | . |
| <i>Alternanthera crucis</i> | + | + | 1 | + | + | . | . | 3 | 1 | . | . | . |
| <i>Cynodon dactylon</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . |
| <i>Ipomoea asarifolia</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | 4 | . | . | . |
| Características de <i>Geophiletum repentis</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Geophila repens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 | 5 |
| <i>Pharus latifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| Compañeras | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mimosa pigra</i> | . | . | + | + | 1 | . | II | . | . | . | . | . |
| <i>Mimosa pudica</i> | . | . | . | + | 1 | I | . | . | . | + | . | . |
| <i>Borreria aristeguietana</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Solanum hirtum</i> | . | + | + | . | . | I | . | . | . | . | . | . |
| <i>Calopogonium mucunoides</i> | . | . | . | . | . | III | IV | + | . | . | . | . |
| <i>Axonopus compressus</i> | . | . | . | . | . | IV | IV | . | . | . | . | . |
| <i>Desmodium scorpiurus</i> | . | . | . | . | . | I | II | . | . | . | . | . |
| <i>Borreria verticillata</i> | . | . | . | . | . | II | II | . | . | . | . | . |
| <i>Eichhornia crassipes</i> | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Piper tuberculatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| <i>Psychotria anceps</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| <i>Borreria latifolia</i> | . | . | . | . | . | I | I | . | . | . | . | . |
| <i>Euphorbia cf. dioica</i> | . | . | . | . | . | I | I | . | . | . | . | . |

Otras plantas: *Paspalum orbiculatum* I, *Hyptis pulegioides* I, *Aeschynomene brasiliana* I, *Lindernia crustacea* I, *Cyperus luzulae* 1 en 6; *Euphorbia hyssopifolia* II, *Melochia parvifolia* II, *Cyperus sphaelocoides* II, *Momordica sp.* II, *Cyperus sp.* II, *Marsypianthes sp.* I, *Kyllinga odorata* +, *Elionurus tripsacoides* +, *Cenchrus pilosus* I, *Dichromena ciliata* I, *Urea sinuata* I, *Mimosa orthocarpa* I, *Ipomoea sp.* I, *Hyptis mutabilis* I, *Diodia teres subsp. prostrata* I en 7; *Brachiaria fasciculata* I, *Hyptis brevipes* + en 8; *Mangifera indica* + en 9; *Ludwigia inclinata* + en 10.

Localidades: 1-5- camino de Manirito; 6- Castroviejo & López (1985, tab. 15); 7- Castroviejo & López (1985, tab. 15); 8-10- de la estación biológica al Caño Macanillal; 11, 12- La Carmera.

animales que favorecen el ahuecado de los suelos.

Es una asociación de amplia distribución neotropical (Steyermark, 1974), que también hemos podido observar en la Amazonía peruana aunque, por el momento, no la podemos incluir en ninguna unidad sintaxonómica superior.

CONCLUSIONES

Como conclusión damos a conocer el esquema sintaxonómico comentado del territorio estudiado, según las formaciones vegetales reconocidas:

1. Bosques y arbustedas

CEIBETEA OCCIDENTALIS Knapp ex Borhidi 1996

+ *Bactrido guineensis-Cecropietalia peltatae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ordo novo**

* *Desmonco orthacanthi-Platymiscion pinnati* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **all. nova**

1. Bromelio chrysanthae-Platymiscietum pinnati Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ass. nova** [Bosques semidecídúos de los Llanos Occidentales del Orinoco]

platymiscietosum pinnati copernicietosum tectorum Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **subass. nova** [Bosques con palmeras llaneras]

duguetietosum riberensis Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **subass. nova** [Bosques con crecidas estacionales]

* *Nectandro globosae-Viticion orinocensis* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **all. nova**

2. Randio venezuelensis-Annonetum jahnii Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ass. nova** [Arbustedas sobre suelos limo-arenosos]

3. Helictero guazumifoliae-Bauhinietum benthamianae Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ass. nova** [Arbustedas sobre arcillas amarillas]

2. Arbustedas ribereñas

COCCOLOBIETEA OBTUSIFOLIAE Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **cl. nova**

+ *Coccolobietalia obtusifoliae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ord. novo**

* *Coccolobion obtusifoliae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **all. nova**

4. Coccolobetum obtusifoliae Castroviejo & López 1985 [Arbustedas de ríos con gran caudal]

3. Pastizales

LEPTOCORYPHIO-TRACHYPOGONETEA Van Donselaar 1965

+ *Trachypogonetalia plumosi* Van Donselaar 1965

* *Elionurion tripsacoidis* Castroviejo & López 1985

5. Cassio rotundifoliae-Elionuretum tripsacoidis Castroviejo & López 1985 [Pastizales no inundables]

6. Panico juncei-Imperatetum contractae Castroviejo & López 1985 [Pastizales con libería inundación]

XYRIDETEA SAVANENSIS Galán de Mera 1995

+ *Eleocharitetalia minimae* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **ord. novo**

* *Oryzion perennis* Galán de Mera,

González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **all. nova**

7. *Spilantho uliginosi-Paspaletum orbiculati* Castroviejo & López 1985 [Pastizales inundables]

4. Comunidades helofíticas

CLADIETEA JAMAICENSIS Knapp ex Borhidi 1996

+ Scirpo-Eleocharitetalia interstinctae Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996

* Eleocharition interstincto-mutatae Castroviejo & López 1985

8. *Eleocharitetum mutatae* Castroviejo & López 1985 [Juncal de aguas poco profundas]

9. *Eleocharitetum interstinctae* Castroviejo & López 1985 [Juncal de aguas profundas] + Typho-Cladietalia jamaicensis Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996

* Typhion domingensis Del Risco in Borhidi 1996

10. *Thalietum geniculatae* Castroviejo & López 1985 [Asociación de grandes helófitos sobre suelos arcillosos]

+ Oryzo grandiglumis-Hymenachnetalia amplexicaulis Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002

* Hymenachnion amplexicaulis Galán de Mera 1995

11. *Luziolo spruceanae-Hymenachnetum amplexicaulis* Susach Campalans 1989 [Graminales flotantes]

12. Comunidad de *Xyris caroliniana* y *Eleocharis acutangula* [Turberas sobre suelos arenosos]

13. Comunidad de *Polygonum punctatum* [Tapices de Polygonáceas sobre aguas eútrofas].

* Ipomoeion fistulosae Fuentes & Navarro 2000, prov.

14. Comunidades de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* [Vegetación hidronitrófila de repesaderos]

5. Comunidades de pleustohelófitos, helófitos e hidrófitos

PISTIO STRATIOTIDIS-EICHHORNIETEA CRASSIPEDIS O. Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991

+ Pistio stratiotidis-Eichhornietalia crassipedis O. Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991

* Pistio stratiotidis-Eichhornion crassipedis O. Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991

15. *Eichhornietum crassipedis* Samek & Moncada 1971 [Pleustohelófitos de aguas eútrofas]

* Eichhornion azureae Borhidi & Muñiz ex Galán de Mera & Navarro 1992

16. *Eichhornietum azureae* Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1983 [Pleustohelófitos de aguas dulces oligótrofes o mesótrofes]

* *Heterantherion reniformis* Galán de Mera, González, Morales, Oltra & Vicente Orellana **all. nova**

17. *Heterantheretum limoso-reniformis* Castroviejo & López 1985 [Pleustohelófitos fugaces]

CABOMBO-NYMphaeETEA Borhidi & Del Risco in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979) 1983

+ Nymphaeetalia amplae Knapp ex Borhidi 1996

* Nelumbo-Nymphaeion amplae Samek & Moncada 1971 [Sin.: Sagittarion guyanensis Castroviejo & López 1985]

18. *Ludwigio sedioidis-Eichhornietum diversifoliae* Castroviejo & López 1985 [incl. *Sagittario-Marsileetum deflexae* Castroviejo & López 1985] [Comunidades de ninfeidos de los Llanos del Orinoco]

6. Comunidades nitrófilas

SIDO-STACHYTARPHETAETEA INDICAE Hoff in Hoff, Brisse & Grandjouan 1983

+ Eleusinetalia indicae Knapp 1957

* *Wissadulo periplocifoliae-Cassion torae*
Galán de Mera, González, Morales, Oltra
& Vicente Orellana **all. nov. prov.**

19. *Sido glomeratae-Cassietum torae*
Castroviejo & López 1985 [Vegetación
nitrófila antropozoógena]
cassietosum torae

hyptetosum suaveolentis Castroviejo &
López 1985 [Subasociación de suelos con
abundancia de lodos]

POLYGONO ARENASTRI-POETEA ANNUAE

Rivas-Martínez 1975

20. Comunidad de *Evolvulus nummularius* y *Alternanthera crucis*
[Comunidades de suelos pisoteados]

21. *Geophiletum repentis* Galán de Mera,
González, Morales, Oltra & Vicente
Orellana **ass. nova** [Asociación nemoral de
bosques húmedos]

AGRADECIMIENTOS. Agradecemos al Dr. Javier Castroviejo Bolívar su constante estímulo en la realización de trabajos sobre flora y vegetación de Venezuela. Gracias también al personal de la estación biológica El Frío y a la Fundación Amigos de Doñana, en el marco del máster en Gestión y Conservación de la Biodiversidad en Los Trópicos (Fundación Carolina-Fundación Amigos de Doñana-Universidad San Pablo-CEU), cuya ayuda logística fue fundamental.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, A.B., G.T. PRANCE & B.W.P.
ALBURQUERQUE -1975- Estudos sobre a
vegetação das Campinas Amazonicas- III. A
vegetação lenhosa da Campina da Reserva
Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-
Caracará, Km 62). *Acta Amazonica* 5: 225-
246.
- ANTEZANA VALERA, C.F. -2004- *Estudio de
la flora y la vegetación de los valles secos
interandinos del departamento de*

Cochabamba (Bolivia). Universidad
Complutense de Madrid.

- ARISTEGUIETA, L. -1968a- Consideraciones
sobre la flora de los morichales llaneros al
norte del Orinoco. *Acta Bot. Ven.* 3: 19-38.
- ARISTEGUIETA, L. -1968b- El bosque
caducifolio seco de los Llanos Altos
Centrales. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27: 395-
438.
- ARISTEGUIETA, L. -1973- *Familias y Géneros
de los Árboles de Venezuela*. Caracas.
- BECK, S.G. -1983- Vegetationsökologische
Grundlagen der Viehwirtschaft in den
Überschwemmungs-Savannen des Río
Yacuma (Departamento Beni, Bolivien). *Diss.
Bot.* 80: 1-186.
- BLYDENSTEIN, J. -1961- La vegetación de la
Estación Biológica de Los Llanos. *Bol. Soc.
Ven. Ci. Nat.* 22: 208-212.
- BLYDENSTEIN, J. -1962- La sabana de
Trachypogon del Alto Llano (Estudio
ecológico de la región alrededor de Calabozo,
Estado Guárico). *Bol. Soc. Ven. Ci. Nat.* 23:
139-206.
- BLYDENSTEIN, J. -1963- La vegetación en el
estero del río Guariquito. *Bol. Soc. Ven. Ci.
Nat.* 23: 229-232.
- BOLÓS, O., A.C. CERVI y G. HATSCHBACH
-1991- Estudios sobre la vegetación del
estado de Paraná (Brasil meridional). *Collect.
Bot. (Barcelona)* 20: 79-182.
- BORHIDI, A. -1991- *Phytogeography and
Vegetation Ecology of Cuba*. Budapest.
- BORHIDI, A. -1996- *Phytogeography and
Vegetation Ecology of Cuba*. Budapest.
- BORHIDI, A., O. MUÑIZ y E. DEL RISCO -
1979- Clasificación fitocenológica de la
vegetación de Cuba. *Acta Bot. Acad. Sci.
Hung.* 25: 263-301.
- BORHIDI, A., O. MUÑIZ & E. DEL RISCO -
1983- Plant communities of Cuba, I. Fresh
and salt water, swamp and coastal vegetation.
Acta Bot. Hung. 29: 337-376.
- BRAUN-BLANQUET, J. -1964-
*Pflanzensoziologie, Grundzüge der
Vegetationskunde*. Wien.
- CASTILLO S.A. -1977- *Estudio de una sección
del bosque de galería del Río Orituco al sur
de los Llanos de Calabozo*. Universidad
Central de Venezuela. Caracas.

- CASTROVIEJO, S. y G. LÓPEZ -1985- Estudio y descripción de las comunidades vegetales del "Hato El Frío". Los Llanos de Venezuela. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 45: 79-151.
- CLARK, H., R. LIESNER, P.E. BERRY, A. FERNÁNDEZ, G. AYMARD y P. MAQUIRINO -2000- Catálogo anotado de la flora del área de San Carlos de Río Negro, Venezuela. *Scientia Guianae* 11: 101-316.
- COLONNELLO, G. -1995- La vegetación acuática del delta del río Orinoco (Venezuela). Composición florística y aspectos ecológicos (I). *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 55: 3-34.
- COLONNELLO, G., S. CASTROVIEJO y G. LÓPEZ -1986- Comunidades vegetales asociadas al Río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui (Venezuela). *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 46: 127-165.
- COMERMA G., J.A. y M. O. LUQUE -1971- Los principales suelos y paisajes del Estado de Apure. *Agron. Trop.* 21: 365-377.
- CUELLO, N., G. AYMARD y B. STERGIOS -1989- Observaciones sobre la vegetación de un sector de la cuenca media del río Portuguesa, Estado Portuguesa, Venezuela. *Biollania* 6: 163-192.
- DUIVENVOORDEN, J.F. & A.M. CLEEF -1994- Amazonian savanna vegetation on the sandstone plateau near Araracuara, Colombia. *Phytocoenologia* 24: 197-232.
- ENCARNACIÓN, F. -1985- Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de una clave de determinación de las formaciones vegetales en la llanura amazónica. *Candollea* 40: 237-252.
- FOUCAULT, B. -1981- Nouvelles observations phytosociologiques sur la végétation aquatique à la Guadeloupe (Antilles Françaises): de la végétation phanerogamique marine aux bombements à sphaignes culmineaux. *Col. phytosoc.* 10: 255-277.
- FUENTES, A. y G. NAVARRO -2000- Estudio fitosociológico de la vegetación de una zona de contacto Chaco-Cerrado en Santa Cruz (Bolivia). *Lazaroa* 21: 73-109.
- GALÁN DE MERA, A. -1994- Sinopsis de las Pontederiaceas del Perú. *Arnaldoa* 2: 47-56.
- GALÁN DE MERA, A. -1995- Ensayo sintaxonómico sobre las comunidades vegetales acuáticas del Perú. *Arnaldoa* 3: 51-58.
- GALÁN DE MERA, A. -2001a- Una aproximación fitosociológica sobre los varillales húmedos de la Amazonía peruana. *Stud. bot.* 20: 125-133.
- GALÁN DE MERA, A. -2001b- Nota sintaxonómica sobre la vegetación del Chaco Boreal. *Arnaldoa* 8: 81-84.
- GALÁN DE MERA, A. y G. NAVARRO -1992- Comunidades vegetales acuáticas del Paraguay occidental. *Caldasia* 17: 35-46.
- GALÁN DE MERA, A., M.V. ROSA y C. CÁCERES -2002- Una aproximación sintaxonómica sobre la vegetación del Perú. Clases, órdenes y alianzas. *Acta. Bot. Malacitana* 27: 75-103.
- GENTRY, A.H. -1982- *Bignoniaceae. Flora de Venezuela.* Caracas.
- GRANJA E BARROS, M.A. -1980- Estudio de macrófitas de agua doce coletadas en Brasilia (D.F.). *Anales Soc. Brot.* 46: 27-40.
- HAASE, R. -1989- Plant communities of a savanna in northern Bolivia I. Seasonally flooded grassland and gallery forest. *Phytocoenologia* 18: 55-81.
- HAASE, R. -1990- Plant communities of a savanna in northern Bolivia II. Palm swamps, dry grassland, and shrubland. *Phytocoenologia* 18: 343-370.
- HOFF, M. & H. BRISSE -1983- Proposition d'un schema synthetique des vegetations secondaires intertropicales. *Col. phytosoc.* 12: 249-267.
- HOYOS, F. y A. BRAUN (s.f.) *Palmas en Venezuela.* Caracas.
- HUBER, O. -1994- Recent advances in the phytogeography of the Guayana Region, South America. *Mem. Soc. Biogeogr.* 4: 53-63.
- HUBER, O., R. DUNO, R. RIINA, F. STAUFFER, L. PAPPATERRA, A. JIMÉNEZ, S. LLAMAZAS y G. ORSINI -1998- *Estado actual del conocimiento de la flora en Venezuela.* Caracas.
- HUECK, K. -1966- *Die Wälder Südamerikas. Ökologie, Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung.* Stuttgart.
- KILLEEN, J., E. EMILIA GARCÍA & S.G. BECK -1993- *Guía de árboles de Bolivia.* La

- Paz, St. Louis.
- KNAPP, R. -1964- Höhere Vegetations-Einheiten einiger Gebiete der holarktischen und neotropischen Floren-Reiche. *Geobot. Mitteil.* 28: 1-11.
- KNAPP, R. -1980- Über die Vegetation der Bermuda-Inseln II. Pflanzengesellschaften von Wäldern, Rasen und in Hackfrucht-Beständen mit einem Vergleich mit entsprechenden Assoziationen anderer Gebiete. *Phytocoenologia* 7: 475-491.
- LANDOLT, E. -1999- Pleustonic communities with Lemnaceae in South America. *Appl. Veg. Sci.* 2 : 7-16.
- LASSER, T. -1969- Origen de las formaciones vegetales de nuestros llanos. *Acta Bot. Ven.* 4: 23-28.
- LÓPEZ-PALACIOS, S. -1977- *Flora de Venezuela. Verbenaceae*. Mérida.
- LOVELESS, A.R. -1960- The vegetation of Antigua. *J. Ecol.* 48: 495-527.
- MORRONE, J.J. -2001- *Biogeografía de América Latina y el Caribe*.- M & T.- Manuales & Tesis SEA, vol. 3. Zaragoza.
- MÜLLER, G.K. & P. GUTTE -1985- Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Flussauen, Sümpfe und Gewässer der zentralperuanischen Küstenregion. *Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R.* 34: 410-429.
- MÜLLER, M.J. -1982- *Selected climatic data for a global set of standard stations for vegetation science*. The Hague, Boston, London.
- PEINADO, M., F. ALCARAZ & J. DELGADILLO -1995- Syntaxonomy of some halophilous communities of North and Central America. *Phytocoenologia* 25: 23-31.
- PLONCZAK, M. -1989- Struktur und Entwicklungsdynamik eines Naturwaldes unter Konzessionsbewirtschaftung in den westlichen Llanos Venezuelas. *Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen* 43: 1-134.
- PLONCZAK, M. -1998- Tipos de bosque y su presión de uso en Venezuela. *Quebracho* 6: 69-74.
- PRANCE, G.T. -1973- Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon Basin, based on evidence from distribution patterns in Caryocariaceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythydaceae. *Acta Amazonica* 3: 5-28.
- PRANCE, G.T. -1977- *The phytogeographic subdivisions of Amazonia and their influence on the selection of biological reserves*. In Prance, G.T. & Elias, T.S.: *Extinction is Forever*. New York.
- PRAT, H. -1935- Notes botaniques sur l'archipel des Bermudes. *Bull. Soc. Bot. France* 82: 162-168.
- RAMIA, M. -1959- *Las Sabanas de Apure*. Caracas.
- RAMIA, M. -1967- Tipos de Sabanas en los Llanos de Venezuela. *Bol. Soc. Ven. Ci. Nat.* 27: 264-288.
- RAMIA, M. -1972- Cambios de vegetación de las sabanas del Hato El Frio (Alto Apure) causadas por diques. *Bol. Soc. Ven. Ci. Nat.* 30: 57-90.
- RANGEL, O. -2004- *El Chocó biogeográfico/ Costa Pacífica. Colombia Diversidad Biótica, IV*- Santafé de Bogotá.
- RANGEL, O., P.D. LOWY y M. AGUILAR -1997- *Tipos de vegetación en Colombia. Colombia Diversidad Biótica, II*- Santafé de Bogotá.
- RIAL B., A. -2000- Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Ci. Nat.* 60: 69-85.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. -2005- *Global Bioclimatics* (www.globalbioclimatics.org).
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., D. SÁNCHEZ-MATA & M. COSTA -1999- North American Boreal and Western temperate Forest Vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II). *Itinera Geobot.* 12: 5-316.
- SANTIAGO-VALENTÍN, E. & R.G. OLMSTEAD, R.G. -2004- Historical biogeography of Caribbean plants: introduction to current knowledge and possibilities from a phylogenetic perspective. *Taxon* 53: 299-319.
- SARMIENTO, G. & M. MONASTERIO -1969- Studies on the savanna vegetation of the Venezuelan Llanos. I. The use of association-analysis. *J. Ecol.* 57: 169-598.
- SEIBERT, P. -1996- *Farbatlas Südamerika. Landschaften und Vegetation*. Stuttgart.

- STEYERMARK, J.A. -1974- *Rubiaceae. Flora de Venezuela*. Caracas.
- STEYERMARK, J.A., P. BERRY, H. BRUCE & K. YATSKIEVYCH -1995-2005- *Flora of the Venezuelan Guayana*. St. Louis.
- SUSACH CAMPALANS, F. -1989- Caracterización y Clasificación Fitosociológica de la Vegetación de Sabanas del Sector Oriental de los Llanos Centrales Bajos Venezolanos. *Acta Biol. Venez.* 12: 1-54.
- VAN DONSELAAR, J. -1965- The open-savanna vegetation. Class Leptocoryphio-Trachypogonetea. *Wentia* 14: 84-131.
- VÁSQUEZ MARTÍNEZ, R. -1997- *Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú*. St. Louis.
- VELÁSQUEZ, J. -1994- *Plantas acuáticas vasculares de Venezuela*. Caracas.
- VELASCO, A. y J. AYARZAGÜENA -1995- Situación actual de las poblaciones de baba (Caiman crocodilus) sometidas al aprovechamiento comercial en los llanos venezolanos. *Publ. As. Amigos Doñana* 5: 5-71.
- WALTER, H. -1997- *Zonas de vegetación y clima*. Barcelona.
- WALTER, H. y E. MEDINA -1971- Caracterización climática de Venezuela sobre la base de climadiagramas de estaciones particulares. *Bol. Soc. Ven. Ci. Nat.* 29: 211-240.
- WEBER, H.E., J. MORAVEC & J.P. THEURILLAT -2000- International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *J. Veg. Sci.* 11: 739-768.
- WIJNINGA, V.M., J. RANGEL & A.M. CLEEF -1989- Botanical ecology and conservation of the Laguna de la Herrera (Sabana de Bogotá, Colombia). *Caldasia* 16(76): 23-40.
- ZEILHOFER, P. & M. SCHESSL -1999- Relationship between vegetation and environmental conditions in the northern Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *J. Biogeogr.* 27: 159-168.

Aceptado para su publicación en abril de 2006

Dirección de los autores. Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales (Botánica), Facultad de Farmacia, Universidad San Pablo-CEU, Apartado 67, E- 28660 Boadilla del Monte, Madrid.

