

TD 474

**PLANTAS ACUÁTICAS
DE LOS LLANOS INUNDABLES DEL ORINOCO,
ESTADO APURE, VENEZUELA:
CONTRIBUCIÓN TAXONÓMICA Y ECOLÓGICA**



Ana Isabel Rial Bouzas

**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL Y ECOLOGÍA
FACULTAD DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

R. 22258

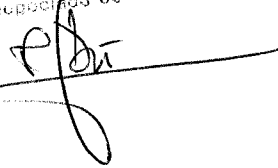


UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN

Queda registrada esta tesis doctoral
el día 167 número 156 del libro
correspondiente.

Sevilla, 21 noviembre de 2001

El Jefe del Departamento de Teoría,

P. B. 

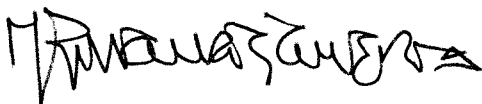
**PLANTAS ACUÁTICAS DE LOS LLANOS INUNDABLES
DEL ORINOCO, ESTADO APURE, VENEZUELA:
CONTRIBUCIÓN TAXONÓMICA Y ECOLÓGICA**

Memoria que para optar al grado de Doctor en Biología, presenta y firma la
Licenciada Ana Isabel Rial Bouzas.

Sevilla, noviembre de 2001



Fdo.: Ana Isabel Rial Bouzas



Fdo. Manuel E. Figueroa Clemente
Director de la Tesis

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL Y ECOLOGÍA
FACULTAD DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

*“Es la vida hermosa y fuerte de los grandes ríos y sabanas inmensas,
por donde el hombre va siempre cantando entre el peligro”.*

Rómulo Gallegos (Doña Bárbara).

INDICE

RESUMEN	i
AGRADECIMIENTOS	iii
ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
1. PLANTA ACUÁTICA - MACRÓFITO ACUÁTICO	4
1.1 Adaptaciones	11
1.2 Reconocimiento de especies, plasticidad fenotípica, formas de vida y sistemática	12
2. AREAS INUNDABLES - HUMEDALES	13
III. MEDIO NATURAL	17
1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA DEL PAÍS	17
1.2 Origen de los llanos	19
1.3 Formación y extensión	21
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	22
2.1 Situación geográfica	22
2.2 Fisiografía	24
2.3 Suelos	27
2.4 Vegetación	29
2.5 Dinámica hidrológica	33
2.6 Climatología	35
IV. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO ACUÁTICO Y ESTACIONES DE MUESTREO	38
1. INTRODUCCIÓN	38
2. MATERIAL Y MÉTODOS	38
2.1 Selección de estaciones y establecimiento de transectos	38
2.2 Registro de parámetros fisicoquímicos	39
3. RESULTADOS	40
3.1 Estaciones de muestreo permanentes (transectos)	42
3.2 Estaciones de muestreo eventuales	71
4. DISCUSIÓN	75

V. FLORA VASCULAR ACUÁTICA	84
1. INTRODUCCIÓN	84
2. MATERIAL Y MÉTODOS	84
3. RESULTADOS	90
3.1 Lista de especies	90
3.2 Claves generales	96
3.3 Descripciones	106
4. BIODIVERSIDAD Y FITOGEOGRAFÍA	329
5. RIQUEZA RELATIVA DE ESPECIES EN OTROS HUMEDALES.....	333
6. DISCUSIÓN	335
VI. ANALISIS Y DESCRIPCION DE LAS COMUNIDADES DE PLANTAS	
ACUATICAS	339
1. INTRODUCCIÓN.....	339
2. MATERIAL Y MÉTODOS	339
2.1 Metodología de campo	339
2.2 Metodología de laboratorio	341
3. RESULTADOS	347
3.1 Cobertura vegetal	347
3.2 Fenología	353
3.3 Ecofases	356
3.4 Constancia y fidelidad de las especies	357
3.5 Valor de Importancia Relativa	360
3.6 Riqueza de las comunidades	362
3.7 Diversidad de las comunidades	372
3.8 Similitud de las comunidades	379
4. DISCUSIÓN	381
VII SÍNTESIS ECOLÓGICA	399
1. INTRODUCCIÓN	399
2. CLASIFICACIÓN VS. ORDENACIÓN DE LA COMUNIDAD	400
3. CONSIDERACIONES ACERCA DE LA RIQUEZA Y BIODIVERSIDAD.....	404
4. ASPECTOS DE LA ESTRUCTURA.....	406
4.1 Distribución y riqueza de acuerdo a la duración de la fase acuático-terrestre.....	406
5. ECOFASES.....	417

6. ASPECTOS DE LA DINÁMICA	420
6.1 Zonación	420
6.2 Estratificación	424
7. SUCESIONES VS. FLUCTUACIONES.....	428
VIII. CONCLUSIONES GENERALES	438
IX. BIBLIOGRAFÍA	441
X. ANEXOS	459

RESUMEN

El presente trabajo desarrolla por primera vez el estudio taxonómico y ecológico de las plantas vasculares acuáticas de los Llanos inundables del Orinoco en Venezuela. El área de estudio - El Hato El Frío- es una extensión considerable de tierra que incluye toda la variedad de ambientes acuáticos característicos de este humedal del Estado Apure.

Se identificaron 194 especies de plantas acuáticas pertenecientes a 119 géneros y 55 familias, de las cuales dos son nuevas citas para Venezuela, tres para la región de los Llanos y al menos 19 para el Estado Apure. La mayoría presenta distribución tropical y subtropical americana. Las familias Poaceae y Cyperaceae se encuentran específicamente mejor representadas que el resto, como es de esperar en un ecosistema de sabana. El inventario de plantas acuáticas representa casi el 10% del total de especies de plantas vasculares estimado para la Región Llanera. De la comparación con otros humedales tropicales se concluye que este posee una elevada riqueza específica.

El régimen pluvial estacional (lluvia-sequía) determina las fluctuaciones del nivel del agua en todos los ambientes acuáticos, bien por efecto de desborde de ríos y caños sobre la planicie de inundación o por causa directa de las lluvias. La permanencia del agua en los distintos cuerpos de agua le confiere la condición de temporal o permanente a cada ambiente. Esta característica se relaciona principalmente con su posición en el microrelieve -bajío o estero- del área, con la topografía, -profundidad y forma de la cubeta- y con la permeabilidad de sus suelos -mayor o menor contenido de arcilla-.

Las lagunas son los ambientes con la aparente mayor riqueza de especies, seguida de los esteros y los caños. La bioforma arraigada emergente es la más abundante en todos los ambientes y la sumergida la más escasa. Las orillas se comportan como ecotonos y son las áreas más interesantes del humedal. En vista de que se encontró en ellas la mayor variedad de especies y bioformas a lo largo del ciclo anual. Durante el periodo de lluvias se alcanza la mayor riqueza de especies y la mayor estratificación de la comunidad.

Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees *Luziola subintegra* Swallen y *Salvinia auriculata* Aubl., habitaron en todos los ambientes y épocas del año, requiriendo solo del nivel de agua adecuado para sobrevivir. En contraste, *Pacourrina edulis* Aublet o *Habenaria repens* Nutts son ejemplo de especies efímeras y exclusivas de un tipo de hábitat. *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms. destaca por su vistosidad y abundancia en los ambientes acuáticos de este humedal, constituyéndose ya en una maleza en ciertos sectores de caños y lagunas.

Las plantas acuáticas de este humedal parecen “reaccionar” a los cambios ambientales, mostrando su plasticidad genética y su alto grado de adaptación al medio. Se presentaron ecofases acuática y terrestre o palustre en el 80% de las especies. La sincronización entre el régimen biestacional y el desarrollo es evidente. La mayoría de las especies floreció o fructificó durante el periodo de lluvias.

La estructura de la comunidad está directamente condicionada por el nivel del agua. Tanto la zonación como la estratificación varía en los distintos ambientes y épocas del hidropériodo. La dominancia de las especies puede cambiar en cada etapa del ciclo, principalmente en la sequía, inicio de las lluvias, aguas altas y salida de aguas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha concluido gracias al estímulo y el apoyo de muchas personas e instituciones a quienes agradezco sinceramente en caso de omisión.

El Dr. Carlos Lasso ha sido el principal guía y apoyo de éste estudio. Mis padres me han dotado con su ejemplo, de la tenacidad necesaria para llevarlo a cabo.

La Familia Maldonado - propietarios del Hato El Frío - han permitido esta investigación, respaldando una vez más las iniciativas de conocimiento y conservación de la fauna llanera.

Agradezco al Dr. M. E. Figueroa Clemente por aceptar gentilmente, ser el tutor de esta tesis y por alentar desde el primer momento los objetivos de este trabajo.

El Dr. Javier Castroviejo financió parte del trabajo a través de la Asociación Amigos de Doñana (Sevilla-España) y la Estación Biológica El Frío (Apure-Venezuela), en donde mi amigo incondicional Alexis Aguirre y los guías de la Estación "Pepa" y "Curito", salvaron generosamente todos los obstáculos para ayudarme en esta tarea.

La Fundación La Salle de Ciencias Naturales ha sido mi casa por muchos años y los compañeros del Museo de Historia Natural, mi familia. Esta entrañable institución brindó todo lo necesario para el trabajo de laboratorio y preparación del manuscrito. Mi gratitud para el querido e insustituible Hno. Ginés y para mis amigos del Museo, quienes me socorrieron cada uno en el justo momento: C. Señaris, D. Lew, R. Duarte, K. Nakamura, J. Meri, H. Rojas, G. Colonnello, I. Fedón y O. Ramirez,

Estoy muy agradecida con los Drs. J.J. Neiff y F. Mereles quienes leyeron exhaustivamente y con cariño, una parte del capítulo de síntesis. Gracias al Prof. L. Bulla por su clara asesoría estadística.

Muchos profesores y especialistas venezolanos a quienes agradezco, colaboraron en la taxonomía de las especies, siendo integrantes de instituciones como la Fundación Instituto Jardín Botánico de Caracas (FIBV) y el Herbario Nacional (VEN), el Herbario de la Universidad Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (PORT), el herbario de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela (MYF). Agradezco al Dr. Mauricio Ramia por su ejemplar dedicación. Bruno Manara, Basil Stergios, Nidia Cuello, Gerardo Aimard, Stephen Tillet, Justiniano Velásquez y Vali Pott (EMBRAPA-Brasil).

La familia y los amigos que siempre alentaron este trabajo y me permitieron compartir la carga, especialmente Celsi quien desde hace muchos años me ofrece todas las bondades de su amistad y toda la confianza e incondicionalidad de su fraternidad, eres mi hermana, mil gracias por ayudarme con la diagramación. Gracias a Gero y Arabita; Maribel y Guillermo; Rosa y Karen; Conchita, Pilar; Maria Luisa y Enrique; Luisilla y Juan Carlos, Daniel Flores y Rosa, Héctor Gonzáles, Reda y Deborah, Daniel Lew, Melissa, Gaëlle, Tati, Sandra y François.

Finalmente, me disculpo ante mi esposo Carlos por lo que no pude hacer mejor y le doy gracias por su amor. Por su ayuda invaluable en el campo. Bajo el sol y la lluvia, entre avispas, sanguijuelas, caimanes y caribes, con el agua hasta el cuello. Por su compañía insustituible en las largísimas y sofocantes horas de autobús y en las temerarias y pesadas caminatas nocturnas hasta la Estación Biológica. Por sus acertadas sugerencias y su objetiva revisión del manuscrito. Gracias por su confianza y su ejemplo profesional. A mis padres por hacer todo para que llegase hasta aquí. A papá por su naturaleza y sus palabras ciertas acerca del esfuerzo y el saber. A mi madre por su abnegación y sus constantes iniciativas por facilitar todo lo difícil. A ellos agradezco todo lo bueno que pueda hacer en la vida. A mi niña Amaya por plantearme ahora un reto aún mayor...

Doy gracias a Dios.

ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA

Se presentan a continuación diez capítulos. El desarrollo se inicia con la introducción, seguida de un marco teórico en el que se tratan básicamente los conceptos de planta acuática y humedal.

Los capítulos tres y cuatro describen el medio natural de los Llanos venezolanos y en detalle el área de estudio y las catorce estaciones de muestreo, situándonos geográfica y localmente en este humedal y las características de sus ambientes acuáticos.

El capítulo cinco trata el aspecto taxonómico del estudio. Incluye el listado y la descripción de las 194 especies identificadas en este estudio, ordenadas sistemática y alfabéticamente. Se incluyen datos bioecológicos, claves, un apartado relativo a la diversidad y fitogeografía y finalmente un conjunto de ilustraciones de las especies.

El sexto capítulo presenta los resultados ecológicos. El análisis y la descripción de las comunidades de plantas acuáticas, incluyendo la estructura, la abundancia, la riqueza, la diversidad, el grado de similitud y las formas de crecimiento entre otros.

La síntesis ecológica se trata en el séptimo capítulo, en el que se discuten los cambios espaciales y temporales de las comunidades, zonación, estratificación y finalmente aspectos de la dinámica de estos cambios.

Por último se anexa información variada referente a las estaciones de muestreo, datos estadísticos y fisicoquímicos relevantes, pero de gran magnitud, razón por la cual han sido resumidos e incluidos en este apartado de la memoria.

I. INTRODUCCIÓN

Los humedales son ecosistemas de una gran productividad, que incluso sobrepasan a las explotaciones agrarias (Puhe, 1997). Los pastos acuáticos han sido considerados junto a los arrecifes de coral, los ecosistemas con la productividad primaria bruta mas alta (Birkeland, 1985). Su importancia es conocida por controlar las inundaciones, proveer aguas subterráneas y productos naturales, filtrar las aguas de sedimentos y partículas tóxicas y representar un banco natural de germoplasma y hábitat para la vida silvestre y humana (Puhe, 1997).

Una de las características más resaltantes de Suramérica, es la existencia en el continente de grandes humedales que disponen la mayor parte de su superficie en las cuencas de drenaje de los grandes ríos tropicales y subtropicales (Neiff, en prensa), tales como el Amazonas, el Paraná o en el caso de los Llanos de Apure, del Orinoco, los cuales drenan casi el 64% del continente. De esta forma, Suramérica posee el balance hídrico más positivo de todos los continentes (Puhe, 1997). En Venezuela existen 158 humedales que ocupan 39.517 km², es decir el 4,3 % del territorio (Rodríguez, 1999).

A fines del siglo XX gran parte de la vegetación original de Suramérica fue convertida por acción antrópica en otros sistemas, p.ej. agrícolas, quedando pocas áreas con vegetación natural. En base a esta vegetación original, Hueck (1978) propone zonas fitogeográficas como la Cuenca del Orinoco - Amazonas que incluye a los Llanos del Río Orinoco.

Según datos de UICN (1993) Venezuela posee entre 20-25.000 plantas identificadas, Huber *et al.* (1998) precisan hasta el momento 15.353 especies nativas de plantas vasculares e indica que en los Llanos, el nivel de conocimiento alcanza solo el 70%, en un territorio explorado en un 30% de su superficie. En cuanto a la literatura especializada, Velásquez (1995) es el autor de la única monografía referente a las plantas acuáticas de Venezuela.

Nunca antes se había abordado el estudio detallado de las comunidades vegetales acuáticas de los Llanos de Apure. Durante los años de estancia permanente en la Estación Biológica El Frío (1990-1992), llamó mi atención el efecto del ciclo hidrológico sobre la fisonomía de la vegetación acuática. Cómo unos lugares permanecían casi inalterables y otros cambiaban radicalmente su apariencia con la llegada y desaparición de ciertas especies durante los cambios en el nivel de agua. Esto nos llevó posteriormente (1997), al estudio de los diferentes hábitats -esteros, caños, lagunas, préstamos, temporales y permanentes- en diferentes sectores representativos del humedal. Me interesó además, la rapidez con la que ocurrían los cambios. Algunas especies no estaban en el lugar en que las había visto solo unos días antes, mientras que otras parecían mantenerse de la misma forma y en el mismo lugar durante todo el año, o con otro aspecto para soportar el verano o la lluvia (ecofases). Esto último, sumado a la ausencia de inventarios previos del área, añadió otra razón a la necesidad de hacer un listado de especies. Todas estas interrogantes condicionaron la metodología, planteándome la necesidad de hacer observaciones mensuales con el fin de afrontar la rapidez de los cambios en este ambiente.

En función de la ausencia de trabajos relativos a la dinámica de estas comunidades, y lo que es aún más importante, la falta de una obra de índole monográfica que abordara tanto la taxonomía como la fitogeografía de las especies, nos propusimos enfocar y estructurar la presente tesis hacia estos dos aspectos fundamentales.

Adicionalmente, planteamos los siguientes objetivos específicos:

- Caracterización general del medio físico y biótico de los Llanos de Apure.
- Caracterización del medio acuático en el que se desarrollan las comunidades vegetales.
- Descripción taxonómica, fitogeográfica, ecológica e ilustración de las especies de plantas acuáticas.
- Comparación de la fitodiversidad con otras regiones inundables.

- Análisis descriptivo de las comunidades: estructura, fenología, constancia y fidelidad de las especies, valor de importancia relativa, similitud, formas de vida y ecofases.
- Análisis de la dinámica comunitaria: zonación y estratificación.
- Discutir acerca del proceso de sucesión vs. fluctuación, que ocurre en estas comunidades.

II. MARCO TEÓRICO

1. PLANTA ACUÁTICA – MACROFITO ACUÁTICO

El término hidrófito no es nuevo. El prefijo *hidro* sugiere el agua como hábitat dominante. Schouw lo sugirió por primera vez en un informe publicado en 1822. En 1909 Warming emplea el término para describir hábitats, como es el caso de halófito o xerófito.

Originalmente el término hidrófito se refería a plantas, en su mayoría herbáceas, que crecían en agua o en suelos muy húmedos. Para muchos investigadores hoy día, este término esencialmente propuesto por Daubenmier (1968) abarca todas aquellas plantas herbáceas o no, que viven en un sustrato sometido al menos periódicamente, a condiciones anaerobias debidas a la presencia saturante de agua.

La definición de hidrófito como planta que crece sólo en agua ha sido usada en varias clasificaciones de hábitats vegetales y formas de vida por Warming (1909), Braun-Blanquet (1932) y Raunkiaer (1934). La visión de estos investigadores enfatizaba el hecho de que los órganos perennes se encontraban sumergidos en las épocas de invierno o excesivo calor a fin de preservarse de los efectos desfavorables de esas temperaturas y así sobrevivir.

Warming (1909) identificó dos clases ecológicas asociadas a suelos "muy húmedos" : hidrófitos (plantas con órganos que crecen sumergidos en el agua) y helófitos (plantas de pantanos cuyas hojas crecen a ras del agua o en suelos húmedos) y estableció algo importante, el hecho de que no existe un límite preciso entre las plantas que crecen en suelos anegados y aquellas terrestres. Reconoció que la zona fronteriza en los humedales, cuyas plantas presentan una existencia anfibia, representa una transición gradual entre las condiciones acuática y terrestre, a tal punto que en áreas boscosas puede resultar imposible distinguir entre el pantano de bosque y uno de tierras secas. Esta

opinión ha sido compartida años más tarde y en los mismos términos, por varios autores (Beal, 1977; Best, 1988; Lavania *et al.* 1990; Tiner, 1993) entre otros, y se ajusta sin duda alguna a lo observado en este estudio.

Clement (1920) reconoció los helófitos, a los que definió como plantas anfibias enraizadas en tierra o en lodo, pero considerándolas como un subgrupo de las hidrófitas. Mas tarde Weaver y Clements (1929) en su clásico texto de ecología vegetal, establecieron que "las hidrófitas típicas crecen en agua, en suelo cubierto de agua o en suelo usualmente saturado de agua" dividiéndolas pues, en tres grupos: sumergidas, flotantes y anfibias.

Raunkier (1934) basó su clasificación en adaptaciones morfológicas a las estaciones adversas, considerando a los hidrófitos como plantas cuyos órganos vegetativos flotan o están sumergidos pero no proyectados al aire, y que pasan la estación desfavorable en forma de "buds" sumergidos, bien adheridos a un rizoma o libres en el espejo de agua. Esta definición excluye especies tales como *Salvinia* o *Azolla*. Dos décadas después Braun-Blanquet (1951) clasificó estas especies dentro de su sistema de formas de vida como Hydroterófitas.

Iversen (1936) propuso el término limnófito y basó su clasificación en adaptaciones morfológicas al factor agua, considerando plantas acuáticas las mismas que Raunkiaer, pero añadiendo que la mayor parte de ellas son capaces de desarrollarse vegetativa y generativamente reducidas a formas terrestres. Esta definición incluye hidrófitos e hidroterófitos del sistema de Raunkiaer, estableciendo más tarde la posibilidad de considerar el taxa con hojas flotantes que sea a la vez anfibia, ya que sus partes vegetativas están adaptadas igualmente a la vida aérea y a la acuática.

Daubenmire (1947) las dividió en cinco grupos morfoecológicos: flotantes, suspendidas (p.e fitoplancton), sumergidas arraigadas, flotantes arraigadas y emergentes arraigadas, incluyendo en este último grupo a los manglares de los géneros *Rhizophora* y *Avicennia*.

Hartog (1964) comenta: "La mejor clasificación de plantas acuáticas es aquella que mejor refleje la realidad". El mismo año, Hartog y Segal (1964), propusieron la definición de este modo: "plantas acuáticas son aquellas capaces de completar su ciclo generativo cuando todas sus partes vegetativas están bajo el agua o flotando (hojas flotantes), o aquellas que normalmente están sumergidas e inducen su reproducción sexual cuando sus partes vegetativas mueren a causa de la emersión, excluyendo de la definición los tres grupos siguientes:

- 1) pseudohidrófitos: plantas sumergidas que se mantienen a través de reproducción vegetativa pero que son incapaces de completar su ciclo en esas condiciones y que muestran marcada diferenciación en aguas someras o cuando emergen sus partes vegetativas, produciéndose entonces la reproducción sexual. (*Sagittaria sagittifolia*)
- 2) helófitos: plantas cuyas partes basales se encuentran sumergidas pero cuyas hojas e inflorescencias emergen (*Typha*, *Scirpus*).
- 3) Pleustófitos: plantas flotantes libres con sistema radicular sumergido. (*Eichhornia crassipes*).

Posteriormente, Hartog y van der Velde (1988) admiten lo inadecuado de la definición anterior e incluyen las categorías de pseudohidrófitas, helófitas, pleustohelófitas y reptohelófitas dentro del término plantas acuáticas.

Según Fasset (1966) y Cook *et al.* (1974) macrófito acuático engloba todas las plantas (Charofita, Briofita, Pteridofita y Spermatofita) cuyas partes fotosintéticamente activas son visibles y están permanentemente o por algunos meses sumergidas o en condiciones fluctuantes del nivel de agua.

Vareshi (1966) propone un sistema de clasificación de las formas biológicas, especialmente para las regiones tropicales en el que separa dos grandes grupos: plantas terrestres y plantas acuáticas, dividiendo éstas últimas en las cinco formas siguientes:

- 1) *Hydrophyta radicania*: plantas acuáticas fijas al suelo bajo el agua.

- 2) *Hydrontantia*: plantas superiores flotantes en la superficie del agua.
- 3) *Hydroplancton*: plantas suspendidas en el agua.
- 4) *Phytoneuston*: plantas microscópicas pegadas a la superficie del agua por tensión superficial.
- 5) *Phytobenthos*: plantas muy adheridas a un soporte subacuático.

Best (1988) incluye en el término planta acuática a todas aquellas plantas herbáceas y macroscópicas que forman parte de la vegetación de las zonas litorales o pantanosas.

Gopal y Sharma (1990) y Lavania *et al.* (1990) señalan de nuevo la confusión existente en cuanto a la delimitación de la zona litoral y emplean entonces el término planta acuática en sentido general, incluyendo a todas aquellas plantas que crecen en habitats periódica o permanentemente sumergidos y cuyo crecimiento se ve favorecido por el encharcamiento o la inmersión.

En el caso de los humedales, Tinner (1993) señala que no es significativo restringir el concepto de hidrófito a aquellas plantas que viven en agua, puesto que la mayoría de los cuerpos de agua de estas áreas, tales como charcos o lagunas, no están permanentemente inundados. Así pues, considera el concepto en su forma más amplia, es decir: plantas que crecen en agua o en suelos húmedos, a fin de aplicarlo en la identificación de los humedales. Según el referido autor, el concepto más amplio de hidrófito para la fecha, procedía de los Manuales Federales de los Estados Unidos, refiriéndose a la delimitación de humedales con fines reguladores o de inventario, y es esencialmente el de Daubenmire, mencionado al comienzo.

Velásquez (1994) adopta como criterio básico para la consideración de planta acuática vascular la capacidad de permanencia y tolerancia a largos periodos de inmersión (al menos el sistema radical), incluyendo formas taloides, herbáceas o leñosas, arraigadas, flotantes o sumergidas, creciendo en agua, en suelos saturados o cubiertos de agua y agrupándolas en dos categorías: hidrófitos (dominancia de formas herbáceas) y helófitos, que considera formas terrestres, arbustos, sufrútices y hierbas, de acuerdo a su

grado de tolerancia a las condiciones anaerobias de la inundación (Amstrong, 1972, 1973b En: Velásquez, 1994).

Junk (1997) afirma que la diferencia entre organismos acuáticos y terrestres no es sólo un problema semántico sino funcional, debido a la dinámica de cambios que se producen en estos ecosistemas, de tal modo que muchas plantas herbáceas de estos ambientes, ocupan una posición intermedia entre las plantas acuáticas y terrestres.

En éste trabajo se empleará el término planta acuática, para agrupar a un conjunto de especies del humedal llanero, que crecen en suelos sometidos a distintos niveles de inundación y grados de humedad, asociados a cualquier cuerpo de agua (bajíos, esteros, lagunas, préstamos y caños).

El conjunto de especies aquí considerado, no podría definirse como acuáticas, si el concepto exige -según Hartog (1964)- reproducción sexual bajo el agua o flotando, Tampoco si establece -según Raunkier (1934)- que los órganos vegetativos deben flotar o sumergirse pero no emerger y que deben pasar la estación "desfavorable" en forma de yemas o brotes sumergidos o libres en el espejo de agua. Por otra parte, establecer un tiempo determinado de inmersión para la definición, también puede ser impreciso. Tal vez no puedan considerarse acuáticas por el hecho de que de también son terrestres. Sin duda existe un conjunto de plantas en los llanos que son sólo y claramente terrestres, sin embargo esto no es tan preciso en aquellas especies vegetales que soportan diversos grados de inundación.

Es obvio que los límites impuestos a la definición a través de la historia de estos estudios, han sido el resultado de observaciones y conclusiones particulares de determinadas comunidades en determinados ambientes. Aparentemente, cuanto más complejo resulta el sistema, más amplia resulta la definición propuesta. En relación a esto, parece que las definiciones más rígidas no son las más actuales, por el contrario, con el tiempo y un mayor conocimiento de los ecosistemas, se ha dificultado el establecimiento de límites y conceptos en cuanto a dichas comunidades.

Sin embargo, aún hoy podemos considerar válidas ciertas definiciones propuestas hace un siglo y acogernos a sus restricciones, las cuales son suficientemente estrictas para excluir sin duda, a muchas especies. Esto en última instancia, nos obligaría a rehacer el listado de "plantas acuáticas", en el sentido estricto de la definición que hayamos decidido aceptar como cierta. Pero el problema no acaba ahí. Enumeremos algunas dificultades que se presentan a la hora de definir:

- 1) No siempre es posible observar el ciclo reproductivo de las especies en su medio natural, de hecho muchas veces la reproducción sexual no ocurre en el transcurrir de un periodo climático completo o pasa inadvertida a la observación más minuciosa en el campo. (p. ej. *Najas* spp) y tampoco es posible determinar, si la hubiera, cuál es la estación "desfavorable". En algunos casos tanto las lluvias como la sequía parecen favorecer la reproducción y el crecimiento vegetativo (p. ej. *Sagittaria guayanensis* H.B.K.).
- 2) En caso de que ocurra la reproducción sexual en el agua y en la tierra. ¿Cómo debemos definir a la especie? (p. ej. *Nymphoides indica* (L.) Kuntze). En los humedales, muchos individuos de especies que habitan permanentemente en el agua, mantienen sus partes vegetativas flotando durante toda su vida y se reproducen asexualmente durante varios ciclos. (p. ej. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.). ¿Debemos entender entonces que se trata de plantas terrestres adaptadas a vivir en el agua? -al punto de desarrollar estructuras especializadas-, o será sencillamente que dicha forma de vida y estrategia reproductiva resultan más exitosas en el agua.

Podríamos hacernos además las siguientes preguntas: ¿cuán largo debe ser el período de permanencia en agua, para que una planta pueda ser considerada acuática?. Los individuos de una especie -p. ej. *Xyris caroliniana* Walter- que habitan un lago permanente en Canadá ¿está sometidas al mismo ritmo biológico que aquellas que habitan una laguna en un humedal tropical?. Si así fuera ¿es acaso ese tiempo de permanencia en el agua -dentro de un ciclo de inundación-sequía-, comparable al tiempo de permanencia en un hábitat templado e invariablemente acuático?. ¿Es ese tiempo determinante en igual medida para todas las plantas?.

Podemos pensar que un gran número de vegetales conservan en su genoma la información que dicta la capacidad de crecer en el agua, el medio original, y que aquellas plantas regularmente sometidas a inundación expresan el fenotipo adecuado en condiciones cambiantes, siendo ésta plasticidad genética y ecológica lo que dificulta la imposición de un determinado calificativo.

Coincidentemente, Vareschi (1992) y otros autores, comentan que los precursores de todas las fanerógamas provienen del agua. Posteriormente invadieron el medio terrestre, y luego algunas de estas plantas superiores regresaron al agua, mostrando una exitosa adaptación a ese otro medio y a los límites entre ambos.

Desde el punto de vista filogenético tampoco parecen existir conclusiones definitivas en cuanto al concepto de "planta acuática". Según Hejny (1960) y Segal (1971) en Velásquez (1994), para identificar y ubicar a este grupo de plantas en un sistema natural y filogenético del reino vegetal, los órganos reproductores, especialmente la flor, son esenciales, debido a la escasa influencia que puede ejercer el ambiente en el corto período de vida de estas estructuras. Existe información diversa acerca de estructuras anatómicas de adaptación al medio acuático, tales como el aerénquima. ¿Acaso sería posible que dichas porciones vegetativas y reproductivas fuesen tratadas como caracteres filogenéticos?; con vistas a entender la condición de acuática o terrestre de determinada especie.

Según Philbrick (1988) un diverso conjunto de monocotiledoneas y dicotiledoneas son acuáticas, sin embargo la definición precisa puede ser debatida. Este autor señala que la invasión de los ambientes acuáticos ha sucedido muchas veces en la evolución de las angiospermas y que el estudio del modo de operación y la diversidad de los sistemas reproductivos es fundamental para entender la evolución del taxa. Discute además acerca de uno de los más perplejos problemas filogenéticos, taxonómicos y de evolución en las sistemática de las angiospermas. Se trata precisamente de algunas características de las plantas acuáticas, tales como la reducción convergente de los sistemas vasculares y estructuras reproductivas, el polimorfismo vegetativo, la amplia reproducción vegetativa y los inusuales sistemas de polinización.

Antes de concluir citaremos para la controversia, la frase de Sculthorpe (1967) respecto a un aspecto obvio de las angiospermas acuáticas: "Es en la fase reproductiva cuando más claramente, las hidrófitas vasculares traicionan a su ancestro terrestre".

Tal vez sería apropiado denominarlas "plantas de los sistemas acuáticos de los humedales", porque definir las como acuáticas es en sí, una limitación. Adecuarlas a dicho término, no sería más que un artificio en nuestro afán por delimitar y comprender. Lo que realmente apreciamos es que la mayoría de estas plantas tienen a su favor como especie, la capacidad de crecer en ambos medios, tal vez como prueba de su constante evolución.

1.1 ADAPTACIONES

Sin profundizar en el tema que no es objeto de nuestro estudio, mencionaremos algunos aspectos que nos han servido para entender el comportamiento de estas plantas.

Más del 60% de la anatomía de las plantas de los humedales consiste en espacios porosos (Mitsch y Gosseling, 2000) sabemos que la formación de aerénquima en raíces y tallos de estas plantas es muy común y permite la difusión del oxígeno. También sabemos que las plantas disminuyen la absorción de agua en condiciones de saturación hídrica y que esto ocasiona el cierre estomático. Dorffling *et al.* (1980) señalan que las concentraciones de ácido abscísico (mediadora del cierre estomático) aumentan en condiciones de inundación.

Por otra parte la absorción de macronutrientes se ve seriamente afectada por la inundación. Sin embargo las plantas tolerantes han mostrado mecanismos reguladores que les permiten por ejemplo, controlar los niveles tóxicos de ciertos elementos como el azufre, el hierro o el manganeso (Mitsch y Gosseling, 2000).

Otra adaptación que comparten las plantas de los humedales con otras de ambientes extremos es el mecanismo bioquímico C4 de fotosíntesis (Mitsch y Gosseling, 2000) que les permite disminuir los niveles de fotorespiración, ser más eficientes en el

aprovechamiento de altas intensidades solares y en consecuencia en la fijación de las moléculas de CO₂ y agua que resultan al fin en moléculas orgánicas.

1.2 RECONOCIMIENTO DE ESPECIES, PLASTICIDAD FENOTÍPICA, FORMAS DE VIDA Y SISTEMÁTICA.

Las plantas acuáticas poseen una gran plasticidad fenotípica que les permite adaptarse a la dinámica ambiental. Las variaciones morfológicas que de ello se derivan, pueden confundirnos durante el reconocimiento de las especies en el campo y dificultar la tarea de identificación.

Tal vez por esa razón, se han establecido en el curso de los estudios sobre ésta materia, una serie de términos y clasificaciones (Raunkiaer, 1934; Hejny, 1957; Vareshi, 1966 entre otros) que amplian el conocimiento de las especies a través de la consideración de dichas variaciones. Diversos ejemplos sustentan lo dicho. Ya hemos mencionado que *Ludwigia helminorrhiza* (Mart). Hara muestra evidentes cambios a lo largo del ciclo anual: si colectamos la especie en época de sequía, encontraremos una planta sin flores, de hojas pequeñas, tallos rojizos y finas raíces arraigadas al suelo casi seco. En lluvias, la misma planta flota mediante neumatóforos bien desarrollados, su tallo es verde, muy frondoso y la floración vistosa. Si no se observa el ciclo de desarrollo completo, podría pensarse que se trata de dos plantas distintas, pero no siendo así, parece justo pensar que la misma planta presenta ecofases distintas, y esto quiere decir, que las variaciones morfológicas evidentes, así como su comportamiento reproductivo y de hábitat, responden a condiciones ecológicas particulares, a las cuales la especie se muestra bien adaptada, dado que sobrevive al siguiente ciclo.

El conocimiento de estas ecofases, sin duda facilita el reconocimiento de las especies, sin embargo, otras dificultades se suman a la tarea sistemática. Por ejemplo, las especies del género *Marsilea* se reconocen por la diferencia en el número de esporocarpos, los cuales sólo son visibles por poco tiempo, durante la ecofase terrestre o limosa en la cual los tallos quedan al descubierto sobre el fango. Si no se estudia la planta justo en ese periodo, entonces siempre habrá dudas respecto a su asignación específica.

De modo que la rapidez con la que ocurren los cambios es otro factor en contra de la labor sistemática, haciendo que la precisión en las observaciones sea un factor crucial en el éxito de los inventarios.

Así pues, la observación minuciosa de las especies en distintos ambientes y durante todo el ciclo anual, nos permitió comprender mucho acerca de su plasticidad fenotípica y ecológica. Esa forma de estudio detallada nos descubrió transformaciones morfológicas importantes de una especie a lo largo de su desarrollo, pareciendo a veces no una, sino varias especies distintas (p. ej. *Ceratopteris pteridoides* (Hook) Hieron, *Oxycarium cubense* (Poep. & Kunth) K. Lye, *Oryza rufipogon* Griff.). También nos permitió presenciar comportamientos reproductivos inconspicuos tales como los de *Limnobium laevigatum* (H.&B. ex Willd) Heine, *Pistia stratiotes* L. , *Ricciocarpus natans* (L.) Corda o *Salvinia auriculata* Aubl. O de hábitat: *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd., *S. guayanensis*, *N. indica*. De tal forma que fue posible reconocer en todos los cambios y comportamientos a una misma especie, diferenciar en la mayoría de ellas ecofases terrestre y acuática e incluirlas en una designación específica tan exacta como fue posible.

2. ÁREAS INUNDABLES - HUMEDALES

Las áreas inundables han recibido gran interés en los últimos años, después de haber constituido por largo tiempo, lugares inaccesibles, despoblados, insalubres y de escaso interés económico. En Europa, las áreas inundables parecen haber desaparecido en su mayoría por efectos de la actividad antrópica, mientras que en las regiones tropicales, permanecen unos 2.638 millones de Km² de humedales en estado natural constituyendo el 11% del total del área continental, en la franja tropical (Esteves, 1988).

Según Mitsch y Gosselink, (1993) la definición de humedal debe incluir tres aspectos principales: 1) la presencia de agua superficial y radical, 2) condiciones de suelo únicas y 3) vegetación adaptada a la humedad o inundación. Sin embargo, es difícil precisar la definición pues depende de hechos tales como:

- La duración y fluctuación de la inundación, que hacen impreciso el límite agua-tierra-.
- La posición del ecotono, que puede conceder propiedades únicas al humedal, que no son ni de tierra ni de agua.
- Las adaptaciones que convierten a las especies en facultativas -si soportan condiciones acuáticas y terrestres- u obligadas -si sólo soportan una de ellas- haciendo difícil su uso como especies indicadoras.
- Los cambios de dimensión del área inundable varían de unos pocos metros hasta largas extensiones, lo cual hace que su dinámica, estudio y manejo sean particulares.

Aún así, muy pocas definiciones son aplicables a todos los humedales. Smith (1980) definió: "humedales son un mundo a mitad de camino entre los ecosistemas terrestres y acuáticos, exhibiendo características de ambos".

Las áreas inundables, más recientemente denominadas también humedales, son áreas de transición (ecotonos) cuyos límites son difícilmente precisables. Para Orme (1991) en el contexto ecológico los humedales son ecosistemas intermedios entre acuáticos y terrestres, identificados por los ecólogos por la presencia de especies hidrofíticas y suelos hídricos. Efectivamente, agrupan una gran variedad de ambientes acuáticos, tales como lagunas, esteros, bajíos, pantanos, ciénagas, marismas, márgenes de ríos y caños y bosques inundables, entre otros.

Para su definición se han propuesto una serie de términos (ver Roggeri, 1995). Esteves (1988) recopila algunas definiciones: Worlington (1976): áreas inundables son aquellas que se distinguen de las limnéticas (o pelágicas) por la presencia de macrofitas acuáticas emergentes. Denny (1985) comenta que un área de vegetación puede estar inundada permanente o estacionalmente. Según Sioli (1975) las áreas inundables estacionalmente generan ambientes terrestres en la época seca y acuáticos en la lluviosa; en las zonas ecuatoriales, donde la temperatura apenas varía durante el año, la alternancia en las inundaciones es causada por fluctuaciones en el nivel de los ríos, e indirectamente por la pluviosidad que la origina.

Junk (1997) dice que las áreas inundables son humedales que oscilan entre dos fases: la acuática y la terrestre, lo que las hace asimismo, adecuadas para organismos acuáticos y terrestres.

Para concluir el aspecto conceptual citaremos la definición internacional de la IUCN y de la conocida Convención de Ramsar que ha sido adoptada por diversos organismos tales como " U.S. Fish and Wildlife Service": Se definen los humedales como tierras transicionales entre los sistemas acuáticos y terrestres, cubiertas superficial o someramente por una lámina de agua. La Convención de Ramsar los define como: "áreas de pantano, de ripario, costeras, húmedas de tierras bajas, inundables, naturales o artificiales, permanentes o temporales, de aguas estáticas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo áreas o aguas marinas cuya profundidad de la marea baja no exceda los seis metros".

Como ya hemos mencionado, los Llanos de Apure constituyen una planicie anegable de origen aluvial. Este humedal interior, agrupa diversos ambientes lóticos y lénticos, temporales y permanentes que pueden resumirse en la siguiente forma:

AMBIENTES	LÓTICOS	LENTICOS
TEMPORALES	Secciones represadas de caños (Mucuritas y Macanillal) Márgenes inundables y playas de caños (Guarítico)	Lagunas de bajíos (La Carmera, El Boral) Lagunas de inundación (márgenes del Guarítico) Bajíos Madreviejas (Guarítico) Charcos de lluvia o desborde
PERMANENTES	Cursos principales de caños. (Guarítico) Secciones no represadas (Macanillal y Mucuritas)	Lagunas de esteros (Macolla Caujaro) Préstamos Esteros (La Morita, Manirito)

Las unidades o ambientes de mayor dimensión -bajíos, esteros, lagunas y caños- están definidos por el microrelieve y la red hidrográfica. Dichas unidades conforman el paisaje llanero y están sometidos a una dinámica hidrológica que los modifica continuamente.

Dicho proceso de modificación incluye un extremo -sequía e inicio de lluvias - en el que los límites de los cuerpos de agua son aún visibles, por tanto las unidades son diferenciables. En el otro extremo -aguas altas- el humedal se sumerge en su mayoría bajo las aguas de desborde de los caños y el anegamiento de la sabana. En ese momento por ejemplo, muchos límites de lagunas se pierden bajo la inundación del bajío o estero en el que se hallan.

Para entender la dinámica de las áreas inundables, Junk *et al.* (1989) ha propuesto una serie de términos fundamentales. El primero se refiere al pulso de inundación o "flood pulse", que desde el punto de vista hidrológico, considera al río y su planicie como una unidad, denominándolo "river-floodplain system". Dicha unidad contiene a su vez, ambientes lóticos y lénticos permanentes y temporales y áreas que oscilan entre el estatus acuático y el terrestre. A estas áreas las llama zonas de transición acuático-terrestres (ATTZ: Aquatic/Terrestrial Transition Zone), considerando además el cambio de posición de la zona litoral con el descenso y subida de las aguas, bajo la denominación de litoral movable (moving littoral).

III. MEDIO NATURAL

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ASPECTOS GENERALES DEL PAÍS

Venezuela se encuentra en la parte septentrional de América del Sur y su territorio se extiende entre el ecuador y el Trópico de Cáncer, entre las coordenadas: 0°38'53"-12°11'46" N y 59°47'30" - 73°23'00" O. Posee una extensión de 916. 445 Km² de los cuales, 2.813 km, corresponden a las costas marítimas que se extienden sobre el Mar Caribe y el Océano Atlántico, constituyendo su límite norte. Al sur limita con Brasil, al oeste con Colombia y al este con Guyana. (Fig. 1).

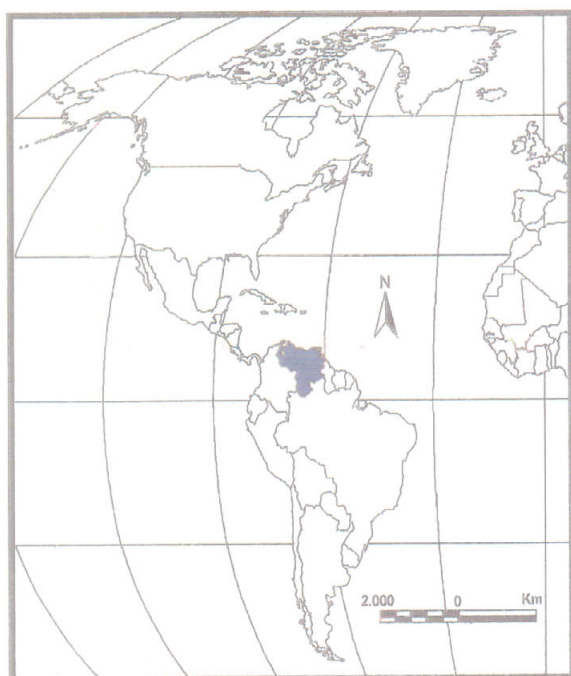


Fig. 1 Situación geográfica de Venezuela.

El clima del país es variado y pueden diferenciarse los siguientes tipos, según la clasificación de Köppen: tropical lluvioso, seco, templado húmedo y polar. Debido a su ubicación dentro de la zona intertropical los vientos preponderantes son los Alisios, mientras que localmente son el Barinés y las Calderetas los vientos más regulares, cuyo centro ciclónico se halla en los Llanos entre los meses de mayo y agosto.

La red fluvial de Venezuela posee tres vertientes principales: Caribeña, Lago de Valencia (endorreica) y Atlántica. El Río Orinoco pertenece a ésta última. Este río de 2.150 km de longitud se divide en cuatro sectores, alto, medio, bajo y delta, con afluentes diversos tales como el Apure en los bajos Llanos (sector medio) (Vila, 1969).

De acuerdo a su origen geológico se distinguen en Venezuela tres regiones naturales: región montañosa (costas y Andes), región llana central (los Llanos) y región sureña de mesetas (Macizo Guayanés). Se establecen además cuatro regiones fitogeográficas: Andes, Cordillera de la Costa, Guayana y Llanos. (Huber *et al.*, 1998) (Fig. 2).

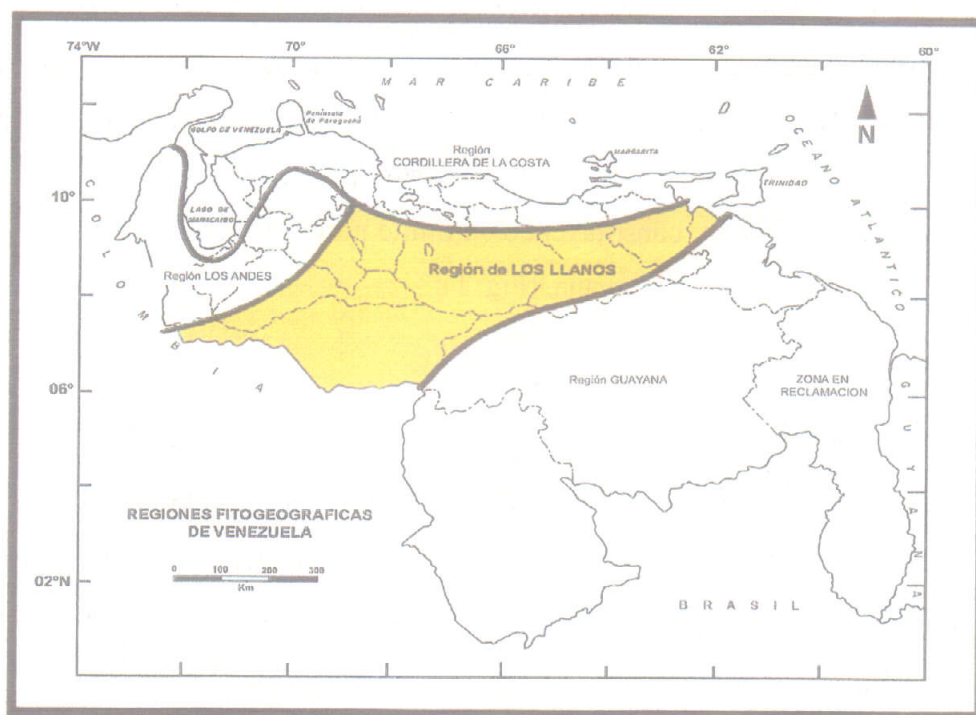


Fig. 2 Regiones fitogeográficas de Venezuela según Huber *et al.* 1998.

De los cuatro escudos existentes en América: Canadiense, Brasileño, Guayanés y Patagónico, el territorio venezolano se sustenta sobre el Guayanés, el cual emergió en tierra firme hace 600 millones de años (Precámbrico) y ha permanecido estable tras las repetidas inundaciones del territorio venezolano. En el último millón de años (Pleistoceno o Era Cuaternaria), el hecho geológico más significativo ha sido la elevación y relleno de la cuenca del Orinoco, dando como origen la inmensa planicie conocida como Llanos. (Vila, 1969).

1.2 ORIGEN DE LOS LLANOS

Sarmiento (1994) considera a las sabanas tropicales como ecosistemas primarios, resultantes de procesos naturales evolutivos y selectivos en condiciones bióticas y abióticas específicas, que han determinado la existencia de una flora y fauna exclusivas.

Según dicho autor, diversas teorías han sido propuestas para explicar el origen de las sabanas, tres de ellas opuestas a la teoría antropogénica. La primera refiere que las formaciones herbáceas no se distribuyen al azar bajo cualquier tipo de clima o ambiente edáfico, sino que se encuentran dentro de un rango de condiciones ambientales de clima tropical con alternancia de estaciones seca y lluviosa, temperaturas altas durante todo el año y suelos pobres en nutrientes; de ésta forma la sabanización ocurre bajo previa existencia de condiciones propicias, tanto para su establecimiento como para su mantenimiento en el tiempo. La segunda demuestra que las especies típicas de la sabana exhiben diversas adaptaciones morfológicas, fenológicas y funcionales que les permiten sobrevivir tanto a las sequías y lluvias estacionales como a la acción repetida de la quema de vegetación. Por tanto la existencia de una biota adaptada a las sabanas implica una cierta antigüedad del bioma que permita dicha evolución. El tercer argumento se refiere a las evidencias paleoecológicas que ponen de manifiesto la existencia de las sabanas antes de que el *Homo sapiens* habitara el nuevo mundo o incluso dominara el planeta. Igualmente demuestra que tanto los bosques montanos como las sabanas, desiertos o páramos habrían sufrido continuos desplazamientos en los últimos cientos de miles de años, modificando las áreas de distribución. Cuando el clima se tornaba más seco, las selvas tropicales se contraían y las sabanas ocupaban más espacio, la historia de la vegetación en la Amazonia y Orinoquia documentan tales desplazamientos.

Beard (1955) señala que ciertas características del suelo tales como la permeabilidad, son la causa de la presencia de sabanas tropicales, ya que los horizontes arcillosos impermeables que dificultan el drenaje, favorecen la existencia de estos ecosistemas. También la sustitución de la vegetación arbórea por la herbácea, está influida por los fuegos ("quemadas"). Vareschi (1962) estudia este factor ecológico en los Llanos venezolanos .

Siguiendo la disertación de Sarmiento (1994), las teorías más avanzadas sobre el origen de las sabanas, sostienen que éstas son un bioma que evolucionó en las llanuras y altiplanicies cálidas del trópico como respuesta de sus especies a diversos factores, entre ellos los largos periodos de sequía y/o de exceso de agua, altas temperaturas, insolación y evaporación, así como a una larga historia de lavado del suelo que condujo a la paulatina eliminación de nutrientes.

Por otra parte, la acentuada estacionalidad de las sabanas tropicales, está directamente relacionada con su condición de ecosistema pirófilo (y con la adaptación al fuego de sus especies). Una mayor actividad biológica en la estación lluviosa y mínima en la seca, causa la mortalidad de una buena parte de la biomasa de pastos y hierbas, que representan el combustible para la propagación periódica del fuego. Además, las sabanas son sistemas oligotróficos o distróficos, ya que la escasez de nutrientes tanto en el suelo como en la vegetación es también un motivo de adaptación para sus especies (Sarmiento, op.cit.)

Así pues, aún cuando los efectos de las quemas y el pastoreo hayan conducido al establecimiento de pastizales secundarios, y la frágil transición entre selvas y sabanas pueda ser afectada por el hombre, ocasionando el avance de las sabanas sobre las selvas, algunos autores opinan que no deben anteponerse estos argumentos al hecho de que las sabanas tropicales son producto de causas naturales ajenas a la acción del hombre (Sarmiento, 1994), tales como inundaciones y elevaciones de la capa terrestre (Lasser, 1969).

Según Foldats y Rutkis (1965) las observaciones hechas en sabanas tropicales africanas, han demostrado que al eliminar el factor fuego, éstas pueden ser invadidas por el bosque. No obstante no debe generalizarse, pues la acción del fuego es diferencial en cada tipo de sabana. En estudios realizados en los Llanos Venezolanos, Blydestein (1962) demostró que éste factor no era el único responsable de determinar los límites entre las matas o vegetación arbórea y los pastizales. Las observaciones llevadas a cabo en los Llanos del estado Cojedes (Venezuela) por Foldats y Rutkis (1969), coinciden con lo expuesto por Beard (1955). En ellos se concluye que el límite entre el bosque y el pastizal, se basa en que el suelo de los pastizales está situado por encima de un estrato

bastante impermeable, tanto para el agua como para las raíces y que dicho nivel en forma de grava, se dispone de forma irregular (cambiando su profundidad). Por su parte, el agua que discurre por la superficie de dicha barrera se acumula en las depresiones de la misma, soportando una vegetación arbórea más o menos densa (mata). Esta vegetación difícilmente puede habitar fuera de esta depresión debido a la escasez de agua y suelo en regiones adyacentes.

1.3 FORMACIÓN Y EXTENSIÓN

Las sabanas o llanos constituyen uno de los ecosistemas más importantes de Suramérica y abarcan una extensión continua de casi 50 millones de hectáreas, comprendidas entre las inmediaciones del Río Guaviare en Colombia, hasta el delta del Río Orinoco en Venezuela (Sarmiento, 1994).

La formación de los Llanos es el episodio geológico más reciente de la historia geológico-tectónica de Venezuela (Mago, 1978). Las llanuras del Orinoco conforman una gran planicie sedimentaria formada por una cubierta de rocas de edad terciaria y depósitos cuaternarios resultantes de la retirada de las aguas que formaban el mar interior o epicontinental del norte de Venezuela. Esta inmensa hoya hidrográfica o delta interior según Vila (1969), reúne las aguas fluviales que provienen de la cordillera oriental de Colombia, así como de los Andes y Cordillera de la Costa en Venezuela, desembocando luego en el río Orinoco y formando todos los afluentes de su margen izquierda, entre ellos el Apure y caños difluentes como el Guaritico. Esta fosa geológica fue rellenándose con sedimentos acarreados y depositados por los caudalosos ríos de las vertientes andinas y en menor grado de las Serranías asociadas al Escudo. Finalmente éstos depósitos se estructuraron en deposiciones sucesivas que dieron como resultado superficies planas de diferente altura relativa, edad de formación e incluso composición mineral (Vila, 1969).

En opinión de Sarmiento (1994), la presencia de grandes sistemas montañosos como los Andes de Suramérica otorgan un gradiente de humedad ambiental que modifica los patrones de distribución de climas y biomas, constituyendo esta consecuencia geográfica, una de las diferencias primordiales entre las sabanas africanas y americanas.

De acuerdo a su historia geológica, evolución geomorfológica y consecuentes ecosistemas, se diferencian cuatro subregiones ecológicas dentro de los llanos: piedemonte, altillanuras, llanuras o planicie aluvial y el relieve eólico (op. cit.) Los llanos venezolanos comprenden una extensión plana de 280.000 Km² (Lasser, 1969). La superficie de la planicie aluvial del río Orinoco, a la cual pertenecen los llanos de Apure, es de aproximadamente 97.000 km², constituyendo el tercer humedal más importante de la región neotropical después del Amazonas (195.000 km²) y Paraguay (142.000 km²) (Hamilton y Lewis, 1990). Del total de las zonas inundadas estacionalmente por el Orinoco y sus afluentes, unos 70.000 km² corresponden al delta interno del Río Apure (Cressa *et al.*, 1993). De las siete cuencas que distingue Mago (1978) en la región continental de Venezuela, la del Orinoco es la más extensa del país con una superficie de 1,1 x 10⁶ Km² y uno de los ríos más largos del mundo con 2.600 Km de recorrido (Vásquez, 1989). Fisiográficamente se diferencian cuatro regiones: andina, llanera, costera y guayanesa (Huber *et al.* 1998). La Cuenca llanera, incluye a los ríos que discurren desde el piedemonte andino (aprox. 200 m s.n.m.) hasta las unión con el Orinoco (100 m s.n.m.) (Colonnello, 1990), siendo el Río Apure el tributario más importante del Orinoco en términos de área de drenaje (1. 067.000 Km²), representando cerca del 15% del total de área de la cuenca del Río Orinoco, cuya descarga anual es de 2000 m³/s aproximadamente. (Saunders y Lewis, 1988).

Welcomme (1979,1985) por su parte, clasifica la planicie de inundación (floodplain) del Orinoco como un delta interno, donde la sabana es inundada principalmente por agua de lluvias (sheetflooding) en relación a lo que sucede en la planicie del Orinoco cuya inundación es consecuencia primordial del desborde de ríos y caños (fringing floodplain).

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Se ubica en el Hato El Frío, propiedad de la compañía Inversiones Venezolanas Ganaderas INVEGA y el Refugio de Fauna Caño Guaritico, en Los Llanos inundables del Estado Apure, Venezuela. Coordenadas 7°35' -7°55'N - 68°50' -69°00 O (Fig. 3).

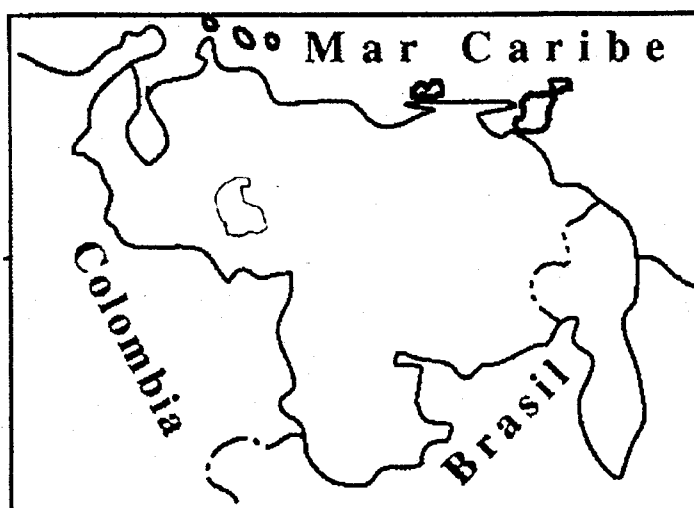


Fig. 3. Ubicación del Hato el Frio en Venezuela.

El área de estudio se enmarca en la región de los Llanos centrales, los cuales ocupan una extensión de 70.400 km (7,6% del territorio nacional) agrupando los estados Guárico, Cojedes y Apure y las siguientes regiones morfológicas: Piedemonte, Llanos centrales y Llanos de Apure.

Los Llanos, como ya mencionamos, designan las vastas sabanas comprendidas entre la rama oriental de la cordillera de los Andes, la cordillera de la Costa y los bosques de la rivera norte del Río Orinoco. El Hato El Frío ubicado en la Cuenca Barinas-Apure según Vila (1969), se sitúa en la región del Alto Apure según Ramia (1972) y (Huber y Alarcón, 1988) o Bajo Apure según Roa (1981) y Lasser (1969). Administrativamente pertenece a los Municipios Muñoz y Achagüas, entre las poblaciones del Samán y Mantecal. Comprende una extensión de 78.000 ha limitada al norte por el Río Apure y Caño Guaritico, al sur por el Caño Cauca güa, al este por los Hatos Mucuritas y Horqueta, al oeste por el Hato Mata de Totumo y es atravesado de este a oeste por la carretera general del Llano. El Caño Guaritico es un afluente del Río Apure que nace al noreste del Estado en la población de Guasualito confluyendo con el Caño Setenta y desembocando finalmente en el Río Apure a la altura del Hato El Frío. Su superficie actual es de 9.300 ha que incluyen el cauce navegable y la ribera inundable de 50 m en ambas orillas, además del Caño Setenta con sus franjas marginales.

2.2 FISIOGRAFIA

Según la clasificación de Huber y Alarcón (1988) el área de estudio es parte de la sabana abierta inundable. Se encuentra a una altitud entre 65 y 100 m s.n.m. y posee una escasa pendiente en el terreno del orden de 0,02% en dirección oeste-este, cuyas mínimas diferencias de dos metros permiten identificar tres unidades de microrelieve: bancos o albardones de afluentes activos o colmatados, bajíos o lugares cubiertos superficialmente por agua y esteros o depresiones en donde el agua permanece por un tiempo una vez finalizado el ciclo de lluvias (Fig. 4).

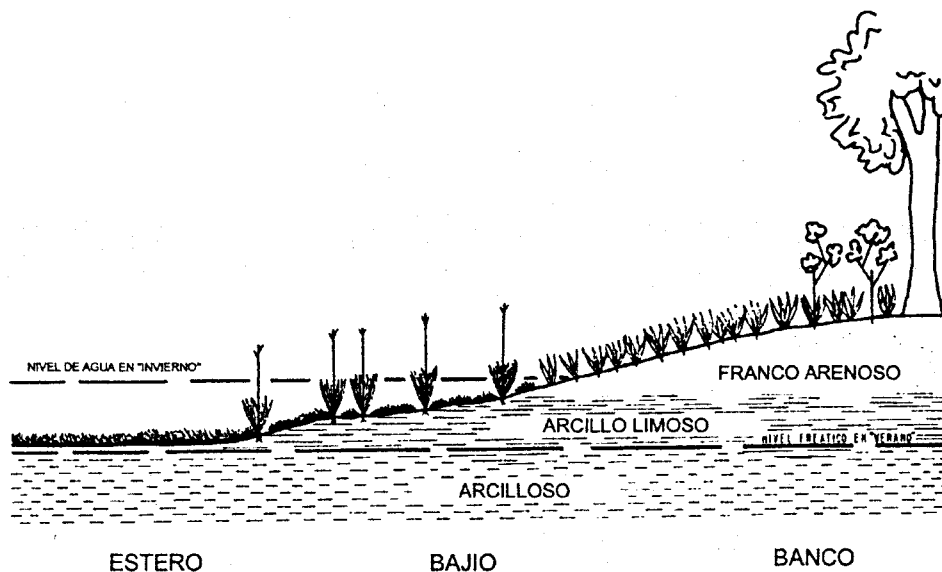


Fig. 4 Unidades fisiográficas de los Llanos de Apure.

Esta fisiografía resulta del origen aluvial de estas sabanas, cuyos suelos traídos por los ríos y caños desde la Cordillera Andina han sido depositados de acuerdo al tamaño de sus partículas, quedando las mayores en las orillas de los cauces y las más livianas y diminutas en zonas más distantes tras un recorrido mayor. Así pues, existe cierta correspondencia entre la textura del suelo y la unidad de microrelieve: suelo franco arenoso en los bancos, limoso en los bajíos y arcilloso en los esteros. De esta forma se observa un mosaico de sitios altos y bajos, tras el continuo proceso de cambio de cauce de los afluentes, debido al flujo de agua por las zonas más bajas del terreno (Ramia,

1972). Según Roa (1981) el bajo llano presenta estratigráficamente en la base, una formación arcillo-limosa, de color gris claro con abundantes nódulos ferruginosos o en ocasiones, los materiales son más gruesos y pasan a ser gravas, gravillas o arenas variando su color hasta el pardo rojizo, siempre ricos en hierro y aluminio.

Los edafólogos han denominado a éstos sedimentos como plintita o Typic Plinthaquults, los cuales por efecto de repetidos secados y humedecimientos, se endurece formando un caparazón ferruginoso o de agregados endurecidos. Sobre esta arcilla limo-ferruginosa se depositó una formación arenosa durante el último enfriamiento del planeta o Wisconsin-Wurm. Este episodio árido aportó el material arenoso eólico que ayudaría a conformar el relieve y los suelos actuales. Luego de este cambio de clima se inició el Holoceno o periodo actual, en el cual todas las superficies situadas a menos de 100 m de altitud fueron sometidas al proceso de inundación y reorientación del drenaje, formación de lagunas y depósitos de limos y arcillas, de deltas interiores y cambios de curso de ríos (Roa, 1981).

En la llanura aluvial de desborde del Estado Apure, los ríos acarrear material a poca velocidad y lo acumulan en su cauce y en los albardones. De esta manera, estas zonas se elevan por encima del nivel general. Más tarde, se forman brechas por donde las aguas fluyen depositando los materiales del desborde, creando así los bancos en las partes más altas y sinuosas y los bajíos y esteros o cubetas de decantación, en las zonas más bajas.

En el Hato El Frío distinguimos así los siguientes componentes del paisaje:

Banco : zona menos extensa y más elevada de estas sabanas, asociada a los caños Guaritico, Macanillal, Mucuritas, Bravo y Caucagua, los cuales a excepción del primero se encuentran casi colmatados debido al efecto de los diques.

Bajío: subunidad más abundante y extensa del Hato El Frío cuyo encharcamiento o somera inundación es debida al aporte pluvial. Esta unidad presenta además un microrelieve protuberante llamado topial o lombrizal, causado por las lombrices y el pisoteo del ganado

Estero: zona anegadiza que puede llegar a contener agua hasta hacerlo navegable con pequeñas embarcaciones. Su inundación es producto del desborde de los caños o grandes lagunas mas el aporte de las lluvias. La textura arcillosa de sus suelos le confiere cierta impermeabilidad que favorece la permanencia del agua por mas tiempo.

Lagunas: se disponen en las márgenes de los caños o dentro de los esteros, de profundidad, forma y tamaño variables, son muy abundantes dentro del Hato.

Caños: definen aquellas depresiones continuas en las que el agua permanece durante la totalidad de la época seca, al menos en parte de su recorrido.

Préstamos: son lagunas artificiales rectangulares, generalmente con tres de sus cuatro paredes verticales, resultantes de la extracción de tierra para la construcción de los diques y que debido a su profundidad, mantienen agua durante todo el año.

Diques: constituyen un elemento fisiográfico de suma importancia por su influencia en la red hidrográfica del área. Son terraplenes de 2 m de altura promedio y que en número de doce en el Hato El Frío (Tabla 1), favorecen desde su construcción en 1965, la permanencia de agua durante la época seca y el establecimiento de zonas secas durante la inundación. Sin embargo, los estudios de Ramia (1972) aportan información de gran valor en cuanto al efecto de estos terraplenes sobre la vegetación, el cual no siempre es favorable como discutiremos más adelante.

Tabla 1. Diques existentes en el Hato El Frío (Tomado de Ramia, 1972)

Nombre	Puntos que une	Fecha	Km.
Macanillal	El Frío-Caño Macanillal	1965	3,5
Las Ventanas	Caño Macanillal-Las Ventanas	1965	5
Boca Macanillal	La Clemencia-Boca Macanillal	1969	2,5
La Clemencia	Las Ventanas-La Clemencia	1968	8
Manirito	Carretera Manirito	1967	9
Cailadero	Manirito-Mata Cailadero	1979	4
La Morita	Carretera La Morita	1966	4,5
La Porfia	Carretera La Porfia	1970	4
La Apontera	Carretera la Apontera	1970	1,5
Entrada Oeste	Carretera El Frío	1966	1,5
Entrada Este	Carretera El Frío	1967	1,5
Entrada central	Carretera El Frío	1970	1

2.3 SUELOS

En las sabanas inundables, más que el suelo, el agua determina la distribución de las plantas. Sin embargo, no hay duda de su influencia directa o indirecta sobre el establecimiento de las comunidades vegetales, ya que sobre él reposan las aguas y se arraigan ciertas plantas. La composición fisicoquímica de las aguas y su tiempo de permanencia, e incluso la forma del cuerpo que las contiene, está directamente relacionada con las propiedades y características de suelo.

En general, los suelos del Llano son de escasa fertilidad, pH ácido y baja capacidad de intercambio catiónico debido a la presencia de óxidos de hierro y aluminio amorfos en el complejo coloidal. Clemente y Rojas (1980) y Clemente *et al.* (1983) reconocen ocho tipos de suelo en la zona norte del Hato el Frío (Fig 5). En su estudio distinguen cuatro unidades geomorfológicas y las relacionan con tipos de suelos característicos:

Bancos: suelos jóvenes propios de la llanura eólica, de textura arenosa, secos, baja capacidad de intercambio catiónico, buena profundidad para la penetración de raíces de plantas y material parental compuesto por depósitos acarreados por el viento (UPTISAMMENTS) (rojo y rosa en la figura), o más evolucionados (HAPLUSTALFS o TROPAQUALFS) (amarillo) de textura gruesa y humedad variable.

Bajíos: generalmente presentan horizontes argílicos (HAPLUSTALFS) (diferentes colores en la figura), textura limo-arcillosa y arcillosa, a partir de los cuales se desarrollan suelos con un proceso de hidromorfía generalizado y vertisolización en las zonas más bajas.

Esteros: suelos hidromórficos con caracteres vérticos acusados, moderadamente profundos, de textura arcillosa y mal drenados, cuyo pH varía de ácido a muy ácido. (PELLUSTERS) (color verde y negro en la figura).

Borde Aluvial: suelos con alto contenido de materia orgánica (USIFLUVENTS) (color naranja en la figura) de textura franco-limosa a franco-arcillosa, y en menor proporción HAPLUSTALFS.

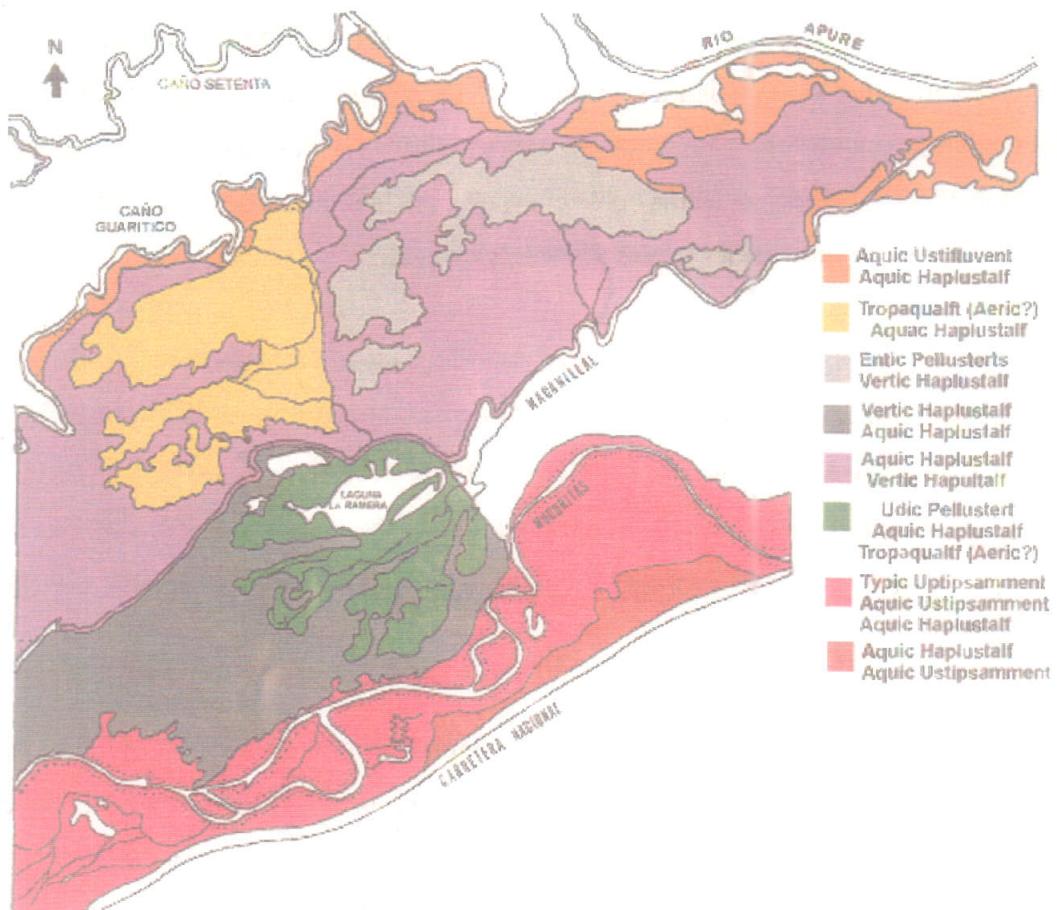


Fig. 5. Mapa de los tipos de suelo de la zona norte del Hato El Frío, incluyendo en Caño Guaritico (modificado de Clemente y Rojas, 1985).

2.4 VEGETACIÓN

El ecosistema de sabana se caracteriza por la dominancia de plantas herbáceas, generalmente gramíneas y ciperáceas y ocasionalmente, como manchas en la sabana, pequeñas islas de vegetación arbustiva o arbórea dispuestas bien a lo largo de los caños y ríos o bien en medio del llano en lo que se suele denominar localmente "matas".

Ramía (1972, 1974, 1977) y Castroviejo y López (1985) realizaron los únicos estudios hasta la fecha, sobre la vegetación en el Hato El Frío. El primer autor ha estudiado durante varias décadas, la familia Poaceae de los Llanos venezolanos -familia dominante de las sabanas-, aportando trabajos de gran valor taxonómico y ecológico. Los últimos autores llevaron a cabo la clasificación fitosociológica -siguiendo la metodología de Braun-Blanquet y la Escuela Zürich-Montpellier- de las comunidades vegetales del Hato El Frío. Elaborando además un listado parcial de especies presentes en el Hato El Frío que comprendió 81 familias, 208 géneros y 327 especies de plantas, organizadas de la siguiente modo:

- Vegetación leñosa.

Mata

En el llano se denomina bajo este nombre a toda mancha de vegetación predominantemente arbórea. Bosque tropófilo con mayoría de especies caducifolias, de estructura triestrato, cuyo estrato arbóreo cubre entre el 90-100% con alturas entre 20-25 m, el estrato arbóreo-arbustivo cubre cerca del 40% a una altura entre 8-15 m, un estrato de lianas y un estrato herbáceo, con especies umbrófilas y nitrófilas. Caracterizada por especies tales como *Spondias mombin*, *Coccoloba caracasana*, *Cecropia peltata*, *Ceiba pectandra*, *Hura crepitans*, *Cassia moschata*, *Crescentia cujete*, *Philodendron scandens*, *Guazuma ulmifolia*, *Oplismenus burmannii*, *Chamissoa altissima*. Ocupan los bancos y bajíos

Orla de mata

Comunidad arbustiva, compuesta además por lianas y arbolillos. Caracterizada por especies como *Helicteres guazumaefolia*, *Randia venezuelensis*, *Annona jahnii*,

Bractis aff. *guienensis*, *Bahuinia benthamiana*, *Guazuma ulmifolia* y *Entada polystachia*. Ocupa los bordes de matas, de caminos y zonas abiertas de sabana.

Bosque de galería

Comunidad influenciada por el barrido periódico de las aguas, caracterizada por la presencia de especies tales como *Nectandro pichurrini*, *Duguetia riberensis* y *Chomelia polyantha*. Ocupa los bordes de ríos sometidos a desborde.

Comunidad de mangle

Comunidad de arbustos con dominancia absoluta de la especie *Coccoloba obtusifolia*. Ocupa las márgenes de ríos, en las zonas donde el agua sedimenta las partículas acarreadas en las lluvias, sumergidas hasta la mitad de su altura y quedando ocasionalmente al descubierto en el máximo de sequía.

- Comunidades de sabana. En este caso, se trata de sabana inundable e incluso nitrificada, especialmente en la zona de bancos, dominada por especies herbáceas y nitrófilas en este último caso.

Comunidades de estero y caño. Comunidades tolerantes a la inundación en grados diferentes, de acuerdo a la profundidad del agua que habitan. Observaron en ellas, las siguientes asociaciones:

Pistio Salvinietae auriculatae.

Formada por especies anuales, flotantes, que debido a esta condición pueden introducirse en otras comunidades de estero sin que se produzca la mezcla. Está constituida por las especies *Pistia stratiotes* y *Salvinia auriculata*, además de *Ceratopteris pteridoides* y *Eichhornia crassipes*.

Eichhornietae heterospermae-azurei.

Formada por una banda de vegetación arraigada en la zona más profunda de esteros y caños, la cual solo puede ser colonizada por la asociación anterior en caso de aumentar la profundidad. Está constituida por las boras *Eichhornia heterosperma* y *E. azurea* cuya cobertura suele ser del 100%, las gramíneas

Panicum elephantipes e *Hymenachne amplexicaulis* y la onagrácea *Ludwigia helminorrhiza* suelen estar presentes también en la asociación.

Ludwigia sedoides-Eichhornietum diversifoliae.

Ocupan preferentemente espacios abiertos en orillas o profundidades entre los 20 y los 150 m. Su cobertura suele ser menor del 60% y se constituye en pionera de sitios con aguas estancadas y bien iluminadas. Compuesta básicamente por *Eichhornia diversifolia*, *Ludwigia sedoides* y *Sagittaria guayanensis*.

Eleocharidion interstinctae-mutatae.

Alianza que habita zonas encharcadas durante todo el año, constituida por tres asociaciones: *Eleocharidietum mutatae*, *Eleocharidietum interstinctae* (juncales de los esteros) y *Thalietum geniculatae*, esta última principalmente con especies de gramíneas tales como *Hymenachne amplexicaulis*, *Leersia hexandra*, *Luziola subintegra* además de *Cyperus palustris* y *Echinodorus* sp.

Otras comunidades

Eleocharis minima habitante de zonas húmedas, desprovistas de vegetación y poco extensas.

Lemma sp y *Pistia stratiotes* habitan flotando en zonas encharcadas.

Ludwigia inclinata, *Nitella* sp y *Mayaca* sp, habitan sumergidas en aguas más profundas de los esteros.

Comunidades de bajo. Se diferencian dos medios ecológicos de acuerdo a la microtopografía:

Promontorios inundados sólo parcial y temporalmente en los que habita la asociación *Spilantho-Paspaliatum orbiculati* fundamentalmente constituida por las gramíneas *P. orbiculatum*, *Panicum laxum*, *Luziola brasiliana* además de las ciperáceas *Cyperus flavescens* y *Fimbristylis dichotoma*.

Depresiones y charcos inundados parcial y temporalmente no habitables por las comunidades de estero. Constituidas por comunidades de las asociación *Sagittario marsilietum deflexae* (*Sagittaria guayanensis*, *Marsilea deflexa* y ocasionalmente *Hydrocleys guyanensis*). Al secar, estos charcos pueden ser ocupados por la comunidad de *Eleocharis minima*.

Comunidades de banco. Esta unidad presenta la vegetación más alterada debido a la nitrificación del suelo por efecto de las deyecciones animales. Se distinguen también en este caso dos medios ecológicos.

Vivoral o zona transicional a modo de franja entre el banco-bajío donde el agua permanece en el subsuelo a nivel radicular. Caracterizado por la asociación hemicriptófito de altas gramíneas *Panico (juncei) - Imperatum contracti*. (*Panicum junceum*, *Imperata contracta*, *Scleria hirtella*, *Cassia cayciolides*, *Paspalum plicatum* además de *Ludwigia hyssopifolia*).

Banco, dominado por la asociación *Cassio (rotundifoliae) - Elyonuretum tripsacoidis*. Ocupado inferiormente por un cespel ralo de *Axonopus purpusii* en los claros entre las macollas de *Elyonurus tripsacoides*. Como características de la asociación se comportan territorialmente las especies *Cassia rotundifolia*, *Cenchrus pilosus*, *Diodia teres*, *Phaseolus gracilis* y *Borreria ocymoides*.

Comunidades nitrófilas, compuestas por las asociaciones *Sida glomeratae-Cassietum torae* y *Heterantheretum limoso-reniformis*.

La primera ampliamente extendida se dispone en los bordes de diques, carreteras, fundos, con densidades entre 90-100% y alturas hasta los 2m con dominancia de *Sida glomerata*, *S. acuta*, *Cassia tora* e *Hyptis suaveolens*. La asociación *Heteranthera limoso-reniformis* se instala en pequeñas y poco profundas depresiones y charcos próximos a caminos y zonas habitadas, cubriendo entre 90-100% hasta que se seca el suelo.

2.5 DINÁMICA HIDROLÓGICA

La inundación de la sabana es consecuencia de dos eventos de la estación de lluvias. 1) La alta pluviosidad durante cuatro o cinco meses del año y 2) la crecida del colector principal, que conduce al desborde de la red de caños y en consecuencia a la saturación hídrica de los suelos.

Las sabanas del Hato El Frío poseen una escasa pendiente (menor del 0,02%). El Río Apure es el colector principal del sistema de drenaje de estas sabanas, hacia el cual vierten los caños Guaritico, Macanillal, Mucuritas y Capuchinos, los cuales recogen las aguas de una densa red de otros caños secundarios. En la estación de lluvias, el drenaje se encuentra impedido por el crecimiento del colector principal, lo que ocasiona el desborde de los caños, hecho favorecido además, por el deficiente drenaje interno de los finos sedimentos aluviales.

De acuerdo a las fases hidrológicas conocidas por los investigadores de la limnología tropical, como aguas altas y aguas bajas (Welcome, 1985) el Río Apure debe alcanzar más o menos 42 metros de profundidad para que se inunde la planicie. Tomemos los datos registrados en el periodo 1989-1991 (Lasso, 1996) para describir las fluctuaciones de nivel de dicho río.

Durante el periodo de aguas bajas, no existe contacto entre la planicie inundable y el río Apure. En el año 1997 la profundidad del río en lluvias, no superó los 38 m. Al inicio de esta época -entre abril y mayo-, las aguas se mantuvieron aún dentro de su cauce (37-42 m). Una vez superados los 42 m, ocurre el desborde e inundación de la sabana. En ese momento, las lluvias están en su apogeo (junio-septiembre) y la capacidad hídrica del suelo pronto se sobrepasa, así que las depresiones topográficas (esteros, lagunas y bajíos), de suelos mayormente arcillosos e impermeables, retienen agua e incluso se desbordan. Entonces, la sabana queda unificada por un mar de agua dulce, que comienza a retirarse lentamente al inicio de la sequía, cuando el nivel del río desciende de sus 42 metros, y se deseca casi totalmente a finales de este periodo (marzo-abril), momento en el que el nivel del agua en el Apure es mínimo. Podemos esquematizar el proceso del modo siguiente:

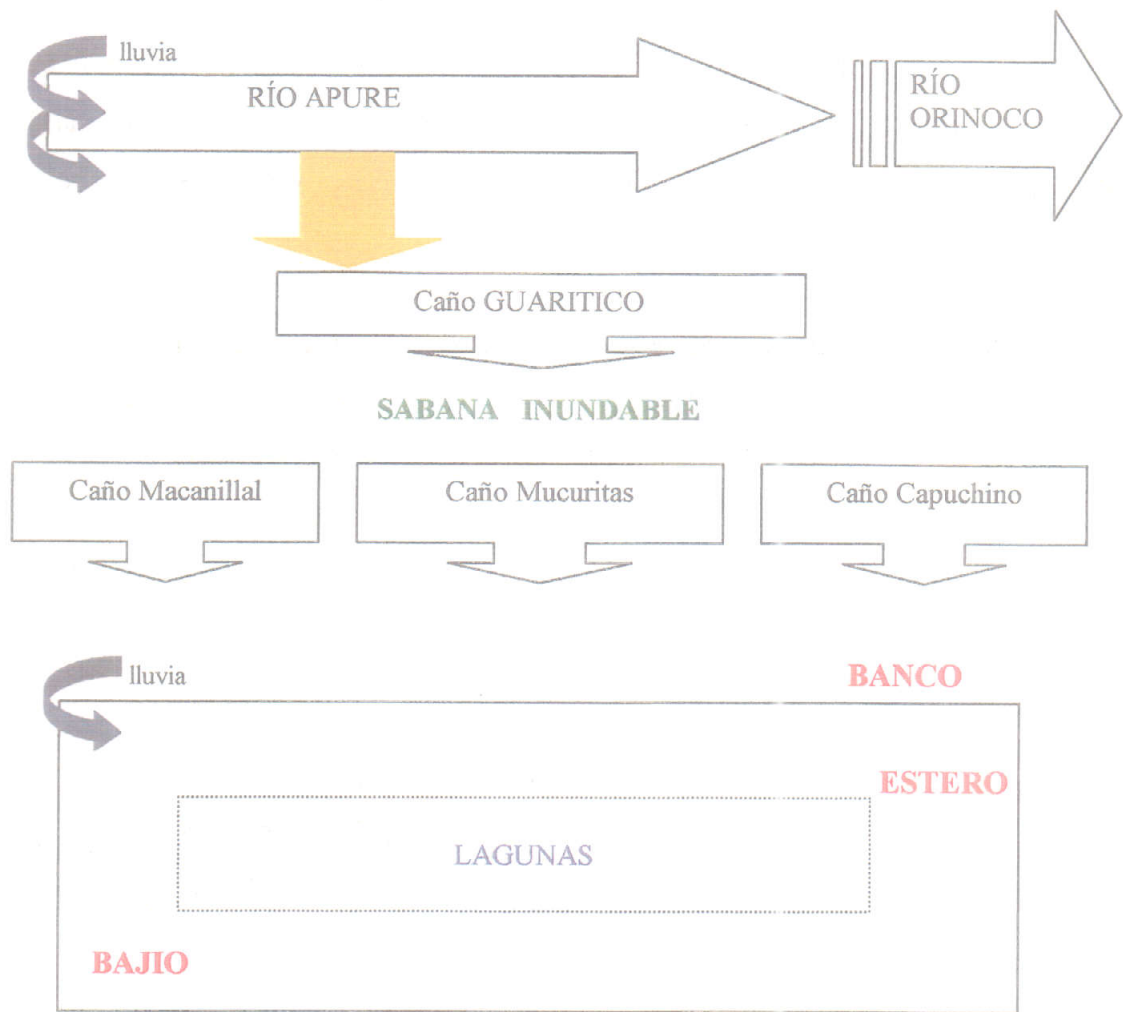


Fig. 6 Esquema del proceso de inundación de la sabana en sus compartimentos lénticos y lóticos.

Podemos separar idealmente los compartimientos lóticos y lénticos. A partir de la circulación del colector principal hacia el interior de la sabana, la precipitación contribuye también al nivel máximo de los caños, los cuales siguen su flujo de aporte de agua del sistema lótico a la sabana. Mientras, las lluvias han inundado ya el compartimiento léntico, a lo cual contribuye el desbordamiento de caños y ríos. En este nivel máximo de inundación, entre agosto y septiembre, los bajíos y esteros y en ambos, las lagunas -por ser las zonas más deprimidas del terreno- se inundan hasta perder su identidad (líneas punteadas en el esquema). Los bancos son las zonas que permanecen secas, bordeando los caños e intercalándose en la sabana.

Greening y Gerrtsen (1987) lo resumen del modo siguiente: en los humedales de agua dulce, las fluctuaciones del nivel del agua y el régimen hidrológico están ampliamente determinados por la entrada externa de agua -lluvia, flujo del cauce, escorrentía, etc-, mientras que la sequía representa una reducción en la entrada.

El caño Guaritico es el sistema lótico de orden inmediatamente inferior al Río Apure. De modo que las fluctuaciones de nivel en el colector principal, afectan directamente a este caño, al cual afluyen además numerosos caños menores de su red en el llano. Podemos distinguir entonces una fase de aguas bajas (diciembre a mayo) y otra de aguas altas (junio a noviembre) con variaciones de nivel del caño del orden de los 5 m. (Lasso, 1996).

Con el fin de evitar el desbordamiento del Caño Guaritico y el Río Apure, se construyeron desde 1965, cuatro diques paralelos al cauce del caño, en la zona norte del Hato El Frío (Macanillal, Las Ventanas, La Clemencia y Boca Macanillal). A pesar de ello, las aguas de desborde pueden penetrar a la sabana naturalmente, bien sobrepasando el nivel del dique, ocasionando rupturas por efecto de la presión del agua o a través de caños secundarios. Al contrario, los diques pueden romperse artificial y voluntariamente para facilitar el desagüe de las áreas inundadas periféricas del Hato hacia el Caño Guaritico y el Río Apure.

La red fluvial Guaritico-Apure, es el canal de circulación dinámica de las aguas de lluvia, cuyos excesos favorecen la conexión, por más o menos tiempo, de todos los cuerpos de agua de la sabana durante la inundación.

2.6 CLIMATOLOGÍA

De acuerdo a la clasificación de Jahn (en: Vila 1969), basada en extensas observaciones termo y altimétricas, los Llanos pertenecen a la zona tropical cálida mejor conocida como "tierra caliente", correspondiente a la faja megatérmica (28-20 °C) que se extiende desde el nivel del mar, hasta la altura de 800 m Vila (1969) o hasta los 1000 m según Pittier (1937).

La región presenta una marcada biestacionalidad lluvia-sequía. La época de lluvias o "invierno" comienza entre abril y mayo, sucediéndole la sequía o "verano" en octubre o noviembre. La entrada y salida de aguas comienzan aproximadamente un mes después del inicio de cada estación. La duración de ambas épocas puede variar anualmente y desplazarse en el tiempo su inicio y fin, de acuerdo a las variaciones macroclimáticas que influyen al país.

La información climática recopilada por Vila (1969) indica que hasta ese año las temperaturas medias anuales fueron de 27,5 °C, con oscilaciones medias anuales de 9,8 °C, siendo 4,6 el valor de la amplitud de estas oscilaciones entre los meses de julio (7,6) y marzo (12,2), de los más altos del país debido a la escasa influencia oceánica en la regulación térmica de esta región continental. Igualmente la humedad relativa, cuyo valor promedio anual se registró en 77,4%, presentó amplia oscilación en sus valores anuales (24,8%), siendo el valor mínimo de 24,8% (marzo) y 87,2% el máximo (julio). Esta oscilación se debe a la fuerte sequía de los meses de verano, contraria a la humedad producida por las copiosas lluvias del resto de los meses, época en que las aguas permanecen por un tiempo, favoreciendo los altos valores higrométricos (debidos a la evaporación).

Los vientos predominantes son los Alisios que soplan del sureste pasando sobre el Macizo Guayanés, por el este sobre el Delta del Orinoco y por el noreste sobre Barcelona en el Estado Sucre. Además otros vientos frescos soplan desde los Andes hacia los Llanos Occidentales (Lasser, 1969).

Información del periodo (1969-1988) según datos de la Estación Meteorológica del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), en los Módulos de Mantecal a 39 Km del Hato El Frío, muestran un promedio de precipitación anual de 1.653 mm, 83% del total en la época de lluvias, con máximos en julio y mínimos en enero y febrero. Datos restringidos al periodo (1972-1988) indican que la evaporación media anual fue de 2.365 mm con máximos y mínimos en marzo y junio respectivamente. La humedad relativa varió entre la máxima 87% (julio) y la mínima 60% (marzo). Registros de temperatura del periodo (1972-1986) muestran mínimas y

máximas absolutas de 16,6°C y 39,7°C respectivamente, señalando al mes de marzo como el más cálido (28,6 °C) y a julio como el más fresco (25,4 °C), con oscilaciones de la amplitud térmica entre 2,2 y 3,8 °C y variaciones diarias entre 8 y 10°C.

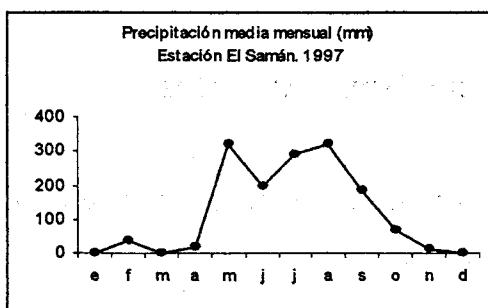
En 1997, el año de estudio, las lluvias se iniciaron el 21 de mayo, precedidas por agüaceros en el mes de abril. En ese año se registraron los siguientes valores medios :

Temperatura: 27,6 °C
Evaporación: 184 mm

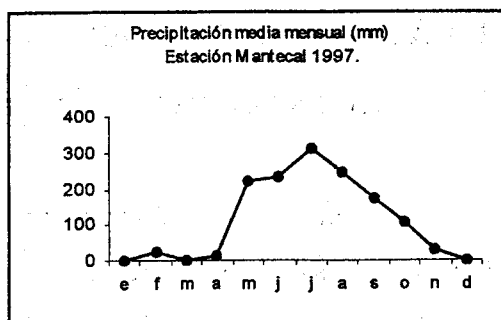
Humedad relativa: 76.9
Precipitación: 112,4 y 120,9 mm

Los gráficos respectivos se muestran a continuación :

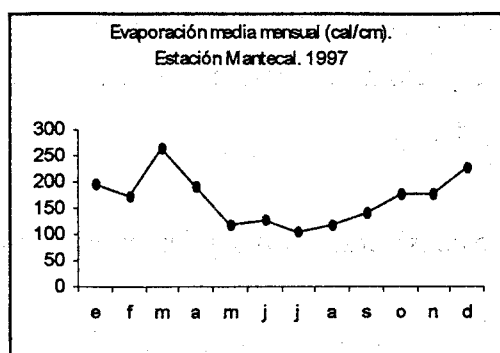
a



b



c



d

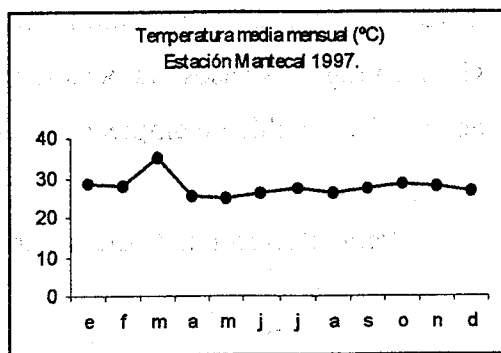


Fig. 7. Precipitación en las estaciones de El Samán (a) y Mantecal (b), evaporación (c) y temperatura (d) media mensual en la Estación de Mantecal en el año 1997.

IV. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO ACUÁTICO Y ESTACIONES DE MUESTREO

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo, describiremos los ambientes en los que habitan las comunidades de plantas acuáticas. Una serie de parámetros físico-químicos fueron registrados mensualmente durante 1998. Dicha caracterización permite establecer ciertas semejanzas y diferencias entre los ambientes temporales y permanentes, tanto lénticos como lóticos seleccionados. En este capítulo se trata de aportar la información descriptiva necesaria para la comprensión de otros aspectos del estudio.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 SELECCIÓN DE ESTACIONES Y ESTABLECIMIENTO DE TRANSECTOS

En enero de 1997 -primer mes de muestreo-, se seleccionaron trece estaciones representativas de los diferentes cuerpos de agua presentes en el Hato El Frío, una más, para completar catorce, fue establecida en febrero (ver capítulo 5, apartado 2). Sus coordenadas geográficas fueron determinadas mediante un GPS Magellan (trailblazer XL) y en algunos casos, su posición relativa respecto a un punto conocido, mediante el tacómetro del vehículo empleado para el recorrido.

Para la selección de dichos ambientes se consideraron los siguientes aspectos:

- Situación geográfica dentro del Hato, es decir que el conjunto de ellas y sus distancias relativas, abarcaran una área representativa de la extensión total.
- Facilidad de acceso en todos los meses del año (especialmente en condiciones predecibles de lluvia: nivel de inundación y rotura de diques).
- Representatividad de los ambientes acuáticos: caños, esteros, bajíos, préstamos y lagunas.

En cada una de las estaciones, se dispuso desde la orilla -la cual definimos como el borde del cuerpo de agua en el primer mes de muestreo (enero)- hacia el centro del espejo de agua, un transecto permanente, espacial y temporalmente. Dicho transecto estuvo conformado por diez parcelas consecutivas de 1m².

Los transectos se establecieron tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Representatividad de las especies de plantas acuáticas en la comunidad.
- Homogeneidad fisionómica.
- Facilidad de acceso desde el terraplén.

Cada transecto fue demarcado permanentemente en la orilla y a los diez metros mediante la fijación de estacas de 3,5 m de altura. Las observaciones mensuales se hicieron siempre en la margen derecha de una cinta métrica, colocada siempre a ras del agua y que sirvió de guía para el estudio de las diez parcelas en el gradiente de profundidad del transecto.

2.2 REGISTRO DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

Con el fin de establecer el perfil batimétrico de cada transecto, se midió mensualmente la profundidad en el centro de cada una de las diez parcelas, empleando para ello un metro de plástico rígido.

Los valores de oxígeno, pH y sólidos disueltos (TDS), se midieron empleando respectivamente los siguientes aparatos portátiles: HI 8043, pH testr 2TM y TDS testr 1TM y 20TM. En algunos casos, la transparencia se midió con un disco de Sechhi de fabricación propia (insertando una vara de 1,5 m debidamente demarcada en un disco blanco de 30 cm de radio). Estas mediciones se realizaron mensualmente a nivel superficial y sólo en tres parcelas: orilla, media y final (0, 5 y 10 m) excepto en aquellos casos en que la profundidad del agua -desprovista de vegetación- o la presencia de caimanes impidió tales registros.

El color del agua se refiere básicamente a la apreciación de una mayor o menor cantidad de sólidos en suspensión. Diferenciamos así:

- aguas transparentes de lluvia.
- turbias blanquecinas, no transparentes (material arcilloso en suspensión).
- color té, oscuras y medianamente transparentes (material orgánico disuelto).

La clasificación de las aguas *sensu* Sioli (1975) ha sido aplicada exclusivamente al ambiente lótico del Caño Guarítico (aguas claras).

3. RESULTADOS

En la Tabla 2. se resumen las localidades de muestreo. Pueden ubicarse en el mapa de la Fig. 8

Tabla 2. Localización de las estaciones de muestreo permanentes y eventuales.

Estaciones de muestreo permanentes (transectos)	Coordenadas	Referencia en el mapa
Laguna El Boral I	7°44'00"N - 68°52'17"O	1
Laguna El Boral II	7°44'27"N - 68°53'05"O	2
Laguna Macolla de Caujaro	7°42'52"N - 68°57'31"O	3
Laguna La Cochina (desborde)	7°43'02"N - 68°54'33"O	4
Laguna La Carmera	7°48'05"N - 68°54'51"O	5
Laguna Las Ventanas	7°52'35"N - 68°55'57"O	6
Préstamo Entrada Hato	7°48'04"N - 68°54'51"N	7
Estero Manirito	7°48'09"N - 68°52'35"O	8
Estero La Morita I	7°46'31"N - 68°54'59"O	9
Estero la Morita II	7°46'56"N - 68°54'50"O	10
Estero Rabo de Iguana I	7°46'55"N - 68°51'31"O	11
Estero Rabo de Iguana II	7°47'29"N - 68°51'44"O	12
Caño Macanillal	7°47'35"N - 68°59'48"O	13
Caño Mucuritas	7°48'47"N - 68°54'04"O	14

Tabla 2. continuación.

Estaciones de muestreo eventuales	Coordenadas	Referencia en el mapa
Bajío-Estero La Porfia	7°44'41"N - 69°01'13"O	A
Laguna La Porfia	7°44'28"N - 69°02'20"O	B
Laguna Yopito	7°43'08"N - 68°58'48"O	C
Laguna Cailadero	7°43'56"N - 68°48'38"O	D
Laguna Piritál- Dividive	7°51'10"N - 68°58'22"O	E
Laguna La Ramera	7°50'20"N - 55°00'00"O	F
Lagunas de desborde del Caño Guaritico	7°53'37"N - 68°54'39"O	G
Caño Guaritico (confluencia con Caño Setenta)	7°54'45"N - 68°55'22"O	H
Caño Guaritico (confluencia Río Apure)	7°53'30"N - 68°53'30"O	I
Caño Guaritico (sector intermedio)	7°54'38"N - 68°54'00"O	J
Caño Guaritico (madrevieja)	7°52'38"N - 68°57'30"O	K
Charcos temporales EBEBF	7°48'49"N - 68°54'01"O	L
Caño Bravo	7°40'16"N - 68°55'40"O	M
Laguna Principal	7°48'36"N - 68°53'40"O	N
La Apontera	7°44'41"N - 69°01'13"O	Ñ

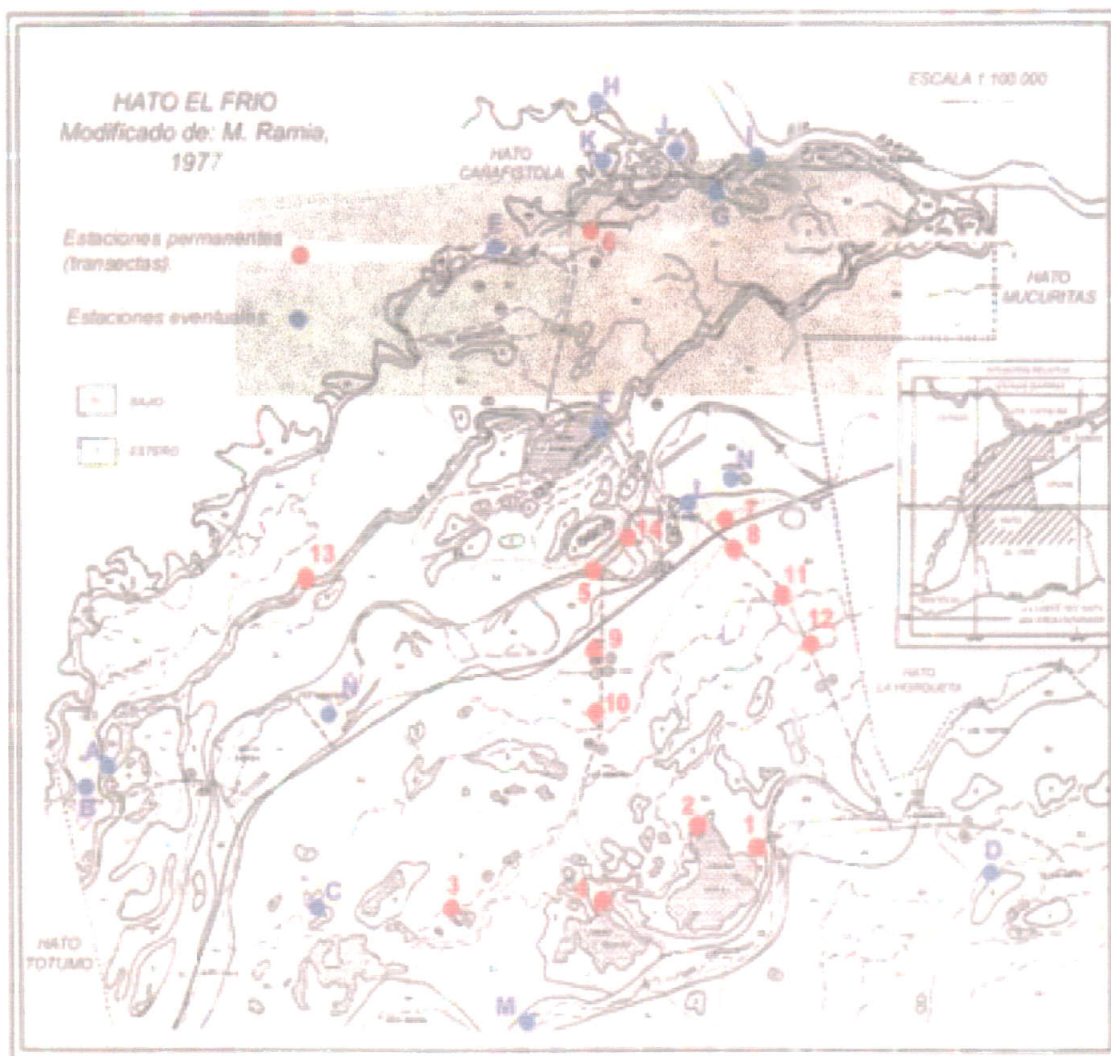


Fig. 8 Localidades de muestreo permanentes (en rojo) y eventuales (en azul) en el hato El Frio, Llanos inundables de Apure.

3.1 ESTACIONES DE MUESTREO PERMANENTES (TRANSECTOS)

Laguna de desborde La Cochina

COORDENADAS: 7°43'02"N-68°54'33"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico temporal

LOCALIZACIÓN: se sitúa dentro de un bajío, al sur oeste del hato por la vía del terraplén de La Morita. Adquiere identidad léntica gracias al desborde de la laguna La Cochina (designada como laguna Sarare en el mapa del Hato) y al terraplén que cruza la sabana, el cual represa las aguas de desborde en el período de máxima inundación.

SUPERFICIE: aproximadamente 150 m de ancho x 200 m de largo en el mes de enero (sequía).



Fig. 9. Laguna La Cochina en sequía.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Total	
Color del agua	Té	
Temperatura (°C)	26,1 - 34, 2	
Oxígeno (mg/l)	2 - 13, 2	
pH	6,9 - 8	Básico en marzo; ácido en octubre
Sólidos disueltos (ppm)	10 - 100	
Profundidad (cm)	0 - > 92	Máxima en octubre
Nº de especies	0 - 9	
Cobertura vegetal	Muy escasa	Ausente durante siete meses del año

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: durante tres meses del año correspondientes al final de la sequía e inicio de lluvias, el cuerpo de agua estuvo completamente seco, el resto del año permaneció con una lámina de agua somera en un leve gradiente. (Fig. 10)

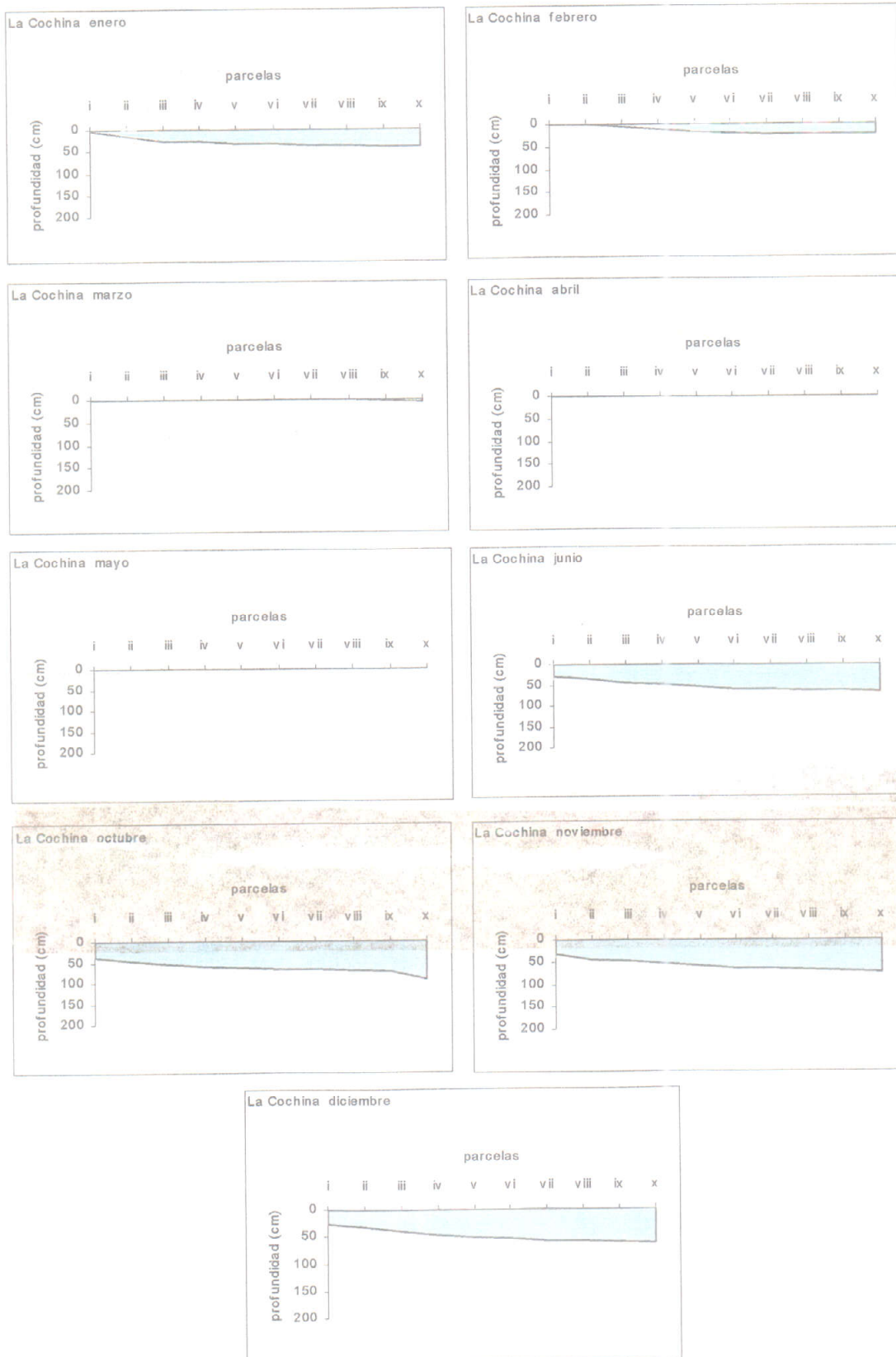


Fig. 10. Gradiente de profundidad en el transecto La Cochina.

OBSERVACIONES: inaccesible en la estación de lluvias, entre julio y septiembre de 1997.

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, tortugas galápagos, chigüires, caballos y burros salvajes.

Laguna Macolla de Caujaro

COORDENADAS: 7°42'52"N-68°57'31"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente.

LOCALIZACIÓN: al sur oeste del Hato. Siguiendo el terraplén de la Morita y el desvío hacia la sabana abierta en dirección oeste. Está limitada al sur por una mata arbustiva y arbórea de más de 3 m de altura, al norte por el terraplén y circundado por un bajío de vegetación predominantemente compuesta por gramíneas.

SUPERFICIE: aproximadamente 300 m de ancho x 750 m de largo en el mes de enero (sequía)

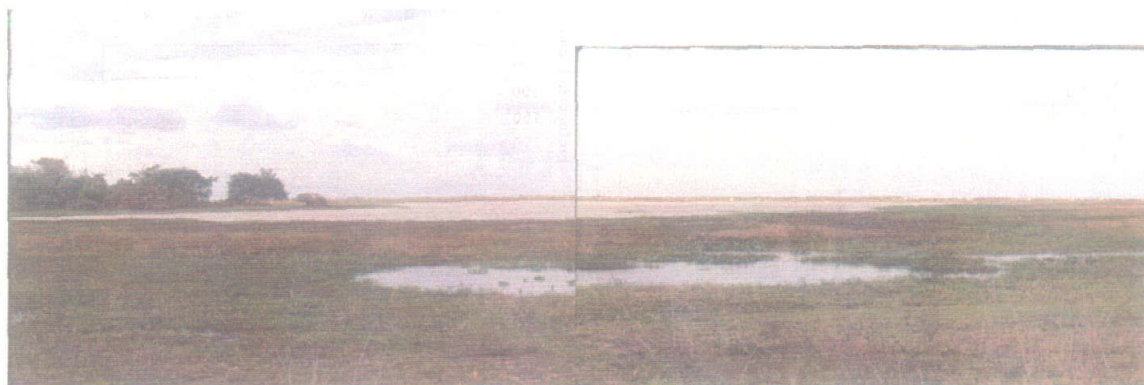


Fig. 11. Laguna Macolla de Caujaro

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FISCOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Variable	Total en enero (sequía)
Color del agua	Té	
Temperatura (°C)	26 - 37,3	
Oxígeno (mg/l)	0,34 - 17,9	
pH	5,8 - 8,3	Acido en junio; básico en julio
Sólidos disueltos (ppm)	10 - 110	
Profundidad (cm)	0 - 88	Máx: junio
Nº de especies	4 - 13	
Cobertura vegetal	Abundante	Permanente

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: En este ambiente permanente, el transecto se desecó completamente durante el fin de la sequía (marzo- mayo) y alcanzó su mayor

profundidad inmediatamente al inicio de lluvias y durante las aguas altas (junio- agosto)
 (Fig. 12).

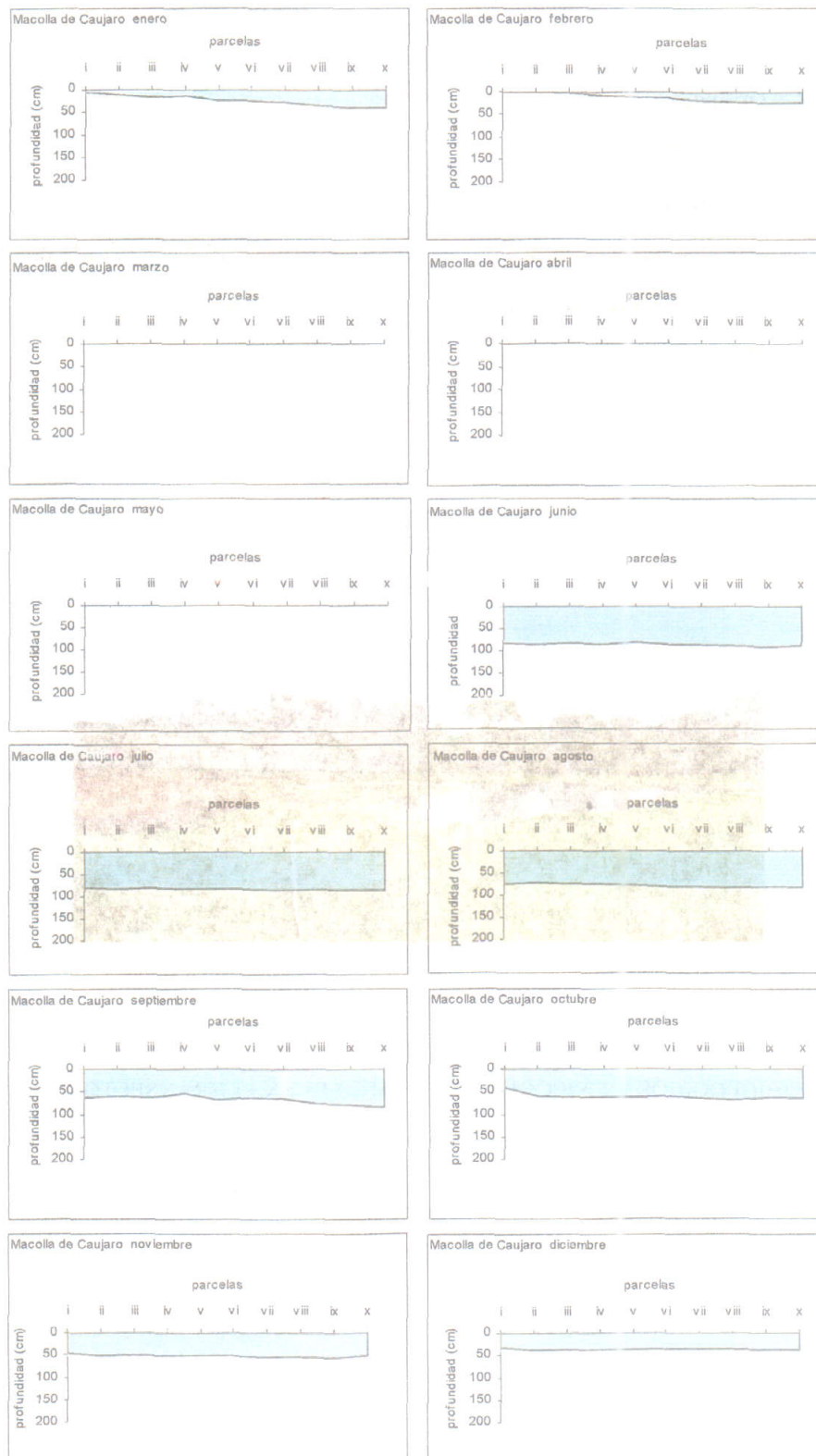


Fig. 12. gradiente profundidad en el transecto Laguna Macolla de Caujaro.

Es singular pues representa el ambiente con el menor gradiente de profundidad durante los meses de lluvias tal como se observa en la anterior figura.

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, ganado vacuno, chigüires y babas

Laguna La Carmera.

COORDENADAS: 7°48'05"N-68°54'51"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico semi-temporal

LOCALIZACIÓN: en la zona centro norte del Hato. Siguiendo el curso del Caño Mucuritas en dirección oeste. Está rodeada en su margen sur, por una densa mata arbóreo-arbustiva homónima, y al norte por bancos y bajíos de vegetación de sabana.

SUPERFICIE: perímetro aproximado 275 m (65 m de largo x 77 m de ancho en sequía).



Fig. 13. Laguna La Carmera

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Variable	Total en enero hasta 46 cm
Color del agua	Poco turbias	
Temperatura (°C)	25 - 35	
Oxígeno (mg/l)	1,1 - 8,7	
PH	6,2 - 8,2	Acido en enero; básico en noviembre
Sólidos disueltos (ppm)	20 - 60	
Profundidad (cm)	0 - 114	
Nº de especies	7 - 18	
Cobertura vegetal	Variable	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: durante los meses finales de la sequía, el transecto se desecó completamente, al igual que la laguna. El gradiente se observa más pronunciado que en la laguna anterior, claramente más profundo cuanto más distante de la orilla. La máxima profundidad se conserva incluso hasta los meses de salida de aguas (noviembre). (Fig. 14).

OBSERVACIONES: el carácter semi-temporal podría atribuirse al fuerte proceso de colmatación ocurrido durante los últimos cinco años (obs. pers.) .

FAUNA ASOCIADA: sanguijuelas, peces, aves, chigüires y ganado vacuno.

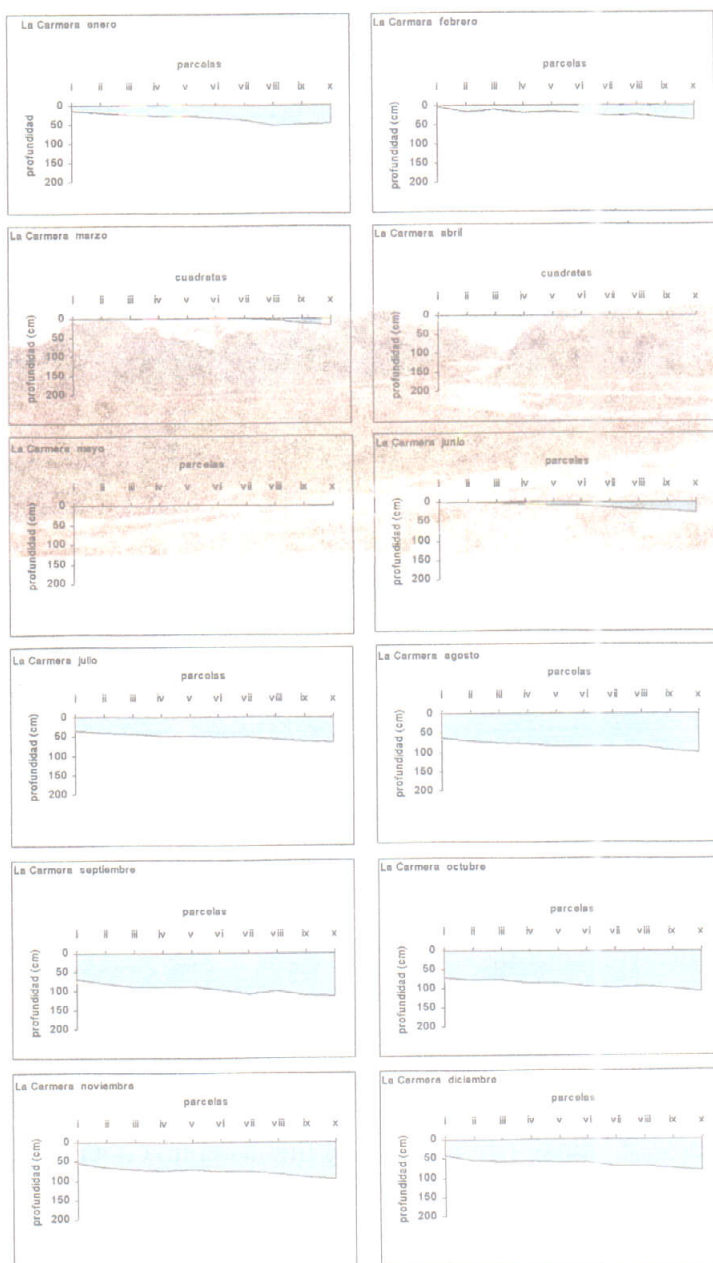


Fig. 14 Gradiente de profundidad en el transecto de la laguna la Carmera.

FAUNA ASOCIADA: sanguijuelas, peces, aves, chigüires y ganado vacuno.

Laguna El Boral I

COORDENADAS: 7°44'00"N-68°52'17"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico semi-temporal

LOCALIZACIÓN: zona centro-sur del Hato, a 14 km de la entrada de Manirito por el terraplén, dentro de un estero limitado al norte por una zona de bajíos.

SUPERFICIE: aproximadamente 509,3 ha. El área de la denominada laguna Boral I, tiene un perímetro aproximado de 600 m y corresponde a un saliente del extremo más al noroeste de la laguna



Fig. 15 . Laguna El Boral I en sequía.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Escasa	Total en junio hasta 20 cm.
Color del agua	Turbias	
Temperatura (°C)	24,6 - 31,8	
Oxígeno (mg/l)	1,6 - 5,9	
pH	5,5 - 7,6	Acido en agosto; neutro en :noviembre.
Sólidos disueltos (ppm)	10 - 60	
Profundidad (cm)	0 - 105	
Nº de especies	5 - 16	
Cobertura vegetal	Permanente	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: al inicio del año comienza el proceso de desecación de la laguna, desde enero hasta mayo. Al inicio de las lluvias el nivel del agua es bajo (junio) y se estabiliza en un gradiente de profundidad casi permanente durante las aguas altas, para

descender luego en noviembre, con la misma tendencia levemente más somera en las orillas. (Fig. 16)

OBSERVACIONES: ésta laguna ha sido conocida durante años como "Garcero el Boral". Una enorme Ceiba (*Ceiba pentandra*) sirvió de dormitorio a multitud de aves de diversas especies (garza paleta, garzas blanca, negra y roja, garzón soldado y cigüeña).

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, chigüires, babas y ganado vacuno.

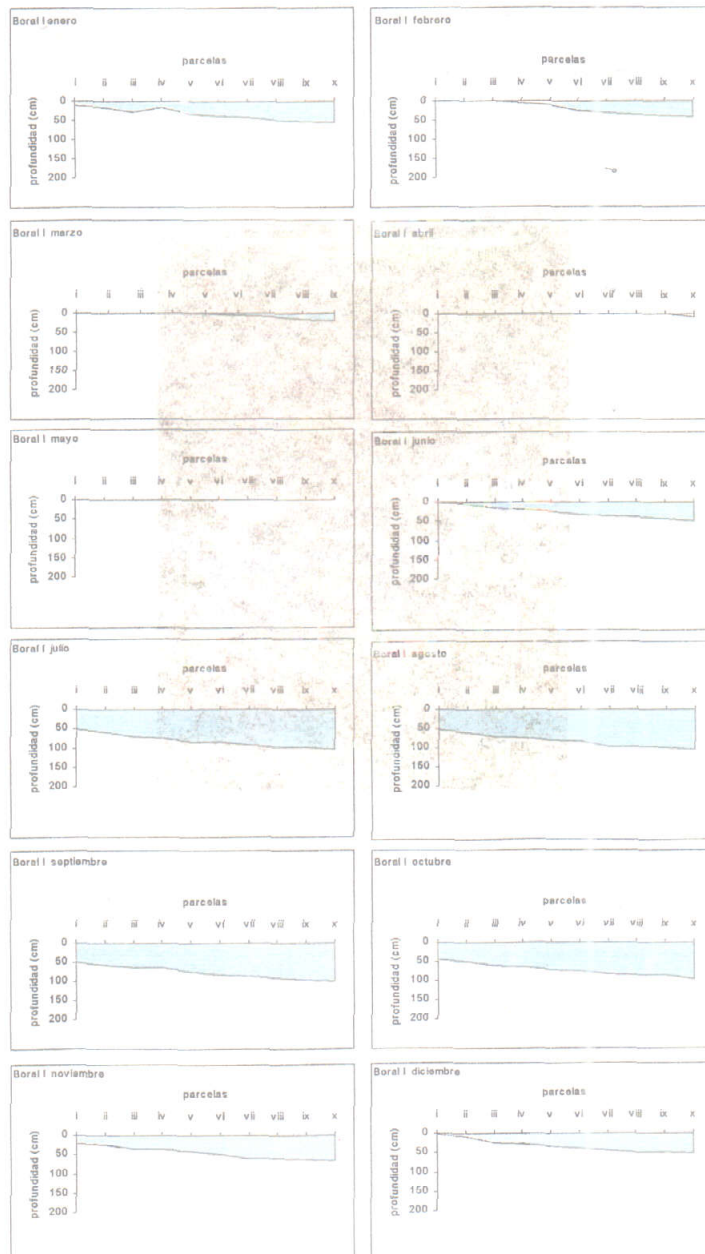


Fig. 16 Gradiente de profundidad en el transecto de la laguna Boral I

Laguna El Boral II

COORDENADAS: 7°44'27"N-68°53'05"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente

LOCALIZACIÓN: aunque aparenta ser un cuerpo de agua individual cuando se recorre su margen norte, corresponde solo a un sector al noreste de la laguna descrita anteriormente, al cual se accede siguiendo un recorrido de 16 km desde la entrada de Manirito y de 2 km desde la anterior localidad Boral ceiba, atravesando un bajío de sabana. Está limitada al norte por un terraplén, al oeste por una mata y circundada por vegetación de sabana y otros cuerpos de agua represados por el terraplén.



Fig. 17. Laguna El Boral II.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Variable	
Color del agua	Té	
Temperatura (°C)	24,5 - 39	
Oxígeno (mg/l)	0,5 - 8,6	
pH	5,7 - >7,4	Neutro en febrero, ácido en agosto
Sólidos disueltos (ppm)	10- 510	
Profundidad (cm)	0 - 190	
N° de especies	6-15	
Cobertura vegetal	Permanente	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: A pesar de que la laguna conservó algo de agua en las zonas más profundas, en el transecto la desecación fue total durante abril y mayo. El gradiente de profundidad parece más acusado que en otros ambientes durante los meses de lluvia. (Fig. 18).

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, chigüires y ganado vacuno.

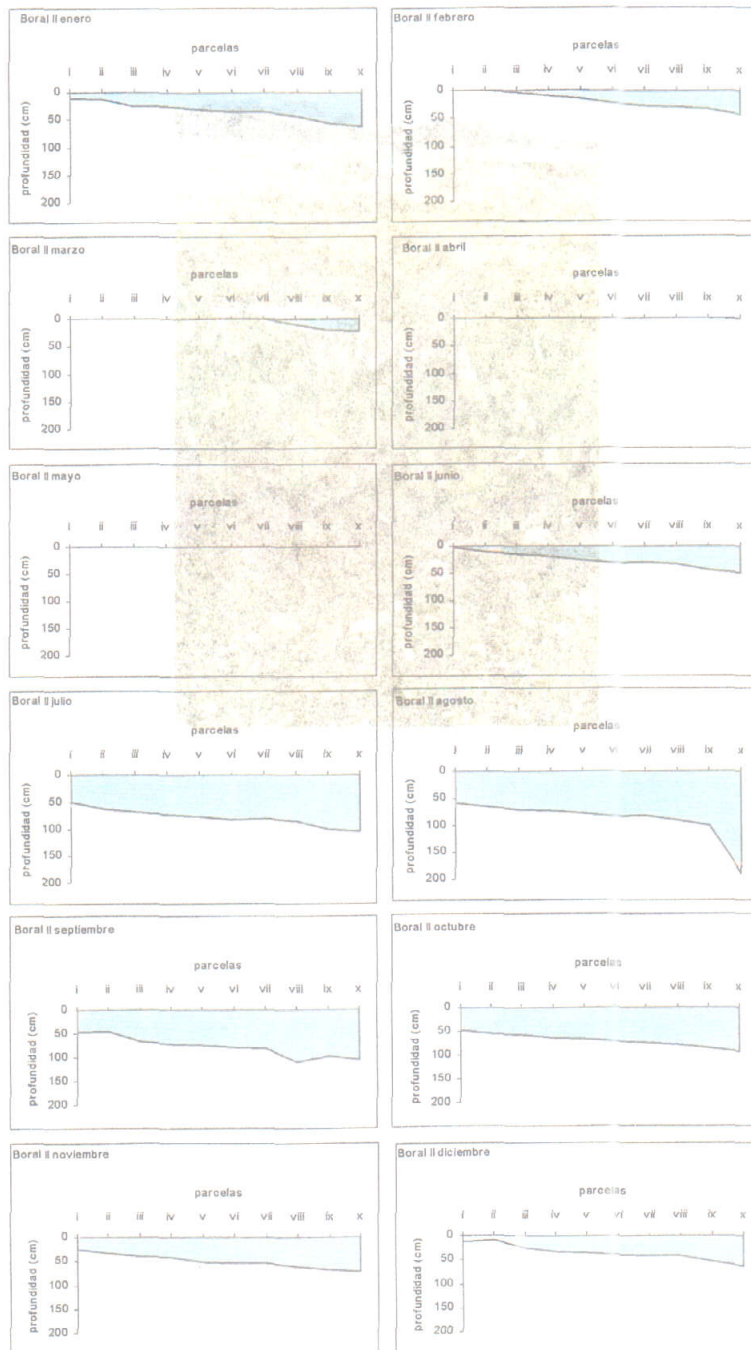


Fig. 18. Gradiente de profundidad en el transecto de la laguna Boral II.

Laguna Las Ventanas

COORDENADAS: 7°52'35"N-68°55'57"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente.

LOCALIZACIÓN: Fundo las Ventanas, aproximadamente a 200 m del Caño Guaritico. Limita al norte por el terraplén que la separa del Caño Guaritico -del cual no recibe aporte alguno ni en temporada de aguas altas- y está circundada por sabanas de bajos.

SUPERFICIE: aproximadamente 40 m de ancho x 100 m de largo.



Fig. 19. Laguna Las Ventanas.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Variable	Total en enero hasta 43,5 cm
Color del agua	Turbia-arcillosa	
Temperatura (°C)	24,7 - 35,5	
Oxígeno (mg/l)	0,4 - 13,6	
pH	6,4 - 8,2	Acido en febrero; básico en diciembre
Sólidos disueltos (ppm)	30 - 700	
Profundidad (cm)	0 - 81	
Nº de especies	5 - 12	
Cobertura vegetal	Variable	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: La laguna se deseca casi por completo durante los primeros meses del año (sequía), el transecto queda expuesto al aire entre marzo y mayo,

al inicio de las lluvias el llenado se completó de inmediato en un gradiente poco profundo y de escaso desnivel. (Fig. 20)

OBSERVACIONES: originalmente fue un préstamo excavado durante la construcción del terraplén (1965-1968). Con el tiempo se ha convertido en laguna permanente, perdiendo la característica forma de paredes verticales del préstamo. El acceso a esta localidad a través del terraplén fue posible hasta el mes de julio, a partir de agosto -mes en que son derribados los diques- la logística consistió en recorrer la carretera nacional en dirección este, hasta la población ribereña de El Samán (aproximadamente a 20 km del hato), donde embarcados, remontamos el río Apure y el Caño Guaritico en dirección oeste rumbo el Fundo Las Ventanas.

FAUNA ASOCIADA: peces, aves silvestres y doméstica, ganado caprino.

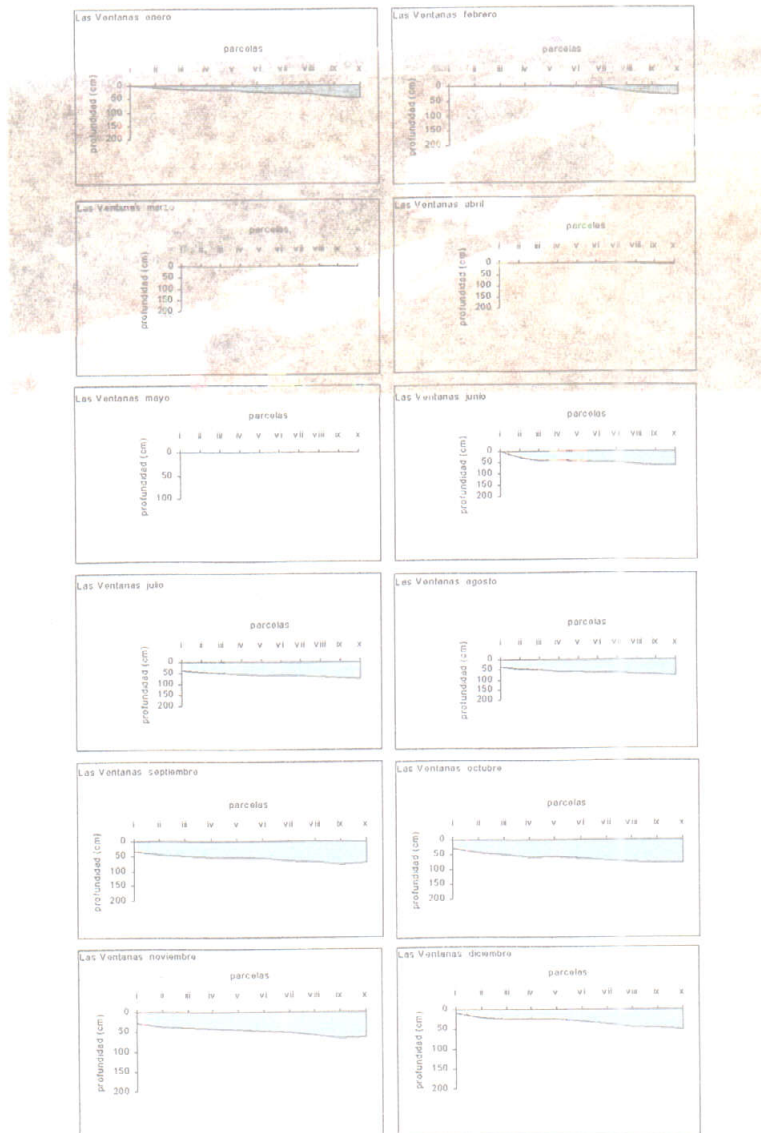


Fig. 20. gradiente de profundidad en el transecto de la laguna Las Ventanas.

Caño Mucuritas

COORDENADAS: 7°48'47"N-68°54'04"O.

TIPO DE AMBIENTE: lótico permanente. Tramo represado: lótico temporal.

LOCALIZACIÓN: discurre de oeste a este en la zona norte del Hato. Se encuentra represado aproximadamente 100 m al este por un terraplén. Lo bordea en sus dos márgenes un bosque de galería intermitente a lo largo del curso.

LONGITUD: 36,8 km dentro de los predios del Hato El Frío. El ancho del cauce en sequía y en la localidad seleccionada, es de aproximadamente 28 m, sin contar los 22 m de márgenes inundables del lado norte (planicie de desborde).



Fig. 21 Caño Mucuritas.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Variable	Escasa todo el año, mayor al inicio de lluvias
Color del agua	Turbia	Transparente al inicio de lluvias
Temperatura (°C)	28,1 - 33,9	
Oxígeno (mg/l)	0,8 - 6,7	
pH	6,2 - 8	Acido en marzo; básico en noviembre
Sólidos disueltos	10 - 60	
Profundidad (cm)	0 - 175	
Nº de especies	6 - 15	
Cobertura vegetal	Permanente	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: el tramo del caño en el que se sitúa el transecto se desecó completamente durante los meses de abril y mayo. Como en el resto de los ambientes dicho proceso ocurre lentamente, al contrario de la crecida. Durante los meses de aguas altas, el gradiente es irregular y de los más profundos de todos los estudiados, manteniéndose sin variaciones importantes casi hasta final del año (Fig. 22).

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, anacondas, babas, caimanes, perro de agua, chigüires y ganado vacuno

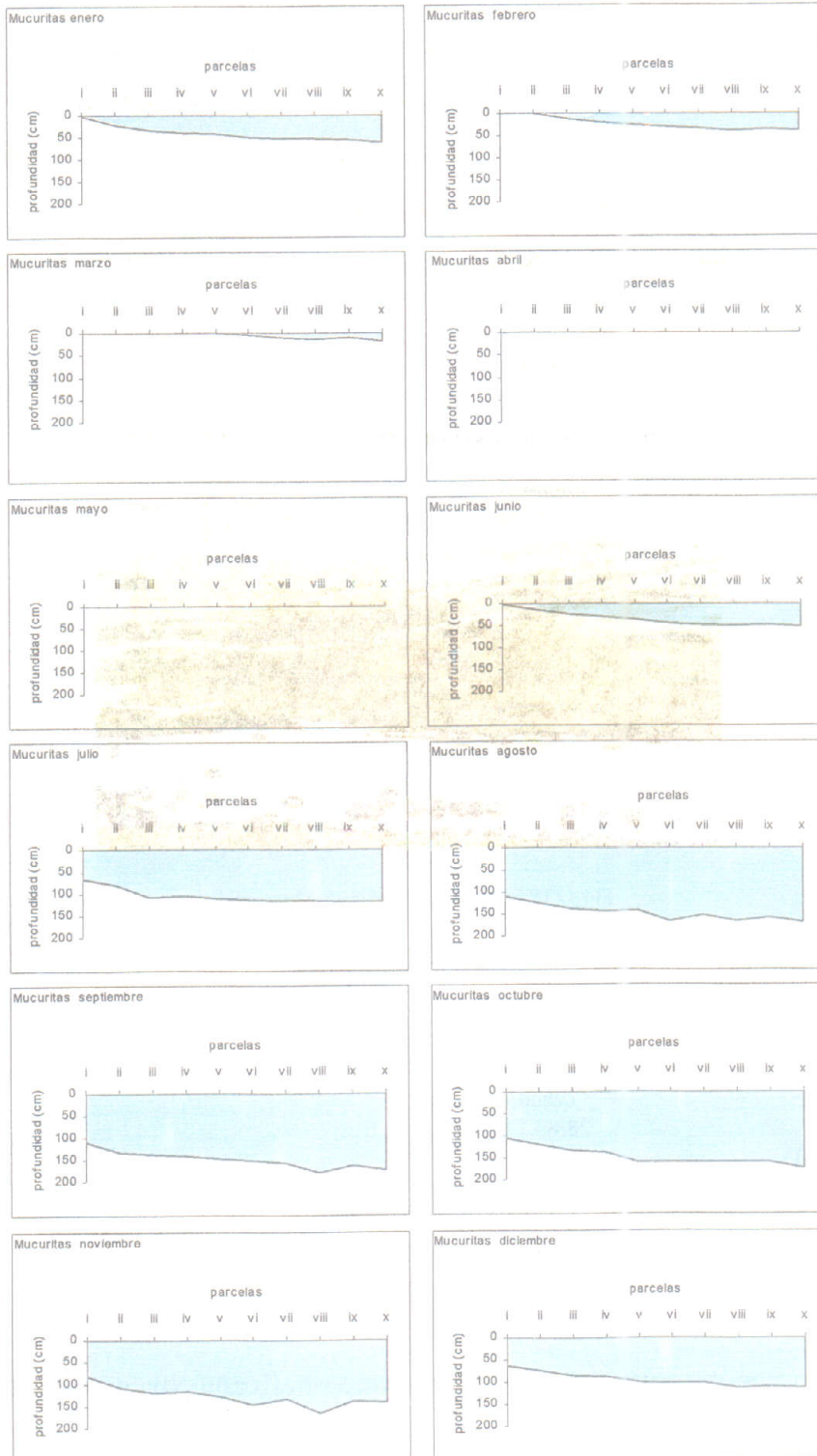


Fig. 22 Gradiente de profundidad en el transecto del caño Mucuritas.

Caño Macanillal

COORDENADAS: 7°47'35"N-68°59'48"O.

TIPO DE AMBIENTE: lótico permanente -tramo represado: lótico temporal-

LOCALIZACIÓN: discurre en dirección oeste-este en la zona norte del Hato. Se encuentra represado por dos diques o tapas (carretilla y jobo). La localidad seleccionada para la ubicación del transecto se encuentra del lado este de la tapa de la carretilla, a la cual se accede por la vía de La Apontera, en dirección al "gabanal" en verano. En sus márgenes norte y sur se dispone un bosque de galería intermitente y está circundado por sabanas de bajío y estero.

LONGITUD: recorre una extensión de 43,5 km dentro del Hato.



Fig. 23 Vista aérea del Caño Macanillal.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Escasa	
Color del agua	Turbia-arcillosa	
Temperatura (°C)	28,8 - 34	
Oxígeno (mg/l)	1,1 - 14,9	
pH	6 - 8,1	Acido en febrero; básico en noviembre
Sólidos disueltos (ppm)	10 - 30	
Profundidad (cm)	0 - 128	
Nº de especies	3 - 13	
Cobertura vegetal	Permanente	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: en comparación con el caño Mucuritas, este cuerpo de agua lótico (en el tramo estudiado) contuvo menos agua durante el año de estudio, en muchos sectores la desecación fue total no así en la zona de estudio pues se trata de un sector represado, en donde solo el área litoral correspondiente al transecto estuvo

expuesta al aire durante varios meses de la sequía. Durante el periodo de aguas altas se observa un gradiente poco pronunciado u profundo que disminuye rápidamente una vez finalizadas las lluvias (octubre) (Fig. 24).

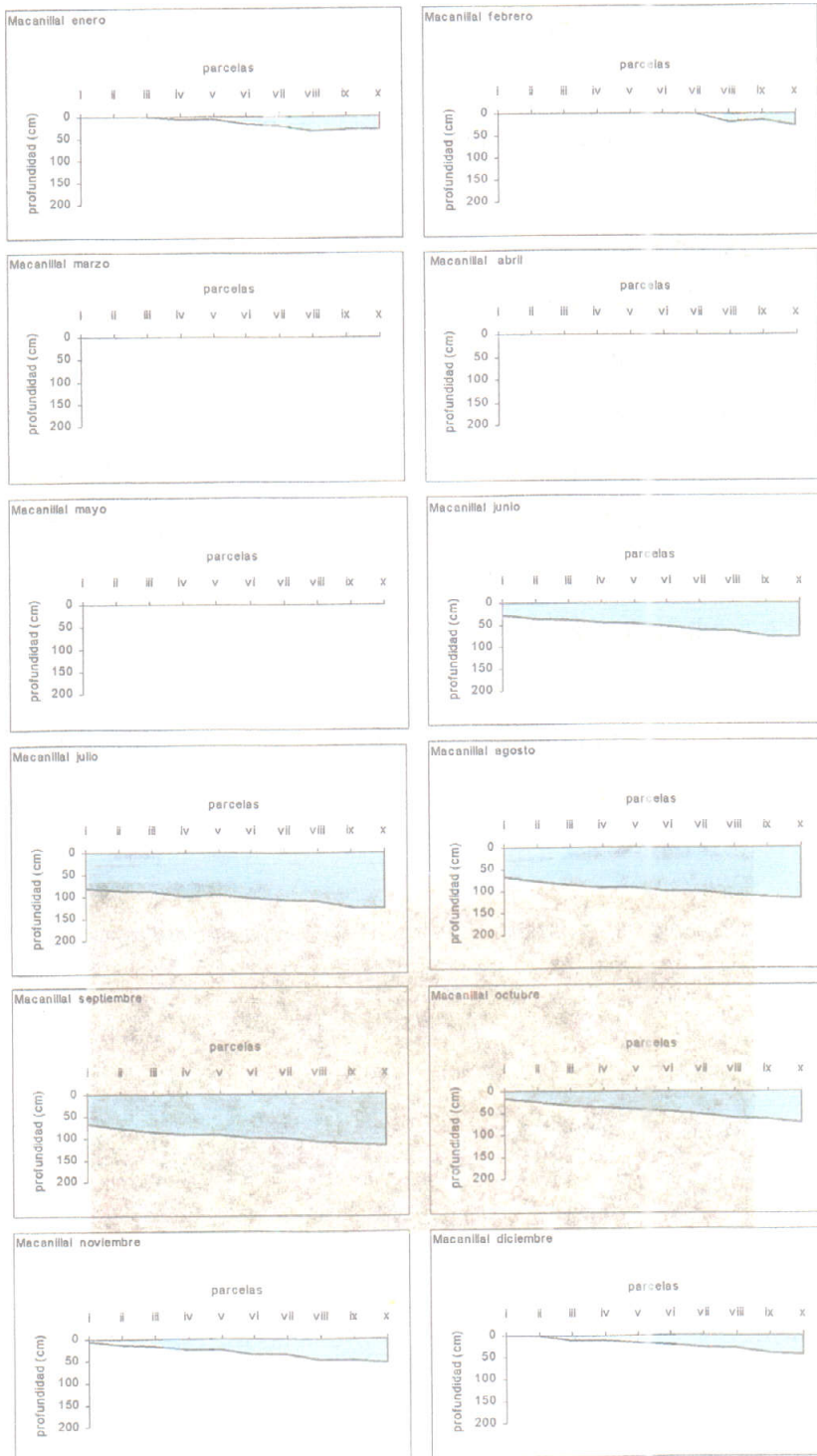


Fig. 24 Gradiente de profundidad en el transecto del caño Macanillal.

OBSERVACIONES: en lluvias se accede a ésta localidad, navegando en la laguna La Ramera y remontando el caño en su curso bajo hasta una sección tapiada por plantas acuáticas, a partir de la cual, debe continuarse el trayecto a pie unos 25 minutos hasta la tapa de la carretilla.

FAUNA ASOCIADA : peces, aves, anacondas, babas y caimanes.

Estero Rabo de Iguana I

COORDENADAS: 7°46'55"N-68°51'31"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente

LOCALIZACIÓN: denominada por los lugareños Caño Rabo de Iguana, corresponde actualmente a una zona de sabana permanentemente inundada en la zona sur del Hato.

SUPERFICIE APROXIMADA: antes de la construcción del dique Manirito, éste ramal sur del Caño recorría de este a oeste una extensión aproximada de 6 km, pero el represamiento ha conducido a la pérdida del cauce en la margen oeste, convirtiendo incluso la zona de bajío en lo que podría interpretarse como un estero, en términos de la permanencia de agua durante todo el ciclo hidrológico. El transecto se dispuso de este a oeste, en la margen oeste del terraplén a una distancia de 2,8 km de la entrada de Manirito.



Fig. 25 Estero Rabo de Iguana I.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Variable	Total en el mes de junio hasta 140 cm
Color del agua	Té	
Temperatura (°C)	24, 3 - 33,3	
Oxígeno (mg/l)	0,2 - 6,7	
pH	6,2 - 7,1	Poco variable
Sólidos disueltos (ppm)	10 - 70	
Profundidad (cm)	10 -115	
Nº de especies	3 -13	
Cobertura vegetal	Variable	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: por tratarse de un cuerpo de agua de grandes dimensiones, es permanente. Durante el periodo de lluvias el gradiente del transecto es poco variable y conserva una profundidad media que apenas supera un metro (Fig. 26).

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, babas, chigüires y ganado vacuno.

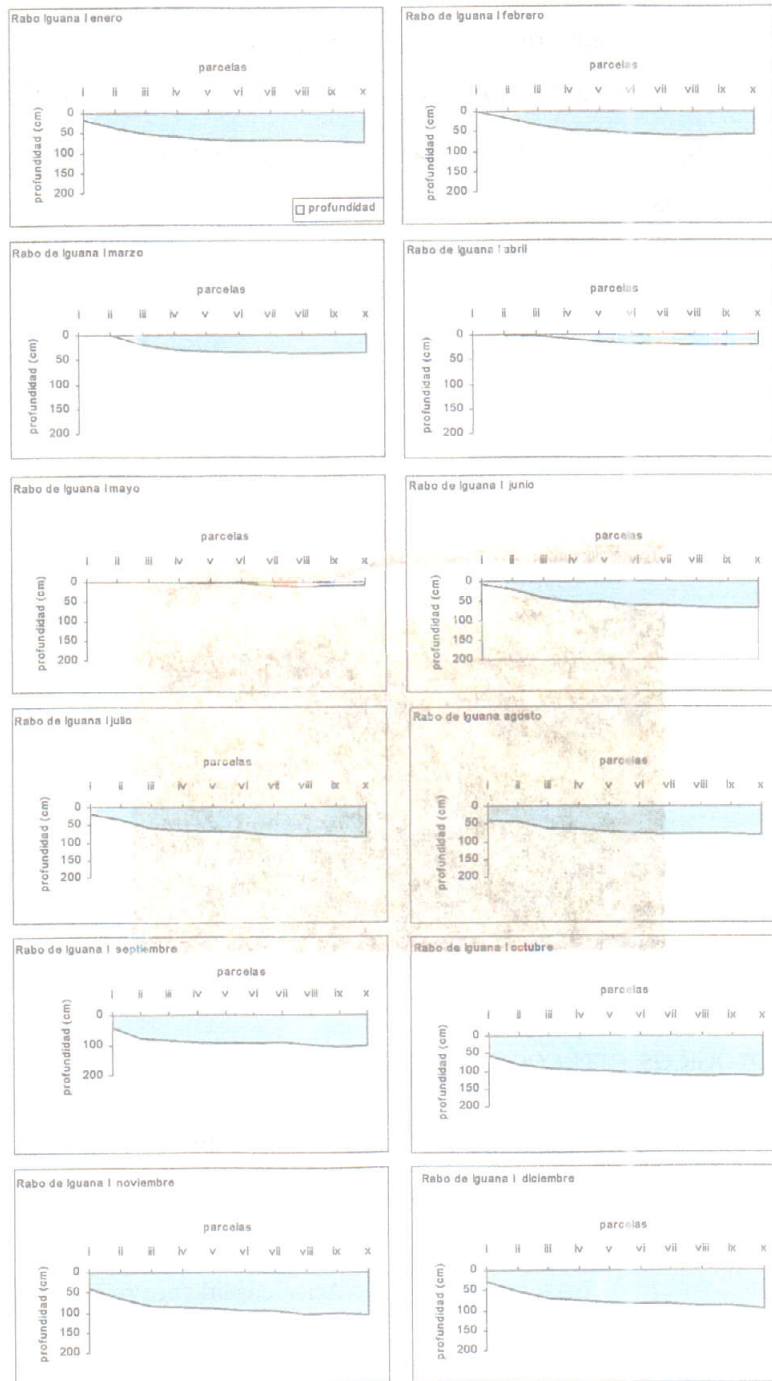


Fig. 26 Gradiente de profundidad en el transecto del Estero Rabo de Iguana I.

Estero Rabo de Iguana II

COORDENADAS: 7°47'29"N-68°51'44"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente.

LOCALIZACIÓN: 1,2 km de la entrada de Manirito, en la margen oeste del terraplén. El transecto se dispuso en la misma orientación que en la localidad anterior.

SUPERFICIE: corresponde al ramal norte del antiguo caño, cuya superficie aproximada era de 19,6 km, y cuyo cauce se haya indefinido, bajo la inundación permanente de la sabana en este sector oeste.



Fig. 27 Rabo de Iguana II.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Variable	Total en junio
Color del agua	Té	
Temperatura (°C)	25 - 36, 5	
Oxígeno (mg/l)	0,2 - 13, 6	
pH	6,4 - 7,6	Acido en abril; neutro-ácido en noviembre
Sólidos disueltos	10 - 40	
Profundidad (cm)	0 24 - 140	
Nº de especies	9 - 19	
Cobertura vegetal	Variable	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: este ambiente permanente, es más profundo que el anterior y también un poco más accidentado. Sin embargo, al llegar las lluvias, las aguas van ocupando los espacios (junio), y la profundidad se hace más uniforme (julio). (Fig. 28)

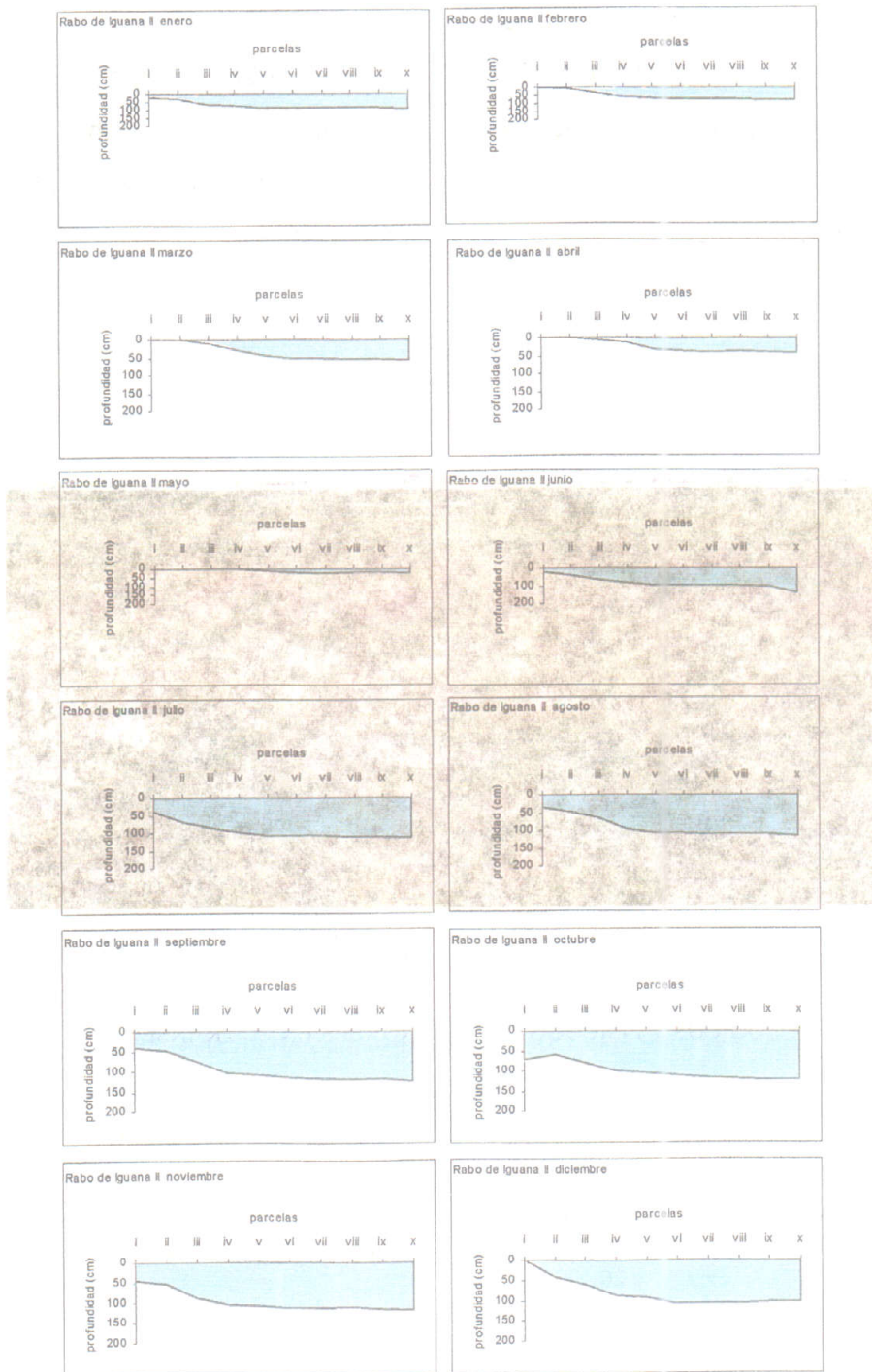


Fig. 28 Gradiente de profundidad en el transecto del estero Rabo de Iguana II.

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, babas, chigüires y ganado vacuno.

Estero Manirito.

COORDENADAS: 7°48'09"N-68°52'35"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente

LOCALIZACIÓN: zona sur del Hato a 700 m de la entrada de Manirito, margen oeste de terraplén. Se trata de un bajío según el mapa de Ramia (1977) sin embargo, los efectos del dique lo han transformado -en términos de la permanencia de agua- en un estero. El transecto se orientó de este a oeste perpendicular al terraplén.



Fig. 29 Estero Manirito

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	variable	hasta 50 cm en septiembre
Color del agua	té	
Temperatura (°C)	25,9 - 36,9	
Oxígeno (mg/l)	0,3 - 8,9	
pH	6,3 - 7,9	ácido en enero, ligeramente básico en noviembre
Sólidos disueltos	20 - 170	
Profundidad (cm)	0-29-150	
Nº de especies	6 - 10	
Cobertura vegetal	variable	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: al igual que en el resto de los esteros, el agua permanece todo el año. El gradiente de profundidad es accidentado y solo se hace más uniforme

durante el mes de septiembre, en aguas altas. Como en la mayoría de los casos, al inicio del año el descenso del nivel es suave y más acusado en las orillas. (Fig. 30).

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, babas, galápagos, chigüires y ganado vacuno

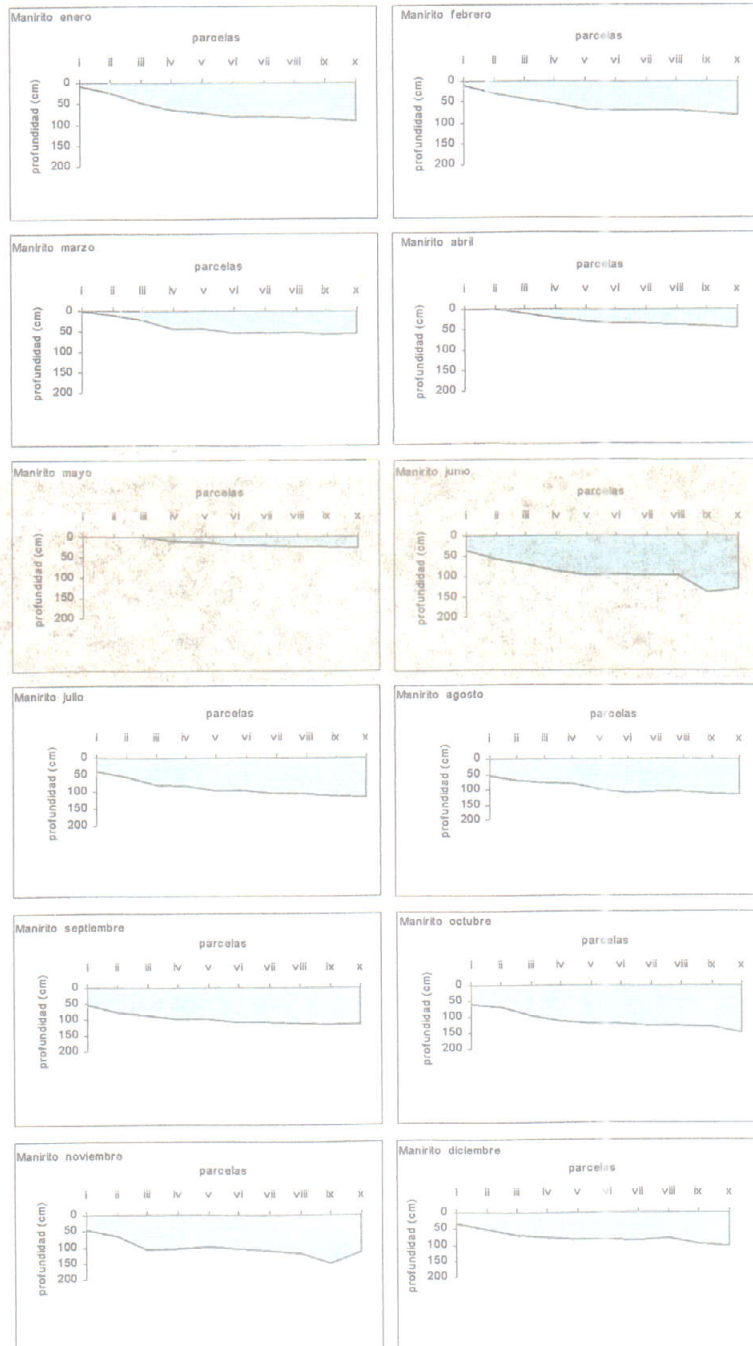


Fig. 30 Gradiente de profundidad en el transecto del estero Manirito.

Bajío La Morita I

COORDENADAS: 7°46'31"N-68°54'59"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente.

LOCALIZACIÓN: corresponde a un bajío según Ramia (1977), sin embargo y por la razón antes expuesta, actualmente podría considerarse un estero. El transecto se encuentra a 1 km de la entrada de La Morita y se orienta en dirección este-oeste, en la margen oeste del terraplén.



Fig. 31 Estero La Morita I (al fondo, color amarillento) y II (en primer plano, color verde).

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Total	Casi total todo el año
Color del agua	Té	
Temperatura (°C)	7,9 - 32, 8	
Oxígeno (mg/l)	0,2 - 11,1	
pH	6,2 - 7,6	Acido en enero; básico en marzo
Sólidos disueltos	10 - 130	
Profundidad (cm)	0 - 23 - 109	
N° de especies	8 - 16	
Cobertura vegetal	Permanente	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: el agua se conserva durante todo el año en este ambiente, sin embargo, durante la mayor parte del año la profundidad es escasa, al menos en el área del transecto. Singularmente en este ambiente, la entrada de aguas en junio no se traduce en un aumento en el nivel del agua, de hecho deben considerarse meses de aguas altas los correspondientes al final de las lluvias (septiembre-noviembre). Durante dicho periodo la profundidad se halla en torno a los 50 cm y las variaciones de nivel son escasas. (Fig. 32).

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, babas, chigüires y ganado vacuno.

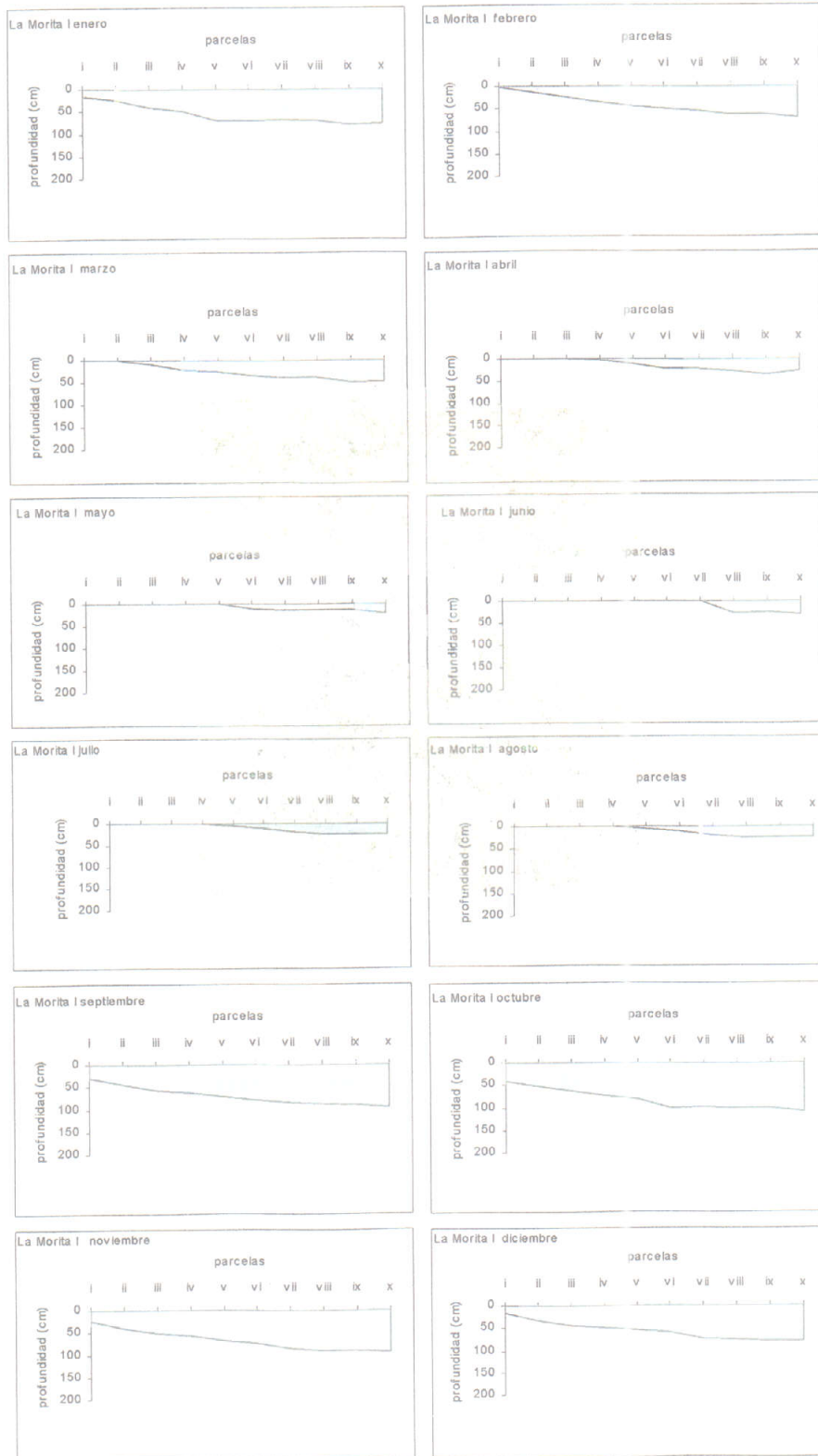


Fig. 32. Gradiente de profundidad en el transecto del estero a Morita I

Estero La Morita II

COORDENADAS: 7°46'56"N-68°54'50"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente.

LOCALIZACIÓN: bajío convertido en estero que se encuentra a 2 km de la puerta de la Morita, en la margen oeste del terraplén. Transecto orientado de este a oeste, perpendicularmente al terraplén.



Fig. 33 Estero La Morita II.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Variable	total entre mayo y julio
Color del agua		
Temperatura (°C)	26 - 33	
Oxígeno (mg/l)	1 - 9,4	
pH	6,8 - 7,8	Acido en junio ; básico en diciembre.
Sólidos disueltos (ppm)	10 - 70	
Profundidad (cm)	0 - 36 -180	
Nº de especies	6 - 12	
Cobertura vegetal	Permanente	

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: este ambiente distante del anterior en algunos metros, es significativamente más profundo durante todo el año, pero se comporta del mismo modo en relación con periodo de aguas altas, el cual sucede también entre septiembre y

noviembre, conservando hasta fines del verano gran cantidad de agua. Este efecto puede atribuirse a los diques y se discutirá posteriormente (Fig. 34)

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, chigüires, ganado vacuno.

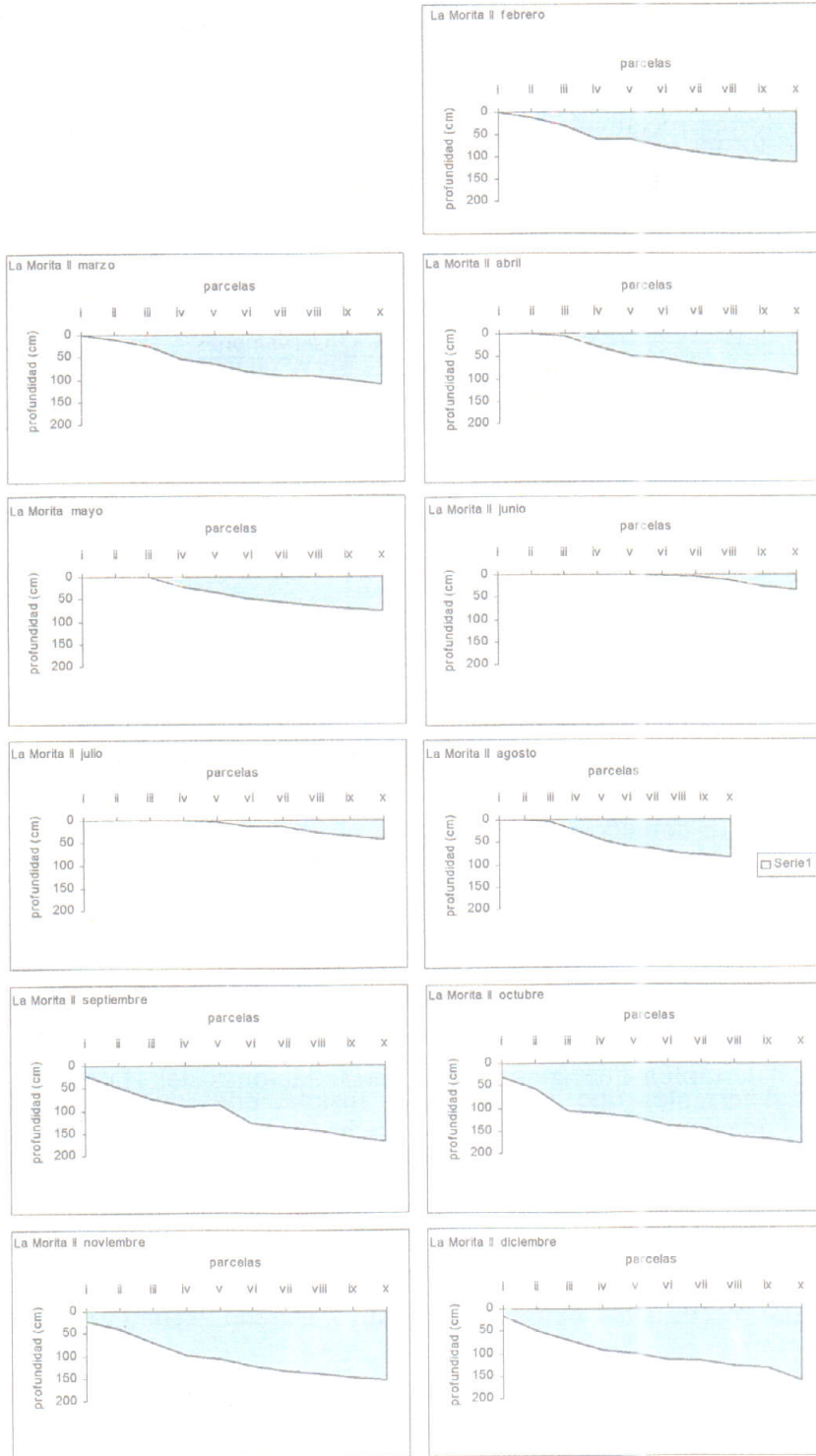


Fig.34 Gradiente de profundidad en el trasecto del estero La Morita II.

Préstamo Entrada Hato

COORDENADAS: 7°48'04"N-68°53'33"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente.

LOCALIZACIÓN: margen este del terraplén en la entrada principal del Hato. Zona norte. El transecto se orientó de sur a norte

SUPERFICIE: de forma rectangular y paredes verticales, su dimensión es de 60,1 m de largo x 19,2 m de ancho, para un área total de 0,115 ha.

PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS ANUALES EN EL TRANSECTO:

Parámetros	Valores	Observaciones
Transparencia	Escasa	
Color del agua	Turbia-arcillosa	
Temperatura (°C)	7,4 - 33,3	
Oxígeno (mg/l)	0,7 - 8,6	
pH	6,5 - 8,9	Acido en enero ; básico en mayo.
Sólidos disueltos (ppm)	10-80	
Profundidad (cm)	0 - 67 - >130	
Nº de especies	3 - 6	
Cobertura vegetal	Variable	Restringida hasta los ocho metros de la orilla

GRADIENTE DE PROFUNDIDAD: al tratarse de un ambiente artificial, la profunda excavación y la verticalidad de sus paredes le permiten contener agua durante todo el año. El transecto, sin embargo, se dispuso en el único lado con orilla (resultado de la circulación del ganado) y es por ello que se aprecia durante todo el año, un cierto gradiente en los primeros metros. No sucede así a partir de los nueve metros en donde se aprecia una gran y escasamente variable profundidad. (Fig. 35)

OBSERVACIONES: este cuerpo de agua es el resultado de la extracción de tierra para la construcción del terraplén que conduce a las instalaciones del Hato desde la entrada principal. Tiene además como función, servir de abrevadero para el ganado en época de sequía, pues dada su profundidad mantiene agua durante todo el año. En su zona media supera los dos metros de profundidad durante todo el año.

FAUNA ASOCIADA: peces, aves, caimanes, chigüires, ganado vacuno y caballos.

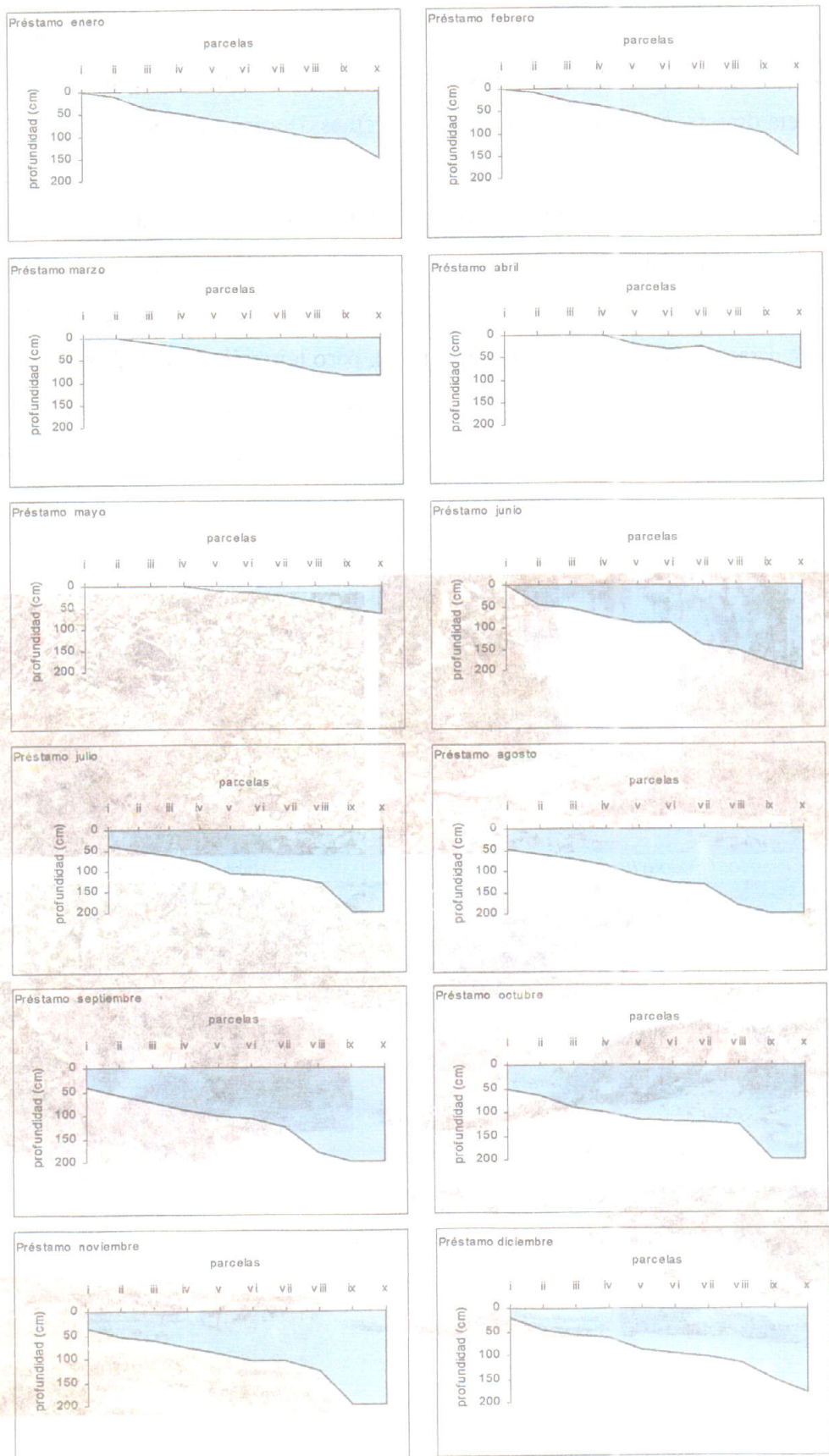


Fig. 35 Gradiente de profundidad en el transecto del préstamo.

Los cuerpos de agua del Llano poseen una gran diversidad de fauna. Se han identificado cerca de 200 especies de peces (Lasso, 1995), muchos de ellos con dependencia directa de las plantas acuáticas con fines de alimentación o refugio. Destaca además, una gran variedad de aves, reptiles y mamíferos tales como el chigüire o capibara, éste último un importante consumidor de hojas de bora (*E. crassipes*, *P. subovata*) especialmente después de la época de sequía. Los animales actúan también como agentes dispersantes, en el caso del ganado, las babas o los chigüires p. ej. son capaces de arrastrar islas flotantes de vegetación, pero también pueden dispersar semillas por contacto, como hace el ganado con los juncos (*Eleocharis* spp). A continuación se ilustran unos pocos ejemplos de la fauna asociada a los ambientes acuáticos del humedal.



Caimán del Orinoco: *Crocodylus intermedius*



Baba: *Caiman crocodilus*



Perro de agua: *Pteronura brasiliensis*



Chigüire: *Hydrochaeris hydrochaeris*



Anaconda o culebra de agua: *Eunectes murinus*



Burros salvajes: *Equus asinus*

Fig. 36 Ejemplos de la fauna asociada a los ambientes acuáticos estudiados.

ESTACIONES DE MUESTREO EVENTUALES

Laguna La Cochina (Sarare)

COORDENADAS: aprox.: 7°43'01"N - 68°54'33" O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente

LOCALIZACIÓN: en un estero de la zona centro-sur del hato. Acceso por el terraplén de La Morita y a través de la sabana de bajíos

SUPERFICIE: 450 ha aproximadamente.

Bajío La Porfía

COORDENADAS: 7°44'41"N - 69°01'13"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico temporal

LOCALIZACIÓN: a) Franja marginal sombreada y estrecha que discurre paralela y al norte del terraplén de la Porfía (sector noroeste del Hato). b) Zona de bajío abierto al sur del terraplén.

Laguna La Porfía

COORDENADAS: 7°44'08"N-69°02'20"O.

LOCALIZACIÓN: cuerpo de agua situado al noroeste del Hato, en el mismo Fundo La Porfía, al final del terraplén del mismo nombre, circundada por sabana abierta de bajíos, excepto en un pequeño sector de la margen este, donde crece una mata de gran porte.



Fig. 37 Laguna La Porfía.

Estero Yopito

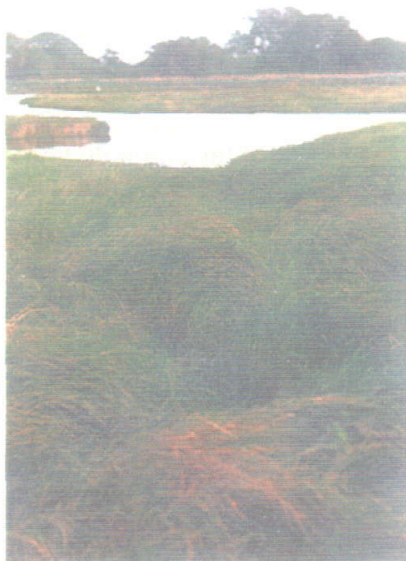


Fig. 38 Estero Yopito.

COORDENADAS: 7°43'08"N-68°58'48"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente

LOCALIZACIÓN: conjunto de esteros inmersos en una zona de bajío de gran extensión al suroeste del ható, rodeada por diversas "matas". Acceso por la margen sur de la carretera central que divide al ható. Esta vegetación de gran porte fue talada en su mayoría a finales de 1997.

Lagunás de inundación -vía Cornelio

COORDENADAS: 7°53'37"N-68°54'39"O.

TIPO DE AMBIENTE: lénticos-temporales

LOCALIZACIÓN: conjunto de dos pequeñas lagunas de desborde de la sabana, dispuestas en ambas márgenes del terraplén Las Ventanas - La Clemencia, a 4,2 y 4,4 km respectivamente del fundo Las Ventanas. Vegetación ribereña compuesta por hierbas, arbustos y especialmente árboles que ofrecen zonas de sombra en las lagunas.



Fig. 39 Lagunas de inundación del Guaritico vía Cornelio

Laguna Pirital-vía Dividive

COORDENADAS: 7°51'10"N-68°58'22"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente.

LOCALIZACIÓN: laguna de desborde del Caño Guaritico rodeada por bosque ribereño. Acceso desde el terraplén de Dividive a través de un banco de sabana.

SUPERFICIE: aproximadamente 5 ha.

Laguna La Ramera

COORDENADAS: 7°50'20"N -55° 00' 00"O

TIPO DE AMBIENTE: léntico permanente (excepción año 1997: desecación total)

LOCALIZACIÓN: Se sitúa en la zona centro norte del Hato, en la margen oeste del terraplén de las Ventanas.

OBSERVACIONES: ésta laguna es tal vez la mayor del Hato. A pesar de su importancia no fue posible establecer en ella un transecto debido a que en el mes de enero se encontraba prácticamente seca, condición que se agravó al punto de secarse inusualmente por completo, para convertirse durante el año de estudio, en una laguna temporal.



Fig. 40 Vista aérea de la laguna La Ramera

Lagunas del Estero Cailadero

COORDENADAS: 7°43'56"N-68°48'38"O.

TIPO DE AMBIENTE: léntico temporal

LOCALIZACIÓN: zona de bajíos al sureste del Hato por la vía del terraplén de Manirito, diversas lagunas temporales se forman dentro de sus límites.

SUPERFICIE: estero de aproximadamente 1 km de perímetro, laguna temporal aproximadamente 400 m de perímetro.

Caño Guarítico - sectores Las Ventanas y confluencia con río Apure

COORDENADAS: 7°54'38''N-68°54'00''

TIPO DE AMBIENTE: lótico permanente

LOCALIZACIÓN: Afluente del Río Apure que discurre al norte del Hato, demarcando naturalmente su límite territorial. El Caño Guarítico tiene su mejor acceso desde el hato en el Fundo las Ventanas. En dicho lugar, las aguas crecen en invierno y se retiran en verano en una oscilación de hasta doce metros, dejando al descubierto extensas playas de arenas blancas o arcillas rojizas a medida que se aproxima el centro del cauce.

SUPERFICIE: 321 km en su recorrido dentro del Hato, hasta la desembocadura con el Río Apure.



Fig. 41a. Vista aérea de la confluencia del Caño Guarítico con el Río Apure. b. Caño Guarítico-Las Ventanas.

4. DISCUSIÓN

Para caracterizar el medio acuático consideramos tres aspectos básicos que podemos enumerar. En primer lugar el aspecto físico del cuerpo de agua, sus dimensiones y localización en el área de inundación. Segundo, la fisicoquímica del agua: pH, TDS, concentración de oxígeno, transparencia, profundidad y las relaciones y efectos derivados del tipo de sustrato más arcilloso, orgánico o arenoso. Tercero, los efectos externos del clima que influyen en los dos aspectos anteriores, tales como la temperatura del agua a lo largo del día, la irradiación, el viento o la lluvia.

En el humedal llanero los cuerpos de agua son abundantes y diversos, por ello se clasificaron en lénticos y lóticos, temporales y permanentes, de acuerdo a sus características más relevantes. Las diferencias más importantes se derivan finalmente de dicha clasificación. Sin embargo, también observamos particularidades significativas respecto la fisicoquímica del agua. Por ejemplo las aguas color té son típicas de los esteros y algunas lagunas. Se trata de aguas de transparencia casi total y mayor contenido de materia orgánica en relación con los caños. El resto de los ambientes de laguna así como los caños, son de aguas más turbias, con sólidos en suspensión provenientes del suelo más arcilloso que los contiene, en donde la transparencia es escasa y solo es algo mayor durante unas semanas, durante el ingreso de las aguas de lluvia.

Los sólidos totales disueltos se incrementaron con las primeras lluvias anticipadas en el mes de marzo. Durante el inicio de esta temporada, los efectos de mezcla en suelos predominantemente arcilloso-limosos se hacen notar en este parámetro. Luego al asentarse las aguas al final de las lluvias estos valores disminuyen y se hacen menos variables (Fig. 42)

Con relación al pH (Fig. 43), puede decirse que las aguas de estos ambientes son cercanas a la neutralidad, con tenues variaciones que pueden interpretarse como levemente ácidas al inicio del año o final de la sequía y levemente básicas al retirarse las aguas al final de las lluvias. Este hecho, relativo a la acidez o alcalinidad del agua, coincide con la afirmación de Gopal y Sharma (1990) en cuanto a que la mayor parte de los cuerpos de agua tienen valores de pH neutros o cercanos a este, y con Estéves (1988)

(1988) señala que el pH de los ecosistemas acuáticos continentales generalmente varía entre 6 y 8. En los ambientes acuáticos del Hato El Frío, los valores de pH registrados durante el año 1997 oscilaron entre 5,5 y 8,9.

Según Estevez (1981) los ecosistemas con valores ácidos de pH tienen altas concentraciones de ácidos orgánicos disueltos de origen alóctono y autóctono debido al aumento de la concentración de ácidos formados por la actividad metabólica de los organismos acuáticos. La disociación de dichos ácidos en agua aumenta la concentración de H^+ libres disociados. Por el contrario los valores alcalinos se encuentran generalmente en regiones de balance hídrico negativo (donde la evaporación supera la precipitación), especialmente en suelos ricos en calcio, en periodos de estiaje o sequías prolongadas. En estos ecosistemas el bicarbonato seguido del carbonato, son los principales responsables de los altos valores de pH registrados.

En cuanto al oxígeno disuelto (Fig. 44), el hecho de que los valores fueran mayores durante los meses de lluvia, puede relacionarse por una parte, con una de sus posibles causas (las lluvias), y por otra, con uno de sus efectos (el aumento en la abundancia de plantas acuáticas). La turbulencia local generada por las precipitaciones, así como el ingreso de sus aguas bien oxigenadas, incrementa la disponibilidad de oxígeno en el agua, favoreciendo el metabolismo de las plantas, las cuales responden aumentando su presencia y cobertura en el área. Los casos singulares como el Boral II en donde los niveles de oxígeno permanecen estables a lo largo del año, reflejan el carácter somero de la laguna y la gran cantidad de plantas en descomposición que observamos en sus aguas durante todo el ciclo de inundación-sequía.

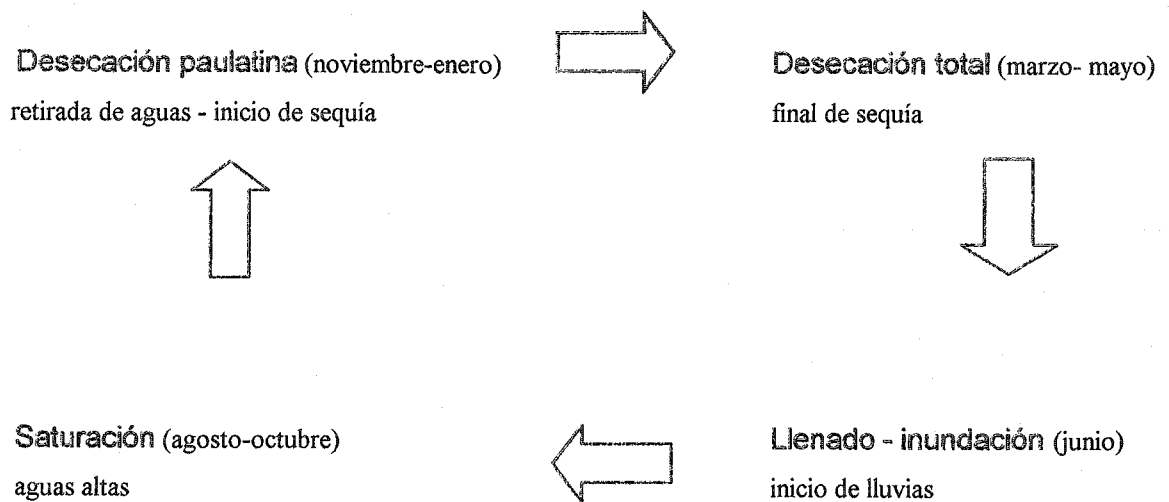
La temperatura, como es natural en los trópicos, permanece sin mayores variaciones a lo largo del año (Fig. 45). No obstante, pueden existir diferencias locales significativas para las comunidades vegetales. Todos los ambientes registraron temperaturas promedio del agua de 30 °C. Sin embargo, distinguimos dos tipos de variación: temporal y espacial. La primera se refiere a la variación diaria, la cual, dependiendo de las características del ambiente, puede ser de hasta 4 °C entre las horas matutinas y vespertinas. La variación espacial se refiere a la que se registra en el

gradiente de profundidad. En nuestro caso en un área de diez metros -correspondiente al transecto- observamos diferencias promedio de 2 °C, pero en algunos casos la diferencia entre la zona más somera y la más profunda del gradiente fue de hasta 10 °C.

Prácticamente todos los procesos que ocurren en grandes humedales tienen una relación mayor o menor con la frecuencia, duración, magnitud y otras características de la secuencia de la potamofase (periodo de inundación) o la limnofase (periodo de sequía). (Neiff, en prensa)

Así pues, los términos profundidad máxima, extensión litoral, etc. empleados clásicamente para lagos no son adecuados cuando se trata de humedales, ya que sus características varían de acuerdo con la dinámica hídrica de los cuerpos de agua de estos ecosistemas. Tal como sucede en el Hato el Frío, lagunas temporales y permanentes varían de tamaño y pueden interconectarse al subir el nivel de las aguas (Junk, 1997).

De acuerdo a la microtopografía del ambiente, al tipo de fondo e incluso a la presión de pisoteo animal a la que se somete el suelo, el gradiente de profundidad de un cuerpo de agua será más o menos acusado a lo largo del año, es decir, más profundo en algunos tramos que en otros, especialmente los más cercanos a la orilla. Estas pequeñas diferencias de nivel pueden ser muy importantes para las comunidades vegetales. Pero en general, durante un ciclo, los procesos de inundación y sequía ocurren más o menos del mismo modo en todos los ambientes y puede diferenciarse en cuatro etapas que conforman un ciclo.



Estas etapas son alteradas solo en los casos en los que los diques actúan como reguladores del flujo de agua, induciéndose un desfase del ciclo natural. Es el caso de los esteros de la Morita y Manirito, en los que la apertura de los diques al inicio de las lluvias (junio) tuvo un efecto liberador del caudal, en lugar del esperado efecto de llenado y retención. Solo meses después, una vez estabilizado el nivel del agua en la sabana, los esteros acusaron el aumento en la profundidad.

En algunos casos, es curioso observar que durante la sequía -en la que el suelo queda expuesto al aire y al paso de los animales-, se forman depresiones en el terreno que son rellenadas de inmediato por las aguas de las primeras lluvias. Pero a medida que se va asentando el terreno bajo la presión del agua, el perfil se suaviza y el gradiente se hace menos accidentado. Esto suele suceder en el periodo de aguas altas y puede tener alguna influencia sobre las comunidades vegetales.

Según hemos observado, la textura del suelo más o menos arenosa o arcillosa, influye en la profundidad del gradiente, en vista de que los suelos con mayor contenido de material argílico son menos permeables que aquellos en los que la proporción de arena es mayor, incidiendo todo ello en la estructura del suelo. Los primeros son también más susceptibles a la deformación, por efecto de las pisadas del ganado y la acción de otros animales, formándose en ellos microtopografías temporales que afectan el establecimiento y la permanencia de ciertas comunidades vegetales como por ejemplo *S.*

auriculata, *P. stratiotes*, *M. polycarpa*, *E. crassipes* o *Eleocharis* sp. La variación en la contextura del suelo, unión relacional de estructura y textura, genera un interesante efecto sobre la biocenosis vegetal.

Como ya hemos comentado en capítulos anteriores, los cuerpos de agua de este humedal poseen suelos arcillosos, mientras que las zonas más altas o bancos, son arenosos, de ahí la mayor capacidad de retención hídrica de las lagunas, caños y esteros. Sin embargo las constantes inundaciones y el material acarreado pueden generar variaciones en el ámbito de los microambientes. Clemente y Rojas (1980) en su estudio sobre los suelos del Hato el Frío hallaron la presencia de horizontes arenosos enterrados en los perfiles representativos de bajíos y esteros. Estas discontinuidades litológicas podrían corresponder a bancos enterrados por la colmatación de antiguos bancos divagantes, de acuerdo con la gran dinámica geomorfológica del área observada. Nosotros observamos como el Caño Rabo de Iguana ya no corresponde a un sistema lótico sino léntico, pues ha quedado inmerso en la depresión de los esteros de Manirito. Probablemente debido al represamiento de las aguas. Esto favorece la sedimentación y otros efectos que finalmente impiden el movimiento libre de las corrientes de agua y la delimitación del cauce regular de un caño.

La relación entre las anteriores características y la presencia de determinadas comunidades de plantas acuáticas queda pendiente. Sin embargo algunas conclusiones se derivan de las observaciones y registros expuestos en el presente capítulo.

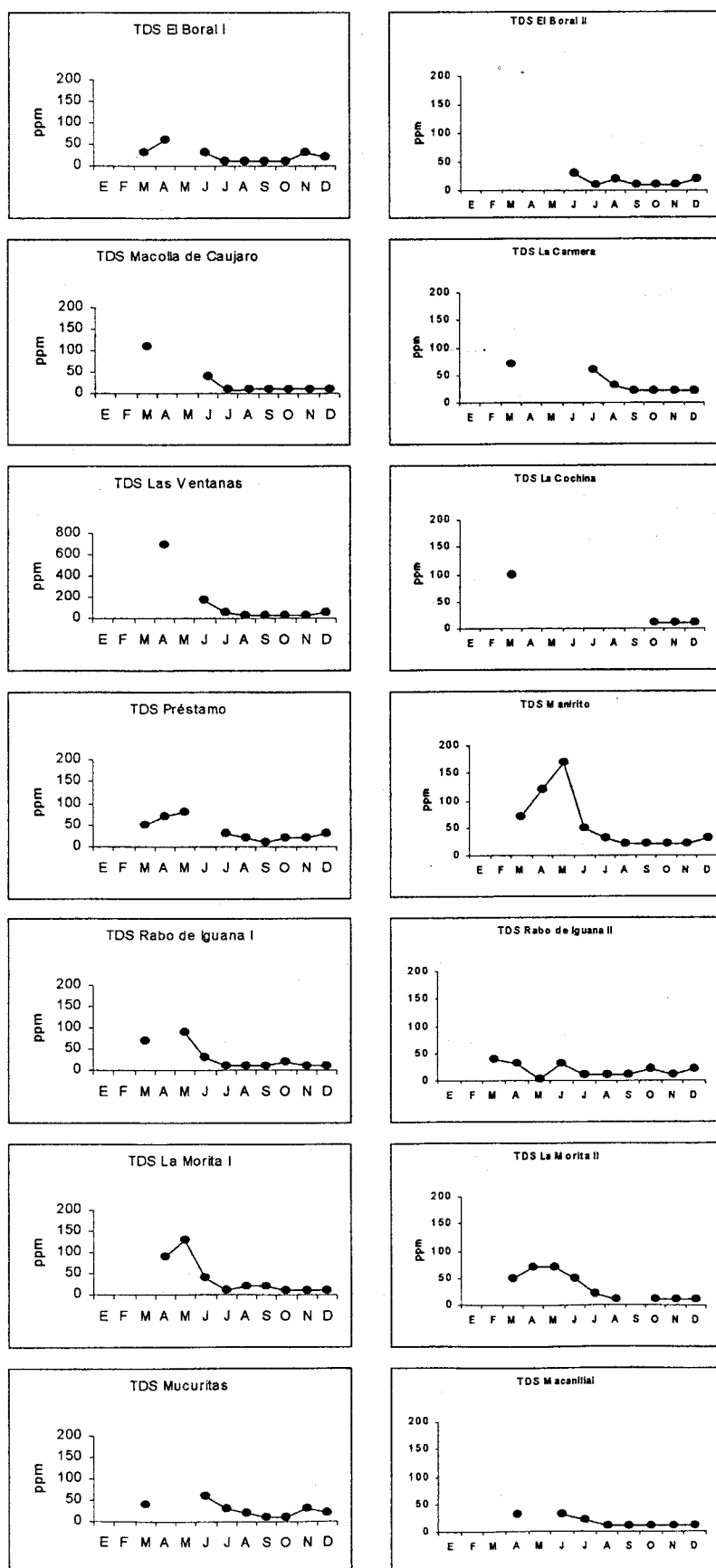


Fig. 42 Evolución de los valores de total de sólidos disueltos en los catorce ambientes estudiados.

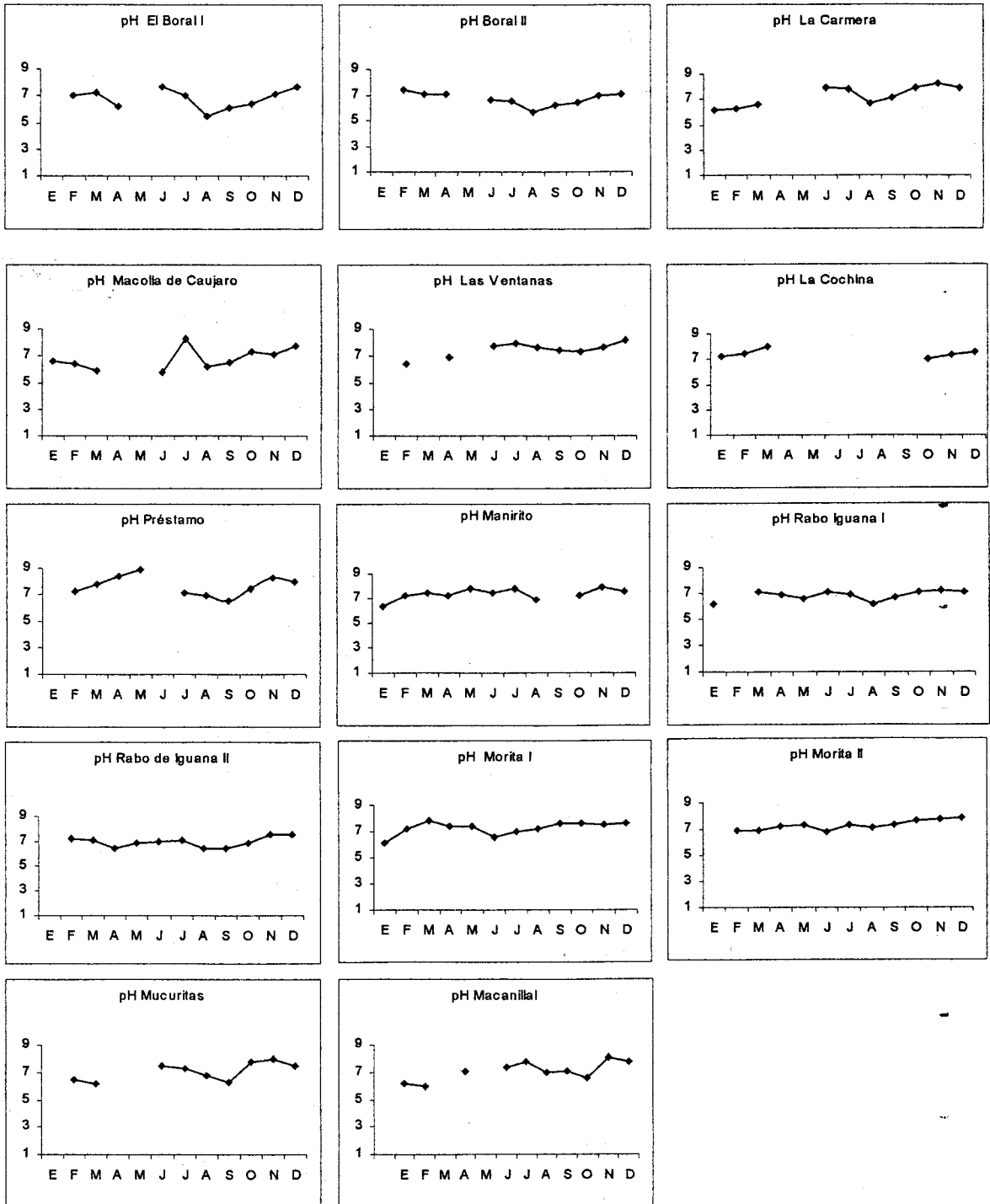


Fig. 43. Evolución mensual del pH en los catorce ambientes estudiados.

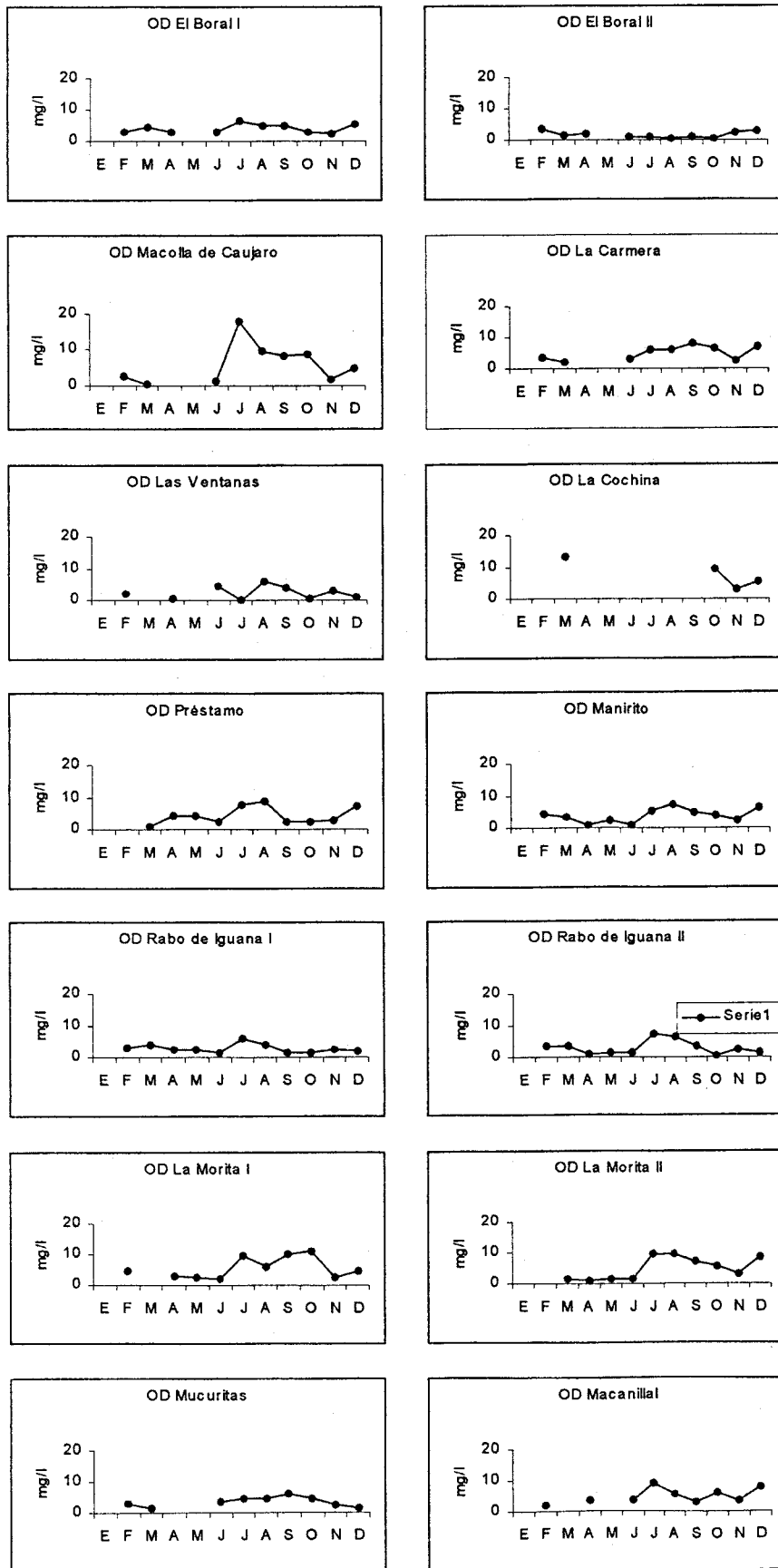


Fig. 44. Evolución mensual del oxígeno disuelto en el agua en los catorce ambientes estudiados

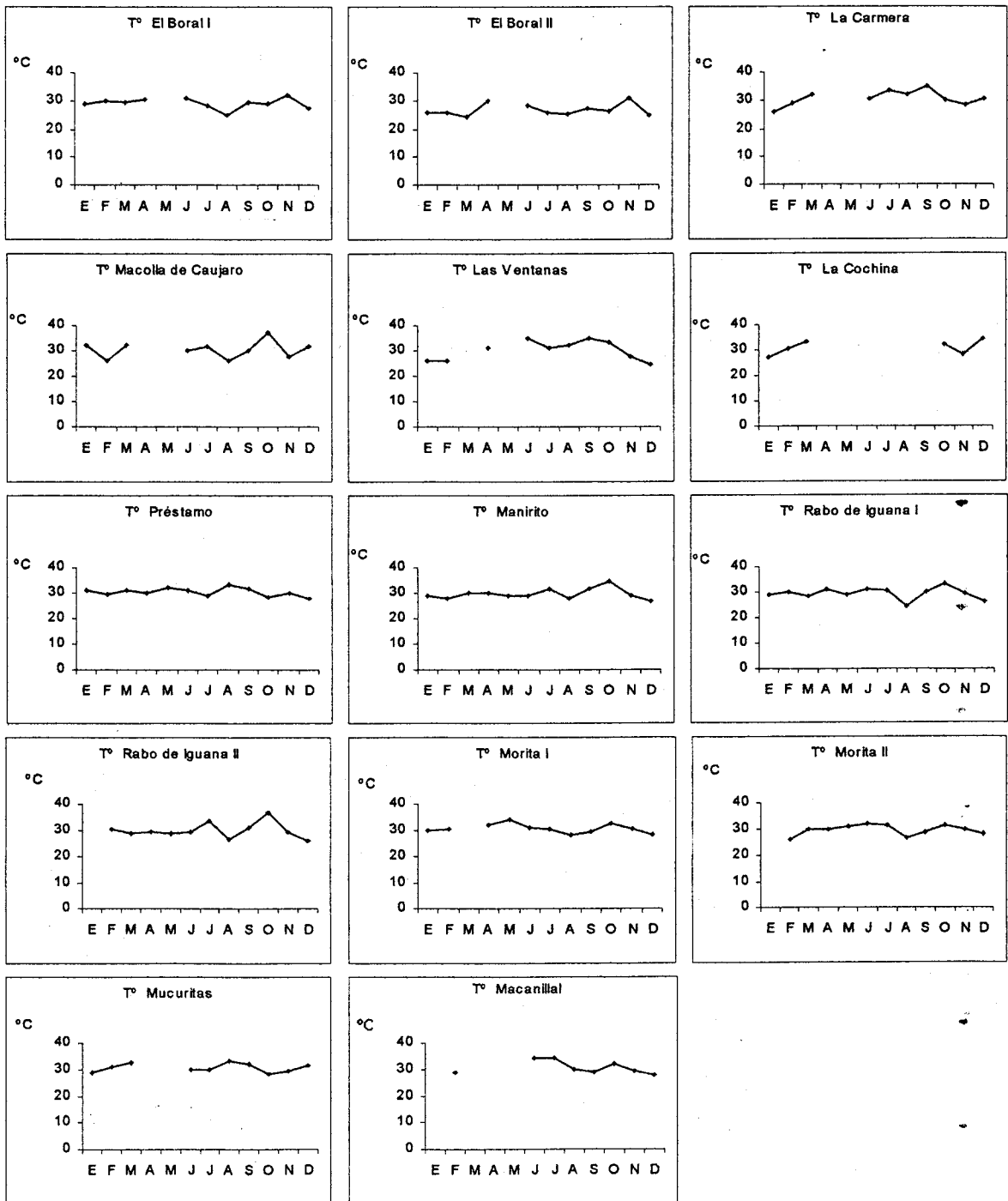


Fig. 44. Evolución mensual de la temperatura en los catorce ambientes estudiados

V. FLORA VASCULAR ACUÁTICA

1. INTRODUCCIÓN

El estudio taxonómico de las especies de plantas acuáticas que habitan este humedal, se consideró indispensable para la posterior comprensión de su ecología. En vista de los objetivos planteados y de la escasa información disponible, se llevó a cabo un extenso trabajo de recolección e identificación, que permitió no solo la elaboración del listado de especies, sino además, la detallada observación de un gran número de plantas asociadas a los ambientes acuáticos del Hato El Frío. Dicho conocimiento serviría luego para advertir interesantes aspectos de la estructura y dinámica de estas comunidades vegetales.

Los resultados del presente capítulo, indican que la riqueza específica de esta porción de humedal llanero venezolano se estima en 194 especies de plantas predominantemente herbáceas, de las cuales el 32 por ciento, lo componen gramíneas y ciperáceas típicas de los ecosistemas de sabana. Así mismo, se ha ampliado la distribución geográfica de 24 especies, de las cuales dos constituyen nuevos registros para Venezuela, tres para la región de los Llanos y las restantes han resultado novedosas para la flora del estado Apure. Finalmente, el inventario nos permitió hacer ciertas comparaciones respecto a la riqueza de otros ambientes similares en el mundo, especialmente de Suramérica con los cuales tenemos afinidades geográficas, ecológicas y climáticas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó mensualmente de enero a diciembre de 1997, con la finalidad de estudiar las comunidades de plantas acuáticas vasculares no leñosas, a lo largo de un ciclo anual (lluvia-sequía).

En enero se seleccionaron las estaciones de muestreo representativas de los diferentes cuerpos de agua presentes en el Hato El Frío (Tabla 2 y Figura 8), según los siguientes criterios:

- Situación geográfica dentro del Hato, es decir, que el conjunto de ellas y sus distancias relativas, abarcaran y se dispusieran en una área más o menos representativa de la extensión total de interés.
- Facilidad de acceso durante todos los meses del año (especialmente en condiciones predecibles de lluvia, grado de inundación y rotura de diques).
- Representatividad de los principales ambientes acuáticos: lagunas, esteros, préstamos y caños.

En cada una de las estaciones se dispuso -partiendo desde la orilla hacia el centro del espejo de agua- una transecto permanente, conformado por diez parcelas consecutivas de 1m². Consideramos la orilla como el borde del cuerpo de agua en el primer mes de muestreo (enero).

En total se establecieron 14 transectos permanentes. Trece de ellos fueron seleccionados en el mes de enero y uno en febrero, en vista de las diferencias cualitativas observadas en las comunidades del estero La Morita.

Para el establecimiento de los transectos se consideraron tres aspectos :

- Representatividad de las especies en las comunidades.
- Homogeneidad de la vegetación.
- Facilidad de acceso desde el terraplén.

El inventario florístico incluyó dos unidades de recolección:

Estaciones de muestreo permanentes (transectos): en donde la recolección de muestras se llevo a cabo en las inmediaciones del transecto, nunca dentro de las parcelas

evitando así, alterar la composición de especies de las comunidades a estudiar. Dos fueron los objetivos de esta unidad de recolección:

1. Identificar las especies que componen las comunidades establecidas en los transectos permanentes.
2. Reconocer las variaciones en el desarrollo de las especies, a lo largo de un ciclo anual en ambientes de referencia permanentes.

Estaciones de muestreo eventuales: se visitaron a lo largo del año de acuerdo a la posibilidad de acceso a la localidad en cuestión, en vehículo, embarcación o a pie. Incluyen ambientes no representados por los transectos permanentes, tales como charcos temporales, lagunas, bajíos y esteros de difícil acceso durante la estación lluviosa. El objetivo de incluir esta otra unidad de recolección, adicional a los transectos, fue abarcar una mayor cantidad de hábitats ubicados en una superficie mayor dentro del área de estudio, con el fin de identificar la mayor cantidad de especies posible.

El listado de especies está ordenado sistemáticamente. En él se incluyen los nombres científico y común, hábito, considerando los cuatro grandes grupos del sistema de Sculthorpe (1967): emergentes arraigadas, flotantes arraigadas, flotantes libres y sumergidas y por último la ecofase: acuática y/o terrestre, en la que se ha observado el desarrollo de las plantas a lo largo del año.

Al referirnos al término ecofase, indicamos que la planta fue observada creciendo en el agua (ecofase acuática) y/o en la tierra o fango (ecofase terrestre), bien a lo largo de su desarrollo (la misma planta) o bien plantas distintas en momentos y/o ambientes diferentes. Posteriormente se discutirán en detalle estos términos en base a las observaciones en el campo.

El material herborizado y debidamente rotulado, fue preservado en el campo en papel periódico embebido en etanol al 70% y guardado en bolsas plásticas de cierre hermético. Una vez en el laboratorio el conjunto de muestras fue preparada para su secado en la estufa no menos de 48 horas. Posteriormente se organizó dicho material para

su inclusión en el Herbario del Museo de Historia Natural La Salle (CAR). La identificación de las muestras se llevó a cabo, examinando el ejemplar bajo la lupa y empleando las claves, monografías y descripciones disponibles referentes a cada grupo. Igualmente se compararon con ejemplares depositados en el Herbario Nacional (VEN), el Herbario de la Universidad Experimental de los Llanos (PORT) y el Herbario de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela (MYF). Algunas muestras fueron enviadas al Missouri Botanical Garden (aún sin confirmación de identificaciones). Los grupos de gramíneas y ciperáceas fueron identificados en conjunto con los especialistas. Igualmente, algunas especies de otras familias fueron identificadas con la asistencia de botánicos del país.

El catálogo de las especies identificadas se organiza bajo el mismo formato, según los siguientes apartados:

Identificación: incluye el nombre científico, añadiendo el autor y el año de la designación del género, así como el epíteto específico acompañado del autor y cita de la descripción original. En los casos en que se omite esta información o parte de ella, se debe a la imposibilidad de consultar la fuente original u otra que sirviese al mismo fin.

Nombres comunes: se refiere a los nombres vernáculos que se adjudican localmente a la especie. Se diferencian los aplicados en Venezuela y los conocidos de diversos países de América.

Diagnosis: se muestra una descripción basada en los ejemplares colectados en éste estudio y en otras de autores referidos en el apartado **Fuentes**. En los casos de especies indeterminadas, y en algunos otros en los que no ha sido posible acceder a ninguna referencia bibliográfica, sólo se cuenta con la descripción del ejemplar o ejemplares colectados en este estudio. Al inicio de la descripción se emplean ciertos términos que describen la forma de vida de las plantas, basados en las formas de crecimiento de Raunkiaer (1934) y Cook (1990) (helófito e hidrófito) y según la clasificación de Velásquez (1997) modificada del modo siguiente para nuestros fines:

1. Plantas creciendo en la zona litoral: en suelo húmedo, encharcado o aguas someras; tallos y hojas emergentes HELOFITOS
 - 1.1. Tallos huecos (culmos) hojas basales, plantas macollantes HELOCULMOS
 - 1.2. Tallos semileñosos, altura menor de 50 cm HELOARBUSTOS
 - 1.3. Tallos foliosos con bulbos o rizomas HELOGEOFITOS
 - 1.4. Plantas anuales cuyos tallos y raíces mueren después de la producción de semillas HELOTEROFITOS

2. Plantas creciendo en el agua HIDROFITOS
 - 2.1. Plantas flotantes libres, sumergidas o emergentes.... PLEUSTOFITOS
 - 2.2. Plantas arraigadas, flotantes, sumergidas o emergentes..... RIZOPLESUTOFITOS

Distribución general: se refiere al ámbito geográfico de la especie. Se basa en la literatura consultada.

Distribución en Venezuela: se refiere al ámbito de la especie en el país. Se diferencia la información obtenida de diferentes fuentes y seguidamente, entre paréntesis y abreviados, los estados de Venezuela de los cuales proceden las muestras depositadas en los herbarios del país, según la más reciente revisión botánica del país: "Lista de trabajo para el Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela" (Anónimo, 1998). Las abreviaturas se explican a continuación:

Abrev.	ESTADO	Abrev.	ESTADO
Am	Amazonas	Gu	Guárico
An	Anzoátegui	La	Lara
Ap	Apure	Me	Mérida
Ar	Aragua	Mi	Miranda
Ba	Barinas	Mo	Monagas
Bo	Bolívar	NE	Nueva Esparta
Ca	Carabobo	Po	Portuguesa
Co	Cojedes	Su	Sucre
DA	Delta Amacuro	Ta	Táchira
DE	Dependencias federales	Ya	Yaracuy
DF	Distrito Federal	Zu	Zulia
Fa	Falcón		

Tabla 3. Lista de abreviaturas de los Estados usado en la distribución de las especies.

Ecología: en este apartado se mencionan diversos datos de la especie obtenidos de la bibliografía, en relación al hábitat, rango altitudinal, reproducción y fenología en otros países. Seguidamente de la frase "En el Hato El Frío", se presentan los datos originales de este trabajo.

Los términos ocasional, regular y frecuente, definen la presencia de la especie a lo largo del año y los términos escasa y abundante designan la cantidad de individuos presentes en el ambiente observado.

Ocasional: uno o dos meses del año

Escasa: sólo 1 ó 2 individuos

Regular: 3-10 veces del año,

Abundante : más de 10 individuos

Frecuente: 11-12 meses del año.

Se generan entonces diversas combinaciones. Por ejemplo: regular-abundante (especie que aparece 3-10 meses del año observándose en cada ocasión siempre más de 10 individuos); ocasional-escasa (especie que aparece uno o dos meses del año, observándose en cada ocasión sólo uno o dos ejemplares).

Seguidamente se presenta información sobre el hábitat y se puntualizan los registros de floración relacionados con los periodos climáticos, así como cualquier otra observación de campo relevante.

Comentarios: en este apartado se indican los sinónimos de la especie que pueden ser de utilidad, debido a la reciente designación de otro nombre o al uso –no válido- que aún pueda hacerse del antiguo. Se puede mencionar también el origen del tipo de la especie en caso de que provenga de Venezuela e incluir información relativa al uso medicinal de la especie.

Fuentes: comprende las referencias bibliográficas consultadas en relación a la cita original, diagnosis y datos de distribución geográfica, ecología y comentarios.

Lámina: indica el número de la ilustración de la especie que aparece al final del capítulo. La fotografía tomada en su hábitat natural, el dibujo esquemático o la reproducción del ejemplar preservado en el herbario.

3. RESULTADOS

3.1 LISTA DE ESPECIES

Se presenta a continuación el resumen del inventario de plantas vasculares acuáticas, con un total de 194 especies colectadas y estudiadas en el área, pertenecientes a 119 géneros y 55 familias, incluyendo además a *Ricciocarpus natans* (Hepaticae) debido a que constituye el primer registro de la especie en Venezuela.

Tabla 4. Lista de planta acuáticas recolectadas en el Hato El Frío durante el año 1997.

BRIOFITAS- Hepáticas

RICCIACEAE

Ricciocarpus natans (L.) Corda

PTERIDOFITAS

AZOLLACEAE

Azolla filiculoides Lam.

MARSILEACEAE

Marsilea deflexa A. Br.
M. polycarpa Hook & Grew

PARKERIACEAE

Ceratopteris pteridoides (Hook) Hieron
C. richardii Brong

PTERIDACEAE

Pityrogramma calomelanus (L.) Link

SALVINIACEAE

Salvinia auriculata Aubl.
S. sprucei Kuhn

LILIOPSIDA -

Monocotiledóneas

ALISMATACEAE

Echinodorus grandiflorus (Cham. et. Schl.) Mich
E. paniculatus Mich.
E. tenellus (Mart.) Buch.
E. trialatus Fasset
Sagittaria guayanensis H.B.K.
S. planitiana Agost.

ARACEAE

Caladium striatipes (C. Koch & Bouché) Schott

<i>Montrichardia arborescens</i>	(L.) Schott
<i>Pistia stratiotes</i>	L.
COMMELINACEAE	
<i>Commelina diffusa</i>	Burm. f.
<i>C. erecta</i>	L.
<i>Murdania nudiflora</i>	(L.) Brenan
CYPERACEAE	
<i>Ascolepis brasiliensis</i>	(Kunth) Benth ex C.B. Clarke
<i>Cyperus articulatus</i>	L.
<i>C. celluloso-reticulatus</i>	Boeck
<i>C. flavicomus</i>	Michx.
<i>C. imbricatus</i>	Retz
<i>C. iria</i>	L.
<i>C. laxus</i>	Lam.
<i>C. luzulae</i>	(L.) Rottb.
<i>C. mutisii</i>	(Kunth) Griseb
<i>C. ochraceus</i>	Vahl
<i>C. odoratus</i>	L.
<i>C. surinamensis</i>	Rottb.
<i>C. virens</i>	Michx.
<i>Cyperus</i> sp.	
<i>Eleocharis acutangula</i>	(Roxb.) Schultes
<i>E. capillacea</i>	Kunth
<i>E. elegans</i>	(H.&B.) Roem.&Schult.
<i>E. intersticta</i>	(Vahl.) R&S
<i>E. microcarpa</i>	Torrey
<i>E. mitrata</i>	(Griseb) C.B. Clarke
<i>E. mutata</i>	(L.) Roem & Schult
<i>Fimbristilis aestivalis</i>	(Retz.) Vahl.
<i>F. miliacea</i>	(L.) Vahl.
<i>F. vahlii</i>	(Lam.) Link.
<i>Oxycaryum cubense</i>	(Poep & unth) K. Lye
<i>Rhynchospora nervosa</i>	(Vahl) Boeckler
<i>Scleria interrupta</i>	Rich.
<i>Websteria submersa</i>	(C. Wright) Britton
HELICONIACEAE	
<i>Heliconia psittacorum</i>	L.f.
HYDROCHARITACEAE	
<i>Limnobium laevigatum</i>	(Humb & Bonpl. ex. Willd) Heine
LEMNACEAE	
<i>Landoltia punctata</i>	(G. Mey.) D.H. Les & D.J. Crawford
LIMNOCHARITACEAE	
<i>Hydrocleys parviflora</i>	Seub.
<i>Limnocharis flava</i>	(L.) Buch
<i>L. laforesti</i>	Buch
MARANTHACEAE	
<i>Thalia geniculata</i>	L.
NAJADACEAE	
<i>Najas arguta</i>	H.B.K.
<i>N. guadalupensis</i>	(Sprengel) Mag.

ORCHIDIACEAE

Habenaria repens

Nutts

POACEAE

Acrocera zizanioides

(Kunth) Dandy

Andropogon bicornis

L.

Cynodon dactylon

L. Pers

Digitaria ciliaris

(Retz.) Koeler

Echinochloa colona

(L.) Link.

E. crus-pavonis

(K.B.K.) Schult.

E. polystachya

(Kunth) Hitchc.

Eragrostis hypnoides

(Lam.) R. et P.

E. japonica

(Thunb.) Trin.

Hymenachne amplexicaulis

(Rudge) Nees

Leersia hexandra

Swartz

Luziola brasiliiana

Moric.

L. subintegra

Swallen

Oplismenus burmanni.

(Retz.) P. Beauv.

Oryza rufipogon

Griff

Otachyrium versicolor

(Doell.) Pilger

Panicum dichotomiflorum

Michx.

P. elephantipes

Nees.

P. hylaeicum

Mez.

P. laxum

Swartz.

P. tricholaenoides

Steudel

Paratheria prostrata

Griseb.

Paspalum fasciculatum

Willd.

P. orbiculatum

Poir.

P. repens

Berg.

Reimarochloa acuta

(Flüge) Hitch.

Sacciolepis myuras

(Lam.) Chase

Setaria parviflora

(Poir.) Kerguelen

Urochloa brizantha

(Horchst. Ex Rich.) R. Webster

U. fasciculata

(Sw.) R.D. Webster

U. mutica

(Forssk.) T.Q. Nguyen

U. plantaginea

(Link) R. Webster

PONTEDERIACEAE

Eichhornia azurea

(Sw.) Kunth.

E. crassipes

(Mart.) Solms.

E. diversifolia

(Vahl.) Urban

E. heterosperma

Alexander

Heteranthera limosa

(Sw.) Willd.

H. reniformis

Ruiz & Pavón

Pontederia subovata

(Seub.) Lowden

XYRIDACEAE

Xyris caroliniana

Walter

MAGNOLIOPSIDAE -

Dicotyledoneas

ACANTHACEAE

Blechum pyramidatum

(Lam.) Urb.

<i>Justicia carthagenensis</i>	Jacq.
<i>J. laevilinguis</i>	(Nees) Landau
AIZOACEAE	
<i>Trianthema cf. portulacastrum</i>	L.
AMARANTHACEAE	
<i>Alternanthera sessilis</i>	(L.) R. Br.
ASTERACEAE	
<i>Ambrosia cumanensis</i>	Kunth
<i>Eclipta postrata</i>	(L.) L.
<i>Egletes florida</i>	Shimer
<i>Erechtites hieraciifolia</i>	(L.) Raf
<i>Eupatorium</i> sp.	
<i>Mikania congesta</i>	DC.
<i>Pacourrina edulis</i>	Aublet.
<i>Spilanthes ocyimifolia</i>	(Lam.) A.H. Moore
<i>Tricospira verticillata</i>	(L.) Blake
<i>Wedelia brasiliensis</i>	(Spreng) Blake
BEGONIACEAE	
<i>Begonia patula</i>	Haworth
BIGNONIACEAE	
<i>Clytostoma binatum</i>	(Thumb.) Sandwith
BORAGINACEAE	
<i>Heliotropium procumbens</i>	Mill
CABOMBACEAE	
<i>Cabomba piauyensis</i>	Gard
CAESALPINIACEAE	
<i>Senna aculeata</i>	(Bentham) H.S.Irwin & Barneby
CAPPARIDACEAE	
<i>Cleome spinosa</i>	Jacq.
CONVOLVULACEAE	
<i>Evolvulus nummularius</i>	(L.) L.
<i>Ipomoea asarifolia</i>	(Desv.) Roem. & Schult
<i>I. carnea</i>	Jacq.
<i>I. pittieri</i>	O'Donnel
<i>I. trifida</i>	H.B.K.
CUCURBITACEAE	
<i>Cayaponia metensis</i>	Cuatrec.
<i>Melothria trilobata</i>	Congn.
EUPHORBIACEAE	
<i>Caperonia palustris</i>	(L.) A. St. Hill.
<i>Croton trinitatis</i>	Millsp.
<i>Chamaescyse thymifolia</i>	(L.) Millsp.
<i>Phyllanthus fluitans</i>	Bentham ex. Müll.
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	

<i>Aeschinomechne evenia</i>	Wright
<i>A. rudis</i>	Benth.
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Desv.
<i>Macroptilium lathyroides</i>	(L.) Urban
<i>Sesbania exasperata</i>	H.B.K.
GENTIANACEAE	
<i>Schultesia guianensis</i>	(Aubl.) Malve
HYDROPHYLLACEAE	
<i>Hydrolea minima</i>	Brand.
<i>H. spinosa.</i>	L.
LAMIACEAE	
<i>Marsypianthes chamedrys</i>	(Vahl) O. Kuntze
<i>Hyptis breviceps</i>	Poit.
<i>H. microphylla</i>	Pohl. ex Benth
<i>H. pulegiodes</i>	Pohl. ex Benth
LENTIBULARIACEAE	
<i>Utricularia foliosa</i>	L.
<i>U. hidrocarpa</i>	Vahl.
<i>U. inflata</i>	Walter
<i>Utricularia</i> spp	
LITHRACEAE	
<i>Ammania latifolia</i>	L.
<i>Cuphea cartaghenensis</i>	(Jacq.) Macbr.
<i>C. melvilla</i>	Lindley
<i>Rotala mexicana</i>	Cham. & Schl.
MALPIGHIACEAE	
sp n.i	
MALVACEAE	
<i>Peltaea trinervis</i>	
<i>Sida serrata</i>	Will.
<i>Urena sinuata</i>	L.
MELASTOMATACEAE	
<i>Acisanthera quadrata</i>	Pers.
MENYANTHACEAE	
<i>Nymphoides indica</i>	(L.) Kuntze
MIMOSACEAE	
<i>Mimosa arenosa</i>	(Will.) Poiret.
<i>M. dormiens</i>	H. & B. ex Willd.
<i>M. pigra</i>	L.
<i>Neptunia oleraceae</i>	Lour.
MOLLUGINACEAE	
<i>Glinus radiatus</i>	(R & B) Rohrb.
<i>Mollugo verticillata</i>	L.
NYMPHAEACEAE	

Nymphaea novo-granatensis

Wiersema

ONAGRACEAE

Ludwigia decurrens

Walt

L. erecta

(L.) Hara

L. helminorrhiza

(Mart.) Hara

L. hyssopifolia

(G. Don) Exell

L. inclinata

(L. f) Raven

L. octovalvis

(Jacq.) Raven

L. peploides

(H.B.K.) Raven

L. sedoides

(H. & B.) Hara

L. aff. quadrangularis

(Mich.) Hara

POLYGONACEAE

Coccoloba obtusifolia

Jacq. (sd)

Polygonum punctatum

Ell.

PORTULACACEAE

Portulaca oleraceae

L.

RUBIACEAE

Spermacoce scabiosoides

(Cham. & Schl.)

Spermacoce verticillata

(L.)

Diodia kuntzei

Schum

Mitracarpus diffusus

(Willd. Ex Roem & Schult.) Cham. & Schlecht.

Oldenlandia lancifolia

(Schum) DC.

SAPINDACEAE

Cardiosperma halicacabum

L.

Urvillea ulmaceae

Kunth

SCROPHULARIACEAE

Bacopa salzmännii

(Benth.) Edwall

Bacopa aff. laxiflora

Lindernia crustacea

(L.) Mueller

Scoparia dulcis

L.

SOLANACEAE

Solanum hirtum

Vahl

Solanum sp.

STERCULIACEAE

Melochia manducata

Wright

M. parvifolia

H.B.K.

M. villosa

(Mill.) Fawc. & Rendle

VERBENACEAE

Phyla betulaefolia H.B.K.

H.B.K.

Stachytarpheta cayenensis

(L.C. Rich) Vahl

3.2 CLAVES GENERALES

Claves de Divisiones y Subclases

- A. Ausencia de semillas y flores, esporangios en el envés de la hoja..... División PTERIDOPHYTA (Helechos)
- B. Presencia de semillas y flores, polen en las anteras de las flores.....
División SPERMATOPHYTA

División SPERMATOPHYTA

- 1 Hojas usualmente con nervios reticulados, flores tetra o pentámeras, embrión con dos cotiledones Clase ANGIOSPERMA – Subclase DICOTYLEDONEAE
- 1' Hojas usualmente con nervios paralelos, flores trímeras. Embrión con un cotiledón..... Clase ANGIOSPERMA – Subclase MONOCOTILEDONEAE

Clave de familias de pteridofitos.

- 1 Hojas no pinnadas..... 2
- 1' Hojas pinnadas..... 4
- 2 Plantas arraigadas al sustrato. Hojas 2-4 lobuladas en forma de trébol
..... MARSILEACEAE
- 2' Plantas flotantes libres. Hojas redondas o escamosas..... 3
- 3 Hojas opuestas, superficie adaxial pilosa-papilosa SALVINIACEAE
- 3' Hojas alternas, superficie abaxial glabra AZOLLACEAE
- 4 Esporangio dispuesto en la punta de la nervadura. Frondes dimórficas..... PARKERIACEAE
- 4' Esporangios dispuestos abaxialmente a lo largo de las nervadura. Frondes no dimórficas PTERIDACEAE

Clave de familias de dicotiledoneas.

- 1 Plantas sin separación evidente entre tallo y hojas LEMNACEAE
- 1' Plantas con tallos y hojas bien definidos..... 2
- 2 Perianto en forma de vaina membranosa. Plantas sumergidas NAJADACEAE
- 2' Sin las características anteriores 3
- 3 Plantas siempre glabras y con látex..... LIMNOCHARITACEAE
- 3' Plantas con las características anteriores variables..... 4
- 4 Flores solitarias no en panículas, espigas cimas o capítulos 5
- 4' Flores en panículas, espigas, cimas o capítulos 8
- 5 Flores solitarias sobre un espádice ARACEAE
- 5' Flores solitarias no sobre un espádice 6
- 6 Flores cubiertas por una bráctea naviforme HELICONIACEAE
- 6' Flores no cubiertas por una bráctea naviforme 7
- 7 Flores con un pétalo modificado denominado labelo ORCHIDACEAE
- 7' Flores sin un pétalo modificado 8
- 8 Lígula generalmente presente..... POACEAE
- 8' Lígula generalmente ausente 9
- 9 Flores en espiguillas agrupadas en espigas o panículas CYPERACEAE
- 9' Sin la característica anterior 10
- 10 Fruto globoso o linear dehiscente HYDROCHARITACEAE
- 10' Fruto capsular o aquenio 11
- 11 Infrutescencia indehiscente ALISMATACEAE
- 11' Fruto dehiscente 12
- 12 Flores no gamófilas 13
- 12' Flores con perianto petaloideo mas o menos unido en un tubo 14
- 13 Pétalos con unguículas reunidas en un tubo XYRIDACEAE
- 13' Pétalos sin unguículas COMMELINACEAE
- 14 Flores pequeñas, inconspicuas MARANTACEAE
- 14' Flores grandes, conspicuas PONTEDERIACEAE

Clave de grupos para las familias de dicotiledoneas.

(modificado de Lasser, 1965 y Badillo *et al.* 1983)

- 1 Gineceo (pistilo) compuesto por 2 o más carpelos total o casi totalmente separados..... APOCARPAE (2)
- 1' Gineceo compuesto por 1, 2 o más carpelos unidos, estilos unidos o libres SYNCARPAE (3)
- 2 Pétalos presentes, libres entre si, a veces modificados CABOMBACEA
- 2' Pétalos ausentes..... STERCULIACEAE
- 3 Ovulos insertos en la pared o paredes del ovario PARIETALES (4)
- 3' Ovulos insertos en las axilas, en un eje central, en la base o el ápice del ovario..... AXILES (5)
- 4 Ovario súpero o semi-súpero
- Pétalos presentes libres entre si GRUPO I
 - Pétalos presentes más o menos unidos..... GRUPO II
 - Pétalos ausentes GRUPO III
- 4' Ovario ínfero o semi-ínfero
- Pétalos presentes libres entre si GRUPO IV
 - Pétalos presentes más o menos unidos GRUPO V
- 5 Ovulos insertos en las axilas, en un eje central, en la base o el ápice del ovario
- Pétalos presentes libres entre si GRUPO VI
 - Pétalos presentes más o menos unidos GRUPO VII
 - Pétalos ausentes GRUPO VIII
- 5' Ovario ínfero o semi ínfero
- Pétalos presentes libres entre si GRUPO IX
 - Pétalos presentes más o menos libres entre si GRUPO X

Grupos de dicotiledoneas para las claves de familias

- GRUPO I: Caesalpinaceae-Capparidaceae-Mimosaceae-Nymphaeaceae-Papilionaceae
- GRUPO II: Bignoniaceae-Caesalpinaceae-Gentianaceae-Hydrophyllaceae-Melastomataceae- Menyanthaceae- Mimosaceae- Papilionaceae-Verbenaceae
- GRUPO III: Caesalpinaceae-Papilionaceae
- GRUPO IV: Melastomataceae-Onagraceae-Cucurbitaceae
- GRUPO V: Cucurbitaceae-Melastomataceae-Rubiaceae
- GRUPO VI: Euphorbiaceae-Lythraceae-Malpigiaceae-Malvaceae-Melastomataceae-Portulacaceae-Sapindaceae-Sterculiaceae
- GRUPO VII: Acanthaceae-Bignoniaceae-Boragina-Convulvulacea-Euphorbiaceae-Hydrophyllaceae-Labiatae-Lentibulariaceae-Malvaceae-Melastomataceae-Scrophulariaceae-Solanaceae-Verbenaceae
- GRUPO VIII: Euphorbiaceae-Molluginaceae-Amaranthaceae-Lithraceae-Sterculiaceae-Sapindaceae.
- GRUPO IX: Begoniaceae-Cucurbitaceae-Melastomataceae-Onagraceae-Portulacaceae.
- GRUPO X: Asteraceae-Cucurbitaceae-Lobeliaceae-Melastomataceae-Portulacaceae-Rubiaceae

Clave para las familias del GRUPO I

- 1 Hierbas con hojas basales flotantes NYMPHAEACEAE
- 1' Hierbas sin hojas basales flotantes 2
- 2 Flores actinomorfas; hojas sensitivas MIMOSACEAE
- 2' Flores zigomorfas; hojas no sensitivas 3
- 3 Inflorescencia en racimos corimbosos terminales con pedúnculo glandular.....

CAPPARACEAE

3' Sin los caracteres anteriores 4

4 Corola amariposada PAPILIONACEAE

4' Corola no amariposada CAESALPINACEAE

Clave para las familias del GRUPO II

1 Estambres libres del tubo de la corola 2

1' Estambres insertos en el tubo de la corola 5

2 Ovario con más de un carpelo MELASTOMATACEAE

2' Ovario con un solo carpelo 3

3 Flores actinomorfas; hojas bipinnadas MIMOSACEAE

3' Flores zigomorfas 4

4 Flores amariposadas PAPILIONACEAE

4' Flores no amariposadas CAESALPINACEAE

5 Estambres 5 6

5' Estambres 4 BIGNONIACEAE

6 Corola valvada en estivación GENTIANACEAE

6' Corola imbricada o torcida 7

7 Hojas flotantes MENYANTHACEAE

7' Hojas no flotantes 8

8 Hojas alternas, flores actinomorfas HYDROPHYLLACEAE

8' Hojas opuestas o verticiladas, flores más o menos zigomorfas VERBENACEAE

Clave para las familias del GRUPO III

- 1 Corola amariposada..... PAPILIONACEAE
1' Corola no amariposada CAESALPINIACEAE

Clave para las familias del GRUPO IV

- 1 Nervadura paralela MELASTOMATACEAE
1' Nervadura no paralela 2

2 Plantas con zarcillos CUCURBITACEAE
2' Plantas sin zarcillos..... ONAGRACEAE

Clave para las familias del GRUPO V

- 1 Plantas con zarcillos; flores unisexuales CUCURBITACEAE
1' Plantas sin zarcillos; flores hermafroditas 2

2 Hojas paralelinervas; sin estípulas MELASTOMATACEAE
2' Hojas penninervas; con estípulas RUBIACEAE

Clave para las familias del grupo GRUPO VI

- 1 Plantas generalmente con látex 7
1' Plantas generalmente sin látex 2

- 2 Hojas paralelinervas MELASTOMATACEAE
- 2' Hojas penninervas 3
- 3 Plantas suculentas PORTULACACEAE
- 3' Plantas no suculentas 4
- 4 Siempre con hojas alternas, estípulas e indumento estrellado..... 5
- 4' Rara vez hojas alternas, estípulas y nunca con indumento estrellado 6
- 5 Flores solitarias o fasciculadas, axilares o en inflorescencias (no en racimos)..... MALVACEAE
- 5' Inflorescencia en cimas axilares..... STERCULIACEAE
- 6 Tallos generalmente cuadrangulares; sépalos sin glándulas externas..... LYTHRACEAE
- 6' Tallos no cuadrangular; sépalos con dos glándulas externas MALPIGIACEAE
- 7 Estambres a menudo 8; pétalos ausentes o entre 3-5..... SAPINDACEAE
- 7' Estambres entre 1-1000; pétalos ausentes o entre 4-13; siempre laticíferas..... EUPHORBIACEAE

Clave para las familias del GRUPO VII

- 1 Hojas paralelinervas MELASTOMATACEAE
- 1' Hojas penninervas 2
- 2 Plantas siempre laticíferas EUPHORBIACEAE
- 2' Plantas generalmente sin látex 3

3	A menudo trepadoras y algunas veces con jugo lechoso	CONVOLVULACEAE	
3'	Sin estos caracteres		4
4	Flores en cimas escorpionoideas	BORAGINACEAE	
4'	Flores no en cimas escorpionoideas		5
5	Flores en escapos, hojas reducidas, generalmente sumergidas o flotantes.....	LENTIBULARIACEAE	
5'	Sin los caracteres anteriores		6
6	Plantas con estípulas e indumento estrellado.....	MALVACEAE	
6'	Plantas sin estípulas e indumento no estrellado o glabras		7
7	Con indumento espinoso	HYDROPHYLLACEAE (<i>Hydrolea</i>)	
7'	Sin indumento espinoso o glabras		8
8	Flores actinomorfas	SOLANACEAE	
8'	Flores zigomorfas		9
9	Tallos frecuentemente cuadrangulares	LABIATAE	
9'	Sin este carácter		10
10	Hojas opuestas, rara vez alternas		11
10'	Hojas alternas, opuestas o verticiladas		12
11	Cáliz campanulado	BIGNONIACEAE	
11'	Cáliz no campanulado; hojas siempre opuestas	ACANTHACEAE	
12	Cáliz 4 -5 lobulado o dentado. Fruto baya o drupa	VERBENACEAE	
12'	Cáliz imbricado o valvado. Fruto cápsula, rara vez baya....	SCROPHULARIACEAE	

Clave para las familias del GRUPO VIII

- 1 Hojas con estípulas conspicuas 2
- 1' Hojas rara vez con estípulas 5
- 2 Plantas siempre laticíferas..... EUPHORBIACEAE
- 2' Plantas no laticíferas 3
- 3 Indumento estrellado STERCULIACEAE
- 3' Indumento no estrellado 4
- 4 Sépalos formando un tubo; hojas sésiles LITHRACEAE
- 4' Sin éstas características SAPINDACEAE
- 5 Flores solitarias o en pequeñas e inconspicuas cimas MOLLUGINACEAE
- 5' Flores en espigas, cabezuelas o racimos pequeños, brácteas y bracteolas a menudo escariosas AMARANTHACEAE

Clave para las familias del GRUPO IX

- 1 Hojas paralelinervas MELASTOMATACEAE
- 1' Hojas penninervas 2
- 2 Zarcillos presentes CUCURBITACEAE
- 2' Zarcillos ausentes 3
- 3 Plantas suculentas 4
- 3' Plantas no suculentas ONAGRACEAE
- 4 Estípulas libres, caducas; hojas con bordes desiguales en la base
..... BEGONIACEAE

- 4' Apéndices estipulares escariosos o setosos; hojas con bordes iguales en la base..... PORTULACACEAE

Clave para las familias del GRUPO X

- 1 Zarcillos presentes CUCURBITACEAE
 1' Zarcillos ausentes 2
- 2 Hojas paralelinervas MELASTOMATACEAE
 2' Hojas penninervas 3
- 3 Flores en cabezuelas, rodeadas de un involucre común ASTERACEAE
 3' Sin los caracteres anteriores..... 4
- 4 Plantas delicadas, generalmente laticíferas; flores zigomorfas LOBELIACEAE
 4' Plantas robustas; sin látex; flores actinomorfas 5
- 5 Plantas suculentas PORTULACACEAE
 5' Plantas no suculentas RUBIACEAE

3.3 DESCRIPCIONES

BRIOPHYTA (HEPATICAE)

RICCIACEAE

Ricciocarpus Corda 1829.

Ricciocarpus natans (L.) Corda in Opiz, Beit. Nat. 651.1829.

(Lámina 1)

DIAGNOSIS: Pleustófito. Frondes cordiformes 4-10 mm de largo y 2-8 mm de ancho, 1-3 veces bifurcadas, verdes, bordes frecuentemente violáceos o parduzcos; cara adaxial con un surco ancho, cámaras aeríferas superiores transparentándose a través de la epidermis; cara abaxial parduzca con escamas colgantes triseriadas, largas, acintadas, denticuladas en los bordes, verde parduzco o violáceo, sin rizoides. Sección transversal aplanada, mostrando tejido aerífero que ocupa todo el espesor de la sección, compuesto de 4-6 pisos de cámaras aeríferas. Monoica. Anteridios agrupados en el surco; más tarde aparecen los arquegonios, también cercanos unos a otros. Esporogonios agrupados en el surco, esporas oscuras de 45-55 micras, con ocho campos poligonales por diámetro y membrana con dientes romos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: En todos los continentes. Originaria de Nueva Zelanda. Australia, España, Estados Unidos, Brasil, Paraguay, Ruanda.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Nuevo registro para el país.

ECOLOGIA: Habita en ambientes naturales, especialmente lagunas de aguas tranquilas y de pH casi neutro. Rango altitudinal hasta 2.390 m s.n.m. Especie abundante pero poco común. Ecofase terrestre diferenciable de la acuática por sus frondes más estrechos, de color casi siempre violáceo-rojizo, escamas pequeñas y numerosos rizoides. Pocas veces se ha visto fértil. Flotando en aguas tranquilas y limpias (forma *natans*) o en el limo de las orillas, forma pseudoterrestre o (forma *terrestris*). En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece solamente en una laguna de desborde del Caño Guaritico. Flotando en el agua (ecofase acuática) o adherida al sustrato húmedo y sombreado o

resguardado bajo los culmos de *E. interstincta* (ecofase terrestre). Reproducción vegetativa y ecofase terrestre en enero. Siempre asociada a *S. auriculata*.

COMENTARIOS: Género monoespecífico. Sinónimo: *Riccia natans*. En Venezuela ha sido incluida en el listado de especies del Embalse de Guri (Covas y Vegas, 1984), sin embargo no existe material de herbario que confirme dicha identificación. Ha sido colectada también en el Delta del Orinoco (Colonnello, com. pers.) y en el Parque Nacional Agüaro-Guariquito (Wilmer com. pers.) de estos últimos existe material depositado en el herbario CAR.

FUENTE: Casares-Gil (1919), Cook *et al.* (1974), Vána *et al.* (1979), Covas y Vegas (1984).

PTERIDOPHYTA

AZOLLACEAE

Azolla Lam., 1783.

Azolla filiculoides Lam., Encycl. 1: 343. 1783.

(Lámina 2)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: helecho de mosquito, terciopelo de agua.

DIAGNOSIS: Pleustófito 2-6 cm de largo. Pinnadamente ramificado. Hojas adpresas, imbricadas, oblongas hasta ovadas, 1 mm de largo. Gloquidio no septado. Esporocarpo o megasporangio globoso más o menos glabro; prominentemente rugoso (al ser magnificado al menos x 200), con marcas hexagonales, filamentos escasos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Noroeste de Estados Unidos hasta Suramérica. Introducida en Europa, Asia y Australia. Originaria de Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Me, Ta).

ECOLOGIA: Habita en rios y lagunas, formando colonias. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en el Caño Guaritico y en la laguna La Ramera durante el periodo de aguas altas (agosto-septiembre).

FUENTES: Tryon y Stolze (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

MARSILEACEAE

Marsilea L. 1753.

Marsilea deflexa A. Braun, Monatsber. Königl. Preudd. Akad. Wiss. Berlin 1863:421.
1864.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: trébol de agua.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito. Rizoma delgado, hojas pecioladas, 4-lobuladas, enteras, 10-20 mm de largo x 10-40 mm de ancho, casi glabros, ovado-cuneiformes. Entrenudos 15-65 cm de largo; peciolo bien desarrollados. Esporocarpos 1-4, rectangulares, más o menos en la 1/4 parte proximal de la base del peciolo, pardos, cubiertos con tricomas aplanados, afelpados, eventualmante glabros, 3,5-6 mm de largo; 11-14 soros por esporocarpos, largos, pilosos, pedúnculos arqueados hacia abajo, rafe y dientes ausentes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México, Centroamérica, Colombia y Venezuela hasta Brasil, Perú y Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Carabobo, Cojedes, Falcón, Guárico, Portuguesa. (Ap, Ar, Co, Fa, Gu).

ECOLOGIA: Habita en lagos, pantanos, aguas estancadas y zonas inundadas. Rango altitudinal hasta 1500 m s.n.m. Forma densas colonias. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en diversos cuerpos de agua. Esporocarpos visibles en la ecofase terrestre durante la sequía (enero).

COMENTARIOS: *M. deflexa* x *M. polycarpa* en el estado Apure (Nuevo Cat. Flora Vzla., 1998).

FUENTES: Delascio (1980), Palacios y Johnson (1992), Tryon y Stolze (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Marsilea polycarpa Hook & Grew., Icon. Filic. 2: t. 160. 1831 [1829].

(Lámina 3)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: trébol de agua; América: carretón acuático, water clover.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito. Rizoma principal 0,5-0,7 mm de diámetro, raíces nodales e internodales, entrenudos 0,8-5,5 cm de largo, ápices densamente pilosos, proximalmente glabros; rizoma verde cuando está en el agua. Frondes cuatrilobulados. Hojas terrestres 2-9,3 cm de largo; pecíolos teretes a canaliculados, glabros; folíolos redondeado-espatulados, 0,6-3 cm de largo x 0,5-3 cm de ancho, glabros a esparcidamente pilosos. Hojas flotantes 4,6-18 cm de largo, margen lateral recto a convexo; estrías abaxiales intercostales en su mayoría siempre presentes y uniformemente distribuidas. Hojas fértiles en el sustrato, rara vez flotando en el agua, esporocarpos 4-26, redondeados en sección transversal, pardos a negruzcos, finamente vilosos pero eventualmente glabros, 2-2,6 mm de largo x 1,6-2 mm de ancho x 1,7-1,9 mm de grueso; soros 4-10 por esporocarpo, naciendo en un soróforo libre en la punta o formando un anillo completo; microsporangios 3-7 por soro; megasporangio 1-2 por soro; rafe y dientes ausentes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Islas del Caribe, desde México hasta Ecuador y NE. de Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Andes, Bolívar, Cordillera de la Costa, Delta Amacuro, Llanos, Zulia.

ECOLOGIA: Habita en áreas inundables, lagunas, pantanos y aguas estancadas. Rango altitudinal 0-20 (100) m s.n.m. Propagación por esporas y rizomas. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en charcos, bordes de esteros, lagunas y porciones represadas de caños, en aguas tranquilas. Forma carpetas flotante en charcos de lluvia de suelo fangoso. Ecofase terrestre en la estación seca, quedando enraizadas al suelo y secando las porciones vegetativas mientras los esporocarpos se desarrollan al máximo. Durante la ecofase acuática, en aguas de cierta profundidad, los tallos se alargan y las hojas emergen flotando a ras del agua. Este hábito se observa eventualmente en la ecofase terrestre, lo que requiere una mayor fortaleza del tallo.

COMENTARIOS: Las porciones vegetativas son similares a las de *M. deflexa*, es necesario estudiar los esporocarpos para su correcta identificación.

FUENTES: Delascio (1980), Palacios y Johnson (1992), Velásquez (1994), Smith (1995).

PARKERIACEAE

Ceratopteris Brongniart, 1821.

Ceratopteris pteridoides (Hooker) Hieron. Bot. Jahrb. Syst. 34:561. 1905.

(Lámina 4)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: helecho acuático; América: floatingfern, horn fern.

DIAGNOSIS: Pleustófito o rizopleustófito. Frondes pecioladas. Pecíolos hinchado-esponjosos. Frondes estériles aovado-lobuladas, en roseta, 8-33 cm de largo x 5-24 cm de ancho; estipes 1-19 cm de largo, hinchado o bulboso. Láminas 5-19 cm de largo, simples, palmadas, 3-5 lobuladas o pinnadas, algunas veces pinnadas cerca de la base; pinnas inferiores o lóbulos opuestos; yemas iniciales generalmente sobre plántulas adheridas a las hojas. Frondes fértiles erectas o extendidas, pardas en la superficie abaxial cuando maduras, formadas por segmentos lineares con margen revoluto, 14-47 cm de largo x 8-36 cm de ancho, estipes 4-26 cm de largo; láminas 9-30 cm de largo generalmente tripinada o tetrapinnadas abajo, pinnadas o bipinnadas arriba, pinnas 2,5-20 cm de largo,

las inferiores opuestas; pinnas terminales con segmentos anchos, lineares o linear-acuminadas con márgenes plegadas cubriendo 2-4 filas de esporangios. Esporangios globosos, situados en una o dos hileras paralelas al margen de los segmentos, sésiles, sin estomios, con un anillo de 40 células endurecidas o vestigiales, 32 esporas por esporangio.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos y las Antillas hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Delta Amacuro, Llanos, N. de Bolívar. (Ap, Ba, Bo, Co, DA, Gu, Po).

ECOLOGIA: Habita en pantanos y aguas estancadas o de escaso movimiento, lagunas, orillas de caños. Rango altitudinal 0-1000 m s.n.m. Comúnmente asociada a *Pistia stratiotes*. Reproducción sexual por esporas, asexual mediante brotes o yemas prolíferas en los senos de los segmento. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en lagunas, caños y lagunas de aguas tranquilas. Ecofase acuática flotante, durante los primeros estadios del desarrollo en la estación lluviosa (agosto y septiembre). En ésta etapa los helechos poseen una morfología muy disímil a la que muestran en estado adulto. A medida que avanza su desarrollo, acorde con el descenso de las aguas, van adoptando la forma más cordada de sus frondes y finalmente se arraigan al sustrato húmedo o encharcado para completar su ciclo reproductivo en la ecofase terrestre (octubre-febrero).

COMENTARIOS: Único género acuático de la familia Parkeriaceae. En el Hato El Frío es abundante en depresiones de la sabana cercanas al Hato, en el Caño Mucuritas y laguna La Carmera. Los juveniles en la ecofase acuática guardan cierta semejanza con *P. stratiotes*. Durante el mes de diciembre, sus hojas basales se secan y también algunas verdes que corresponden a la parte fértil de este helecho. Maleza acuática potencial. Según observaciones de Lloyd (1974) en centroamérica, *Ceratopteris* hibridiza con otras especies especialmente *C. richardii*, éste autor señala además, que las especies descritas bajo este nombre en Asia son dudosas. Knoblock (1976) menciona a Hickok (1973) y

Lloyd (1974) como los especialistas en hibridación de estas dos especies, las cuales incluye en su trabajo adjudicándoles un 40% de fertilidad viable.

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Lloyd (1974), Knoblock (1976), Delascio (1980), Palacios-y Johnson (1992), Velásquez (1994), Smith (1995), Nuevo Cat. Flora de Vzla. (1998).

Ceratopteris richardii Brongn. Dict. Class. Hist. Nat. 3:351. 1823.

(Lámina 5)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: helecho acuático.

DIAGNOSIS: Pleustófito o rizopleustófito. Frondes estériles deltoides, ovadas o lanceoladas, 8-45 cm de largo x 3-24 cm de ancho; estipes 3-15 cm de ancho; láminas 5-31 cm de largo, pinnado-pinnatifolio hasta pinnada con pínulas profundamente divididas, pinnas deltoides u ovadas, 1,6-14 cm de largo, las inferiores alternas, yemas iniciales sobre las hojas; hojas fértiles erectas, deltoides, ovadas o lanceoladas, 15-85 cm de largo x 4,5-30 cm de largo, estipes 6-41 cm de largo; láminas 8,5-50 cm de largo, 4-5 pinnadas abajo, bipinnadas arriba con las pinnas deltoides, alternas; segmentos terminales linear-agudos lanceolados, 0,3-7 cm de largo con márgenes enrolladas cubriendo 1-4 filas de esporangios. Esporangios con un anillo de 14-64 células endurecidas, 16 esporas en cada uno.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Suramérica, Islas del Caribe y Africa. Poblaciones aisladas en Guatemala y Estados Unidos.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Apure, Carabobo, Falcón, Monagas, Sucre, Zulia. (Ar).

ECOLOGIA: Habita en zonas cercanas a la orilla de caños. Rango altitudinal 60-350 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece sólo en el Caño Guaritico, en aguas profundas cercanas a la orilla, sobre troncos y raíces al final de la época de lluvias (septiembre). No se observó ecofase terrestre.

COMENTARIOS: En el Hato El Frío fue mucho menos abundante que *C. pteridoides*. Esta especie hibridiza con *C. pteridoides* Knoblock (1976). Según Lloyd (1974) se trata de un híbrido originado en Africa.

FUENTES: Lloyd (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora de Vzla (1998).

PTERIDACEAE

Pityrogramma Link 1833.

Pityrogramma calomelanos (L.) Link, Handbuch. d. Gewachs 3:20. 1833.

(Lámina 6)

DIAGNOSIS: Helogeófito. Rizoma erecto delgado, escamoso, hasta 6 cm de largo x 15 mm de ancho. Frondes fasciculadas, erguidas, 0,3-16 cm de largo; pecíolos tan largos como la lámina, negro-purpúreos, brillantes. Láminas bipinnadas, cara inferior cubierta por una capa cerosa blanca, cara superior verde oscura brillante; pinnas hasta 20 cm de largo y hasta 5 cm de ancho; pínulas cortamente pecioladas o sésiles, márgenes serrados u oblicuamente pinnatificados; soros confluyentes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México y Antillas hasta Paraguay y Argentina, Viejo Mundo.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Andes, Bolívar, Cordillera de la Costa, Delta Amacuro, Llanos, Nueva Esparta, Zulia. (Am, An, Ar, Ba, Bo, Co, DA, DF, Fa, Gu, La, Me, Mi, Mo, Po, Su, Ta, Ya, Zu). Nuevo registro para el estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en zonas de vegetación secundaria, en pequeños montículos formados por otras plantas, sobre lagunas y zonas anegadas. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece asociada a la base de los tallos de *A. bicornis* en las lagunas de las Ventanas y Yopito, o asociada a *Ludwigia decurrens* en los esteros y bajíos de la Porfía durante la sequía (enero-febrero).

COMENTARIOS: Especie muy variable. Naturalizada en los trópicos y Viejo Mundo.

FUENTES: Hoyos (1985), Mickel y Beitel (1988), Smith (1995), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

SALVINIACEAE

Salvinia Adans 1763.

Salvinia auriculata Aublet, Hist. Pl. Guiane Franc. 2:969, t. 367. 1775.

(Lámina 7).

NOMBRES COMUNES: Venezuela: me voy contigo, voy contigo; América: oreja de ratón, acordeón de agua.

DIAGNOSIS: Pleustófito. Frondes flotantes oblongo-elípticos casi planos, 1-3 cm de largo x 1,3-2,8 cm de ancho, ápice obtuso o retuso, pecíolo basal o sub-basal, quilla inconspicua. Venación con cuatro o más hileras de areolas entre dos nervaduras principales contiguas; areolas cortas y a veces con distorsión en las nervaduras basales. Indumento sobre toda la superficie; papilas cónico cilíndricas hasta 3 mm de alto, con 4 (rara vez menos) tricomas apicales unidos en el ápice. Epidermis superior formada por numerosas células pequeñas; epidermis inferior formada por células menos numerosas y más desarrolladas; eje principal de los órganos sumergidos divididos en dos o tres ramas levemente reflexas, que dan origen a numerosos ejes secundarios multicelulares y densamente cubiertos por tricomas uniseriados. Ejes fértiles, dos por cada órgano sumergido, ramificación cimosa o escorpioidea, aproximadamente 12 esporocarpos globosos, pedunculados y pilosos. Pedúnculo reduciéndose en longitud a medida que produce esporocarpos, colgando a un mismo nivel debajo de la planta, globosos, ligeramente apiculados, los más jóvenes más cortos, los más viejos más largos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México hasta Norte de Argentina y Uruguay, Antillas Mayores y Trinidad. Introducida en Asia y Africa.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: amplia en todo el país. (Am, Ap, Ba, Bo, Co, DA, Fa, Gu, Me, Mo, Po, Ya).

ECOLOGIA: Habita en lagunas, charcos, pantanos. Rango altitudinal 100 m s.n.m. Helecho de temporada lluviosa, a menos que se encuentre en medios favorables tales como préstamos, lagunas, etc. donde permanece constante. Al parecer posee un estado de latencia o reposo. Multiplicación profusa al seccionarse sus estolones. Difícilmente se observan fértiles en el campo. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en numerosos cuerpos de agua: caños, lagunas, préstamos, charcos. Abunda en la época de lluvias y su cobertura es casi total en los espacios que ocupa. Ecofase terrestre durante los meses de aguas bajas y sequía (octubre-enero) adherida al sustrato fangoso en áreas sombreadas y depresiones de las pisadas de animales, formando aglomeraciones y reproduciéndose vegetativamente. Ecofase acuática en los meses de lluvias (mayo-septiembre) formando una banda a lo largo de la zona exterior de la vegetación hacia el espejo de agua de los caños, o en sus orillas. En cuerpos de agua de escasa dimensión, se multiplica rápidamente hasta cubrirlo por entero, normalmente en estos casos compete con *P. stratiotes*.

COMENTARIOS: Plantas identificadas como *S. auriculata* Aubl. probablemente pertenecen al complejo taxa: *Salvinia auriculata* Aubl., *S. herzogii* De la Sota, *S. biloba* Laddi y *S. molesta* Mitch. Las cuatro difieren en el sistema de ramificación del órgano reproductivo y en la conformación del esporocarpo y son similares en su morfología vegetativa. (Velázquez, 1994).

FUENTES: Legrand y Lombardo (1958), Delascio (1980), Palacios y Rico (1992), Tryon y Stolze (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Salvinia sprucei Kuhn Fl. Bras. 1(2): 655t. 81F. 11-13. 1884.

(Lámina 7)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: voy contigo.

DIAGNOSIS: Pleustófito. Hojas flotantes en forma de embudo, 1-3 cm de largo, margen basal libre; pecíolo y quilla poco notables; venación con dos hileras de areolas entre dos nervaduras principales contiguas; nervaduras basales sin distorsión, indumento localizado en una estrecha franja marginal; papilas cónicas a cupuliformes, 0,2-0,6 mm de alto, pelos libres. Epidermis superior con células sinuosas y vestigio de estoma. Organos sumergidos con un eje primario bien desarrollado que termina en un grupo de lacinias. Esporocarpos esféricos, esporas globosas con gloquidios.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Brasil (Alto Amazonas), Cuenca del Orinoco y Trinidad.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Carabobo, Miranda, Zulia. (Ap, Gu, Ca, Co, DA, Fa, Po).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece principalmente en caños y esteros como el Macanillal y Rabo de Iguana. Aparece en aguas altas (agosto-septiembre) hasta el inicio de la sequía (octubre-diciembre), llegando a ser tan abundante como *S. auriculata* en estos habitats, mientras que en el resto del Hato es rara su presencia.

COMENTARIOS: Fácilmente diferenciable de *S. auriculata* por su forma de embudo y la disposición de pelos y papilas en una banda marginal de las hojas flotantes.

FUENTES: De la Sota (1962), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de las especies de *Marsilea*: Marsileaceae

- 1 Esporocarpos 3 o menos, angulosos en sección transversal, pedúnculo arqueado.....
M. deflexa
- 1' Esporocarpos más de 7, redondeados en sección transversal, pedúnculo recto.....
M. polycarpa

Clave de las especies de *Salvinia*: Salviniaceae

- 1 Indumento sólo en una estrecha franja en el margen superior de las hojas. Hojas en forma de embudo..... *S. sprucei*
- 1' Indumento en toda la superficie de las hojas. Hojas planas *S. auriculata*

Clave de las especies de *Ceratopteris*: Parkeriaceae

- 1 Pinnas basales opuestas, lámina estéril palmada o pinnado-lobulada, ecofases terrestre acuática..... *C. pteridoides*
- 1' Pinnas basales alternas, lámina estéril pinnado-pinnatífida hasta 2-pinnada, sin ecofase terrestre..... *C. richardii*

LILIOPSIDA - MONOCOTILEDONEAS

ALISMATACEAE

Echinodorus Rich. Ex Engelm. 1848.

Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schlecht.) Micheli in A. & C. De Candolle,
Monogr. Phan. 3:57. 1881.

(Lámina 8)

DIAGNOSIS: Helogeófito. Rizomas hasta 8 cm de largo x 4 cm de diámetro. Tallo erecto, 1,5-2 m de largo, cilíndricos en la base, triangulares en los verticilos. Tallos y pecíolo generalmente muricados con pelos simples o estrellados. Hojas 60-150 cm de largo, lámina ovada, coriácea, verde pálido, basalmente lobulada, 27-38 cm de largo x 21-35 de ancho, con puntos translúcidos (a veces ausentes en hojas sumergidas), ápice redondeado hasta obtuso, base cordada, 13-21 venas, generalmente unidas por dos cerca de la base de la lámina, pecíolo terete 40-65 cm de largo. Inflorescencia anchamente paniculada con 6-15 verticilos, usualmente más cortos que los pedicelos; flores 8-14 mm de ancho, sépalos ovalados, ásperos, sin papilas a lo largo de las venas, hasta 6 mm de largo x 4 mm de ancho; pétalos blancos, a veces rosados o amarillos; corola 2,5-3,5 cm de diámetro; receptáculos globulares. Infrutescencia equinada, agregada, 0,8-1 cm de diámetro; estambres 21-28; filamentos más largos que las anteras; estilo tan largo como el ovario. Fruto aquenio 3,5 mm de largo x 1 mm de ancho, tres venas filiformes, con numerosas glándulas resinosas superficiales que al madurar lo hacen adhesivo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cuba, Sur de México, Centroamérica, Venezuela hasta Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Barinas, Cojedes, Zulia. (Am, An, Ba, Ca, Co, Fa, Gu, La, Mo, Ta, Ya, Zu). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en suelos anegadizos, zanjas en bordes de caminos, lagunas, bajíos y pantanos. Rango altitudinal 0-2000 m s.n.m. Floración todo el año. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en suelos anegadizos de bajíos y orillas de lagunas

y caños, formando colonias. Florece al final de la época de lluvias (septiembre-diciembre) y seca completamente en sequía (enero y febrero).

COMENTARIOS: Dos subespecies en Venezuela: *E. grandiflorus* sub. *grandiflorus*, de amplia distribución y *E. grandiflorus* sub. *aureus* en los estados Barinas y Zulia. (Nuevo Cat. Flora Vzla, 1998). Especie no cultivable.

FUENTES: Holms-Nielsen & Haynes (1986), Haynes & Holm Nielsen (1994), Lot y Novelo (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Echinodorus paniculatus Micheli in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan 3: 51. 1881.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: rabo de babo.

DIAGNOSIS: Helogeófito. Hojas erectas 3,5-70 cm de largo, pecíolos distintamente triangulares, más largos que los tallos, 15-70 cm de largo. Láminas estrechamente lanceoladas hasta anchamente cuneadas con 5-9 costillas principales, ápice acuminado, base abrupta, 9-42 cm de largo x 2-15 cm de ancho. Tallo erecto 40-150 (200) cm de largo x 0,3-1,5 cm de ancho en la base, cilíndrico, triangular entre los verticilos. Inflorescencia anchamente paniculada, raramente en formas terrestres racimosas, 8-14 verticilos cada una con 6-18 flores. Brácteas superficiales connatas en la base, lanceoladas, 11-13 costilladas, brácteas en el primer verticelo usualmente más larga que los pedicelos; pedicelos 1-4 cm de largo; sépalos ovados a anchamente ovados, coriáceos y con bordes estrechamente membranosos, 5-8 mm de largo con 11-13 costillas prominentes; pétalos blancos, redondeados, a veces crispados, 1,3-2,3 cm de largo; corola 3-4,5 cm de diámetro; estambres (18)19-21 (24), pistilos numerosos, 1-1,2 mm de largo. Fruto agregado globular, 0,5-0,9 cm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Bolívar, Dto. Federal, Guárico, Lara.

ECOLOGIA: Habita en bordes inundados de rios, pantanos, charcas, lagunas y cuerpos de agua estacionales. Rango altitudinal 0-800 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante que habita en aguas poco profundas, soportando cierto grado de nitrificación. Ciclo reproductivo al final de la época de lluvias e inicio de la sequía.

FUENTES: Lot y Novelo (1994), Velásquez (1994).

Echinodorus tenellus (C. Martius) Buchenau, Abh. Naturwiss. Vereines Bremen 2: 21.

1868.

(Lámina 9)

DIAGNOSIS: Rizopleustófito anual, perenne, 7-25 cm de alto. Estolonífero. Hojas estrechamente elípticas o lanceoladas; pecíolos, 0,1-25 cm cortos o a veces 10-15 veces más largos que la lámina, con 1-3 venas, ligeramente acanaladas. Hojas sumergidas en forma de cintas, 5-10 cm de largo x 2-6 cm de ancho. Tallos delgados, erectos, a menudo encorvados y radicales, 3-20 cm de largo. En las formas terrestres el tallo termina en una inflorescencia simple (umbela o espiral); en las formas anfibias la inflorescencia es racimosa, compuesta por dos verticilos; brácteas libres, en el primer verticilo 2-6 mm de largo; pedicelos 1-3,5 cm de largo; sépalos adpresos 3 mm de largo, membranosos, a veces con 5 venas finas (durante la madurez los sépalos alcanzan hasta 6 mm de largo, cubriendo completamente el fruto). Flores 6-8 mm de ancho; estambres 6-9; pistilos 16-18. Frutos aquenios comprimidos, apicalmente arqueados, 0,9-1,8 mm de largo, negros, con tres venas laterales, base del rostro estilar 0,1-0,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Noreste de Estados Unidos, América Central y Antillas hasta Sur de Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos y Delta del Orinoco. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DF, Gu, Po).

ECOLOGIA: Habita en bordes inundados de rios, pantanos, lagunas y charcas, entre 0-1500 m s.n.m. Floración y fructificación a lo largo del año en los trópicos, agosto a

septiembre. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Se observó exclusivamente en suelos anegados de la laguna Cailadero. Floración al final de las lluvias (noviembre), fructificación en sequía (diciembre).

COMENTARIOS: Comercializada como planta ornamental en Alemania bajo el nombre de "Zartbllaettriger Froschloeffel" y bajo el nombre inglés de "Dwarf Amazonian Swordplant" y "Pigmy chain-sword". Según Steyermark (1964) la variedad *tenellus* está restringida a Suramérica. Probablemente en el Hato El Frío exista dicha variedad.

FUENTE: Haynes y Holm-Nielsen (1994), Lot y Novelo (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Echinodorus trialatus Fasset, Rhodora 57: 179. 1955.

(Lámina 10)

NOMBRES COMUNES: América: zuro, llantén de estero, burhead, mudbabies, creeping waterplantain.

DIAGNOSIS: Helogeófito. Tallo erecto trialado. Hojas linear-lanceoladas, enteras, 5 venas 7,7-25 cm de largo x 0,6-5 cm de ancho; manchas pelúcidas ausentes, ápice agudo, base atenuada; pecíolos teretes, hasta 45 cm, más largos que las láminas, 5,6-23,9 cm de largo x 1-7,8 cm de diámetro. Inflorescencia simple, raramente ramificada en los verticilos inferiores, escapos 30-70 cm, erectos, triangulares desde la base y entre los verticilos, alados, glabros; verticilos 6-13, cada uno con ca. 6 flores; brácteas 1,5-2 cm, connatas en la base; sépalos ca. 5 mm, acostillados; pétalos casi el doble de largo de los sépalos, blancos; estambres usualmente 18; anteras versátiles; raquis alado. Infrutescencia agregada, globular, 5-7 mm de diámetro; aquenios 1,5-2 mm de largo x 0,7-0,9 mm de ancho, ovobados, teretes con venas en la porción inferior del cuerpo; sin glándulas ni alas, 4-5 costillados.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Panamá hasta Colombia, Venezuela y Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Guárico. (Ap, Ar, Bo, Co, Gu, Po, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en bordes de ríos y pantanos. Rango altitudinal 60-500 m s.n.m. Floración y fructificación desde octubre hasta mayo. Propagación por estolones, semillas y a veces por plántulas formadas en las inflorescencias. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece principalmente en lagunas de desborde del caño Guaritico. Floración al final de la época de lluvias (octubre).

COMENTARIOS: Según Fasset (1955 En: Bristow, sin fecha), existen cerca de diez especies de *Echinodorus* en lugares pantanosos de América del Sur. Especie no cultivable.

FUENTES: Haynes y Holms-Nielsen (1994), Lot y Novelo (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Sagittaria L. 1753.

Sagittaria guayanensis Kunth in H.B.K. subsp. *guayanensis*, Nov. gen. Sp. Pl. 1: 250.

1815.

(Lámina 11)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: corazón de agua; América: lengua de vaca, arrowhead, swamp-potato, arrow-headlily.

DIAGNOSIS: Helogeófito perenne. Hojas jóvenes sumergidas, adultas flotantes; peciolo 17-40 cm de largo; láminas flotantes cordadas u ovado-cordadas, 1-8 cm de largo x 1-8 cm de ancho; lóbulos agudos en la base 2,5-3,5 cm de largo; escapo simple, flotante o sumergido, 12-20 cm de largo; bracteadas connadas en la base 0,5-2 cm de largo x 0,3 - 8 cm de ancho, brevemente engrosadas. Inflorescencias con 2-6 verticilos. Flores pistiladas en 1-4 verticilos, inferiores; pedicelos gruesos, encorvados, 1,5-4 cm de largo, generalmente con un anillo de estambres fértiles; sépalos triangulares, 1-1,5 cm de largo; pétalos blancos, oblongos. Flores estaminadas con los pedicelos filiformes, 2,5 cm de largo; estambres 9-12 filamentos, 1,8-2,3 mm de largo; anteras ovadas, 0,8-1,1 mm de

largo. Infrutescencia cabeza agregada, 1-1.3 cm de diámetro; aquenios numerosos, lisos o con crestas espinosas, 1,5-2,3 mm de largo x 1,3-2 mm de ancho, 1-3 alas en el dorso.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos, Jamaica, República Dominicana y México central. Centroamérica, Suramérica hasta Paraguay y Norete de Argentina. Amplia distribución en el Neotrópico excepto en Australia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Cojedes, Guárico, Monagas, Portuguesa, Táchira. (An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, Gu, Mo, Po, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos pantanosos, charcos y cursos de agua lenta. Floración en junio. Las flores usualmente se producen bajo el agua pero típicamente flotan en la superficie. Propagación por rizomas, tubérculos y semillas. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en aguas someras y bordes de esteros, bajíos y lagunas. Florece y fructifica a la vez, tanto en lluvias como en sequía (julio y octubre-diciembre), en ambas ecofases: terrestre y acuática. Se observaron individuos adultos de mínimo tamaño (aprox. 6 cm) con flor y fruto en suelos anegados.

COMENTARIOS: Haynes y Holm-Nielsen (1994) están de acuerdo con Bogin (1955), quien la divide en dos subespecies ssp. *guayanensis* del hemisferio oeste -neotrópico- y ssp. *lappula* del hemisferio este -paleotrópico-, las cuales podrían separarse además por la forma y tamaño del fruto. En el Hato El Frío probablemente se trate de la subespecie *guayanensis*. Según Holm-Nielsen y Haynes (1986), es la única especie con hojas sagitadas emergentes y flotantes.

FUENTE: Humboldt y Bonpland (1821), Holm-Nielsen & Haynes (1986), Haynes-Holm-Nielsen (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Sagittaria planitiana Agostini, Phytologia 20: 1. 1970.

(Lámina 12)

DIAGNOSIS: Helogeófitos perennes, latescentes. Hojas 5-65 cm de largo; láminas cordadas o reniformes, más anchas que largas, 4-12 cm de largo x 5-12 cm de ancho (generalmente 6,5 x 9 ó 9 x 9,5 cm), 15 nervios; ápice agudo u obtuso; base ligera o abruptamente lobulada; escapos 3-5, más cortos que las hojas, erectos o postrados, 15-55 cm de largo. Inflorescencias con 3-5 verticilos, el inferior con 1-2 flores pistiladas o flores pseudobisexuales; brácteas en el primer verticilo 1-2 cm de largo x 0,8-1 de ancho, el resto de los verticilos 1-2 cm de largo. Flores pistiladas sésiles o cortopediceladas, 0,5-0,7 cm de ancho, curvos o engrosados; sépalos 1,5 cm de largo y ancho; carpelos numerosos con un anillo de estambres funcionales; flores estaminadas delgadas; pedicelos 3-5 cm de largo; sépalos 0,8 cm de largo x 0,5 cm de ancho; estambres 9, 15-20 abortivos; pistilos estériles; filamentos pubescentes, 2 mm de largo; anteras ovaladas, 1,5-0,3 mm. Infrutescencia cabeza agregada, 1,5-3 cm de diámetro, cubierta por el cáliz; aquenios numerosos aproximadamente 3 mm de largo x 1-2 mm de ancho, lisos, la parte dorsal y media con costillas evidentes; embrión elevado; pico estilar con inserción lateral corto, 0,1- 0,15 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Este de Venezuela y Brasil central.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Cojedes, Guárico, Portuguesa. (An, Ap, Co, Gu, Po).

ECOLOGIA: Habita en suelos pantanosos, aguas estancadas, zanjas y canales, de hábito emergente o sumergido. En el hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece en zanjas inundadas a los lados de los diques Crecimiento y floración al principio y final de la estación lluviosa (abril y julio-noviembre).

COMENTARIOS: Tipo: Venezuela, Edo. Portuguesa. No cultivable.

FUENTE: Haynes y Holm-Nielsen (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros de ALISMATACEAE

(Adaptada de Kahn *et al.* 1993 y Velásquez, 1994)

- 1 Flores bisexuales, todas perfectas; frutos teretes ECHINODORUS
- 1' Flores unisexuales, las distales generalmente imperfectas; frutos aplanados..... SAGITTARIA

Clave de las especies de *Echinodorus*

(Adaptada de Velásquez, 1994)

- 1 Carpelos numerosos; anteral versátiles..... 2
- 1' Carpelos 20 o menos; anteras basifijas; corola más o menos 6 mm de diámetro, estambres 1mm de largo *E. tenellus*
- 2 Láminas con puntos translúcidos *E. grandiflorus*
- 2' Láminas sin puntos translúcidos 3
- 3 Tallos alados *E. trialatus*
- 3' Tallos no alados *E. paniculatus*

Clave de las especies de *Sagittaria*

(Adaptada de Velásquez, 1994)

- 1 Hojas flotantes o sumergidas; lámina cordada, lóbulos agudos. Aquenio 1,5-2,3 mm de largo..... *S. guyanensis*
- 1' Hojas emergentes o sumergidas; lámina reniforme, latescente. Aquenios 2-3 mm de largo..... *S. planitiana*

ARACEAE

Caladium Vent. 1801.

Caladium striatipes (K. Koch & Bouché) Schott., Synop. Aroid. 51. 1856.

(Lámina 13)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: ocumillo.

DIAGNOSIS: Helogeófito rizomatoso. Lámina foliar variable desde lineal u oblonga hasta elíptica o largo triangular, base variable desde aguda, obtusa hasta auriculada, lóbulos posteriores triangulares, cortos; láminas 12-30 cm de largo x 5-7 cm de ancho; pecíolos largos; pedúnculos largos; espata 10-13 cm de largo, blanca o verde. Semillas ovoides.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Brasil, Oeste de Colombia, Guyana Francesa y Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Bolívar, Guárico. (Am, Bo, Gu). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en cuerpos de agua temporales, su cormo permanece latente durante la época seca. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en las sabanas de Manirito y La Morita vía La Cochina. Floración vistosa en la época de lluvias (junio).

COMENTARIOS: Sinónimo: *C. angustifolium* Engl. Según Bunting (1979) la variabilidad de la lámina foliar y la forma de su base, explica la denominación de esta especie como taxones distintos por diferentes autores. Los ejemplares de la zona llanera muestran todas las variaciones y sin embargo se trata de una sólo especie cuya lámina varía desde lineal u oblonga hasta elíptica o largo triangular, con base desde aguda hasta auriculada o con lóbulos posteriores triangulares muy cortos.

FUENTES: Bunting (1979), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Montrichardia Crüeger 1854.

Montrichardia arborescens (L.) Schott, Araceen Betref. 1: 4. 1854.

(Lámina 14)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: rábano; América: boroboro, arrachacho, chupaya, himurikuana, moko-moko.

DIAGNOSIS: Helogeófito perenne arborescente de 1-3 o más metros de alto. Tallo erecto liso o espinescente no ramificado, de color gris, en ocasiones con espinas y cicatrices de las hojas caducas. Hojas dispuestas en su parte terminal, alternas; pecíolo terete, largo, alado, 20-30 cm de largo, las alas terminan en un apéndice libre hasta 7 cm de largo y la parte distal adaxialmente angular. Lámina foliar simple, 10-46 cm de largo, ancho-ovada, triangular, sagitada, coriácea; lóbulos posteriores variables, lóbulo apical ovado, ápice cuspidado; vena central prominente, 8-20 cm de largo, venas laterales principales 3-4 a cada lado de la principal, lóbulos basales ovados, 7-15 cm de ancho, acuminados, usualmente con 3 venas laterales principales en ambos lados exteriores, el último prominente, 9-23 cm de largo, distancia entre las venas principales 1-2,5 cm; pedúnculos tan largos como la espata 1,5-7 cm de largo; espata verdosa exteriormente, blanca hasta cremosa o amarillenta, oblongo-ovada, cuspidada, 10-15 cm de largo x 4-9,5 cm de ancho al expandirse, inodora; espádice grueso, bajo subgloboso, 1-1,5 cm de diámetro; parte femenina del espádice 2 cm de largo x 1 cm de diámetro, parte masculina 7-9 cm de largo x 1,5 cm de diámetro; estambres 4-7, 4 mm de largo x 2 mm de ancho, pistilo 3,6 mm de largo x 2,7 mm de diámetro, óvulos 0,5 mm de largo. Fruto 3 cm de largo x 2,5 cm de diámetro, amarillo en la madurez, alrededor de 80 que forman una infrutescencia (sincarpo) de 15 cm de largo x 8 cm de ancho; semillas 2,4 cm de largo x 2,2 cm de diámetro cubiertas por una delicada envoltura.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Desde Guatemala hasta Panamá, Puerto Rico, Antillas Menores, Guyana, Surinam, Guyana Francesa, Sur de Brasil y Perú.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Bolívar, Delta Amacuro, Guárico, Monagas, Sucre. (Am, An, Ap, Bo, DA, Gu, Mi, Mo, Su).

ECOLOGIA: Habita en lugares inundados, márgenes de ríos o en cauces de aguas tranquilas, caños, lagunas, morichales y bosques estacionalmente inundados. Los individuos crecen formando extensas colonias en cuerpos de agua no estancados. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante que crece exclusivamente en la lagunas de Yopito y La Porfía. Los individuos juveniles se desarrollan en aguas de más de 50 cm de profundidad, en áreas sombreadas y distantes de la colonia principal formada por individuos de más de 2 m de altura. No se observó floración.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Philodendrum arborescens* (L.). Según Bunting (1979) la gran variación en las muestras venezolanas hace difícil la aceptación de la validez del tratamiento taxonómico de Engler (Pflanzenreich 48:121-1245. 1911), quien reconoció dos especies. Gran número de especies venezolanas muestran caracteres intermedios; por ello el autor las considera bajo el nombre más antiguo de *M. arborescens*, aún cuando parece cierto que representan más de un taxón. La posición de la lámina en el pecíolo distingue a la especie: orientada verticalmente con el haz hacia afuera y los lóbulos posteriores hacia abajo. Velásquez (1994) señala que en el Río Orinoco (Edo. Bolívar), las hojas y flores se emplean como cebo para la pesca de *Piaractus brachipomus* y *Colossoma macropomun*. Romero y Castañeda (1985) confirman este uso en Colombia, indicando además el valor nutritivo de sus semillas. Pittier (1926) comenta que el tallo sirve para producir papel.

FUENTES: Pittier (1926), Jonker-Verhoef y Jonker (1953), Bunting (1979), Romero y Castañeda (1961,1985), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Pistia L. 1753.

Pistia stratiotes L., Spec. Plant. 1 p. 963. 1753.

(Lámina 15)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: repollo de agua, lechuga de agua, patico de agua, lechugilla, flor de totumo. América: alfaced'água, lentilha d'água, repolhintod'água, flor d'água, pasta, mururé, waterlettuce.

DIAGNOSIS: Pleustófito acaulescente, flotante, gregario por sus estolones horizontales, prolífero. Raíces fibrosas. Hojas simples subsésiles, esponjosas, espiraladas, dispuestas en rosetas, 3-20 cm de largo, verde claro, crasas, aerénquimáticas, pilosas, apicalmente truncadas hasta redondeadas, 7-15 nervaduras longitudinales. Espata blanca, externamente pilosa, interiormente glabra, 1-4 cm de largo; espádice 0,5-3 cm de largo, soldado a la espata y más corto que ésta; flores incospicuas pistiladas en la parte inferior y estaminadas en la parte superior; estambres 2, connados, ginandro alrededor de 5 mm de largo, ovario 1-locular, 4-6 placentas parietales, estilete elongado, curvo, estigma pequeño, capitado. Fruto baya, 0,8 cm de largo; 5-40 semillas, rugosas, con endospermo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Trópico y Subtrópico de ambos hemisferios.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Aragua, Bolívar, Delta Amacuro, Llanos, Nueva Esparta, Zulia, regiones costeras. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, Fa, Gu, NE, Po, Su, Zu).

ECOLOGIA: Habita en una amplia variedad de ambientes acuáticos: charcos, lagunas, caños, embalses de escasa elevación, cubriendo la superficie del agua. Propagación por estolones y abundantes semillas. Produce rizomas en el extremo de los cuales crecen plántulas que finalmente se separan. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en la mayoría de los cuerpos de agua, especialmente en las lagunas de El Boral y en el Caño Macanillal, ecofase acuática flotante. Floración en la ecofase terrestre, adherida al sustrato fangoso hasta seco en orillas de lagunas, al inicio del verano (noviembre).

COMENTARIOS: Género monoespecífico. Uso ornamental. En muchas regiones constituye una maleza acuática. En el país no hay información acerca de su control químico o mecánico. Plantas jóvenes con hojas más redondas. Las flores mínimas, se encuentran en espatas en el centro pubescente de las plantas adultas.

FUENTES: Jonker-Verhoef & Jonker (1953), Reitz (1957), Cook *et al.* (1974), Bunting (1979), Hoyos (1985), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros de ARACEAE

- 1 Plantas flotantes libres, hojas sésiles..... PISTIA
- 1' Plantas enraizadas, hojas pecioladas..... 2

- 2 Hojas originándose directamente de un rizoma subterráneo o un cormo.... CALADIUM
- 2' Hojas originándose de un tallo erecto..... MONTRICHARDIA

COMMELINACEAE

Commelina L. 1753.

Commelina diffusa Burm. f. Fl. Indica 18, pl. 7. f. 2. 1768.

(Lámina 16)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: suelda con suelda. América: hierba de pollo, lochoch, lochoch de sapo.

DIAGNOSIS: Helófito de tallos rastreros hasta ascendentes. Raíces fibrosas en los nódulos, 0,6-1,6 m de altura. Hojas alternas, lanceolado-aovadas, 2-7 cm de largo x 1-2 cm de ancho, ápice agudo-acuminado, base redondeada-cuneiforme, angostándose en un pseudopecíolo corto que termina en un tubo amplexicaule, glabras; vainas foliares ciliadas en las márgenes, 13-16 mm de largo. Inflorescencia en cimas de 1-3 flores; flores azules, fasciculadas, presentes dentro de una espata foliácea anchamente aovada, aguda o acuminada en el ápice, base cordada, bordes enteros; saliendo de ella una flor largamente pedicelada y otras dos de pecíolos más cortos, unidos en la base y cubiertos por la bráctea; sépalos 3, petaloideos, ca. 2 mm de largo, todos del mismo tamaño; pétalos algo más largos que los sépalos, con rayas pardas; estambres 6, 3 estériles; estilo ca. 2 mm de largo. Frutos capsulares, ca. 5 mm; semillas 3-5, reticuladas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cosmopolita. Regiones tropicales.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro. Amplia distribución. (Am, An, Bo, Ca, Co, DA, DF, Fa, Gu, Me, Mi, Mo, NE, Po, Su, Ya). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en áreas riparinas, abiertas, boscosas, cultivadas, en suelos húmedos, especialmente en tierras bajas. Rango altitudinal 0-1.600 m s.n.m. Habita en las cercanías del Hato El Frío. Es una especie ocasional-abundante. Floración al final de las lluvias (septiembre).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Commelina nudiflora. sensu* Burm. Discusión acerca de la nomenclatura ver Merrill (1937): Journ. Arnold. Arb. 18: 64. Uso medicinal para mitigar diversos dolores, especialmente de cabeza. Alimento para el ganado.

FUENTES: Hoyos (1985), Index Kewensis (1997), Berry (1998).

Commelina erecta L.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: suelda con suelda.

DIAGNOSIS: Helófito erecto de 14-40 cm de alto. Hojas 4-9 cm de largo x 0,8-2 cm de ancho, subsuculentas, lanceolado-aovadas, finamente ciliadas, ápice agudo-acuminado, base redondeada; vainas glabras o diminutamente pilosas, levemente ciliadas en los márgenes. Pedúnculo floral más o menos 10 cm de largo. Espata infundibuliforme, pubescente o glabra, 1-2 cm de largo, ápice agudo. Flores azules o blanco-azuladas; sépalos 3, petaloideos, desiguales, ca. 3 mm de largo; pétalos lineares; estambres 6; estilo simple, corto. Frutos capsulares, de 4-5 mm de largo; semillas 3, 3 mm de largo, elíptico-deprimidas, grises, lisas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia. (Ap, Ar, Bo, Ca, Co, DF, Fa, Gu, Mi, NE, Su, Ta, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en márgenes de lagunas, en suelo húmedo. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en suelo húmedo en cercanías de la Laguna Principal y florece al final de la estación lluviosa (octubre).

COMENTARIOS: Sinónimo *Commelina elegans* H.B.K.

FUENTES: Hoyos (1985), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Murdania Royle, 1839.

Murdania nudiflora (L.) Brenan, Kew Bull. 7:189 1952.

(Lámina 17)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: suelda con suelda, canutillo, azulillo.

DIAGNOSIS: Heloterófitos postrados o decumbentes, 30-40 cm de alto. Tallos glabros. Raíces en los nudos. Hojas sésiles o subsésiles, alternas, linear-lanceoladas u oblongas, 2-7 cm de largo x 1-2 cm de ancho, glabras, ápice agudo; base redondeada; pecíolos 0-2 mm de longitud; vainas membranoso-cilíndricas, 1-1,6 cm de largo, margen apical ciliado; sutura ventral pubérula. Inflorescencia usualmente en cimas solitarias, 5-8 flores, pedúnculo 1,5 cm de largo; flores pequeñas y delicadas en cincinos gráciles; 3 sépalos iguales, 3 mm de largo; pétalos 3, pequeños, blancos hasta azules o azul-violáceos, 3,5-5 mm de largo; estambres 6, 3 fértiles y un estaminodio piloso, 3 estaminodios con el ápice astado. Fruto elipsoidal 5 mm de largo, apiculado, trilocular, uno de los lóculos con una sóla semilla; semillas 1,5-2,5 mm de largo, cortamente cilíndricas, trígonas, tuberculadas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical (Africa y América), naturalizada de Asia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro, Falcón, Llanos, Zulia. (Am, Ap, Ba, Bo, Ca, Co, DA, Gu, Mo, Po, Zu).

ECOLOGIA: Habita en cauces de ríos, canales de irrigación y lagunas. Rango altitudinal hasta 200 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece en suelos nitrófilos y en bordes de caños, especialmente en el Macanillal y el Mucuritas. Florece al inicio de la sequía (octubre-diciembre).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Commelina nudiflora* L. *Murdania* Royle *sensu stricto*. Único género de la familia con especies acuáticas.

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Velásquez (1994), Berry (1998), Nuevo. Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros de COMMELINACEAE

(adaptado de Berry, 1998)

- 1 Hojas linear lanceoladas, menos de 1 cm de ancho. Inflorescencia terminal..... MURDANIA
- 1' Hojas no linear lanceoladas, usualmente más de 1 cm de ancho. Inflorescencia subtendida y encerrada en 2 brácteas conspicuas COMMELINA

Clave de las especies de *Commelina*.

- 1 Tallos generalmente rastreros hasta ascendentes, espata anchamente aovada..... *C. diffusa*
- 1' Tallos erectos, espata infundibuliforme..... *C. erecta*

CYPERACEAE

Ascolepis Nees ex Steudel

Ascolepis brasiliensis (Kunth) Benth ex C.B. Clarke in Durand et Schinz, Consp. Fl.

Afric. 5: 651 (1984).

(Lámina 18)

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, cortamente rizomatoso. Tallos 15-50 cm, cespitosos, delgados, lisos, cubiertos en la base por vainas estriadas pardo-rojizas. Hojas mas cortas que los tallos, lisas o escabriúsculas solo cerca de la punta. Bracteas desiguales, foliiformes, expandidas en la base. Flores bisexuales, perianto ausente. Bracteas desiguales , hasta 9 cm. Espigas 1-4. ovoides a subglobosas. Escamas florales blancas a pajizo claro, imbricadas en una espiral densa. Aquenios estrechamente oblongos, rojo-pardo oscuro.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Panamá y Venezuela hasta Uruguay. Africa tropical, Madagascar.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, Ap, Bo. Gu)

ECOLOGIA: Habita en sabanas húmedas arenosas.

Cyperus L. 1753.

Cyperus articulatus L., Sp. Pl. 44. 1753.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: junco; América: junquillo, eneas, hierba de estero, de'a yaewina, piri-piri.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Rizomas radicales. Culmos subcilíndricos, duros, 1-2 m de alto, 2-3 mm de diámetro en el ápice y 4-15 mm en la base, transversalmente septados, ascendentes, 5-10 cm o más desde un rizoma subterráneo, duro y escamoso. Hojas rudimentarias reducidas a vainas membranáceas; brácteas 2-3, lanceoladas, foliáceas, cuspidadas, 5-15 mm. de largo. Inflorescencia umbelada compuesta por 4-12 radios de 12 cm de largo o menos; raquis 5-15 mm; espiguillas 2-20 en glomérulos,

digitadas, lineares, 0,6-4 cm de largo x 1,5-2 mm de ancho comprimidas, pardo-amarillento-rojizas, flores 10-40; raquilla recta, persistente, con alas angostas, oblongas o elípticas, decíduas; glumas 3-3,5 x 1-1,5 mm, ovado-elípticas, agudas, marrones, elíptico-ovadas, membranáceas, imbricadas, 3-7 nervadas, tardíamente deciduas; estambres 3; estilo trifido, hasta 3,5 mm. Fruto aquenio 1,2-2 mm de largo x c. 0,5 mm de ancho, la mitad o tan largos como la gluma sésil, trígonos, oblongos, apiculados, marrón-rojizo a negros.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cosmopolita, Trópico y Subtrópico. Florida, Texas hasta Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Apure, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Guárico, Monagas, Sucre, Zulia . (Am, Ap, Bo, Ca, De, DF, Fa, Gu, La, NE, Su).

ECOLOGIA: Habita en aguas someras o suelos húmedos de orillas de lagos, zanjas, bordes de caminos, pantanos dulceacuícolas o ligeramente salobres, potreros abiertos y húmedos, esteros, mayormente en zonas sombreadas. Rango altitudinal 0-800 m s.n.m. Floración en mayo, noviembre. Habita en las cercanías del Hato El Frío formando colonias en aguas someras de lagunas. Florece en sequía (marzo).

COMENTARIOS: Sinónimo: *C. corymbosus* Rottb. Esta especie sugiere por su hábito un *Scirpus* o un *Juncus*. Se reconoce por las hojas basales prácticamente sin lámina y las bracteadas de la inflorescencia reducidas, el tallo transversalmente partido. Según Kearns *et al.* (1998) en Amazonas esta planta frecuentemente no florece, y su función reproductiva está desplazada por la actividad de un hongo endofito que produce ciertos alcaloides, los cuales se emplean en la medicina tradicional de la zona.

FUENTES: O'Neill (1946), Hoyos (1985), Velásquez (1994), Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Kearns *et al.* (1998).

Cyperus celluloso-reticulatus Böeck., Allg. Botan. Zeitschr. I, 202, 1895.

(Lámina 19)

DIAGNOSIS: Heloculmo acuático de rizoma corto. Tallo 80-100 cm de alto, tríquetro, de ángulos agudos, liso. Hojas esponjoso-coriáceas, 10-14 mm de ancho, levemente septado-nudosas, bordes escabrosos. Involucro 6-8 brácteas muy largas, la inferior hasta 90 cm. Antela compuesta de 8-10 radios muy desiguales, patentes, lisos, los más largos de 10-15 cm; radios secundarios dispuestos en corimbos. Espiguillas numerosas, densamente digitadas en la extremidad de los radios, lineares obtusas de 10-20 mm de largo x 3-4 mm de ancho; flores 30-40; glumas 2 mm de largo, densamente imbricadas, abiertas en la madurez, agudas, celuloso-reticuladas, trinervadas, dorso verde, pajizas o parduzcas a los lados; estambres 1-2. Fruto aquenio elipsoide, triangular obtuso, amarillento, superficie finamente punteada, 1,25-1,3 mm de largo x 0,75 mm de ancho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Brasil, Venezuela.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Portuguesa. (Gu, Zu). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en sabanas inundadas, bosques secundarios, márgenes de ríos y pantanos. Floración en julio, agosto y noviembre. En el Hato El Frío es una especie ocasional -abundante. Crece en las lagunas El Boral y en el préstamo. Florece y fructifica en la época de lluvias (agosto).

FUENTES: Barros (1960), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Cyperus flavicomus Michx.

(Lámina 20)

DIAGNOSIS: Heloculmos 20-90 cm de alto. Hojas lineares, basales, esparcidas, 5-8 mm de ancho, gruesas. Inflorescencias 2-13 cm de largo, 3-12 pedúnculos, desiguales; espigas laxas, 12-40 cm de largo x 12-23 mm de espesor; brácteas 3-7, mayores que la

inflorescencia; espiguillas 5-12 mm de largo x 1,7-3 mm de ancho, 6-18 escamas parduzcas o marrón oscuro, rectas; eje cuadrangular; glumas 1,4-1,8 mm de largo, anchas, obovadas, membranosas, caedizas, 5-nervadas en la porción media, hialinas en la zona marginal, contrastando con los lados marrones, 2-3 estambres; estilo bífido. Fruto aquenio lenticular, obovado, apiculado, 1,2-1,8 mm de largo, negro en la madurez.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Africa, Madagascar, India, Burma y Australia. S. de Estados Unidos hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos del Orinoco.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie aparentemente poco abundante.

FUENTES: Velásquez (1994).

Cyperus imbricatus Retz., Observ. Bot. 5: 12. 1789.

(Lámina 21)

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Tallos 20-150 cm de longitud x 1-3 mm de diámetro en el ápice y 2-8 mm en la base, cespitosos, rizoma corto y duro, erectos, lisos, triangulares foliados en la base. Hojas 10-80 cm de largo x 4-15 (-18) mm de ancho, nervadura numerosa y prominente, transversal y regular, carena y márgenes escabrosos; brácteas 3-5 cm x 5-7 (-10) mm, foliiformes; rayos patentes 3-6, hasta 15 (-20) cm, subumbelados, terminando con 3-6 espigas densas sésiles de 1-4 cm de largo; rayos secundarios hasta ca. 5 cm. Inflorescencia en espiga 2-5 (-8) cm de largo x 15 mm de ancho, linear cilíndrica; espiguillas 4-12 mm de largo x 1,2-1,5 mm de ancho, linear-lanceoladas, densas, comprimidas y ocultando el raquis, ascendentes al principio, patentes después, muy numerosas, 16-50 flores; raquilla recta sin alas, persistente; glumas 1-1,5 (-1,7) x 0,7-0,9 mm, con un mucrón de 0,5 mm, orbiculares, deciduas, costilla media verde extendiéndose en un mucrón fuerte, fuertemente recurvado, cercanamente acompañado por 5-7 nervaduras, márgenes claros a pardo-rojizos; estambres 3; estilo 0,5-0,7 mm. Fruto aquenio ca. 0,4-0,7 mm de largo x 0,3-0,5 mm de ancho, elipsoide, comprimidos

dorsiventralmente, trigono-redondeados, obtusos, truncado-apiculados, subsésiles, punticulados; amarillo-pajizo pálido.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Trópico y Subtrópico. México, Antillas, Indias Occidentales, Suramérica hasta Paraguay y Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazona, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Zulia. (Ap, Ba, DA, Zu).

ECOLOGIA: Habita en áreas húmedas, bajas y abiertas, parches húmedos en bancos y márgenes de ríos, lagunas y zanjas, principalmente en suelos arenosos. Rango altitudinal 0 -100 m s.n.m. Floración en mayo. En el Hato El Frío habita exclusivamente en los suelos arenosos de las orillas del Caño Guaritico. Es una especie regular-abundante que inicia su crecimiento en sequía, entre marzo y abril y florece en mayo, al inicio de las lluvias.

COMENTARIOS: Muy común en la regiones de grandes ríos de Suramérica.

FUENTES: O'Neill (1946), Barros (1960), Adams (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Cyperus iria L., Sp. Pl. 45. 1753.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual. Tallos 6-75 cm de largo x 1,1-5 mm de ancho, cespitosos, lisos. Hojas 15-40 cm de largo x 3-6 mm de ancho, márgenes esparcidamente escábridos. Bracteas foliiformes, ascendentes. Rayos ramificados, 5-6 raramente 8, hasta 12 cm de largo, lisos, patentes. Inflorescencia en espigas 2-10 cm de largo x 0,3-1,2 cm de ancho, erectas, oblongas o cilíndricas; raquis 2-6 cm, no cubierto por las espiguillas; espiguillas 4 -20 mm de largo x 1,5-2 mm de ancho, lineares, fuertemente comprimidas, raquilla recta, persistente, con alas hialinas; glumas 1,3-1,8mm de largo x 1,2-1,8 mm de ancho, ampliamente obovadas o suborbiculares, obtusas, emarginadas, mucronatas, fuertemente 5-nervadas, apenas contiguas, deciduas, línea media verde, márgenes pardo-dorados y distalmente hialinos; estambres 2 (-3); estilo menos de 0,1 mm. Fruto aquenio 1,2-1,4

mm de largo x 0,5-0,7 mm de ancho, comprimido-elipsoides, trígono o redondeados, obtuso-redondeados, apiculados, corto estipitados, punticulados.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Nativa de trópicos y subtropicos del viejo mundo, introducida y naturalizada desde Suroeste de Estados Unidos y Antillas hasta Argentina

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Cojedes, Portuguesa. (Co, Gu, Mo, Su, Zu). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en areas perturbadas, sitios abiertos, pantanos, márgenes de aguas abiertas, zonas temporalmente inundadas o húmedas, arrozales. Floración en enero, junio, agosto y septiembre. En el Hato El Frío crece en zonas de desborde del Caño Mucuritas y en lagunas temporales y marginales de este caño. Es una especie regular-abundante que florece y fructifica en temporada de aguas altas (junio - agosto)

FUENTES: O'Neill (1946), Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Cyperus laxus Lam. , Tabl. Encycl. 1: 146. 1791.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne 30-60 cm de alto, cespitosos, base bulbosa. Hojas numerosas, 5-8 mm de ancho, lineares hasta linear lanceoladas; bracteadas 4-10, largas; inflorescencia compuesta; espiguillas digitadas, tan largas como los rayos extendidos, escasas o numerosas, 4-10 mm de largo x 1,5-2,8 mm de ancho, 10-24 flores, verdosas. Estabres 3; estilo muy corto, Fruto aquenio obovado, 1,4-1,5 mm de largo, trígono, lados cóncavos, marrón oscuro, suave.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México hasta Paraguay y Antillas.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, DF, Mi, Gu).

ECOLOGIA: habita en riberas húmedas, bosques abiertos, plantaciones. En el Hato El Frío habita en aguas de lagunas tales como el Boral, Macolla de Caujaro, La Carmera y

Yopito. Es una especie regular-abundante. Florece y fructifica en presencia de agua durante la sequía e inicio de las lluvias (enero, febrero, mayo).

COMENTARIOS: En América los ejemplares de *C. laxus* has sido erróneamente nombrados *C. diffusus*. *Cyperus diffusus* auct. amer., non Vahl. Adams (1994).

FUENTES: Svenson (1943), Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz, Observ. Bot. 4:11. 1786.

(Lámina 22)

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Tallos 18-60 (-70) cm de largo x 1-2 mm de diámetro en el ápice y 1-4 mm en la base, cespitosos, redondeadamente trígonos, lisos. Hojas 15-50 cm de largo x 3-12 mm de ancho; márgenes lisos; brácteas 7-12 cm de largo x 5-50 (-70) cm de ancho, foliiformes; rayos 0-7(-10) cm. Inflorescencia en espiga hasta 15 x 11 mm, piramidales u ovoides, verde pálido o blanquecinas al principio, posteriormente pardo claro; espiguillas 1,5-4,5 mm de largo x 1-2 mm de ancho, numerosas, radiando en glomérulos densos, ovadas, 6-18 flores; raquilla recta o arqueada, persistente, sin alas; glumas 1-1,5 mm de largo x 0,6-0,8 mm de ancho, ovado-lanceoladas, obtusas, mucronulatas, 2-carinadas en la base, 3-nervadas, deciduas; estambre 1; estilo ca. 0,5 mm. Fruto aquenio, 0,9-1,1 mm de largo x 0,2-0,3 mm de ancho, gradualmente atenuado hacia arriba, cortamente estipitado, casi liso, pardo o negro.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México y Antillas Menores hasta Argentina excepto en Chile.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia, excepto en Los Andes, Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar y Portuguesa. (Am, An, Ap, Ba, Ca, Co, Gu, La, Me, Mi, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos, pantanosos, en límites de bosques, potreros, bordes de caminos, áreas perturbadas. Rango altitudinal 0-1200 m s.n.m. Floración en

mayo y noviembre. En el Hato El Frío crece en suelos arenosos a orillas del Caño Guaritico. Es una especie ocasional-escasa que florece en aguas altas (agosto).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Scirpus luzulae* L. Fácilmente reconocible por sus densas cabezas de espiguillas blanquecinas. Considerada maleza. La forma atenuada hacia arriba del fruto es característica de esta especie.

FUENTES: O'Neill (1946), Barrios (1960), Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Cyperus mutisii (Kunth) Griseb., Fl. Brit. W. I. 567. 1864.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Tallos (30-) 60-100 (-120) cm, cespitosos o próximos entre sí, brotando de un rizoma corto, lisos, ligeramente hinchados en la base. Hojas tan largas como los tallos o más cortas que ellos, (2-) 4-10 (-13) mm de ancho, márgenes y nervaduras escabiúsculas; brácteas (3-) 5-8, hasta 45 x 1,2 cm, foliiformes, ascendentes. Rayos 6-10, obsoletos ca. 20 cm. Espiguillas solitarias o hasta con 7 ramas basales dispuestas digitalmente, 2-4,5 (-6) x 8-1 cm, la terminal más larga, angostamente cilíndrica; raquis hasta ca. 55 mm, numerosas, acompañadas por bracteolas cortas, tumescentes elipsoides, subteretes, subagudas, la mayoría con 3-5 flores y con 1-2 (-3) frutos; raquilla flexuosa, con alas hialinas; glumas 2,3-3 cm de largo x 1,5-2 cm de ancho, ovadas a elípticas, obtusas, lados pardos, 3-nervadas, márgenes hacia el ápice hialino-blanquecinos; estambres 3; estilo ca. 0,5 mm. Fruto aquenio (1,5-) 1,6-1,8 mm de largo x 0,6 0,9 mm de ancho, obovoide a oblongo-elipsoide, redondeadamente trigono, cortamente acuminado, apiculado, sésil, punticulado, pardo-púrpura.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México, Antillas hasta Brasil y Bolivia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, Ap, Ar, DF, Gu, La, Me, Mi, Su).

ECOLOGIA: Habita en suelos bien drenados en bordes de caminos, potreros, bosques y lomas. En el Hato El Frío crece a orillas del Caño Guaritico. Es una especie ocasional-abundante que florece al inicio de las lluvias (mayo).

FUENTES: Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Cyperus ochraceus Vahl, Enum. Pl. 2:325. 1805.

(Lámina 23)

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Tallos 11- 80 cm de largo x 1-2 mm de diámetro en el ápice y 2-5 mm en la base, cespitosos, inconspicuamente trígonos, lisos. Hojas más cortas que los tallos, 1,5-4 mm de ancho, márgenes lisos; brácteas (2-) 5-7 (-8), hasta 35 cm x 6 mm, foliiformes; rayos 5-10, hasta 12 cm, lisos; rayos secundarios ocasionales, hasta 16 cm. Inflorescencia en umbela; espiguillas 10-25, 5-10 (-35) mm de largo x 2 (-3) mm de ancho, en grupos umbelados, oblongas a linear-oblongas, con 10 o más flores; raquilla recta, persistente, sin alas; glumas 1,5-2 x 1-2 mm, ovadas, obtusas, 2-carinadas en la base, 2-nervadas medialmente, verdes tendiendo a pardo amarillentas, separándose regularmente en la madurez, tardíamente decíduas; estambre 1; estilo 0,6-1,2 mm. Fruto aquenio (1-) 1,3-1,5 mm de largo x 0,4-6 mm de ancho, elipsoides, obtusamente trígonos, marcadamente atenuados hacia ambos extremos, débilmente reticulados, la base cortamente pediculada, iridiscentes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Estados Unidos, Antillas hasta el Norte de Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Ar, Fa, Gu, La, Me, Mi). Nuevo registro para el Edo. Apure.

ECOLOGIA: Habita en lugares abiertos y húmedos, pantanosos, en bordes de rios, lagos y potreros. En el Hato El Frío crece en la laguna de desborde la Cochina. Es una especie ocasional-escasa que florece y fructifica entre marzo y mayo.

FUENTES: O'Neill (1946), Adams (1994), Correl y Correl (1975), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Cyperus odoratus L., Sp. Pl. 46. 1753.

(Lámina 24)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: molinillo.

DIAGNOSIS: Heloculmos anuales o perennes de corta duración, glabros con rizomas cortos. Culmos gruesos, 30-100 cm de alto x 3-5 mm de diámetro en el ápice y 5-10 mm la base. Hojas 3-5 por culmo, 10-60 cm de largo, 4-12 mm de ancho, subcoriáceas, rígidas, márgenes escabrosas; vainas pardas o marrones; 6-8 brácteas alargadas; Inflorescencia en umbela de 6-12 radios, cortos o alargados hasta 20 cm, compuestos; espigas 2-3 cm de largo, 1-3 cm de ancho, laxas; espiguillas longitudinales dispersas a lo largo del eje de los radios, divergentes o reflexas, lineares, 1-15 mm de largo, subteretes, 3-15 flores; raquilla alada, quebradiza en la unión de los aquenios; glumas 2-3,5 mm de largo, ovadas u ovado-elípticas, imbricadas, marrones o rojo parduzcas, apiculadas y encerrando los aquenios, 7-9 nervadas; estilo trifido. Aquenio 1-1,5 mm de largo, oblongo u oboviforme, trigono, blanco, marrón o negro, subestipitado, apiculado, minutamente punctulado.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Estados Unidos hasta México, Islas del Caribe, Suramérica y Africa Tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia.

ECOLOGIA: Habita en suelos extremadamente húmedos, pantanosos, orillas de rios, áreas perturbadas, 0-400 m s.n.m. En el Hato El Frío crece en bajíos y esteros de la Porfia, formando pequeñas colonias. Es una especie ocasional-abundante cuyas espigas se encuentran bien desarrolladas en la sequía (marzo).

COMENTARIOS: Según Tucker (1994), es una especie variable con diversos sinónimos y numerosas segregaciones descritas, p.e *C. macrocephalus* Liebm. (inflorescencia no ramificada, densamente capitada) que son variantes de la región del Caribe.

FUENTES: O'Neill (1946), Boldrini y Cunha (1984), Hoyos (1985), Velásquez (1994).

Cyperus surinamensis Rottb., Descr. Pl. Rar. 1772.

DIAGNOSIS: Heloculmos anuales o perennes. Tallos 10-80 cm, cespitosos, teretes o trigonos, escábridos en los ángulos. Hojas 2-6, tan largas como los tallos, generalmente aplanadas 3-10 mm de ancho; vainas escasamente septado-nodulosas. Bracteas 3-8 desiguales, foliiformes, más cortas y más angostas en su mayor parte. Rayos pocos o numerosos, hasta 9 cm, rayos secundarios hasta 3 cm. Cabezuelas 12-25 mm de ancho, hemisférica. Espiguillas muy comprimidas, lineares a linear-oblongas, agudas, 4-15 mm de largo x 1,5-2,5 mm de ancho, 15-60 flores amarillentas; raquilla persistente, sin alas. Glumas lanceoladas, 2-carinadas en la costilla media, bordes usualmente amarillentos. Estambre 1. Estilo c. 1 mm. Aquenios 0,6-0,9 mm de largo x 0,2-0,4 mm de ancho, angostamente elipsoides, acuminados, papilosos, pardo-rojizo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de Estados Unidos hasta Argentina y las Antillas.

ECOLOGIA: Habita en suelos pantanosos o bajo arenosos de aguas dulces o salobres, en áreas sombreadas. En el Hato El Frío crece en los bajíos

FUENTES: Ramia (1974), Adams (1994), Velásquez (1994).

Cyperus virens Michaux, Fl. Bor. Amer. 1:28 (1803). (especie no incluida en la clave)

(Lámina 25)

DIAGNOSIS: Heloculmos perennes. Tallos 20-120 cm o más, cespitosos, trigonos, escabriúsculos en los ángulos. Hojas 4-12, igual, menores o ligeramente mayores que los tallos, 6-14 mm de ancho, aplanadas, márgenes escabriúsculas, vainas purpúreas, vainas y láminas septado-nodulosas. Brácteas 4-11, 13-50 cm de largo x 5-14 mm de ancho. Rayos hasta 14 cm, escabriúsculos y alados en los ángulos. Inflorescencia en umbela;

espiguillas formando densas cabezas globosas de 15-35 mm de ancho, hemisféricas, 14-40 flores; raquilla recta, persistente, sin alas, Glumas densas, trinervadas, 2-carinadas en la base, agudas o mucronadas, los lados pajizos o pardos; Estambres 1 o 2; Estilo trifido 0,6-1 mm. Aquenio 1-1,5 mm de largo x 0,3-0,6 mm de ancho, ovoide o elipsoide, apiculados, estipitados, lisos, pardos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de Estados Unidos, Las Antillas hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Bolivar, Falcón, Lara, Monagas, Yaracuy. (Fa, Gu, La, Ya).

ECOLOGIA: Crece a lo largo de ríos. Rango altitudinal 200-2000 m s.n.m. En el Hato el Frío es aparentemente una especie ocasional-escasa.

COMENTARIOS: Adams (1994) reconoce que existen en mesoamérica, tres variedades relativamente mal definidas.

FUENTES: Adams (1994), Velásquez (1994), Kearns *et al.* (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998)

Clave de las especies de *Cyperus*

- 1 Tallo transversalmente septado *C. articulatus*
- 1' Sin esa característica 2

- 2 Aquenio lenticular *C. flavicomus*
- 2' Aquenio trigono 3

- 3 Fruto apiculado 4
- 3' Fruto no apiculado 5
- 4 Glumas 3-nervadas, fruto pardo-purpúreo *C. mutissi*
- 4' Glumas 7-9 nervadas, fruto blanco, marrón o negro *C. odoratus*

- 5 Fruto 0,4-0,8 mm de largo 6
- 5' Fruto 0,9-1,5 mm de largo 7
- 5 Aquenio elipsoide, comprimido dorsiventralmente *C. imbricatus*
- 6' Aquenio ovoide redondeado *Cyperus* sp.
- 7 Fruto 0,9 - 1,1 mm de largo *C. luzulae*
- 7' Fruto 1,2 - 1,5 mm de largo 8
- 8 Aquenio obovado *C. diffusus*
- 8' Aquenio no obovado 9
- 9 Fruto corto estipitado, apiculado *C. iria*
- 9' Sin esa característica 10
- 10 Inflorescencia en antela, márgenes foliares escabrosas *C. celluloso-reticulatus*
- 10' Inflorescencia en umbela, márgenes foliares lisos *C. ochraceus*

Eleocharis R. Brown. 1810.

Eleocharis acutangula (Roxb.) Schultes, Mantisaa 2:91. 1824.

(Lámina 26)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: junco.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Tallos 40-100 cm de largo x (1-) 2-7 mm de ancho, trígonos; vainas membranáceas, pajizas a pardas, ápice oblicuo, frecuentemente apiculado. Inflorescencia en espiga; espiguillas hasta 4,2 cm de largo, cilíndricas; glumas 3,2-4,8 mm, subcartilaginosas, conspicuamente nervadas, ovadas, estrechándose gradualmente hacia el ápice, pajizas a grises, raramente verdosas, márgenes estrechos, hialinos; estambres 3; estilo 2 ó 3-fido. Fruto aquenio (1.6-) 2-2,9 mm, biconvexos,

túrgidos, obovados, amarillentos, verdes o pardos, con (11-) 16-20 hileras longitudinales de celdillas, a veces el cuello reducido; cerdas 6-8 robustas, con dientes firmes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Tropical y subtropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Gu, Zu). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en cuerpos de agua o áreas inundables de sabanas, bosques y bordes de caminos. En El Hato El Frío crece en una laguna marginal del Caño Guaritico. Es una especie ocasional-escasa que florece en sequía (febrero)

FUENTES: Socorro-González (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Eleocharis capillacea Kunth, Enum.Pl. 2:139. 1837.

(Lámina 27)

DIAGNOSIS: Heloculmo estolonífero, radicante, pequeño, delicado, formando densas colonias a manera de felpudo. Culmos numerosos, capilares, originándose en los nudos del rizoma, 1-4 cm de altura, arqueados o curvados. Vainas superiores marrón-rojizas o verdosas, membranas ligeramente infladas en el ápice. Espiguillas 2 mm de largo, marrones, linear lanceoladas, flores 1-3; glumas 2-3; ovado-oblongas, agudas, marrón rojizas; margen hialino; estilo bifido, base del estilo comprimido, verdoso, 7 cerdas marrones, dentadas, iguales o más largas que el aquenio. Fruto aquenio, obovado, marrón-purpúreo hasta negro brillante, 1 mm de largo, base estrecha.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Suramérica y Antillas.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Bolivar (Bo). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA. Habita en suelos arenosos en bancos a lo largo de rios y bases de caída de agua. Rango altitudinal 60-1200 m s.n.m. En El Hato El Frío crece en suelos arenosos y saturados de agua en la Madre Vieja del Caño Guaritico. Es una especie ocasional-abundante que florece y fructifica en sequía (enero y febrero).

FUENTES: Velásquez (1994), Gonzales-Elizondo y Reznock (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Eleocharis elegans (Kunth) Roemer et Schultes, Syst. Veg. 2:150. 1817.

(Lámina 28)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: junco; América: junco, sintule, tule.

DIAGNOSIS: Heloculmos perennes; rizomas gruesos y robustos. Tallos 30-150 cm de largo, cilíndricos, septados cada 7-10 mm, aplanados al secar; vainas purpúreas, ápice truncado, frecuentemente mucronado. Espiguillas 7-32 mm; flores densamente agrupadas; glumas membranáceas, obtusas, pardas, márgenes hialinos; estambres 3; estilo 2-3-fido. Fruto aquenio, 1,1-2 mm, biconvexo a obtusamente tríquet, pardos, cerdas 6-8.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: C. México, Antillas y Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Ap, Ar, Ba, Co, DA, DF, Fa, Gu, Me, Mi, Ta, Ya).

ECOLOGIA: Habita en cuerpos de agua diversos, en bosque de *Pinus*, de montaña, espinosos, selvas, matorrales, sabanas, vegetación secundaria, bordes de caminos. Rango altitudinal 0.2500 m s.n.m. En el Hato El Frío crece en esteros de La Apontera en dirección al caño Macanillal. Es una especie ocasional-abundante que florece al subir las aguas (junio)

COMENTARIOS: *Eleocharis geniculata* auct. , *non* (L.) Roemer & Schultes.

FUENTES: Socorro-González (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Eleocharis interstincta (Vahl.) Roemer et Schultes, Syst. Verg. 2: 149. 1817.

(Lámina 29)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: junco.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, rizomatoso. Rizoma corto, marrón claro o rojizo. Culmos teretes, 40-120 cm de alto, (2-) 4-9 cm de diámetro, tabicados; vainas membranosas, punteadas en el ápice, pardo-rojizas a púrpuras o negras, ápice oblicuo, agudo, las basales a menudo libres y alargadas. Espiguillas, 1,5-5,5 cm de largo x 4-5 mm de ancho, agudas, cilíndricas, multifloras; glumas en filas, oblongas hasta agudas, estriadas, parduzcas o grisáceas con las márgenes escariosas; glumas 4,5-5 mm de largo x 4-4,5 mm de ancho, subcartilagosas, nervadas, anchamente obovadas u oblongas, obtusas o agudas, pajizas o grisáceas, márgenes escariosos; estambres 3; estilo bi o trifido; base del estilo marrón oscuro, 6 cerdas más largas que el aquenio, gruesas, comprimidas y con dientes gruesos. Fruto aquenio, anchamente ovoide, 2 mm de largo x 1,7 mm de ancho; 1/3 o 1/2 tan largo como la gluma, duro, brillante, amarillo o gris con conspicuas 30-36 minutas aristas longitudinales y muchas más transversas y un pronunciado anillo engrosado en los extremos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos, Antillas, Centroamérica, Suramérica excepto Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Guárico, Monagas. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Fa, Gu, Me, Mi, Po, Su, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en esteros, lagunas y sabanas. Rango altitudinal 2600 m s.n.m. En el Hato El Frío crece principalmente en préstamos, lagunas y esteros como Pirital, Macolla Caujaro, El Boral, Yopito, Manirito, La Morita y La Apontera. Puede permanecer durante todo el año o secar y desaparecer durante un periodo de varios meses. Es una especie frecuente-abundante que florece en lluvias e inicio de la sequía (abril, mayo, junio, agosto, septiembre, octubre y diciembre) y fructifica en diciembre y enero.

COMENTARIOS: sinónimo: *Scirpus interstinctus* Vahl. Ha sido colectada en praderas del volcán de Turrialba en Costa Rica a 2600 m s.n.m

FUENTE. Uittien (1934), Standley (1937), Svenson (1946), Barros (1960), Velásquez (1994), Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Eleocharis microcarpa Torrey, Ann. Lyc. N.Y. 3:312. 1836.

DIAGNOSIS: Heloculmos delicados de hasta 4-30 cm de altura x 0.15-0,3 mm de ancho, finamente capiláceos, flexuosos, frecuentemente cuadrangulares, raíces fibrosas, blancas. Vainas inconspicuas, estrechamente revistiendo el tallo, púrpura estriado en la base, algo acuminada en la base; espiguillas nunca en la base de la planta, terminales, oblongas hasta ovadas 2-7 mm de largo, multifloras, 8-15 flores; estambres 2 ó 3; estilo trifido; fuertemente quillado. Fruto aquenio diminuto, 0,5-0,6 mm de largo, obovado, triangular, gris-blancuzco o amarillento, suave; base del estilo conica, gris, frecuentemente rojiza en la juventud, cerdas blanquecinas hasta marrón claro, adpresas, menos de la mitad de la longitud del aquenio.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos, Cuba.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Portuguesa. (An, Ap, Ba, Bo, Fa, Gu).

ECOLOGIA: Habita en pantanos, aguas someras de estanques y cauces de ríos y en depresiones de la sabana. En El Hato El Frío es muy común principalmente a orillas de esteros y lagunas donde suele formar colonias a modo de una fina alfombra verde que crece sobre aguas someras o sobre suelos encharcados y fangosos; en el verano su apariencia cambia, florece y fructifica y los finos culmos verdes se secan quedando de color pajizo al igual que las conspicuas espiguillas en el ápice.

FUENTES: Svenson (1946), Correl y Correl (1975), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Eleocharis mitrata (Griseb) C.B. Clarke in Urban, Symb. Antill. 2:62. 1900.

(Lámina 30)

DIAGNOSIS: heloculmos perennes. Tallos 30-70 cm de largo x 0,8-2 (-3,2) mm de ancho, cilíndricos a trígonos; vainas purpúreas o rojas, ápice oblicuo, obtuso o agudo. Inflorescencia en espiga; espiguillas hasta 4 cm de largo, cilíndricas; glumas subcartilaginosas, ovado-oblongas, pajizas, lados y bordes purpúreos, márgenes hialinos; estambres 3; estilo bifido. Fruto aquenio, 1,7-2,1 mm de largo, amarillentos, biconvexos, obovados, subtruncados, 11-13 hileras longitudinales de celdillas horizontalmente alargadas; tubérculo tan ancho como el ápice del aquenio, blancas o amarillentas, sin dientes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mesoamérica, E. de Suramérica y Antillas.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, Gu) Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en márgenes de lagunas, bajíos y esteros de la sabana, ciénagas en bosques de *Pinus* y bordes de caminos. En El Hato El Frío crece en las lagunas de Yopito y Las Ventanas. Es una especie frecuente-abundante que florece y fructifica entre febrero, abril y julio.

FUENTES: Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Eleocharis mutata (L.) Roem. & Schult. Syst. 2:155. 1817.

(Lámina 31)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: funcio, matracas.

DIAGNOSIS: Heloculmos firmes, gruesos. Raíces numerosas y fribrosas, grises o marrones. Culmos agudamente triangulares 40-100 cm de alto; vainas parduzcas o marrón brillante, membranosas, ápice punteado, a veces alargadas. Inflorescencia en espiga; espiguillas 1,5-5 cm de largo, cilíndricas, a veces obtusas; glumas en espiral,

parduzcas, orbicular u oboviformes; estilo trifido; estambres 3. Fruto aquenio 1,7-2,3 mm de largo, oblongo-oboviforme, irregularmente biconvexo, marrón-amarillento, superficie cubierta por unas 24 bandas de células; ápice formando un anillo en el cual se inserta la base del estilo; 6 cerdas marrones más largas que el aquenio con dientes duros.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México, Nicaragua, Panamá, Antillas, trópicos de Suramérica y Africa.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Aragua, Carabobo, Guárico, Zulia, Amazonas, Bolívar, Monagas. (Am, An, Ar,Bo, Co, Gu, DA, Mi, Su, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos arenoso-arcillosos de zonas anegadizas tales como, bajíos y esteros, zonas marginales de lagunas, preferentemente en aguas quietas. Al parecer es una especie halo-tolerante. En el Hato El Frío crece en aguas someras de bajíos, esteros y lagunas, especialmente en Macolla de Caujaro, El Boral y La Morita. Es común su asociación con *E. interstincta*, ocupando el cinturón más externo y somero de cuerpos de agua inundados de las sabana. En ellos se observa claramente la tonalidad verde más clara de *E. mutata* y más oscura de *E. interstincta* en el centro. Es una especie regular-abundante que florece en lluvias (mayo, julio y agosto).

COMENTARIOS: Según Cook *et al.* (1974), las especies de este género permanecen estériles si se encuentran sumergidas en aguas profundas. En Africa se le encuentra asociada a la gramínea *P. prostrata*.

FUENTES: Svenson (1946), Cook *et al.* (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Clave de las especies de *Eleocharis*.

- 1 Culmos delicados, capilares, plantas pequeñas 1-30 cm 2
- 1' Culmos firmes, más gruesos, plantas más grandes 3

- 2 Plantas de 1-4 cm, inflorescencia con 1-3 flores, aquenio 1 mm con cerdas iguales o más largas que el fruto *E. capillaceae*
- 2' Plantas de 4-30 cm, inflorescencia con 8-15 flores, aquenio 0.5-0,6 mm con cerdas pequeñas de menos de la mitad del fruto *E. microcarpa*
- 3 Culmo agudamente tríqueto 4
- 3' Culmo terete, obtusamente tríqueto, o más o menos cuadrangular..... 5
- 4 Aquenio constriñido en el ápice con un cuello corto, expandido en la punta, glumas reduciéndose gradualmente hacia el ápice, conspicuamente nervada*E. acutangula*
- 4' Aquenio estrecho en el ápice, glumas más anchas en la mitad superior, oscuramente nervadas *E. mutata*
- 5 Glumas subcartilagosas *E. mitrata*
- 5' Glumas membranáceas 6
- 6 Culmos tabicados, vainas con el ápice oblicuo, agudo, las basales a menudo libres y alargadas *E. interstincta*
- 6' Culmos septados, vainas con el ápice truncado, frecuentemente mucronado, las basales raramente libres *E. elegans*

Fimbristylis Vahl 1805.

Fimbristylis aestivalis (Retz.) Vahl. Enum.Pl. 2.288. 1895.

(Lámina 32)

DIAGNOSIS: Helofito anual densamente cespitoso. Tallos erectos, delgados, acostillados, (5)10-25(-40) cm de altura. Hojas c. la mitad de largas que los escapos; láminas 0,5-0,7 mm de ancho, aplanadas; lígula ausente; vainas pardo-rojizo pálido. Inflorescencia en panícula cimosa umbeliforme; rayos primarios ascendentes, terminando en una espiguilla simple o una cimula de 2-3 espiguillas. Espiguillas 4-6 de largo, elipsoides u oblongas

con 15-50 flores. Glumas ovadas levemente carinadas en el envés, la costilla media verde excurrente en un largo mucrón recurvado. Estambre 1. Estigmas 2; Estilo aplanado. Aquenio 0,9 x 0,5-0,6 mm, lenticulares, lisos o levemente reticulados.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cuba, Centro y Suramérica, Trópico de Asia y Africa, S. de Europa.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Bolívar, Guárico.

ECOLOGIA: Habita en lugares abiertos arenosos. En el Hato El Frío crece en suelos arenosos en las playas y orillas del Caño Guaritico. Forma densos tapices en la franja húmeda de la orilla. Es una especie regular-abundante. Florece y fructifica al final del verano, entre marzo y abril.

COMENTARIO: *Fymbristylis squarrosa* Vahl 1805. Corresponde a la variedad *squarrosa* de *F. aestivalis*.

FUENTES: Adams (1994).

Fimbristylis miliacea (L.) Vahl, Enum. Pl. 2: 287. 1806.

(Lámina 33)

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, erecto, cespitoso, 12 (-100) cm de altura. Hojas suaves, dísticas, 1-3 mm de ancho, usualmente más cortas que los culmos. Inflorescencia de cimas congestas; espiguillas numerosas, subglobosas, 2-4 mm de largo, marrones. Aquenios trígonos, 0,5 mm de largo, marrón pálido, frecuentemente indehiscentes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos, Antillas hasta Suramérica. Trópicos del Viejo Mundo, especialmente Asia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia. Delta Amacuro, Amazonas. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, Gu, La, Mo, Ta, Zu).

ECOLOGIA. Habita en suelos arenosos, arcillosos o nitrófilos, húmedos, en sabanas, lugares abiertos y orillas de rios y lagunas. Rango altitudinal entre 0 a 300 (-1300) m s.n.m. En el Hato El Frío crece a orillas de lagunas y caños, especialmente en la Ramera y el Mucuritas. Es una especie ocasional-abundante que comienza su desarrollo en lluvias (agosto) y se reproduce en aguas altas (septiembre).

COMENTARIOS. Sinónimo: *F. littoralis* Gaudich. 1826 [1829]. Según Kral (1998). *F. miliaceae* es similar a *F. quinquangularis* pero sus espiguillas son redondeadas y más oscuras

FUENTES: Svenson (1943), Correl y Correl (1975), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Fimbristylis vahlii (Lam.) Link, Hort. Berol. 1:287. 1827.

(Lámina 34)

DIAGNOSIS: Helofito anual. Tallos 1-10 cm, densamente cespitosos, erectos y ascendentes, filiformes, acostillados, lisos. Hojas en su mayoría mucho más largas que los escapos; láminas 0,2-0,3 mm de ancho, involutas, márgenes y costillas del envés escabriúsculos; lígulas ausente; vainas con una quillas antrorsamente escabriúscula, márgenes hialinos, atenuados hacia la lámina. Inflorescencia 1 cm de ancho, cabezuela hemisférica. Brácteas externas tan largas como las hojas, foliiformes. Espiguillas hasta 20 juntas, 2-6 x 1-1,5 mm, lanceoladas, agudas, sésiles o subsésiles, 20 o más flores. Glumas 1,3-2,2 x 0,3-0,4 mm, lanceoladas, carinadas, costilla media verde, prominente en un mucrón recto o recurvado. estambre 1; estigmas 2; estilo más ancho en la base, liso. Fruto aquenio, varios, 0,3-0,4 mm, obovoide-lenticulares, ápice redondeado, apiculados, lustrosos, lados convexos, 6 hileras vericales de puntosoblongos orientados horizontalmente.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur y Oeste de Estados Unidos, México, Mesoamérica, Venezuela, Perú, Argentina.

ECOLOGIA: Depresiones de arenas finas y húmedas, orillas aluviales, pantanos, suelos perturbados, lomas abiertas de *Pinus*. En el hato El Frío habita en las orillas saturadas de

agua de la madre vieja del caño Guaritico, en suelos arenosos, formando colonias densas.
Floración y fructificación enero y febrero

FUENTES: Adams (1994), Correl y Correl (1975).

Clave de las especies de *Fymbristylis*

- 1 Estilo bifurcado, fruto aquenio subterete o biconvexo 2
- 1' Estilo trifurcado, fruto aquenio no biconvexo, espiguillas ovoides a subglobosas....

F. miliacea
- 2 Espiguillas sésiles, estilo papiloso en la parte superior *F. vahlii*
- 2' Espiguillas pedunculadas, estilo fimbriado apicalmente y/o en la base.... *F. aestivalis*

Oxycaryum Nees in Mart. 1842.

Oxycaryum cubense (Poeppig & Kunth) Lye, Bot. Not. 124: 281. 1971.

(Lámina 35)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: cortadera.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Rizoma ascendente grácil ramificado. Estoloníferos, estolones escamosos 5-20 cm de largo x 2-3 cm de ancho, arraigados en los nudos, esparcidos horizontalmente y originando nuevas plantas en su ápice. Culmos generalmente aislados, foliados en la base, 20-90 cm de largo x 2-5 mm de diámetro, lisos, triangulares. Hojas poco numerosas, basales, 40-90 cm de largo, 4-10 mm de ancho, a veces más larga que los culmos, purpúreas, en forma de "V" en la base y planas en el ápice, márgenes y nervios escábridos; vainas foliares infladas; lígula con márgenes pilosas. Inflorescencia 3-10 cabezuelas subumbeladas, pedicelos de longitud variable; brácteas de la inflorescencia foliosas, 30-60 cm de largo x 4-9 mm de ancho, cada una de las brácteas sostienen una cabeza de inflorescencia; pedúnculo 1-35 mm de largo, grueso;

cabezas de la inflorescencia 5-15 mm, globosas o hemiesféricas con numerosos grupos de espiguillas; espiguillas densamente agrupadas, 3,5-6 mm de largo x 2,5-3,5 mm de ancho, paucifloras, sostenidas por bracteas escamosas con cortos ápices foliosos; glumas, 2-3,5 mm de largo, membranosas, coriáceas, obovoide-oblongas, pardo-rojizas con las quillas del nervio medio glabro o espinoso-dentado; ápice cuspidado-mucronado, carena cortamente espinulado-escabrosa, márgenes larga y abundantemente ciliados dando a la cabezuela un aspecto lanoso; estambres 3; anteras rojizas; estilo bifido. Fruto aquenio 2,6-3 mm de largo, aplanado, obovoide-oblongo; blanco o amarillento 1,4-1,6 mm, base cuneada, terminando en un pico largo y glabro.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Africa tropical, Antillas Mayores, Trinidad, Centro y Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Bolivar, Guayana, Llanos del Orinoco, Zulia.

ECOLOGIA: Habita en cinturones alrededor de lagunas, en aguas abiertas y estuarios. Frecuente en canales de irrigación y márgenes de préstamos. En el Hato El Frío crece especialmente en lagunas, préstamos y esteros. Es una especie frecuente-abundante. Los juveniles aparecen en formas de penachos de finos culmos (5-10 cm de largo) cuando el volumen de agua aumenta (julio-agosto), flotando sobre material vegetal en descomposición o asociado a raíces de Boras o a *Utricularia* spp. A medida que transcurre el desarrollo se alargan y terminan formando islas flotantes o finalmente arraigandose al sustrato. En sequía (entre octubre y enero), suelen florecer y fructificar. Se ha visto asociada a *Eleocharis* spp, gramíneas y boras.

COMENTARIOS: Género monoespecífico. Sinónimo: *Scirpus cubensis* Poepp. & Kunth.

FUENTES: Barros (1960), Cook *et al.* (1974), Adams (1994), Velásquez (1994).

Rhynchospora Vahl 1806.

Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeckler, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist.

Foren. Kjobenhavn 1869:143. 1869.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne cespitoso a rizomatoso. Rizoma corto descendiendo oblicuamente en el suelo. Tallo trígono o comprimido, erecto a arqueado 10-60 cm de alto, glabro o raramente piloso; vainas inferiores áfilas, disociadas. Hojas numerosas de 8-50 cm de largo x 2-3 mm de ancho, glabras o no, bordes espinuloso-ciliados. Brácteas de 4 a 6, 5-15 cm de largo x 2-3 mm de ancho, blancas por la cara interior. Inflorescencia en espiga contraída, capituliforme de 3-16 espiguillas, la inferior un tanto separada; brácteas de la inflorescencia 3-7 más veces largas que el capítulo, verdes en la parte distal, blancas en la base únicamente en el haz; espiguillas 5-10 mm de largo, ovoides a anchamente ovoides, blanco crema, a veces ligeramente rayadas de ferrugíneo, 12-15 flores hermafroditas; glumas todas fértiles, papiráceas en el centro, membranosas en los bordes, blancas hacia la axila en la cara superior de bordes ciliados, a veces pubescentes en la cara inferior; cerdas hipóginas ausentes. Fruto aquenio lenticular 1,5 mm de largo y ancho, pardo amarillento hasta pardo oscuro o negruzco, circundado por un reborde obtuso, ondulado horizontalmente, rostro triangular aplanado, grisáceo, de 1-2 mm de largo

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Antillas, México a Sur de Brasil y Norte de Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (An, Ap, Bo, DF, Gu, Me, Mi, NE, Su, Ta).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío crece en la laguna de Cailadero. Es una especie ocasional-escasa que florece y fructifica en lluvias (septiembre).

FUENTES: Barros (1960), Hoyos (1985), Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Scleria Berg. 1765.

Scleria interrupta Rich. Actes Soc. Hist. Nat. Paris 1:113 . 1792.

(Lámina 36)

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, a veces perenne. Raíces fibrosas. Tallos 15-50 cm, erectos, delgados, tríquetos, esparcidamente hirsutos a glabrescentes. Láminas foliares 5-20 cm de largo x 1-2 mm de ancho, hirsutas; contralígula obsoleta; vainas foliares sin alas, pilosas; inflorescencia espiciforme, 5-13 haces sésiles, traslapados, laterales; brácteas hasta 15 mm de largo, éstas y las bracteolas linear lanceoladas, ciliado-setosas, ápice negruzco; espiguillas 2-4 mm, (1-) 2-5 juntas en cada haz, erectas o patentes; glumas 2,5-3,5 mm de largo, ovadas, purpúreas o pardas, mucronadas, a veces ciliadas en las quillas; hipoginio ausente. Fruto aquenio 1-1,5 mm de largo x ca. 1,2 mm de ancho, globoso, apiculado, con puntos rectangulares regulares o estrías tuberculadas blancas, base trígono-atenuada, 4 poros profundos en la punta de cada cara.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México a Norte de Suramérica, Antillas Mayores.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Ap, Bo, Gu, La).

ECOLOGIA: Habita en sabanas, en pastizales de sabanas arenosas, en campos de lava y colinas rocosas en bosques de *Pinus*. En Hato El Frío crece en suelos anegados de los bajíos de Manirito. Es una especie ocasional-escasa que florece al final de las lluvias (septiembre).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Scleria pinetorum* Britton.

FUENTES: Svenson (1943), Adams (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Websteria H. Wright 1887.

Websteria submersa (Sauv.) Britton in Bull. Torr. Bot. Cl. xv. 99. 1888.

(Lámina 37)

DIAGNOSIS: Rizopleustófito sumergido, raíces fijas al sustrato, culmos flotantes, capilares, cilíndricos, sulcados o trígonos, levemente planos. 5-30 cm de largo, nudos cubiertos por 4-19 verticilos de culmos. Dos brácteas escamiformes en la base de cada verticilo, bráctea inferior triangular o elíptica, trinervada, bráctea externa con líneas rojizas, apiculada, mnergenes membranosas, triangular o elíptica, ápice redondeado; vainas foliares 2, la inferior caediza, la superior membranosa. Cada pedúnculo con una espiguilla terminal; cada espiguilla con una gluma y una flor cubierta por una escama vacía; tres estambres; estilo bífido; estigmas pilosos. Fruto aquenio periforme 2-3,5 mm de largo; cerdas 7-14, espinulosas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Antillas y Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Sureste del país.

ECOLOGIA: Habita en ríos y morichales. En el Hato El Frío crece sumergida principalmente en lagunas y esteros. Es una especie ocasional-abundante. En la laguna La Ramera recién colmada de agua de lluvia, se observaron colonias de individuos de gran longitud (>1m) en aguas transparentes y a profundidades superiores a 1 m. En otros cuerpos de agua menos profundos no alcanza longitudes tan considerables.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Scirpus submersus*. Especie de gran valor ornamental. Coincidiendo con lo señalado por Velásquez (1994) las ecofases de *Websteria* y de *Eleocharis* son vegetativamente muy similares. *Websteria* se distingue de *Eleocharis* por la presencia de verticilos en los culmos, que además son desnudos. Actualmente en discusión si se trata de *W. submersa* o *W. cofervoides*.

FUENTES: Velásquez (1994), Index Kewensis 2 (1998).

HELICONIACEAE

Heliconia L.

Heliconia psittacorum L. f. Suppl. Pl. 158 : 1781.

(Lámina 38)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: bijao, platanillo.

DIAGNOSIS: Helogeófito, 0,5-1,5 m de alto. Tallos erectos monomórficos. Hojas numerosas, 20-60 cm de largo x 5-10 cm de ancho, disticas, elípticas, lanceoladas, oblongas, lineares o sublineares, envainadoras, glabras o con escaso indumento aracnoideo distalmente cercano a los márgenes, ápice largamente acuminado, base cuneiforme o redondeada, pecioladas, pedúnculo 6-30 cm de largo, glabro. Inflorescencia erecta, sésil o pedunculada, 7-18 cm de longitud, 2-7 espatas (cerca de 6), amarillo-anaranjadas, lanceoladas y largamente atenuadas, glabras y con cubierta cerosa; bracteolas papiráceas, 1,3-3,9 cm; pedicelos 0,5-1,5 cm; ovario 3,5-7,6 mm; sépalos y pétalos amarillentos con una mancha negra cerca del ápice; sépalo intermedio lanceolado, un poco más largo que los demás segmentos del perigonio, sépalos laterales linear-lanceolados, libres; pétalos unidos, formando un tubo tridentado; estaminodio convexo hasta conduplicado, 6-14 mm; estilo densamente valvado hacia el ápice; alrededor de 6 flores por espata. Fruto 7,5-10 mm de largo x 7,5-9 mm de ancho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Antillas y países adyacentes. Norte de los valles del Magdalena (Colombia), Guyana, Cuenca del Amazonas, costas de Brasil, Malasia, Filipinas.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución. Selva húmeda. Bolívar, Cojedes, Nueva Esparta, Monagas. (Am, An, Bo, DA, Gu, Mo, NE, Po, Su). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece sólo en la margen sur del Caño Guaritico, en suelo húmedo de textura arenoso-arcillosa, inundado periódicamente. Floración vistosa al final de la época de lluvias (septiembre).

COMENTARIOS: Tipo: Edo cojedes 1960. Es probable que los ejemplares colectados en el Hato El Frío pertenezcan a la variedad descrita por Aristiguieta: *Heliconia psittacorum* L. f. var. *rhizomatosa* Aristiguieta var. nov. que se diferencia de la forma corriente de la especie por poseer rizomas largos y aplanados. Las hojas son más estrechas y casi lineales. Según el mencionado autor las heliconias son muy escasas en la región llanera central del país con un marcado y largo periodo seco durante el año. Standley y Steyermark (1952) señalan que su pequeño tamaño y color más pálido, la hacen mucho menos conspicua que el resto de las especies del género.

FUENTES: Standley y Steyermark (1952), Aristiguieta (1961), Hoyos (1985), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

HYDROCHARITACEAE

Limnobium L.C. Rich. 1814.

Limnobium laevigatum (Humb. & Bonpl. ex. Willd) Heine, Adansonia 8: 315. 1968.

(Lámina 39)

NOMBRES COMUNES: América: guama, putu- putu.

DIAGNOSIS: Pleustófito basal con raíces en los nudos. Hojas 5-10, reunidas en rosetas basales; láminas enteras, elíptico-ovadas o ligeramente cordadas, herbáceas, glabras, cara abaxial esponjosa (aerénquimática), 2-10 cm de largo x 1,5-5 cm de ancho; pecíolos triangulares, 2-7 cm de largo, ampliándose hacia la base en forma de vainas. Flores unisexuales pediceladas, solitarias o en pequeñas cimas. Flores estaminadas recubiertas por una espata herbácea pedunculada de 1-2 cm de largo; pedúnculos de unos 6,5 cm de largo; sépalos lanceolados glabros, enteros, obtusos hasta redondeados; sépalos de las flores estaminadas 4 mm de largo x 2 mm de ancho; sépalos de las flores pistiladas 5 mm de largo x 2,5 mm de ancho; pétalos blancos, redondeados; estambres 6 en dos series; episépalos con filamentos cortos o largos; anteras lineares agudas, 2-3 mm de largo; androceo inserto sobre un andróforo corto; flores pistiladas con 6 estaminodios, filiformes hasta subulares, de unos 3 mm de largo; ovario claviforme, 6 mm de largo;

placentación parietal; estilos 6, hírtulos, bipartidos, 9 mm de largo. Fruto baya oblonga, apiculada, 5 mm de largo; semillas numerosas ovoideas, sobre un pedicelo curvado.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Neotrópico, Antillas, Guyana, Paraguay, introducida en Europa y Java.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia. (DA).

ECOLOGIA: Habita en cuerpos de agua diversos tales como caños y lagunas. Rango altitudinal 0-2000 m s.n.m. Propagación principalmente por fragmentación de los estolones y a veces por semillas. Individuos muy variables, ecofase terrestre de plantas arraigadas con hojas ovadas, sin aerénquima, la cual de acuerdo con la oscilación del nivel del agua se transforma en hidrofase flotante por reducción de la lámina foliar y aparición de aerénquima en la cara abaxial. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece comúnmente en el Caño Mucuritas y en los esteros y bajíos de Manirito y la Morita. Ecofases terrestre y acuática en aguas de profundidad cercana a 1 m. también en aguas someras y orillas. Floración inconspicua en el agua, en sequía (febrero- marzo y diciembre).

COMENTARIOS: Esta especie fué considerada por algunos autores en su propio género *Hydromystria* (Ancibor, 1979; Hunziker, 1981, 1982). Género con dos especies, *L. spongia* restringida al E. de EEUU. Maleza acuática para la navegación.

FUENTE: Haynes & Holm-Nielsen (1986), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

LEMNACEAE

Landoltia Les & Crawford

Landoltia punctata (G. Mey.) D.H. Les & D.J. Crawford

(Lámina 40)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: lenteja de agua, maleza de pato. América: punctate duckweed, spotted dukweed.

DIAGNOSIS: Pleustófito, solitario o adherido en grupos de 2 o más individuos, formando un tapete sobre el agua. Raíces 2, 1-10 mm de largo. Frondes asimétricos, ovoides y obovados 1-5 mm de largo x 1-2 mm de ancho, márgenes delineados de púrpura, superficie adaxial verde brillante de apariencia succulenta algo protuberante longitudinalmente, superficie abaxial púrpura con 4-5 nervios que parten unidos de la base de la raíz, bifurcándose hacia la porción apical. Células puntadas en la epidermis, visibles como clorosis en plantas muertas. Flor y frutos ausentes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cosmopolita. Sureste de Asia y Australia, Suramérica. Introducida en Estados Unidos, Nueva Zelanda, Egipto, Israel, Italia e Islas de los océanos Atlántico, Indico y Pacífico. Probablemente nativa de Suráfrica (Landolt, 1986).

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure. Nuevo registro para el país.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que habita especialmente en agua quietas y sombreadas de diversos cuerpos de agua, especialmente en las márgenes del bajío de La Porfia.

FUENTES: Landolt (1986), Armstrong (2000), Pott (com. pers.).

LIMNOCHARITACEAE

Hydrocleys L. C. Rich 1815.

Hydrocleys parviflora Seub. in Mart., Fl. Bras. 3 (1) : 117. 1847.

(Lámina 41)

DIAGNOSIS: Helogeófito acaulescente, 120 cm de alto. Rizoma largo y delgado, erecto, estolonífero. Pecíolos 15-40 cm de largo. Hojas en rosetas; láminas elíptico hasta orbiculares, 2,5-9,5 cm de largo x 1,5-5,5 cm de ancho; 9 nervadas, base usualmente obtusa o levemente cordada; ápice agudo o subagudo; escapos 15-35 cm, sumergidos o flotando sobre el agua. Inflorescencia en umbela pedunculada; pedúnculo 30-50 cm de largo; bácteas lanceoladas, 2 cm de largo; flores 8-15; pedicelos 3,5-4,5 cm de largo;

sépalos lanceolados, carinados, cartáceos, 15 mm de largo; pétalos amarillos, 1,5-2 cm de largo; estambres 6-8 anteras oblongas, 1 mm de largo; 3 carpelos; estigma dilatado-lobulado. Fruto 8-10 mm de largo, 2,5-3 mm de diámetro; semillas 0,8 mm de largo, marrones en forma de casquillo, prominencias de la testa pilosas, densamente glandular-pubescente en toda la superficie de la semilla, pelos glandulares ca. 0,05 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México a Brasil y Bolivia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Bolívar. (Ap, Bo, Co, Gu, Po, Tr).

ECOLOGIA: Habita en esteros, bajíos, lagunas, pantanos y charcas temporales. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece principalmente en cuerpos de agua permanentes como esteros y lagunas, principalmente en la Morita. Florece en ambas estaciones (febrero, marzo, junio y noviembre).

FUENTE: Holm-Nielsen & Haynes (1986), Lot y Novelo (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Limnocharis Humb. & Bompl. 1808.

Limnocharis flava (L.) Buchenau, Abh. Nat. Vereine. Bremen 2:2-4. 1868.

(Lámina 42)

NOMBRES COMUNES: América: hoja de buitre, buchón, limnocharis.

DIAGNOSIS: Helogeófito acaulescente con látex blanco. Rizoma corto y grueso, erecto. Hojas en rosetas, láminas membranosas, 15-20 cm de largo, lanceoladas, ovadas o suborbiculares; base cordada a truncada, enrolladas cuando jóvenes; ápices redondeados o emarginados; pecíolos gruesos, triangulares, 20-60 cm de largo. Inflorescencia umbeliforme, 2-15 flores; sépalos verdes, persistentes, naviformes, 0,5-1,5 cm de largo u orbiculares, pétalos 3, amarillos, caedizos; estambres numerosos rodeados por un verticilo de estaminodios; carpelos 15-20 fusionados. Fruto un folículo; semillas numerosas, 18-23 hileras de prominencias de la testa.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical y subtropical. Introducida en el Sureste de Asia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos del Orinoco, Zulia. (Ap, Ar, Ba, Co, Gu, Mi, Po, Ta, Tr, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en cuerpos de agua estacionalmente inundables, bordes de lagunas, zanjas y suelos pantanosos. Propagación por estolones y semillas, las cuales germinan sobre el sustrato o durante la fructificación, el escapo se recurva penetrando en el agua y desarrolla nuevos tallos. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece comúnmente en los hábitats descritos. Floración en sequía y al final de las lluvias (marzo y septiembre-noviembre).

COMENTARIOS: Posee un alto contenido de potasio. En algunos países de Asia se cultiva como sustituta de la espinaca y achicoria y como forraje para porcinos (Velásquez, 1994). Esta especie se diferencia de *L. laforestii* básicamente por sus pecíolos claramente triangulares, sus hojas más anchas y un mayor número de prominencias transversales en la testa de la semilla.

FUENTE: Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Limnocharis laforestii Duchass. ex. Griseb., Bonplandia (Hanover) 6: 11. 1858.

(Lámina 43)

NOMBRES COMUNES: América: cebolla de chucho.

DIAGNOSIS: Helogeófito acaulescente 20-50 cm de alto, laticífero, rizoma corto y grueso, erecto, comúnmente estolonífero, ca. 2 cm de largo x ca. 2 cm diámetro. Hojas membranosas, pálidas hasta verde oscuras; láminas lanceoladas hasta estrechamente elípticas, 2,2-21 cm de largo x 0,2- 8 cm de ancho, más de dos veces más largas que anchas, ápice agudo hasta mucronado, base atenuada hasta raramente redondeada, venas

5-9, pecíolos vaginados, triangulares, 2-17 cm de largo x 2-6,5 mm de diámetro. Inflorescencia 1-7 flores, 1-8 cm de ancho; pedúnculos usualmente más cortos que el pecíolo, 0,8-10,2 cm de largo x 1-4 mm de diámetro; bracteas linear-elípticas, 1,1-2,1 cm de largo x 0,4-0,8 cm de ancho, ápice redondeado hasta agudo, pedicelos diminutamente alados, 0,8-2,7 mm de ancho; sépalos 3, 0,6-1,2 cm de largo x 0,4-1 cm de ancho; pétalos 3, erectos hasta ligeramente extendidos, 0,9-1,5 cm de largo; estambres 10-15, en 1-2 series; anteras 1,1-2 mm de largo x ca. 0,3 mm de ancho, filamentos ca. 4 mm de largo; estaminodios 0-10; carpelos numerosos, ca. 4,5 mm de largo. Fruto agregado aplanado, 0,9-1,2 cm de largo x 3,5-4,5 mm de ancho; semillas numerosas, 0,8-1 mm de largo, en forma de casquillo, testa con 11-16 prominencias transversales marrones.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México hasta Bolivia y Argentina .

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Guárico, Portuguesa, Zulia. (Ap, Ar, Ca, Co, Gu, La, Mo, Po, Zu).

ECOLOGIA: Habita en pantanos, sabanas inundables, bordes de rios, lagunas y charcas temporales. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece generalmente en suelos nitrófilos, fangosos, cercanos a potreros. Floración al final de la época de lluvias (octubre y noviembre). Menos frecuente y abundante que *L. flava*

COMENTARIOS: Según Holm-Nielsen y Haynes (1986) esta especie es en muchos sentidos, más pequeña que *L. flava*, por ello se ha considerado a este taxón tan sólo una variante de *L. flava*. Sin embargo los autores han observado ambas poblaciones creciendo juntas, sin especies intermedias. En los ejemplares examinados del Hato El Frío *L. laforesti* difiere de *L. flava* en la forma de las hojas, de los pedicelos y en el menor número de prominencias transversales de la testa seminal.

FUENTES: Holm-Nielsen & Haynes (1986), Lot y Novelo (1994), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros de LIMNOCHARITACEAE

(Adaptada de Cook *et al.* 1974)

- 1 Hojas obtusas o cordadas en la base, usualmente flotantes, pecíolos con septo transverso, estilos presentes..... HYDROCLEYS
- 1' Hojas cuneadas en la base, usualmente arraigadas emergentes, estilos ausentes..... LIMNOCHARIS

Clave de las especies de *Limnocharis*.

- 1 Hojas ovadas o suborbiculares..... *L. flava*
- 1' Hojas angostamente lanceoladas o elípticas..... *L. laforesti*

MARANTACEAE

Thalia L. 1753.

Thalia geniculata L., Sp. Pl. 2:3. 1753.

(Lámina 44)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: platanillo, América: caporuco lagunero, hoja caracolillo, hoja de laguna, zimalon tau, cantó, bocachica, maranta, arumarana, popai, hoja de queso, thalia.

DIAGNOSIS: Helogeófito perenne, rizomatoso, glabro, escaposo, 0,5-3,5 m de altura. Raíz fasciculada. Tallo erecto ramificándose apicalmente en una inflorescencia difusa. Hojas dispuestas en roseta basal, 2-5 expandidas en la base, alternas y enteras con nervación pinnada, subtriangulares u ovadas, raramente elípticas, oblongas o sublineares, 20-60 cm de largo x hasta 22 cm de ancho, glabras, coriáceas al secar, superficie abaxial usualmente glauca, pecíolos largos, sin hojas caulinares, escasas hojas envainadoras. Inflorescencia paniculada muy ramificada, 10 o más inflorescencias sostenidas por una bráctea de 31 cm de largo. Inflorescencia antes de la floración compacta, espiciforme,

brácteas sobrepuestas; caducas, angostas, ovadas, 1,5-3,5 cm de largo, glabras a densamente hirsutas a pilosas; raquis flexuoso (geniculado), en zig-zag, con cicatrices conspicuas densamente vilosas o hirsutas, estrenudos gradualmente cortos; lóbulos de la corola morados, 0,5-2 cm de largo, glabros o escasamente pilosos; sépalos escuamiformes, translúcidos, verdosos 0,1-0,2 cm de largo, con un amplio margen escarioso, glabro o densamente setoso; estaminodio calloso, largo, firme, carnoso, con un borde doblado, petaloide, angosto; estaminodio cuculado con dos apéndices; estilo después de liberarse torcido; ovario unilocular, glabro o escasamente piloso. Fruto aquenio, elipsoidal a subgloboso de aproximadamente 1 cm de largo; semillas suaves, elípticas, diminutamente tuberculadas, marrones, grisáceas, rojizas o negras, 0,5-1 cm de largo, arilo blancuzco rudimentario a conspicuo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de Florida (EEUU) hasta Argentina, Antillas, introducida en Africa tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Bolivar, Carabobo, Llanos del Orinoco, Zulia. (Ap, Ar, Ba, Bo, Co, DA, Fa, Gu, Mi, Mo, Su, Zu).

ECOLOGIA: Habita en pantanos, terrenos inundados y bordes de ríos. Rango altitudinal 0-300 m s.n.m. Floración durante todo el año. Propagación por semillas y rizomas. Comunmente asociada a gramíneas, ciperáceas y especies de *Heliconia*, *Eichhornia*, *Sagittaria* y *Typha*. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece preferentemente en bordes y zonas someras de lagunas y bajíos. En grupos de pocos individuos formando parches o en colonias densas bordeando pequeñas lagunas como en Las Ventanas y La Porfia. Floración al inicio del verano (noviembre-enero). Fructificación y senescencia de las hojas en enero y febrero.

COMENTARIOS: Según Lascrain (1995) el complejo *Thalia geniculata* corresponde al subgénero *Arthrothalia* Shumann (1902) al cual pertenece sólo esta especie originaria de América. En México se emplea culinariamente y como abono. Considerada maleza acuática.

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Velásquez (1994), Lascurain (1995), Bristow (sin fecha), Lahitte *et al.* (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

NAJADACEAE

Najas L. 1753.

Najas arguta H.B.K., Nov. Gen. Sp. 1 : 371. 1815.

(Lámina 45)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: marite.

DIAGNOSIS: Pleustófito sumergido, monoico. Tallos 15-70 cm de largo x 0,3-1 mm de diámetro, profusamente ramificados; entrenudos lisos 0,5-13,5 cm de largo. Hojas opuestas o verticiladas, 1,2-3 cm de largo, agudas o acuminadas con un diente en el ápice, serruladas, 15-25 dientes multicelulares por lado, rojizos; nervio medio liso; vaina 1-3,5 mm de ancho, redonda o truncada, serrulada. Flores solitarias, axilares, la superior estaminada y la inferior pistilada; involucros moteados purpúreos; flores estaminadas 2 mm de largo; involucro picudo, 4-lobulado; anteras 1,5 mm de largo, unilocular; flores pistiladas 1,5-2 mm de largo; estilo 0,5 mm de largo; estigmas 3-4 lobulados; semillas largo-fusiformes, 2-3 mm de largo x 0,6-0,8 mm de ancho, blanco-amarillentas; testa moteada, aureolas incóspicuas, 5,6 angulares.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Antillas, República Dominicana, Centroamérica hasta Brasil y Perú.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos del Orinoco, Zulia.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece sumergida en lagunas de El Boral, Yopito, La Ramera y de desborde del Caño Guaritico, formando colonias numerosas al final de la época de lluvias e inicio del verano (septiembre-enero). Sólo se observó en estado vegetativo.

COMENTARIOS: Según Kahn (1993)* *N. arguta* se caracteriza por presentar dientes marginales conspicuos. Según Lowden (1986)* se reconocen dos variedades en base al tamaño de los frutos: *N. arguta* var. *arguta*: frutos mayores de 1,5 mm de largo y *N. arguta* var. *podostemon*: frutos menores de 1,5 mm de largo. Considerada maleza acuática en canales de irrigación. De importancia económica en la alimentación de *Tilapia melanopleura*. (Cook *et al.*, 1974). Hasta la fecha no ha sido incluida en la lista de trabajo para el Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela.

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Haynes y Holm-Nielsen (1986), (*) en: Haynes y Holm-Nielsen (1986), Velásquez (1994).

Najas guadalupensis (Sprengel) Magnus in Engl. & Prantl., Nat. Pflanzenfam. 2, 1:217
1889.

(Lámina 46)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: lanilla, marite.

DIAGNOSIS: Pleustófito sumergido, monoico. Tallos 10-70 cm, ramificados; entrenudos lisos. Hojas numerosas, opuestas, verticiladas o fasciculadas, 0,3-3 cm de largo, lineares; ápice obtuso, agudo o acuminado, 1-3 dientes en el ápice, margen muy minutamente dentado, 5-100 dientes unicelulares por lado; nervio medio liso; vaina 1-3 mm de ancho, redonda, auriculada o aserrada con 4-8 dientes. Flores 1-3, inconspicuas, axilares, las superiores estaminadas y las inferiores pistiladas; involucros moteados purpúreos; flores estaminadas 1,5-3 mm de largo; involucro picudo, 4-lobulado; anteras 1-3 mm de largo, 1-4 locular; flores pistiladas 1,5-4 mm de largo; estilo 0,5-1,5 mm de largo; estigmas 4 lobulados; Fruto 2 mm de largo, semillas estrechamente elipsoides, claramente reticuladas, 1,2-4 mm de largo, moteado purpúreas; testa reticulada, aureolas 4-6 angulares.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de los Estados Unidos, Antillas, Centro y Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Norte del País y tierra caliente.

ECOLOGIA: Habita sumergida en agua dulce o salobre, en pozos y lagunas. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece sumergida en lagunas de desborde del Caño Guaritico, formando colonias numerosas al final de la época de lluvias e inicio del verano (septiembre-enero). Sólo se observó en estado vegetativo.

FUENTES: Schnee (1984), Philcox (1986), Velásquez (1994).

Clave de las especies de *Najas*

- 1 Hojas con 30 - 100 dientes unicelulares a los lados *N. guadalupensis*
- 1' Hojas con 5 -25 dientes multicelulares a los lados *N. arguta*

ORCHIDACEAE

Habenaria Willd. 1805.

Habenaria repens Nutts, Gen. N. Amer. Pl. 2:190. 1818.

(Lámina 47)

NOMBRES COMUNES: América: water-spider orchid.

DIAGNOSIS: Helogeófito. Tallo delgado o robusto, glabro, folioso, hasta 1 m de largo. Hojas lineares, linear-oblongas, linear-lanceoladas, agudas hasta acuminadas, 5-24 cm de largo x 4-30 mm de ancho, reducidas a brácteas hacia los extremos del tallo. Inflorescencia racimosa, 3,5-28 cm de largo. Flores pequeñas, verdosas; ovario pedicelado, hasta 14 mm de largo x 3-14 mm de ancho; sépalo dorsal aovado hasta lanceolado-aovado, oblícuo, apiculado, 4-8 mm de largo x 2-4 mm de ancho; pétalos bipartidos, lóbulo posterior lanceolado hasta oblongo-lanceolado, 3-7,5 mm de largo; labelo basal tripartido; lóbulos subparalelos, la porción no dividida 1-2,5 mm de ancho; lóbulos laterales lineares o filiformes, 4-11 mm de largo; lóbulo intermedio linear, linear-lanceolado u oblongo, 4-7 mm de largo, a veces más corto que los lóbulos laterales, espolón delgado, 8-15 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de América del Norte, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Panamá, Indias Orientales, Brasil, Bolivia, Perú y Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Mérida, Miranda, Monagas, Delta Amacuro. (Ap, Bo, Ca, DA, Me, Mi, Po, Ya).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos de bordes de lagunas. Rango altitudinal 1400 m s.n.m. pH del agua: 6,1. En El Hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece mezclada entre plantas acuáticas flotantes o arraigadas en aguas tranquilas, someras o nitrificadas. Sólo se observó en el mes de enero, en las lagunas de Yopito y en las cercanías de la Estación Biológica. Presenta estolones que permanecen arraigados en el centro de aquellas lagunas que conservan charcos o en las márgenes fangosas. Florece efímeramente y desaparece en la sequía (enero).

COMENTARIOS: sinónimo: *Habenaria palustris* Acuña. 1939. Especie poco común.

FUENTES: Foldats (1969), Beal (1977), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

POACEAE

Panicoideae: Paniceae

Acroceras Stapf. 1920.

Acroceras zizanioides (Humb., Bompl. & Kunth) Dandy, J. Bot, 69: 54. 1931.

(Lámina 48)

NOMBRES COMUNES: América: bamboesie grasie.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne decumbente, arraigado en los nudos. Culmos delicados 0,3-2 m de largo, glabros, lisos, huecos, ápices ascendentes ramificándose en los nudos inferiores; nudos glabros o hispido-papilosos; vainas más cortas que los entrenudos, glabras o hispido-papilosas en el ápice y las márgenes. Lígula 0,2-0,5 mm de largo, membranosa, ciliolada. Lámina lanceolada hasta lanceolado-ovada, plana, ciliada o glabra en la base, base cordada o pseudopeciolada, ápice acuminado. Inflorescencia 9-35

cm de largo, panícula, terminal, abierta con pocas ramas ascendentes. Espiguillas 5-7 mm de largo, pareadas sobre un pedicelo largo o corto, angulares, elíptico-ovadas, comprimidas dorsalmente, glabras; primera gluma 4-5,5 mm de largo, ovada, 3-5 nervada, envolviendo la segunda gluma; primera gluma casi 2/3 del largo de la espiguilla, 3-5 nervada; segunda gluma 5-6 mm de largo, 5-nervada, abovado-aguda; lemma inferior estéril, 4-5 mm de largo, 5-nervada en el ápice; nervios laterales haciéndose obsoletos hacia la base; palea con dos bordes marginales membranosos, triangulares en la base; lemma comprimida lateralmente en el ápice formando una cresta.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Trópicos y subtrópicos de ambos hemisferios.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, Ap, Bo, DA, Gu, Mi, Mo, Po, Su, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos secos hasta medianamente inundados, usualmente en lugares más o menos sombreados, bordes de ríos, diques, pequeñas lagunas, márgenes del bosque, por debajo de los 900 m s.n.m., formando parches. Floración todo el año, frecuentemente entre junio y diciembre. En el Hato El Frío crece en lagunas marginales del Caño Guaritico y en el Bajío de la Porfía. Es una especie regular-abundante. Ciclo reproductivo en lluvias (junio-agosto).

FUENTES: Amshoff y Henrard (1932-1947), Judziexicz (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Panicoideae: Andropogoneae

Andropogon L. 1754.

Andropogon bicornis L., Sp. Pl. 1046. 1753.

(Lámina 49)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: paja de agua, paja de zorro, rabo de zorro, cola de vaca, cola de venado, América: cow's tail, kaw-tere, deer grass, capim peba, fox tailgrass.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, robusto. Raíz fibrosa. Tallos 75-250 cm de alto y 0,5-1 cm de ancho, glabro, terete, hueco, ramificado. Lígula 1-2 mm de largo, membranosa, diminutamente ciliada y dura. Lámina 10-35 cm de largo x 2-8 mm de ancho, linear-lanceolada, margen escabroso. Inflorescencia 15-50 cm de largo x 10-15 cm de ancho, corimbosa, grande, blancuzca o parduzca, racimos 1,5-3,5 cm de largo, con pelos de unos 5 mm de largo. Espiguillas 2,5-3,3 mm de largo x 0,3-0,4 mm de ancho, sésiles, linear lanceoladas, membranosas en pares, las sésiles bien desarrolladas, las pediceladas rudimentarias o ausentes; espiguilla terminal 3,5-4,3 x 0,5-0,7 mm, pedicelada lanceolada, color oscuro, ápice atenuado y recurvado, usualmente cayendo primero; pedicelo de la espiguilla estéril 2,5-4 mm de largo, filiforme; raquis del racimo terminando en una espiguilla pedicelada bien desarrollada. Entrenudo del raquis 2-3,5 x 0,1 mm, filiforme, ciliado, desarticulándose en la madurez; gluma inferior tan larga como la espiguilla, plana hasta sulcada en la parte posterior, venas submarginales prominentes; gluma superior casi tan larga como la inferior, carenada, 1-3 nervada. Flósculo inferior estéril, el superior bisexual. Anteras 1-1,3 mm de largo, purpúreas. Cariopsis plumoso.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México e Indias Occidentales hasta Bolivia y Argentina

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos Occidentales, Cordillera de la Costa, Gran Sabana, Guayana, Mérida. (Am, An, Ap, Ar, Bo, Co, DA, DF, Fa, Gu, La, Mi, Mo, NE, Po, Su, Ta, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en sabanas, bordes de caminos, diques, antiguos pastizales. Rango altitudinal, 0-300 m s.n.m, en climas cálidos y templados. Floración todo el año, con picos desde julio hasta enero y mínimos en marzo. Propagación por semillas. El follaje no seca por completo. Usualmente localmente dominante. En El Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece en la laguna de Yopito y las Ventanas y en los bajíos y esteros de Manirito, donde se observa como parches en la sabana. Ciclo reproductivo en verano (enero-febrero).

COMENTARIOS: Reconocible por sus grandes inflorescencias y su espiguilla pedicelada terminal en cada racimo, claramente alargada y más oscura, la cual al abrirse, semeja dos cuernos.

FUENTES: Amshoff y Henrard (1932-1947), Pittier (1934), Cárdenas *et al.* (1972), Ramia (1974), Schnee (1984), Hoyos (1985), Judziexicz (1990), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Chloridoideae: Cynodonteae

Cynodon Rich. 1805.

Cynodon dactylon (L.) Persoon. Syn. Pl. 1:85. 1805.

(Lámina 50)

NOMBRES COMUNES: chacaca, hoja bermuda, bermuda, placera, pelo de indio, paja Guzmán, bahama grass, bermuda grass, trigristingrass, grinting, tigri-ston, devil grass, pasto argentina, pasto de la virgen, grama dulce, tejedora, uña de gato, gramilla brava, gramilla italiana, gramón, chepica, grama rastreira, barrenillo, zacate de agujilla,

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, rastrero, rizomatoso, estolonífero. Raíz fibrosa. Culmos erectos y rastreros, glabros, libremente ramificados en los nudos inferiores, 10-50 cm de largo produciendo estolones y rizomas. Porciones florales 10-40 cm de alto. Vainas quilladas, glabras, margen hialino, cima ciliada 2-3 mm de largo, aurícula triangular, marrón, usualmente presente, entre la vaina y la lámina. Lígula 0,3 mm de largo, muy corta, lacerada, con un anillo de pelos negros en la parte posterior. Lámina 2- 10 cm de largo x 1-4 mm de ancho, linear, plana hasta en forma de "V"; ápice obtuso hasta agudo, quilla escabrosa por debajo, porción superior usualmente escabrosa en ambas superficies, hojas de la porción superior más distanciadas, con vainas alargadas y láminas reducidas. Pedúnculo glabro, 1-7 cm de largo. Inflorescencia 3-5 racimos desiguales, arqueados, 2,5-6 cm de longitud, densa y secundariamente floridos; raquis tríqueto, 0,2-0,3 cm de ancho, escabroso en los ángulos. Espiguillas 2-2,5 mm de largo, numerosas, en dos filas, adpresas al raquis, ascendiendo en un ángulo de 45°, fuerte y lateralmente comprimidas, flor (bisexual) con o sin rudimento funcional por encima; pedicelos 0,2-0,3 mm de largo;

glumas quilladas, hialinas, venas intermedias color verde; gluma inferior 1,6-2 mm de largo, divergentes del raquis, flósculo funcional tan largo como la espiguilla; lemma 2 mm de largo, membranosa, ovada, dorsalmente redondeada, pálida o con visos rosáceos, 3 venas, quilla puberulenta; palea casi tan larga como la lemma, estrechamente elíptica; raquilla prolongada 0,5 mm por debajo del flósculo funcional. Anteras 0,7-1 mm de largo. Fruto cariopsis.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cosmopolita, zonas templadas y tropicales.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Distrito Federal, Llanos del Orinoco, Guayana.

ECOLOGIA: Habita en terrenos cultivados, potreros y áreas perturbadas, zonas costeras, selvas tropicales y valles interandinos. Floración todo el año, reproducción por semillas, estolones y rizomas. Tolera prolongados periodos de sequía. 0-3000 m s.n.m. En el Hato el Frío es una especie regular-abundante que habita especialmente en zonas de bajío como La Morita. Reproducción al inicio de las lluvias (mayo).

COMENTARIOS: Se usa como césped y forraje y puede convertirse en maleza de ciertos cultivos; se considera especie invasora de difícil erradicación. Según Pittier (1937) es una de las hierbas más comunes e invasoras de Venezuela, se extiende con rapidez destruyendo al resto de las plantas y se vuelve más abundante y tupida con el pisoteo de los animales. Ha dado origen a muchas variedades. Se adapta a todos los climas de tierra caliente y templada y contiene hasta un 31,8% de materias nutritivas digestivas antes y después de la floración. Introducida en América.

FUENTES: Amshoff & Henrard (1932-194), Pittier (1937), Standley (1937), Cárdenas *et al.* (1972), Hoyos (1985), Judziexicz (1990), Tovar (1993), Ramia (en prep.).

Panicoideae : Paniceae

Digitaria Haller 1768.

Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler, Descr. Gram. 27. 1802.

(Lámina 51)

NOMBRES COMUNES: Venezuela : barbacoa, horquetilla.

DIAGNOSIS: Heloculmo decumbente de duración indefinida. Porciones erectas de los culmos 15-40 cm de alto. Vainas glabras, algunas veces papilado-pilosas, especialmente en la cima y en la base de la hoja. Lígula 1-2 mm de largo, membranosa, arqueada. Lámina 3,5-8 cm de largo x 12,5-7 mm de ancho, lanceolada, ligeramente amplexa en la base. Pedúnculo 3-16 cm de largo. Inflorescencia 2-8 racimos ascendentes, subdigitados, naciendo en un eje mayor de 1,3 cm de longitud; racimos 4-9 cm de largo; raquis 0,5-0,6 mm de ancho. Espiguillas 2,4-3,4 mm de largo, pareadas, pediceladas, lanceoladas; gluma inferior 0,15-0,4 mm de longitud (raramente ausente), triangular, algunas veces redondeada; gluma inferior 1,3-2,1 mm de largo, 3-venada; venas marginales muy cercanas, las submedianas cada una 0,2-0,35 mm de distancia de la vena media, venas submedianas y marginales frecuentemente ciliadas; márgenes de la lemma inferior de la espiguilla mayor pedicelada, algunas veces fimbriada-orlada; flósculo superior casi tan largo como la espiguilla, marrón oscuro en la madurez.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical. Sur de Estados Unidos hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Trujillo, Aragua, Lara, Portuguesa, Guárico, Zulia, Delta Amacuro. (Ap, Ar, Ba, DA, DF, Gu, Me, Mo, NE, Ta, Tr, Ya).

ECOLOGIA: Habita en suelos anegados a orillas de caños. Rango altitudinal 0-2400 m s.n.m. Floración con las primeras lluvias, inicio de la senescencia en septiembre y seca en el verano. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante que crece en el Caño Mucuritas y florece en lluvias (julio).

FUENTES: Judziexicz (1990), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998), Ramia (en prep.).

Panicoideae: Paniceae

Echinochloa P. Beauv. 1812

Echinochloa colona (L.) Link, Hort. Berol. 2:209. 1833 [as "colonom"]

(Lámina 52)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: arrocillo, yerba de laguna. América: arroz de agua, grama pintada, paja americana, paja de puerco, paja de pato, pasto colorado, bird seed grass, short millet, junglerice.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, erecto o postrado, arraigado en los nudos. Raíz fibrosa. Culmos 15-80 cm de largo y 2-6 mm de ancho, aerenquimatosos, glabros, márgenes escabrosos, a veces con zonas trasversales de color púrpura, ramificados en la base; nudos inferiores adpreso-hispidos. Vainas glabras, delgadas y comprimidas, algunas veces quilladas. Lígula y aurículas ausentes. Lámina 2,5-22 cm de largo x 3-8 mm de ancho, plana, linear lanceolada, glabra, a veces con cerdas papilosas en la base y las márgenes escabras, acuminadas. Inflorescencia 2-15 cm de largo, panícula linear, verde a morado, 5-10 racimos espiciformes, cortos, erectos o ascendentes, o varios racimos dispuestos sobre un raquis delgado, angular, escabroso. Espiguillas 2,5-3 mm de largo en pares, con pedicelos cortos, en cuatro hileras sobre un raquis papiloso-hispido; espiguillas aglomeradas, subsésiles, ovoides-elípticas a globosas, agudas, sin aristas o brevemente apiculadas, comprimidas sobre la primera gluma, túrgida, con manchas purpúreas, 2,3-4 mm de largo; primera gluma 1-1,5 mm de largo, trinervada, ovada-aguda; segunda gluma convexa, ovada apiculada, 5-nervada; lemma fértil (flósculo) 1,9-2,2 mm de largo, endurecida, lisa, brillante con estrías longitudinales, 5-nervada, elíptica, terminando en una punta corta. Fruto cariopsis.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Trópico y subtropico de ambos hemisferios. Originaria de los trópicos del Viejo Mundo. Introducida en América. Estados Unidos hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia (Am, An, Ap, Ar, Bo, Ca, Co, DA, DF, Fa, Gu, Mi, NE, Po, Su, Ta, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en áreas húmedas y pantanosas, intervenidas, lugares abiertos, bordes de carreteras y potreros de clima cálido o templado. Floración a lo largo del año, mayormente de abril a septiembre. Reproducción por semilla. En El Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece en el Caño Macanillal y antiguo Rabo de Iguana, en esteros y lagunas. Ciclo reproductivo en aguas altas (julio-agosto).

COMENTARIOS: Originaria del Viejo Mundo, se ha extendido por todas las regiones tropicales. Hierba baja y blanda, invasora; maleza en cultivos de arroz.

FUENTES: Amshoff y Henrard (1932-1947), Standley (1937), Pittier (1937), Ramia (1974), Schnee (1984), Hoyos (1985), Judziexicz (1990), Velázquez (1994), Nuevo cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Echinochloa crus-pavonis (Humb., Bonpl. & Kunth) Schult., Syst. Veg. Mant. 2:269.
1824.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: arrocillo, paja americana, gramalote, barba de indio, barba roja. América: capim arroz, pasto colorado, pata de gallo, barbudinho, barnyardgrass, baronetgrass, watergrass.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, 70-200 cm de alto. Culmos robustos, erectos o decumbentes; nudos hinchados, brillantes, aerenquimatosos. Vainas glabras, subquilladas, purpúreas. Lígula ausente o reducida a un pequeño abultamiento. Lámina 12-60 cm de largo x 7-25 mm de ancho, glabra, plana, margen escabro. Inflorescencia 10-30 cm de largo, panícula, blanda, rosada o purpúrea, con racimos compuestos ascendentes o adosados; los inferiores distantes, los superiores apretados, 2-10 cm de largo; eje y raquis escabrosos. Espiguillas 2,5-4 mm de largo, densamente agrupadas, lanceolado-elípticas, equinuladas, parcialmente híspidas, purpúreas, aristadas, ovadas; primera gluma 1,4-2 mm de largo, ovada u orbicular, acuminado-atenuada, 3-nervada, márgenes envolviendo la base de la segunda gluma, 3-5 nervada, cuspidada; segunda gluma tan larga como la espiguilla, curva, con pelos adpresos duros sobre los nervios;

lemma estéril ovada, 5-7 nervada, con una arista de 2-33 mm de largo; lemma fértil 2,3-3 mm de largo, ovada, caudada, terminando en punta. Cariopsis elíptico, 1,6 mm de largo, liso, brillante y acuminado.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Africa y América tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, Ba, Bo, DA, DF, Me, Mi, Su).

ECOLOGIA: Habita en áreas perturbadas, zonas húmedas y abiertas de climas cálidos y templados. Floración principalmente de agosto a octubre. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece en la laguna del Boral y en al Caño Guaritico. Ciclo reproductivo en lluvias (junio-julio).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Oplismenus crus-pavonis* (H.B.K.). Maleza en cultivos de arroz. Tipo: Cumaná. Venezuela, Humboldt & Bonpland.

FUENTES: Cárdenas *et al.* (1972), Schnee (1984), Judziexicz (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998), Ramia (en prep).

Echinochloa polystachya (Kunth) Hitchc., Contr. US. Natl. Herb. 22:135.1920.

NOMBRES COMUNES: América: antelope grass, ais-grass, paardegrass, warapa-grass.

DIAGNOSIS: Heloculmo robusto perenne. Culmos 1-3 cm de diámetro, arenquimatosos, glabros, nudos hispídos, frecuentemente ramificados en los nudos medios. Hojas con vainas infladas, glabras hasta papiloso-hispídas, especialmente cerca del ápice. Lígula 3-4,5 mm de largo, ciliada; láminas 35-75 cm de largo x 1-2,5 cm de ancho, lanceoladas, planas, márgenes escabrosos. Inflorescencia 15-32 cm de largo, ovado-piramidal, ramas 3-12 cm de largo, divergentes, escabroso-puberulentos hasta ocasionalmente tuberculado-ciliados. Espiguillas dispuestas en pares o fascículos a lo largo de las ramas. Espiguillas 4,3-6 mm de largo, ovadas, glabras o escasamente pubescentes; gluma

inferior 2-3,3 mm de largo, 3-5 venada, cubriendo estrechamente la base de la gluma superior; gluma superior 7-venada, acuminada hasta atenuada ocasionalmente con una cerda mayor de 8 mm de largo, flósculo inferior masculino; lemma 7-venada, acuminada, usualmente con una cerda de mas de 15 mm, retrorsamente escabrosa, flosculo superior 3,8-5 mm de largo, ovada-acuminada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México y Sureste de Estados Unidos hasta Argentina y Uruguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, Ap, Co, DA, Gu, Po, Zu).

ECOLOGIA: Forma colonias en aguas quietas en lugares húmedos y abiertos, a orillas de ríos y lagunas. Floración en septiembre y noviembre. En el Hato El Frío es aparentemente una especie ocasional-escasa que florece en aguas altas (junio).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Oplismenus polystachyus* Kunth. Tipo: Venezuela. Dos variedades en Venezuela: var. *polystachya* y var. *spectabilis*.

FUENTES: Judziewicz (1990), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de las especies de *Echinochloa*.

- 1 Plantas sin lígula 2
- 1' Plantas con lígula en forma de densos pelos hirsutos de más de 1 cm de largo, espiguillas en pares..... *E. polystachya*
- 2 Plantas sin lígula, espiguillas en cuatro hileras *E. colona*
- 2' Plantas sin lígula o reducida a pequeño abultamiento, espiguillas densamente agrupadas..... *E. crus-pavonis*

Chloridoideae : Cynodonteae

Eragrostis Wolf. 1776.

Eragrostis hypnoides (Lamark.) Britten, Sterns & Poggenb., Presl. Cat. N.Y.: 69. 1888.

NOMBRES COMUNES: América: golosa, golofa, barba de indio, granulosa.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual 5-30 cm de altura, radicante, estolonífero, amarillentos, ramificado formando parches circulares. Culmos fasciculados, glabros, huecos; nudos glabros o barbados. Vainas estriadas, márgenes ciliadas. Lígula 0,3-0,7 mm de largo, ciliada. Lámina 4-30 mm de largo x 1-1,8 mm de ancho, muy pequeña, lanceolada, plana o enrollada, glabra hasta ligeramente papilosa-puberulenta. Inflorescencia 10-20 (-50) mm de largo x 7-15 mm de ancho, panícula, ovoide, numerosas sobre un culmo folioso de 2-4 cm de largo que se origina de los estolones, 10-50 espiguillas o más; ramas cortas con una espiguilla. Espiguillas 5-15 mm de largo, 1-3 mm de ancho, 13-32 flósculos, comprimidas, quilladas, linear-lanceoladas, desarticulación secuencial desde la base hacia los extremos; glumas uninervadas, estrecho-ovadas, agudas, escabras en la quilla, cayendo seguidas por las lemmas; primera gluma o inferior 0,4-1 mm de largo, segunda gluma o superior 0,8-1,5 mm de largo; lemmas inferiores estrecho ovadas; paleas persistentes, menor que la mitad de largo que la lemma. Estambres 2, anteras 0,2 mm de largo. Fruto cariopsis 0,3-0,6 mm de largo, castaño-claro, translucido, liso, elíptico, hilo punctiforme basal.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de Canadá hasta Argentina y Uruguay. Indias occidentales, ocasionalmente en tierras bajas de Suramérica tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Barinas, Guayana, Miranda. (Ap, Bo, Co, DA).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos, orillas arenosas, limosas o arcillosas de ríos y sabanas inundables, en campos abiertos y bancos de ríos. Gramínea de temporada seca que se propaga en las orillas arenosas de estos habitats. Floración entre enero y mayo. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que habita en márgenes de esteros y lagunas.

FUENTES: Amchoff & Henrard (1932-1947), Pittier (1937), Ramia (1974), Judziexicz (1990), Velásquez (1994), Nicora (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Eragrostis japonica (Thunb.) Trin., in Mém. Acad. Imp. Sci. St.Pétersbourg, ser. 6, Sci. Math. 1: 405. 1830.

(Lámina 53)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: paja de playa, playera, paja carriza, rabo de zorra.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, pequeño hasta robusto. Culmos 30-100 cm de alto, glabros, coloración pálida. Vainas glabras. Lígula 0,4-0,8 mm de longitud, membranosa, hialina, firme, glabra. Hojas glabras, rígidas. Lámina 5-30 cm x 3-10 mm, plana, tierna, cara adaxial escabrosa, cara abaxial lisa. Inflorescencia 10 x 50 cm de largo, panícula contraída, ramas erectas y adpresas, glabras, escabras, densamente floridas, la inferior hasta 4,5 cm de largo. Espiguillas 2-3,5 cm de largo x 0,5 mm de ancho, aglomeradas, linear oblongas, algo desprendidas, 3-7(-14) flósculos, glabros; raquilla frágil, desarticulándose entre los flósculos; glumas 0,7-0,9 mm de largo, lanceolado-ovadas, hialinas, quilla débil; flósculos 0,9-1,1 mm de largo, lanceolado-agudos; venas laterales sólo hasta la mitad de la espiguilla antes de la marchitez. Estambres 2. Anteras 0,1-0,2 mm de largo. Cariopsis 0,3-0,5 mm de largo, translúcido, castaño-claro, liso, obovado, sin surco en la cara ventral, visible a través de la lemma en la madurez.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical. EEUU hasta Uruguay. Nativa de regiones húmedas tropicales de Asia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Aragua, Guayana, Llanos del Orinoco, Yaracuy. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, DF, Gu, Po, Ya).

ECOLOGIA: Habita en sabanas abiertas y orillas arenosas de ríos, donde forma herbazales en zonas pantanosas cuando se retiran la aguas. Floración en febrero y abril.

En El Hato El Frío es una especie ocasional-abundante que crece en el Caño Guaritico. Ciclo reproductivo en lluvias (junio).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Eragrostis glomerata* (Walt.) Dewey. Davidse en Judziewicz (1990) considera a la forma americana *E. glomerata* como una especie aparte, mientras Judziewicz (1990) la considera sinónimo de *E. japonica*.

FUENTES: Pittier (1937), Ramia (1974), Nicora (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Clave de las especies de *Eragrostis*

- 1 Hierba pequeña estolonífera entre 20-50 cm de largo, lígula ciliada, espiguillas quilladas..... *E. hypnoides*
- 1' Hierba pequeña o robusta hasta 1 m de altura, lígula glabra, membranácea, espiguillas no quilladas *E. japonica*

Panicoideae: Paniceae

Hymenachne P. Beauv. 1812.

Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees., Agrost. Brasil. 276. 1829.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: paja de agua, rabo de zorro, lengua de vaca, chigüirera. América: camarana de folha miuda, yerbelancha, gramalote, hymenachne, abome grassie, watergrass.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Culmos largos flotantes o arraigados, 1-3,5 m de largo, decumbentes, glabros, gruesos y esponjosos, aerénquima estrellado en su interior. Vainas hinchadas, cortas, glabras o con márgenes papiloso ciliados; entrenudos sólidos. Lígula 1-2,5 mm largo, delgada, membranosa, parduzca. Lámina 15-40 cm de largo x 1,2 a 3 cm

de ancho, verde oscuro, suave, plana, glabra, márgenes escabrosos, bordes basales ciliados, cordado envolventes "amplexiacules". Inflorescencia 10-40 cm de largo, panícula densa y espiciforme, solitaria. Espiguillas 3-6 mm de largo, densamente agrupadas, acuminadas, mucronadas, corto pediceladas, escabrosas en los nervios; primera gluma o inferior 1-2 mm de largo, ovada, trinervada, segunda gluma o superior 3,5 a 5 mm de largo, pentanervada, larga, acuminada, de nervadura escabrosa, más corta que la primera lemma; palea rudimentaria; lemma fértil 2,5 -3,5 mm de largo, más corta que la estéril y tan larga como la segunda gluma, acuminada. Cariopsis elíptico, marrón.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Trópico y subtrópico de ambos hemisferios.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Zulia. (An, Ap, Ba, Bo, Ca, Co, DA, Fa, Gu, La, Mo, Po, Su, Ta, Ya, Zu).

ECOLOGÍA: Habita en riberas de ríos y lagunas, en esteros y caños, terrenos anegados y pantanosos, zonas soleadas y abiertas o parcialmente sombreadas. 0-650 m s.n.m. Forma grandes colonias. Durante la época de lluvias produce tallos largos flotantes con raíces adventicias y en sequía forma una cubierta baja. Floración todo el año. Reproducción por estolones y semillas. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en todos los ambientes acuáticos. Se observó formando islas en las márgenes del caño Macanillal asociada a *L. subintegra* o a las siguientes dos comunidades 1) *O. rufipogon*, *E. crassipes* y *L. helminorrhiza*, 2) *E. crassipes*, *S. sprucei*, 3) *M. congesta* y *P. stratiotes*. Floración en septiembre en la laguna Macolla Caujaro y Caño Macanillal. En junio en la Laguna Boral II y Macolla de Caujaro. En todos los hábitats la polinización de esta especie es mediada por moscas, arañas y libélulas del género *Odonatus*. Al retirarse las aguas los largos tallos forman un colchón seco de hierba, los retoños se agostan si el suelo se seca y reverdecen con fuerza al inicio de las lluvias, es resistente a la quema.

FUENTE: Amshoff y Henrard (1932-1947), Pittier (1937), Borsotti (1958), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Bambusoideae: Oryzeae

Leersia Sw. 1788.

Leersia hexandra Swartz., Prodr. Veg. Ind. Occ. p. 21. 1788.

(Lámina 54)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: lambedora, lamedora, cañaotera, pasto de agua, arrocillo, hierba de arroz. América: southern cutgrass, aleisie grassie.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, ascendente, 20-250 cm de altura, decumbente, estolonífero, arraigado en los nudos pubescentes, algunas veces flotante, ramificado a partir de rizomas cortos o porciones de culmos decumbentes. Vainas algo escabrosas con márgenes ciliados y nervio medio quillado; aurículas agudas soldadas a la lígula; Lígula 2-4 mm, extendida entre las aurículas. Lámina 5-25 cm de largo x 5-10 mm ancho, linear-lanceolada, plana o algo enrollada, escabrosa. Inflorescencia 5-12 cm largo, panícula contraída. Espiguillas 3-5 mm de largo x 1-3 mm de ancho, lateralmente comprimidas, sin glumas, sub sésiles, a lo largo de un sólo lado del raquis en zig-zag, elíptico-oblongas, blancas hasta rosadas, con una sola flor ; estambres 6; lemma y palea de igual longitud pero lemma más ancha, quilla de la lemma y palea escabroso-ciliada, márgenes y nervios de la lemma escabrosos, palea con márgenes hialinos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Dto. Federal, Guárico. (An, Ap, Ba, Bo, Co, DA, DE, DF, Gu, Mi, Mo, Po, Su, Zu).

ECOLOGÍA: Habita en lugares húmedos, en la mayoría de los cuerpos de agua de los Llanos Altos y Bajos, es común en esteros, bajíos y orillas de lagunas desde baja hasta media elevación. Floración todo el año, reproducción vegetativa principalmente, por rizomas y semillas. En el Hato El Frío habita en diversos hábitats de poca profundidad en caños, esteros y lagunas. Es una especie frecuente-abundante que florece durante varios meses de la estación de lluvias, especialmente en septiembre.

COMENTARIOS: Forraje muy apetecido por animales silvestres y domésticos. Según Ramia (en prep.) la construcción de diques en la sabana hace que la velocidad de inundación se reduzca, disminuyendo la relación área colectora de precipitación/área inundada, así, el menor movimiento de agua propicia el establecimiento de esta especie y la formación de un colchón vegetal que favorece las condiciones para su crecimiento.

FUENTE: Amshoff & Henrard (1932-1947), Standley (1937), Pittier (1937), Ramia (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Bambusoideae: Oryzeae

Luziola Juss. 1789.

Luziola brasiliana Moric., Pl. Nouv. Am. : 94, t.60. 1840.

(Lámina 55)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: lambedora, lamedora.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual ramificado. Culmos erectos, 17-60 cm de alto, delgados; nudos glabros. Hojas basales y caulinares. Vainas 5-30 cm de largo x 2-7 mm de ancho, glabras, escaberulosas, agudas. Lígula sub-hialina, largo acuminada, 10-13 mm de largo. Láminas planas, linear-acuminadas, 10'35 cm de largo x 2-6 mm de ancho; escabras por ambas caras y márgenes. Inflorescencia panícula unisexual; masculina terminal, ovada, 6-13 cm de largo. Espiguillas elíptico-oblongas, 4,5-5,5 mm de largo; lemma y palea 9-nervada, estambres 12; panícula femenina axilar, ovada, 6-17 cm de largo, espiguillas redondeadas, 1,5 mm de largo, lemma y palea 11-nervada. Fruto cariopsis, 1,4-1,5 mm de largo, estriado, globoso, pálido.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Venezuela y Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos Occidentales y depresiones de los Llanos Centrales.

ECOLOGIA: Habita en suelos anegadizos, bajíos, lagunas y morichales. En el Hato El Frío crece principalmente en los esteros de Manirito. Es una especie regular-abundante. Ciclo reproductivo en verano (noviembre).

COMENTARIOS: En Venezuela ésta especie ha sido conocida hasta el momento, bajo el sinónimo de *L. pittieri*, (1942) cuyo tipo procede de Venezuela. También es sinónimo *L. Peruviana sensu* Doell (1871) non Juss, ex. Gmel. (1791). Puede confundirse con *L. hexandra* de ahí que su nombre común sea el mismo.

FUENTES: Renvoize (1984), Velásquez (1994), Ramia (en prep.).

Luziola subintegra Swallen, Ann. Missouri Bot. Gard. 30: 165. 1943.

(Lámina 56)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: arrocillo macho, paja de agua, paja de yaguasa,

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, grueso y esponjoso, ramificándose libre y abundantemente, a veces flotante, estolonífero, decumbente. Culmos suaves, glabros. Vainas anchas hasta 30 cm de largo. Lígula 1-3,5 cm de largo, delicada, membranácea, atenuada, adnata a las aurículas de la lámina. Lámina 25-50 cm de largo x 0,5-2 cm de ancho, firme, plana, estrechada y envolvente hacia la base, puberulenta hasta casi glabra en ambas superficies. Inflorescencia 10-15 cm de largo, panícula estaminada abierta, aérea, solitaria en pedúnculos de 2-8 cm de largo, las femeninas localizadas en los nudos inferiores de la caña como un penacho, las masculinas terminales, con ramas ascendentes. Espiguillas 3-5 mm de largo, elípticas y obtusas en la juventud, ovadas, caudadas y glabras en la madurez; lemma y palea prominentemente nervadas y atenuadas, lemma 7-venada, palea 5-7-venada. Estambres 6. Anteras 2-3 mm de largo, amarillas hasta naranja-rojizas. Panículas pistiladas sobre numerosas ramas cortas cerca de un eje corto, finamente reflejo en la madurez. Fruto cariopsis 1,5-2 mm de largo,

elíptico hasta ovado, marrón, brillante, mínimamente estriado, permaneciendo en el flósculo en la madurez.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Norte y Centroamérica hasta Paraguay e Islas del Caribe.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Trujillo, Aragua, Zulia, Falcon, Cojedes, Guárico. (Am, Ap, Ba, DA, Gu, Mo, Po, Zu).

ECOLOGIA: Crece en aguas someras y también en las zonas más profundas de diques y canales. Floración todo el año con picos en junio hasta octubre. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Habita en todos los cuerpos de agua disponibles: esteros, bajíos, lagunas, préstamos y caños, usualmente formando colonias. En aguas someras adopta una postura erecta y en aguas profundas suele postrarse sobre el agua. Puede formar islas flotantes asociada a otras especies tales como *L. helmintorrhiza* y *S. sprucei*. Es muy abundante en los meses de entrada de lluvias (mayo-junio). Floración especialmente en julio, en esta época la inflorescencia masculina se dispone más arriba en el tallo y florece primero, mientras que la femenina se ubica en la base del culmo, más cerca del agua y se vuelve deflexa tras la antesis, liberando los cariopsis en el agua, los cuales quedan sumergidos. En la época de sequía (septiembre) las panículas se secan en la mayoría de los ambientes.

COMENTARIOS: Según Ramia (en prep.) la corriente favorece la presencia de la especie, de modo que en los lugares sometidos a desbordamiento en la época de lluvias es más abundante que *H. amplexicaulis*.

FUENTE: Amshoff & Henrard (1932-1947), Judziexics (1990), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Clave de las especies de *Luziola*

- 1 Hierba erecta, espiguillas redondeadas *L. brasiliana*
- 1' Hierba decumbente, estolonífera, espiguillas elípticas *L. subintegra*

Panicoideae:Paniceae

Oplismenus P. Beauv. 1810.

Oplismenus burmanni (Retz.) P. Beauvois., Ess. Nouv. Agrostogr. 54, 169 . 1812.

(Lámina 57)

NOMBRES COMUNES: América: zacate de ratón.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, erecto 10-60 cm. Entrenudos pilosos; venas papiloso-hispidas. Lígula 0,7-1,2 mm de largo. Lámina 2-5 cm de largo x 9-15 mm de ancho, escabrosa o papiloso-hispida, especialmente hacia el ápice. Inflorescencia en racimos de (2-) 3-7 cm de largo, compactos, las espiguillas traslapándose, hasta 3 mm de separación; raquis papiloso-hispido. Espiguillas 2,3-4 (-4,5) mm, en pares, conspicuamente hispidas; glumas desiguales, membranáceas, aristadas desde un ápice bífido, gluma inferior 2-3,3 mm, angostamente aovada, arista 2,5-10 mm de largo; flósculo inferior esteril, membranáceo, aristado, abrazando al flósculo fértil; lemma inferior 2,1-3,9 mm, 7-9 nervada, casi grabla hasta hispido-barbada, especialmente a la mitad; palea inferior ausente; gluma superior aovada, también aristada; flósculo superior 1,9-2 mm. Anteras c. 1mm

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Guayana, Guárico, Dto Federal, Miranda, Aragua, Carabobo. (An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DF, Gu, Mi, Mo, Ta, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos de costa, de áreas abiertas, pastizales y plantaciones levemente sombreadas formando colonias. Rango altitudinal 0-2000 m s.n.m. Germina de mayo a julio, inicio de la floración en septiembre y comienzo de la senescencia en noviembre, seca en enero. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en áreas sombreadas y suelos húmedos a orillas de la laguna principal. Ciclo reproductivo al inicio de la sequía (noviembre).

COMENTARIOS: Es común en plantaciones de banana. Representa una de las gramíneas mas comunes de Centroamérica.

FUENTES: Pittier (1937), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Bambusoideae: Oryzaceae

Oryza L. 1754.

Oryza rufipogon Griff., Ic. Pl. Asiat. 3: 5, pl. 144, f.2. 1851.

(Lámina 58)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: arroz negro, arrocillo.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, erecto, delgado de 0,5-2 m de largo, succulento, glabro. Lígula acuminada, 5-40 mm largo, usualmente con un apéndice recurvado a ambos lados de la porción superior de la vaina. Lámina plana, alargada, 7-15 cm de largo, nervadura conspicua y margen escabroso. Inflorescencia panícula estrecha, ramas ascendentes o adpresas. Espiguillas 8-9 mm de largo, oblongas; glumas 2-4 mm de largo, estrecho-acuminadas, a veces irregularmente dentadas, glabras; lemma densamente adpreso-hispida; quilla hispido-ciliada, ápice purpúreo o rosado; palea hispido-ciliada en la quilla y con manojos de pelos cortos en las puntas; aristas 5-10 cm de largo, delgadas, escabrosas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Nativa de Asia tropical, introducida en el nuevo mundo: Antillas, Paraguay, Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Ap, Bo, Co, DA, Gu).

ECOLOGÍA: Habita en esteros inundados y orillas de caños formando colonias llamativas por su inflorescencia pardo rojiza, que desaparece al retirarse la agua. Floración todo el año, con aparentes picos en agosto o desde septiembre hasta diciembre, en octubre comienza a marchitar. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en

lagunas, esteros y caños. Comienza a ser abundante al subir el nivel de las aguas (julio). La espiga comienza a formarse y tiene forma contraída y color verde. Al madurar, en el mes de aguas altas (agosto), se torna rojiza y muy vistosa. La plantas puede alcanzar 1,5 m sobre el nivel de las aguas de profundidad similar.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Oryza perennis* Moench. Considerada por los llaneros como planta problema: durante la floración sus aristas ocasionan molestias en las mucosas respiratorias y los ojos del ganado. Compite con el arroz y contamina este cultivo en todo el mundo. Ramia (en prep.) indica que su denominación específica hace referencia a la condición de planta perenne, sin embargo de sus observaciones concluye que se trata de una especie anual. Al parecer existen variedades perennes y anuales.

FUENTES: Judziexics (1990), Velásquez (1994), Nuevo cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Panicoideae : Paniceae

Otachyrium Nees 1829.

Otachyrium versicolor (Doell.) Henr., Blumea 4:511. 1941.

(Lámina 59)

DIAGNOSIS: Heloculmo erecto, perenne, con rizomas cortos. Culmos delgados, glabros, 30-60 cm de alto. Vainas glabras en la parte posterior, márgenes finamente ciliados. Lígula 0,4 mm, membranosa, ciliolada. Lámina oblongo-lanceoladas, 10-25 cm de largo x 6-15 mm de ancho con las bases cordiformes, glabras hasta pubescentes. Inflorescencia panícula ovoidea hasta oblonga, 8-20 cm con pocas ramas ascendentes de 3-8 cm; raquis glabro, estriado. Espiguillas asimétricas, elípticas y agudas, 1,5-2,5 mm de largo, glabras; glumas casi iguales, verdosas con visos purpúreos, obtusas, aproximadamente 1/3 tan largas como la espiguilla; la inferior 0,7-0,8 mm, ovada 3-venada, la superior 0,9-1 mm, abrazando la base del flósculo superior, brillante y marrón; flósculo estéril estaminado, tan largo como el flósculo fértil; palea gibosa casi igual a la lemma, alargada y alada;

flósculo fértil algunas veces quillado y comprimido lateralmente, giboso, marrón oscuro brillante.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Brasil, Colombia, Trinidad, Guyana hasta Argentina y Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Bolívar, Delta Amacuro, Zulia. (Am, Ap, Bo, Gu, Mo).

ECOLOGIA: Habita en sabanas pobres, secas hasta húmedas, zonas inundables y bordes de morichales. Floración abril a junio, octubre. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en el Caño Macanillal y esteros, bajíos y márgenes inundados de diques de la Apontera. Ciclo reproductivo en lluvias (junio).

COMENTARIOS: Género originalmente considerado como *Panicum* (Ramia en prep.).

FUENTES: Judziexics (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Panicoideae: Paniceae

Panicum L. 1753.

Panicum dichotomiflorum Michx., Fl. Bor. Amer. 1:48. 1803.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: paja de agua, ratonera, lengua de pajarito, gramalote.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, glabro, 50-250 cm de alto. Culmos ascendentes o extendidos, 1-1,5 cm de diámetro en la base, comúnmente huecos, estriados, geniculados, frecuentemente decumbentes y con raíces en los nudos; nudos glabros, oscuros, comprimidos. Vaina hendida, estriada, 7,5-9 cm de largo. Lígula membranoso-ciliada, 1-3 mm de largo. Láminas ligeramente subauriculadas en la base, planas, linear estriadas, pilosas, 10-50 cm de largo x 3-20 mm de ancho, márgenes escabras, con el nervio medio blanco prominente. Inflorescencia 10-40 cm o más de largo, abundantes, panículas terminales y axilares laxas, ramificadas. Espiguillas corto-pediceladas, lanceoladas u

oblongo-ovadas, 1,5-3,0 mm de largo; primera gluma uninervada; segunda gluma lanceolado-convexa, 1,8-2,2 mm de largo, 7-nervada, cubriendo el flósculo fértil; palea estéril y flor estaminada ausentes; flósculo fértil oval-lanceolado, liso, brillante, 1,5-2 mm de largo con manchas y líneas oscuras; lemma 7-nervada cubriendo la palea. Cariopsis oval, 1,2 mm de largo, hilo oval.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Noreste de Estados Unidos hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Bolívar, Guárico, Monagas, Portuguesa. (DA).

ECOLOGIA: Habita en suelos temporalmente inundados, esteros, bajíos, orillas de caños y lagunas. Rango altitudinal 0-500 m s.n.m. Floración todo el año, especialmente julio y agosto, germinación en mayo. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en la laguna principal y en el Caño Macanillal. Ciclo reproductivo en lluvias (junio y julio).

COMENTARIOS: Sinónimo: *P. chloroticum* Nees. Según Tovar (1993) se trata de una especie perenne.

FUENTES: Judziexics (1990), Velázquez (1994), Ramia (en prep.).

Panicum elephantipes Nees in Trin., Gram. Pan. : 206. 1826; Nees, Agrost. Bras, p. 165. 1829.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: paja de agua, gamelote volador. América: canagrass.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, flotante o emergente, estolonífera. Culmos 1-2 m de largo x 1,5-2 cm de diámetro en la base; porciones basales sumergidas y arraigadas en los nudos; culmos aerenquimatosos con paredes delgadas, glabros, succulentos; nudos contraídos, purpúreos, glabros. Vainas glabras con márgenes hialinos, aurículas ciliadas. Lígula ciliada, un denso penacho de pelos blancos, 2-3 mm de largo. Lámina 10-60 cm

de largo x 1-2 cm de ancho, subcordadas en la base, glabras o con pocos pelos sobre la superficie superior detrás de la lígula. Inflorescencia panículas abiertas terminales, solitarias, 20-40 cm de largo o más, tan largas como anchas, ovoides, densas; ramas ascendentes escabras. Espiguillas apareadas con pedicelos desiguales adpresos, ovadas, acuminadas, 3,5-5 mm de largo, glabras; primera gluma triangular, hialina, brevemente nervada, 1-1,3 mm de largo, más o menos 1/4 de la longitud de la espiguilla; segunda gluma y lemma estéril iguales, tan largas como la espiguilla, 5-9 nervada; lemma fértil (flósculo) 3,5-3,8 mm de largo, ovada, acuminada, firme pero no endurecida, brillante, bordes delgados y ligeramente enrollados; palea similar, achatada. Fruto cariopsis acuminado.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México y el Caribe hasta Paraguay, Uruguay y Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución, excepto Falcón, Sucre, Miranda y Estados Andinos. (Am, Ap, Ba, Bo, Co, DA).

ECOLOGIA: Habita en zonas húmedas y bajas, usualmente formando colonias robustas y flotantes en orillas, en charcos y aguas someras de esteros y ríos; preferentemente en aguas corrientes en lugar de estancadas. Floración en enero, marzo, julio y octubre (tal vez todo el año). De agosto a enero según Ramia. En El Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en la laguna Cailadero a finales del verano (marzo).

COMENTARIOS: Cuando no se ha desarrollado por completo puede confundirse con *P. dichotomiflorum*.

FUENTES: Amshoff y Henrard (1932-1947), Pittier (1937), Borsotti (1958), Ramia (1974), Judziexics (1990), Tovar (1993), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Panicum hylaeicum Mez, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 7:75. 1917.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, enraizado en los nudos; porción erecta de los culmos 50-150 (-250) cm de alto, sublignificada, hueca, violácea. Vainas glabras hasta papilado pilosas en las márgenes cerca de la cima. Lígula 0,2-0,7 mm de largo, cilioladas. Lámina (7-) 12-18 (-26) cm de largo x 1-3 cm de ancho, estrechamente lanceoladas, planas hasta plegadas, rígidas, glabras o raramente con pelos papilo-pilosos en los márgenes y cara adaxial, base cordada, con un discreto pseudopecíolo. Pedúnculo 15-25 (-40) cm de largo exserto más de 5 cm por encima de la inflorescencia terminal. Inflorescencia anchamente piramidal u ocasionalmente contraída, abierta, ramas inferiores 10-20 cm de largo, produciendo ramas secundarias alargadas relacionadas con los pedicelos de las espiguillas, raquis aserrado, escabroso, ramas glabras hasta escabrosas, extendiéndose a medida que ascienden. Espiguillas 1,1-1,4 (-1,7) mm de largo, en todas direcciones, lanceoladas-elípticas u ovadas, obtusas, biconvexas, verdosas, frecuentemente matizadas de violeta, glabras hasta hispidas; gluma inferior 0,5-1 mm de largo, ovada (1) 3-venada; gluma superior casi tan larga como la espiguilla, ovada, obtusa hasta aguda, 5-venada; lemma inferior más o menos similar a la gluma superior, tan larga como la espiguilla, 3 (5) venada; palea inferior 0,9-1,3 mm de largo x 0,3-0,5 mm de ancho, elíptica, hialina; flósculo superior 1-1,4 mm de largo x 0,4-0,6 mm de ancho, estrechamente ovado, agudo, blanquecino, escabroso hacia el ápice. Anteras 0,3-0,6 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Suramérica tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure y Guárico. (Am).

ECOLOGIA: Habita en áreas ribereñas de tierras bajas, estacionalmente inundables y en zonas boscosas abiertas e inundables. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante.

COMENTARIOS: Según Judziexics (1990) importante material de *P. hylaeicum* ha sido denominado *P. boliviense*, siendo este último un sinónimo de *P. polygonatum*.

FUENTES: Judziexics (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Panicum laxum Swartz., Prodr. Fl. Ind. Occ. 23. 1788.

(Lámina 60)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: alambriillo, paja de bajío, paja amarga. América: jajato, paja de terrón.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, 10-100 cm de altura, geniculado-ascendente, base decumbente y arraigada en los nudos, ramificándose desde la parte arraigada o a partir de los nudos intermedios de los culmos erectos. Culmos gruesos, huecos, glabros o escasamente pilosos. Vainas generalmente más cortas que los entrenudos, con las márgenes ciliadas y piloso-papilosas en el ápice. Lígula diminuta, delgada, membranácea, ciliada, 0,3-0,6 mm de largo. Lámina plana, 4-30 cm de largo x 3-15 mm de ancho, linear hasta linear lanceolada, enrollándose al secar, más bien glabra. Inflorescencia terminal sobre culmos foliosos; panículas generalmente 5-33 cm de largo x 2-8 cm de ancho, abiertas, contraídas, cilíndricas o elipsoidales, con numerosas ramas primarias rectas. Espiguillas 1-1,8 mm de largo x 0,4-0,6 mm de ancho, corto pediceladas sobre raquis tríquetro, en pares o en pequeños grupos, ovoides, agudas, verdosas o con matices púrpura, glabras hasta pilosas, , biconvexas; primera gluma ovada, aguda, 1-3 nervada, 0,5-1 mm de largo, más o menos la mitad del largo de la espiguilla; segunda gluma 1,3-2 mm de largo, casi tan larga como la espiguilla, ovada, obtusa hasta aguda, 3-5 nervada, con una palea membranosa 1,3-1,6 mm de largo; flósculo fértil 1,2-1,4 mm de largo, ovado, agudo, brillante, casi tan largo como la segunda gluma. Fruto cariopsis 0,8 mm de largo, elíptico.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México e Indias Orientales hasta Paraguay y Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia, excepto estados Andinos, Zulia, Falcón y norte del país. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Ca, DF, Gu, Mo, Su, Ta).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos de zonas cálidas y húmedas, abiertas o parcialmente sombreadas. Rango altitudinal hasta 1000 m s.n.m, especialmente en bosques de galería, morichales y zonas similares, muy común en los bajíos del llano. Floración todo el año, especialmente de junio a octubre. En diciembre inicia su senescencia y seca en marzo. En El Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en aguas someras de préstamos, bajíos y esteros en los meses de lluvias. Ciclo reproductivo en aguas altas (agosto).

COMENTARIOS: Especie muy común y típica en bajíos inundados superficialmente por lluvia.

FUENTES: Amshoff y Henrard (1932-1947), Pittier (1937), Ramia (1974), Schnee (1984), Judziezics (1990), Tovar (1993), Velázquez (1994), Nuevo cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Panicum tricholaenoides Steudel, Syn. Pl. Glumac. 1: 68.1853.

NOMBRES COMUNES: América: takuari ñu.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, robusto, rizomatoso; rizomas cubiertos de catáfilos cortamente pilosos en las márgenes. Culmos erguidos, 1-2,5 m de alto, en fascículos congestos, subleñosos, multinodos, densamente ramificados en los nudos medios y superiores, una yema por encima de cada nudo; entrenudos 10-30 cm de largo x 0,5 cm de diámetro, huecos, cilíndricos, rígidos, glabros, parcialmente cubiertos de cera; nudos glabros, contraídos, oscuros. Vainas 7-20 cm de largo, áfilas en la base de los culmos o con láminas muy reducidas, esparcidamente papiloso-piloso a glabras, un borde cortamente pestañoso y el otro glabro, verdosas. Lígula 0,5-2,7 mm de largo x 0,3-0,9 cm de ancho, membranácea en la base y luego cortamente ciliada, recta o arqueada, cuello

glabro, castaño a violáceo, ápice subulado, base redondeada, plana o con los bordes algo involutos, escabrosos, ciliados hacia la porción basal, cara adaxial densamente pilosa hacia la base. Lámina linear-lanceoladas. Inflorescencia panícula 20-25 cm de largo x 10-30 cm de ancho, laxa, difusa, multiflora, erectas; eje principal cilíndrico hacia la base, luego anguloso, escabroso; pedicelos 0,5-3,4 mm de largo. Espiguillas 2,2-2,9 mm de largo x 0,8-1,4 mm de ancho, largamente ovoides, biconvexas, glabras, pajizas y con tintes violáceos; glumas y lemma inferior cortamente pilosa o escabrosa en la cara interna; gluma inferior ovado-lanceolada, 1,5-2,5 mm de largo, 1/2 a 4/5 de largo de la espiguilla, abrazadora, glabra, ápice acuminado a agudo, 5-7 nervada, nervio medio escabroso, separada de la gluma superior por un entrenudo corto; gluma superior ovado-lanceolada 1,8-2,6 mm de largo, acuminada a aguda 7-9 nervada; lemma inferior glumiforme, 1,9-2,5 mm de largo, acuminada a aguda 7-9 nervada; palea inferior elíptica 1,6-2,5 mm de largo x 0,8-1,1 mm de ancho membranácea; flor inferior estaminada; anteras 1,9 mm de largo. Antecio superior angostamente ovoide 1,6-2,6 mm de largo x 0,7-1,1 mm de ancho, glabro, pajizo, oliváceo, con manchas negruzcas en la madurez, lustroso, liso; palea con papilas compuestas en el ápice; lemma 7 nervada, con un disco oscuro en la base. Fruto cariopsis elipsoide 1,3-1,8 mm de largo x 0,8 mm de ancho, castaño, embrión más de la mitad del tamaño del cariopsis.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Colombia y Venezuela hasta Bolivia, Sur de Brasil, Paraguay y Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, Ap, Ba).

ECOLOGIA: Habita en suelos arenosos de márgenes de caños y lagunas formando densas matas. Floración y fructificación de octubre hasta abril o junio. En El Hato El Frío es una especie regular-abundante que habita especialmente en caños.

COMENTARIOS: Esta especie es característica por su aspecto bambusoide, usualmente de culmos ramificados y con largos pelos blanquecinos en los pedicelos.

FUENTES: Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de las especies de *Panicum*

- 1 Nervio medio de la hoja prominente *P. dichotomiflorum*
1' Sin esa característica 2
- 2 Láminas revolutas al secarse *P. laxum*
2' Sin esa característica 3
- 3 Tallos flotantes, suculentos *P. elephantipes*
3' Tallos ni flotantes ni suculentos 4
- 4 Lígula ciliolada, 0,2 - 0,7 mm *P. hylaeicum*
4' Lígula membranácea en la base y luego coramente ciliada, 0,5 - 2,7 mm de largo
P. tricholaenoides

Paratheria Griseb. 1866.

Paratheria prostrata Griseb., Cat. Pl. Cub. 236. 1866.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: carretera.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, ascendente, estolonífero, cespitoso. Culmos postrados o escendentes, 60 cm de largo, basalmente ramificados; entrenudos huecos, glabros; nudos densamente barbados. Vainas quilladas. Lígula 0,7 mm de largo, formada por una fila densa de cilios blancos. Lámina 1-3 cm de largo; 2-3 mm de ancho, quilladas, superficie adaxial glabra, abaxial hirsuta. Inflorescencias delgadas terminales sobre el culmo principal o sobre ramas foliosas; vainas inferiores hinchadas cubriendo espiguillas solitarias cleistógamas. Inflorescencia panícula espiciforme, 6-9 cm de largo, ramas solitarias simples, 1,5-3 cm de largo, planas o angulares, escabrosas en los ángulos y

terminando en un ápice agudo. Espiguillas 6-9,5 mm de largo, estrecho-ovadas, acuminadas, comprimidas dorsalmente, glabras, excepto en la base, solitarias, aplicadas a las ramas cercanas a la base de un pedicelo corto; ramas caedizas del raquis; glumas iguales, 0,5-0,7 mm de largo, membranáceas, agudas, sin nervios, glumas ausentes en las especies cleistógamas; lemma inferior estéril; 10 nervada con tres nervios separados en cada margen; flósculo fértil con la lemma endurecida, lisa, 7-nervada, con las márgenes planas, envolviendo los bordes de la palea de textura similar. Fruto cariopsis 4-4,2 mm de largo, obovado, agudo, con la base del estilo persistente.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Africa tropical y Madagascar, Antillas, Norteamérica hasta Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Bolivar, Guárico. (Am, Ap, Gu, Mo).

ECOLOGIA: Habita en bajíos, orillas arenosas de charcos, lagunas en proceso de desecación, en zonas de sabana y playas de grandes ríos, formando colonias. Floración de marzo a septiembre. Según Davidse (en: Judziexics, 1990) la unidad de dispersión consiste en una espiguilla persistentes de la inflorescencia con una base dura y una cerda estéril larga e hispida. Semillas muy fértiles. Según Ramia (com. pers.) la germinación ocurre en el estiaje, formando una cobertura a manera de engramado y la floración ocurre en mayo siendo la inflorescencia cleistógama e inconspicua, escondida en las vainas. El follaje se comporta fenológicamente de acuerdo a las condiciones edáficas, manteniéndose verde en los suelos más anegados. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece especialmente en aguas someras del Caño Mucuritas al final del verano (abril). Ciclo reproductivo al inicio de las lluvias.

COMENTARIOS: Apariencia similar a *Reimarochloa*, habitan juntas y se distinguen por la lígula.

FUENTES: Borsotti (1958), Ramia (1974), Judziexics (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Paspalum L. 1759.

Paspalum fasciculatum Willdenow. in Fluggé, Gram. Monogr., Paspalum: 69. 1810. (as
"Paspalum fasciculatus")

(Lámina 61)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: chigüirera, gamelote, gamelote apureño, gramalote chigüirero, paja apureña, paja chigüirera, América: carrizo, carrizo de vega, granadilla, bullgrass, bamboogras.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne, estolonífero, bases rastreras y arraigadas hasta 5 m de largo, formando densas colonias. Raíz fibrosa. Culmos erectos simples o ramificados, hasta 6 m de alto x 1-1,5 cm de diámetro, a veces con manchas moradas; entrenudos glabros, sólidos; nudos hinchados. Vainas cortas o más largas que los entrenudos, glabras o hípidos-pustulosas en la base y el ápice, márgenes ciliadas. Lígula 0,3-1,5 mm de largo, membranosa, marrón, con una fila densa de pelos blancos de 3-4 mm de largo por atrás. Lámina 4-70 cm de largo, 6-30 mm de ancho, plana, quillada, glabra o levemente pilosa, con pelos alargados en la garganta y detrás de la lígula. Inflorescencia 8-18 cm de largo x 7-15 cm de ancho, verde-amerillenta a marrón; panícula en forma de abanico, formada por 8-33 racimos sobre un raquis angulado de 5-11 cm de largo, racimos agrupados, ascendentes o colgantes, 7-17 cm de largo con penachos de pelos blancos duros en la base. Espiguillas 3,7-4,6 mm de largo, solitarias, pilosas, ovadas, acuminadas, comprimidas dorsalmente, marrones hasta purpúreas; primera gluma pequeña o ausente, aguda, abrazano la base de la espiguilla; segunda gluma y lemma estéril iguales o tan largas como la espiguilla; segunda gluma 3-5 nervada, con las márgenes provistas de bandas de pelos sedosos; lemma estéril similar, 3-7 nervada con las márgenes ciliadas; lemma (flósculo) fértil 3,3-4,3 mm de largo, ovadas, acuminadas, comprimidas dorsalmente, finamente estriada; palea similar, plana. Cariopsis elíptico, marrón con una línea oscura, semillas aovadas, planas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos, Antillas hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución excepto Falcón, Estados Andinos y regiones costeras. (Am, Ap, DA, Mo, Zu).

ECOLOGIA: Habita en lagunas, terrenos pantanosos, orillas de ríos y áreas inundables, formando colonias llamadas gamelotales. Poseen gran adaptación para crecer en suelos mal drenados y anegadizos, eutróficos a causa del desbordamiento de los ríos. Sus fuertes estolones soportan la inundación y evitan la erosión de las orillas, conservando su verdor en la época seca. Sin embargo según Ramia (com. pers.) no soporta más de cuatro meses de inundación. Floración observada por otros autores en diciembre, abril, julio y de agosto a septiembre, aunque no sucede en todos los individuos de la población. El follaje conserva su exuberancia en los meses más rigurosos de la sequía (enero-marzo) e inicia la senescencia en la época de lluvias, soportando sin embargo hasta 30-40 cm de inundación. Reproducción vegetativa y por semillas. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece en el Caño Guaritico en la confluencia con el Río Apure. Ciclo reproductivo en lluvias y aguas altas.

COMENTARIOS: Especie sometida a la quema a principios de la sequía para producir retoños, pues a pesar de su verdor es poco palatable para el ganado. Según Ramia (1974) y Ramia (en prep.). Las sabanas de *P. fasciculatum* son el principal recurso forrajero durante esta época en la región llanera y caracteriza el paisaje de la actual llanura aluvial del Bajo Apure, Barinas, sur de Portuguesa, Cojedes y suroeste de Guárico, así como del Delta del Orinoco.

FUENTES: Pittier (1937), Borsotti (1958), Cárdenas (1972), Schnee (1984), Hoyos (1985), Judziexics (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora de Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Paspalum orbiculatum Poiret. in Lam., Encycl. 5:32. 1804.

(Lámina 62)

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, estolonífero, radicante, decumbente. Culmos floríferos erectos, 5-20 cm de alto; entrenudos glabros, huecos. Vainas planas; collar y gargantas ciliados. Lígula 0,2-0,3 mm de largo, diminuta, membranácea. Lámina 2,5-7 cm x 2-6

mm de ancho, linear-lanceolada hasta lanceolada, plana, glabra, base truncada y contraída formando un corto pseudopecíolo. Inflorescencia 1-3,3 cm de largo, 2-7 racimos, originándose en un raquis corto, achatado de 6 mm de largo; racimos individuales, 8-30 mm de largo; raquis 0,4-0,6 mm de ancho, flexible, márgenes escabrosos. Espiguillas 0,9-1,2 mm de largo, solitarias, en dos hileras, orbiculares algo achatadas; primera gluma ausente; segunda gluma y lemma estéril tan larga como la espiguilla, hialina, cada una con dos nervios tenues en las márgenes; flósculo fértil (superior) tan largo como la espiguilla, tornándose marrón en la madurez, brillante; lemma finalmente estriada, rojiza, estilo bifido. Fruto cariopsis orbicular 0,8 mm de largo, comprimido.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México, Indias Occidentales hasta Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Aragua, Llanos Occidentales. (Ap, Bo, Co, DA, Ta).

ECOLOGIA: Habita en suelos encharcados y zonas abiertas de sabanas, bajíos, playas aluviales, bordes de caminos. Especie de finales de la época de lluvias, germina entre agosto y septiembre, se marchita en diciembre y seca en febrero, florece durante casi todo su ciclo de vida, principalmente entre agosto y noviembre. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante que crece en los bajíos de la Cochina y orillas del Caño mucuritas. Ciclo reproductivo a fines del verano (marzo).

COMENTARIOS: Hierba pequeña y postrada cuya inflorescencia de pocos racimos se caracteriza por sus espiguillas pálido-amarillentas. Puede confundirse con *P. jimenezii* pero sus espiguillas son más pequeñas y orbiculares en lugar de ovado-elípticas. Perenne según Tovar (1993).

FUENTES: Pittier (1937), Amshoff y Henrard (1932-1947), Ramia (1974), Judziexics (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Paspalum repens Bergius., Acta Helv. Phys. Math. 7: 129, pl. 7. 1762.

(Lámina 63)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: paja de agua, ratonera, gamelote volador, gamelote de agua, América: trenza acuática, nudillo acuático, water paspalum.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne. Culmos huecos y flotantes o arraigados sumergidos de hasta 2 m de largo; entrenudos hinchados, huecos, glabros, ca. 1 cm de largo, poco ramificados. Raíces abundantes. Vainas glabras hasta piloso papilosas, a veces infladas, punteadas, 3-12 mm de largo. Aurículas laterales 1 cm de largo, erectas y acuminadas. Lígula 2-3,5 mm de largo, membranoso-ciliada, puberulosa. Lámina 5-40 cm de largo, 12-26 mm de ancho, escabrosa hasta papiloso hispida en ambas caras, verde o violácea en el ápice, plana linear-lanceolada. Inflorescencia terminal sobre ramas foliosas que se levantan de 30 a 38 cm sobre la superficie del agua, pedúnculos cortos, 2-4 cm; panículas densamente ovoides, 10-16 cm de largo x 4-9 cm de ancho; racimos numerosos, ascendentes, verticilados o solitarios, cayendo del raquis en la madurez; racimos más largos 3-7 cm; raquis de los racimos alados, aplanados 1,5-2 mm de ancho, foliáceo-alado, extendiéndose por debajo de la última espiguilla como un ápice acuminado. Espiguillas 1,5-2 mm de largo, solitarias, lanceolado-elípticas, acuminadas, blancuzcas, alternas en dos hileras, glabras o pubescentes, ovadas, agudas; primera gluma ausente; segunda gluma tan larga como la espiguilla, hialina, con dos nervios marginales; lemma inferior hialina, 2-3 nervada; flósculo fértil pálido, suave, más corto que la gluma y la lemma, 1,8 mm de largo, lemma 1,6 mm de largo, obovada. Anteras 0,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos hasta Paraguay y Argentina, Indias Occidentales.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia, excepto estados Andinos y Miranda. (Am, Ap, Ba, Bo, Ca, DA, Fa, Gu, Mo, Po, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en riberas pluviales o zonas temporalmente inundables. En los llanos es común en esteros inundados y orillas de ríos. Florece todo el año. Propagación por fragmentación de tallos y por semillas. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en diversos ambientes, caños, esteros y lagunas. Floreció en todos los cuerpos de agua en los que habitó, durante el mes de junio (segundo mes de lluvias). Los racimos pueden flotar y contribuir así a la dispersión de las semillas. Crecimiento que comienza en el borde y se extiende sobre la superficie del agua. Ciertas observaciones de *Ramia* coinciden con las de este estudio en cuanto a que esta especie tiene una forma de vida acuática y otra terrestre, la primera es flotante y proviene de semillas o estolones, es exuberante y con gran desarrollo del follaje, vainas infladas y numerosas floraciones, las semillas se mantienen latentes en sequía y germinan con las primeras lluvias. La forma terrestre por el contrario tiene escaso desarrollo, es de pequeño porte y raramente florece, los individuos provienen de los estolones de la forma acuática, los cuales se mueven libremente por el agua fijándose luego al sustrato para brotar en zonas desprovistas de vegetación, lo que sugiere al mencionado autor, que la distribución de la forma terrestre está determinada por el grado de desnudez del terreno en aguas bajas. Por esta razón la forma terrestre puede hallarse durante la sequía tanto en las partes altas del estero como en el bajo. También coinciden las observaciones en cuanto a la existencia de dos formas acuáticas: una con manchas moradas, la cual desaparece tras florecer, y otra verde que perdura, todo lo cual podría relacionarse con un déficit nutricional. Al inicio de las lluvias gran profusión de plantas pequeñas se observaron en casi todos los habitats, siendo ya muy abundantes y espigadas en aguas altas (julio), para senescer en agosto, mes en el cual las espigas se mostraron marrones y retorcidas.

FUENTES: Amshoff y Henrard (1932-1947), Pittier (1937), *Ramia* (1979), Schnee (1984), Judziexics (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), *Ramia* (en prep.).

Clave de las especies de *Paspalum*

- 1 Tallos flotantes, láminas escabrosas en ambas caras..... *P. repens*
- 1' Tallos no flotantes, decumbentes, lámina no escabrosa 2

- 2 Inflorescencia panícula espiciforme, lámina glabra *P. orbiculatum*
 2' Inflorescencia panícula en abanico, lámina con pelos alargados en la garganta y tras la lígula *P. dichotomiflorum*

Panicoideae: Paniceae

Reimarochloa Hitchc. 1909.

Reimarochloa acuta (Flüggé) Hitchc., Contr. U.S. Natl. Herb. 12: 198. 1909.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: hierba de gallina.

DIAGNOSIS: Heloculmos perennes, rastreros. Culmos expandidos, estoloníferos, porción erecta 10-30 cm de alto, pubescente. Lígula 0,1- 0,3 mm de largo, denso-ciliada, cilios 1-3 mm de largo. Vaina laxa, blancuzco pilosa, Láminas planas, angostamente lineares, agudas 2,5-4,5 cm de largo x 1 mm de ancho. Inflorescencia 1-4 cm de largo, formada por pocos (2-8) racimos delgados, subdigitados, 13-23 mm de largo, ascendentes, las medianas e inferiores deflexas en la madurez. Espiguillas comprimidas dorsalmente, lanceolado-acuminadas, solitarias y alternas en dos hileras a un lado de un raquis plano, glabro, escaberuloso, 0,2-0,8 mm de ancho cerca de la base, dorso de la lemma fértil vuelto hacia esta; segunda gluma desarrollada en la espiguilla terminal; lemma estéril acuminada, casi igual a la fértil; palea del flósculo estéril nula; lemma fértil acuminada, más larga que la palea y envolviendo a ésta en la base, 3-5 nervada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: El Salvador, Honduras, Cuba, República Dominicana. Norte de Suramérica hasta Bolivia, Paraguay y Argentina, ocasionalmente en las Guyanas.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Sabanas bajas, Llanos orientales y Bajo Orinoco. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Gu).

ECOLOGIA: Habita en barras arenosas de bordes de ríos y en lagunas estacionalmente inundables, bajíos de escasa profundidad, ocasionalmente morichales, casi siempre formando pequeñas y densas macollas. Aparentemente florece todo el año. En el Hato el

Frío es una especie regular-abundante. Crece en suelos húmedo del caño Mucuritas y a orillas de la laguna El Boral. Ciclo reproductivo durante el mes de lluvias.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Reimaria acuta* Flüggé 1810. Tipo: Venezuela, Río Orinoco, Humboldt & Bonpland. Considerado buen forraje natural.

FUENTES: Pittier (1937), Ramia (1974), Schnee (1984), Judziexics (1994), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora de Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Sacciolepis Nash 1901.

Sacciolepis myuros (Lam.) Chase, Proc. Biol. Sci. Wash. 21: 7. 1908.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, erecto, 20-75 cm de alto. Culmos gruesos, succulentos, glabros. Vainas glabras. Lígula 1-3 mm de largo, irregular, delgada, membranácea, marrón. Lámina 10-25 mm de largo x 2-5 mm de ancho, glabras o débilmente pubescentes. Inflorescencia panícula densa, espiciforme, cilíndrica, 1-25 cm de largo x 5-8 mm de diámetro, con las ramas adpresas y paucifloras. Espiguillas 1,5-2,2 mm de largo, dos, biconvexas, ovado-lanceoladas, glabras, raramente pubescente, verdosas; primera gluma 0,9-1,2 mm de largo, ovada, aguda, convexa, trinervada; segunda gluma y lemma estéril similares, 1-1,5 mm de largo, naviforme, 7-nervadas, suavemente ciliadas; lemma estéril inflada hacia la base y con la palea estrecha, endurecida; flósculo fértil 1,0-1,2 mm de largo cubierto por las glumas y la lemma estéril, comprimido dorsalmente, liso, lustroso; lemma fértil estrecho-ovada, aguda; palea similar, ambas nervadas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México y Antillas hasta Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Apure, Bolívar, Guárico, Monagas, Zulia. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Gu, Po, Ta).

ECOLOGIA: Habita en sabanas, áreas abiertas, perturbadas, bajíos, morichales, pantanos y cauces de ríos y caños de tierras bajas. Floración desde julio hasta diciembre

principalmente. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece especialmente en la laguna Macolla de Caujaro. Ciclo reproductivo en lluvias (junio).

COMENTARIOS: Es la especie más frecuente del género. Tovar (1993) la considera una especie perenne.

FUENTES: Ramia (1974), Judziexics (1990), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Ramia (en prep.).

Setaria P. Beauv. 1812.

Setaria parviflora (Poir.) Kerguelen, Lejeunea 120:161. 1987.

NOMBRES COMUNES: América: gusanillo, pata de tara, limpia botella, japé, kalo.

DIAGNOSIS: Heloculmo perenne de corta duración, decumbente y enraizado, usualmente de rizomas cortos y ramificaciones desde los nudos inferiores. Culmos 15-75 cm de alto. Lígula 0,5-1 mm de largo, ciliado-membranosa. Lámina 8-26 cm x 2-7 mm, plana, glabra hasta ocasionalmente pubescente en la superficie adaxial cercana a la lígula. Pedúnculo 10-25 cm de largo. Inflorescencia 2-9 cm x 4-8 mm, cilíndrica, amarillenta o purpúrea; raquis anguloso, puberulento u ocasionalmente piloso, ramificaciones cortas; pedicelos de las espiguillas frecuentemente pareados, segunda espiguilla usualmente abortiva, cerdas 4-15 mm de largo, divergentes, antrorsamente escabrosas, usualmente amarillas o anaranjadas, 5-10 en cada espiguilla. Espiguillas 2-2,8 x 1-1,4 cm ovado-elíptico, agudas; gluma inferior 0,7-1 mm de largo, ovada, 1-3 venas; gluma superior 1-1,2 mm de largo, elíptica, obtusa, 5-venada; flósculo inferior usualmente masculino, tan largo como la espiguilla, ovado, depresamente sulcado en la porción posterior, 5-7 venas; palea hialina, casi tan larga y ancha como la lemma; flosculo superior casi tan largo como la espiguilla, ovada hasta anchamente elíptica, aguda hasta mucronada, fuertemente rugosa transversalmente, usualmente rojiza en el ápice.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cosmopolita. Zonas húmedas y cálidas de los Estados Unidos hasta áreas templadas de Argentina y Chile. Introducida en el Viejo Mundo.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, Bo, DA). Apure (Ramia com. pers.).

ECOLOGIA: Habita en zonas perturbadas y agrícolas, puede encontrarse también en sabanas secas y bancos e incluso en sabanas bajas y cercanías de morichales. Floración todo el año, picos en agosto y septiembre. Inflorescencia presente desde mayo hasta noviembre. Follaje seco en febrero. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en los márgenes de terraplenes de la Apontera-Macanilla. Ciclo reproductivo en lluvias (junio).

COMENTARIOS: Incorrectamente indentificada como *S. geniculata* Beauv. Según Hitchcock en Judziexics (1990), longitud y color de las cerdas de las espiguillas muy variable. Se le considera una de las malezas neotropicales más comunes.

FUENTES: Judziexics (1990), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998), Ramia (en prep.).

Urochloa P. Beauv. 1812.

Urochloa brizantha (Hochst. ex A. Rich.) R: Webster , Australian Paniceae 233. 1987.

(Lámina 64)

DIAGNOSIS: Heloculmos perennes, 1-2 m de alto. Rizomas cortos, robustos. Culmos erectos, ocasionalmente ramificados, simples, cilíndricos, huecos, entrenudos 9-20 cm de largo, estriados, nudos glabros, comprimidos. Vainas 7-15 cm de largo, generalmente más cortas que los entrenudos. Lígula linear-lanceolada 9-40 cm de largo, arqueadas, base membranácea, luego pestañosas, cuello glabro. Láminas linear-lanceoladas 9-40 cm de largo x 0,8-1,5 cm de ancho, base subrecta, ápice largamente atenuado, glabras a cortamente hispidas en ambas caras, márgenes escabrosos. Inflorescencias bilaterales, exertas, terminales, 8-18 cm de largo x 2,5-3 cm de ancho, con 1-7 ramificaciones secundarias racemosas, dístico-alternas, ascendentes, divergentes del eje principal. Espiguillas ovoides a elipsoides 4,2-5,4 mm de largo x 1,8-2,1 mm de ancho, ápice

obtusos, base atenuada; gluma superior y lemma inferior subiguales; gluma inferior ovada 1/3 del largo de la espiguilla, glabra, abrazadora, 9-11 nervada; gluma superior 3,6-3,9 mm de largo, 7-nervada, dorso convexo; lemma inferior dorso plano, 5-nervada; palea superior oblonga, hialina.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Nativa de Africa Tropical. Introducida en América. Regiones tropicales y subtropicales. Argentina, Bolivia, Brasil, Guyanas, Venezuela, Honduras, Trinidad y Tobago,

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Aragua, Lara, (Co, DF, Fa, La).

ECOLOGIA: Floración en marzo y agosto. En el Hato El Frio es una especie regular-abundante. Crece especialmente en el Caño Macanillal y florece en aguas altas (junio). Ciclo reproductivo en lluvias (junio-julio).

COMENTARIOS: Especie marcadamente polimorfa en cuanto a pilosidad, tamaño de la inflorescencia, longitud y número de ramificaciones de acuerdo al hábitat. Estrechamente relacionada con *U. decumbens*. Se diferencia de ésta por el raquis filiforme en lugar de plano y las espiguillas casi siempre uniseriadas en lugar de biseriadas. (Morrone y Zuloaga, 1992).

FUENTES: Judziewicz (1990), Morrone y Zuloaga (1993), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Urochloa fasciculata (Sw.) R. D. Webster en Cramer, ed. The Australian (sin fecha).

NOMBRES COMUNES: América: granadilla, granadilla amarilla, granadilla morada, palo dulce, huape.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, frecuentemente decumbente y enraizado en los nudos, porción erecta de los culmos mayor de 50 cm de altura. Vainas 5-16 mm de largo, suavemente hispidas, finamente ciliadas en los márgenes. aurícula presente, finamente

pubescente. Lígula 1-1,5 mm de largo, ciliado-membranosa. Lámina 13-18 cm de largo x 0,5-1 cm de ancho, glabras, abrazadoras en la base; pedúnculo 6-12 cm de largo, filiforme. Inflorescencia 8-13 cm de largo, abierta, ovada, con ramas ascendentes, las inferiores secundariamente ramificadas, raquis y ramas aserradas, escabrosas; pedicelos dispuestos aleatoriamente sobre el raquis, de longitud variable. Espiguillas 2,2-3,2 mm de largo x 1,2-1,8 mm de ancho, obovadas, acuminadas, glabras, anaranjadas hasta cobrizas, ocasionalmente con puntos morados, prominentemente venadas; gluma inferior cerca de la mitad del largo de la espiguilla, ovado-triangular, aguda, inflada, 1-3 venada; gluma superior 7-9 venada; lemma inferior 5-7 venada, flósculo inferior estéril, palea bien desarrollada, elíptica, hialina; flósculo superior casi tan largo como la espiguilla, ovado-elíptica. Fruto cariopsis 1,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de Estados Unidos hasta NE Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución excepto en los estados Andinos. (An, Ap, Ba, Bo, Ca, Co, DF, Fa, Mi, Mo, Po, Su, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos pedregosos y arenosos de campos abiertos, orillas de ríos, bordes de caminos, zonas perturbadas y límites de bosques sombreados, intervenidos. Floración de junio a noviembre, principalmente junio y julio. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en lagunas marginales del Caño Guaritico formadas con las primeras lluvias,. Ciclo reproductivo en junio.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Brachiaria fasciculata* (Swartz) Parodi. Considerada buen pasto para el ganado. Colectada en lagunas via Cornelio en junio en floración.

FUENTES: Judziexics (1990), Morrone y Zuloaga (1993), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998); Ramia (en prep.).

Urochloa mutica (Forsk.) Stapf in Prain, Flora of Trop. Afr. 9:526. 1919.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: paja Páez. América: para grass, warmbaths, admirable, pasto de laguna, raddi chase.

DIAGNOSIS: Heloculmos perennes, robustos, decumbentes, enraizados en los nudos, formando estensas matas. Porción erecta de los culmos 1-3 (-6) m de alto. Vainas glabras hasta suavemente papiloso-pilosas; aurículas bien desarrolladas, usualmente pubescentes. Lígula 1,5 mm de largo, ciliado-membranosa. Lámina 10-38 cm de largo x 1-1,6 cm de ancho, casi glabras; pedúnculo 7-15 cm de largo. Inflorescencia 13-21 cm de largo, ovada, 10-18 racimos florales ascendentes, los inferiores escasamente ramificados, racimos 6-9 cm de largo, raquis 0,6-0,8 mm de ancho, márgenes escabrosas, levemente flexuosas, pedicelos solitarios, en pares, o en fascículos en dos filas, 0,5-1 mm de largo. Espiguillas 3-3,4 mm de largo, ovadas, glabras, tornandose violáceas y caedizas en la madurez; gluma superior casi tan larga como la espiguilla, elíptica, carinado-cuspidada, 5-venada; flósculo inferior estéril o masculino; lemma casi tan larga como la espiguilla, membranosa, 5-venada; palea tan larga como la espiguilla, hialina; flósculo superior 2,4-2,7 mm de largo, elíptica.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Africa tropical, introducida en áreas húmedas tropicales y subtropicales de América.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Aragua, Apure, Barinas, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Miranda, Sucre, Zulia. (Ap, Ar, Bo, Ca, Co, DA, DF, Mi, Mo, Su, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita a lo largo de cauces de ríos y diques, formando extensos matorrales. Rango altitudinal 0-70 m s.n.m. El crecimiento empieza en el borde y se extiende sobre la superficie del agua. Floración todo el año. Propagación por estolones y semillas. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que habita en aguas someras del Caño Guaritico. Ciclo reproductivo en aguas bajas (septiembre).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf. Sembrada en terrenos bajos. Naturalizada en sabanas húmedas de Venezuela

FUENTES: Judziexics (1990), Ramia (en prep.).

Urochloa plantaginea (Link) R. Webster, Syst. Bot. 13 (4):607. 1988.

NOMBRES COMUNES: América: arrocillo.

DIAGNOSIS: Heloculmo anual, enraizado en los nudos; porción erecta del tallo 35-50 cm de alto, glabro. Hojas más o menos glabras, algo succulentas; aurículas prominentes. Lígula 1 mm de largo, ciliado-membranosa. Láminas planas al menos 22 cm de largo x 2 cm de ancho, lanceoladas, glabras, algo amplexas en la base; pedúnculo incluido o cortamente exserto. Inflorescencia 7-10 cm de largo, con 3-4 racimos insertos a lo largo de un eje; racimos 4-9 cm de largo, con los ráquis 0,9-1,5 mm de ancho. Espiguillas 4,3-4,7 mm de largo, distantes, ovado-elípticas o elíptico-obovadas, estrechándose hacia la base levemente truncada, glabras, verdosas; gluma inferior 1,5-1,7 mm de largo, anchamente ovada, ligeramente inflada, 9-venada; gluma superior tan larga como la espiguilla, ovado-aguda, 9-venada; flósculo inferior estéril, lemma tan larga como la espiguilla, 5 venada, palea bien desarrollada; flósculo superior 2,5-2,9 mm de largo, elíptico.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de Estado Unidos hasta Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Ap, Ca, DA, DF, Fa, Me, Po, Ta)

ECOLOGIA: Habita suelos pantanosos o en bancos arenosos de cauces de ríos, en el llano crece en bancos, bajíos y esteros.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. 1909.

FUENTES: Ramia, 1974, Gorts van Rijn, 1990, Davidse y Pohl (1994), Index Kewensis 2, 1997.

Clave de las especies *Urochloa*.

- 1 Espiguillas uniseriadas, sólo en ocasiones en dos series hacia la base o extremidad de las ramificaciones *U. brizantha*
- 1' Espiguillas en dos series siempre 2
- 2 Inflorescencia paniculada, todas o al menos las inferiores ramificadas. Espiguillas 2,2-2,6 mm de largo *U. fasciculata*
- 2' Inflorescencia en racimos no ramificados. Espiguillas mayores de 2,6 mm de largo 3
- 3 Hierba robusta, al menos 1-3 m de altura, espiguillas 4,3 - 4,7 mm de largo *U. mutica*
- 3' Hierba de bajo porte, entre 35-50 cm de altura, espiguillas 3 - 3,4 mm de largo *U. plantaginea*

PONTEDERIACEAE

Eichhornia Kunth 1842.

Eichhornia azurea (Swartz) Kunth, Enum. Pl. 4: 129. 1843.

(Lámina 65)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: bora, sapita. América: buchón, cola de pato, cuchara, lirio acuático, taruya, aguapé, jacinto de agua, waterhyacinth.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito. Rizoma horizontal alargado. Hojas sumergidas acintadas; hojas emergentes orbicular-abovadas, 6-16 cm de largo x 6-15 cm ancho, base cuneada, ápice obtuso o acuminado; pecíolo 15-30 cm de largo; estípulas 9-11 cm largo. Porción

florífera de la inflorescencia alargada, raquis glandular puberulento, 9-15 cm largo; flores 12-40, usualmente en pares de una sésil y otra pedicelada; espata inferior similar a las hojas emergentes; vaina 4-8 cm de largo; flores 4-5 cm largo; perianto azul-morado o azul oscuro; pétalo superior con una región morada en la parte inferior interna, tubo 20 mm largo; lóbulos 15-25 mm largo, los internos con margen fimbriado-ciliado; estambres con filamentos algo engrosados hacia el ápice, glandular-puberulentos. Fruto cápsular 10 mm de largo, madurando debajo del agua; semillas cilíndricas con 10 costillas membranáceas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical. (*) Excepto en la Cuenca Amazónica.

DISTRIBUCIÓN VENEZUELA: Apure, Barinas, Delta Amacuro, Dto. Federal, Monagas, Zulia. (Ap, Ar, Ba, Bo, Co, DA, DF, Mi, Mo, Po, Zu).

ECOLOGIA: Habita en esteros, caños, ríos, lagunas y aguas estancadas al igual que *E. crassipes*. Propagación por semillas. Rango altitudinal hasta 1800 m s.n.m. Floración todo el año. En América del Sur en agosto-marzo. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante, una de las más comunes formando extensas carpetas flotantes en los esteros de La Morita y Manirito, en diversas lagunas y caños, especialmente en el Mucuritas y Macanillal. En este último las láminas foliares alcanzan su mayor tamaño: 20 cm de largo x 17 cm de ancho en zonas de aguas represadas por las tapas y los diques. Florece gran parte del año: febrero y marzo y de agosto a diciembre, dependiendo del cuerpo de agua que habite. Usualmente ocupan las zonas más profundas de los cuerpos de agua, pero también crecen en orillas y aguas someras.

COMENTARIOS: Los individuos de menor tamaño pueden confundirse con *E. heterosperma* de la cual se diferencia básicamente por sus hojas mayores y coriáceas y sus flores de mayor tamaño y de tono más oscuro.

FUENTES: Agostini (1974), Velásquez (1994), Novelo y Ramos (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Bristow (sin fecha).

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms. in A. DC., Monogr. Phan. 4: 527. 1883.

(Lámina 66)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: bora, lirio de agua. América: lirio acuático, taruya, buchón, berro, agua-pé, gigoga, flor de agua, camalote, jacinto de agua, ninfa, tambor, pontederia, mururé de flor roxa, rainha dos lagos, orelha de veado, baroneza, pavoá, colhereira, putu-putu, wateryacinth, moessiri, badawaro.

DIAGNOSIS: Pleustofitos perennes, libres o fijos al sustrato. Raíces plumosas y ramificadas. Tallo reducido, estolones hasta 1,2 m de largo. Hojas arrosetadas; las emergentes de forma variable; pecíolo 20 a 30 cm de largo o inflado hasta subgloboso, estípulas 2-15 cm de largo con pequeña lámina apical orbicular hasta reniforme de borde lacerado. Inflorescencia variable; espiga puberulenta 4-15 cm de longitud, entrenudos entre las espatas inconspicuo; lámina de la espata inferior 1-5 cm largo; vaina 3,5-7 cm largo; flores 2-6 cm largo; perianto color lila o blanco; tubo pubescente 1,5-2 cm largo; lóbulos 0,7-4,5 cm largo; lóbulo superior del perianto con una mancha violeta oscura, centro amarillo; lóbulos externos estrechos, los internos elípticos, todos subagudos, bordes enteros; estambres exertos; filamentos piloso-glandulares; anteras 2 mm de largo; ovario 4 mm de largo; estigma trilobulado, provisto de un denso conjunto de pelos glandulares. Fruto cápsular elíptico, trigono, 5-15 mm. de largo; semillas oblongo-elípticas, 1-1,5 x 0,5-0,8 mm con 10 costillas membranosas y estrías horizontales poco conspicuas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de Estados Unidos hasta Paraguay, Indias Occidentales. Introducida en el Paleotrópico.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA. Apure, Aragua, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Guárico, Miranda, Portuguesa, Zulia, Yaracuy. (Am, Ap, Ar, Bo, Ca, Co, DA, Gu, Mi, Mo, Po, Zu, Ya).

ECOLOGIA: Habita en lagunas, esteros, caños, ríos desde la orilla seca hasta más de 1 m de profundidad. Rango altitudinal 0-1500 m s.n.m. Propagación por estolones y probablemente por semillas y dispersión anemófila. Floración julio y agosto. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en la mayor parte de los cuerpos de agua formando carpetas flotantes en los esteros de La Morita y Manirito. Es muy abundante también en lagunas y caños. Se comprobó que el desarrollo de las hojas e inflorescencia puede variar en longitud de acuerdo a la profundidad del agua; desde pecíolos cortos y aerenquimatosos (4 cm) en las zonas someras y orillas secas, hasta estrechos y alargados (43 cm) en aguas más profundas. Florece todo el año, en menor proporción en los meses de sequía (enero, febrero y abril).

COMENTARIOS: Diversos autores señalan que es una maleza difícil de erradicar, de impacto negativo en la economía del área que afecta. En el Hato El Frío contribuye definitivamente en el proceso de colmatación del caño Mucuritas y la laguna la Carmera. Sin embargo, en otras regiones esta planta es aprovechada como combustible orgánico, fertilizantes y alimento para los animales, igualmente las hojas jóvenes, pecíolos e inflorescencias son utilizados como alimento y materia prima en la elaboración de sombreros y otras prendas artesanales. Existe amplia literatura disponible respecto a esta especie.

FUENTES: Jonker-Verhoef (1953), Agostini (1974), Cook *et al.* (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Bristow (sin fecha),

Eichhornia diversifolia (Vahl) Urban, Symb. Antill. 4 : 147. 1903.

(Lámina 67)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: bora.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito. Rizoma horizontal alargado, hasta 60 cm de largo. Hojas sumergidas dísticas, sésiles, angostamente lineares, 2-6 cm largo x 0,1-0,4 cm de ancho,

agudas; hojas flotantes ovadas, orbiculares o reniformes, pecioladas, 1,5- 4,0 cm de largo x 1,5-2,5 cm de ancho, base obtusa o cordada; pecíolos glabros 4-10 cm de largo; estípulas persistentes, con nervios morados, más o menos envainando el rizoma. Porción florífera de la inflorescencia 1-2 cm, flores 2-3 o flor solitaria; espata inferior similar a las hojas flotantes, vaina 1,5-3,0 cm, flores de 2-3 cm de largo; perianto mayor de 3 cm de largo, glabro, zigomorfo, azul-morado o azul oscuro; lóbulo superior sólo a veces con una mancha amarilla; lóbulos exteriores oblanceolados, los interiores obovados; tubo 10-20 mm largo; lóbulos 3-5 mm largo, bordes enteros; estambres 6; filamentos glabros; anteras lineares, mayores de 1,5 mm de largo; estilo púrpura; estigma capitado, pubescente. Fruto cápsular elíptico, 10-12 mm largo de largo; semillas oblongo-elípticas, 0,8mm x 0,4 mm, 8-10 costillas delgadas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical.

DISTRIBUCIÓN VENEZUELA: Anzoátegui, Barinas, Bolívar, Guárico, Delta Amacuro, Portuguesa. (Am, An, Ba, Bo, Co, DA, Gu, Po). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en esteros, caños, orillas de ríos y lagunas. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece y florece prerenamente en aguas transparentes, en los meses de aguas altas (agosto y septiembre) en la laguna La Ramera recién colmada de agua de lluvia, y en los esteros de la Morita y Manirito. Marcada heterofilia: las hojas sumergidas largamente acintadas y de color verde hasta violáceo-azuladas, las emergentes sobresalen verticalmente de la lámina del agua, dando un aspecto peculiar.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Heterathera diversifolia* Valh. Jonker-Verhoef (1953) indica que aún cuando la variedad africana de flores solitarias ha sido algunas veces separada de la variedad americana con 2-3 flores, él sugiere unir ambos taxa. A simple vista puede diferenciarse de *E. azurea* por sus flores más delicadas y de color más claro y la forma en que emergen del agua sus hojas. Las flores de esta especie en el Hato El Frío, no mostraron la mancha amarilla en la flor.

FUENTE: Jonker-Verhoef y Jonker (1953), Agostini (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Eichhornia heterosperma Alexander in Smith, Lloydia 2 (3): 170. 1939.

(Lámina 68)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: bora.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito perenne. Rizoma horizontal alargado, aproximadamente 1 m de largo. Hojas sumergidas sésiles, dísticas; angostamente lineares, 8-10 cm largo x 0,3-0,6 cm de ancho; hojas emergentes pecioladas, obovadas o elípticas, 3-11 cm de largo x 2,5-7 cm de ancho, base cuneada, ápice obtuso a redondeado; pecíolo 7-20 cm largo; estípulas persistentes, truncadas en el ápice 5-10 cm de largo. Inflorescencia, porción florífera 2-7 cm largo; espata inferior similar a las hojas emergentes; vaina 2,5-5,0 cm de largo, flores 7-27, 2,5-5,0 cm de largo, sésiles, raquis glabro, perianto azul claro, glandular piloso por fuera; tubo 15-20 mm largo; lóbulos 7-11 mm largo, los internos con bordes enteros o levemente dentados obovados, obtusos; lóbulo superior usualmente con una mancha azul oscuro-morado; estambres con filamentos glabros; anteras sagitadas, 1 mm de largo; ovario 3 mm de largo, estigma pequeño, pubescente; cápsula elíptica, 5-8 mm largo de largo; semillas cilíndricas 1-1,8 x 0,5-0,8 mm con 10 costillas membranáceas y estrías horizontales poco conspicuas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical.

DISTRIBUCIÓN VENEZUELA: Apure, Aragua, Bolívar, Guárico, Portuguesa. (Am, Ap, Ar, Bo, Co, DA, Gu, Po).

ECOLOGIA: Habita en esteros, caños, orillas de ríos y lagunas, flotando en aguas someras o tendida en el pantano. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en los cuerpos de agua señalados. Muy común en lagunas del Boral, La Ramera, Esteros y Bajíos de La Morita y Manirito. Floración en ambas estaciones (febrero, marzo, agosto, septiembre y diciembre).

COMENTARIOS: sinónimo: *Eichhornia venezuelensis* Velázquez 1972. En el Hato El Frío, puede confundirse con *E. azurea* en estadios tempranos vegetativos, sus hojas sumergidas son muy semejantes. Las flores son pequeñas, más delicadas y de color lila blanquecino. Las poblaciones del Frío no presentan flores con manchas amarillas y moradas más oscuras siempre presentes en *E. azurea*. En la Laguna El Boral II se hallaron algunos individuos con flores blancas. Los pecíolos y las hojas sobresalen verticalmente del agua dando una apariencia singular, al igual que *E. diversifolia*.

FUENTE: Jomker-Verhoef y Jonker (1953), Agostini (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Heteranthera Ruiz y Pavón 1794.

Heteranthera limosa (Sw.) Willd., Ges. Naturf. Freunde Berlin, Neue Schriften 3:439.

1801.

(Làmina 69)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: marite. América: buche de gallina, cucharita, mudplantain, ducksalad, waterlilly.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito anual. 20-40 cm de altura. Rizoma suberecto corto, a veces postrado, fasciculado. Hojas lanceoladas hasta casi orbiculares, 1-12 cm de largo x 0,5-3,5 cm de ancho, glabras, base cuneiforme o levemente cordada, ápice obtuso o redondeado; pecíolos erguidos, 3-20 cm de largo, envainadores, carnosos; estípulas 5-6 cm largo; ápice redondeado, emarginado o mucronado. Inflorescencia espiciforme, corta. Espatas unifloras; espata inferior similar a las hojas emergentes, espata superior oblonga, 1,5-4,0 cm de largo, ápice caudado; espatas separadas por un entrenudo, 1-4 cm de largo encerrado en la vaina de la espata inferior; flores, 2-6 cm largo con 6 pétalos unidos a la base, los 3 lóbulos externos más angostos que los internos, tubo blanquecino de 1-4 cm de largo; lóbulos violáceo-azul o blanco de 10-12 mm largo; estambres 3, uno de estos con el filamento más grande y antera más grande; filamentos glabros. Cápsula oblonga o elipsoide, 10-25 mm de largo; semillas negras, oblongo-elipsoidales, 0,5-0,8 mm de largo

x 0,3-0,4 mm de ancho, con 9-13 costillas longitudinales y estrias horizontales inconspicuas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Norteamérica hasta Argentina y Paraguay.

DISTRIBUCIÓN VENEZUELA: Apure, Aragua, Carabobo, Dto. Federal, Falcón, Guárico, Lara. (An, Ap, Ar, Ca, DF, Gu, La).

ECOLOGIA: Habita en charcos, esteros, caños, rios, lagunas, a lo largo de diques, márgenes de cauces, en cultivos de arroz, especialmente en charcos temporales y zanjas. A veces sumergidas emergiendo sólo la flor. Rango altitudinal 1700-2100 m s.n.m. Se propaga por estolones y semillas. Floración de julio a octubre, en Suramérica de septiembre a mayo. En El Hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece efímeramente en suelos fangosos de terraplenes, charcos de lluvia y cercanías de lagunas y caños. Común en el área del caño Mucuritas y terraplenes del Boral y Macolla Caujaro. Florece y desaparece en la estación de lluvias (julio y agosto).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Pontederia limosa* Sw. 1788. según los autores de la Flora de Venezuela la especie citada como *H. limosa* Vahl corresponde a *H. limosa* (Sw.) Will. Al parecer se trata de un error, pues nunca fue publicada por Vahl. Esta especie es considerada en algunos países como maleza medianamente nociva mientras que en la zona del Bajío mexicano se estima vulnerable dada su escasa abundancia.

FUENTES: Steyermark (1963), Cardenas *et al.* (1972), Agostini (1974), Velásquez (1994), Novelo y Ramos (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Bristow (sin fecha).

Heteranthera reniformis Ruiz-López & Pavón, Fl. Peruv. Chil. 1:43. 1798.

(Lámina 70)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: buche de gallina. América: mudplantain.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito con rizoma horizontal alargado y ramificado. Hojas reniformes, 1-3 cm de largo x 1,5 cm de ancho; pecíolo 6-15 cm de largo; estípulas 2-4 cm de largo. Inflorescencia con la parte florífera 2-5 cm de largo; flores 2-8; espata inferior semejante a las hojas; espata superior 1-3 cm de largo, ápice caudado; ambas espatas separadas por un conspicuo entrenudo, 0,5-3 cm de largo. Flores 12-15 mm de largo; perianto blanco o azul violeta claro; tubo 6-9 mm de largo; estambres con filamentos pilosos. Fruto capsular 8-12 mm de largo; semillas 0,5-0,8 mm de largo, elipsoidales con 10 costillas longitudinales.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Estados Unidos hasta el Norte de Argentina. Introducida en Europa.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Aragua, Barinas, Carabobo, Guárico, Lara, Miranda, Mérida, Portuguesa, Zulia. (Ap, Ar, Ba, Ca, Gu, La, Mi, Me, Po, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos, depresiones fangosas, márgenes y aguas someras de lagunas temporales o permanentes, en madrevejas de ríos. Algunas veces se desarraigan del suelo fangoso y al crecer las aguas, flotan en la superficie. Floración efímera entre julio y octubre, en Suramérica entre agosto-mayo. Propagación por estolones y semillas. En el Hato El Frio es una especie ocasional-abundante. Crece principalmente en zanjas encharcadas y depresiones fangosas de suelos arcillosos. Floración efímera al final de la estación de lluvias (octubre).

COMENTARIOS: Sinónimo: *H. acuta* Will. Las hojas son muy lustrosas, brillantes y claramente arriñonadas, características muy conspicuas de la especie y distintivas del género.

FUENTES: Steyermark (1963), Agostini (1974), Horn (1987), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Bristow (sin fecha)

Pontederia L. 1753.

Pontederia subovata (Seub.) Lowden In *Rhodora* 75:478. 1973.

(Lámina 71)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: bora

DIAGNOSIS: Helogeófitos adheridos al sustrato. Rizoma alargado, ramificado. Hojas sumergidas lineares; hojas emergentes elípticas o subredondeadas, 2,5-5 cm de largo x 1,5-4,5 cm de ancho, agudas u obtusas o ligeramente cordadas en la base, redondeadas u obtusas en el ápice; estípulas 7-9 cm de largo, ápice truncado. Inflorescencia corta, igual o más larga que ancha; raquis 2-5 cm de largo en la base de las flores, glabro o piloso, con 8-16 flores; espata inferior semejante a las hojas emergentes; ambas espatas separadas por un entrenudo 5-12 cm de largo, tan largo o más que el pecíolo de la espata inferior; flores 20-25 cm de largo, perianto azul claro o blanco con manchas amarillas; tubo 7-9 mm de largo; lobulos ovados a elíptico-ovados, 9-12 mm de largo x 3-5 mm de ancho; estambres con los filamentos glandular-puberulentos. Fruto ovoide, 4 mm de largo; semillas longitudinales.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Venezuela, Brasil, Bolivia, Paraguay y Norte de Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Aragua. (Ap, Ba, Bo, DF, Gu, Mi).

ECOLOGIA: Esta especie pertenece a un género gregario que habita aguas superficiales o fangosas. En Suramérica florece entre septiembre y abril. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en profundidades variables. En las zonas menos profundas y en las orillas de lagunas y esteros, puede disponerse en bandas bien separadas de *E. crassipes* o bien mezclarse con esta otra especie. También puede formar extensas carpetas flotantes en aguas profundas (>1m) de esteros. Es muy común en la zona sur del Hato: El Boral, Manirito, la Morita. Florece todo el año a excepción de los meses finales del verano (enero, febrero y mayo).

COMENTARIOS: Las especies del Hato El Frío poseen estrictamente flores blancas con manchas amarillas como *E. azurea*. Los rizomas están envueltos en una sustancia gelatinosa transparente, especialmente cuando son más jóvenes. Las hojas son lustrosas y muy lisas de un color verde muy claro. A simple vista esta especie tiene más semejanza con el género *Eichhornia* que con *Pontederia*.

FUENTES: Cook, *et al.* (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros de PONDERIACEAE

- 1 Estambres 3, lámina foliar delgada HETERANTHERA
- 1' Estambres 6, lámina foliar gruesa 2
- 2 Fruto aquenio, eje de la inflorescencia con una constricción bajo el primer nudo PONTEDERIA
- 2' Fruto cápsula dehiscente, eje de la inflorescencia sin constricción EICHHORNIA

Clave de las especies de *Eichhornia* (adaptada de Velásquez, 1994.)

- 1 Plantas flotantes. Hojas arrosetadas, pecíolos inflados..... *E. crassipes*
- 1' Plantas arraigadas..... 2
- 2 Inflorescencia con 1-3 flores. Rizoma menos de 1 m de largo..... *E. diversifolia*
- 2' Inflorescencia con 8-25 flores. Rizoma más de 1 m de largo..... 3
- 3 Perianto azul claro 2,5-4 cm de largo con una mancha azul morado *E. heterosperma*
- 3' Perianto azul oscuro, 4-5 cm de largo con una mancha amarilla..... *E. azurea*

Clave de las especies de *Heteranthera* (adaptada de Agostini, 1974)

- 1 Flores solitarias, 20-60 mm de largo, tubo perianto 10-40 mm de largo. Hojas angostamente ovadas..... *H. limosa*
- 1' Flores 2-25 en espiga , 6-20 mm de largo, tubo perianto 3-12 mm de largo. Hojas reniformes..... *H. reniformis*

XYRIDACEAE

Xyris L. 1753.

Xyris caroliniana Walter.

(Lámina 72)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: botón de oro.

DIAGNOSIS: Heloculmo cespitoso, acaule. Hojas lineares, agudas, planas, lisas; bordes ligeramente tuberculados o lisos, arqueados, 10-40 cm de largo x 3-10 mm de ancho; vaina foliar ensanchada en la base; margen hialino; escapo 24-90 cm de alto, liso, uni o bicostado; vaina del escapo 6-20 cm de largo. Inflorescencia en espiga, ovoidea o elipsoidal, 7-15 mm de largo, multiflora; brácteas basales aovado-elípticas; ápice redondeado, 2-3 mm de largo, las otras brácteas obovadas, 3-7 mm de ancho, castañas; área dorsal aovada o elíptica 2 mm o más largas, verdoso-grisáceas; sépalos laterales equiláteros y subequiláteros, 3-5 mm de largo, linear-espátulados o lanceolados, agudos, carinados; carina dentada o lacerado-ciliada; placentación parietal. Fruto cápsular, elipsoidal 3-4 mm de largo; semillas elipsoidales, 0,5 mm de largo, muy variable en forma, biapiculadas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos, Centroamérica, Antillas y Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Guárico, Monagas.

ECOLOGIA: Habita en zonas anegadas o húmedas, esteros y lagunas. En El Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en el agua de la laguna de Yopito, al sur del Hato, y aislada y eventualmente en las sabanas inundadas de la margen norte. Floración en sequía (febrero y diciembre).

COMENTARIOS: Según Velázquez (1994), esta especie es la más común y la más variable. Sus hojas y raíces se emplean en el tratamiento de las enfermedades de la piel. Hasta la fecha no ha sido incluida en el Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela.

FUENTES: Velásquez (1994), Cook *et al.* (1974).

MAGNOLIOPSIDAE - DICOTILEDONEAS

ACANTHACEAE

Blechum P. Browne, 1756.

Blechum pyramidatum (Lam.) Urb., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 15:323. 1918.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: cascabelito. América: sornia.

DIAGNOSIS: Helófito 20-70 cm de alto, erecto, profusamente ramificado. Tallo obtusamente cuadrangular. Hojas aovadas o aovado-oblongas, 3-6 cm de largo x 1-2 cm de ancho, base cuneada hasta obtusa, ápice agudo, margen ligeramente ondulado, esparcidamente pilosas; pecíolos 1-1,5 cm de largo. Flores solitarias o geminadas en las axilas de las hojas; cáliz profundamente dividido en 5 lóbulos linear-lanceolados, pubescentes, 3,5 mm de largo x 1 mm de ancho; corola blanca, azul o púrpura, 15 mm de largo, exteriormente pubérula, tubo 4-9 mm de largo x 1 mm de ancho, 2,5 mm de ancho en la garganta; lóbulos 5, abovados, 6 mm de largo x 3 mm de ancho; estambres 4, didínamos; disco anular glabro; anteras apiculadas, glabras; estigma bilobulado, el superior rudimentario; ovario bilocular, 8 óvulos por celda. Fruto cápsular oviforme,

agudo-acuminado, pubérulo, 6-7 mm de largo x 3-4 mm de diámetro, cada valva con 8 semillas imbricadas de 1,5 mm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Antillas, Centroamérica, Venezuela, Guyanas, Surinam, Ecuador, Perú y Bolivia. Islas de Guam, Filipinas, Carolinas y Taiwan.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Aragua, Barinas, Carabobo, Delta Amacuro, Dto. Federal, Falcón, Guárico, Monagas, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Zulia. (Am, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, DA, DF, Fa, Gu, Mo, Po, Ta, Tr, Zu).

ECOLOGIA: Habita en áreas perturbadas a lo largo de ríos, pastizales, bordes de caminos y suelos secos de zonas abandonadas o cultivadas. Rango altitudinal hasta 1400 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en suelos húmedos y en aguas someras de bajíos, en zonas sombreadas cercanas a la Laguna Principal. Floración al inicio del verano (noviembre).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Blechum Brownei* Juss. 1807 nom. illeg. Probablemente maleza introducida en algunas regiones de Asia tropical y Oceanía.

FUENTES: Schnee (1984), Durkee (1986), Wasshausen (1995), Nuevo Cat. Flora de Vzla. (1998).

Justicia L. 1753.

Justicia carthaginensis Jacq. Enum. Pl. Carib. 11. 1760.

(Lámina 73)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: capote azul, hierba de tinta.

DIAGNOSIS: Helófito erecto, ramificado, herbáceo o sufrutescente. Tallos y ramas teretes, bífidamente pilosos o glabros. Hojas pecioladas, delgadas, ovadas o elípticas, 4-6 cm de largo, base acuminada, redondeada o aguda, cortamente pilosas o casi glabras en ambas superficies. Inflorescencia usualmente terminal, 13-17 mm de largo, subcapitada; flores

sésiles o subsésiles en densas ramificaciones; brácteas linear-oblongo hasta obovado-oblongo, agudas o subagudas, 14-20 mm de largo x 2-4 mm de ancho; bracteolas lineares, usualmente cilioladas, 12-17 mm de largo, obtusas o agudas; lóbulos del cáliz 5, linear lanceolados, acuminados, 10-15 mm de largo, estrigosos o glabros, ciliolados cerca del ápice; corola 3-4 cm de largo, pubescente externamente, rosa-púrpura, labio inferior usualmente con bandas blancas transversales, tubo elongado, labio superior estrechamente bifido; teca ca. 3 mm de largo. Fruto cápsular ca. 2 cm de largo, puberulento; semillas 4, subglobosas y suaves.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centroamérica, Indias Occidentales, Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Bolívar. (Am, Ap, Ar, Bo, Ca, Co, Fa, Me, Po, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos a lo largo de ríos, barrancos, en bosques y también en suelo secos de colinas. Rango altitudinal 0-2000 m s.n.m, más frecuente en muy bajas elevaciones. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en suelos húmedos de bajíos y bordes de lagunas, más o menos sombreadas. Florece efímeramente al inicio del verano (noviembre).

COMENTARIOS: Según Durkee (1986) esta especie suele confundirse con *Blechnum brownei* (= *pyramidatum*), pero se distingue por sus densas y más largas espigas y la presencia de 2 estambres en lugar de cuatro. Además es muy variable en cuanto al tamaño y forma de la corola y pubescencia de las brácteas, hojas y cáliz, variaciones hasta ahora insuficientes para la designación de otra especie.

FUENTES: Gibson (1974), Durkee (1986), Wasshausen (1995), Nuevo Cat. Flora de Vzla. (1998).

Justicia laevilinguis (Nees) Lindau, Bot. Jahrb. Engler 19, Beibl. 48: 20. 1894.

(Lámina 74)

NOMBRES COMUNES: América: Junta-de-cobra-lisa

DIAGNOSIS: Helosufrútice 1 m de altura. Tallo simple, ramificado, erecto o radicante, 4-surcado, glabro o con pelos septados. Hojas sésiles o ligeramente pecioladas, lineares o lanceoladas, 130 mm de largo x 23 mm de ancho, acuminadas u obtusas. Inflorescencia en espigas terminales o axilares, 6 cm de largo; pedúnculos 7 cm de largo; brácteas triangulares; bracteolas subuladas; cáliz 0,7-1 cm de largo, dividido, segmentos linear-lanceolados, 0,75 cm de largo; corola 10-15 mm de largo, blanca con manchas violeta o lavanda; estambres exsertos. Fruto cápsula ovado-estipitada, 17-20 cm de largo; semillas color pardo, suborbiculares, 5 mm de largo, glabra, ápice y base lacerada o dentada .

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Neotrópico.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Delta Amacuro, Bolívar, Apure, Barinas, Carabobo, Guárico, Monagas, Portuguesa, Trujillo.

ECOLOGIA: Habita en áreas anegadas y márgenes húmedos de sabanas. Rango altitudinal 30-500 ms.n.m. Floración de noviembre a marzo. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece durante los meses de lluvia y mientras permanecen las aguas en lagunas, caños, bajíos y esteros de aguas tranquilas y con abundante vegetación acuática. Florece en junio y de septiembre a noviembre.

FUENTES: Wasshausen y Smith (1969), Wasshausen (1985), Velásquez (1994).

Clave de los géneros de ACANTHACEAE

- 1 Flores con corolas bilabiadas, labio superior bilobulado, inferior trilobulado.
Estambres 2 JUSTICIA
- 1' Flores con corolas infundibuliforme, lóbulos desiguales, con una bráctea conspicua e imbricada por flor. Estambres 4 BLECHUM

Clave de las especies de *Justicia*

- 1 Brácteas triangulares. Pedúnculos de la inflorescencia hasta 7 cm
..... *J. laevilinguis*
- 1' Brácteas imbricadas, oblongas hasta espatuladas. Pedúnculos de la inflorescencia menor de 1 cm *J. cartagenensis*

AIZOACEAE

Trianthema Sauv. 1753.

Trianthema aff. *portulacastrum* L. Sp. Pl. 223.

(Lámina 75)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: tostón.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo perenne, rastrero. Tallos 13 mm de largo x 1-2 mm de ancho, enteras, suculentas. Hojas opuestas, redondeadas hasta elípticas, base algo cuneiforme; pecíolos 1-2 cm de largo, base en forma de vaina; las 2 hojas opuestas en un nudo casi siempre desiguales, las jóvenes naciendo verticalmente entre las dos adultas opuestas. Flores casi siempre solitarias, axilares y parcialmente encerradas en las vainas de los pecíolos; perianto rosado-púrpura, 5 lobulos mucronados; estambres numerosos. Ovario libre, unicarpelar; estilo 1. Fruto capsular; semillas 6-8.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: tierra caliente. Portuguesa. (An, Ca, DA, DF, Fa, Gu, Mi, NE, Su.).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece inconspicuamente en los charcos de lluvia en la sabana que permanecen hasta los primeros meses del verano. Colectada en noviembre en estado vegetativo.

FUENTES: Schnee (1984); Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

AMARANTHACEAE

Alternanthera Forsk. 1775.

Alternanthera sessilis (L.) R. Br., Prodr. 417. 1810.

(Lámina 76)

DIAGNOSIS: Helófito decumbente, a veces radicante en los nudos, anual o perenne. Tallos simples o ramificados, 20-60 cm de largo, pubérulos en dos líneas o glabros. Hojas cortopeciadas, elípticas hasta oblongo-obovadas o espatuladas, obtusas hasta acuminadas, enteras o indistintamente denticuladas. Inflorescencia simple, cabezuelas blancas sésiles, axilares, solitarias o aglomeradas, subglobosas; brácteas y bracteolas ovadas, mucronadas, 1/3 a 1/2 del tamaño de la flor, glabras, sépalos 5, 1,5 mm de largo, agudos, largo-ovados, uninervados, blancos, hialinos; filamentos estrechos, igualando o sobrepasando los estaminodios filiformes. Fruto obcordado opaco.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centroamérica y Suramérica tropical, Trópicos del Viejo Mundo.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Bolívar y tierras bajas. (Am, Ap, Bo, Ca, Me, Mi, Po, Ta, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos y barras arenosas de orillas de ríos. Rango altitudinal 50-700 m s.n.m. Florece todo el año. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece a orillas del estero de la Morita en la época de lluvias. Florece en junio.

COMENTARIOS: Hierba característica de la zona de la Mata Atlántica Pluvial del Brasil.

FUENTES: Standley y Steyermark (1946), Smith y Downs (1972), Nee (1995), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

ASTERACEAE

Ambrosia Bassi, 1763.

Ambrosia cumanensis Humboldt, Bonpland & Kunth, Nov. Gen. et Sp. 4:276. 1820.

(Lámina 77)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: artemisa, altamisa, artamisa, ajenjo.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo anual hasta 40 cm de altura. Tallo erecto, hasta 4 mm de diámetro, escasamente viloso, pelos hasta 1,5 mm de largo. Hojas alternas, pinnadamente lobadas a divididas, 6-8,5 cm de largo x 2,5-4 cm de ancho, ápice agudo acuminado, base atenuada, glándulas sésiles y pelos estrigosos en ambas superficies, márgenes lobados o divididos. Inflorescencia en capítulos estaminados y carpelados separados en la misma planta; cabezuelas estaminadas 30-70 cm; pedúnculos de 3 mm de largo, en grupos racemosos alargados terminales de hasta 20 cm de largo; bracteadas involucrales connadas, receptáculo con paleas filiformes de 1 mm de largo, corolas 5-lobadas, campanuladas, 1,5 mm de largo, garganta 0,9 mm de largo, estambres 5, apéndices deltoides con la punta mucronada; estilos cortos, truncados; ovario rudimentario; cabezuelas carpeladas subsésiles en grupos axilares con 3-5 brácteas involucrales externas, lanceoladas hasta angostamente ovadas, hasta 9 mm de largo, glándulas punteadas, 1-3 bracteadas internas, cada una cerrada y fusionada con un ovario simple, superficie exterior de la corona de 3-5 espinas pequeñas en el tercio superior del fruto con un pico adelgazado en el ápice de 0,8 mm de largo; corolas ausentes; estilos

bífidos con ramificaciones estigmáticas de 1 mm de largo. Fruto espoloneado, espinas 3-4 mm de largo (incluyendo el espolón), terete, granulado-punteado.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Indias Occidentales, México hasta Perú.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Andes, Cordillera de la Costa, Guayana , Llanos.

ECOLOGIA: Habita en bordes de esteros, bajíos, caños, lagunas y caminos. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece principalmente en bordes de esteros y lagunas Comienza a desarrollarse en suelos muy húmedos al final de la estación de lluvias y completa su desarrollo en sequía. Floración al inicio del verano (septiembre).

COMENTARIOS: Es considerada maleza y a su vez, planta de gran valor medicinal: vermífugo, desinfectante, emoliente, anti-inflamatorio y depurativo, para afecciones del hígado, la vesícula, para calmar el cansancio, controlar la menstruación, las várices, la fiebre amarilla, el reumatismo, la epilepsia, la pleuresia, el constipado y la artritis.

FUENTES: García Barriga (1975), Stuessy (1975), Schnee (1984).

Eclipta L. 1771.

Eclipta prostrata (L.) L. , Mant. Pl. 2:286. 1771.

(Lámina 78)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: clavel de pozo, juan eliberto.

DIAGNOSIS: Heloterófito erecto o decumbente. Raíz pivotante. Tallos subangulosos y estrigosos, 0,2-1 m de alto. Hojas opuestas, sésiles o subsésiles, lanceoladas, ápice agudo, base cuneada, 2,5-10 cm de largo x 0,5-3 cm de ancho, ambas caras áspero-escabrosas, márgenes enteros o aserrados, membranáceas, subpenninervadas. Inflorescencias cimosas blancas, 1-3 cabezuelas dispuestas en el ápice de las ramas y en las axilas de las hojas superiores; cabezuelas o capítulos heterógamas, radiadas, 3-4 mm de largo; involucreo acampanado, sub-biseriado, 3-4 mm de largo; brácteas subherbáceas,

oblongas, agudas en el ápice, iguales, especialmente pilosas en el dorso; receptáculo paleáceo; paleas lineales, 2,5 mm de largo x 0,1-0,2 mm de ancho; flores del radio pistiladas, numerosas; corola ligulada, tubo inconspicuo, 0,5 mm de largo; lámina lineal, 2 mm de largo, glabras; flores del disco bisexuales, numerosas; corolas tubulosas, más o menos 1,5 mm de largo, pubescentes en el ápice. Fruto aquenio 2-2,5 mm de largo, rugoso-tuberculado cuando maduro, glabro o pubescente, con pequeña expansión coroniforme en el ápice; papus ausente.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cosmopolita

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Aragua, Apure, Carabobo, Delta Amacuro, Dto. Federal, Falcón, Guárico, Mérida, Miranda, Nva. Esparta, Sucre. (Am, An, Ar, Ap, Ca, DA, DF, Fa, Gu, Me, Mi, NE, Su).

ECOLOGIA: Habita en bordes de bajíos, caños y lagunas de regiones calientes. Rango altitudinal hasta 1300 m s.n.m. Reproducción por semillas. En El Hato Frío es una especie regular-abundante. Crece frecuentemente en los meses finales de lluvia en aguas someras y orillas de bajíos y esteros. Floración en agosto y noviembre.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Eclipta alba* (L.) Hassk. Maleza de cultivos de arroz y de tierras cálidas.

FUENTES: Cook *et.al.* (1974), Hoyos (1985), Pacheco y Perez (1989), Velásquez, (1994).

Egletes Cass. 1817.

Egletes florida Shinnery in Lloydia 12. 248. 1950.

(Lámina 79)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: manzanilla, artamisa.

DIAGNOSIS: Helofito rastrero, más o menos erecto. 10-40 cm de altura, blacuzco-hirsuta. Hojas alternas, sésiles, ancho espatuladas, 1,5 cm de largo x 0,5-3 cm de ancho, ápice redondeado, base estrecha, margen gruesamente dentado. Flores en capítulos solitarios, opuestos a las hojas superiores, 4-7 mm de largo; pedúnculos 1-4 cm de largo. Brácteas involucrales lanceoladas, hirsutas, en 2-3 series; flores 20-30, dimorfas, todas fértiles, las radiales blancuzcas, las del disco amarillas, numerosas, hermafroditas. Fruto aquenio piloso, no rostrado, con un anillo estrecho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: tierra caliente. (An, Ap, Ba, Bo, Co, DF, Gu, Mi, NE, Po).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie frecuente - abundante que crece a orillas de lagunas como el Boral. Florece y es dominante en la sequía (abril).

FUENTES: Schnee (1984), Badillo (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Erecthites Rafin 1817.

Erecthites hieraciifolia (L.) Raf. ex D.C. Prod. vi 294 (sin fecha).

(Lámina 80)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: cerraja, falso diente de león.

DIAGNOSIS: Helófito anual, 50-150 cm de altura. Tallos pubérulos. Hojas alternas, sésiles, oblongas hasta lineal-lanceoladas, 6-12 cm de largo, ápice agudo, margen ancho e irregularmente dentado; hojas superiores generalmente amplexicaules. Inflorescencia agrupada en panículas o corimbos densos en los extremos de las ramas; involucro cilíndrico, uniseriado, compuesto de numerosas escamas lineares, agudas de margen blanco; corola blanca hasta amarillenta, filiforme en las flores marginales (femeninas), 3-5 dentada en las flores centrales (masculinas) hasta tubiforme, 5-fida; estilo en dos

filamentos cortos y obtusos; receptáculo plano sin paleas. Fruto aquenio, 3 mm de largo, levemente pubescente.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Regiones de tierra templada. (Am, Ar, Bo, DF, Fa, Gu, La, Me, Mi, NE, Zu). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Es común en zonas frías, crece a plena exposición solar en suelos francos o laterizados. Puede encontrarse aisladamente en pequeños manchones. Reproducción por semillas. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en suelos encharcados o húmedos de las lagunas de Yopito y Las Ventanas. Forma pequeñas agrupaciones. Floración en verano (febrero).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Senecio hieracifolia* L.

FUENTES: Schnee (1984), Pacheco y Perez (1989).

Eupatorium (Tourn.) Linn. 1735.

Eupatorium sp.

DIAGNOSIS: Helosufrútice rizomatoso. Tallo cilíndrico, erecto. Hojas compuestas, alternas, folíolos opuestos, subpeciolados, ápice redondeado hasta agudo, margen entero, 4-7 cm de largo x 0,7-2 cm de ancho, nervadura central prominente en la cara abaxial. Flor y fruto ausentes.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece a más de 20 cm de profundidad en la laguna de Yopito. Colectada en el mes de febrero en estadio vegetativo.

FUENTES: Index Kew 2 (1997).

Mikania Willd. 1804.

Mikania congesta DC. Prodr. 5: 197. 1836.

(Lámina 81)

DIAGNOSIS: Helófito trepador, herbáceo. Tallos teretes, redondeados, puberulentos. Hojas opuestas, pecioladas, cordadas o deltoideo-obovadas, ápice agudo hasta acuminado, base cordada, 5-9 cm de largo x 3-5 cm de ancho, subglabras o puberulentas y punteado-glandulosas por ambas caras, subenteras u ondulado dentadas, membranáceas, 5-nervadas desde la base; pecíolos 2-7 mm largo, puberulentos. Inflorescencias corimbosas, glomerulosas, axilares y terminales; cabezuelas subsésiles o cortamente pediceladas, acompañadas por brácteas estrechamente oblongas hasta lineales, pubescente grandulosas, iguales o excediendo un poco el largo del involucre; involucre 2-3 mm largo, trinervado; brácteas oblongas, abruptamente agudas y mucronadas en el ápice, puberulentas hasta glabrescentes en el dorso; corola blanca, infundibuliforme, glabra, 3-3,5 mm de largo, tan larga como el papus; papus blanco-rojizo; tubo alrededor de 1,5-1,8 mm largo; limbo abruptamente ensanchado, más corto que el tubo, 1,3 mm largo. Fruto aquenio, linear-oblongo, tetragonal, 1,5-2 mm de largo, glabro, granduloso.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Ampliamente distribuida en America Tropical. Sureste de México hasta Perú y Bolivia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Común en todo el país. (Am, Ap, Bo, DA, Fa, Me, Mi).

ECOLOGIA: Habita en orillas de caños y lagunas. En el Hato El Frío es una especie regular - abundante. Crece a lo largo del Caño Macanillal, anclada en troncos que emergen del agua e incluso en el suelo inundado en dirección hacia el espejo de agua. Floración vistosa en verano y al final de las lluvias (febrero y octubre).

COMENTARIOS: Se considera hierba invasora en zonas deforestadas.

FUENTES: Koster (1938), Schnee (1984), Aristiguieta (1964 a).

Pacourina Aubl. 1775.

Pacourina edulis Aublet. Hist. Pl. Guiane 2:800. 1775.

(Lámina 82)

DIAGNOSIS: Helosufrútice de 1-2 m de alto. Tallos huecos, angulosos, gruesos, puberulentos hasta glabros. Hojas alternas, oblongas hasta anchamente elípticas, agudas hasta acuminadas en el ápice, estrechándose en un pecíolo alado de 2-3 cm de largo y auriculadas en la base, 15-20 cm de largo x 5-8 cm de ancho, más o menos glabras por ambas caras, profunda e irregularmente aserradas, con dientes espinosos hasta subenteras en el margen, gruesamente membranáceas, penninervadas, subfoliáceas y frecuentemente espinosas en el ápice. Inflorescencia en cabezuelas de 3 cm de diámetro; flores numerosas; involucro hemisférico multiseriado; brácteas grandes, membranáceas, subfoliáceas, frecuentemente espinosas en el ápice; corolas glabras, 11 mm de largo, tubulosas, regulares, profundamente pentapartidas en el ápice; lóbulos más o menos 4 mm de largo. Fruto aquenio 10 -costato, glanduloso, 8-10 mm de largo; papus constituido por numerosas aristas de 2-3 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Guatemala, Nicaragua, República Dominicana, Guyanas, Brasil, Colombia, Venezuela y de Ecuador hasta Argentina y Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Zulia. (Ar, Ca, Co, Me, Po, Zu). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Crece en márgenes de lagos. En El Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece efímeramente en las lagunas del Boral y La Ramera a profundidades entre 40 y 100 cm de profundidad. Florece vistosamente y completa su ciclo de vida en lluvias y aguas altas (julio y agosto).

COMENTARIOS: Según Aristiguieta (1964), es una especie aparentemente rara en Venezuela.

FUENTES: Aristiguieta (1964), Nash y Williams (1976), Velásquez (1994).

Spilanthes Jacq. 1762.

Spilanthes ocymifolia (Lam.) A.H. Moore , Proc. Am. Acad. 42:531.1907.

(Lámina 83)

NOMBRES COMUNES: América: corrimiento, guapota.

DIAGNOSIS: Heloterófito erecta, ramificada, hasta 60 cm de alto. Tallos espaciadamente pilosos hasta glabrescentes. Hojas opuestas, 3-7 cm de largo x 2-5 cm de ancho, membranáceas, aovado-lanceoladas, ápice agudo hasta débilmente acuminado, base redondeada y abruptamente estrechada, margen dentado, trinervadas, glabrescentes o espaciadamente pilosas a lo largo de los nervios principales por ambas caras, pecioladas; pecíolos 0,5-3 cm de largo. Inflorescencia en capítulos cónicos, ca. 10 mm de largo x 5 cm de ancho, pediceladas; pedicelos 3-10 cm con numerosas flores; involucre biseriado 4 mm de largo; brácteas oblongo-ovadas, subfoliáceas, membranáceas, más o menos glabras, ápice obtuso, a redondeado; cabezuelas heterógamas radiadas, a veces cabezuelas discoideas homógamas por ausencia de las flores del radio; flores del radio cuando presentes, pistiladas uniseriadas; corolas liguladas; tubo 0,5-1 mm de largo, piloso; flores del disco bisexuales con corolas tubulosas, más o menos 2 mm de largo, glabras. Frutos de las flores bisexuales aquenios, aplanado, negros, bialados, ciliolados a lo largo de las alas, más o menos 2 mm de largo, papus constituido por dos pequeñas aristas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Norte de Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Dto Federal, Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Trujillo. (DF, MI). Nuevo Registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en zonas marginales de lagunas, caños y esteros. Es muy común al final de la época de lluvias. Floración en octubre.

COMENTARIOS: Amerita la revisión exhaustiva de otras plantas colectadas en El Frío ya que las colectadas en este estudio no se ajustan por completo a las descripciones. Hojas pediceladas y menores de 2 cm, papus marrón vino tinto ciliado en ambos márgenes, flores en cabezuelas color amarillo-naranja.

FUENTES: Aristiguieta, (1964), Velásquez (1994), Schnee (1984), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Trichospira H.B.K. 1820.

Trichospira verticillata (L.) S.F. Blake, *Torreya* 15: 106. 1915.

(Lámina 84)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: pegadito.

DIAGNOSIS: Heloterófito semirrastrero hasta suberecto, ramificado. Tallos redondeados, estriados, aracnoideo-lanosos hasta blanco-tomentosos. Hojas alternas, las superiores y terminales siempre opuestas, sésiles, obovado-espátuladas, ápice obtuso hasta redondeado, base cuneada, 2-6 cm de largo x 0,5-2,5 cm de ancho, cara adaxial glabrescente y punteado-glandulosa, cara abaxial blanco-tomentosa, anchamente dentadas hacia pinnatífidas, membranáceas, penninervadas. Inflorescencia en cabezuelas, 4-5 mm de largo, sésiles, axilares y protegidas por la base de las hojas, conteniendo numerosas flores; involucre más o menos 4 mm de largo, uniseriado; brácteas libres entre sí, membranáceas, redondeadas en el ápice, glabras con excepción de la parte superior donde son tenuemente aracnoideas; receptáculo paleáceo; paleas similares a las brácteas involucrales; cabezuelas homógamas, discoideas con todas las flores bisexuales y fértiles; corola tubulosa, más o menos 2,5 mm de largo, glabras. Fruto aquenio aplanado, bordes minutamente ciliolados 3-3,5 mm de largo; papus formado por dos aristas mayores de 1,5-3 mm de largo y por un grupo menor de 0,2-1 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centro y Suramérica tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Bolívar, Carabobo, Guárico. (Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, Gu, Mo, Po, Ya).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional - escasa Habita en zonas de desborde de caños y lagunas como La Ramera y el caño Mucuritas y en cuerpos de agua temporales como charcos de aguas turbias, de suelo arcilloso-arenoso. Desarrolla hojas emergentes y sumergidas. Crece en la base del tallo de *M. pigra* y otros subfrútices de mayor porte, en todos los casos se encontró asociada a un hormiguero. Florece en época de lluvias (julio y septiembre).

FUENTE: Aristiguieta (1964), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Wedelia Jacq. 1760.

Wedelia brasiliensis (Spreng.) Blake. Lourn. Wash. Acad. Sci. 21: 332. 1931.

(Lámina 85)

DIAGNOSIS: Helófito perenne, decumbente. Tallos pilosos; pelos pábulos, blancos, 1-2 mm largo. Hojas opuestas, , 4-7 cm de largo x 1-2 cm de ancho, lanceoladas, subsésiles o cortamente pecioladas, ápice agudo hasta obtuso, base subredondeada u obtusa, ambas caras pilosas, margen aserrado, sub 3-nervadas. Inflorescencia en cabezuelas, 10-12 mm de largo y ancho, excluyendo las flores del radio, solitarias, axilares y terminales, largamente pedunculadas; pedúnculos 6-18 cm de largo, con flores numerosas; involucreo acampañado, biseriado, 10-15 mm de largo; brácteas externas foliáceas, pilosas externamente, membranáceas internamente; receptáculo paleáceo; paleas lanceoladas, glabras, ápice acuminado hasta obtuso, ca. 7 mm de largo; cabezuelas heterógamas radiadas; flores del radio femeninas con corolas liguladas, tubo 1-2 mm de largo, glabro; flores del disco numerosas, hermafroditas; corolas tubulosas, 5-6 mm de largo. Fruto aquenio, cuando joven aplanado, glabro, cuando maduro estrechamente bi-alado, tuberculado, glabro, 5 mm de largo x 1,5 mm de ancho; papus constituido por una diminuta corona dentibulada, 0,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Venezuela, Colombia y Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Guárico.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Habita en zanjas anegadas en las sabanas de la Porfía en los meses de lluvia. Floración vistosa en junio.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Wedelia paludosa* Baker. Hasta el momento no ha sido incluida en el Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela (1998).

FUENTES: Aristiguieta (1964).

Clave de los géneros de ASTERACEAE

- 1 Hojas opuestas 2
- 1' Hojas alternas 5

- 2 Planta voluble *Mikania*
- 2' Planta erecta o semirastrera 3

- 3 Hojas sésiles *Spilanthes*
- 3' Hojas subsésiles o corto pecioladas 4

- 4 Inflorescencia en cabezuela, flores amarillas *Wedelia*
- 4' Inflorescencia cimosa, flores blancas..... *Eclipta*

- 5 Hojas anchamente espatuladas de margen gruesamente dentado *Egletes*
- 5' Sin las anteriores características 6

- 6 Hojas pinnatífidas *Eupatorium*
- 6' Hojas no pinnatífidas 7

- 7 Flores amarillas, plantas de hábito semirastrero 8
- 7' Flores no amarillas, plantas de hábito erecto 9

- 8 Capítulos en glomérulos axilares..... *Tricospira*
 8' Capítulos unifloros..... *Ambrosia*
- 9 Flores blanco verdoso, en inflorescencia densa de panícula o corimbo *Erechtites*
 9' Flores rosadas, en cabezuelas con brácteas espinosas en la base *Pacourrina*

BEGONIACEAE

Begonia [Tourn.] Linn. 1742.

Begonia patula Haworth, Pl. Succ. Suppl. 100. 1819.

(Lámina 86)

NOMBRES COMUNES: América: begonia do banhado, coração de estudante.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo 20-120 cm de altura, escasamente piloso hasta glabro. Tallos erectos, rojizos, ramas cortas. Hojas más o menos asimétricas, 2-9 cm de largo, largamente ovadas a suborbiculares, agudas o redondeadas, base cordada, palminervadas, margen crenado-aserrado, ciliado, cara adaxial glabra, especialmente en las nervaduras; pecíolos 5-45 mm; estípulas decíduas, ovado-oblongas, hasta 10 mm; ciliado-serruladas. Inflorescencia en cimas bisexuales, paucifloras; pedúnculos axilares, 15-55 mm; brácteas persistentes, ovadas, 2-4 mm, fimbriadas; pedicelos 5-20 mm; flores estaminadas con estambres libres, numerosos, filamentos cortos, anteras oblongas; flores pistiladas con bracteolas como las bracteas, tépalos 5, obovados, 3-6 mm de largo, estiletes 3, bífidos, tejido estigmático linear, continuo. Fruto capsular, 10-15 mm de largo; semillas fusiformes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Antillas hasta Argentina

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Cordillera de la Costa. Nuevo registro para los Llanos.

ECOLOGIA: Especie higrófila y heliófita, con gran adaptabilidad a diversos ambientes climáticos, formando pequeños agrupamientos en ambientes expuestos a la luz o sombreados. Floración de agosto hasta febrero. En el Hato El Frio es una especie ocasional-escasa. Crece solo en suelos húmedos y encharcados de la laguna de Yopito, formando una colonia de pocos individuos. Floración en verano (febrero).

COMENTARIOS: Planta ornamental y medicinal, se emplea como diurético, antitérmico, afecciones urinarias, etc. Existe un espécimen con una mezcla de caracteres que indican un híbrido posible natural entre *B. patula* y *B. cucullata*. (Smith y Smith, 1971).

FUENTES: Smith & Smith (1971), Steyermark y Huber (1978).

BIGNONIACEAE

Clytostoma Miers ex Bur.

Clytostoma binatum (Thunb.) Sandwith in Rec. Trav. Bot. Neerl. 34. 231. 1937.

(Lámina 87)

DIAGNOSIS: Helófito trepador. Tallo delicado, subtetragonal, levemente pubérulo, al menos 5 cm de diámetro; nudos sin zonas interpeciolares. Hojas bifoliadas, a veces con zarcillo simple; hojuelas elípticas, 6 a 19 cm de largo x 2-8 cm de ancho, ápice acuminado, base cuneada; nervios secundarios 5-9 de cada lado; peciolulos 0,5-2 cm de largo, ligeramente ensanchados y leñosos en la base y el ápice, diminutamente pubérulos; peciolas 0,6-3 cm de largo. Inflorescencia en fascículos terminales o axilares, aromáticas; cáliz cupular, subtruncado o 5-denticulado; corola purpúrea a rojiza, ocasionalmente blanca por fuera; garganta casi blanca por dentro; estambres didínamos. Frutos capsulares, elípticos hasta suborbiculares, densamente espinosos, punta de las espinas uncinadas y frecuentemente hendidas, 4,5-6,5 cm de largo x 3-5 cm de ancho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México hasta Sur de Brasil y Norte de Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Nva . Esparta. (Am, An, Ap, Bo, DA, DF, Fa, Gu, La, Mi, NE, Su, Ta, Zu).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie frecuente-escasa. Crece restringidamente en las márgenes del Caño Guaritico. Probablemente se trate de una especie permanente durante el ciclo anual. Su presencia puede reconocerse por el aroma de sus flores que se percibe al navegar por el caño. Floración en lluvias (agosto-septiembre).

FUENTES: Hoyos (1985), Index Kewensis 2 (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

BORAGINACEAE

Heliotropium [Tourne] L. 1735.

Heliotropium procumbens Mill. Dict. ed. 8 n° 10. 1768.

(Lámina 88)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: borrajón, rabo de alacrán.

DIAGNOSIS: Heloterófito o helosufrútice decumbente, anual. Tallos erguidos o decumbentes, 10-15 cm de alto, simples o ramificados en la base, estrigosos o adpreso-hispidos, verde pálido o cenizo. Hojas elípticas, planas o levemente revolutas, espatulado-obovadas, 1-4 cm de largo x 2 cm de ancho, base cuneiforme, ápice agudo, obtuso o redondeado; pecíolo de 1 cm de largo. Inflorescencias escorpionoides originadas en tallos de 3-10 cm de largo; flores pequeñas blanco-violáceas; cáliz 1-1,2 mm de largo; corola 1-5 mm de largo; tubo estrigoso externamente. Fruto deprimido globoso, 4-lobulado, 0,5-1 mm de largo, dorso convexo, vientre angulado.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Suroeste de Estados Unidos, Antillas, América tropical y subtropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos del Orinoco, sabanas anegadizas de Barinas, Apure y Guárico. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, DF, Gu, La, Mi, Po, Su, Zu).

ECOLOGIA: Especie helófito y selectiva higrófito. Habita en orillas de ríos y zonas alteradas de tierra caliente. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en las orillas de bajíos, esteros, caños y lagunas. Floración en la estación lluviosa (junio).

COMENTARIOS: Sinónimo: *H. inundatum* Swartz.

FUENTES: Smith (1970), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

CABOMBACEAE

Cabomba Aublet. 1775.

Cabomba piahuyensis Gardn. In Hook Ic. Pl. 7: pl. 641. 1844.

(Lámina 89)

DIAGNOSIS: Rizopleustófitos. Tallos rizomatosos, radicales, ca. 50 cm de largo, simples o ramificados. Hojas sumergidas opuestas; láminas laciniadas y en forma de abanico, 3-7 cm de largo x 3-8 cm de ancho, 5-9 divisiones di o tricotómicas; nervio medio con líneas rojas; pecíolos 1-3 cm de largo. Hojas flotantes, cuando presentes, estrecho-elípticas. Flores axilares, rosado, púrpura o blancas, 6-9 mm de largo, pediceladas; sépalos 3, oblongos u obovados, 3-8 mm de largo; pétalos 3, oblongos-obtusos o redondeados, lateralmente auriculados, 3-8 mm de largo; estambres 3-6, 2-5 mm de largo; carpelos 1-3, 2-5 mm de largo. Fruto fusiforme con 1-3 semillas ovoide-papilosas, 1,5-2 mm de largo x 1-1,5 mm de ancho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centro, Suramérica e Indias Occidentales.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Cojedes y Monagas. (Am, Ap, Ar, Bo, Fa, Po).

ECOLOGIA: Planta de hábito sumergido. Propagación por rizomas y semillas. Rango altitudinal 0-500 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante. Crece en la laguna La Ramera recién colmada con agua de lluvia, en aguas transparentes y de escasa corriente. Forma colonias a manera de tapiz, asociada a *Ludwigia inclinata*. Las

flores de pedicelos erectos emergen vistosamente durante el periodo de aguas altas (agosto).

COMENTARIOS: Género estrictamente acuático. Gran valor ornamental. Los ejemplares colectados en el Hato El Frío presentaron corolas blancas con la base amarilla.

FUENTES: Standley y Steryermark (1946), Cook *et al.* (1974), Velásquez (1994), Bristow (sin fecha), Nuevo Cat. Flora de Vzla. (1998).

CAESALPINACEAE

Senna Miller 1754.

Senna aculeata (Bentham) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35:478.
1982.

(Lámina 90)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: flor amarilla, espinoamarillo, espinito, barina, barinas, flor de barinas, mocote.

DIAGNOSIS: helosufrútice bajo, desparramado, 0,6-3 m de alto, ramoso, pecíolos y raquis provistos de aguijones. Tallos aculeados. Hojas compuestas por folíolos en 10-14 pares, casi sésiles, oblongos, 3-5 cm de largo, ápice espinoso-mucronado, base asimétrica; pecíolo 15-30 cm de largo; estípulas foliáceas, ancho cordiforme-aovadas, mucronadas, 2-5 cm de largo. Inflorescencia en densos racimos terminales o en las axilas superiores; flores amarillas; brácteas dorsalmente capitado-glandulares, 1,5-2 cm de largo; pétalos con los nervios marcadamente oscuros. Fruto legumbre plana, marginada, 10-12 cm de largo x 16-20 mm de ancho, brevemente acuminada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Brasil, Bolivia, Paraguay, naturalizada en Cuba.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Noroeste del Río Orinoco, Cuenca del Apure, Barinas, Oeste de Guárico y Portuguesa

ECOLOGIA: Habita en sabanas inundadas y márgenes de lagunas, convirtiéndose en maleza en diques y bordes de caminos y pastizales húmedos. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Habita en la sabana inundada en aguas someras de orillas de lagunas y en depresiones de la sabana. Forma colonias alrededor de las áreas que quedan húmedas en el verano. Florece en septiembre dando una apariencia amarillo brillante a la sabana y fructifican en abril, en cuyo momento la planta queda achaparrada y casi desprovista de hojas y cargada de vainas marrones oscuras.

COMENTARIOS: Sinónimo *Cassia aculeata* Benth

FUENTES: Velásquez (1994), Barneby (1998).

CAPPARIDACEAE

Cleome L. 1754.

Cleome spinosa Jacq., Enum. Syst. Pl. Carib. 26. 1760

(Lámina 91)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: garcita, clavellina blanca, desdicha, uña del diablo, América: alelí, pito-pito, barba de chivo, jazmín de río, platanito, barba de galán, sambo, volantines, preciosos, espuela de caballero, desbaratabaile, mussambé, spini, spiderflower.

DIAGNOSIS: Helófito anual 60-200 cm de alto. Raíz fibrosa. Tallo glanduloso, piloso hasta puberulento, armado con espinas pareadas y prominentes en los nudos. Hojas alternas, pecioladas, palmeado-compuestas, generalmente con 5-7 hojuelas (a veces sólo 3) de 3-9 cm de largo; hojas inferiores con pecíolos largos, las superiores más o menos transformadas en brácteas simples y sésiles; pecíolos muchas veces con dos espinas estipulares amarillas. Inflorescencia en racimos corimbosos terminales, 10-40 cm de largo; pedúnculo densamente glandular-pubescente; sépalos 4, angosto-lanceolados, 4-6 mm de largo. Pétalos 4, blancos hasta rosado pálido, a veces matizados de violeta, obovado-espátulados, 1-2,5 cm de largo, incluida la uña, más o menos tan larga como el

limbo y de color rojo claro, ocasionalmente blanca; estambres 6, rosados, a veces más largos que los pétalos. Fruto cápsula linear-cilíndrica, pedunculada, 5-12 cm de largo, verde; ginóforo 2-6 cm de largo; anteras cerca de 8 mm de largo; disco inconspicuo, ovario ca. 3 mm de largo, glabro, estigma sésil; semillas negras o marrón claro, reniformes, ca. 2 mm de largo, lisas o diminutamente tuberculadas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México hasta Perú, Bolivia y Brasil, Indias Occidentales, Trinidad.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Co, DA, DF, Fa, Gu, La, Mi, Mo, Tr, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en terrenos cultivados, bordes de carretera, márgenes de ríos. Síndrome de polinización quiropterofilia. Reproducción por semillas. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en los márgenes de bajíos y esteros de Manirito. Floración en verano (enero).

COMENTARIOS: Especie variable. Se emplea en América como barbasco y diversos usos medicinales como calmante de migrañas y dolores encefálicos, otitis, cólicos y reumatismo articular entre otros.

FUENTES: Went (1937), Cárdenas *et al.* (1972), Perez-Arbeláez (1978), Schnee (1984), Girault (1987), Pacheco y Pérez (1989), Ruiz- Zapata y Xena de Enrech (1997), Ruiz- Zapata e Iltis (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

CONVOLVULACEAE

Evolvulus L. 1763.

Evolvulus nummularius (L.) L., Sp. Pl. ed. 2, 1:391. 1762.

(Lámina 92)

NOMBRES COMUNES: América: véronique, véronique bord de la mer.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo, enraizado en los nudos. Tallos postrados, delgados, pilosos hasta glabrescentes, 15-40 cm de largo. Hojas glabras en ambas superficies o escasamente pilosa en la superficie abaxial, a veces ciliadas, pecioladas; pecíolos acanalados por debajo; láminas oblongo-elípticas hasta subredondeadas, 5-17 mm de largo x 4-14 mm de ancho, base redondeada hasta cordada, ápice redondeado hasta retuso, usualmente con manchas pelúcidas, venas medianas y primarias en pares de 3 a 5, con pelos aplicados. Flores blancas o azul pálido, en pares o solitarias, sésiles o pedunculadas, bracteadas 2, en la axila en la base del pedicelo; pedicelos 2-8 mm de largo, reflexos en la fructificación; sépalos ovados hasta oblongos, 3-4 mm de largo, iguales, ápice agudo, verdes y a veces teñidos de púrpura, con manchas pelúcidas y margen ciliado; corola 5-lobada, 5-10 mm de diámetro, blanca ocasionalmente violeta, escasamente pilosa en la superficie externa; ovario glabro, unilocular. Frutos capsulares, cónicos hasta globosos, 3-4 mm de diámetro, 4 valvados, marrón o púrpura, (forma del fruto de acuerdo al número de semillas); semillas marrones a negruzcas, ligeramente muricadas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Amplia en America Tropical. México y Centro América hasta Suramérica y las Antillas. Introducida en los trópicos del Viejo Mundo.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia. Barinas, Guárico y Portuguesa. (An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, DF, Fa, Gu, Mi, Mo, NE, Tr, Zo).

ECOLOGIA: Habita en suelos arenosos, charcos en zonas de pastos y potreros, en regiones xerofíticas, cercanas a playas y en bosques de galería inundable. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece efímeramente en charcos de sabana moderadamente nitrófilos y cercanos a la EBEF. Floración al final de las lluvias (octubre).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Convolvulus nummularius* L. Es una especie poco vistosa cuyo hábito postrado dificulta aún más su localización.

FUENTES: Standley (1938), Hoyos (1985), Austin (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Ipomoea L. 1753.

Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. et Schul., Syst. Veg. 4:251. 1819.

(Lámina 93)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: bejuquillo, celedonia de bejuco, batatilla de ciénaga, campanilla.

DIAGNOSIS: Helófito postrado hasta rastrero, glabro. Raíces en los nudos. Tallos herbáceos. Hojas alternas redondo-cordadas hasta subreniformes 4-8 cm de largo, base cordada, ápice redondeado, glabrescente. Flores grandes solitarias o en cimas terminales o axilares de 2-10 flores; sépalos desiguales, elípticos, los externos 5-6 cm de largo, los internos 10-12 mm de largo, elípticos hasta ovados, coriáceos, apicalmente redondeados, mucronados, glabros; corola lavanda o púrpura, 6-8 cm de largo. Frutos tardíamente dehiscentes, subglobosos, 10-12 mm de largo, marrones, glabros; semillas marrón pardo hasta oscuras, 6-7 mm de largo, minutamente gris puberulentas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México, Guatemala, Honduras, Panamá, Indias Occidentales, Suramérica, Asia y Africa Tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: común en las sabanas de Apure y Guárico. (Ap, Bo, Fa, Gu).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en las orillas de préstamos y pequeñas lagunas, alargando sus tallos para avanzar hacia el centro de la lámina de agua. Abundante en la laguna del Fundo Las Ventanas, en el Prestamo de la entrada del Hato, Floración a lo largo del año, mayormente en julio y desde septiembre hasta febrero.

COMENTARIOS: Según Austin (1975) su aspecto es similar a *I. pres-caprae* pero se diferencian por la forma de las hojas.

FUENTES: Ramia (1974), Austin, (1975), Fraga y Almeida (1984), Mc Donald, (1994) .

Ipomoea carnea Jacq. , Enum. Pl. Carib. 13. 1760.

I. carnea subesp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. F. Austin, Taxon 26:237. 1977.

(Lámina 94)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: campanilla, celedonia, batatilla, América: yagüarin, quiebraplato.

DIAGNOSIS: Helosufrútice trepador perenne. Raíces tuberosas. Tallos hasta 4 m de largo x 0,4-3,5 cm de diámetro, huecos, costillados o estriados, látex blanco, glabros o menudamente puberulentos, al menos cuando jóvenes. Entrenudos 0,7-3 cm de largo. Hojas 4,5-20 cm de largo x 4,5-10,2 cm de ancho, simples, deciduas, suborbiculares, ovales hasta lanceoladas, 5-25 cm de largo, base cordiforme hasta truncada, ápice largamente acuminado, glabrescente o puberulentas en ambas caras, cartáceas hasta herbáceas, enteras, largamente pecioladas; pedúnculos tan largos o más cortos que los pecíolos. Inflorescencia cimosa-paniculada en las puntas de las ramas, 1-12 flores; sépalos suborbiculares, 5-9 mm de largo, subcoriáceos, glabros o puberulentos; corola infundibular, violáceo-rosada a veces blanca, 5-8 cm de largo, garganta más oscura que el limbo, finamente tomentosas por fuera, limbo subentero, ligeramente 10-lobado; estambres desiguales, 2,5-4 cm de largo, filamentos blancos, base pubescente glandular; estilo 1,5-4 cm de largo, blanco; estigma capitado, ligeramente bilobado. Frutos capsulares, ovoides hasta subglobosos, 1,5-2 cm de largo x 1-1,5 cm de diámetro, pardos al secarse, cónico 1,3-1,6 cm de largo x 1-1,4 cm de ancho, lóculos 2, 4-valvada, dehiscente; semillas 4, elipsoides, 1-1,2 cm de largo x 5-9 mm de ancho, cubiertas con pelos leñosos largos, tricomas marrones.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical. México, Indias Occidentales y Venezuela

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución, Apure, Delta Amacuro, Dto. Federal. (Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, DF, Fa, Gu, Mi, Po, Su, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en zonas inundables, márgenes de lagunas, bajíos y esteros del llano, selva perennifolia mediana, baja caducifolia, dunas costeras, pantanos, zonas urbanas.

Rango altitudinal 0-900 m s.n.m. Reproducción sexual y asexual mediante los tallos. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en las márgenes del caño Rabo de Iguana en los Bajíos y Esteros de Manirito. Florece y fructifica a la vez en los meses de verano (noviembre hasta mayo). Forma matorrales a orillas de los esteros y en cuerpos de agua temporales de la sabana que al secar quedan cubiertos por esta especie en flor, indicando zonas húmedas del terreno.

COMENTARIOS: Esta especie puede ser dividida en dos subespecies en Venezuela, *I. carnea* Jacq. ssp. *carnea* e *I. carnea* ssp. *fistulosa* (Choisy) D. Austin, comd. et. stat. nov. La primera de zonas xerófitas y la segunda de sitios húmedos (pantanos, márgenes de lagos) es la más común en Venezuela. Se considera de uso ornamental y medicinal. Ahora cultivada en los trópicos.

FUENTES: Schnee (1984), Mc Donald (1994), Austin (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Ipomoea L. 1753.

Ipomoea pittieri O'Donnell, Lilloa 23: 499. 1950 . (sin fecha).

(Lámina 95)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: pascuita.

DIAGNOSIS: Heloterófitas. Tallos decumbentes, glabros, algo suculentos. Hojas palmadas, divididas en 5-7 lóbulos, aparentemente de tres folíolos, segmento mediano elíptico, obovado, oblongo o lanceolado, 1,5-4 cm de largo, agudo hasta obtuso, atenuado hacia la base; segmentos laterales bipartidos, a menudo con un lóbulo exterior muy parecido al lóbulo medio. Flores axilares, solitarias; corola rosada hasta lavanda, infundibuliformes, ca. 2 cm de largo, glaba.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Venezuela.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Anzoátegui, Guárico y Falcón. (An, Ap, DA, Fa, Gu).

ECOLOGIA: Habita en regiones frecuentemente inundadas o pantanosas de los Llanos de Venezuela. En El Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece efímeramente en charcos y bajíos cercanos a la EBEF, en zona abierta, tal vez moderadamente nitrófila. Floración al final de las lluvias (noviembre).

COMENTARIOS: Se considera una especie endémica de los Llanos de Venezuela. Aunque estas plantas han sido colectadas varias veces, poco se conoce de ellas. Tentativamente han sido colocadas en la sección Erpipomoea debido especialmente a sus hábitos y sépalos algo suculentos. Hasta tanto no se conozcan más detalles acerca de estas plantas tales como fruto y estructura de la semilla, no podrán ser colocadas con exactitud en una sección. No hay otras spp en Venezuela que tengan las hojas lobuladas y hábito suculento. Colectada anteriormente en esteros del Hato El Frío por J. Velásquez.

FUENTES: Austin (1998), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora de Vzla. (1998).

Ipomoea trifida (Kunth.) G. Don, Gen. Hist. 4:280. 1838.

DIAGNOSIS: Heloterófito herbáceo, rastrero. Tallo voluble, postrado, 1-7 m de largo x 0,5-2 mm de diámetro, ramificado, liso, verde a veces purpúreo, glabro o finamente pubescente. Hojas simples, persistentes, pecioladas, verdes; lámina variable, ovada, subtrilobada, trilobada 2,4-9,5 cm de largo x 2-5,7 cm de ancho, cartácea, finamente pubescente hasta glabra, márgenes enteros, frecuentemente morados, ápice agudo, acuminado, base cordada, auriculada, lobulos laterales ovados, hasta 3 cm de largo x 2,5 cm de ancho; venación pinnada; pecíolos verdes 1-8,5 cm de largo, lisos, glabros o ligeramente pilosos. Inflorescencias encasios y/o dicasios, laxos o corimbiformes, flores 2-9, lavanda hasta púrpura; pedúnculos primario superando las hojas, 2,5-19 cm de largo x 0,5-1,5 mm de diámetro, liso, ligeramente pilosos hasta glabros, secundarios similares, reducidos hasta 7 mm de largo, cada ramificación subtendida por 2 bracteolas lanceoladas opuestas 2-3 mm de largo; pedicelos erectos 6-12 mm de largo; sépalos desiguales; corola infundibuliforme 2-3,8 cm de largo; tubo lavanda hasta púrpura 1,5-2 cm de largo x 3-12 mm de diámetro, glabro; estambres desiguales, incluidos, blancos,

1,3-2,2 cm de largo; filamentos blancos insertos en la base de la corola, pubescentes en la base, glabros en la parte superior; estilo blanco de igual tamaño que el estambre más largo, glabro; estigma blanco, capitado, levemente bilobado. Fruto capsular, subrotundo, lóculos 2, 4 -valvado, dehiscente; semillas 4, pardas o negras, subrotundas triangulares, 3-4 mm de largo y ancho, glabras, brillantes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Circuncaribeña. México, Centroamérica, Colombia, Venezuela y Brasil. Poblaciones introducidas en Cuba, Ecuador y Malasia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia en el norte de Venezuela. Bolivar y Amazonas. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, DF, FA, Gu, La, Me, Mi, Mo, NE, Po, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita desde la selva mediana perennifolia hasta baja caducifolia y baja inundable. Areas perturbadas hasta semi-abiertas, en el ecotono bosque sabana, a lo largo de rios como el Orinoco y el Amazonas. Rango altitudinal 0-900 m s.n.m. Floración de septiembre a mayo. En el Hato El Frío es una especie ocasional escasa. Floración al inicio del verano (octubre y noviembre).

FUENTES: McDonald (1994), Austin (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros de CONVULVACEA

- 1 Hojas pequeñas, estilos 2, con estigma bifido alargado..... EVOLVULUS
- 1' Hojas grandes, estilo 1, generalmente entero, estigma globoso..... IPOMOEA

Clave de las especies de *Ipomoea*

- 1 Hojas enteras..... 2
- 1' Hojas lobuladas..... 3
- 2 Helófito postrado hasta rastrero..... *I. asarifolia*
- 2 Helófito erecto hasta trepador..... *I. carnea*

- 3 Hojas ovadas hasta trilobuladas..... *I. trifida*
 3' Hojas 5-7 lobuladas..... *I. pittieri*

CUCURBITACEAE

Cayaponia Manso 1836.

Cayaponia metensis Cuatrec., *Caldasia* 1(5): 27. 1942.

(Lámina 96)

DIAGNOSIS: Helófito voluble. Hojas profundamente divididas. Flores verdoso-blancuzcas. Frutos rojos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Colombia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Cojedes, Guárico y algunas zonas del Delta. (Ap, Ar, Ba, Bo, Co, Gu, DA, DF).

ECOLOGIA: Bosques siempreverdes de tierras bajas. En el Hato El Frío es una especie regular-escasa que habita en suelos húmedos y encharcados en orillas de lagunas y zonas anegadas.

FUENTES: Kearns (1988), Wunderlin (1978).

Melothria L. 1754.

Melothria trilobata Congn., in Mart., *Fl. Brasil* 6(4): 26. 1878.

(Lámina 97)

NOMBRES COMUNES: América: sandía de culebra.

DIAGNOSIS: Helofito voluble. Tallos pilosos con tricomas hasta 2,5 mm de largo; zarcillos simples. Hojas suborbiculares, 3-7 lobadas, lóbulos laterales usualmente anguloso-lobados, margen entero o levemente denticulado, 5-14 cm de largo y ancho, escabrosos en ambas caras, tricomas en las venas de la cara abaxial incurvados; pecíolos

2-5 cm de largo, pilosos. Flores racemosas; receptáculo; subcilíndrico; sépalos triangulares; corola amarilla; anteras oblongas, ciliadas; flores pistiladas solitarias junto a las masculinas; perianto similar al de las masculinas; pedicelo 1 cm de largo, piloso; Fruto verde moteado (joven), amarillo (maduro), elipsoide 4-6 cm de largo x 2,5-6 cm de diámetro; semillas numerosas, ovadas, 5-6 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México, Guatemala hasta Panamá y Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Barinas, Carabobo, Falcón, Monagas, Yaracuy, Zulia. (Am, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DF, Fa, Gu, Me, Po, Su, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita junto a vegetación alta perennifolia. Rango altitudinal hasta 150 m s.n.m. Floración en mayo. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en el caño Macanillal, arraigada tal vez en troncos sumergidos y enredándose en otras plantas acuáticas como *L. helminorrhiza* o *E. azurea*. Floración y fructificación en la época de lluvias y aguas altas (agosto-septiembre).

FUENTES: Nee (1993), Nuevo Cat. Flora de Vzla. (1998).

Clave de las especies de CUCURBITACEAE

- 1 Flores verdoso-blancuzcas; frutos rojos *Cayaponia metensis*
1' Flores amarillas; frutos verde (juv), amarillas (maduras) *Melothria trilobata*

EUPHORBIACEAE

Caperonia St. Hillaire 1824.

Caperonia palustris (L.) A. St. Hill. Hist. pl. remarq. Brésil p. 245. 1824.

(Lámina 98 a,b)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: botoncillo. América: caperonia, Mexican weed, Texas weed, birdeye.

DIAGNOSIS: Helosufrútice. Raíz principal y nudos inferiores del tallo radicantes, raíz pivotante. Tallos erectos estriados, fistulosos, algunas veces con la base aerenquímica, 0,3-1,5 m de alto, hirsutos o con pelos cortos, agudos, mezclados con pelos provistos de glándulas terminales. Hojas alternas membranosas; pecíolos 1,5-2,5 mm. de largo, hispido-pubescentes con pelos glandulares; láminas de forma variable (ovadas, elípticas, lanceoladas, linear-lanceoladas), 4-15 cm de largo x 0,5-5 cm de ancho, glabras o pubescentes con pelos simples y glandulosos, márgenes aserrados, venación prominente. Inflorescencia blanca racimosa-espigiforme, 4-7 cm de largo; flores pistiladas 1-5, basales; flores estaminadas distales con pedicelos cortos, glabros, raquis hispidulo, brácteas agudas, persistentes con pelos glandulosos; cáliz glabro, lobulado; pétalos 5, irregulares, obovados, 1,5-2 mm de largo; estambres 10; pistilodio presente, 2-4 lobulado, 0,6-1 cm de largo; flores pistiladas subsésiles; cáliz con 5-9 lóbulos con las márgenes glandulosas; pétalos desiguales agudos, 1,5-2,5 mm de largo; ovario tricarpelar, estrigoso muricado, glanduloso; estilo 1-2 mm de largo, 4-7 lobulado. Fruto cápsular 4-7 mm de largo x 5-7 mm de ancho; semillas esferoidales, 2-3 mm de diámetro, marrones.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América y Africa tropical e Indias Occidentales.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Sabanas bajas. (Ap, Ar, Ba, Ca, Co, DF, Fa, Me).

ECOLOGIA: Habita en aguas someras de caños, lagunas, esteros y bajíos, así como en suelo húmedo de terrenos cultivados, potreros, depresiones y bordes de carretera, en lugares abiertos y soleados. Reproducción por semillas. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece principalmente en lagunas, caños y esteros con abundante vegetación acuática. Floración durante los meses de aguas altas (junio, agosto) y aguas bajas (octubre y noviembre). Fructificación en octubre.

COMENTARIOS: En el Hato El Frío se observó un gran variación de la morfología foliar. Pueden observarse individuos con hojas linear-lanceoladas y otros con hojas ovadas creciendo juntas.

FUENTE: Lanjouw (1932), Cárdenas, *et al.* (1972), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Croton L. 1737.

Croton trinitatis Millsp. Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser. 2: 57. 1900.

(Lámina 99)

NOMBRES COMUNES: América: quema nariz, wild sage

DIAGNOSIS: Helófito anual, 1m de altura o menos, usualmente con ramificaciones distendidas, ramas pilosas o glabras; pecíolos 2-10 mm de largo con 2 glándulas estipitadas en el ápice o la base de la lámina. Hojas triangulares, ovadas o deltoide-ovadas, 2-4 cm de largo, agudas, base usualmente cordada, crenada, cada abaxial verde, estípulas subuladas; racimos axilares o terminales, 1-2 cm de largo, brácteas triangulares, 2-lobadas en la base. Flores corto pediceladas; flores estaminadas 4-5 partidas, sépalos ovado triangulares, pilosas externamente, estambres 8-10, sépalos de la flor pistilada usualmente desiguales, pubescentes; pétalos rudimentarios, subulados; ovario hirsuto. Fruto cápsular, 3-4 mm de largo; semillas verde oliva oscuro, lustrosas, 3 mm de largo, fina y oscuramente punctuladas en las líneas longitudinales.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México hasta Suramérica tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, An, Ap, Ba, Bo, DF, Fa, Me, Mo, Po, Ta).

ECOLOGIA: Habita en el suelo húmedo de plantaciones de pino y banana de Centroamérica. Rango altitudinal hasta 0- 1000 m s.n.m. Florece de abril a febrero. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en suelos encharcados, marginales del Caño Mucuritas. Florece en la estación lluviosa y aguas altas (agosto).

FUENTES: Standley y Steyermark (1949), Burger y Huft (1995), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Chamaescyze S.F. Gray

Chamaescyze thymifolia (L.) Millspaugh. Publ. Field Columb. Mus. Bot., Ser. 2:413.

1915.

(Lámina 100)

NOMBRES COMUNES: América: golondrina.

DIAGNOSIS: Helófito reptante, postrado, hasta 15 cm de longitud. Foma matas hasta de 60 cm de diámetro. Tallos pubescentes, pelos blanquecinos ca. 1 mm de largo. Filotaxis de las hojas opuesta, a su vez ramas alternas portando los verticilos florales. Hojas oblongas, ovado-oblongas u ovado-elípticas, 3-10 mm de largo x 1-5 mm de ancho, base levemente truncada, ápice agudo o corto acuminado, margen subserrado o con 3-7 dientes por lado 0,1-0,2 mm de altura, un nervio paralelo a cada lado del nervio central, prominentes en las hojas adultas, laterales inconspicuos en las jóvenes. Inflorescencia inconspicua, en cabezuelas axilares, 2-6 mm de largo, 3-valvada, pubescente; pistilo 1 mm de largo. Fruto 1-1,3 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Trópico y subtropico de América y el Viejo Mundo.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Portuguesa. (Ar, NE). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en suelos arenosos o de grava, en lechos arenosos de ríos, en lugares soleados, en áreas siempreverdes o deciduas, es típica de la vegetación secundaria temprana. Rango altitudinal 0-1200 m s.n.m. En Centroamérica florece todo el año y ha sido especialmente recolectada entre diciembre y agosto. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante que crece formando matas postradas a orillas de la laguna El Boral. Floración y fructificación en sequía (abril) y en el estero La Morita (febrero).

COMENTARIOS: Sinónimo: *Euphorbia prostrata* Ait. Especie inconspicua. Según Forster y Henderson (1995) la diferenciación de los géneros *Chamaescyze* S.F. Gray y *Euphorbia* cuenta con el apoyo de diversos autores y la objeción de otros.

FUENTES: Forester y Henderson (1995), Burger y Huft (1995), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Phyllanthus L. 1753.

Phyllanthus fluitans Bentham ex Müll. Arg., Linnaea 32:36. 1863.

(Lámina 101)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: patico, chicharrón, chicharrón de agua.

DIAGNOSIS: Pleustófito flotante libre, anual o perenne. Raíces numerosas en los entrenudos. Tallos flotantes, horizontales, 3-8 cm de largo, ligeramente ramificados; estípulas membranosas, acuminadas, 2 mm de largo. Hojas flotantes alternas en dos hileras, superpuestas, sésiles o casi sésiles, cordiformes enteras u orbiculares, 1-2 cm de largo x 1,2 -1,5 cm de diámetro, ligeramente emarginadas, centro de la lámina con dos ampollas infladas conteniendo aerénquima a cada lado del nervio central, superficie de la hoja con diminutas manchas translúcidas. Inflorescencias axilares en cimas; flores 3-4, unisexuales, inconspicuas, 1,5 mm de largo, brevemente pediceladas; disco 5 ó 6 lobulados; flores estaminadas con tres estambres libres; flores pistiladas con 3 carpelos fusionados, filamentos de los estambres libres; estilos bífidos. Fruto cápsular, deprimido-globoso, 2-3 mm de diámetro; semillas 1-2.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Amazonia y regiones adyacentes. Suramérica, Brasil, Ecuador, Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Anzoátegui, Lara, Monagas, Portuguesa, Zulia.

ECOLOGIA: Planta de corta duración, crece mezclada con otras plantas especialmente *Salvinia*, formando comunidades flotantes fisionómicamente homogéneas. Suele tener apariencia verde en estadios juveniles y rojiza en estado adulto. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Habita en remansos del Caño Macanillal, en las cercanías de la tapa de la carretilla. Floración inconspicua en verano (febrero).

COMENTARIOS: Según Cook *et al.* (1974), esta planta es poco conocida. En Venezuela raramente ha sido colectada en flor. Se caracteriza por el tallo horizontal escasamente ramificado con raíces en los internudos.

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Velásquez (1994).

Clave de los géneros de EUPHORBIACEAE

- 1 Hidrófitos flotantes libres. Hojas compuestas orbiculares, menores de 2 cm de largo *Phyllanthus*
- 1' Sin las anteriores características..... 2
- 2 Plantas postradas, delicadas, de tallos rojizos y base de las hojas asimétrica *Chamaescyse*
- 2' Plantas erectas, sin las anteriores características 3
- 3 Inflorescencia 1,4-9 cm de largo, pubescencia glandular, tallos huecos..... *Capersonia*
- 3' Inflorescencia 0,3 - 1,5 cm de largo de largo, pubescencia con pelos estrellados, tallo compacto *Croton*

FABACEAE (PAPILIONACEAE)

Aeschynomene L. 1753.

Aeschynomene evenia Wright, Anal. Acad. Ci. Med. Habana 5:334. 1868.

(Lámina 102)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: gusano, dormidera, sardina.

DIAGNOSIS: Helosufrútice aproximadamente 1m de alto, hispídulos o glabrescentes; estípulas 5-15 mm de largo x 1,5-3 de ancho, subenteras a serrulado-ciliadas. Hojas 2-4

cm de largo, 15-50 folíolos, 2-9 mm de largo x 1-2 mm de ancho, enteros a serrado ciliados; bracteolas oblongo-ovadas, 2-3 mm de largo. Flores, corola 4,5-9 mm de largo; cáliz 4-5 mm de largo. Fruto legumbre con 5-14 artejos, pedicelos 3-6 mm de largo, subgrablos o hispídulos; artejos 2,5-3,5 mm de diámetro, un margen entero y otro subcrenado; semillas 2 mm de largo x 1,5-2,5 mm de ancho, marrones.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Norte y Este de Suramérica, Antillas Menores.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Guárico, Monagas.

ECOLOGIA: Crece en lugares semi inundados o pantanosos. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece en suelos anegados o húmedos en bordes de lagunas.

COMENTARIOS: dos variedades en Venezuela. *A. evenia* var. *evenia* y *A. evenia* var. *serrulata*. Esta última está citada para el Estado Apure y Llanos venezolanos en general.

FUENTES: Howard (1988), Rodríguez (1990), Velásquez (1994).

Aeschynomene rudis Benth. Pl. Hartw. 116, 1843.

DIAGNOSIS: Helosufrútice hasta 2 m de altura, glabros o hispídulos. Estípulas 7-15 mm de largo, ciliadas. Hojas 4-10 cm de largo, 25-65 folíolos, 6-15 mm de largo, enteras, márgenes levemente ciliados; bracteolas ovado-oblongas, 2-3 mm de largo. Flores 7-15 mm de largo. Fruto 7-12 artejos, la parte superior entera, la inferior crenada; pedicelo glabro 3-10 mm de largo; artejos 4-6 mm de diámetro, muricado o verrugosos en el centro. Híspidos o glabros; semillas 3mm de largo x 2 mm de ancho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Regiones tropicales y templadas de América.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Lara, Monagas, Portuguesa, Sucre, Zulia.

ECOLOGIA: Habita en sabanas inundables, lagunas y bosques semidecídúos. Rango altitudinal 10-340 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece en suelos húmedos y anegados en bordes de lagunas.

COMENTARIOS: Según Velásquez (1994) el tamaño de las flores y el fruto es muy variable en esta especie. Según Rodríguez (1990) varía su morfología de acuerdo al nivel del agua en el que se desarrolla. Se diferencia de *A. evenia* por el tamaño de las flores.

FUENTES: Standley y Steyermark (1946), Rodríguez (1990), Velásquez (1994).

Calopogonium

Calopogonium mucunoides Desv. Ann. Sc. Nat. Ser. I. 9. 423 1826.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: bejuquillo de manito.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo, trepador o rastrero, raíces en los nudos. Hojas trifoliadas; pecíolos hasta 10 cm de largo; folíolos ovados o rómbico-ovados, 4-10 cm de largo x 2-5 cm de ancho; estípulas lanceoladas, 4 mm de largo. Flores moradas o azuladas, agrupándose en glomérulos paucifloros; brácteas y bracteolas lanceoladas, 4 mm de largo; cáliz acampanado, piloso, 5 dentado, subulado, los 2 dientes superiores tan largos como el tubo calicino, los 3 restantes más largos; estandarte obovado, emarginado, 6-10 mm de largo, alas angosto-oblongas, casi tan largas como el estandarte; quilla angosta, ligeramente curva, más corta que las alas. Fruto vaina sésil, linear-oblonga, recta o ligeramente curva, 2-4 cm de largo x 4 mm de ancho, densamente hirsuta.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical .

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Tierra caliente. (Am, An, Ap, Ar, Bo, Ca, Co, DF, Fa, Mi, Mo, Po, Su, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos o secos, en zonas abiertas y a veces en bosques de pino. Rango altitudinal hasta 1.500 m.snm. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en

FUENTES: Schnee (1984).

Macroptilium (Benth) Urb. 1928.

Macroptilium lathyroides (L.) Urban., Symb. Ant. 9:457. 1928.

(Lámina 103)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: frijol de monte; América: frijolillo de monte, jicamo silvestre, pois-poisson, pois zombie.

DIAGNOSIS: Hierba erecta anual, 30-100 cm de alto. Tallos adpreso pubescentes con pelos blancuzcos; estípulas lanceoladas 1 cm de largo. Folíolos 3, linear-oblongos o lanceolados a aovado-elípticos, ápice agudo u obtuso, 3-7 cm de largo, glabros o levemente pubescentes en ambas caras. Inflorescencia en racimos de 7-30 cm de largo; pedúnculos 15-30 cm de largo; pedicelos muy cortos y geminados, 2-3 mm de largo; brácteas 6 mm de largo; cáliz tubiforme, 4-6 mm de largo, con cinco dientes más cortos que el tubo y casi iguales entre sí; flores 1,5 cm de largo; corola color rojo oscuro; estandarte obovado, bilobado, hasta 15 mm de largo x 10 mm de ancho, rojo-parduzco; alas dos veces más largas que el estandarte, falcado-oblongas con un largo gancho; quilla blancuzca o verde con rojo, formando una espiral completa. Fruto legumbre linear, subcilíndrica, tendida, casi recta o ligeramente curva, 7-12 cm de largo x 2,5-3,5 cm de ancho; semillas numerosas 18-30, oblongo-oblicuas, marrón-negruzcas, 2-3,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical, la India y Malasia. Aparentemente introducida en Centroamérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Tierra caliente. Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en zonas costeras, campos abiertos o pendientes, en lugares húmedos o secos, frecuente en sabanas tropicales. Rango altitudinal hasta 2.200 m s.n.m. En El Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en zonas de bajo, en suelos anegados y encharcados en plena estación de lluvias de agosto a octubre. Individuos aislados y poco abundantes. Solo se observó en las sabanas a la entrada del Hato durante ese periodo. Floración agosto a octubre.

COMENTARIOS: basónimo: *Phaseolus lathyroides* L. Sp. Pl. ed. 2 (1763). *Phaseolus* sect. *Macroptilium* Benth., Comm. Legum. Gen. 76 1873 Tipo: *M. lathyroides* (L.). Según Zalocchi et al. (1992) el género *Macroptilium* (Benth.) Urban (1928) fue el resultado de la unión de dos antiguas secciones del género *Phaseolus* L.: *Macroptilium* Benth. y *Microcochle* Benth. Las primeras especies fueron descritas por Linneo 1763, entre ellas *P. lathyroides*.

FUENTES: Amshoff (1939), Standley y Steryermark (1946), Dillon (1980), Schnee (1984), Howard (1988), Zalocchi et al. (1992)

Sesbania Scop. 1777.

Sesbania exasperata H.B.K. Nov. Gen. et Sp. VI p. 534, 1824.

(Lámina 104)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: gallito de río.

DIAGNOSIS: Heloarbusto 1-3 m de alto, sensitivo. Tallos alados, glabros; corteza con olor curtiente; estípulas lanceoladas, 1 cm de largo, deciduas. Hojas 25 cm de largo, 25-50 pares de folíolos, linear o linear oblongos, base obtusa, ápice redondeado o mucronado, glabros, 1-2,5 cm de largo x 5 mm de ancho. Inflorescencia en racimos axilares más cortos que las hojas; pedicelos delgados, 1 cm de largo; brácteas y bracteolas lanceoladas, deciduas; cáliz tubular, acampanado, atenuado en la base, ca. 7 cm de largo, 5-dentado; dientes triangulares, más o menos 2 mm de largo; pétalos amarillos, 2-3 cm de largo; apéndices basales del estandarte cortos. Fruto legumbre linear, glabra, torulosa,

2-3 cm de largo x 4-5 mm de ancho; semillas numerosas, oblongas, ca. 3 mm de largo, marrones, brillantes.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Antillas, Centro-Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Carabobo, Guárico, Delta Amacuro, Monagas, Zulia.

ECOLOGIA: En el Hato el Frío es una especie regular-escasa. Crece en aguas someras hasta profundas (10-70 cm) de lagunas como el Boral y Macolla de Caujaro. Floración vistosa en lluvias y aguas altas (agosto y septiembre).

FUENTES: Amshoff (1939), Velásquez (1994).

Clave de los géneros y especies de FABACEAE (Papilionaceae)

- 1 Hierba o subfrútice erecto 2
- 1' Hierba trepadora o rastrera *Calopogonium mucunoides*
- 2 Folíolos 3 *Phaseolus (Macroptilium) lathioides*
- 2' Folíolos más de 3 3

- 3 Tallos alados, corteza aromática, planta sensitiva *Sesbania exasperata*
- 3' Tallos no alados, corteza sin aroma, no sensitiva 4

- 4 Flores 7-15 mm de largo. Fruto 7-12 artejos, artejos 2,5-3,5 mm de diámetro.....
Aeschynomene rudis
- 4' Flores 4,5- 6 mm de largo.. Fruto 5-14 artejos, artejos 4-6 mm de diámetro..... *Ae. evenia*

GENTIANACEAE

Schultesia Mart. 1827.

Schultesia guyanensis (Aubl.) Malme, in Arkiv. Bot. Stockh. 3 (12) : 9. 1904.

(Lámina 105)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: perico.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo, anual, erguido, 15-35 cm de alto, muy variable. Tallo cuadrangular, simple o ramificado. Hojas uniformemente distribuidas, opuestas, sésiles, algo amplexicaules, oviformes, oblongas o lineares, ápice más o menos agudo. Hojas con láminas basales ovadas, las superiores estrechamente ovadas o lineares, 0,6-4,7 cm de largo x 2-8 mm de ancho. Inflorescencia dicasio terminal en las axilas superiores, muchas veces paucifloras; flores escasas, rosa pálido hasta rosa viejo, 1,6-2,6 cm de largo x 1,5-cm de diámetro, casi sésiles o brevemente pediceladas, pedicelo 4 mm de largo; brácteas foliosas estrechamente ovadas hasta lineares, hasta 22 mm de largo x 4 de ancho; cáliz tubiforme o piramidal, 1,2-2,2 cm de largo con 4 alas de (1,5-) 2-3 mm de ancho; venas reticuladas conspicuas; corola embudiforme, lóbulos 4, oboviformes y ápice redondeado 6-8 mm de largo; estambres 4, 13,5-16 mm de largo, insertos basalmente en el tubo de la corola; filamentos 12-14 mm de largo, membranáceo-alados en la mitad inferior; anteras 1,45-2 mm de largo; pistilo exserto, ovario fusiforme, 8-10 mm de largo; estilo 7-9 mm de largo, lóbulos del estigma ca. 2 mm de diámetro. Fruto cápsular fusiforme, ancho-oviforme, 6-14 mm de largo, estilo persistente; semillas irregulares, ca. 0,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mexico, América tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución en tierras calientes. (Ap, Ba, Bo, Ca, Co, Fa, Gu, Ta).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos. En El Hato El Frío es una especie ocasional-escasa que crece en las orillas de los esteros. Floración al inicio de la época de lluvias.

FUENTES: Schnee (1984).

HYDROPHYLLACEAE

Hydrolea L. 1763.

Hydrolea minima A. Brand in Notizbl. Bot. Gart. Berlin 10. 120. 1927.

(Lámina 106)

DIAGNOSIS: Heloterófito 10 cm de alto, simple o poco ramificada, sin espinas, hirsuto-glanduloso. Hojas lanceoladas o elípticas, sésiles o con pecíolos cortos, 2-5 cm de largo, glabros. Flores azules, en cortos cincinos bracteados laxamente, con pocas flores; lóbulo del cáliz lanceolado, agudo, venoso, 3-4 mm de largo, glandular-hispiduloso; corola 4-5 mm de diámetro, lóbulos glabros; estambres inclusos; filamentos apenas dilatados en la base; ovario glabro; estilo 2 mm de largo, más corto que el cáliz. Fruto cápsular globoso, 2-3 mm de diámetro; semillas oblongas, amarillas, 0,2-0,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México hasta Venezuela.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Ap, Bo, Co, Gu).

ECOLOGIA: En el Hato El Frio es una especie ocasional-escasa.

FUENTES: Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Venezuela (1998).

Hydrolea spinosa L. Sp. Pl. ed. 2: 328. 1762.

(Lámina 107)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: espina de bagre, América: hierba de la potra, hydrolea.

DIAGNOSIS: Helosufrútice perenne ramificado de 20-150 cm de alto, lignificado en la base, pubescente, glanduloso, armado con ramas axilares persistentes, espinosas, densamente glandular-hispidas hasta glabras. Hojas alternas, oblongas, elíptico-lanceoladas o lanceoladas, 1-5 cm de largo x 0,5-1,5 cm de ancho, agudas, cuneadas en la base, hispidas hasta glabras. Inflorescencia en racimos cortos o corimbos; flores azules,

fragantes; cáliz de 5 sépalos, casi libres, agudos, glandular pilosos 5-7 mm de largo; corola 1-1,5 cm de diámetro. 5 lóbulos redondeados; estambres 5-6, insertos en el tubo de la corola, filamentos dilatados; estilos 2-6, ovario bilocular, multiovulado. Fruto cápsular globoso, 6-8 mm de diámetro, rodeado del cáliz persistente, dehiscencia regular o irregular; semillas elíptico oblongas, parduzcas, ca. 0,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos, América tropical hasta Ecuador y Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Barinas, Bolívar, Cojedes, Guárico, Lara, Monagas, Portuguesa, Zulia. (Ap, Ba, Bo, Co, Fa, Gu, La, Mo, Po, Zu).

ECOLOGIA: Habitan en pantanos y zonas estacionalmente inundadas. Rango altitudinal 0-1500 m s.n.m. Propagación por semillas. Usualmente gregaria. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en esteros, lagunas y caños de aguas tranquilas. Durante la ecofase acuática los tallos desarrollan tejido esponjoso en la porción sumergida. Durante la ecofase terrestre forma colonias vistosas a orillas de lagunas y en depresiones de la sabana. Floración en la estación seca durante la ecofase terrestre (diciembre a febrero y abril).

COMENTARIOS: Único género con especies acuáticas. Ocasionalmente reportada como maleza en cultivos.

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Bristow (sin fecha), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Venezuela (1998).

Clave de las especies de *Hydrolea*.

- 1 Tallo espinoso. Corola 10-15 mm de diámetro *H. spinosa*
- 1' Tallo sin espinas. Corola 4-6 mm de diámetro *H. minima*

LAMIACEAE (Labiatae)

Hyptis Jacq. 1786.

Hyptis breviceps Poit. Ann. Mus. Par. 7. 465. 1806.

(Lámina 108)

DIAGNOSIS: Helófito sufruticoso, tallo tetragonal, hispido, rojizo en los nudos cercanos a la base. Hojas verticiladas, ovado-deltaideas, pubescencia hirsuta en ambas caras, margen dentado, ápice acuminado, 4-4,5 cm de largo x 1-1,3 cm de ancho, base del peciolo angosto, inciso serrado, distancia entre los nudos aumentando desde el ápice hacia la base de la planta. Flores en capítulos axilares, densos, pedunculados; pétalos blancos; pedúnculos glabros, involucrales, teretes, pilosos.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (DA, Gu, Mi, Zu).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en aguas someras del estero Manirito. Floración al final de las lluvias (septiembre).

FUENTE: Nuevo Cat. Flora Venezuela (1998).

Hyptis microphylla Pohl ex. Benth., Labiat. p. 82 , 1833.

(Lámina 109)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: oreganillo.

DIAGNOSIS: Helosufrútice canescente, perenne. Tallos erguidos, 1-8 m de alto ligeramente tetragonal, estriados, tomentosos, frecuentemente ramificados. Hojas membranáceas, ovadas u ovado-lanceoladas, 0,5-2,5 cm de largo x 0,5-1 cm de ancho, aserradas, ápice agudo y base cuneiforme y decurrente en peciolo corto, márgenes aserrados, canoso-hirsuto en ambas superficies; peciolos cortos. Inflorescencia en cabezuelas axilares 5-7 cm de diámetro, flores numerosas dispuestas en las axilas de las hojas reducidas y formando racimos a veces alargados; pedúnculos 7-15 mm de largo;

brácteas lineares, 1-1,5 mm de largo, fimbriadas; cáliz 1,5 mm de largo, campaniforme, piloso exteriormente, con 5 dientes lanceolado-subulados, obtusos; cáliz fructífero 3-4 mm de largo; corola blanca, tubo infundibuliforme, 2,5 mm de largo. Fruto núculas oblongo-oviformes, lisas, 1-1,5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Regiones tropicales de América del Sur e Indias Occidentales.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Guayana. (Am, Bo, Mo).

ECOLOGIA: Habita en aguas someras de lagunas. Floración en agosto. Rango altitudinal 10-1800 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en lagunas del Boral y cercanas a la EBEF, también en zanjas inundadas del terraplén del Boral. Durante la ecofase acuática desarrolla tejido esponjoso en la porción basal del tallo. Floración en época de lluvias (julio a septiembre).

COMENTARIOS: Se distingue por sus pequeñas inflorescencias axilares.

FUENTES: Kostermans (1966), Velásquez (1994), Velásquez (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Hyptis pulegioides Pohl. ex Benth. Lab. Gen. et Sp. 128 (sin fecha).

(Lámina 110)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: botonera.

DIAGNOSIS: Helosufrútice anual, aromático. Tallos delgados, simples o ramificados, hasta 60 cm de alto, internodios a menudo más largos que las hojas. Hojas 3-8 cm de largo x 1-5 cm de ancho, corto pecioladas o subsésiles, oblongo-lanceoladas pubescente en ambas superficies; bordes aserrados, ápice agudo; pecíolos hasta 5 cm de largo. Inflorescencia en capítulos globosos, 10-12 cm de diámetro, sésiles o ligeramente pedunculadas (1 cm de largo); brácteas lineares, 3-4 mm de largo, extendidas o reflejas;

flores blancas; cáliz 2-5 mm de largo, membranáceas con dientes lanceolados, hasta 1 mm de largo; corola 2 mm de largo. Fruto núculas ovales, 7 mm de largo, marrón clara.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centroamérica y Norte de Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Guárico, Bolívar y Amazonas. (Ap, Gu, Po).

ECOLOGIA: Habita en orillas de lagunas, zanjas inundadas. Rango altitudinal 10-1800 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en los hábitats mencionados durante el final de las lluvias e inicio del verano (octubre a diciembre) y especialmente en las zonas aledañas a la laguna El Boral. Floración en noviembre.

COMENTARIOS: Se reconoce por sus inflorescencias globosas subsésiles de mayor tamaño.

FUENTE: Velásquez (1994), Index Kewensis 2 (1997), Velásquez (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Marsypianthes Mart. Ex Benth. 1833.

Marsypianthes chamaedrys (Vahl) O. Kuntze., Revisio Gen. Pl. , p. 524. 1891.

NOMBRES COMUNES: América: yerba de San Carlos.

DIAGNOSIS: Heloterófito muy variable en longitud, forma de las hojas y tomento. Látex pegajoso, aromático. Tallo 0,5-1 m de longitud, erecto o procumbente, obtusamente cuadrangular, profundamente sulcado, levemente hirsuto con pelos glandulares o glabro. Hojas membranosas, ovadas, oblongo-ovadas o lanceoladas, base cortamente aguda, ápice agudo, margen gruesamente crenulado-aserrado, ambos lados pilosos, glabrescentes; pecíolos hirsutos más de 1 cm de largo. Flores en glomérulos axilares de 1-2 cm de diámetro, levemente hirsutos; brácteas lanceolado-lineares, agudas, glabras, mayores de 8 mm de largo, margen densamente hirsuto; pedicelos hirsutos, 1 mm de largo; cáliz 5 mm de largo, campanulado, 5 dientes, erectos, ovado triangulares,

márgenes pilosos; corola 6 mm de largo, glabra, blanca, rosada o violeta pálido, tubo cilíndrico 4 mm de largo, exserta, limbo campanulado, labio superior ascendente, plano, ovado u orbicular, inciso, labio inferior trífido, lóbulos laterales ovados, obtusos, planos, lóbulo medio abruptamente deflexo, en forma de saco, casi tan largo como los laterales, ápice acuminado; estambres incluidos, filamentos cortos, hirsutos, sin apéndices, curvados hacia el lóbulo en forma de saco; anteras elípticas; estilo glabro, minutamente bifido, ambas porciones de longitud desigual. Fruto núcula elíptica, lisa, marrón, planoconvexa, ca. 0,5 mm de largo, dispuestos en un receptáculo cilíndrico de ángulos con un ala membranosa, margen de la porción ventral adherida a un velo hialino alado, costilla ventral longitudinal.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América del Sur tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Dto. Federal, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Sucre, Trujillo, Yaracuy. (Bo, DF, Mi, Tr).

ECOLOGIA: Habita en zonas intervenidas, páramos, laderas, bosques secos, húmedos, de galería y en sabanas altas y bajas. Rango altitudinal 40-2.100 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en el estero del Fundo Manirito. Florece en aguas bajas (septiembre).

COMENTARIOS: Planta incospicua que generalmente pasa desapercibida entre la vegetación de mayor porte. Ejemplar del Hato El Frío con flores color lila.

FUENTES: Kostermans (1936), Standley (1938), Index Kewensis (1997), Velázquez (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros y especies de LAMIACEAE

- 1 Hojas de ápice agudo y márgen aserrado 2
- 1' Hojas de ápice acuminado y márgen dentado *Hyptis breviceps*

- 2 Capítulos globosos sésiles o levemente pedunculados 3
- 2' Capítulos globosos con pedúnculos de 7-15 mm de largo. Hojas 0,5-2,5 cm de largo *Hyptis microphylla*

- 3 Capítulos globosos 1-2 cm de diámetro *Marsypianthes chamaedrys*
- 3' Capítulos globosos 10-12 cm de diámetro *Hyptis pulegioides*

LENTIBULARIACEAE

Utricularia L. 1735.

Utricularia foliosa L. Sp. Pl. 18. 1753.

(Lámina 111)

NOMBRES COMUNES: América: ayún, majate, lefy bladdenwort.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito perenne, muscilaginoso, sumerso-flotante sobre un punto de amarre. Estolones largos, ramificados. Segmentos foliares alternos, 3-20 cm de largo, varias veces divididos en segmentos filiformes. Utrículos numerosos, generalmente en los segmentos foliares, ovoideos, 1-2 mm de largo, corto pedicelados; boca lateral, provista de dos apéndices cortos, filiformes; escapo solitario originándose a intervalos en los estolones, erectos, hasta 40 cm de alto, multifloros, laxos. Flores 10-20; pétalos amarillos; brácteas basifijas, aovadas, ápice obtuso, subabrazadoras, 2-4 mm de largo, las estériles generalmente 1-2, situadas en la parte superior del escapo; pedicelos 5-15 mm de largo, curvados en la frutescencia; lóbulos del cáliz aovados, 3-5 mm de largo, el inferior con el ápice recto, ondulado o emarginado; corola amarilla, 6-20 mm de largo; labio superior erguido, casi entero, inferior extendido, algo 3-lobulado; labio inferior subredondeado hasta subdeltoideo, 8-10 mm de diámetro, ápice redondeado, truncado o emarginado; paladar giboso; espolón cónico, obtuso o subagudo, corto o más largo que el

labio inferior orbicular-ciliolado. Fruto cápsula globosa, 3-15 mm de diámetro, apiculada, cubierta por restos del estigma, indehisciente; semillas 4-12, planas, lenticuladas, 2 mm de diámetro con las alas hialinas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: America, Antillas, Africa y Madagascar.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia (Am, Ap, Ba, Bo, Co, DF, DA, Fa, Gu, Mo, Su).

ECOLOGIA: Habita flotando en aguas someras hasta profundas en márgenes de lagunas, rios, etc, algunas veces en fango cuando el agua ha retrocedido, frecuentemente mezclada con otra vegetación. Rango altitudinal 10-400 m s.n.m. Propagación por fragmentación de tallos y por semillas. Todas las partes excepto la flor, sumergidas. Floración a lo largo del año. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante en los hábitats mencionados. Floración a lo largo del año, especialmente en verano (diciembre).

FUENTES: Leon & Alain (1946-1953), Gibson (1974), Taylor (1976), Taylor (1980), Delascio (1980), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Bristow (sin fecha).

Utricularia hydrocarpa Vahl, Enum. 1:200 . 1804.

(Lámina 112)

DIAGNOSIS: Rizopleustófito de tamaño mediano, suspendido libre, probablemente anual. Rizoides ausentes. Estolones filiformes mayores de 30 cm de largo x 1-1,5 mm de ancho, teretes, algo esponjosos, esparcidamente ramificados, glabros, internudos 0,3-0,5 (-1) cm de largo. Hojas numerosas, 1,5-2,5 cm de largo, divididas desde la base en numerosos segmentos, cada uno de nuevo dividido dicotómicamente. Utrículos moderadamente numerosos, dimórficos, aproximadamente 3 mm de largo en intervalos de 1-5 cm o más en los estolones; pedúnculo filiforme, terete, glabro, hueco 0,5-1 mm de ancho; bracteas basifijas, ovadas, amplexicaules, 2,5-4 mm de largo; bracteolas ausentes; flores 3-7, la inferior cleistógama y en la base o muy cerca de la base del pedúnculo; pedicelos filiformes y dorsiventralmente aplanados, erectos en floración, fuertemente deflexos en

fructificación (0,2)0,5 -2 cm de largo; lóbulos del cáliz desiguales 2-4 mm de largo; corola 0,7 -1 cm de largo, rosa o lila con una mancha amarilla en la base del labio inferior; labio superior casi circular, ápice redondeado o retuso; filamentos ca. 1 mm de largo, ovario ovoide. Fruto capsular globoso, 2-6 mm de largo; semillas 0,8 mm de diámetro, marrones, rugosas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: America tropical hasta Bolivia y Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Apure, Barinas, Bolívar, Cojedes, Dto. Federal, Monagas. (Am, Ap, Ar, Bo, DA).

ECOLOGIA: Habita en lagunas. Rango altitudinal 60-700 m s.n.m. Floración aparentemente durante varios meses del año. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece principalmente en la laguna del Boral. Floración en sequía y lluvias (abril, julio y agosto).

FUENTES: Taylor (1980), Velásquez (1994).

Utricularia inflata Walter. Fl. Carol 64.

(Lámina 113)

DIAGNOSIS: Rizopleustófito, ramificado. Tallos largos. Segmentos foliares alternos, divididos dicotómicamente en segmentos capilares. Utrículos en los segmentos foliares, ovoides, pedicelados, con numerosas cerdas en la boca y dos anteras o apéndices ramificados; escapo 15-35 cm de largo, sustentado por un verticilo 4-10 brácteas transformadas en flotadores con el ápice curvo. Inflorescencia en racimos de 4-17 flores; brácteas oblongas, 5-7 mm de largo, agudas, subobtusas o mucronadas, a veces envolviendo el pedicelo; sépalos 2,3-7 mm de largo, acopados, el inferior emarginado; corola amarilla más o menos 2 cm de ancho, labio superior entero, cóncavo y el inferior trilobado; espolón cónico, comprimido, emarginado, matizado de rojo. Fruto cápsular subgloboso, 3-6 mm de diámetro; semillas más o menos 0,8 mm de diámetro, marrón oscuras, irregularmente rugosas con tubérculos submembranosos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Oeste de Estados Unidos, Cuba, Guyana, Brasil, Paraguay y Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Carabobo, Guárico, Monagas, Zulia.
(DA)

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie Regular-abundante, habita en lagunas y esteros. Aparentemente menos abundante que *U. foliosa* e *U. hydrocarpa*.

FUENTES: Velásquez (1994).

Clave de las especies de *Utricularia*.

- 1 Labio inferior de la corola trilobulado, corola amarilla; escapo de la inflorescencia sostenido por un verticilo de órganos flotadores blancos *U. inflata*
- 1' Labio inferior de la corola entero; escapo de la inflorescencia sin flotadores..... 2
- 2 Corola rosada; semillas sin alas *U. hydrocarpa*
- 2' Corola amarilla; semillas aladas *U. foliosa*

LYTHRACEAE

Ammania L. 1753.

Ammania latifolia Linnaeus. Spec. Plant.1: 119. 1753.

(Lámina 114)

DIAGNOSIS: Helosufrútice glabro, 20-60 (-90) cm de alto. Tallo erecto o ascendente desde decumbente, enraizado en la base, simple o multiramificado, redondeado en la parte inferior y tetragulado en la superior. Hojas sésiles, decusadas, elíptico-lanceoladas a linear lanceolada o lineares, enteras, 2-14 cm de largo x 0,5-8 cm de ancho, decusadas, ápice agudo u obtuso, base auriculado-acorazonada, hojas centrales y terminales de base

auriculada, las inferiores cuneiformes; brácteas lineares, 3 mm de largo. Inflorescencia en cimas sésiles o subsésiles, densamente agrupadas, 1-10 flores por cima en cada axila, subsésiles, verdes; receptáculo oblongo 4-5 mm de largo x 3 de ancho; sépalos 4, cortos; pétalos cuatro o ausentes; estambres 4-8 insertos en la mitad inferior del receptáculo; filamentos ca. 2 mm de largo, glabros; anteras muy pequeñas; pistilo encerrado en el receptáculo; ovario sésil, 4-locular; estilo muy corto; estigma capitado; ovario ovoide, 1-3,5 mm de largo x 1-2,5 mm de diámetro, glabro, óvulos numerosos. Frutos capsulares, globosos, 4-6 mm de diámetro, dehiscencia irregular; semillas muy pequeñas, menores de 0,5 mm de largo, marrón claro, reticuladas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estados Unidos, Antillas hasta Paraguay.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Carabobo, Guárico, Miranda. (An, Ap, DA, Fa, La, NE, Su, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos de áreas abiertas, en aguas salobres hasta dulces, en pantanos y marismas a lo largo del Atlántico y el Caribe. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en suelos encharcados o en suelos moderadamente nitrófilos al final de la estación lluviosa. Florece en noviembre al inicio del verano.

FUENTES: Stoffers (1979), Hoyos (1985), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Cuphea P. Brown. 1756.

Cuphea carthagenensis (Jacq.) Macbr. In Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. VIII
1930.

(Lámina 115)

DIAGNOSIS: Helosufrútice 25-60 cm de alto, glanduloso, pubescente. Tallo rojizo a veces leñoso en la base, terete, puberuloso a tomentoso. Hojas decusadas, elíptico a elíptico-lanceoladas o elíptico-ovadas, agudas, 0,7-5,5 cm de largo x 2-20 mm de ancho; base cuneada o atenuada, nervaduras de la cara abaxial con pubescencia glandulosa, corto

pecioladas, pecíolos 1-5 mm de largo. Flores pediceladas con dos brácteas ovado-acuminadas; pedicelos hasta 1,5 mm de largo; cáliz convexo en la parte superior, externamente pubescente con cerdas glandulosas, internamente glabro; pétalos rosados a purpúreos 4-5 mm de largo, subiguales, obovado-elípticos; estambres heterodidínamos; filamentos filiformes, pubescentes; disco glandular; ovario horizontal o ascendente, glabro, ovoideo; estilo corto, encorvado; estigma capitado. Fruto capsular; semillas subcordadas, carenadas, pardo-rojizas, más o menos aladas, 1,5 mm de ancho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centro y Suramérica, Antillas, Islas Galápagos e Islas Sandwich.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Cojedes, Trujillo. (Bo, Me). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Habita en aguas someras y orillas del Caño Macanillal y Estero Manirito (caño Rabo de Iguana). Floración a inicios de la época seca (octubre y noviembre).

FUENTES: Velásquez (1994).

Cuphea melvilla Lindley. Edward's Bot. Reg. 10: lám. 852. 1824.

(Lámina 116)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: amor seco, coral. América: sete sangrias, coral Brasil.

DIAGNOSIS: Heloarbusto hasta 2 m de alto, pubescencia áspera, simple, malpigiácea, adpresa. Hojas elíptico-lanceoladas, 2-10 cm de largo x 1-3 cm de ancho, agudas, nervaduras pubescentes, notables; base cuneiforme a redondeada; pecíolos 3-4 (-10) mm. Inflorescencia en racimos terminales aproximadamente 15 cm de largo, glanduloso pubescentes, laxifloros; flores decusadas, dos bracteolas ovadas; pedicelos 7-11 mm; cáliz tubular, recto, ensanchado en la base, 25-30 mm de largo, purpúreo-verdoso; lóbulos agudos (con apéndices entre los sépalos) cortos, ovoideos con pelos glandulares;

pétalos ausentes; estambres 11; disco glandular deflexo, grueso, subcordado; ovario ovoideo, pubescente; óvulos numerosos; estilo exserto; semillas obcordadas, purpúreas, aplanadas, 1,5-2 mm aproximadamente, caras cóncavas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Suramérica tropical hasta Corrientes en Argetina y Río Grande do Sul en Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Delta Amacuro, Monagas. (Am, Bo, DA, DF, Mo).

ECOLOGIA: Especie selectiva higrófila. Habita preferentemente en márgenes de rios y lugares húmedos y sombreados. Presenta distribución discontinua. Floración de enero hasta abril. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece exclusivamente en suelos húmedos en areas de desborde del Caño Guaritico. Florece vistosamente en lluvias (julio).

FUENTES: Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Louteig (en prep. Flora guayana)

Rotala L. 1771.

Rotala mexicana Cham. & Schltld. Linnaea, 5 567. 1830.

(Lámina 117)

DIAGNOSIS: Heloterófito rastrero, 30 cm de alto. Tallos cuadrangulares. Hojas verticiladas, las sumergidas lineares, 3-18 mm de largo x 0,5-3 mm de ancho, las emergentes 3-8 mm de largo x 1-2 mm de ancho, ambas obtusas o algunas veces retusas; base cuneiforme-atenuada. Flores sésiles, solitarias sobre dos brácteas subuladas; cáliz 4-5 lóbulos, deltoideos; pétalos ausentes; estambres generalmente 2, insertos a distintas alturas; anteras oblongo-ovoides; ovario globoso, tricarpelar sobre un corto ginóforo. Fruto cápsula ovoidea o subesférica, trivalvada; semilla suborbicular, 3 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centro y Suramérica, Asia, Africa y Australia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Bolívar, Guárico, Miranda, Monagas, Portuguesa. (Am, Bo, Co, Fa, Su).

ECOLOGIA: Habita en sabanas. Rango altitudinal 100-200 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Habita en zanjas inundadas o suelos encharcados en los bordes de los diques. Floración inconspicua durante la época de lluvias (junio y octubre).

COMENTARIOS: Según Cook *et al.* (1974), todas las especies de este género son acuáticas o anfibias. Muchas de ellas se encuentran en canales de irrigación y terrenos anegados.

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Lourteig (en prep. FLORA Guayana)

Clave de los géneros de LITHRACEAE

- 1 Tubo floral acampanado, globoso 2
- 1' Tubo floral cilíndrico *Cuphea*

- 2 Hojas centrales y terminales con la base obtusa o atenuada. Flores solitarias.... *Rotala*
- 2' Hojas centrales y terminales con la base cordada o auriculada. Flores 1-3 o numerosas
Amaina

LOBELIACEAE

Lobelia sp

DIAGNOSIS: hierba de tallo delgado; hojas reducidas, delicadas, simples, alternas, sésiles; márgenes aserrados.

DISTRIBUCION DEL GÉNERO: Cosmopolita.

DISTRIBUCION EN VENEZUELA: Aragua, Carabobo, Monagas.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa al final de la estación de lluvias. Inscospicua.

FUENTES: Velásquez (1995).

MALPIGHIACEAE

Especie no identificada

DIAGNOSIS: Helófito voluble. Tallos cilíndricos 70 cm de largo x 4 cm de ancho. Hojas opuestas ca. 18 cm de separación entre nudos, pedicelos 5-6 mm de largo; láminas lanceoladas, delicadas, con diminutos puntos negruzcos, 3-5 cm de largo x 0,8-2 cm de ancho, ápice agudo, margen entero, pubescencia adpresa; nervio medio prominente con pubescencia adpresa en la cara abaxial. Flor y fruto ausentes.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en las márgenes del Caño Guaritico en aguas altas (septiembre).

MALVACEAE

Peltaea (C. Presl) Standley 1916.

Peltaea trinervis (C.Presl) Krapov. & Cristóbal, Kurtziana 2: 168. 1965.

(Lámina 118)

DIAGNOSIS: Heloarbusto erecto hasta decumbente, 0.5-2 m de altura. Pubescencia abundante y estrellada. Hojas ovadas. Flores al final de la ramas, amarillas muy vistosas, subtendidas por bracteadas florales ovadas; cáliz 5-lobado; estigma capitado; Frutos glabros, semillas solitarias.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Trinidad, Guyana, Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Bolívar y Norte del país. (An, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, Fa, La, Mo, Po, Su, Ya). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en suelos rocosos, en sabanas, en orillas arenosas de ríos. Rango altitudinal 50-800 m s.n.m. En El Hato El Frío es una especie ocasional-escasa.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Malachra trinervis* C. Presl

FUENTES: Frixell (en prep.), Nuevo Cat. Flora Venezuela (1998)

Sida L.

Sida serrata Willd. Ex Spreng., Syst. Veg. 3:111. 1826.

(Lámina 119)

DIAGNOSIS: Helófito sufruticoso 0,2-1 m de altura. Tallos erectos y ramificados desde la base, diminutamente estrellado-pubérulo. Hojas con filotaxis helicoidal; estípulas subuladas 2,5-3 mm de largo, estrellado pubérulas, de longitud semejante al pecíolo, 2-2,5 m de largo, cilíndrico; lámina linear a linear lanceolada, 5-35 mm de largo x 1-5 mm de ancho, discolora, márgenes violáceo-rojizos, aserrados, cara adaxial glabra, abaxial diminutamente estrellado pubérula, base cuneada, ápice agudo; penninervia. Flores solitarias axilares, frecuentemente numerosas, distribuidas a lo largo de la mitad distal de las ramas; pedicelo muy delgado, en la madurez se fractura por el punto de articulación; cáliz campanulado, lóbulos deltoides agudos, más oscuros en el margen; pétalos amarillos o blancos con el centro amarillo, elípticos, sin sobrepasar al cáliz, glabros; tubo estaminal 0,8 mm, glabro; anteras globosas, amarillo pálidas; estilos 5, filiformes, amarillos, mezclados entre la masa de anteras. Frutos 5, mericarpos, marrón oscuros, parte superior estrellado pubérula, parcialmente dehiscente, parte inferior glabra, indehiscente; semilla péndula, marrón, subtrígona, 1,75 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Colombia, Guyana, Surinam, Venezuela, rara en Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Bolívar, Guárico. (Am, Ap, Bo, Fa).

ECOLOGIA: Habita en bajíos y márgenes de ríos de sabanas; germina en suelos ricos en materia orgánica. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en aguas someras y orillas de esteros. Florece en sequía.

COMENTARIOS: Según Fuertes (1992) el síndrome de caracteres de ésta especie parece establecer una estrecha adaptación al bioma de sabana estacional. Tipo: Venezuela. (Humboldt s.n. "Cumaná"- "Orinoco")

FUENTES: Fuertes (1992). Nuevo Cat. Flora Venezuela (1998).

Urena Dill. Ex Linn. 1735.

Urena sinuata L., Sp. Pl. 692. 1753.

(Lámina 120)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: cadillo de perro.

DIAGNOSIS: Helosufrútice anual o perenne, 0,5-2,5 m de alto. Raíz pivotante. Tallos estrellado-pubescentes o glabros, 30-90 cm de longitud. Hojas pecioladas, alternas, 2-6 cm de largo y ancho, profundamente 3-5 lobuladas, los tres lóbulos centrales comprimidos en la base, senos llegando hasta el centro de la hoja o más allá, 3 ó 5 nervios principales saliendo desde la base, pálido-tomentosas en la cara inferior; involucre 4-6 cm de largo; cáliz 3-5 mm de largo con 5 lóbulos angostos y pubescentes. Flores solitarias (o en pares) en las axilas de las hojas, cortamente pediceladas, hasta 4 mm de largo; cálculo gamófilo, 5 lobulado, 4-5 mm de largo, casi igual al cáliz; cáliz 4-5 mm de largo; lóbulos uncostillados; pétalos rosados, azul-lila al secar, 8-18mm de largo, 3 ó 4 veces más largos que el cáliz, externamente pubescentes; tubo estaminal 12-17 mm de largo, glabro, púrpura; anteras sésiles. Fruto oblado ca. 1 cm de diámetro, estrellado pubescente y con numerosas espidias gloquídeas, marrón pardo; carpídios 5, indehiscentes, ca. 5 mm; semillas solitarias ca. 3 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical, islas de Africa Oriental, Sur y Este de Asia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Tierra caliente. (Am, An, Ap, Ar, Bo, Ca, DA, La, Mi, Mo, NE, Su, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos secos y húmedos; en zonas marginales de potreros y bordes de caminos, formando pequeños manchones. Crece a plena exposición solar. Rango altitudinal 0-800 m s.n.m. Floración entre noviembre y enero. Reproducción por semillas. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece en orillas y aguas someras de esteros de Manirito. Florece en aguas altas (julio).

COMENTARIOS: Planta medicinal de consistencia áspera y leñosa, considerada también maleza de cultivos.

FUENTES: Schnee (1984), Hoyos (1985), Pacheco y Pérez (1989), Frixell (1992), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros y especies de MALVACEAE

- 1 Flores amarillas, hojas ovadas *Peltaea trinervis*
1' Flores rosadas *Urena sinuata*

MELASTOMATACEAE

Acisanthera P. Br. 1756.

Acisanthera quadrata Pers. Syn. Pl. 1: 477. 1805.

DIAGNOSIS: Helosufrútice 10-60 cm de alto. Hojas, cara adaxial glabra, abaxial e hipantio con pubescencia rala, no glandular. Flores con pétalos rosados; estambres grandes, anteras oblongas, usualmente truncadas en el ápice y de anchos poros; conectivo prolongado aproximadamente 1 mm; lóbulos ventrales 0,5-1 mm de largo x 0,15-0,2 mm de ancho, romos o agudos; estambres pequeños; anteras oblongas a obovado-oblongas, de anchos poros, cortas; conectivo prolongado 0,1-0,2 mm; lóbulos ventrales 0,1-0,2 mm de largo y angostos; ovario trilocular.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de México hasta Colombia, Antillas.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Guárico, Zulia. (Am, Ap, Bo, GU, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en sabanas húmedas. Rango altitudinal 500 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa que habita en suelos húmedos, en charcos cercanos a la laguna principal. Floración al inicio del verano (noviembre).

COMENTARIOS: hierba con rasgos vegetativos muy similares a *A.uniflora* pero la pubescencia más rala y a veces no glandular.

FUENTES: Wurdack (1973), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Venezuela (1998).

MENYANTHACEAE

Nymphoides Hill 1756.

Nymphoides indica (L.) Kuntze, Rev. Gen. 2:429. 1891.

(Lámina 121)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: loto, marite, corazón de agua. América: ninfoides, nymphoides.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito arraigado. Rizomas sumergidos o tallos ascendentes, 0,5-1,6 m de largo, succulentos, septados con espacios aeríferos cerca del ápice, que originan la inflorescencia. Hojas 2-20 cm de diámetro, orbiculares o subovadas, cordadas en la base, succulentas, rojizas en su cara inferior, coriáceas. Inflorescencia fasciculada, umbeliforme, flores 10-20, blancas, axilares, 1,8 cm de largo, heterostílicas, pediceladas, 3-7 cm de largo; cáliz lobulado-lanceolado o agudo, 4,5-8 mm de largo; corola 10-18 mm de largo; pétalos 5, blancos, ovados y ovado-oblongos, agudos en el ápice, membranáceos, fimbriados, con una pequeña mancha amarilla en el centro; estambres introrsos, 5-7 mm de largo; anteras sagitadas; ovario elipsoidal. Fruto cápsula indehiscente 4-6 mm de largo; semillas 10-18, orbiculares, 1-2 mm de largo, achatadas dorsiventralmente.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical. Centro, Suramérica y Las Antillas.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos del Orinoco y regiones cálidas del país. (Bo, Ca, Co, DA, Fa, Mo, Su, Ta).

ECOLOGIA: Habita en caños, lagunas, esteros, bajíos, mostrando gran plasticidad; dependiendo de las fluctuaciones del nivel del agua, la longitud del tallo se relaciona con la profundidad del cuerpo de agua en el que crece. Propagación por estolones o semillas. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece en los esteros de Manirito y La Morita. Floración en ambas ecofases (terrestre y acuática) durante los meses iniciales y finales de sequía (septiembre, noviembre, diciembre, febrero, marzo y abril).

COMENTARIOS: Según Cook, *et al.* (1974) todos los géneros de esta familia son acuáticos. Ornduff (1969) discutió la ausencia de características morfológicas diferentes entre *N. indica* (L.) Kunth y *N. humboldtiana* (Kunth) proponiendo por este motivo el uso del primer nombre para el Neotrópico. Jonker (1936) indica que *N. humboldtianum* (H.B.K.) O.K. es tal vez idéntica a *N. indicum* [L.] O.K. Mereles (com. pers.) indica que el nombre correcto es *N. humboldtiana* (Kunth).

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Bristow (sin fecha).

MIMOSACEAE

Mimosa L. 1737.

Mimosa arenosa (Willd.) Poir., Encycl. suppl. 1: 66.1810.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: ñaraulí, cujicito.

DIAGNOSIS: Helosufrútice, hasta 2-5 m de alto, ramas jóvenes densamente pubescentes y con aguijones más o menos escasos. Hojas bipinnadas; pinnas generalmente 7; pínulas numerosas, oblongas y pubérulas. Inflorescencia en espiga delgada, erguida, más o

menos 7 cm de largo; flores blanco-verdosas, casi glabras. Fruto legumbre articulada, estipitada, glabra, más o menos 4 cm de largo x 5-5,5 mm de ancho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Norte de Suramérica

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (An, Ar, Bo, DA, DF, Fa, Gu, La, Mi, NE, Su). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Crece formando extensas asociaciones en declives áridos, también en bosques tropófilos. En el Hato El Frío es una especie escasa-abundante. Crece solo a orillas del Caño Guaritico. Floración vistosa en los meses de aguas altas (agosto).

COMENTARIOS: Existen tres variedades en América tropical: var. *arenosa*, *lysalgica* y *leiocarpa*.

FUENTES: Schnee (1984), Hoyos (1985), Barneby (1991), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Mimosa dormiens Humb. & Bompl. ex. Willd. Sp. Pl. 4:1035. 1806.

(Lámina 122)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: dormidera, arestín.

DIAGNOSIS: Helosufrútice espinoso. Estípulas aovadas, acuminadas, largo-ciliadas. Hojas bipinnadas, 3-6 pares de pinnas; folíolos 6-20 pares, oblongos u obtusos, 4-8 mm de largo x 1 mm de ancho. Inflorescencia en cabezuelas globosas de flores rosadas; pedúnculos axilares 2-2,5 cm de largo; estambres 8. Fruto legumbre abovada, 10-15 mm de largo x 8 mm de ancho, oblicuamente truncada, pubescente- sedosa, 2 ó 3 articulaciones; semillas 1-2.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centro y Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Apure, Bolívar, Guárico, Monagas, Portuguesa, Zulia. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Co, Da, DF, Fa, Gu, Po, Su, Ta).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie regular-abundante. Habita principalmente en aguas tranquilas de lagunas y caños represados como el Mucuritas y el Macanillal. Floración en sequía (diciembre).

FUENTES: Stanley y Steyermark (1946), Schnee (1984), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Mimosa pigra L. , Amoen. Acad. IV, p. 273. 1755 - L. , Cent. Pl. 1: 13. 1755.

NOMBRES COMUNES: Venezuela: dormidera, arístín, arestín lagunero, espina, espino, espina sabanera, espina de agua. América: carbón, mora, zarza, zarcón, thorny sensitive plant, sensitive weed.

DIAGNOSIS: Helosufrútice perenne, hirsuto espinoso 1-2,5 m de alto. Raíz pivotante. Tallo erecto; aguijones encorvados y rectos; ramas hispídas. Hojas bipinadas, 10-50 cm de largo; folíolos secundarios y terciarios opuestos; pinas 2-4,5 cm de largo, dispuestas en 7-15 pares; folíolos 30-40 pares, lineares, 4-6 mm de largo abaxialmente pubescentes, 5-8 cm de largo; pecíolos y raquis unidos aproximadamente 15 cm de largo; estípulas lanceoladas, 3-6 mm de largo, hirsutas o denso pilosas dorsalmente, acuminadas, 3-6 mm de largo. Flores solitarias o dispuestas en cabezuelas globosas pedunculadas de 8-10 mm de diámetro (sin los estambres), rosado-lila, en número de 1-2 en las axilas de las hojas jóvenes; pedúnculos de las cabezuelas 1-4 cm de largo; flores tetrámeras; cáliz ca. 2 mm de largo, margen ciliado; lóbulos de la corola tan largos como el tubo, hispídos en el margen superior y cerca de este margen; estambres 8; 1,5 hasta 2 veces más largos que la corola. Fruto legumbre 3-8 cm de largo x 10-12 mm de ancho, plana, estrecha-oblonga, hispída, con numerosos (10-20) artículos y semillas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical, subtropical y África tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Tierra caliente. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Ca, Co, DA, DF, Fa, Gu, La, Mi, Po, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos arenosos a lo largo de cauces de ríos, en sabanas, en lugares soleados y húmedos y entre la vegetación secundaria. Rango altitudinal 0-1300 m s.n.m. Reproducción por semillas. En El Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Crece rápidamente en altura y cobertura en aguas someras de lagunas, esteros y caños represados. Florece en la estación lluviosa y aguas altas (abril, agosto y septiembre).

COMENTARIOS: Planta agresiva que forma colonias en las sabanas bajas y a orilla de caños. Poseen una espina bajo cada estípula. Comentarios sobre variedades ver Kew Bulletin 52 (2) 1997.

FUENTES: Standley y Steyermark (1946), Cardenas *et.al.* (1972), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Neptunia Lour. 1790.

Neptunia oleracea Lour., Fl. Cochinch. 654. 1790.

(Lámina 123 a,b)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: boro dormilón, sensitiva acuática, dormidera acuática, zarzón, neptunia.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito, glabro. Raíces abundantes en los nudos. Tallos flotantes o rastreros, gruesos, centralmente verdes, rodeado de tejido blanco esponjoso, escasamente ramificado; estípula triangular u ovada, 5-7 mm de largo; pecíolo 4-6 cm de largo, sin glándula. Hojas compuestas, pinnas 2-3 pares; folíolos 8-20 pares de 6-15 mm de largo; pedúnculos solitarios, alargados con uno o dos brácteas; Inflorescencia en cabezuelas emergentes subglobosas; flores superiores bisexuales, blancas, las inferiores neutras amarillas; cáliz 2 mm de largo; corola hasta 4 mm de largo. Fruto legumbre 2-3 cm de largo, 8-10 mm de ancho; semillas 4-8.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Regiones tropicales de Asia, Africa, Centro y Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Bolívar, Llanos del Orinoco, Zulia. (Ap, Ar, Bo, Co, DA, Mo).

ECOLOGIA: Habita flotando en aguas quietas o estancadas, comenzando su crecimiento en los bordes y extendiéndose hacia el centro por debajo del agua. Propagación por semillas. En el Hato El Frío crece especialmente en charcos fangosos de poca profundidad, de suelos arcillosos que enturbian el agua al ser removidos. También es frecuente en aguas quietas de los tramos represados del caño Macanilla. Es una especie frecuente-abundante. Floración en junio, Fructificación en agosto.

COMENTARIOS: Sinónimos: *Neptunia natans* (L.f.) Druce, *Mimosa natans* L. *Mimosa prostrata* Lam. *Neptunia prostrata* (Lam.) Baill. Se caracteriza por un tejido aerenquimático que se origina en el felógeno de la corteza superior y que le permite flotar y cubrir durante la temporada lluviosa la mayoría de los cuerpos de agua de los Llanos.

FUENTES: Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros y especies de MIMOSACEAE

- 1 Plantas flotantes erectas sin espinas; tallos aerenquimáticos; flores amarillas
Neptunia oleraceae
- 1' Plantas erectas con espinas; tallos no aerenquimáticos; flores rosadas o blancas.....
Mimosa (2)
- 2 Inflorescencia en espiga delgada, erguida de 7 cm de largo; flores blanco-verdosas
M. arenosa
- 2' Inflorescencia en cabeza globosa pedunculada; flores rosadas..... 3
- 3 Tallo espinoso; fruto legumbre alargada con 12-20 artículos *M. pigra*

3' Tallo hirsuto espinoso; fruto abovado con 2-3 artículos *M. dormiens*

MOLLUGINACEAE

Glinus L. 1753.

Glinus radiatus (R & B) Rohrb. in Mart., Fl Bras. 14 (2): 238, t.55, Lámina: 1. 1872.

(Lámina 124)

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo, postrado, muy ramificado. Tallo 1 mm de diámetro, ramificaciones hasta 20 cm de largo, densamente pubescente. Hojas obovadas, base atenuada, ápice levemente apiculado, pediceladas, de diferentes tamaños en el mismo nudo de 0,3-12 mm de largo. Flores amarillentas, inconspicuas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estado Unidos, México, Centroamérica, Antillas Mayores, Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Cojedes, Monagas, Portuguesa, Sucre y en algunos lugares de Delta Amacuro. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Co, DA, DF, Fa, Mo, Po, Su).

ECOLOGIA: Habita en suelos arenosos y fangosos, usualmente a lo largo de ríos, en bosques de galería que han sido talados y en cultivos de algodón. Rango altitudinal 0-400 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-abundante que crece en aguas someras y orillas del Caño Mucuritas formando una amplia cobertura. Floración y fructificación a inicios de las lluvias (mayo-junio)

COMENTARIOS: Antes incluida en la familia Aizoaceae. Sinónimo: *Mollugo radiata*. Ruiz & Pav.

FUENTES: Index Kew (1998), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Mollugo L. 1753.

Mollugo cf verticillata L. Sp. Pl. 89. 1753.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo muy variable, de ramificación dicotómica. Tallos difuso-erectos o postrados, desiguales, teretes, 9-60 cm de largo. Hojas verticiladas o pseudoverticilladas, espatulado lanceoladas, lanceolar-lineares o lineares, 4-5 (-10) en los nudos; internudos 3-6 cm de longitud. Inflorescencia contraída en umbelas sésiles en los nudos; estambres 3 a veces 4-5; perianto persistente, 2,5 mm, verde o púrpura. Fruto capsular; semillas 6 mm de largo, arrañonadas, con costillas en la parte posterior.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Islas del Caribe, America Continental, Africa Occidental.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro. (Am, Bo, DA, Fa, Su, Zu). Probablemente nuevo registro para el estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en suelos arenosos, rocosos, sabanas, bordes de caminos. Rango altitudinal 0-400 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Inconspicua. Crece a orillas del caño Guaritico al final de la sequía (marzo).

COMENTARIOS: Según Steyermark (en prep.) la familia Molluginaceae había sido incluida dentro de Aizoaceae por muchos autores. Se separa de esta última por sus flores hipóginas entre otros caracteres importantes.

FUENTES: Eyma (1934), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998),

Nymphaea Neck, 1768.

Nymphaea novo-granatensis Wiersema. Brittonia p. 217. 1984.

(Lámina 125)

DIAGNOSIS: Rizopleustófito. Rizoma erecto, ovoide, tuberoso. Hojas peltadas, glabras, subcoriáceas, elíptico-ovadas hasta suborbiculares, 24 cm de largo x 21 cm de ancho, enteras, truncadas, ápice obtuso o mucronado, lóbulos obtusos o redondeados, superficie

inferior marrón-purpúrea con bandas oscuras; venación radiada reticulada, venas principales 13-22; pecíolos y pedúnculos glabros. Flores flotantes o ligeramente emergentes, apertura nocturna; sépalos 4, verdes o marrón purpúreo, ovados, 3-6 cm de largo, agudos o redondeados, con esclereidas; pétalos 16-20 blancos oblongo-ovados, lanceolados, 2,5-4 cm de largo, acuminados; estambres 53-132, color crema, conectivo prolongado; ovario sincárpico; carpelos 15-32; estilos carmesí, 5-10 mm; células papilosas en masa polvorienta; semillas 0,8-1 mm de largo, granuladas, provistas de bandas de pelos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Venezuela y Colombia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Falcón, Guárico. (Fa, Gu). Nuevo Registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Crece fuertemente arraigada al sustrato de lagunas de aguas transparentes, principalmente de agua de lluvia. Los largos pecíolos de las flores le permiten emerger hasta la superficie para abrirse, mientras que permanecen sumergidas en botón. Floración al final de la estación lluviosa (septiembre). Sólo se observaron algunos individuos en las Lagunas de Cailadero y La Carmera durante dicho mes.

COMENTARIOS: Tipo: Venezuela, Guárico. La nervadura radiada es un carácter importante para el reconocimiento de la especie.

FUENTES: Wiersema (1984), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora de Venezuela. (1998).

ONAGRACEAE

Ludwigia L. 1753.

Ludwigia decurrens Walt., Fl. Carolin., 89. 1788.

(Lámina 126)

DIAGNOSIS: Helosufrútice erguido, ramificado, 0,3-2 m de alto, subgrablos. Raíces aerenquimáticas pivotantes. Tallos 4-alados, 2 alas de 2 mm de ancho, membranosos, decurrentes con las bases de las hojas. Hojas subsésiles 2-15 cm de largo, lanceoladas, membranosas, base agudo-redondeada, ápice agudo, márgenes ciliados, 11-16 venas laterales submarginales a cada lado del nervio principal. Flores solitarias, axilares; pedicelos 1,5-10 mm de largo; pétalos amarillos, obovados, 8-12 mm de largo, acuminados, pubérulos; disco plano, pubescente; estilo 1,5-2 mm de largo; estigma globoso. Fruto cápsular largo, claviforme-piramidal, 4-angulado o estrecho-alado, 10-20 mm de largo; semillas libres, 0,5 mm de largo, subcilíndricas, obtusas, con el rafe prominente, pluriseriadas en cada lóculo de la cápsula.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América subtropical y tropical, SE. de Estados Unidos hasta el N. de Argentina. Introducida en Africa y Japón.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Bolívar, Delta Amacuro. (Am, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, Gu, Mo, Po, Su, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en suelos húmedos y expuestos al sol, en orillas de ríos, canales de drenaje y potreros. Forma pequeñas colonias que se extienden fácilmente en condiciones favorables de humedad del suelo. Reproducción por semillas. En El Hato El Frío es una especie regular-abundante. Crece en el Caño Mucuritas formando colonias de varios individuos hasta de 2m de altura. Floración en sequía (noviembre a febrero).

COMENTARIOS: Es considerada maleza de ciertos cultivos.

FUENTES: León & Alain (1957-1963), Munz (1974), Pacheco y Pérez (1989), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Ludwigia erecta (L.) Hara. J. Jap. Bot. 28: 292. 1953.

(Lámina 127)

DIAGNOSIS: Helosufrútice subglabro, 0,3-3 m de alto, lignificados en la base, ramificados en las bases decurrentes de las hojas, angulosos. Hojas lanceoladas o elípticas, 2-15 cm de largo x 0,2 -5 cm de ancho, base cuneiforme, ápice acuminado u obtuso; márgenes escabrosas, 16-25 venas prominentes a cada lado del nervio principal; pecíolos 2-15 mm de largo. Flores solitarias axilares; bracteolas escamiformes situadas en la base del ovario; sépalos 4, lanceolado-ovados, 3-5 mm de largo, disco plano; pétalos amarillos obovados, 3,5-5 mm de largo; estilo 1 mm de largo; estigma globoso; ovario oblongo-linear, puberulento, 10-16 mm de largo. Fruto capsular 1-1,9 cm de largo, 4-angular, de paredes casi planas; semillas pluriseriadas en cada lóculo de la cápsula, libres, cilíndrico-ovoides, 0,3-0,5 mm de largo, marrones.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Florida, Sur de México y Antillas hasta Paraguay. Cultivada en Europa e introducida en los trópicos del Viejo Mundo.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA. Apure, Bolívar, Carabobo, Delta, Guárico, Miranda, Sucre, Zulia.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece en zonas represadas de caños en aguas quietas.

FUENTES: Munz (1974), Velásquez (1994).

Ludwigia helminthorrhiza (C. Martius) Hara, J. Jap. Bot. 28:292. 1953.

(Lámina 128)

NOMBRES COMUNES: América: clavito acuático, verdolaga, berro, creeping water primrose.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito perenne, postrado, arraigado en los nudos. Raíces delgadas ramificadas, a veces convertidas en masas esponjosas aerenquimáticas o neumatóforos en forma de huso. Tallos glabros poco ramificados. Hojas suborbiculares o corto oblongas, obtusas en la base y con el ápice obtuso truncado, glabras, carnosas, subcoriáceas, 0,5-5 cm de largo, 8-12 venas a cada lado del nervio principal; pecíolo 1.4 cm de largo. Flores solitarias, axilares; pedicelos 1-5 cm de largo, glabros, bracteolas escamosas en el ápice del pedicelo, hipantio linear cilíndrico, glabro, 8-12 mm de largo; sépalos 5, glabros, lanceolado-ovados, 4-6 mm de largo, agudos con 3-5 nervios; pétalos blancos o crema con una mancha amarilla en la base, oblongo-obovados, 6-14 mm de largo, con un gancho corto; disco plano, piloso; estilo 4-7 mm de largo; estigma capitado. Fruto capsular subcilíndrico algo curvado y con 8-10 nervios, 2-4 cm de largo; semillas uniseriadas en cada lóbulo de la cápsula, envueltas por un endocarpio leñoso fijo en la herradura o con el rafe inconspicuo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Suroeste de México y Suramérica

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución, aparentemente se excluyen los estados Falcón y Sucre. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Co, DA, DE, Gu, Mi, Po, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita en esteros, caños y lagunas. Propagación por estolones y semillas. En el Hato El Frío es muy abundante en los caños Mucuritas y Macanillal, en cuerpos de aguas tranquilas. El crecimiento empieza en los bordes y se extiende sobre la superficie del agua. En aguas altas se encuentra frondosa y con neumatóforos esponjosos de color blanquecino, en sequía se reduce drásticamente el área foliar y los tallos se tornan rojizos. Florece en febrero, marzo, julio, septiembre y diciembre, en general cuando se encuentra en el agua.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Jussieua natans* H.B.K.

FUENTES: Munz (1974); Velásquez (1994); Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Bristow (sin fecha)

Ludwigia hyssopifolia (G. Don.) Exell, García de Orta 5: 471. 1957.

(Lámina 129)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: clavito de pozo. América: golondrina.

DIAGNOSIS: Helosufrútice de 5 cm hasta 3 m de alto, subglabro y libremente ramificado. Tallo lignificado en la base, neumatóforos originándose en las raíces sumergidas. Hojas lanceoladas, 1-10 cm de largo, base estrecho-cuneiforme, ápice acuminado, 11-17 venas principales a cada lado del nervio principal; pecíolo 2,5-18 mm de largo, sépalos 4, lanceolados, 2-4 mm de largo, puberulentos, trinervados; pétalos amarillo pálido, elípticos, 2-3 mm de largo; disco ligeramente elevado, nectario hundido, ciliado, rodeando la base de cada estambre, 1-2 mm de largo; estigma globoso, 4-lobulado. Fruto capsular delgado, puberulento, sublinear, 1,5-3 cm de largo. Semillas uniseriadas, en cada lóculo de la porción inferior de la cápsula, oblongas, 0,8 mm de largo, adheridas al endocarpio leñoso, rafe 1/3 del diámetro del cuerpo de la semilla; semillas en la parte superior inflada de la cápsula, multiseriadas, libres, ovoides, 0,3-0,5 mm de largo, marrón pálido, rafe estrecho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Africa, Asia, Australia. América: Antillas, Sureste de México, Venezuela, Brasil y Perú.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: amplia en casi todo el país. (Am, An, Ap, Ba, Bo, Co, DA, Fa, Gu, La, Me, Mi, Mo, Po, Su, Ta).

ECOLOGIA: En el Hato El Frio es una especie regular-abundante que crece en lagunas y esteros.

FUENTES: Munz (1974), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Ludwigia inclinata (L. f) Raven

(Lámina 130)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: clavito de pozo

DIAGNOSIS: Rizopleustófito. Tallos sumergidos rojizos, inflados, ramificados, arraigados en los nudos; tallos emergentes glabros, simples, 5-15 cm de largo. Hojas sumergidas lineares, las emergentes oblanceoladas hasta obovadas, base aguda, ápice obtuso, márgenes enteras, glabras, punteado-transparentes; láminas 2-10 cm de largo con 10-12 venas laterales a cada lado del nervio principal; pecíolos 1-25 cm de largo, planos. Flores a veces axilares; pedicelos 0,3-0,7 cm de largo, reflejos; bracteolas en la base del ovario, hinchadas, 1mm de largo; sépalos 4, ovados u obtuso agudos, 5-10 mm de largo, 5-7 nervados; pétalos amarillos, ancho obovados, 6-14 mm de largo; disco más o menos plano, hirsuto; estigma 4-lobulado, subcapitado; ovario obcónico, 4-angulado, glabro, 5-10 mm de largo. Fruto cápsular obcónico, 4-angulado (a veces con alas marginales), 1-2 cm de largo. Semillas oblongas, marrones, 0,5 mm de largo, rectas; rafe inconspicuo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cuba, Sureste de México, El Salvador, Panamá, Guyana y Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: amplia en casi todo el país. (Am, Ap, Ba, Bo, Gu, Po, Ta).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío habita principalmente en lagunas de aguas transparentes como la Ramera recién colmada de agua de lluvia, forma grandes colonias a manera de tapiz sobre el agua, destacando las flores amarillas emergentes. Posee heterofilia muy marcada pudiendo presentar un sólo individuo cuatro tipos de hojas diferentes: sumergidas acintadas, flotantes arrosadas y emergentes oblanceoladas y ovobadas, cuya pigmentación puede también variar desde verde hasta rojizo-violácea. Floración en agosto, septiembre y diciembre.

COMENTARIOS: Se reconoce por sus tallos rojizos y su hábito sumergido junto a sus vistosas flores amarillas de cuatro pétalos.

FUENTES: León y Alain (1946-1953), Velásquez, (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven, Kew Bull. 15: 476. 1962.

(Lámina 131)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: clavito de pozo.

DIAGNOSIS: Helosufrútices de 0,6-3 m de alto. Tallos erectos, ramificados, glabropubescentes o densamente pilosos. Hojas alternas, lineares, lanceoladas o subovadas, 2-15 cm de largo x 1-1,8 cm ancho, sésiles o corto pecioladas, base atenuada, ápice agudo o acuminado, glabras, membranosas con 15-20 venas a los lados del nervio principal. Flores solitarias en las axilas superiores; pedicelos 4-12 mm de largo; bracteolas setáceas; 1-3 mm de largo en la base del ovario o en la parte superior del pedicelo; 4 sépalos ovado-lanceolados, 3-15 mm de largo, pubescentes, 5 nervados; pétalos amarillos, cuneiforme-obovados emarginados, 3-17 mm de largo; disco elevado, piloso; estigma subcapitado o 4-lobulado; ovario claviforme-cilíndrico, 10-15 mm de largo. Fruto cápsular cilíndrico hasta clavo-cilíndrico con 8 nervios, 4-angulado, obtuso, 2,5-5 cm de largo. Semillas circulares marrones, 0,4-0,6 mm de largo, pluriseriadas, libres, con el rafe inflado igual en tamaño al cuerpo de la semilla.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Tropical, Sureste de Estados Unidos, Antillas, México y Sur de América.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia en casi todo el país, al parecer no en el estado Falcón. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, DF, Fa, Gu, La, Me, Mi, Mo, NE, Po, Su, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en lugares húmedos o pantanosos. En el Hato El Frío habita en esteros, bajíos, lagunas y caños. Florece en sequía (noviembre y diciembre).

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Munz (1974), Hoyos (1985), Velásquez (1994), Nuevo cat. Flora Vzla. (1998).

Ludwigia peploides (Kunth.) Raven, Reinwardtia, vi. 393. 1964.

(Lámina 132)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: verdolaga de agua.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito glabro o puberuloso. Tallos flotantes y emergentes, arraigados en los nudos, con o sin neumatóforos aerenquimáticos. Hojas elípticas, 1-10 cm de largo, base estrecho-cuneiforme, ápice agudo-obtuso, 7-11 venas principales a cada lado del nervio principal; pecíolo 0,2-3 cm de largo, bracteolas ausentes o deltoide-escamosas en la base del ovario. Flores solitarias, axilares, 5 sépalos deltoide-acuminados, 4-12 mm de largo, glabros o vellosos; pétalos amarillos, obovados, emarginados, 5-7 mm de largo; disco elevado, piloso; estilo delgado piloso, 3-5 mm de largo; estigma plano-globoso, pentalobulado; pedicelos 1 cm de largo. Fruto capsular cilíndrico, 5-angular, desigualmente 10 nervado, glabro o pubescente, 1-2,5 cm de largo; semillas uniseriadas en cada lóculo de la cápsula, marrón pálido, 1-1,5 mm de largo, envueltas por endocarpio leñoso, firme.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sureste de Estado Unidos hasta Suramérica y las Antillas, Norte de Asia y Noreste y Sureste de Australia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos al norte del Orinoco, Aragua, Carabobo Miranda y Zulia. (An, Ap, Ar, Ba, Ca, Co, DF, Gu, Me, Mi, Mo, PO, Tr, Ya, Zu).

FUENTES: Munz (1974), Velásquez (1994), Nuevo cat. Flora Vzla. (1998).

Ludwigia sedoides (H. & B.) Hara, in Journ. Jap. Bot. xxviii 294 , 1953.

(Lámina 133)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: clavito de pozo.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito. Tallos delgados arraigados en los nudos y con ramas desnudas. Hojas agrupadas en rosetas terminales (formando un haz circular), rómbico-

aovadas, 5-20 mm, base aguda, estrigosas en la cara abaxial; peciolo planos, rojizos, estrigosos, 1-9 cm de largo; lámina de las hojas rombo ovoides, duras, aguas en la base y con el ápice obtuso y las márgenes crenado-serradas en la parte superior y punteado grandulosas en la parte inferior, glabras, estrigosas, 5-20 mm de largo con 6 venas inconspicuas a cada lado del nervio principal; flores solitarias, pedicelos 1-3 cm de largo; bracteolas hinchadas, 1 mm de largo 4 (5); sépalos glabros, oblongo-ovados, agudos, 5-nervados, 6-8 mm de largo; pétalos amarillos, ovado-redondeados, emarginados, subsésiles, 10-13 mm de largo; disco plano, piloso; estambres desiguales; estigma subcapitado, 4-lobulado; ovario obcónico, 4-angulado. Fruto capsular estrecho-obcónico, 4-angulado, glabro, 10-15 mm de largo; semillas marrones, estrecho-ovoboides, con el rafe inconspicuo y curvadas en el ápice, más o menos 0,6 mm de largo

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Antillas, Sur y Centroamérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Llanos del Orinoco, Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro. (Am, Ap, Bo, Co, DA, Gu, MO, Zu),

ECOLOGIA: Habita en esteros y aguas estancadas. Floración en julio. En el Hato El Frío habita principalmente en esteros y lagunas.

FUENTES: Humboldt y Bonpland (1821), Leon y Alain (1946-1953), Velasquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Ludwigia aff. *quadrangularis* (Micheli) Hara, J. Jap. Bot. 28: 294. 1953.

(Lámina 134)

DIAGNOSIS: helosufrútice ramificado hasta 2 m de altura, glabro o minutamente puberulento. Hojas 3-11 cm de largo x 1,5-3,5 cm de ancho, pedicelos 4-8 mm de largo. Flores de pétalos amarillos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Colombia, Ecuador, Perú, Brasil

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Bolívar. (Bo).

ECOLOGIA: Habita en áreas húmedas. Rango altitudinal 50 a 200 m s.n.m. En el Hato El Frío crece en los bajíos-esteros de la Porfía. Solo fue colectada en estado vegetativo en el mes de enero.

COMENTARIOS: sinónimo: *Jussiaea quadrangularis* Micheli.

FUENTES : Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de las especies de ONAGRACEAE

- 1 Flores de pétalos blanco-cremoso *L. helmintorrhiza*
- 1' Flores de pétalos amarillos 2

- 2 Tallos 4-alados *L. decurrens*
- 2' Tallos no alados 3

- 3 Hojas agrupadas en rosetas terminales formando un haz circular *L. sedoides*
- 3' Hojas sin la característica anterior 4

- 4 Con tallos sumergidos rojizos e inflados *L. inclinata*
- 4' Sin tallos sumergidos rojizos 5

- 5 Sépalos 5 *L. peploides*
- 5' Sépalos 4 6

- 6 Margen de las hojas escabroso *L. erecta*
- 6' Margen de las hojas no escabroso 7

- 7 Hojas sésiles o corto pediceladas *L. octovalvis*
 7' Hojas pediceladas 8
- 8 Pedicelos 2,5 - 18 mm de largo *L. hyssopifolia*
 8' Pedicelos 4-8 mm de largo *L. aff. quadrangularis*

POLYGONACEAE

Coccoloba Lindau. 1890.

Coccoloba obtusifolia Jacq. Enum. Pl. Carib.

(Lámina 135)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: mangle.

DIAGNOSIS: Heloarbusto erecto, ramificado, hasta 4 m de altura. Hojas alternas, enteras, lanceoladas; pedicelos más oscuros, 0,4-1 cm de largo. Inflorescencia en espiga de 10 cm de largo. Flores perfectas, perianto 5-lobado, encerrando al fruto, carnosos, de 2 cm de largo x 1 cm de ancho, costillado; semillas amarillo-pardas, ápice agudo de tres lados, 7 mm largo x 4 de ancho.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Trópico y subtrópico de América (distribución del género).

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure (Fa, Gu, Mi, Zu).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante que crece en los márgenes del Caño Guaritico, en sequía queda expuesta y en lluvias se sumerge casi en su totalidad. Ocupa una gran extensión de la franja marginal sur del Caño. Fructifica vistosamente en aguas altas (agosto).

COMENTARIOS: La bibliografía sobre la especie parece ser muy escasa. Es una especie bien conocida por los habitantes locales quienes la emplean en aderezos culinarios.

FUENTES: Eyma (1934), Castroviejo y López (1985), Index Kew 2 (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Polygonum L. 1753.

Polygonum punctatum Elliot, Sketch Bot. S. Car. And Georgia I, p. 455 1816, 1821.

(Lámina 136)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: barbasco. América: catay, picantilla, ajicillo, penacho del campo, yerba del bicho, yerba de Santa María, capitiçova, smartweed, knotweed, caaray

DIAGNOSIS: helosufrútice anual o perenne, tallos ascendentes, simples o ramificados, hasta 1 m de altura. Hojas 3,5- 12 cm de largo, alternas, simples, subsésiles, glabras, lanceoladas a linear lanceoladas; ocreas cilíndricas de borde ciliado con largas cerdas. Flores blancas o radas, pequeñas, en inflorescencias erguidas o ligeramente colgantes, terminales, laxas, hasta 15 c, de largo; estables 8, ; estilos usualmente tres, cortos, unidos en la base, unidos en la base. Fruto aquenio ovoide, lenticular, trígono, más o menos 4 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical y subtropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Ar, Ca, DF, la, Me, Mi, Po, Su, ta, Tr).

ECOLOGIA: Hábita en márgenes de cauces, lagunas, depresiones húmedas y canales de irrigación y cultivos de arroz, usualmente junto a vegetación acuática densa enraizada o flotante. En el Hato El Frío es una especie frecuente-abundante. Habita en cuerpos de agua con abundante vegetación acuática. Fue muy frecuente en diversas lagunas, especialmente en la Carmera y el Boral. Floración todo el año (enero, marzo a mayo, junio, agosto, octubre a diciembre).

COMENTARIOS: La inflorescencia de color rosa pálido suele ser vistosa, puede confundirse con *P. acuminatum* que también puede estar presente en el área. Uso medicinal

FUENTES: Eyma (1934), Schnee (1984), Velázquez (1994), Lahite *et al.* (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Clave de los géneros y especies de POLYGONACEAE

- 1 Helosufrútice de menos de 2 m de altura; hojas estrechamente lanceoladas; frutos negro-marrones más o menos 2 mm de largo..... *Polygonum punctatum*
- 1' Helosufrútice hasta más de 2 m de altura; hojas lanceoladas; frutos rojos vistosos (comestibles), más o menos 2 cm de largo..... *Coccoloba obtusifolia*

PORTULACACEAE

Portulaca L.

Portulaca oleracea L. Sp. pl. 1753.

(Lámina 137)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: verdolaga. América: beldroega, ensalada de negro, common purslane, pursley.

DIAGNOSIS: Helóterófito postrado o ascendente. Raíz pivotante. Tallo succulento, glabro, carnoso, rastrero o ascendente, verde opaco o morado rojizo, 15-35 cm de largo. Hojas alternas o subopuestas, comúnmente agrupadas al final de las ramas, 2-4 cm de largo, sésiles, succulentas, glabras, planas, obovadas, obtusas, ápice redondeado o retuso, márgenes enteros, cara adaxial verde oscuro, cara abaxial verde grisácea; pelos axilares sub-nulos. Flores sésiles, pequeñas, rodeadas de 2-4 hojas verticiladas y bracteolas obovado-acuminadas, hasta 3 mm alrededor de cada flor. Hojas involucrales aquilladas, hasta aladas en el dorso, cerrándose después de la floración en un estuche acrescente, que

puede llegar al doble del tamaño original de 4 mm; pétalos 4-5, libres o unidos en la base, amarillos, 3-10 mm de ancho; tépalos 5, obovados, emarginados de 6-8 mm; estambres 7-12; estilo 1, breve, con 3-6 lóbulos. Fruto pixidio de dehiscencia transversal mediana, 4-9 mm de largo; semillas orbicular-reniformes, negras, 0,5-1 mm de diámetro, mínimamente tuberculadas en el perfil dorsal.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical. Ampliamente en las regiones cálidas y templadas de ambos mundos.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, DF, Fa, Gu, La, Me, Mi, Mo, NE, Su, Ta).

ECOLOGIA: Habita en orillas de caños, lagunas y cursos de agua de orillas pantanosas formando colonias postradas. Común en cultivos anuales y perennes, bordes de carreteras y taludes. Reproducción por semilla. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante al final de la época de lluvias en los suelos húmedos de orillas de cuerpos de agua, especialmente en Manirito. Las flores muy vistosas, abren en la mañana y se cierran al anochecer.

COMENTARIOS: Según De Candolle en Legrand (1942) y Mattos (1961) ésta especie sería originaria de la India a partir de donde se habría propagado a todo el mundo. Empleada como alimento (sabor similar a la espinaca) en ensaladas y en medicina casera como vermífugo y antiescorbútico.

FUENTES: Standley (1937), Legrand (1942), Mattos (1961), Cárdenas *et. al.* (1972), Hoyos (1985), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Talinum

***Talinum* sp.**

(Lámina 138)

DIAGNOSIS: Heloterófito postrado o ascendente. Raíz pivotante. Tallo succulento, 13 cm de largo. Hojas succulentas, subopuestas, 3 cm largo x 1,2 ancho, pediceladas, pedicelo 1-3 mm. Flor y fruto ausentes.

ECOLOGÍA: En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa que habita en charcos temporales cercanos al aeropuerto, al final de la estación de lluvias.

RUBIACEAE

Diodia [Gronovius] ex L. 1737.

Diodia kuntzei Schum., Mart. Fl. Bras. 6 (6): 15. 1888.

(Lámina 139)

DIAGNOSIS: Helófito estolonífero. Tallos 7-30 cm de largo, glabros; vaina estipular 2-3 mm de largo (alto) x 2-3 mm de ancho, glabras, las setas desiguales (4-) 5-6, setoso ciliadas, 2-4,5 mm de largo. Hojas sésiles, estrechamente lanceoladas hasta linealmente lanceoladas, ápice agudo, base subauriculada, menudamente escabro-cilioladas en el margen engrosado, 2-3 cm de largo x, 2-6 mm de ancho, glabras en ambas caras, 3-4 nervios laterales a cada lado del nervio central, ascendentes y pobremente desarrollados. Inflorescencias axilares, sésiles, 1-2 flores de 3 -4 mm de largo x 2-3 mm de diámetro; hipantio oblongo-cilíndrico, 2,5 mm de largo, glabro; lóbulos del cáliz desiguales, 2 prominentes, lineares, subagudos hasta aristados, 2-3 mm de largo x 0,5 mm de ancho, a veces 3 ó 4 lóbulos con el cuarto abortivo o reducido a 0,5 mm de ancho, márgenes ciliados y el resto glabro; disco entero, hundido bajo el margen de tubo del cáliz; corola blanca, pétalos 4, hipocrateriforme, 9-14 mm de largo x 1 mm de ancho en la base, internamente glabro; lóbulos 3-4,5 mm largo x 1,5-1,8 mm de ancho, oblongo-lanceolados, estrechados hasta un ápice obtusamente agudo, densamente pilosos por dentro; estambres largamente exsertos; anteras 1,4-1,5 mm de largo; filamentos 3 mm de

largo; estilo de dos ramas sobresaliendo de la corola. Frutos elíptico-oblongos, angostados en la base, 3-5,5 mm de largo x 2,5-4 mm de ancho, glabros, ventralmente planos con una quilla en sus 2/3 partes; semillas marrón negruzco, angostamente oblongas, dorsalmente convexas, con una acanaladura muy superficial a lo largo de la línea media, ventralmente con un hilo anchamente estramíneo de 0,8 mm de ancho a todo lo largo; testa alveolada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Paraguay, Argentina, Brasil y aisladamente en Venezuela.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure y Guárico.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie regular- abundante que habita en cuerpos de agua someros, pequeñas lagunas y charcos de lluvia en las cercanías del Caño Mucuritas y en lagunas de Cailadero. Por su hábito cespitoso puede encontrarse sumergida o emergente en el agua en época de lluvias, o en suelos húmedos de lagunas desecadas en sequía. Floración en agosto (lluvias), fructificación en marzo (sequía).

COMENTARIOS: Especie escasamente representada en los herbarios del país.

FUENTES: Steyermark (1974).

Mitracarpus Zucc. 1827.

Mitracarpus diffusus (Willd ex Roem. & Schult.) Cham. & Schlecht., *Linnaea* 3: 363.

1828.

(Lámina 140)

DIAGNOSIS: Helófito subherbáceo, tallos 10-35 cm de alto, extendidos, ramificados, densamente pubescentes con pelos dirigidos hacia arriba, subadpresos, encorvados en la base; vaina estipular bajo las cabezuelas florales 1-2 mm de alto, con pelos cortos adpresos, margen con 8-10 setas subuladas, barbadas o setosas. Hojas sésiles, membranosas, lineares o linear oblanceoladas, ápice agudo, base algo angostada 2-2,7 cm

de largo x 2,5-6 mm de ancho, cara adaxial con pelos cortos, nervio medio y laterales pubescentes, márgenes setoso-escábridos. Cabezuelas florales pequeñas 7-10 mm de diámetro en ántesis: bracteolas hialinas 1,5-2 mm de largo; cáliz e hipantio 2,2 mm de largo; hipantio 0,5 mm de largo, con pelos cortos y erectos en los ángulos superiores, el resto glabro; estipe 0,5 mm de largo; tubo del cáliz 0,1 mm de largo, los 2 lóbulos del cáliz más largos lanceolado-lineares, acuminados, 2 mm de largo, márgenes hispido-ciliolados, los 2 más cortos hialinos, linear lanceolados; tubo 0,8 mm de largo, con líneas negruzcas hacia la mitad inferior; lóbulos ovado oblongos, encorvados en el ápice 0,5 mm de largo x 0,3-0,4 mm de ancho; estambres en el orificio, incluidos; anteras suborbiculares-oblongas, 0,1 mm de largo; semillas marrón castaño al madurar
DISTRIBUCIÓN GENERAL: Cuenca del Orinoco y región occidental de Venezuela.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Amazonas, Barinas, Guárico.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que crece a orillas del Caño Guaritico. Floración en Mayo al inicio de las lluvias.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Spermacoce diffusa* Willd. Ex R & S. Tipo: Río Apure, Edo. Apure, Venezuela. *Humboldt s.n*

FUENTES: Steyermark (1974).

Spermacoce L.

Spermacocè scabiosoides (Cham. & Schlechtend.) O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 3:123. 1898.

(Lámina 141)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: Botonera.

DIAGNOSIS: Rizopleustófito, semiacuático sumergido o acuático. Tallos suaves flotates, postrados, radicales, procumbentes o hasta ascendentes, succulentos, 1,5-5 mm de ancho; ramas alternas axilares, teretes, 15-50 cm de largo, glabras; internudos alargados, 2,5-9 cm de largo; vaina estipular generalmente más larga que ancha, 6-9 mm de largo x 3,5-4 mm de ancho, glabras hasta hispidas; pelos 1,5 mm de largo, orlada por 3-4 setas finas

glabras 1,5-4 mm de largo, a veces un corto apéndice escuamelar en cada extremo. Hojas opuestas u ocasionalmente pseudoverticiladas, lineares, linear-lanceoladas o angostamente lanceoladas, ápice agudo hasta largamente acuminado, angostas hacia la base subpeciola, 6-8 mm de largo, lámina foliar 2-10 cm de largo x (1-) 3-16 mm de ancho, glabras en ambas caras, bordes menudamente escabridulos; nervios laterales 2-4 en cada lado. Inflorescencia terminal o axilar, 3-12 mm de largo x 8-17 mm de ancho, capitada o verticilada; bracteas involucrales 2-3 subtendiendo a las cabezuelas, ascendentes, linear-lanceoladas, acuminadas en el ápice, 2,5-7,5 cm de largo x 4-8 cm de ancho, glabras hasta pubescentes por fuera; flores 4-4,5 mm de largo; cáliz e hipántio 3,5-7 mm de largo; hipántio angostamente cilíndrico-turbinado, 2,2-4,5 mm de largo x 0,7-1 mm de ancho; tubo del cáliz 1-4 mm de largo, glabro; 4 lóbulos del cáliz lineares, agudos o subagudos, 1-1,8 mm de largo x 1,5-3 mm de ancho; disco partido por la mitad; corola blanca, subinfundibuliforme o infundibuliforme, 2,5-6,5 mm de largo x, 2,5-6,5 mm de largo; tubo 1,5-4 mm de largo, papiloso por fuera, esparcidamente puberulento internamente hacia la base y glabro el resto; lóbulos triangular-ovados, 0,8-3 mm de largo; estambres exertos; anteras 0,6-1,5 mm de largo; filamentos 0,9-3 mm de largo, insertos en los senos entre los lóbulos de la corola; estilo 2-3 mm de largo; estigma subcapitado, cortamente bilobado. Fruto obovoide, subestipitado, 3,5- 8 mm de largo, piloso alrededor del ápice, glabro el resto; semilla marrón oscuro, linear 2,5-3 mm de largo finamente reticulado-alveolada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Costa Rica y Panamá hasta Brasil y Argentina.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Apure, Cojedes, Guárico y Portuguesa. (Ap, Co, Gu, Po).

ECOLOGIA: Habita en aguas someras o suelos pantanosos entre vegetación siempreverde o decidua baja. Floracion en febrero y crecimiento continuado en agua persistente de lagunas. En el Hato El Frio es una especie regular-abundante que crece en lagunas y caños en elpoca delluvias. Floración en lluvias.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Borreria scabiosoides* Cham. & Schlechtend. Según Steyermark (1974). Son reconocibles tres variaciones de las cuales una sólo aparece en

Venezuela y presenta cabezuelas florales y corolas menores. *Borreria scabiosoides* var. *anderssonii* (Standl.) Steyerl. Act. Bot. Venez. 6: 194. 1971, cuya distribución general es Venezuela y Ecuador.

FUENTES: Steyerl. (1974), Burger y Taylor (1993), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Spermacoce verticillata L. Sp. Pl. 102. 1753.

(Lámina 142)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: San Francisco, Francisco, nudillo, cabeza de negro. América: maloewa.

DIAGNOSIS: Helófito perenne, subfruticoso o herbáceo, ramificado en la base. Tallos 0,1-1,5 m de alto x 0,5-2,5 mm de diámetro, finos y erectos, cuadrangulares o subteretes, generalmente glabros, sólo los ángulos de las bases estipulares decurrentes menudamente papilado-aculeados; vaina estipular 1,5-2 mm de largo x 2-3 mm de ancho densa o menudamente puberulenta a lo largo de los bordes, orlada por 5 a 6 setas blanquecinas 1-5 mm de largo, glabras, lisas. Hojas opuestas o pseudoverticiladas (4,6,8 por nudo) sésiles o con una porción peciolar angostada 1-4 cm de largo x 0,7-5 (-8) mm de ancho, membranosas, numerosas, extendidas, muy juntas a menudo fasciculadas por el desarrollo de cortos retoños en las axilas, alargadas, linear lanceoladas hasta acuminadas en el ápice, angostadas en la base, 1,4-5,2 cm de largo x 0,1-1,5 cm de ancho, glabras por encima o con pelos esparcidos, cortos, adpresos, nervio medio prominente, nervios laterales 2-3 en cada lado. Inflorescencia generalmente terminal, a veces con 1-2 en las axilas superiores, globosa, multiflora, 5-11 mm de largo x 7-13 mm de ancho; bracteadas involucrales subtendiendo a las cabezuelas 1-4, foliosas y semejantes a las hojas, excediendo en largo a las cabezuelas, 7-20 mm de largo x 0,5-4 mm de ancho-caliz e hipantio 3-3,2 mm de largo; tubo del cáliz 1-3 mm de largo, ciliado en los bordes; lóbulos del cáliz desiguales 2 ó 4, cuando 4, entonces 2 más largos alternos con 2 más cortos; corola blanca, rotada o rotado-campanulada, 1,2-3 mm de largo, glabra externamente; estambres exsertos tan largos o más que los lóbulos de la corola; anteras

anchamente oblongas 1,5-2 mm de largo, esparcidamente pubérula o glabra por encima de la mitad. Frutos ca. 1,8 mm de largo (sin incluir los lóbulos); semillas marrón castaño, lineares u oblongas 0,9-1,8 mm de largo, con una acanaladura media longitudinal en la cara ventral.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Sur de Estados Unidos, México, Centroamérica, Antillas y Suramérica. Naturalizada en Asia tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia en todo el país. (La, Me, Su).

ECOLOGIA: Habita en suelos secos y húmedos, terrenos abandonados. Florece entre mayo y noviembre en la estación seca de zonas estacionales bajas. Rango altitudinal 0-300 m s.n.m. En el Hato El Frío es una especie regular-abundante que forma colonias en aguas someras y márgenes de lagunas y esteros principalmente. Floración en junio.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Borreria verticillata* (L.) G.F.W. Meyer. Burger y Taylor (1993) apuntan que el material seco de esta especie puede ser virtualmente idéntico a aquel de *S. suaveolens*.

FUENTES: Steyermark (1974), Hoyos (1985), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998), Burger y Taylor (1993).

Oldenlandia L. Gen. Pl. 1737.

Oldenlandia lancifolia (Schum.) D.C. Proc. 4: 425. 1830.

DIAGNOSIS: Heloterófito delicado. Tallos procumbentes o decumbentes, a veces arraigados, simples o ramificados, obtusamente cuadrangulares, usualmente glabros. Estípulas con una vaina truncada, 2 apéndices subulados o filiformes a cada lado de la vaina. Hojas opuestas, sésiles, 1-7 cm de largo x 0,2-1,2 cm de ancho, ápice atenuado-acuminado, base aguda. Flores solitarias, axilares o pseudoaxilares; pedicelo fififorme; cáliz con los lóbulos lanceolados; corola blanca hasta lavanda, hipocrateriforme. Fruto capsular adpreso-globoso, 2-3 mm de diámetro; semillas numerosas, angulosas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Trópico de ambos hemisferios.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Guárico, Portuguesa, Zulia. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, DA, Gu, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita a orillas de ríos, caños, morichales. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa que crece a orillas del Caño Guaritico al inicio de las lluvias (mayo).

COMENTARIOS: especie inconspicua.

FUENTES: Steyermark (1974), Velásquez (1994), Nuevo Cat. Flora de Vzla (1998).

SAPINDACEAE

Cardiospermum L.

Cardiospermum halicacabum L. Spec. Pl. (1753). p. 366.

(Lámina 143)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: farolito de la virgen. América: nja-nja; Europa: kerstmisbloem.

DIAGNOSIS: Helófito trepador, generalmente herbáceo y con zarcillos en los pedúnculos. Tallo anguloso, 5-6 costillas, glabro o diminutamente pubescente; pecíolos 3-4 cm de largo. Hojas biternadas hasta 8 cm de largo x 1-3 cm de ancho; folíolos 3-5, membranáceos, oblongo-aovados o lanceolados, sésiles o pecioluladas, ápice generalmente agudo o acuminado, a veces obtuso, base atenuada, margen entero o dentado, pubescentes o glabrescentes. Inflorescencia largamente pedunculada, axilar o terminal, en panícula umbeliforme de flores blanco-amarillentas, pequeñas, ca. 5 mm de largo; pétalos 4, 4-6 mm de largo, dos pétalos más largos que los restantes, glándulas del disco cortas y suborbiculares; estambres 8, excéntricos. Frutos capsulares subglobosos, pubescentes, 2-4 cm de largo; semillas 4-5 mm de diámetro, negras, globosas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Tropical y subtropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución en tierra caliente. (Am, Ar, Bo, Ca, DF, NE, Zu)

ECOLOGIA: Habita en bordes de caminos y matorrales. En El Hato El Frío habita en la vía Cochina-Boral en lagunas desecadas de suelos aún húmedos. Forma colonias como una densa cubierta, Floración y fructificación simultanea en mayo con las primeras lluvias.

COMENTARIOS: Cultivada con fines alimenticios y medicinales, para resfriados y fiebres. Introducida en Europa hace más de cuatro siglos. No consideramos a esta especie como acuática, pues habitó solo en suelos de lagunas casi secas representando a la comunidad del ecotono durante el periodo de desecación de la laguna.

FUENTES: Schnee (1984), Hoyos (1985), Franquemont *et al.* (1990). Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Urvillea

Urvillea ulmaceae Kunth in H.B.K. Nov. Gen. es Sp. 5: 82. 1821.

NOMBRES COMUNES: América: cipó-timbó, timbó, kemeketi, puluxtacoc.

DIAGNOSIS: Helófito, liana pubescente o glabra, caule adulto 3-sulcado; ramas 3-5-6 costados, cuerpo leñoso simple, en corte transversal sinuadotrilobo. Hojas ternadas, pecíolo 5-12 cm de largo; folíolos ovados u ovado-lanceolados, a veces estrechos, cortamente peciolados, agudos o acuminados, mucronados, desigual o subduplicadamente serrado-dentados, a veces inciso-lobados, ambos lados membranáceos, pubérulos, o a veces glabros, los terminales 2-4 cm de largo, pecíolos atenuados, los laterales un poco menores. Inflorescencia en tirsos pubérulos, con cincinos sésiles mayores que las hojas; flores verdes a blancas, pequeñas, abiertas, 4 mm de diámetro, sépalos pubescentes o casi glabros. Fruto cápsula membranácea, elíptica u ovoidada, cortamente estipitada, aguda en la base, redondeada u obtusa en el ápice y frecuentemente emarginada, glabra, 2-3 cm de largo, 3-anguladas y ángulos alados, lóculos grandes, dentro glabros; semillas elipsoideas o obovoides, testa negra.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Desde Texas en EEUU y México hasta Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina e Indias occidentales.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución, principalmente tierra caliente. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, DA, DF, Fa, La, Me, Mi, Mo, NE, Po, Su, Ta, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita principalmente en la vegetación secundaria, en orillas de ríos, orlas de mata en suelos húmedos o secos. Rango altitudinal hasta 1 100 m s.n.m. Floración en enero, junio, julio y agosto, fructificación de julio en adelante. Especie preponderantemente helófito, más raramente esciófito. En el Hato El Frío es una especie ocasional escasa que habita en bordes de esteros o lagunas.

COMENTARIOS: Puede ser caducifolia en el verano.

FUENTES: Humboldt y Bonpland (1821), Standley & Steyermark (1949), Reitz (1980), Nuevo Cat. Flora (1998).

SCROPHULARIACEAE

Bacopa Aublet, 1755.

Bacopa* aff. *laxiflora (Benth.) Wettst. Ex. Edwall, Bol. Commiss. Geogr. Estado São Paulo 13: 180. 1897.

(Lámina 144)

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo erecto, Hojas lanceoladas. Flores delicadas de color blanco. Sin frutos

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centroamérica, Colombia, Guyana, Brasil, Bolivia.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Carabobo. Portuguesa. (Am, Bo, Gu).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío crece en suelos anegados a orillas de lagunas temporales y bajíos inundados, formando colonias de bajo porte y gran colorido. Es una especie ocasional-abundante. Floración en la época de lluvias.

COMENTARIOS: Sinónimo: *Herpestis auriculata* Robinson.

FUENTES: Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998), Holmgren y Vincent (en prep.)

Bacopa salzmännii (Benth.) Wettst. Ex Edwall, Bolm. Commiss Geogr., Estado Sao Paulo 13. 175. 1897.

(Lámina 145)

DIAGNOSIS: Heloterófito erecto, postrado o flotante. Tallos suaves, densamente cubiertos de pelos dorados. Hojas ovado-orbiculares, a menudo 1-3 cm de largo x 1 cm de ancho, casi connadas; márgenes enteros minutamente crenulados, cara abaxial y cerca de la base pubescente. Flores aproximadamente 7 mm de largo, solitarias, axilares, sobre un pedicelo recurvado, dorado-pubescente, sin brácteas; cáliz 5 mm de largo, segmentos libres, dos externos ovado-cordados en la base, ápice agudo hasta subobtusos; segmentos internos más estrechos; corola blanca o crema, un poco más grande que el cáliz; estambres 4, incluidos en el tubo de la corola, didínamos; anteras sésiles, subsagitadas, dorsifijas; ovario elipsoidal, 1,5 mm de largo; estilo largo; estigma lobulado con lamela. Fruto cápsula elipsoidal incluida en el cáliz, 2-3 mm de largo; semillas 0,2-2,5 mm de largo, marrón rojizas con retículo longitudinal.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Centro, Suramérica y Antillas.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Monagas, Portuguesa. (Am, Ap, Ar, Bo, Co, DA, Gu).

ECOLOGIA: Habita en áreas abiertas inundables o muy húmedas. En el Hato El Frío es una especie regular abundante que habita en suelos anegados y encharcados de lagunas como La Carmera, Macolla de Caujaro, El Boral, La Cochina y Cailadero. Florece en enero, agosto, octubre y noviembre (lluvias y sequía).

COMENTARIOS: sinónimo: *Herpestes Salzmanni* Benth. Se caracteriza por sus hojas orbiculares.

FUENTES: Cook *et al.* (1974), Velázquez (1994), Castro y Souza (1997), Index Kewensis (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Lindernia All. 1766.

Lindernia crustacea (L.) F. Mueller., Syst. Census Australia Pl. 97, 1882.

(Lámina 146)

DIAGNOSIS: Heloterófito ca. 10 cm de alto, erecto, decumbente. Tallos glabros 5-10 cm de largo. Hojas pecioladas; pecíolos 5 mm de largo; lámina 5-15 (-16) mm de largo x 4-13 mm de ancho, ampliamente ovada, ápice agudo a obtuso, base obtusa o redondeada, profundamente aserrada, márgenes ciliados, pinadamente nervadas. Flores solitarias, axilares; pedicelos 7-15 (-25) mm de largo, delgados, glabros; cáliz membranoso con 5 lóbulos cortos, 3-8 mm de largo, ligeramente más cortos que la cápsula, finamente pubescente; corola 5-7 mm, lila o purpúrea; 4 estambres fértiles. Fruto cápsular oblongo-ovoide hasta subgloboso, 2-9 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Regiones cálidas tropicales de Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Aragua, Delta Amacuro, Guárico, Monagas, Zulia. (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, Gu, Mo, PO, Ta).

ECOLOGIA: Habita en sabanas, pantanos y arrozales, puede estar temporalmente sumergida. En el hato El Frío habita en los bajíos de La Porfía. Florece en agosto.

COMENTARIOS: Según Cook *et al.* (1974) éste género es amplio y taxonómicamente complejo.

FUENTES: León y Alain (1957-1963), Holmgren y Molau (1984), Velázquez (1994), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Scoparia L. 1953.

Scoparia dulcis L., Sp. Pl.: 116. 1753.

(Lámina 147)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: escoba dulce, escoba de Castilla, escobilla amarga, bruscón, mastuerzo; América: tucicaba, vassourinha.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo o frútescente, anual, erecto. Tallo hasta 40-100 cm de alto, densamente ramificado; ramas tetragonas glabras o ligeramente pubescentes; pecíolo 4-10 mm de largo. Hojas opuestas, reunidas de 3-4, pequeñas, aovadas o lanceoladas, dentadas a lineares, 2-4 cm de largo, las superiores progresivamente más pequeñas, ápice agudo base cuneada o atenuada, márgenes dentados. Inflorescencia en fascículos axilares, 3 o más en cada axila, a veces solitarias; flores blancas, muy pequeñas, pediceladas; pedicelos 3,5-6,5 mm de largo; cáliz 2-3 mm de largo, con 4 segmentos imbricados; corola densamente blanco-pilosa en la garganta 1,5-4 mm de largo, 4-lobulada, lóbulos redondeados 1mm de largo; estambres 4, subiguales; anteras 0,5-0,7 mm; estilo globoso, 1,5-1,7 mm. Fruto capsular, ovoideo-globular, amarillo-marrón, dehiscencia apical, 3-4 mm; semillas con retículo diminuto.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Pantropical

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amplia distribución: Amazonas, Anzoátegui, Cojedes, Monagas, Portuguesa, Zulia, Isla de la Orchila. (Am, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DE, DF, Fa, Gu, La, Mi, Mo, NE, Su, Ta, Zu).

ECOLOGIA: Habita en bordes de caminos y terrenos alterados, sitios incultos o abandonados, bosques intevenidos. Florece de diciembre a mayo. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa. Habita en aguas someras de esteros y bajíos en época de lluvias. Floración en junio.

COMENTARIOS: Henry Pittier y otros autores observaron que la decocción de sus hojas es muy amarga y en infusión tiene propiedades medicinales. Es una de las especies de Scrophulariaceae más común del mundo.

FUENTES: Standley (1938), Falçao y Barroso (1970), Schnee (1984), Hoyos (1985), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Clave de los generos y especies de SCROPHULARIACEAE

- 1 Flores lila o purpúreas *Lindernia crustacea*
- 1' Flores blancas 2

- 2 Hojas reunidas de tres a cuatro, las superiores progresivamente más pequeñas *Scoparia dulcis*
- 2' Hojas sin las anteriores características 3

- 3 Hojas lanceoladas *Bacopa aff. laxiflora*
- 3' Hojas ovado orbiculares *Bacopa salzmanii*

SOLANACEAE

Solanum (Tourn.) Linn. 1735.

Solanum hirtum Vahl. Symb. Bot. ii 40

(Lámina 148)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: berenjena, cimarrona, bolegato, cojón de gato, huevo e'gato, ñema e'gato.

DIAGNOSIS: Helófito más o menos 1 m de alto. Tallos densamente tomentosos con espinas largas, de color amarillo-dorado. Hojas grandes, ancho-ovadas hasta suborbiculares, espinulosas, de unos 25 cm de largo, ápice agudo u obtuso, base

cordiforme, margen sinuado-lobulado, cara abaxial densamente tomentosa; pecíolos más o menos 12 cm de largo, espinosos. Inflorescencia lateral con 2-8 flores, blancas; cáliz 1 cm de largo, profundamente lobulado; corola 1,5 cm de largo. Frutos globosos, cubiertos de pelos amarillo-dorados de unos 2 cm de diámetro, largos, blandos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: (An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DF, Fa, La, Me, Mi, NE, Po, Su, Ta, Tr, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Habita expuesta al sol, en suelos húmedos o medianamente secos de lugares incultos, potreros y herbajes espesos. Forma manchones densos, aislados o solitarios. Reproducción por semilla. En el Hato El Frío crece en suelos aparentemente secos a orillas de terraplenes y esteros, y en aguas poco profundas del caño Macanillal y a orillas del Estero Manirito. Es una especie regular-abundante de vistosos frutos globosos anaranjados. La flor blanca es de corta duración al final de las lluvias y el fruto muy vistoso, permanece durante varios meses de la temporada de sequía.

COMENTARIOS: Se considera una maleza y un problema potencial para el ganado debido a las espigas de fruto. Los pobladores locales lo consideran muy venenoso.

FUENTES: Hoyos (1985), Pacheco y Perez (1989), Index Kewensis (1997), Nuevo Cat. Flora Vzla. (1998).

Solanum sp

(Lámina 149)

DIAGNOSIS: Helsufrútice hasta 30 cm de altura. Raíz pivotante. Tallo cilíndrico, surcado, 1-2 cm de diámetro; espinas cúspidas, ca. 1 mm de largo, porción superior del tallo pubescente hirsuto, porción inferior glabra. Hojas pediceladas, alternas, cara abaxial densamente pubescente, rala en la cara adaxial, margen runcinado, ápice agudo; hojas y pedicelos jóvenes terminales muy pubescentes. Flor y fruto ausentes.

ECOLOGIA: En el Hato El Frío esta especie indeterminada es aparentemente ocasional-escasa. Crece en las márgenes del Caño Guaritico, y se encuentra en estado vegetativo al final de la sequía (marzo).

Clave de las especies de *Solanum*

- 1 Hojas espinulosas *S. hirtum*
- 1' Hojas pubescentes *Solanum* sp

STERCULIACEAE

Melochia Dill. Ex Linn. 1735.

Melochia manducata Wright, apud Sauvalle, in Anal. Acad. Ci. Habana 5. 241. 1868.

(Lámina 150)

DIAGNOSIS: Helófito erecto, hasta 1 m de altura. Hojas con márgenes aserrados, ápice agudo, base truncada, subglabras. Inflorescencia axilar con varias flores congestas color rosa-lila. Frutos esféricos con múltiples pelos glandulares capitados.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: México y Antillas hasta Amazonia en Brasil.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Barinas, Portuguesa, Dependencias Federales, Zulia. (Ta). Nuevo registro para el Estado Apure.

ECOLOGIA: Habita en áreas anegadas, a lo largo de caminos. Rango altitudinal 50 m s.n.m. En el Hato El Frío crece en la laguna El Boral, en profundidades entre 10 y 40 cm. Es una especie ocasional-escasa. Florece en aguas altas (junio).

COMENTARIOS: Sus hojas agudas en el ápice y definitivamente truncadas en la base, la distinguen.

FUENTES: Rodríguez-Fuentes (1985), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998), Cristóbal (en prep.).

Melochia parvifolia H.B.K. Nov. Gen et Sp. v. 325.

(Lámina 151)

NOMBRES COMUNES: bretónica de flores blancas.

DIAGNOSIS: Heloarbusto 1-2 m de alto; ramas y superficie inferior de las hojas provistas de largos pelos estrellados. Hojas elípticas, oblongas u oblongo-lanceoladas, aserradas, pecioladas, 2-4 cm de largo x 1-1,5 cm de ancho. Flores agrupadas en glomérulos densos, opuestos a las hojas; cáliz piloso, lóbulos aovado-lanceolados, largamente acuminados; pétalos blancos, 10-11 mm de largo, tubo estaminal unido con los pétalos. Fruto cápsular pubescente, 6 mm de largo, dehiscencia loculicida, celdas con una sola semilla, 3-5 mm de largo.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Suramérica.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Dtto. Federal (Am, An, Ap, Ar, Ba, Bo, Ca, Co, DA, DF, Fa, Gu, La, Me, MI, Mo, Po, Tr, Ya, Zu).

ECOLOGIA: Según Humboldt y Bonpland florece en junio en Caracas. En el Hato el Frío es una especie regular-abundante de floración vistosa.

FUENTES: Humboldt y Bonpland (1821), Velázquez (1994), Index Kewensis 2 (1997), Nuevo Cat.Flora Vzla (1998).

Clave de las especies de *Melochia*

- 1 Base de la hoja truncada; pétalos rosa-lila *M. manducata*
- 1' Base de la hoja redondeada; pétalos blancos *M. parvifolia*

VERBENACEAE

Phylla

Phylla betulaefolia (H.B.K.) Greene, Pittonia 4:48 1899.

(Lámina 152)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: manzanilla; América: filigrana, malva de laguna, tambú.

DIAGNOSIS: Helófito herbáceo, estolonífero. Tallos y ramas tetragonales, más o menos aplicado-pilosos, enraizada en los nudos. Hojas pecioladas, opuestas, romboidal-aovadas o aovadas, 1,5-8 cm de largo x 1,5-6 cm de ancho, ápice agudo, base cuneiformemente atenuada hasta la mitad del pecíolo, margen aserrado-dentado, densa o esparcidamente aplicado-pilosas en ambas caras, nervadura prominente en el envés; pecíolos 4-20 mm de largo. Espigas florales capituliformes, pedunculadas, cilíndricas, generalmente solitarias en las axilas de las hojas, alargándose en la madurez; bracteadas membranáceas, ciliadas, abruptamente cuspidadas; flores numerosas, pequeñas; cáliz menos de 1 mm de largo; corola rosado pálido o blanco cenizo, más o menos 1 mm de largo; estambres 4, didínamos; ovario bilocular, 1 óvulo por celda. Fruto oblongo, blanquecino, incluido en el cáliz.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Amazonas, Apure, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Monagas, Zulia. (Am, Ap, Ba, Bo, Ca, Co, DA, Gu, Mo, Zu).

ECOLOGIA: En el Hato El Frío es una especie ocasional escasa que crece en las orillas de la laguna la Cochina y Estero la Morita. Floración al inicio de las lluvias (junio).

COMENTARIOS: Sinónimo *Lippia betulaefolia* H.B.K. Tipo Humboldt y Bonpland s.n. presumiblemente de los Llanos de Venezuela.

FUENTES: Moldenke (1973), Schnne (1984), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

Stachytarpheta

Stachytarpheta cayenensis (L. C. Rich.) Vahl., Enum. Pl. 1, p. 208. 1804.

[as "*cayenensis*"]

(Lámina 153)

NOMBRES COMUNES: Venezuela: verbena, rabo de alacrán. América: golondrina, ocollucuy sacha, verbena negra, cayenne vervain, rough-leaved false vervain, man kaka kankan.

DIAGNOSIS: Helosufrútice anual o perenne de 0,5-2,5 m de alto. Raíz pivotante. Tallo erecto, cuadrado, muy ramificado, piloso-pubescente. Hojas opuestas o alternas, aovadas hasta elípticas, 3-8 cm de largo x 1,5-3 cm de ancho, rugosas, ápice robusto o redondeado, o rara vez subagudo, base angostada u obtusa y más o menos cuneiforme-decurrente en el pecíolo, márgen crenulado-aserrado y dentado. Inflorescencia en espiga terminal 10-35 cm de largo; brácteas angosto lineares o subuladas, setáceo-acuminadas o aristadas, márgenes escariosos; cáliz comprimido, unos 4 mm de largo, más o menos igual o más larga que las bracteas extendidas; corola hipocrateriforme, morado oscuro, lila, azul pálido o blanco y sólo aparecen de 4 a 6 floridas a la vez; tubo más o menos tan largo como el cáliz, limbo más o menos 5 mm de diámetro; estambres 2; estaminodios 2; ovario bilocular, con un óvulo por celda. Fruto oblongo-linear, negro.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: América tropical. México hasta Argentina y Antillas mayores. Introducida en Hawaii y algunas regiones del viejo mundo.

DISTRIBUCIÓN EN VENEZUELA: Tierra caliente. (Am, An, Ap, Ar, Bo, Ca, Co, DA, DF, Gu, La, Me, Mi, Mo, NE, Po, Su, Ta).

ECOLOGIA: Habita en potreros, también en suelos pantanosos, crece a plena exposición del sol, pero tolera algo de sombra. Reproducción por semillas. En el Hato El Frío es una especie ocasional-escasa que habita en suelos encharcados y levemente sobreados a finales de la época de lluvias (octubre).

FUENTES: Moldenke (1940), Cárdenas *et al.*(1972), Schnee (1984), Hoyos (1985), Pacheco y Perez (1989), Nuevo Cat. Flora Vzla (1998).

3.3 BIODIVERSIDAD Y FITOGEOGRAFIA

En los trópicos se desarrolla la mayor abundancia de formas de vida debido a los escasos factores limitantes que actúan sobre esos ambientes (Vareschi, 1992). ¿Cómo delimitar y estudiar tal abundancia de formas?. Basándose en las unidades fisionómicas, Ellenberg (1969) denominó "formaciones" a las unidades de la misma fisionomía o comunidades con un espectro de formas biológicas uniformes. En Venezuela, la ordenación de estas formaciones o ecosistemas está basada en la diversidad, algunas de sus asociaciones se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Algunas asociaciones de vegetación tropical en Venezuela según índices -indeterminados por el autor- de diversidad (Modificado de Vareschi, 1992).

Asociaciones vegetales tropicales	Riqueza específica
Región costanera, faja externa del manglar <i>Rizophoretum purum</i>	1
Guayana, Canaima, vegetación acuática de salto <i>Podostematetum</i>	3
Bajo Orinoco, 30 m vegetación acuática <i>Eichhornietum pistiosum</i>	11
Selva de Galería, Carora. 750 m <i>Cassietum opuntiosum</i>	45
Sabana (faldas Cordillera de la Costa)	43
Los Andes. 3.700 m <i>Espeletium hypericosum</i> Vegetación óptima de Páramo	54
Rio Caura, 280 m selva húmeda alisia de galería,	90
El Sombrero, 120 m selva.seca caducifolia (Papilionaceae)	128
El Dorado, 250 m ; selva pluvial estacional	99
<u>Rancho Grande, 1000 m; selva nublada americana</u>	<u>903</u>

Venezuela posee ambientes geográficos variados y de origen geológico diferente, en los cuales se han desarrollado comunidades vegetales muy variadas. La convergencia del Escudo Guayanés (de los más antiguos del planeta), la Cordillera Andina (de las más recientes) y la Cordillera de Costa (única en su tipo en el mundo) que sirve de barrera entre el mar Caribe y Suramérica, probablemente han propiciado el variado conjunto florístico de nuestro país.

Según datos de Huber *et al.* (1998) el Neotrópico alberga la mayor cantidad de especies de plantas superiores en relación al Paleotrópico (110.000 vs 9.000). En Venezuela se conocen hasta el momento 15.353 especies nativas de plantas vasculares (Tabla 6). El grado de conocimiento, sin embargo, no es igual en todos los estados del país. Los Llanos del Estado Apure han sido estudiados en un 30% de su superficie y el estado de conocimiento de su flora es tan sólo del 70%. Los mencionados autores estiman una riqueza de 2.000 - 2.500 especies para la región llanera.

Tabla 6. Distribución cuantitativa de las familias, géneros y especies de plantas en Venezuela.

	Familias	Géneros	Especies
Helechos	31	122	1168
Gimnospermas	3	5	23
Dicotiledoneas	185	1744	9915
Monocotiledoneas	42	611	4253
Total	261	2482	15353

Una buena pregunta para un botánico es aquella que postuló Lasser (1969): "... ¿de dónde provino la vegetación que se estableció en la depresión llanera?". El autor halló la respuesta en las cordilleras que rodean la región: el Macizo Guayanés, -origen de la vegetación de Venezuela y parte de otros países-, las cordilleras Andina y de la Costa. En todas ellas la flora es comparable con la llanera (Tabla 7), especialmente en el piedemonte andino. Como zona de transición, posee muchas plantas provenientes de las alturas que se establecieron y adaptaron finalmente a la gran depresión llanera, gracias a la acción del viento, el agua y las aves, conformando así una de las más interesantes provincias fitogeográficas de Venezuela.

Tabla 7 Presencia de algunas plantas llaneras helófitas y/o acuáticas en las Cordilleras y Macizos limitrofes. (adaptado de Lasser, 1969)

	Cordillera de Los Andes	Cordillera de La Costa	Macizo Guayanés
ALISMATACEAE			
<i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buch.		X	X
BORRAGINACEAE			
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill		X	
COMMELINACEAE			
<i>Commelina nudiflora</i>		X	
COMPOSITAE			
<i>Ambrosia cumanensis</i> O.E. Schulz	X	X	X
<i>Eclipa alba</i> (L.) Hassk.	X	X	X
CONVOLVULACEAE			
<i>Evolvulus nummularius</i> L.	X	X	X
CYPERACEAE			
<i>Eleocharis minima</i> Kunth		X	
<i>E. geniculata</i> R. Br.	X	X	
MALVACEAE			
<i>Sida linifolia</i> Cav.	X	X	X
MIMOSACEAE			
<i>Mimosa arenosa</i> Poir.		X	
<i>M. dormiens</i> H & B.		X	
NYMPHAEACEAE			
<i>Cabomba acuatica</i> Aubl.		X	
ONAGRACEA			
<i>Ludwigia sedoides</i>		X	
RUBIACEAE			
<i>Borreria verticillata</i> Mey	X	X	X
<i>B. suaveolens</i> Mey.	X	X	X
<i>B. ocymoides</i> (Burm.) D.C	X		
<i>B. capitata</i> (R. & P.) D.C.	X	X	X
SCROPHULARIACEAE			
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) Muell.		X	
<i>Scoparia dulcis</i> L.		X	X
STERCULIACEAE			
<i>Melochia parvifolia</i> H.B.K.		X	
VERBENACEAE			
<i>Phylla betulaefolia</i> (H.B.K.) Greene			X
POACEAE			
<i>Eragrostis glomerata</i> (Walt.) L.H. Dewey		X	
<i>E. hypnoides</i> (Lam.) B.S.P.		X	
<i>Panicum laxum</i> Sw.	X	X	X
<i>P. maximum</i> Jacq.	X	X	
<i>Sacciolepis myuros</i> (Lam.) Chase			X
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees.		X	
<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) Beauv.		X	
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	X	X	
<i>Andropogon bicornis</i> L.	X	X	X

En los ambientes acuáticos del Hato El Frío han sido identificadas 194 especies, pertenecientes a 119 géneros y 55 familias. Como era de esperar en un ambiente de sabana, las dos familias con la mejor representación específica fueron las gramíneas:

Poaceae (32 sp.) y Cyperaceae (28 sp.), seguidas en tercer término y con gran diferencia numérica por las Asteraceae (10 spp), Onagraceae (9 sp.), Pontederiaceae (7 sp.) Alismataceae y Rubiaceae (5 sp.) Tabla 8.

Un porcentaje menor del 5% de especies permanece sin identificación a nivel específico en su mayoría, -especialmente representantes de la familia Lentibulariaceae-. Es probable que el número de especies aumente con la continuidad de los muestreos en sucesivos ciclos hidrológicos del humedal. Sin embargo, puede considerarse ésta, una buena aproximación a la riqueza total para el año 1997, dada la intensidad y las extensión de los muestreos en el área. Igualmente importante son los nuevos registros de especies para la región y el país. A partir de este estudio, dos especies, han sido citadas por primera vez en Venezuela la hepática *Ricciocarpus natans* (L.) Corda (Rial y Lasso, 1998) y la lemnácea *Landoltia punctata* (G. Mey) Les & Crawford (Rial y Pott, 1999). Veinticuatro especies correspondientes a 21 géneros y 18 familias, lo han sido por primera vez para el estado Apure (Rial, 1998) destacando entre ellas, cuatro ciperáceas de los géneros *Eleocharis* y *Cyperus* (Rial y Fedón, 1999).

Tabla 8. Familias específicamente mejor representadas en los ambientes inundables.

Familia	Nº	Familia	Nº
Poaceae	32	Fabaceae	5
Cyperaceae	27	Alismataceae	5
Asteraceae	10	Convolvulaceae	5
Onagraceae	9	Rubiaceae	5
Pontederiaceae	7		

Los valores anteriores permiten considerar al humedal llanero como un ecosistema rico en especies de plantas acuáticas. Este ambiente que podría parecer demasiado drástico para favorecer la diversidad de especies, es a su vez predecible. Es por ello que con el tiempo, las especies logran adaptarse a los regímenes extremos de inundación y sequía.

A continuación se muestra el número de géneros y especies en Venezuela, de aquellas familias incluidas en nuestro inventario (Tabla 9).

Tabla 9. Distribución cuantitativa en Venezuela, de los géneros y especies de las familias incluidas en este inventario (datos de Huber *et al.* 1998).

FAMILIA	Géneros	Especies	FAMILIA	Géneros	Especies
Helechos			Dicotiledoneas		
Azollaceae	1	2	Acanthaceae	28	149
Marsileaceae	2	6	Aizoaceae	3	4
Parkeriaceae	1	2	Amaranthaceae	14	48
Pteridaceae	17	110	Asteraceae	210	805
Salviniaceae	1	3	Begoniaceae	1	47
			Bignoniaceae	47	164
			Boraginaceae	11	78
Monocotiledoneas			Cabombaceae	2	4
Alismataceae	2	15	Caesalpiniaceae	33	246
Araceae	21	260	Capparaceae	7	50
Commelinaceae	11	36	Convolvulaceae	17	126
Cyperaceae	39	433	Cucurbitaceae	26	85
Heliconiaceae	1	18	Euphorbiaceae	72	344
Hydrocharitaceae	8	9	Fabaceae	87	500
Lemnaceae	4	10	Gentianaceae	24	80
Limnocharitaceae	2	4	Hydrophyllaceae	2	3
Marantaceae	10	65	Lamiaceae	21	86
Najadaceae	1	3	Lentibulariaceae	3	54
Orchidaceae	222	1.632	Lythraceae	9	33
Poaceae	143	755	Malpighiaceae	24	124
Pontederiaceae	3	16	Malvaceae	28	103
Xyridaceae	5	106	Melastomataceae	58	567
			Menyanthaceae	1	1
			Mimosaceae	31	247
			Molluginaceae	2	2

3.4 RIQUEZA RELATIVA DE ESPECIES EN OTROS HUMEDALES: UNA VISIÓN COMPARATIVA.

Según Junk y Piedade (1997) la predictibilidad y el régimen monomodal de los pulsos de inundación, son una razón de la alta diversidad de los humedales suramericanos. Connel (1978) postula que la alta diversidad es mantenida bajo escalas intermedias de perturbación

En la tabla 10 se muestra la riqueza relativa de especies en los humedales más importantes de Mesoamérica. Las áreas inundables de Brasil y Bolivia poseen una alta riqueza de especies (alrededor de 400 especies), sin embargo al considerar el área de estudio en los llanos de Apure, puede concluirse que se trata igualmente de una región con un elevado número de especies. Las especies comunes nos aproximan a la semejanza en la composición de especies. En este sentido el orden creciente de similitud de Los Llanos de Apure con los restantes humedales sería el siguiente: Chaco Paraguayo - Llanos de Mojos Bolivianos - Planicie inundable del Amazonas y Pantanal Brasileño.

Si comparamos el presente inventario de especies con el de Gopal y Sharma (1990) para el subcontinente de La India (470 especies herbáceas) encontramos nuevamente una elevada riqueza de especies en nuestra área de estudio, compartiendo con dicho inventario, 31 especies. En contraste con los humedales de zonas templadas se observan diferencias importantes en la riqueza. Por ejemplo, el humedal de Doñana al sur de España es el más rico del continente y sin embargo, el inventario realizado por Murillo *et al.* (1993) no supera las 32 especies -descontando las algas y los briofitos-, de las cuales solo el briofito cosmopolita *R. natans*, es común a nuestro inventario. Obviamente esta diferencia se debe principalmente a la condición de país tropical de Venezuela, a la cual se asocia un alto grado de diversidad biológica.

Por último, compararemos con otros dos inventarios llevados a cabo en ecosistemas contrastantes de los llanos: los Llanos Altos Centrales de Calabozo (no inundables) y los Morichales. Estos últimos ambientes acuáticos se disponen a lo largo de arroyos y depresiones, presentan suelos ácidos y arenosos y aguas transparentes originadas por infiltración. Están dominados por la palma Moriche (*Mauritia flexuosa*) y en ellos la riqueza de plantas herbáceas hasta leñosas es de 193 especies, con la cual encontramos una coincidencia de 20 especies, especialmente de la familia Poaceae. En cuanto a los Llanos Altos centrales, el inventario de dichas sabanas incluye 288 especies herbáceas hasta leñosas de las cuales 12 especies son comunes a nuestra lista. El menor número de coincidencias en la composición de especies se debe a la escasez de ambientes acuáticos.

Tabla 10. Comparación de la riqueza de especies en diversos humedales de América.

Región, País	Tipo de plantas incluidas	Nº total de especies	Nº de especies comunes	Referencia
Chaco húmedo. Paraguay	herbáceas dominantes	32	10	Mereles <i>et al</i> (1992)
Suriname	Helechos y hierbas	68	15	Werkhoven y Peeters (1993)
Delta do Jacuí. Brasil	Hierbas hasta leñosas	331	21	Longhi-Wagner y Feijó (1981)
Planicie inundable del Amazonas. Brasil	Herbáceas no epífitas	388	67	Junk y Piedade (1993)
Pantanal. Brasil	Algas hasta arbustos	242	67	Pott y Pott (1997)
Llanos de Mojos, Bolivia	Herbáceas hasta leñosas	483	67	Beck (1984)
Hato El Frío. Venezuela	Herbáceas hasta leñosas	326	70	Castroviejo y López (1985)
Llanos de Apure, Venezuela.	Herbáceas, arbustivas y subfruticasas	167	87	Velásquez (1994)
Hato El Frío. Llanos de Apure	Herbáceas, arbustivas y subfruticasas	196		Este trabajo

DISCUSION

A causa de sus conexiones con las tierras altas y sistemas acuáticos, los humedales poseen la distinción de haber sido considerados como "los ecosistemas más productivos de la tierra" (Mitsch y Gosselink, 1993).

Una de las características más resaltantes de Suramérica, es la existencia de grandes humedales, los cuales disponen la mayor parte de su superficie en las cuencas de drenaje de grandes ríos tropicales y subtropicales (Neiff, en prensa) tales como el Amazonas el Orinoco o el Paraná, entre otros. Los Llanos de Apure forman parte de la Región Cuenca del Río Orinoco, una de las nueve resumidas en el Inventario de Humedales publicado por UICN y compilado por Rodríguez (1999) y cuya riqueza de especies es RH = 22, según la clasificación de Scott (1989) mencionada en dicha publicación.

Para muchos autores, los humedales son zonas de transición que conducen frecuentemente a una alta diversidad, permitiéndoles funcionar como exportadores orgánicos y desaguaderos inorgánicos que prestan especies de ambos sistemas, acuático y terrestre. En diversos programas internacionales, los humedales han sido definidos como ecotonos siguiendo la propuesta de Cowardin *et al.* (1979), pero por el contrario, Neiff *et al.* (1994) no los considera en general como ecotonos, argumentando sus particularidades estructurales y funcionales.

Neiff (en prensa) afirma que la interpretación de si es o no un ecotono, depende en definitiva del contexto geográfico. De esta afirmación, se deriva nuestro análisis acerca de la interacción de factores que conforman la complejidad de un humedal -por ejemplo la orografía- y que tiene por finalidad entender las causas de una mayor o menor diversidad.

En Sudamérica, los Andes y los Escudos de Guayana y Brasil influyen de modo muy particular las extensiones planas, con escasas depresiones que conforman los Llanos del Orinoco en Venezuela, los Llanos en Colombia o el Pantanal en Brasil. Dichas montañas y escudos, además de ser la base y el resguardo de las planicies del norte del continente son también el corredor de muchas especies y el origen de las aguas que inundan los humedales. Este último hecho, sumado a la dirección del flujo en su recorrido, determinan la composición de las aguas y por ende la calidad y cantidad de nutrientes disponible para la biota. Además de la plasticidad genética y la tolerancia ecológica, todo influye finalmente sobre la mayor o menor cantidad de especies vegetales

capaces adaptarse a ese tipo de ambiente, bien durante todo el ciclo o bien durante una parte de él. Por ejemplo, un humedal cuyas aguas provienen del desborde de ríos de aguas blancas tendrá mayor cantidad de nutrientes que aquellas provenientes de ríos de aguas negras (generalmente asociados al Escudo Guayanés más pobre en nutrientes).

Lo anterior puede significar grandes diferencias entre regiones geográficamente cercanas, pero ¿qué sucede cuando comparamos latitudes distintas, como por ejemplo el humedal más diverso de Europa con cualquier planicie inundable o delta de Suramérica?. Sin duda en este punto, los mayores valores de riqueza acompañan a las regiones tropicales. Principalmente por efectos del clima, ya que este parece ser el factor más importante en la distribución de las especies. Al parecer, las temperaturas más adecuadas para el desarrollo de las plantas son aquellas entre 18 y 30 °C Neiff (en prensa) generando así, una mayor diversidad de especies. No menos importante es el fotoperiodo que favorece una mayor tasa fotosintética durante todo el año.

La comparación con el humedal de Doñana debe considerar además, el hecho de que se trata de un ambiente costero, cuyas limitaciones fisiológicas para las especies (por efecto de la salinidad) son evidentes. La diferencia entre la riqueza de especies entre ambos humedales, el llanero y el marismefío, puede atribuirse *a priori* a la mayor cantidad de ambientes de agua dulce disponibles en condiciones ideales de temperatura e irradiación durante gran parte del año, a una variedad de sistemas lóticos que irrigan las planicies con aguas ricas en nutrientes y al cierto grado de perturbación que ejercen los extremos de la inundación y la sequía y que parecen traducirse en sincronización y gran variedad de respuestas a los ciclos hidrológicos anuales.

En términos generales las coincidencias entre los humedales suramericanos incluyen especies tales como *Eichhornia crassipes*, *Salvinia auriculata*, *Ceratopteris pteridoides*, *Leersia hexandra* o *Pistia stratiotes*, las cuales son aparentemente, especies de la planicie amazónica (Junk, 1986), aunque según Cook (1985) esta última es de origen desconocido, junto a otras como *Eclipta prostrata*, *Nymphoides indica*, *Oryza rufipogon* o *Rotala mexicana*.

No es posible señalar la distribución definitiva de las especies, pues a medida que se investiga en nuevos ambientes, se elaboran nuevos listados. Sin embargo, puede reunirse la información existente y con ello concluir acerca de su presencia en determinadas latitudes geográficas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla. 11. Resumen de la información sobre la distribución de las especies de este trabajo.

Distribución conocida	Nº especies de este trabajo	Ejemplos
Cosmopolita	7	<i>R. natans</i> , <i>E. prostrata</i>
Pantropical	5	<i>N. indica</i> , <i>P. oleraceae</i>
Trópicos y Subtrópicos	21	<i>T. geniculata</i> , <i>E. crassipes</i>
América (*)	11	<i>H. limosa</i> , <i>L. subintegra</i>
Norte de Suramérica	9	<i>M. arenosa</i> , <i>S. ocymifolia</i>
Venezuela, Brasil y Colombia	1	<i>W. brasiliensis</i>
Venezuela, Brasil y Trinidad	1	<i>S. sprucei</i>
Venezuela y Brasil	3	<i>L. brasiliana</i> , <i>S. planitiana</i>
Venezuela y Colombia	1	<i>N. novo-granatensis</i>
Venezuela	1	<i>I. pittieri</i>

(*) se refiere a la presencia en todo el continente.

La vegetación acuática listada en este trabajo pertenece en su mayoría al grupo de plantas de distribución tropical y subtropical americana. Las 194 especies representan un buen ejemplo de la fitodiversidad del Llano inundable. Las familias con mayor número de representantes (Poaceae y Cyperaceae) confirman el tipo de vegetación característico de las sabanas. La representación de familias estrictamente acuáticas (22) así como aquellas que pueden ser denominadas helófitas o anfíbias, demuestran la condición de humedal de esta porción de los Llanos del Orinoco.



1. *Ricciocarpus natans* (L.) Corda



2. *Azolla filiculoides* Lam.



3. *Marsilea polycarpa* Hook & Grew



4. *Ceratopteris pteridoides* (Hook) Hieron



5. *Ceratopteris richardii* Brong



6. *Pityrogramma calomelanus* (L.) Link



7. *Salvina auriculata* Aubl. y *S. sprucei* Kuhn



8. *Echinodorus grandiflorus* (Cham. et Schl.) Mich



9. *Echinodorus tenellus* (Mart.) Buch.



10. *Echinodorus trialatus* Fasset.



11. *Sagittaria guayanensis* H.B.K.



12. *Sagittaria planitiana* Agost.



13. *Caladium striatipes* (C. Koch & Bouché) Schott



14. *Montrichardia arborescens* (L.) Schott



15. *Pistia stratiotes* L.



16. *Commelina diffusa* Burm.F.



17. *Murdania nudiflora* (L.) Brenan



18. *Ascolepis brasiliensis* (Kunth) Benth ex. C.B. Clarke



19. *Cyperus celluloso-reticulatus* Boeck



20. *Cyperus flavicomus* Michx.



21. *Cyperus imbricatus* Retz.



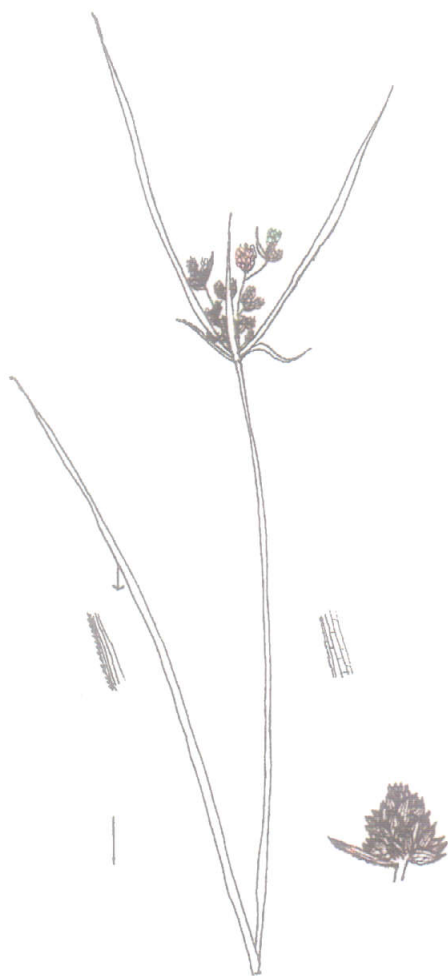
22. *Cyperus luzulae* Lam.



23. *Cyperus ochraceus* Vahl.



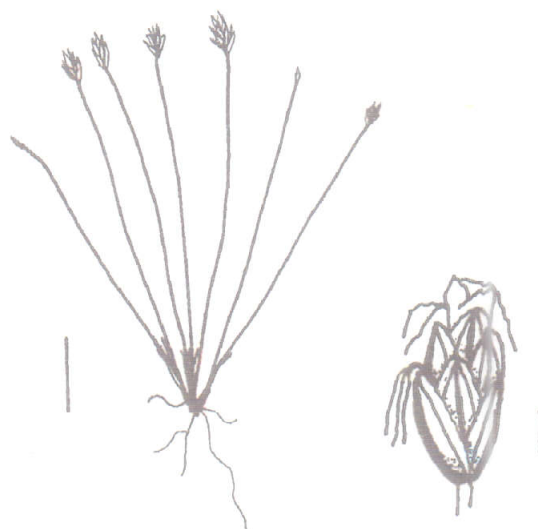
24. *Cyperus odoratus* L.



25. *Cyperus virens* Michx.



26. *Eleocharis acutangula* (Roxb.) Schultes



27. *Eleocharis capillacea* Kunth



28. *Eleocharis elegans* (H & B) Roem & Schult



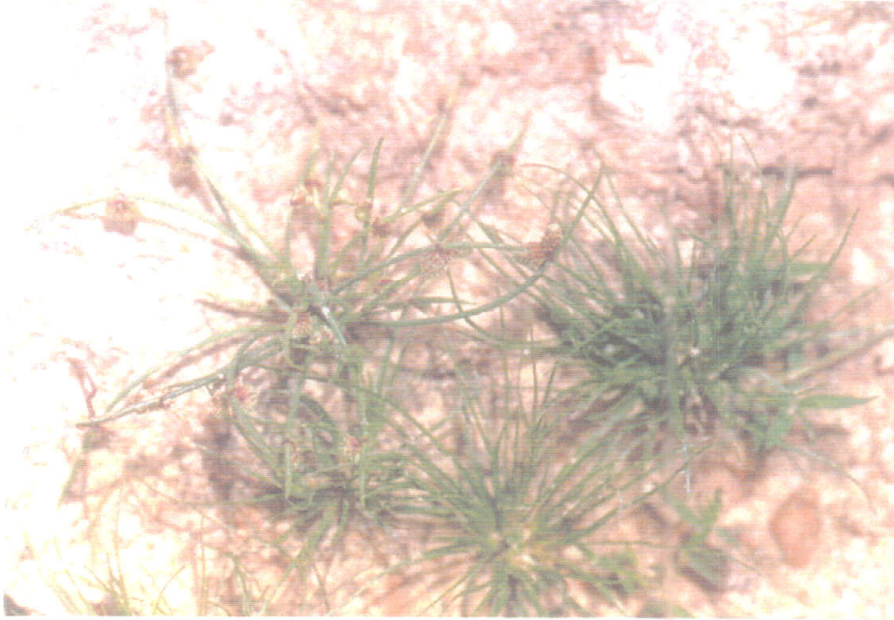
29. *Eleocharis intersticta* (Vahl.) R & S.



30. *Eleocharis mitrata* (Griseb) C.B. Clarke



31. *Eleocharis mutata* (L.) Roem & Schult



32. *Fymbristis aestivalis* (Retz.) Vahl.



33. *Fymbristilis miliaceae* (L.) Vahl.



34. *Fymbristilis vahli* (Lam.) Link



35. *Oxycaryum cubense* (Poep & Kunth) K. Lye



36. *Scleria interrupta*



37. *Websteria submersa* (C. Whight) Britton



38. *Heliconia psittacorum* L.f.



39. *Limnobium laevigatum* (Humb. & Bonpl. ex. Willd) Heine



40. *Landoltia punctata* (G.Mey) D.H. Les & D.J. Crawford



41. *Hydrocleys parviflora* Seub



42. *Limnocharis flava* (L.) Buch



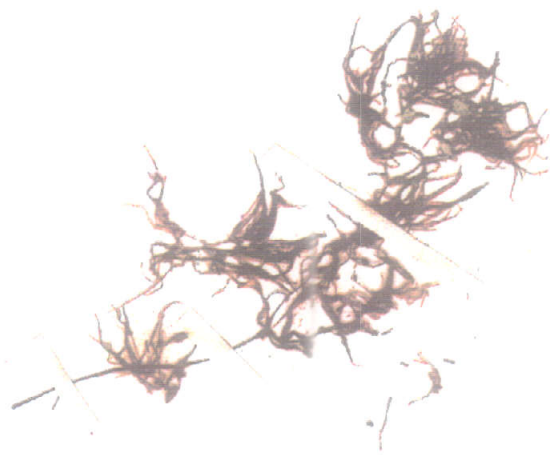
43. *Limnocharis laforesti* Buch



44. *Thalia geniculata* L.



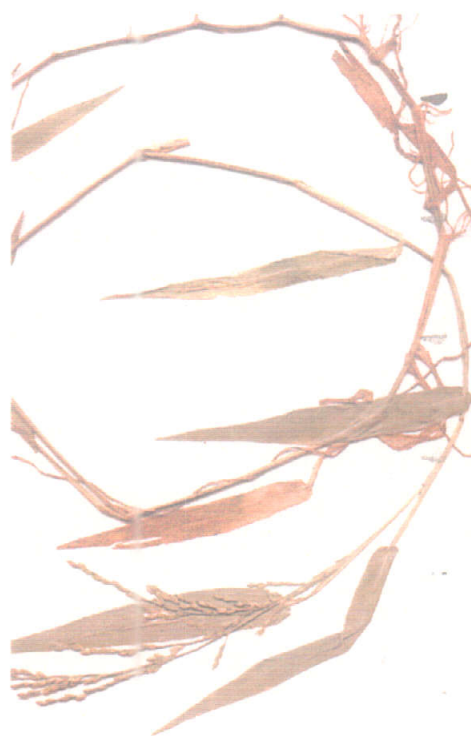
45. *Najas arguta* H.B.K.



46. *Najas guadalupensis* (Spreng.) Mag.



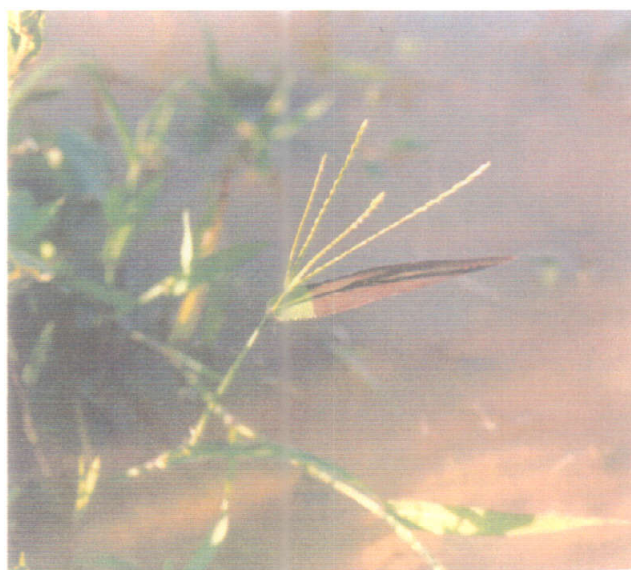
47. *Habernaria repens* Nutts



48. *Acroceras zizanioides* (Kunth) Dandy



49. *Andropogon bicornis* L.



50. *Cynodon dactylon* L. Pers.



51. *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler



52. *Echinochloa colona* (L.) Link.



53. *Eragrostis japonica* (Thunb.) Trin.



54. *Leersia hexandra* Swartz.



55. *Luziola brasiliana* Moric.



56. *Luziola subintegra* Swallen



57. *Oplismenus burmanii* (Retz.) P. Beauv.



58. *Oryza rufipogon* Griff



59. *Otachyrium versicolor* (Doell.) Pilger



60. *Panicum laxum* Swartz.



61. *Paspalum fasciculatum* Willd



62. *Paspalum orbiculatum* Poir.



63. *Paspalum repens* Berg.



64. *Urochloa brizantha* (Horcht. Ex. Rich.) R. Webster



65. *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth



66. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms



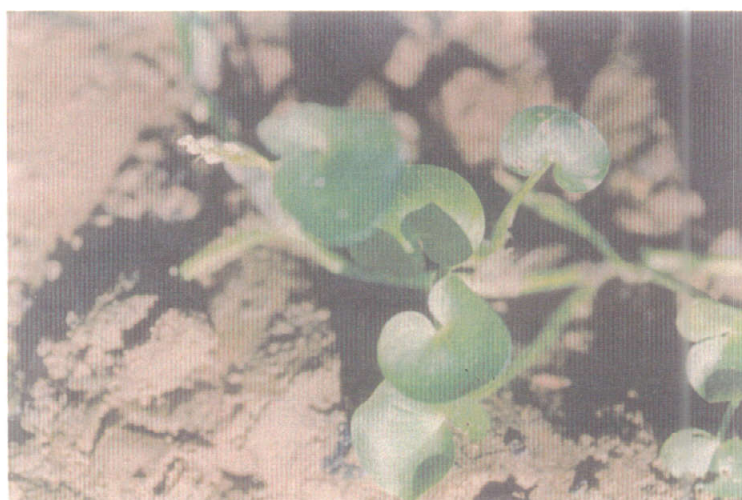
67. *Eichhornia diversifolia* (Vahl.) Urban



68. *Eichhornia heterosperma* Alexander



69. *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd.



70. *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavón



71. *Pontederia subovata* (Seub.) Lowden



72. *Xyris caroliniana* Walter



73. *Justicia carthagenensis* Jacq.



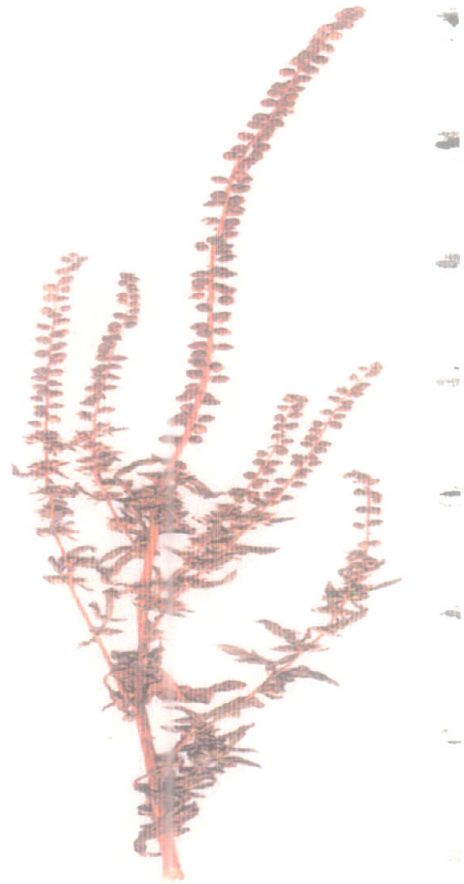
74. *Justicia laevilinguis* (Ness) Landau



75. *Trianthera* cf. *portulacastrum* L.



76. *Alternanthera sessilis* (L.) R. Br.



77. *Ambrosia cumanensis* Kunth



78. *Eclipta prostrata* (L.) L.



79. *Egletes florida* Shimer



80. *Erechites hieraciifolia* (L.) Raf.



81. *Mikania congesta* DC.



82. *Pacourrina edulis* Aublet



83. *Spilanthes ocymifolia* (Lam.) A.H. Moore



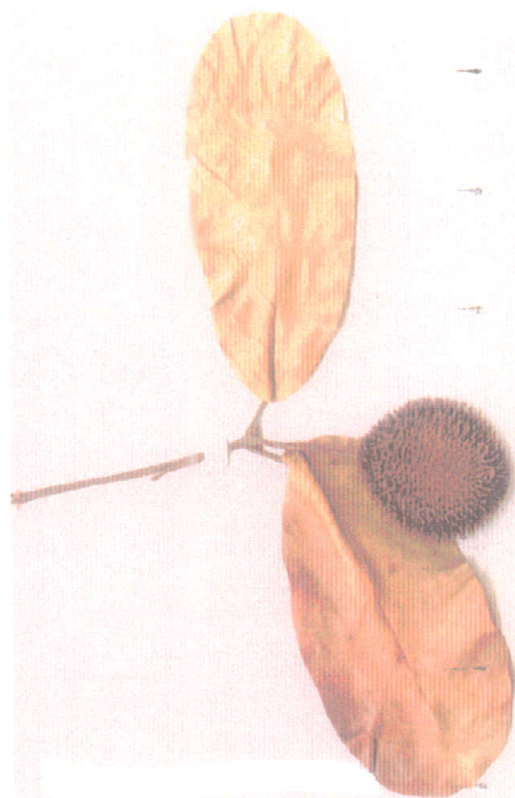
84. *Tricospira verticillata* (L.) Blake



85. *Wedelia brasiliensis* (Spreng.) Blake



86. *Begonia patula* Haworth



87. *Clytostoma binatum* (Thumb.) Sandwich



88. *Heliotropium procumbens* Mill.



89. *Cabomba piauhyensis* Gard



90. *Senna aculeata* (Benth.) H.S. Irwin & Barneby



91. *Cleome spinosa* Jacq.



92. *Evolvulus nummularius* (L.) L.



93. *Ipomoea asarifolia* (Desv.) Roem. & Schult



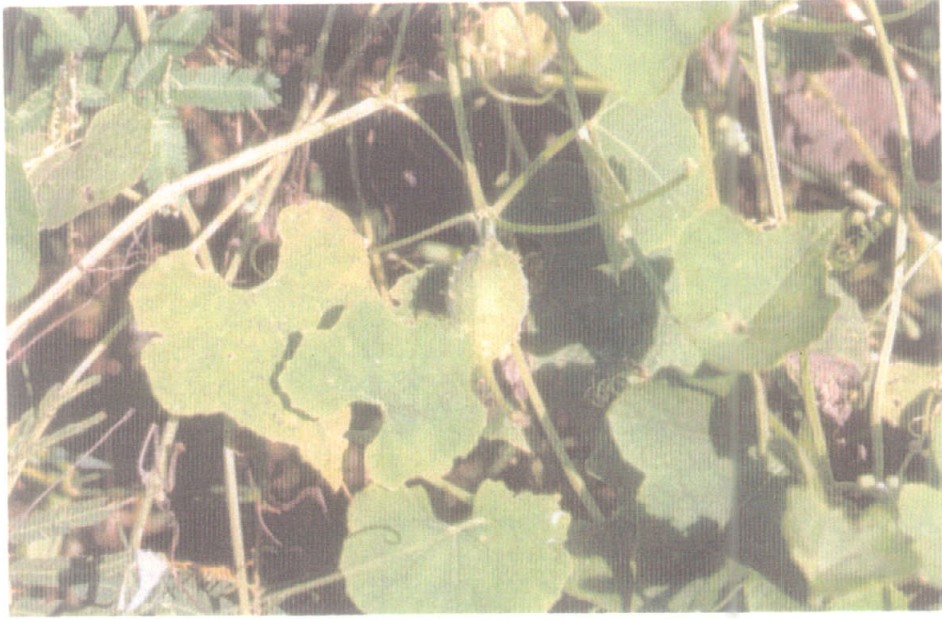
94. *Ipomoea carnea* Jacq.



95. *Ipomoea pittieri* O'Donnel



96. *Cayaponia metensis* Cuatrec.



97. *Melothria trilobata* Congn.



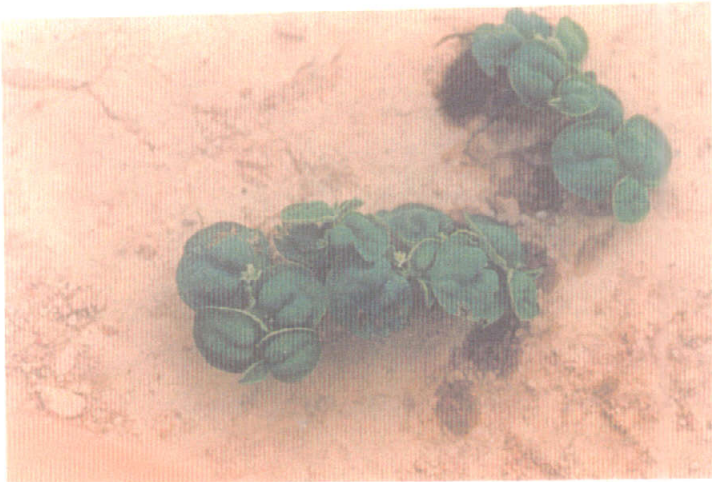
98. *Caperonia palustris* (L.) A. St. Hill



99. *Croton trinitatis* Millsp.



100. *Chamaescyze thymifolia* (L.) Millsp.



101. *Phyllanthus fluitans* Bentham ex. Müll.



102. *Aeschynomechne evenia* Wrieth



103. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urban



104. *Sesbania exasperata* H.B.K.



105. *Shultesia guianensis* (Aubl.) Malve



106. *Hydrolea minima* Brand.



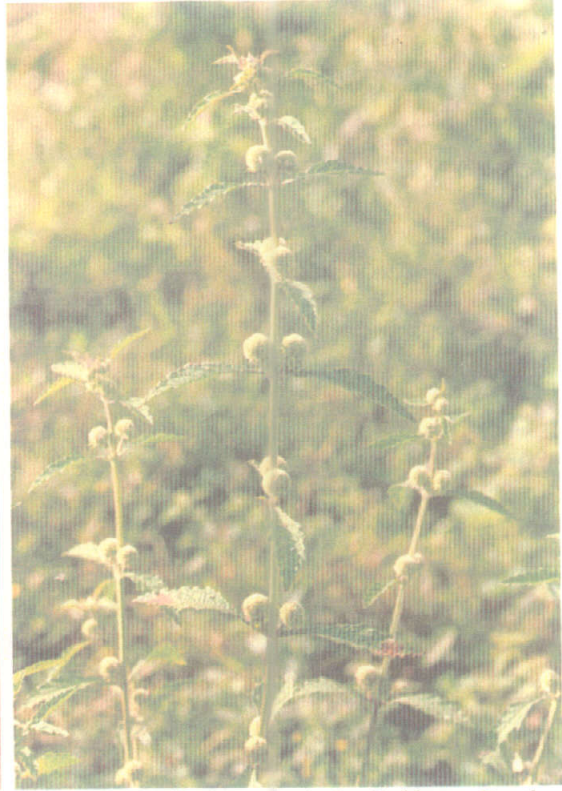
107. *Hydrolea spinosa* L.



108. *Hyptis breviceps* Poit.



109. *Hyptis microphylla* Pohl. ex Benth



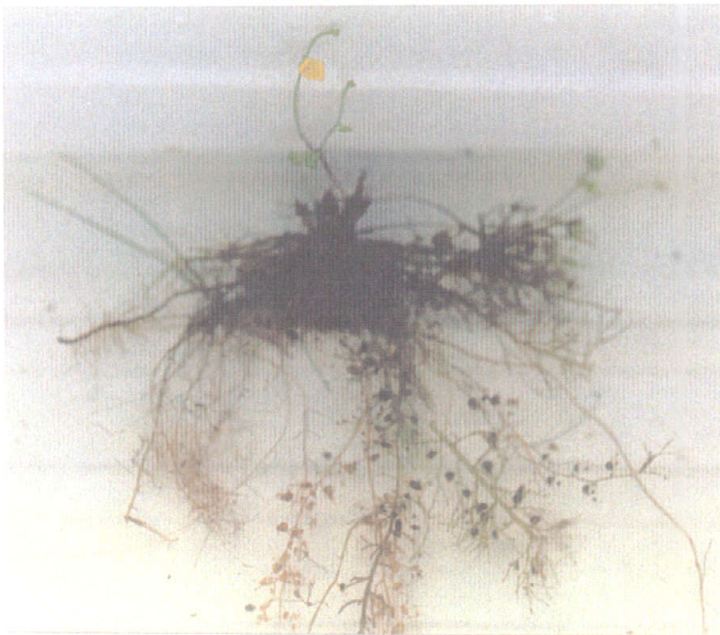
110. *Hyptis pulegiodes* Pohl. ex. Benth



111. *Utricularia foliosa* L.



112. *Utricularia hydrocarpa* Vahl.



113. *Utricularia inflata* Vahl.



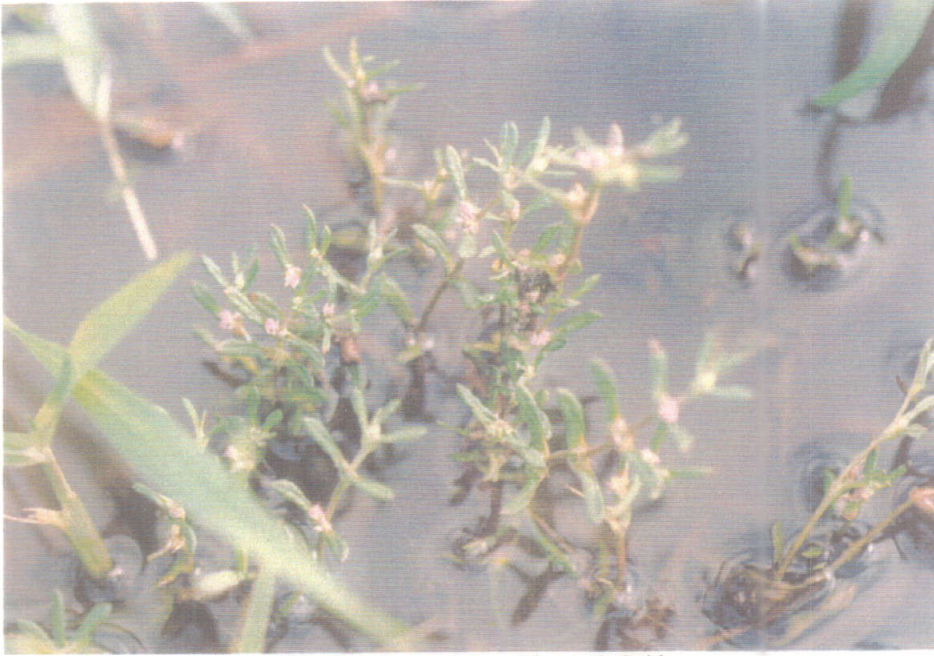
114. *Ammania latifolia* L.



115. *Cuphea cartagenensis* (Jacq.) Macbr.



116. *Cuphea melvilla* Lindley



117. *Rotala mexicana* Cham. & Schl.



118. *Peltaea trinervis*



119. *Sida serrata* Will.



120. *Urena sinuata* L.



121. *Nymphoides indica* (L.) Kuntze



122. *Mimosa dormiens* H. & B. ex Willd.



123 a. *Neptunia oleracea* Lour. (flor)



123 b. *Neptunia oleracea* Lour. (fruto)



124. *Glimus radiatus* (R & B) Rohrb.



125. *Nymphaea novo-granatensis* Wiersema



126. *Ludwigia decurrens* Walt.



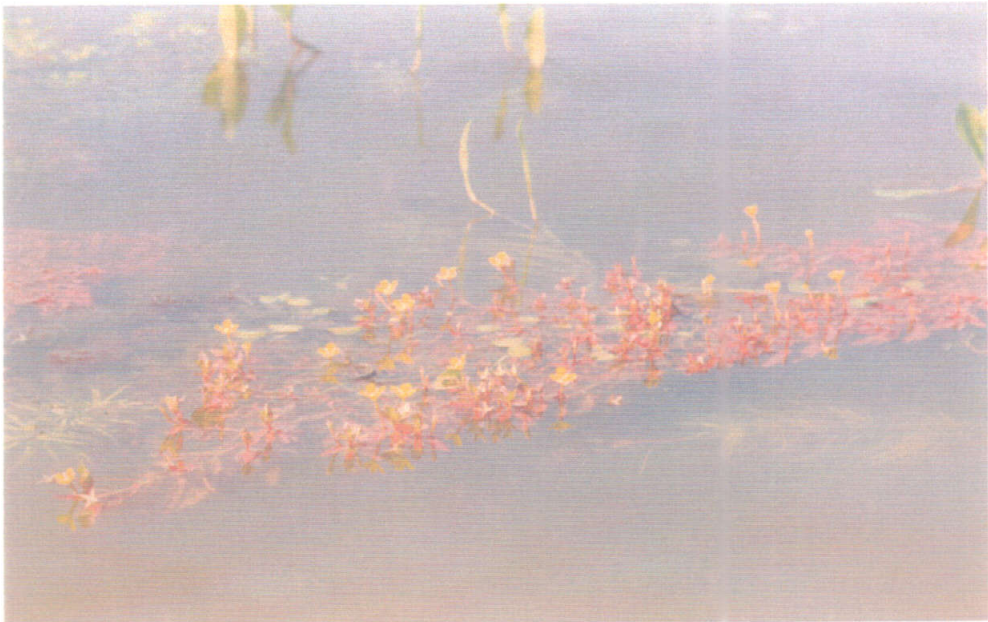
127. *Ludwigia erecta* (L.) Hara



128. *Ludwigia helmintorrhiza* (Mart.) Hara



129. *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell



130. *Ludwigia inclinata* (L.F.) Raven



131. *Ludwigia octovalvis*(Jacq.) Raven
Raven



132. *Ludwigia peploides* (H.B.K.)



133. *Ludwigia sedoides* (H. & B.) Hara



134. *Ludwigia* aff. *quadrangularis* (Mich.) Hara



135. *Cocoloba obtusifolia* Jacq. (sd)



136. *Polygonum punctatum* Ell.



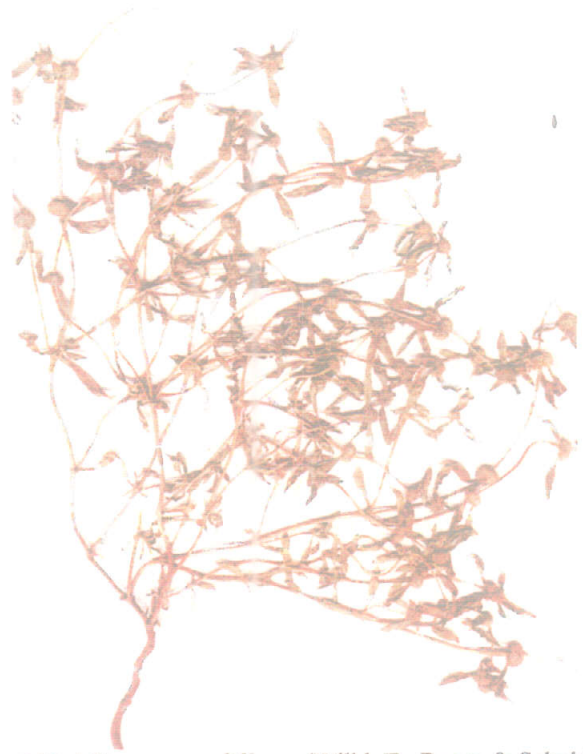
137. *Portulaca oleraceae* L.



138. *Talinum* sp



139. *Diodia kuntzei* Schum



140. *Mitracarpus diffusus* (Willd. Ex Roem & Schult)
Cham & Schlecht.



141. *Spermacoe scabiosoides* (Cham. & Schl.)



142. *Spermacoe verticillata* (L.)



143. *Cardiospermum halicacabum* L.



144. *Bacopa* aff. *Laxiflora*



145. *Bacopa salzmännii* Wettst. Ex. Edwall.



146. *Lindernia crustacea* (L.) Mueller.



147. *Scoparia dulcis* L.



148. *Solanum hirtum* Vahl.



149. *Solanum* sp



150. *Melochia manducata* Wrioth



151. *Melochia parvifolia* H.B.K.



152. *Phylla betulaeifolia* H.B.K.



153. *Stachytarpheta cayenensis* (L.C. Rich) Vahl

VI. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE PLANTAS ACUÁTICAS

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las comunidades vegetales en el Hato El Frío, fue abordado por primera vez en su conjunto por Castroviejo y López (1985), quienes siguieron la metodología fitosociológica sigmatista (ver p. ej. Braun-Blanquet, 1945; Tomaselli, 1956; Shimwell, 1971). En dicha ocasión, se describieron algunas asociaciones de plantas acuáticas de las comunidades de estero, caño y bajío.

A pesar de que el área de estudio representa una extensa zona del Llano inundable, y a pesar también, de que su flora acuática es apenas conocida, empleamos en este estudio, la categoría florística de especie para el análisis de los atributos de la vegetación. Consideramos además el hábito de crecimiento, como una categoría fisionómica-estructural que completa la composición de dichos atributos.

El análisis de la vegetación se ha basado en la observación y el registro de caracteres, atributos y variables (Matteucci y Colma, 1982) tales como la estructura, la forma de crecimiento y la cobertura de las especies de plantas acuáticas.

A partir de la información cualitativa y cuantitativa de presencia-ausencia y abundancia, se ha determinado el valor de importancia, la constancia y en cierto grado, la fidelidad de las especies dentro de la comunidad. Se han comparado las comunidades sobre la base de la riqueza, la diversidad y el grado de similitud.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 METODOLOGÍA DE CAMPO

COBERTURA

En los transectos, se determinó la cobertura específica en cada una de las diez parcelas consecutivas. Esta estimación de abundancia, resulta del porcentaje de área de la

parcela, cubierta por las porciones aéreas del conjunto de individuos de una especie, basada en la definición original de Greig-Smith (1964).

Debido a la dificultad de apreciar un valor exacto de cobertura, se registraron intervalos de porcentaje en lugar de valores absolutos. Dichos intervalos correspondieron finalmente a un equivalente numérico del 1 al 6, según la siguiente tabla modificada de Braun-Blanquet (1979):

Especies que cubrieron entre el 75 -100 % de la parcela	=	6
Especies que cubrieron entre el 50 - 74 % de la parcela	=	5
Especies que cubrieron entre el 25 - 49 % de la parcela	=	4
Especies que cubrieron entre el 5 - 24 % de la parcela	=	3
Especies que cubrieron menos del 4% de la parcela	=	2
Especies representadas por un sólo individuo en la parcela	=	1

(con cobertura menor del 1%)

HÁBITAT Y FENOLOGÍA

Se observó el hábitat de las especies con relación al tipo de ambiente: léntico, lótico, a su estacionalidad: cuerpo de agua permanente o temporal, y a su localización espacial específica: espejo de agua, zonas someras o profundas, orillas, charcos, montículos, zanjas, topiales, etc. con el fin de emplear dicha información en diversos apartados del presente trabajo.

El estudio de la fenología no pretendió abarcar toda su complejidad. Se restringió al registro de observaciones mensuales, que finalmente se resumen en la Tabla 12 en la que se listan las especies observadas considerando los siguientes estadios posibles durante el ciclo anual 1997:

- adulto en fase vegetativa (color verde)
- floración (color amarillo)
- fructificación (color rojo)
- reproducción en helechos: asexual o producción de esporas (color morado)
- juveniles (color azul)
- senescente (color gris).

La información mensual referente a cada una de los transectos, fue anotada en el campo, en planillas bajo el siguiente formato (Tabla 13):

Tabla 13. Modelo de planilla para las anotaciones de campo.

Transecto: _____ Mes: _____ Hora: _____

Parcelas:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fenología
Profundidad (cm)											
Transparencia (cm)											
pH											
TDS (ppm)											
Oxígeno mg/l											
Cobertura :											
sp 1											
sp 2											
sp 3											
sp n											

ECOFASES

El hecho de que casi todas las plantas desarrollaran una parte o la totalidad de su ciclo fuera y/o dentro del agua, se definió en este trabajo como ecofase acuática (agua profunda o somera) o terrestre (suelo húmedo o seco) de la especie, implicando que ambas alternativas fueron posibles y que cada una representa una etapa temporal o permanente de su desarrollo.

2.2 METODOLOGÍA DE LABORATORIO

COBERTURA VEGETAL

La cobertura mensual de las especies en cada transecto se obtuvo a partir de la siguiente deducción: Si asumimos que el valor máximo de cobertura de una especie en cada parcela es 6 (75-100%), entonces podemos decir que 6×10 parcelas = 60 es el valor máximo de cobertura de una especie en un transecto, y representa el 100%.

Decimos entonces, que la suma de las coberturas de cada especie en las diez parcelas de un transecto, y su respectivo valor en porcentaje, representa su cobertura

mensual en dicha banda de muestreo representativa del ambiente correspondiente. Igualmente podemos aproximarnos al valor anual, si sumamos sus respectivos porcentajes de cobertura mensual.

CONSTANCIA Y FIDELIDAD DE LAS ESPECIES

A partir del inventario de especies de los transectos durante el ciclo anual, se elaboraron las matrices generales de abundancia y presencia/ausencia de las especies en los 14 transectos durante los 12 meses del año.

Para resumir la presencia espacio-temporal de las especies en los transectos de estudio se elaboró la Tabla 14. En ella se señalan en gris, aquellas especies que estuvieron presentes al menos en un transecto a lo largo de los doce meses del año y aquellas especies que estuvieron presentes al menos un mes en cualquiera de los catorce transectos. La combinación de ambas tablas permite determinar, por ejemplo, cuales especies se desarrollan durante todo el año y cuales son efímeras, cuales habitan en todos los transectos y cuales son exclusivas de un ambiente.

Las variables constancia y fidelidad de las especies se estudiaron en dos grados: 1) general: considerando el conjunto de transectos todo el año; 2) por ambientes: agrupándolas en caños, esteros y lagunas.

Para analizar la constancia de especies en los tres tipos de ambiente se agruparon en las siguientes clases:

- I especies que se desarrollan durante todo el año (12 meses)
- II especies que se desarrollan durante 6 y 11 meses.
- III especies que se desarrollan durante 5 y 3 meses.
- IV especies que se desarrollan durante 1-2 meses.

El grado de fidelidad de las especies se refiere a la medida en la que una especie es característica de una determinada comunidad y está restringida a ésta (Werger, 1974). Empleamos tres categorías cualitativas e intuitivamente seleccionadas, para clasificar en el marco general de los catorce transectos, aquellas especies que aparecieron sólo en una

(exclusivas), aquellas que aparecieron en dos a cinco transectos (selectivas) y aquellas que aparecieron en diez o más transectos (indiferentes).

Cuando agrupamos los transectos por ambiente (caños, esteros y lagunas), se consideran especies exclusivas aquellas cuya fidelidad se restringe a un solo tipo de ambiente, selectivas a las que habitan en dos e indiferentes a las que estuvieron presentes en todos (caños, esteros y lagunas).

VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (VI)

El índice de valor de importancia considera tres medidas de las cuales dos son relativas - dependen del área- (frecuencia y cobertura) y una es absoluta - independiente del área- (densidad).

Para establecer el grado de importancia de algunas especies en los catorce transectos de estudio, hemos probado una relación similar, en la que suprimimos el término de densidad. Para ello consideramos lo expresado por Whittaker (1975): "un índice de importancia puede ser cualquiera de las variables analizadas", además de lo siguiente:

- 1) que la densidad, -definida como el número de individuos por unidad de área- es una medida muy poco práctica en sistemas acuáticos, dado que requiere contar uno a uno los individuos.
- 2) que la frecuencia refleja el patrón de distribución de los individuos, del mismo modo que la densidad (Goldsmith y Harrison, 1986)
- 3) que la cobertura ha mostrado ser suficientemente susceptible en reflejar los cambios de la vegetación debidos a fluctuaciones bióticas (op. cit.)
- 4) la dificultad de establecer el concepto de individuo en plantas vasculares.

Para dicha relación, se seleccionaron las especies más representativas del conjunto de comunidades estudiadas, basándonos en su constancia espacial y temporal, es decir su mayor representatividad en los ambientes estudiados a lo largo de un ciclo

anual. Se empleó entonces, la información relativa a la presencia y ausencia espacio-temporal de las especies y sus respectivos valores de cobertura.

Finalmente, el valor resulta de la ecuación $IVI = FR + CR + DR$, modificada de Gordon, (1998), que al prescindir del término densidad relativa (DR), queda del siguiente modo: $VI = FR + CR$

Donde $FR = \text{frecuencia de la sp A} \times 100 / \text{suma de las frecuencias de todas las especies}$.

Donde $CR = \text{cobertura de la sp A} \times 100 / \text{suma de la cobertura de todas las especies}$.

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LAS COMUNIDADES DE PLANTAS ACUÁTICAS

Frecuencia acumulada de especies.

El muestreo sistemático de los transectos seleccionados, permitió determinar el número de especies novedosas cada mes y con ello comprobar la eficiencia del muestreo. En el mes de enero se obtuvo la riqueza total sumando el inventario de las especies en todos los transectos; en el mes siguiente se consideraron sólo aquellas que no aparecieron el mes anterior y así sucesivamente hasta completar el ciclo de estudio.

Riqueza, diversidad y equitabilidad.

Los valores de riqueza específica fueron calculados a partir de los inventarios mensuales en cada transecto .

Se usó el programa DIVERS (Smith, 1993) para calcular los Índices de Riqueza de Margalef, de Diversidad de Shannon (H , H máx y H') y de equitabilidad de Pielou (1969).

Se calcularon los valores de diversidad alfa, basados en la riqueza anual de especies en cada una de los transectos, y obtenida a partir de las especies que progresivamente aparecieron en los inventarios mensuales. Los valores de diversidad beta se refieren a la variación en la composición de especies entre transectos de

diversidad alfa. En nuestro caso, atiende a la expresión propuesta por Whittaker (1960), en la que se combinan los valores de riqueza anual y riqueza media mensual en la ecuación:

$w = S/\alpha - 1$. En donde S = riqueza anual de especies por transecto y α es el promedio de la riqueza de especies por transecto.

Para determinar la magnitud de los cambios en la diversidad, debida a los componentes espaciales y temporales, se aplicó la metodología descrita por Alatalo y Alatalo (1977) correspondiente al análisis de diversidad con interacción. Este método emplea los valores de riqueza de especies y separa la diversidad en varios componentes.

Se realizaron dos análisis: uno detallado, considerando el ciclo anual y el gradiente de profundidad de las diez parcelas de cada transecto y uno general, de un ciclo anual en los catorce transectos. Para el primer caso los componentes fueron:

- 1) intra parcelas - intra épocas: correspondiente a la diversidad (riqueza) presente en cada parcela en cada época.
- 2) intra épocas - inter parcelas: indicando cuanto se incrementa la diversidad de cada parcela por efecto de las épocas.
- 3) inter épocas - intra parcelas: mostrando cuán diferente es la composición de la comunidad entre las parcelas en una misma época.
- 4) Interacción: mide el efecto de la interacción épocas-parcelas sobre la riqueza de especies, con un significado similar al de una prueba de ANOVA de dos vías.

Para el segundo caso los componentes fueron los mismos, salvo que se consideró la riqueza en cada transecto.

En ambos, las conclusiones se basan en los apartados 2-4, a partir de los cuales se infiere acerca del mayor efecto temporal (2) o espacial (gradiente) (3) sobre la riqueza de especies, así como la interacción (4) de ambos componentes sobre la diversidad.

La matriz para el primer caso incluyó los siguientes datos.

- **XE** representa el promedio mensual de especies en las diez parcelas.
- **XL** representa el promedio de especies por parcela en los doce meses.
- **Pool E** representa la cantidad de especies distintas que hay en cada época independientemente de la parcela.
- **Pool L** representa la cantidad de especies distintas que hay en cada parcela independientemente de la época.
- La diferencia (**X-pool**) representa en cada caso las variaciones en el número de especies por efecto de la parcela o de la época. Incrementos en este valor indican mayor recambio de especies.
- **XE** y **XL**: resumen esta variación o cambio en la riqueza de especies en las parcelas por efecto de la época o viceversa.

En el segundo caso o análisis general, se considera el transecto en su conjunto, en lugar de cada parcela.

SIMILITUD DE LAS COMUNIDADES

Índice de similitud de Jaccard

Otra forma de estimar la diversidad beta, es a través del grado de asociación o similitud entre los ambientes. En nuestro caso, entre transectos que sabemos corresponden a diferentes ambientes.

Se empleó la medida cualitativa de Jaccard: $J / (a + b - j)$ (Magurran, 1989). Donde; a = especies presentes en a ; b = especies presentes en b y j = especies comunes en ambos ambientes. De este modo obtuvimos la semejanza entre ambientes basada en la presencia/ausencia de las especies.

Método aglomerativo de clusters

Se aplicó el índice geométrico de las distancias Euclídeas para examinar el grado de disimilitud en cada ambiente a lo largo del ciclo inundación-sequía. Se emplearon las abundancias mensuales de especies en cada transecto, para agrupar aquellas épocas o

meses del año en los cuales la composición de especies fue similar. La fusión de grupos en el cluster se realizó mediante uniones simples ("single-linkage"), de forma que la distancia está dada por la mínima entre dos clusters. Esto con el fin de detectar discontinuidades en pequeñas unidades (meses del año en un mismo transecto).

3. RESULTADOS

3.1 COBERTURA VEGETAL

COBERTURA MENSUAL EN LAS PARCELAS

La cobertura mensual de las especies, en cada una de las diez parcelas de los transectos se muestra en el anexo 2.

Se destaca en color naranja el valor (6) correspondiente al mayor intervalo de cobertura, 75 y 100 %, en amarillo el siguiente (5) 50-74%, en verde (4) 25-49%, en azul (3) 5-24%, en violeta (2) 1-4% y en blanco (1) se representa la presencia de un sólo individuo de la especie (con cobertura menor del 1%).

Si observamos las líneas coloreadas en sentido horizontal obtendremos la distribución y abundancia de cada especie en el gradiente de profundidad. Si observamos las líneas en sentido vertical obtendremos la riqueza y abundancia de especies en cada parcela del transecto.

A pesar de que las especies del género *Utricularia* no poseen una biomasa aérea que suele considerarse en la estimación de la cobertura, se consideró importante registrar su presencia sobre la lámina de agua, por cuanto podría afectar la entrada de luz e influir de algún modo, la presencia de otras especies en el entramado que conforman sus órganos sumergido-flotantes en el agua. Por esta razón fue incluida en la observación y determinación del porcentaje de cobertura.

En general *E. crassipes*, *E. azurea*, *H. amplexicaulis*, *L. helminthorizha*, *L. subintegra* y *Utricularia* spp, fueron las especies con mayor porcentaje de cobertura en los transectos en los que estuvieron presentes. Sólo la laguna de desborde La Cochina

permaneció libre de vegetación durante varios meses en todas sus parcelas. El préstamo y los esteros Rabo de Iguana I y Morita II se hallaron parcialmente desprovistos de vegetación acuática durante algunos meses del año, en las parcelas más profundas.

Las zonas más profundas del gradiente, corresponden a los últimos metros (parcelas) del transecto. Durante ciertos periodos del año, dichas parcelas estuvieron desprovistas de vegetación en siete de los catorce transectos: dos lagunas (Boral I y La Cochina), el préstamo y cuatro de los cinco esteros (Moritas I y II y Rabo de Iguana I y II).

COBERTURA MENSUAL EN LOS TRANSECTOS

Se ha considerado que la suma de las coberturas mensuales de todas las especies en cada transecto equivale a la cobertura anual o 100%. De este modo, mostramos la proporción de cobertura vegetal a lo largo del año en cada ambiente.

Los gráficos han sido agrupados por ambientes: caños, esteros y lagunas (laguna de desborde y préstamo inclusive) en ellos se muestra la cobertura vegetal en los transectos durante los doce meses del año de muestreo. (Fig. 45, 46 y 47). En las láminas 154 a 167 se muestra la cobertura vegetal en los transectos durante los periodos críticos del ciclo hidrológico.

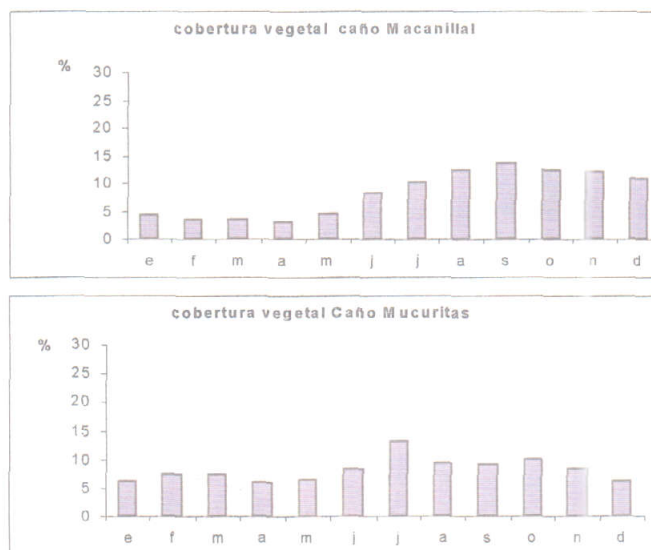


Fig.45. Cobertura relativa mensual en los dos caños estudiados: a) Mucuritas; b) Macanillal

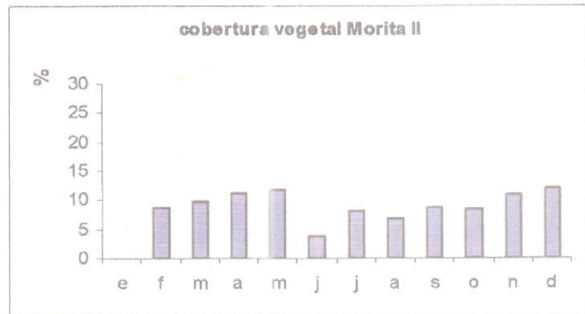
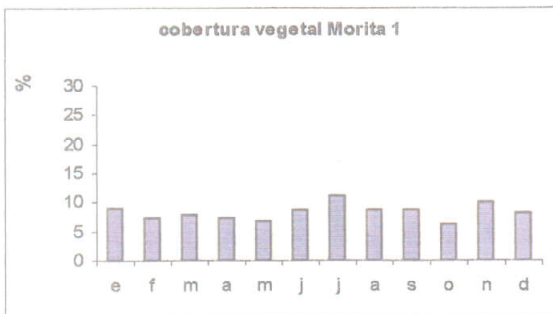
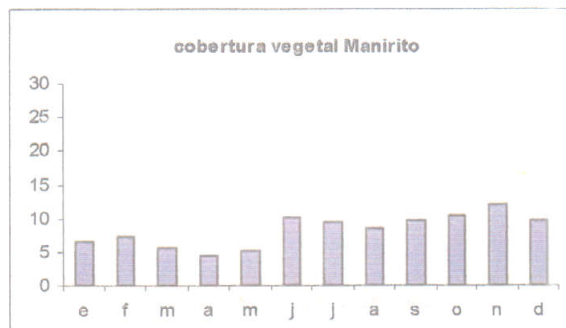
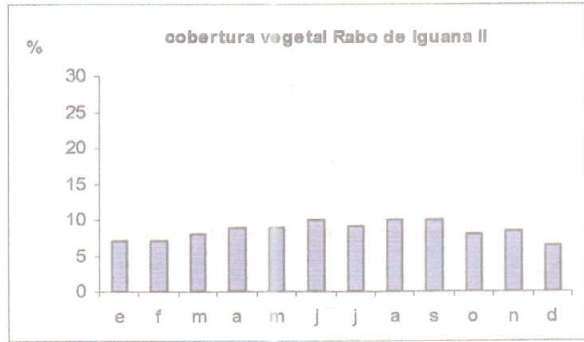
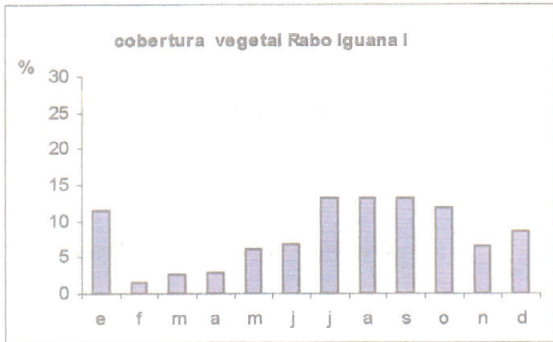


Fig. 46 Cobertura relativa mensual en los esteros estudiados: a) Rabo de Iguana I; b) Rabo de Iguana II; c) Manirito; d) La Morita I y e) La Morita II.

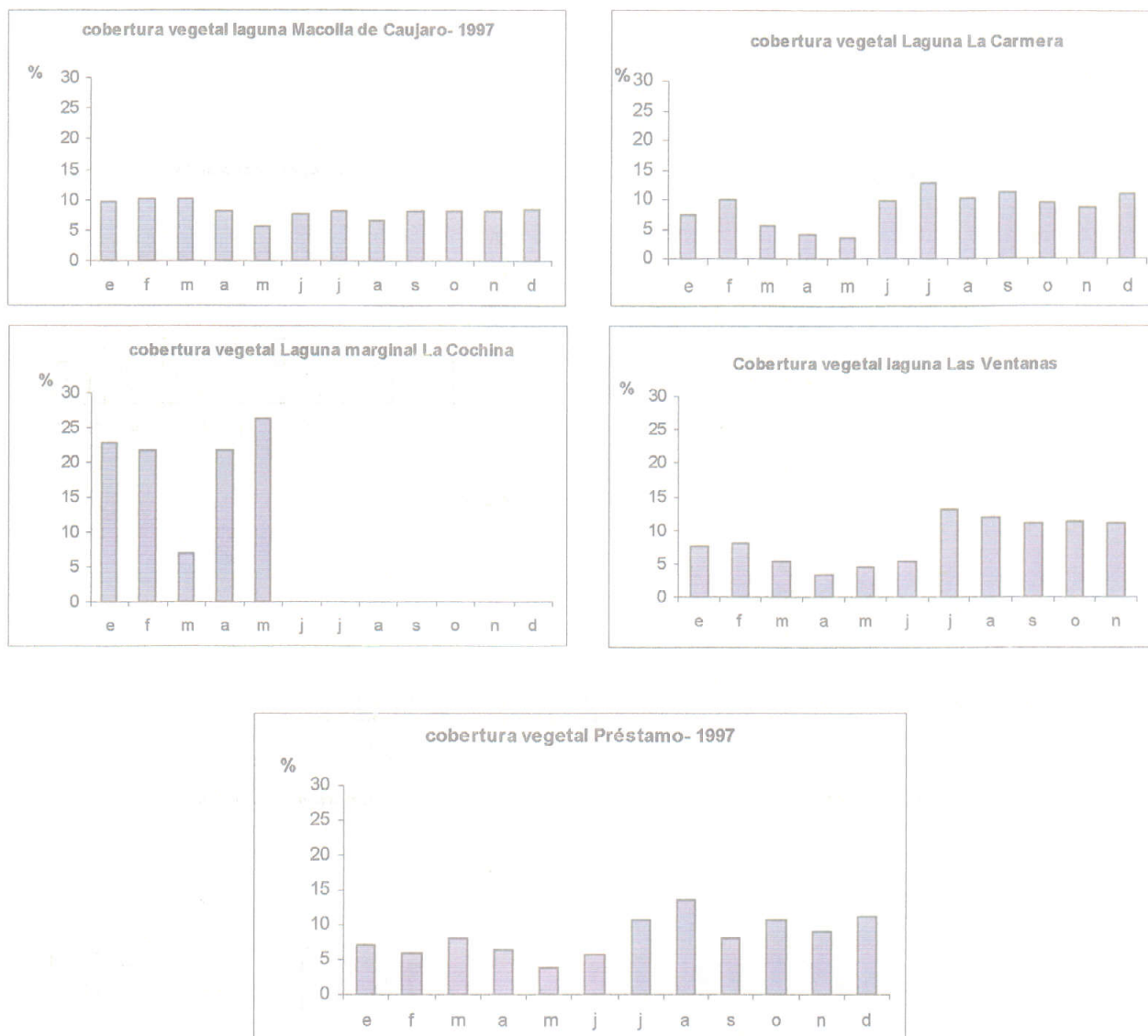


Fig. 47 Cobertura relativa mensual en las lagunas y préstamo estudiados: c) Macolla de Caujaro, d) La Carmera; e) la Cochina ; f) Las Ventanas y g) Préstamo.

En general, sólo un transecto (Laguna de desborde la Cochina) se encontró totalmente desprovisto de vegetación durante un largo periodo del año (7 meses) (Lámina 154). El resto de los ambientes mantuvo una cubierta vegetal más o menos constante durante el año de estudio.

En éste sentido los dos ambientes con la cobertura vegetal más constante a lo largo del año, fueron el Estero Rabo de Iguana II (6,4% en diciembre y 10% en agosto y septiembre) (Lámina 155) y la laguna Macolla de Caujaro (5,63% en mayo y 10,2% en marzo) (Lámina 156).

Caños

La cobertura vegetal en el Caño Macanillal evolucionó de forma progresiva durante el ciclo anual, asociada al régimen de inundación. A medida que avanzó el verano y disminuyó el nivel del caño en el sector estudiado (Tapa de la Carretilla), el porcentaje de cobertura vegetal se redujo de 4,3% en enero hasta su mínimo en el mes más seco (3,2% en abril). A partir de la entrada de las lluvias en mayo, los valores aumentaron hasta su máximo cuando comenzó a bajar el nivel hidrométrico (septiembre, 13,7%), disminuyendo moderadamente según retrocedieron las aguas (Lámina 157).

El Caño Mucuritas muestra una tendencia moderada y afectada también por el nivel de las aguas. El valor mínimo sigue siendo en la máxima sequía (abril 6,1%) (lámina), pero el máximo se alcanza en julio en aguas altas (13,2%) (Lámina 158).

Esteros

En el Estero Rabo de Iguana I, encontramos un patrón similar al de los caños (recordemos que se trata de un caño que quedó inmerso en el estero). La diferencia radica, tal vez, en el efecto de la sequía sobre la vegetación a principios del año, momento en el que la cobertura es mínima (1% en febrero). En los meses de aguas altas (julio, agosto y septiembre) el transecto estuvo más provisto de vegetación acuática que en el resto del año (13%) (Lámina 159).

El estero Rabo de Iguana II, como ya mencionamos fue el ambiente más homogéneo del conjunto, en cuanto a la cobertura vegetal.

El Estero Manirito, también muestra tendencias moderadas durante el año. El porcentaje de cobertura fue menor en el mes más seco (abril 4,4%) y mayor en el periodo de aguas altas e inicio del verano julio a noviembre (9,4% a 12,1%) (Lámina 160)

En La Morita I, el valor mínimo se alcanzó en verano durante los meses de octubre (6,3%) y mayo (6,9%). No hubo cambios bruscos durante el ciclo, alcanzándose el valor máximo de cobertura en el mes de aguas altas (julio, 11,1%) (Lámina 161).

A pesar de la ausencia de datos del mes de enero en el transecto la Morita II, es posible determinar una tendencia más o menos estable de la cobertura vegetal, interrumpida solo en el mes de junio -en que fue mínima (3,9%)- tras un violento descenso del valor anterior (mayo, 11,6%). En este ambiente, tanto el fin como el comienzo de la sequía se caracterizaron por mostrar un incremento progresivo en el porcentaje de cobertura vegetal (febrero a mayo, 8,8% -11,6%) (septiembre a diciembre, 11,8 % - 11,9%) respectivamente (Lámina 162).

Lagunas

La evolución de la cobertura vegetal es similar en las cinco lagunas estudiadas. Destaca como se mencionó al comienzo, la laguna Macolla de Caujaro como la más homogénea de todas, con mínimo en mayo (5,6 %) y máximos en febrero y marzo (10,1 y 10,2 %) (Lámina 156).

En las lagunas restantes el porcentaje de cobertura disminuyó desde el final del “verano” hasta alcanzar el mínimo en los meses de mayor sequía: marzo (El Boral II, 4,7%), abril (Las Ventanas, 3,4%) y mayo (El Boral I, 1,9% y La Carmera, 3,6%) y los máximos durante las aguas altas julio (El Boral I, 13,2%; La Carmera, 12,9% y Las Ventanas, 13%) y agosto (El Boral II, 12%). En general la cobertura vegetal aumenta a mediados del año, en los meses de lluvia y comienzos del verano y es menor durante los primeros meses del año correspondientes al final de la sequía (Láminas 163-166 respectivamente).

El préstamo también muestra valores mínimos de cobertura al final de la sequía (mayo, 3,8%) y aumenta progresivamente durante los primeros meses de lluvia hasta el máximo en aguas altas (agosto, 13,5%). Se mantiene con pequeñas fluctuaciones durante los dos ciclos de sequía y lluvia (Lámina 167).

COBERTURA ANUAL EN LOS TRANSECTOS.

La suma de los porcentajes de cobertura mensual de cada especie en cada transecto se muestra en la siguiente figura:

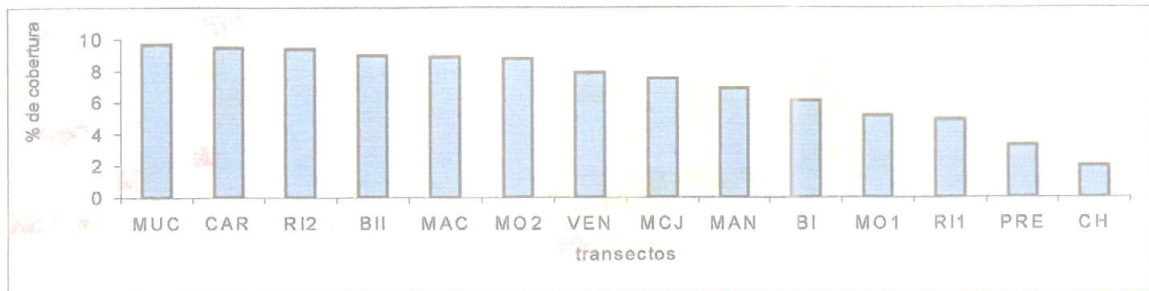


Fig. 48 Porcentaje relativo de cobertura anual de plantas acuáticas en los transectos.

Destacan tres grupos diferentes. El primero (izquierda del gráfico) conformado por aquellos ambientes en los que la cobertura anual fue mayor: El caño Mucuritas, la laguna La Carmera, el estero Rabo Iguana 2, la laguna Boral II, el caño Macanillal y el estero Morita 2 (9,7 - 8,8%). El segundo grupo (centro del gráfico) incluye lagunas y esteros y mostró una cobertura variable entre el 7,9% y el 5,2% anual. Y por último los dos ambientes más disímiles del conjunto: el préstamo y la laguna de desborde La Cochina con 3,3% y 2% respectivamente.

En resumen, los ambientes con mayor cobertura vegetal anual fueron en primer término los dos caños estudiados, seguido de dos lagunas y dos esteros. Mientras que la laguna de desborde y el préstamo tuvieron el menor porcentaje de cobertura vegetal durante el año de muestreo.

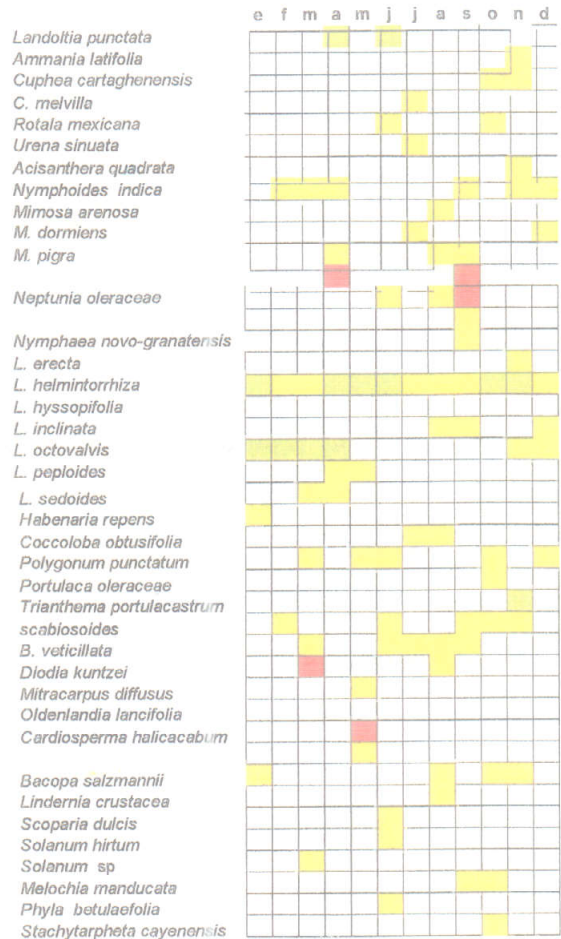
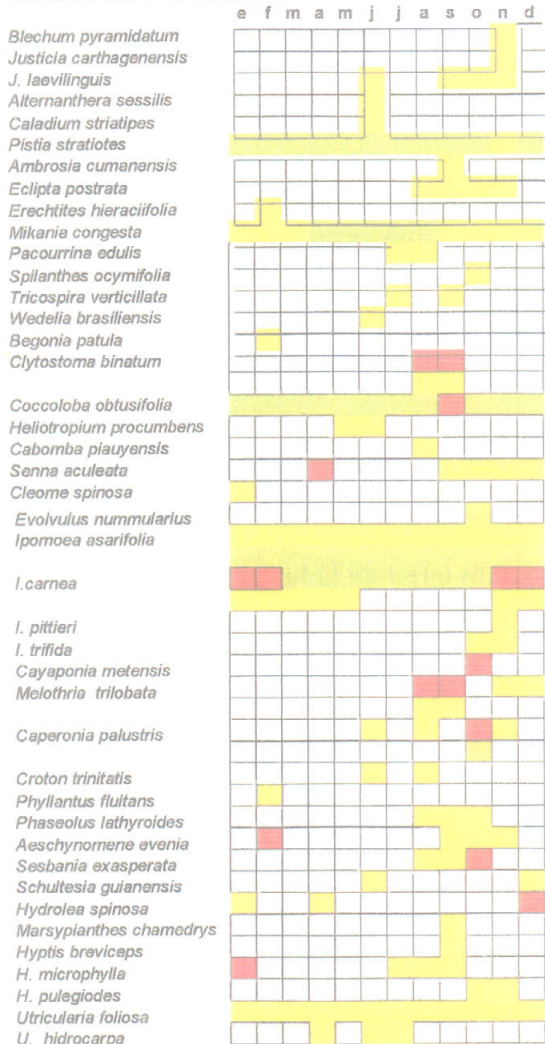
3.2 FENOLOGÍA

Las observaciones fenológicas se realizaron durante todo el año y se resumen en la tabla 12. Los colores bajo el respectivo mes, indican el estadio de la planta en dicho momento: adulto en fase vegetativa (verde), floración (amarillo), fructificación (rojo), producción de esporas o reproducción asexual (morado), juveniles (azul) y senescencia (gris).

Tabla 12. Observaciones fenológicas de algunas especies del listado de plantas acuáticas

	e	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d
floración												
fructificación												
adulto vegetativo												
senescente												
en reproducción												
juvenil												
BRIOFITAS- Hepáticas												
<i>Ricciocarpus natans</i>												
PTERIDOFITAS												
<i>Azolla filiculoides</i>												
<i>Marsilea deflexa</i>												
<i>Marsilea polycarpa</i>												
<i>Ceratopteris pteridoides</i>												
<i>C. richardii</i>												
<i>Pityrogramma calomelanus</i>												
<i>Salvinia auriculata</i>												
<i>S. sprucei</i>												
LILIOPSIDA - Monocotiledoneas												
<i>Echinodorus grandiflorus</i>												
<i>E. paniculatus</i>												
<i>E. tenellus</i>												
<i>E. triulatus</i>												
<i>Sagittaria guyanensis</i>												
<i>S. planitiana</i>												
<i>Montrichardia arborescens</i>												
<i>Pistia stratiotes</i>												
<i>C. erecta</i>												
<i>Murdania nudiflora</i>												
<i>Cyperus articulatus</i>												
<i>C. celluloso-reticulatus</i>												
<i>C. imbricatus</i>												
<i>C. involucratus</i>												
<i>C. inia</i>												
<i>C. laxus</i>												
<i>C. luzulae</i>												
<i>C. mutisii</i>												
<i>C. ochraceus</i>												
<i>C. odoratus</i>												
<i>Eleocharis acutangula</i>												
<i>E. capillacea</i>												
<i>E. elegans</i>												
<i>E. intersticta</i>												
<i>E. minima</i>												
<i>E. mitrata</i>												
<i>E. mutata</i>												
<i>E. microcarpa</i>												
<i>Fimbristylis aestivalis</i>												
<i>F. miliacea</i>												
<i>F. vahlII</i>												
<i>Oxycaryum cubense</i>												
<i>Rhynchospora nervosa</i>												
<i>Scleria interrupta</i>												
<i>Websteria submersa</i>												
<i>Heliconia psittacorum</i>												
<i>Limnobium laevigatum</i>												
<i>Hydrocleys parviflora</i>												
<i>Limnocharis flava</i>												
<i>L. laforesti</i>												
<i>Thalia geniculata</i>												
<i>Najas arguta</i>												
<i>N. guadalupensis</i>												
<i>Habenaria repens</i>												
<i>Acrocera zizanioides</i>												
<i>Andropogon bicornis</i>												
<i>Cynodon dactylon</i>												
<i>Digitaria ciliaris</i>												
<i>Echinochloa colona</i>												
<i>E. crus-pavonis</i>												
<i>E. polystachya</i>												
<i>Eragrostis japónica</i>												
<i>E. hypnoides</i>												
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>												
<i>Leersia hexandra</i>												
<i>Luziola brasiliana</i>												
<i>Luziola subintegra</i>												
<i>Oplismenus burmanni.</i>												
<i>Oryza rufipogon</i>												
<i>Otachyrium versicolor</i>												
<i>Panicum dichotomiflorum</i>												
<i>P. elephantipes</i>												
<i>P. fasciculatum</i>												
<i>P. hyalaicum</i>												
<i>P. laxum</i>												
<i>P. tricholaenoides</i>												
<i>Paratheria prostrata</i>												
<i>Paspalum orbiculatum</i>												
<i>P. repens</i>												
<i>Reimarochloa acuta</i>												
<i>Sacciolepis myurus</i>												
<i>Setaria parviflora</i>												
<i>Urochloa fasciculata</i>												
<i>U. mutica</i>												
<i>U. plantaginea</i>												
<i>Urochloa brizantha</i>												
<i>Eichhornia azurea</i>												
<i>E. crassipes</i>												
<i>E. diversifolia</i>												
<i>E. heterosperma</i>												
<i>Heteranthera limosa</i>												
<i>H. reniformis</i>												
<i>Pontederia subovata</i>												
<i>Xyris caroliniana</i>												

MAGNOLIOPSIDAE - Dicotyledoneas



En muchos casos, una especie que habita en diversos ambientes, se encontró a su vez en diferentes estadios de desarrollo durante el mismo mes o época del año. Este desfase se relaciona con la disponibilidad de agua en los diferentes ambientes habitados por la especie. Sobre la base de lo observado es posible diferenciar tres grupos de especies en relación con la duración de su ciclo de vida. 1) permanentes, 2) estacionales y 3) efímeras.

En el primer grupo incluimos aquellas especies cuyos individuos sobreviven durante todo el año y muy probablemente durante varios ciclos (perennes). Sus ciclos reproductivos pueden ocurrir indiferentemente durante todo el año (p.ej. *E. azurea*, *asarifolia*, *L. subintegra*) o restringirse a una época en particular (*A. bicornis*, *C.*

dactylon, *C. obtusifolia*, *E. colona*, *H. amplexicaulis*, *I. carnea*, *L. hexandra*, *M. arborescens*, *O. burmanni*, *P. elephantipes*, *P. fasciculatum*, *P. hylaeicum*, *P. stratiotes*, *R. acuta*).

En el grupo de especies estacionales, consideramos aquellas cuyos individuos mueren una vez concluido el ciclo y cuyo desarrollo discurre claramente ligado a los periodos de lluvia y sequía. Distinguimos dos grupos: 1) las de reproducción en sequía y 2) las de reproducción en lluvias.

En el primer caso tenemos el ejemplo de *Thalia geniculata*, cuyos juveniles aparecen en el periodo de lluvias (julio-agosto) y se distinguen de los adultos, no sólo por su pequeño tamaño, sino por la franja rojiza a lo largo de la hoja. Los adultos florecen al bajar las aguas y fructifican durante el periodo de sequía, tras lo cual se marchitan. Otro ejemplo con similar sincronización es el de *Echinodorus grandiflorus* y *Senna aculeata*.

Las especies estacionales de reproducción en lluvias se ejemplifican con plantas acuáticas de menor porte tales como *C. palustris*, *H. microphylla* o *N. oleraceae*

Finalmente las especies efimeras completan su ciclo en el breve periodo de un mes de la estación lluviosa, tal es el caso de *P. edulis*, *H. repens* o las pontederiaceas *H. reniformis* y *H. limosa*.

3.3 ECOFASES

Del total de especies, más del 80% mostró ambas ecofasas (terrestre y acuática) y sólo el 20% fue observada creciendo sólo en agua (Fig. 49). Sólo tres especies (1%) pueden excluirse del término acuática, pues fueron observadas en suelos húmedos y nunca en el agua (*Cardiospermum halicacabum*, *Ambrosia cumanensis* y *Egletes florida*), sin embargo al igual que las denominadas genéricamente "terrestres", son elementos importantes en la estructura y la zonación de estas comunidades.

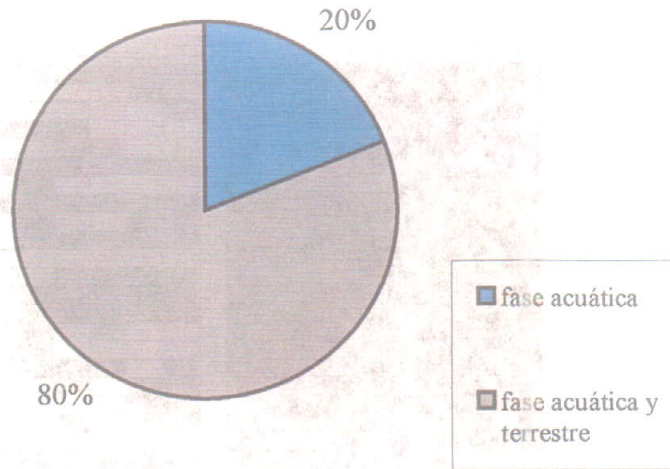


Fig. 49 Proporción de especies con ecofase acuática y/o terrestre.

3.4 CONSTANCIA Y FIDELIDAD DE LAS ESPECIES EN LOS TRANSECTOS

Del total de 72 especies presentes en los 14 transectos, sólo *Salvinia auriculata*, estuvo presente en todos los transectos durante todo el año. Le siguen las gramíneas *Hymenachne amplexicaulis* y *Luziola subintegra* (13 transectos y 12 meses). Dieciocho especies permanecieron durante doce meses del año en tres o más transectos, Cinco especies se desarrollaron durante un semestre del año en dos o más transectos y 32 fueron observadas menos de seis meses al año hasta en ocho transectos (Tabla 14).

De la tabla anterior se resume lo siguiente: 20 especies se desarrollaron exclusivamente durante el periodo de lluvias, de ellas nueve fueron efímeras -menos de dos meses en un solo transecto-, destacan *T. verticillata*, *P. edulis* y *N. novo-granatensis*. Diez especies aparecieron en el periodo de aguas altas, permaneciendo hasta entrada la sequía, en cuatro y hasta en ocho transectos, (p. ej. *Spermacoce scabiosoides*, *Neptunia oleraceae* y *Ceratopteris pteridoides*).

Tabla.14 Presencia de especies en los transectos durante 1997.

especies	e	f	m	a	m	i	a	s	o	n	d	n	BI	BII	MCJ	CAR	VEN	CH	PRE	MAC	MUC	MAN	R11	R12	MO1	MO2	n	
1 <i>Hymenachne amplexicaulis</i>																												13
2 <i>Limnobium laevigatum</i>																												6
3 <i>Ludwigia sedoides</i>																												2
4 <i>Mimosa pigra</i>																												5
5 <i>Nymphoides indica</i>																												4
6 <i>Salvinia auriculata</i>																												13
7 <i>Thalia geniculata</i>																												2
8 <i>Utricularia spp</i>																												12
9 <i>Eichhornia azurea</i>																												9
10 <i>Eichhornia crassipes</i>																												8
11 <i>Ipomoea carnea</i>																												3
12 <i>Ludwigia helminthorhiza</i>																												8
13 <i>Luziola subintegra</i>																												13
14 <i>Oxycaryum cubensis</i>																												11
15 <i>Eleocharis interstincta</i>																												4
16 <i>Ipomoea asarifolia</i>																												3
17 <i>Marsilea polycarpa</i>																												8
18 <i>Pistia stratiotes</i>																												7
19 <i>Sesbania exasperata</i>																												2
20 <i>Polygonum punctatum</i>																												3
21 <i>Hydrocleys parviflora</i>																												2
22 <i>Leersia hexandra</i>																												11
23 <i>Eichhornia heterosperma</i>																												4
24 <i>Hydrolea spinosa</i>																												3
25 <i>Paspalum repens</i>																												6
26 <i>Senna aculeata</i>																												6
27 <i>Cyperonia palustris</i>																												10
28 <i>Justicia laevilinguis</i>																												2
29 <i>Ludwigia octovalvis</i>																												6
30 <i>Meloliria trilobulata</i>																												1
31 <i>Oryza rufipogon</i>																												5
32 <i>Sagittaria guyanensis</i>																												5
33 <i>Aeschynomene evenia</i>																												3
34 <i>Pontederia subovata</i>																												5
35 <i>Spermatocoe scabiosoides</i>																												3
36 <i>Ludwigia erecta</i>																												2
37 <i>Mikania congesta</i>																												2
38 terrestres																												12
39 <i>Salvinia sprucei</i>																												3
40 <i>Cyperus laxus</i>																												7
41 <i>Ceratopteris pteridoides</i>																												2
42 <i>Heliotropium procumbens</i>																												8
43 <i>Ludwigia inclinata</i>																												3
44 <i>Neptunia oleraceae</i>																												2
45 <i>S. verticillata</i>																												4
46 <i>Eclipta prostrata</i>																												2
47 <i>Paratheria prostrata</i>																												6
48 <i>Spirodella punctata</i>																												7
49 <i>Melochia manducata</i>																												1
50 <i>Eleocharis mutata</i>																												2
51 <i>Urochloa brizantha</i>																												3
52 <i>Ambrosia cumanaensis</i>																												6
53 <i>Cyperaceae n.i. 2</i>																												3
54 <i>Echinodorus grandiflorus</i>																												1
55 <i>Eleocharis sp</i>																												2
56 <i>Reimarochloa acuta</i>																												5
57 <i>Echinochloa colona</i>																												2
58 <i>Asteraceae n.i. 1</i>																												1
59 <i>Cyperaceae n.i. 3</i>																												2
60 <i>Ludwigia peploides</i>																												3
61 <i>Najas arguta</i>																												2
62 <i>Panicum elephantipes</i>																												2
63 <i>Solanum hirtum</i>																												1
64 <i>Urena sinuata</i>																												1
65 <i>Cyperus celluloso-reticulatus</i>																												1
66 <i>Cyperaceae n.i. 1</i>																												1
67 <i>Cynodon dactylon</i>																												1
68 <i>Melochia sp</i>																												1
69 <i>Nymphaea novo-granatensis</i>																												1
70 <i>Pacourina edulis</i>																												1
71 <i>Spilanthes ocyimifolia</i>																												1
72 <i>Trichospira verticillata</i>																												1
Riqueza total de especies	32	31	38	34	38	49	48	45	44	40	38	38																

Al estudiar la permanencia de las especies en cada ambiente (Fig. 50), observamos que en los caños, el mayor porcentaje de sus especies permanece durante todo el año (grado I de constancia) mientras que en los esteros y lagunas, las especies de

grado II, representan el mayor porcentaje de su total. En todos los ambientes las especies de corta duración (IV) fueron las menos abundantes.

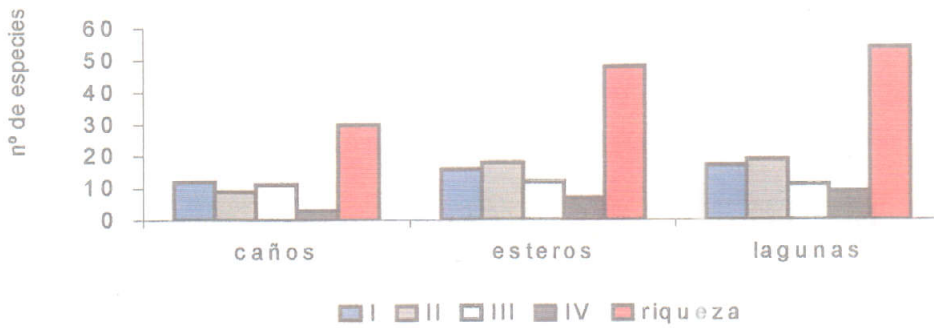


Fig. 50 Grados de constancia de las especies en los ambientes estudiados. I: 12 meses, II 6-11 meses, III: 3-5 meses, IV: 1-2 meses.

Considerando la fidelidad de las especies en los catorce transectos sin hacer distinción entre ambientes, observamos que 16 especies fueron exclusivas, 33 selectivas y 22 indiferentes. Las especies indiferentes fueron, en primer lugar, la flotante libre *S. auriculata*-, seguida de las gramíneas arraigadas emergentes o flotantes: *L. subintegra*, *H. amplexicaulis* y *L. hexandra*

Al agrupar por ambientes, encontramos que las lagunas mantienen el más alto porcentaje de especies exclusivas (23%) respecto a los esteros y caños (19% y 3%). En estos dos ambientes el mayor porcentaje de especies resultó ser indiferente en cuanto a la preferencia de ambiente. (Fig. 51)

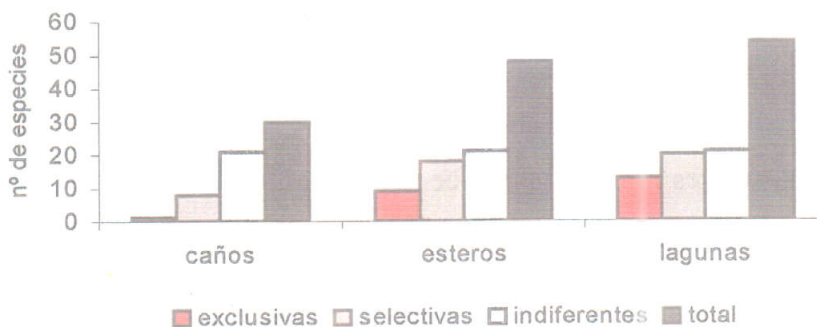


Fig. 51 Fidelidad de las especies en los ambientes estudiados

En la siguiente tabla se señalan las especies exclusivas de ciertos transectos en su respectivo ambiente, las cuales pueden servir como indicadoras de un hábitat particular de este estudio.

Tabla 15. Especies exclusivas de los transectos en los tres ambientes más importantes del Hato El Frío.

LAGUNAS	CAÑOS	ESTEROS
El Boral I	Macanillal	Manirito
<i>Melochia manducata</i>	<i>Melothria trilobulata</i>	<i>Melochia sp</i>
<i>Pacourrina edulis</i>		<i>Cynodon dactylon</i>
El Boral II		La Morita II
<i>Trichospira verticillata</i>		<i>Eclipta prostrata</i>
Macolla de Caujaro		Rabo de Iguana I
<i>Echinodorus grandiflorus</i>		<i>Urena simiata</i>
La Carmera		
<i>Nymphaea novo-granatensis</i>		
<i>Spilanthes ocyimifolia</i>		
La Cochina		
<i>Najas arguta</i>		
<i>Panicum elephantipes</i>		

3.5 VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES

El valor de importancia de las 17 especies más importantes del conjunto de comunidades - tomando en cuenta sólo aquellas que mejor estuvieron representadas en los ambientes a lo largo de un ciclo anual- se muestran en la Tabla 16. Resaltadas en negro pueden diferenciarse las especies con el mayor índice de importancia relativa en cada uno de los catorce ambientes estudiados. De esta observación concluimos que *E. crassipes* fue la especie más importante en cinco hábitats, seguida de *L. subintegra* en tres e *H. amplexicaulis* en dos.

Los mayores valores del índice de importancia (51,72 y 52,46) los obtuvieron la gramínea *H. amplexicaulis* y la ciperácea *O. cubensis* en el préstamo, justamente el ambiente con la menor riqueza de especies - a excepción de La Cochina-. Seguidamente, otra gramínea *L. subintegra* en el estero Manirito (48,48), la bora *E. crassipes* en la laguna Macolla Caujaro, el estero Rabo de Iguana II y la laguna Boral I (42,95; 40,6 y

40,2), *S. auriculata* (40,55) en el préstamo y *L. helmintorrhiza* en el caño Macanillal (38,91).

Tabla 16. Valor de importancia relativa de las especies más comunes en los ambientes acuáticos.

ESPECIES	TRANSECTAS													
	BI	B2	RI1	RI2	MAN	MCJ	MAC	MUC	PRE	CH	VEN	CAR	MO1	MO2(*)
<i>C. laxus</i>	0	0	0	0	0	4,06	2,39	9,02	2,75	0	1,09	7,79	2,87	0
<i>C. palustris</i>	4,33	7,89	3,62	5,97	1,27	0	0	3,03	0	0	8,98	10,48	5,42	8,6
<i>E. azurea</i>	4,99	20,3	0	0,91	26,58	0	16,1	17,15	0	0	11,38	0	2,81	31,87
<i>E. crassipes</i>	40,2	21,62	27,4	40,6	0	42,95	0	34,23	0	0	1,09	12,64	0	0
<i>H. amplexicaulis</i>	4,5	25,93	15,75	6,83	9,23	34,73	6,32	17,9	51,72	0	5,02	15,21	26,62	6,02
<i>L. punctata</i>	0	1,2	1	4,61	1,5	0	4,6	2,89	0	0	2,64	1,35	0	0
<i>L. helmintorrhiza</i>	6,5	11,32	0	15,36	0	10,27	38,91	27,59	0	0	0	11,98	0	0,99
<i>L. hexandra</i>	0,99	8,87	1,1	0,91	9,53	1,34	0	2,07	14,75	0	1,02	6,93	7,94	14,11
<i>L. laevigatum</i>	6,8	5,83	17,3	24,54	0	0	0	11,26	0	0	0	0	0	7,93
<i>L. subintegra</i>	5,7	2,79	3,24	5,29	48,48	14,79	7,49	5,42	3,05	0	23,52	21,46	8,79	27,91
<i>M. polycarpa</i>	3,26	0	0	0	0	1,48	8,42	5,32	0	0	18,9	3,85	0	18,12
<i>O. cubensis</i>	3,3	3,8	0	11,21	17,87	21,87	11,93	12,68	52,46	0	14,79	13,47	0	1,28
<i>P. repens</i>	5,11	5,7	0	0	0	0	7,28	6,83	0	0	0	5,23	1,48	0
<i>P. stratiotes</i>	25,94	1,8	13,8	11,56	0	0	17,21	1,96	0	0	0	6,79	0	0
<i>P. subovata</i>	12,79	0	18,82	0	0	0	0	0	0	0	0	1,92	2,8	11,85
<i>S. auriculata</i>	19,23	14,8	25,45	21,35	38,3	6,51	6,15	14,83	40,55	4,61	19,7	15,18	17,97	25,86
<i>S. guayanensis</i>	0,99	3,2	0	0	0	2,88	0	0	0	0	0	3,06	2,33	0

Si analizamos el valor de importancia de algunas especies en los catorce hábitats, encontramos que *S. auriculata* es también la especie de mayor persistencia temporal, observamos que su VI es mayor en el préstamo (40,55) y menor en el caño Macanillal y la laguna Macolla Caujaro (6,15 y 6,51). No es evidente ninguna relación entre la presencia/ausencia de otras especies con la suya y su VI, especialmente de otras flotantes como *P. stratiotes*. No parece existir relación entre la riqueza de especies del ambiente y su VI, tampoco hay diferencias importantes entre el VI y el tipo de ambiente (estero, caño, laguna) excepto en el préstamo. Lo cual indica, por ejemplo, la preferencia de *S. auriculata* por ambientes de aguas estancadas.

L. subintegra está presente en todos los hábitats excepto en la laguna de desborde La Cochina, su VI fue mayor en el estero Manirito (48,48), seguido del estero La Morita II (27,91), las lagunas Las Ventanas (23,52) y La Carmera (21, 46). Fue menor en el estero Rabo de Iguana I, el préstamo y la laguna Boral II (3,24; 3,05 y 2,79).

H. amplexicaulis sólo está ausente en la laguna de desborde La Cochina, su VI fue mayor en el préstamo (51,72), seguido de la laguna Macolla de Caujaro (34,73), el estero la Morita I (26,62) y la laguna Boral II (25,93). Fue menor en el estero Morita II, la laguna las Ventanas y la laguna Boral I (6,02; 5,02 y 4,5).

3.6 RIQUEZA DE LAS COMUNIDADES DE PLANTAS ACUÁTICAS

RIQUEZA MENSUAL DE ESPECIES EN LOS TRANSECTOS

En el anexo 2 se representa además de la cobertura, la riqueza específica mensual en las diez parcelas que conformaron cada transecto. La evolución de la riqueza mensual de especies, se muestra en la siguiente figura:

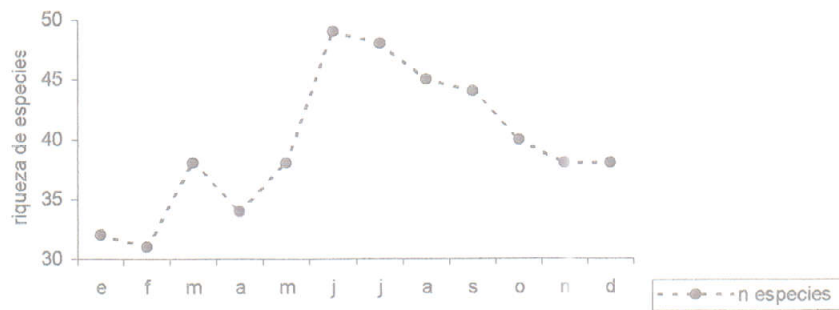


Fig. 52 Riqueza mensual de especies en los catorce transectos de estudio

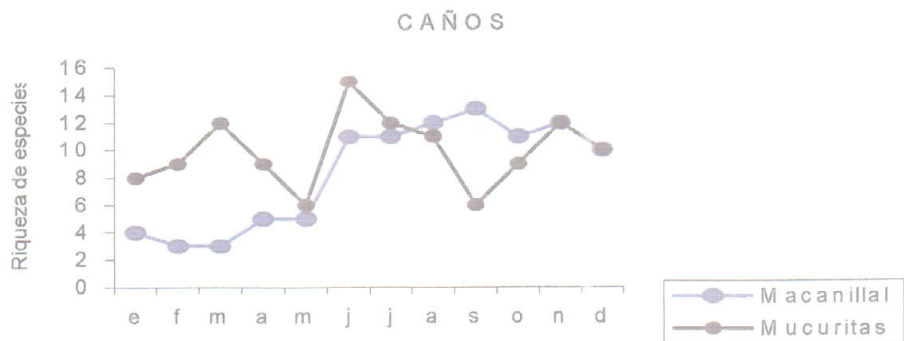


Fig. 53 Riqueza mensual de especies en los caños estudiados.

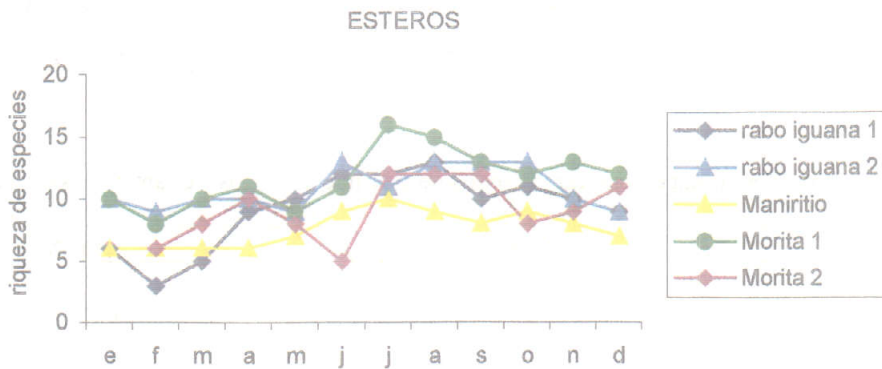


Fig. 54 Riqueza mensual de especies en los esteros estudiados.

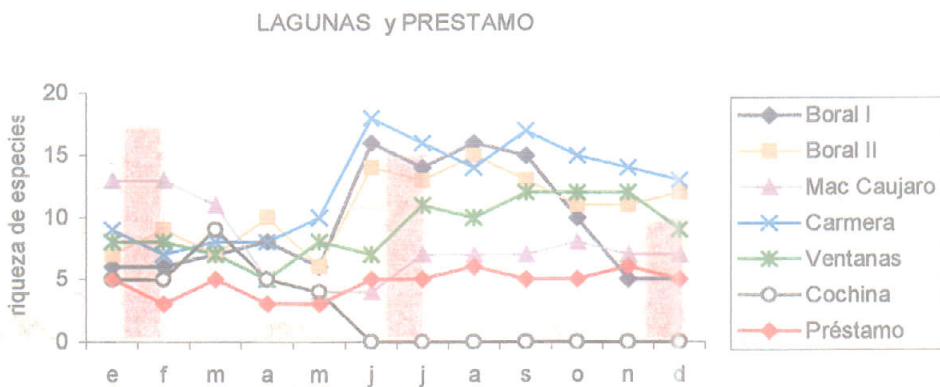


Fig. 55 Riqueza mensual de especies en las lagunas estudiadas

La riqueza total de especies en los catorce transectos, fue de 72 especies, es decir un 37% del total de especies inventariadas en toda el área. En general, observamos la misma tendencia que en la cobertura. Un aumento de la riqueza específica con la entrada de las lluvias y los menores valores en los últimos meses de la sequía. La riqueza mensual en todos los transectos se muestra en las figuras 54, 55 y 56, agrupadas respectivamente en caños, esteros y lagunas.

En la siguiente tabla observamos los mayores valores en los ambientes de laguna (76%) seguido de esteros (67%) y caños (43%), con predominio de las especies

arraigadas emergentes sobre las arraigadas flotantes, flotantes libres y sumergidas en este orden. El número de especies comunes entre los tres ambientes fue mayor entre lagunas y esteros (32 sp.) que entre caños y lagunas (24 sp.) y caños y esteros (23 sp.) (Tabla 17).

Tabla 17. Especies comunes, riqueza y hábitos de crecimiento en los tres ambientes estudiados.

	Especies comunes			riqueza	
	caños	esteros	lagunas	total sp.	%
caños	-	23	24	31	43%
esteros	-	-	32	48	67%
lagunas	-	-	-	55	76%

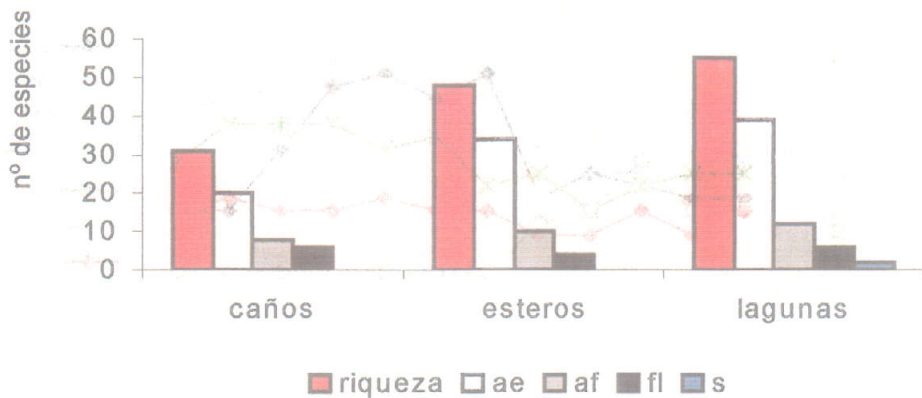


Fig. 56 Distribución de los hábitos de crecimiento de las especies en los ambientes ae: arraigada emergente, af: arraigada flotante, fl: flotante, s: sumergida.

Los ambientes más homogéneos, parecen ubicarse en los transectos de los esteros Manirito y Rabo de Iguana II, así como en las lagunas Las Ventanas y Macolla de Caujaro, con promedios mensuales de 7, 12, 9 y 8 especies respectivamente. El mayor número de especies se observó en un ambiente de laguna al inicio de las lluvias (La Carmera, junio, 18 especies) en oposición, la ausencia total de plantas sólo se observó durante los meses comprendidos entre junio y diciembre en la laguna de desborde la Cochina. Los ambientes más pobres en especies resultaron ser ésta última laguna, el

préstamo y el estero Manirito, con promedios mensuales de 2, 4 y 7 especies respectivamente.

Caños

La riqueza total en estos ambientes representados por dos transectos, fue de 30 especies (43% del total), compartiendo 13 especies de sus respectivos inventarios. Las especies diferenciales fueron siete en el Caño Mucuritas y 11 en el caño Macanillal. El hábito de crecimiento más común fue el arraigado-emergente, seguido del arraigado-flotante y el flotante libre, con ausencia de especies sumergidas.

El transecto del Caño Macanillal sustenta un promedio de cuatro especies en los primeros meses del año (sequía), que aumenta hasta 13 en el mes de septiembre (final de las lluvias) manteniéndose con un promedio de 12 especies en la segunda mitad del año, correspondiente a las lluvias e inicio del verano. El transecto del Caño Mucuritas, pareció afectado por los aguaceros anticipados del mes de marzo, en donde el número de especies aumentó y disminuyó (9-12-9 sp.) en los meses de febrero, marzo y abril. En marzo (máxima sequía) y en septiembre (retirada de las aguas) la riqueza fue mínima (6 sp.). En este transecto los meses de lluvia parecen haber propiciado los mayores valores de riqueza (15 especies en junio).

Esteros

En estos ambientes, la riqueza total fue de 48 especies (67% del total). Al igual que en los caños, el hábito de crecimiento más común fue el arraigado-emergente, seguido del flotante y flotante libre, con ausencia de especies sumergidas. Esto último no significa que las especies sumergidas no puedan habitar en los esteros, de hecho en Manirito y La Morita se observó la presencia de especies sumergidas en unos pocos sectores muy someros y transparentes de la orilla, sin embargo son condiciones particulares que no han sido comúnmente .

Los esteros mantienen niveles del agua poco variables, en comparación con otros ambientes. La riqueza de especies en estos transectos fue también la más homogénea. El final de la sequía –en el mes de febrero- parece asociada a la menor riqueza específica en los ambientes Rabo de Iguana I y II y Morita I, (3, 9 y 8 sp.) y en Manirito (6 sp. en abril). Excepcionalmente, la Morita II registró el menor número de especies al inicio de las lluvias (5 sp. en junio). El mayor número de especies sucedió en todos los casos en los meses de lluvia, entre junio y septiembre, siendo la Morita I el transecto con mayor riqueza específica durante el mes de julio (16 sp.)

Lagunas

La riqueza total de especies en las lagunas estudiadas (incluyendo el Préstamo y la laguna de desborde La Cochina), fue de 55 especies, la mayor de todos los ambientes. El hábito de crecimiento más común fue también el arraigado-emergente y se suman las sumergidas, las cuales habitaron casi exclusivamente en estos ambientes.

Los transectos dispuestos en estos ambientes, mantuvieron una riqueza específica variable. En general el número de especies fue menor en los meses iniciales del año, salvo en la laguna Macolla de Caujaro, en donde el comportamiento de la curva muestra la tendencia opuesta: mayor número de especies en los primeros meses de la sequía (13 sp. en enero y febrero), una drástica disminución al final de éste periodo (4 sp.) y una leve tendencia al aumento al inicio de las lluvias (7 sp.), que se mantiene casi constante hasta el final del año. La laguna La Carmera, la más rica de todas, aumenta su número de especies al inicio de las lluvias (18 sp. en junio) disminuye levemente en aguas altas (14 sp.) y mantiene el promedio hasta el final del año. Este comportamiento concomitante con el régimen de lluvia-sequía se observa también en las lagunas Boral I y II. La laguna Las ventanas sufre cambios moderados en su riqueza específica, con máximos al final de las lluvias (12 sp. en septiembre y octubre) y mínimos en abril (5 sp.)

Frecuencia acumulada de especies

Partiendo del número inicial de especie observadas en el conjunto de los 14 transectos en el mes uno (enero) (14 especies), se determinó el número de especies novedosas en el inventario de cada mes y se sumó consecutivamente hasta el final del año, obteniéndose el siguiente gráfico:

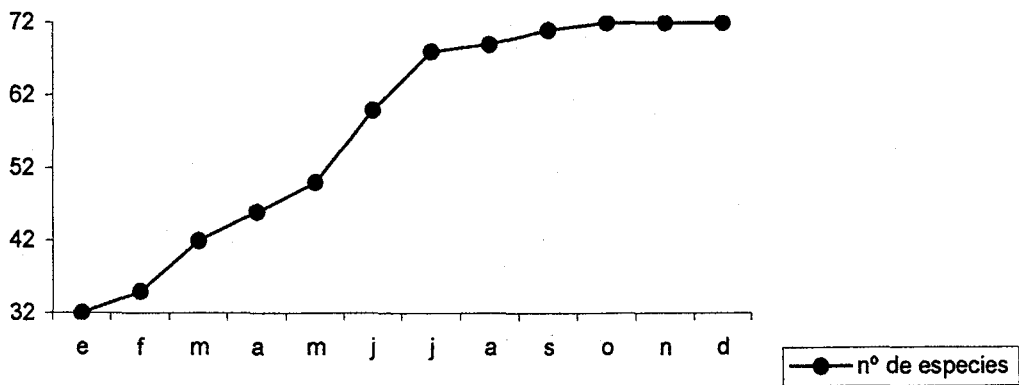


Fig. 57 Frecuencia acumulada de especies en los catorce transectos y doce meses del año.

La frecuencia acumulada de especies aumenta notablemente durante los primeros cinco meses del año, marcándose la tendencia al inicio de las lluvias, en los meses de junio y julio, hasta alcanzar la estabilización en noviembre y diciembre, meses en los cuales no se registraron nuevas especies en el inventario de los transectos. La descripción de las especies novedosas a lo largo del año, en el conjunto de los catorce transectos se muestra a continuación.

Tabla 18. Aparición de especies a lo largo del año en el conjunto de los transectos.

ENERO	ENERO (continuación)	ABRIL	JULIO
32 sp		4 sp	8 sp
<i>C. palustris</i>	<i>P. acuminatum</i>	<i>L. hexandra</i>	<i>C. pteridoides</i>
<i>C. laxus</i>	<i>P. elephantipes</i>	<i>L. punctata</i>	<i>E. colona</i>
<i>E. azurea</i>	<i>P. stratiotes</i>	<i>L. peploides</i>	<i>E. mutata</i>
<i>E. crassipes</i>	<i>S. auriculata</i>	<i>U. brizantha</i>	<i>Melochia</i> sp
<i>E. grandiflorus</i>	<i>S. exasperata</i>		<i>Ludwigia</i> sp2
<i>E. heterosperma</i>	<i>S. guyanensis</i>	MAYO	<i>N. novo-granatensis</i>
<i>E. intersticta</i>	<i>T. geniculata</i>	4	<i>N. oleraceae</i>
<i>H. amplexicaulis</i>	<i>Utricularia</i> sp	<i>A. evenia</i>	<i>S. sprucei</i>
<i>H. parviflora</i>	<i>M. congesta</i>	<i>A. cumanensis</i>	
<i>H. spinosa</i>		<i>C. dactylon</i>	AGOSTO
<i>I. asarifolia</i>	FEBRERO	<i>P. repens</i>	1
<i>I. carnea</i>	3 sp		<i>P. edulis</i>
<i>L. helmintorrhiza</i>	<i>Eleocharis</i> sp.	JUNIO	SEPTIEMBRE
<i>L. inclinata</i>	<i>N. arguta</i>	10 sp	1 sp
<i>L. laevigatum</i>	<i>P. prostrata</i>	<i>S. scabiosoides</i>	<i>Asteraceae</i> n.i
<i>L. octovalvis</i>	MARZO	<i>C. celuloso-</i>	
<i>L. sedoides</i>	6 sp + terrestres	<i>Ciperaceae</i> n.i.2	OCTUBRE
<i>L. subintegra</i>	<i>S. verticillata</i>	sp. n.i 1	1 sp
<i>M. pigra</i>	<i>Ciperacea</i> n.i	<i>J. laevilinguis</i>	<i>Ciperacea</i> n.i.3
<i>M. polycarpa</i>	<i>H. procumbens</i>	<i>M. manducata</i>	NOVIEMBRE
<i>M. trilobulata</i>	<i>R. acuta</i>	<i>O. rufipogon</i>	0 sp
<i>N. indica</i>	<i>S. aculeata</i>	<i>P. subovata</i>	DICIEMBRE
<i>O. cubensis</i>	<i>S. hirtum</i>	<i>S. ocymifolia</i>	0 sp
	terrestres	<i>T. verticillata</i>	
		<i>U. sinuata</i>	

Cambios temporales en la composición de especies

El inicio de las lluvias en el mes de mayo, tuvo efectos distintos sobre la riqueza de especies en los distintos ambientes. Tal como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 19. Variación en el número de especies en el intervalo máxima sequía (mayo) - inicio de lluvias (junio) en los transectos.

	Mac	Muc	BI	BII	MCJ	Car	Ven	Ch	Pres	Mo1	Mo2	Man	R1	R2
mayo	4	7	5	5	3	9	7	3	3	8	7	6	9	8
junio	11	15	16	14	4	17	7	0	5	11	5	9	12	13

Cuerpos de agua temporales

En los transectos ubicados en ambientes temporales, la respuesta al aumento en el nivel del agua fue inmediata. En principio, se duplicó el número de especies (valores resaltados en la tabla). Fue el caso de los caños (transectos en sectores represados o cercanos a diques) y lagunas de menor dimensión, ubicadas en zonas de bajíos.

-Caños

En ambos casos la entrada de las lluvias favoreció el desarrollo inmediato de diez nuevas especies en el Mucuritas y ocho en el Macanillal. Durante las aguas altas las especies flotantes libres, aumentaron su cobertura casi hasta el 100%, especialmente *E. crassipes* en el Caño Mucuritas y *S. sprucei* en el Caño Macanillal.

Al comparar el comienzo de la inundación (junio) con el mes de aguas altas (agosto) en el caño Mucuritas, observamos que aparecen tres especies nuevas en agosto y desaparecen diez que estaban presentes en junio. En el Caño Macanillal el recambio es casi total, cuatro especies presentes en junio desaparecen en agosto y son reemplazadas por cinco nuevas.

En el Caño Mucuritas la especie dominante todo el año fue una flotante libre (*E. crassipes*), mientras que en el Macanillal, la ecofase terrestre de *L. helmintorrhiza* dominó durante los meses de sequía, al subir las aguas las especies flotantes fueron más importantes en términos de cobertura (*S. auriculata*, *S. sprucei*, *P. stratiotes*) y al bajar las aguas desapareció *S. auriculata* y ganó importancia la arraigada *E. azurea* junto a las dos flotantes anteriores.

En el Caño Macanillal, en el sector este de la tapa del Jobo y durante el periodo de aguas altas e inicio del descenso (septiembre), se observaron colonias monoespecíficas de *L. helmintorrhiza*, *E. azurea*, *P. repens* y *T. geniculata*, que florecen

-a excepción de la última- a orillas del cauce, mientras que el centro fue ocupado por otras islas de vegetación bien estructuradas:

- *L. octovalvis* y *E. azurea*
- *H. amplexicaulis*, *P. stratiotes* y *M. congesta*
- *H. amplexicaulis*, *E. crassipes* y *S. sprucei*
- *H. amplexicaulis*, *E. crassipes*, *C. pteridoides* y *S. sprucei*
- *H. amplexicaulis*, *E. crassipes* y *L. helminorrhiza*
- *L. subintegra*, *L. helminorrhiza* y *S. sprucei*

En el paso estrecho a través del bosque inundable, las colonias estaban compuestas por *O. rufipogon*, *H. amplexicaulis*, *E. crassipes* y *L. helminorrhiza*. Después de la tapa del Jobo la dominancia de *E. azurea*, *P. repens* y *L. helminorrhiza* fue total y su abundancia fue tal, que en gran parte del trayecto, esta última especie arraigada flotante se constituyó en una maleza que impidió el paso de la embarcación por el caño.

-Lagunas

Las plantas flotante libres dominaron en el Boral I y II (*E. crassipes* y *Utricularia* spp), en esta última laguna las especies arraigadas *E. azurea* e *H. amplexicaulis* también fueron dominantes en aguas altas y aguas bajas. En La Carmera fueron más abundantes las arraigadas emergentes o flotantes como *L. subintegra* en sequía y aguas bajas e *H. amplexicaulis* en aguas altas.

El recambio de especies en las dos lagunas del Boral fue de seis especies entre junio y agosto (entrada de aguas y aguas altas), mientras que en La Carmera, diez especies presentes en junio estuvieron ausentes en agosto, apareciendo en este mes siete especies nuevas.

Un solo caso mostró la tendencia inversa en cuanto al aumento en la riqueza de especies al entrar las lluvias: La Cochina, una laguna de desborde de otra laguna mayor, con características singulares dentro del conjunto. Durante los meses intermedios de sequía (enero y febrero), la laguna contuvo agua transparente y gran abundancia (cobertura) de tres especies sumergidas (*N. arguta*, *Eleocharis* sp y *Utricularia* sp),

flotantes (*L. sedoides*, *L. inclinata*, *S. auriculata*) y una emergente (*P. elephantipes*). Al secarse por completo el suelo en marzo, la cobertura disminuyó radicalmente y comenzó la sustitución de especies (ver anexo 2). En lagunas en proceso de desecación se establecieron franjas muy húmedas cercanas a la orilla limosa, desprovistas de vegetación. Las franjas intermedias fueron colonizadas por plantas helófitas (*Mimosa* sp, *A. cumanensis*, *S. aculeata*, etc) mientras que las especies anteriormente en ecofase acuática sumergida (*Eleocharis* sp) fructificaron luego en la ecofase terrestre, en la zona más externa del litoral movable, al contacto con el aire y el suelo más seco.

Cuerpos de agua permanentes

A diferencia de los ambientes acuáticos temporales, estos mantienen agua durante la época seca, por tanto sus comunidades efectivamente son menos variables, al menos en cuanto a la riqueza de especies a lo largo del año.

- Esteros

En los esteros el recambio de especies entre los meses de entrada de aguas y aguas altas, fue numéricamente el mismo. En el sector de Manirito las especies presentes en junio, desaparecieron en agosto y fueron sustituidas por el mismo número de especies nuevas. En ambos esteros de la Morita, el número de especies aumentó entre los meses de junio y agosto. En un caso hubo recambio de cuatro especies del mes de junio por siete en el mes de agosto y en el otro sólo la sustitución de una flotante por una arraigada (*S. auriculata* por *C. laxus*).

En el sector de Manirito los esteros Rabo de Iguana I y II y Manirito estuvieron predominantemente cubiertos por plantas flotantes libres o arraigadas, durante todo el ciclo anual (*E. crassipes*, *S. auriculata*, *Utricularia* spp y *L. subintegra*). En el sector de La Morita, las variaciones fueron mayores y menos generales. *E. crassipes* estuvo ausente de estos dos ambientes todo el año, las especies flotantes fueron más abundantes durante los meses de sequía y aguas bajas que en los meses de lluvia, en los cuales la cobertura fue menor y predominantemente de especies arraigadas emergentes o flotantes tales como *O. rufipogon* o *L. hexandra*.

- Lagunas y préstamo

En las lagunas permanentes la colonización de nuevas especies durante el mes de agosto, fue mayor que la sustitución de aquellas presentes desde el inicio de la inundación (junio). Las emergentes arraigadas o flotantes dominaron durante los meses de sequía (*H. amplexicaulis*, *E. interstincta*, *O. cubensis* y *E. azurea*) y de las flotantes durante las lluvias (*E. crassipes*, *S. auriculata* y *Utricularia* spp).

-Caño Guaritico

En los meses de aguas altas (julio y agosto) se formaron islas flotantes compuestas por *E. crassipes* y *L. punctata* o bien por *C. pteridoides*, *P. repens*, *E. crassipes*, *S. auriculata*, *P. stratiotes* y *L. punctata*. y muchas especies florecieron (*C. binatum*, *M. arenosa*). En septiembre el caño disminuyó su nivel aproximadamente en 1,5 m y algunas playas quedaron al descubierto. Se formaron colonias de *L. inclinata* que florecieron al quedar expuestas sobre las playas. Las especies del género *Utricularia* fueron menos abundantes que en el mes de aguas altas (agosto) y la floración y fructificación de las especies marginales fue casi general (*H. psittacorum*, *C. binatum*, *C. obtusifolia*).

3.7 DIVERSIDAD DE LAS COMUNIDADES

Diversidad alfa y diversidad beta

La diversidad alfa se refiere a la riqueza de especies, a la diversidad puntual de cada transecto. Las lagunas Carmera, Boral I y II mostraron los mayores valores (34, 30 y 30 respectivamente), mientras que los menores correspondieron a la laguna de desborde La Cochina, al estero Manirito y al préstamo, cada uno con 16, 15 y 12 unidades respectivamente.

La diversidad beta es la variación en la composición de especies entre áreas de diversidad alfa (Magurran, 1989). La laguna de desborde La Cochina mostró el mayor

valor (7), es decir la mayor diferencia respecto a la diversidad del resto de los ambientes. Por el contrario, el estero Manirito obtuvo el menor (0,87) lo que sugiere una menor diferencia respecto a la composición de especies del resto de los ambientes. Los valores se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 20. Valores de alfa y beta diversidad (Whittaker, 1977) en los catorce ambientes estudiados durante 1997.

Transectos	alfa diversidad	beta diversidad
Laguna La Carmera	34	1,83
Laguna Boral II	30	1,72
Laguna Boral I	30	1,72
Laguna Macolla de Caujaro	19	1,37
Laguna Las Ventanas	23	1,55
Laguna de desborde la Cochina	16	7
Estero Rabo de Iguana I	25	1,77
Estero Rabo de Iguana II	22	1
Estero La Morita I	27	1,4
Estero La Morita II	24	1,59
Estero Manirito	15	0,87
Préstamo	12	1,4
Caño Macanillal	21	1,62
Caño Mucuritas	26	1,6

Análisis de la Diversidad con Interacción

La aplicación del método descrito por Alatalo y Alatalo (1977), permitió evaluar la contribución de diversas fuentes de variación (parcela o gradiente, transecto y época del año) sobre la diversidad total.

En el caso más general (estacionalidad y transecto o ambiente), obtuvimos que la mayor fuente de variación se debe al componente espacial. Es decir, que el tipo de ambiente (30,8) determina la riqueza de especies en mayor grado que la estacionalidad (14,1). Asimismo la interacción entre ambos componentes espacio-temporales, es baja y tiene una incidencia negativa sobre la riqueza de especies (Tabla 21).

Tabla 21. Análisis de la diversidad con interacción (Alatalo y Alatalo, 1977) empleando los componentes estacionalidad y transectos.

	mac	muc	ri1	ri2	BI	BII	mcj	car	ven	man	mol	mo2	ch	pre	xE	pool	E-	XE
E	4	8	6	10	6	7	13	9	8	6	10	5	5	7,46	32	24,5	30,801	
F	3	9	3	9	6	9	13	7	8	6	8	6	5	3	6,79	31	24,2	
M	3	12	5	10	7	7	11	8	7	6	10	8	9	5	7,71	38	30,3	
A	5	9	9	10	8	10	5	8	5	6	11	10	5	3	7,43	34	26,6	
M	5	6	10	9	6	6	4	10	8	7	9	8	4	3	6,79	38	31,2	
J	11	15	12	13	16	14	4	18	7	9	11	5	0	5	10	49	39	
J	11	12	12	11	14	13	7	16	11	10	16	12	0	5	10,7	48	37,3	
A	12	11	13	13	16	15	7	14	10	9	15	12	0	6	10,9	45	34,1	
S	13	6	10	13	15	13	7	17	12	8	13	12	0	5	10,3	44	33,7	
O	11	9	11	13	10	11	8	15	12	9	12	8	0	5	9,57	40	30,4	
N	12	12	10	10	5	12	7	14	12	8	13	9	0	6	9,29	38	28,7	
D	10	10	9	9	5	11	7	13	9	7	12	11	0	5	8,43	38	29,6	
XE	8,33	9,92	9,17	10,8	9,5	10,7	7,75	12,4	9,08	7,58	11,7	9,18	2,33	4,67	8,78			
Pool	21	25	25	21	30	30	19	34	22	15	27	24	16	12				
E-	12,7	15,1	15,8	10,2	20,5	19,3	11,2	21,6	12,9	7,42	15,3	14,8	13,7	7,33				
pool							5											
XE															14,1			

FUENTE DE VARIACION	n° sp	%
Inter transecto-Inter mes:	8,78	19
Intra mes-Inter transecto:	14,1	31
Inter mes-Intra transecto:	30,8	67
Interacción mes-transecto:	-	17
	7,92	
Total:	45,7	100

En el análisis detallado llegamos a la conclusión de que las fluctuaciones en el nivel del agua, debidos a la estacionalidad, ejercen mayor influencia sobre la diversidad de cada parcela, que el aspecto espacial, es decir su posición física dentro del gradiente del transecto. El análisis determinó que once de los catorce transectos están más influenciados por el componente temporal, es decir la estacionalidad, mientras que solo en cuatro ambientes (dos esteros, el préstamo y otro antiguo préstamo – la laguna Las Ventanas-) la diversidad depende mayormente del gradiente de profundidad y del espacio

físico que ocupa la parcela. Sólo en un caso (estero Manirito) ambos componentes parecen ejercer el mismo efecto. En once casos la interacción fue negativa, indicando que el efecto conjunto de ambos componentes podría limitar la presencia de ciertas especies, es decir reducir la riqueza de especies.

En la siguiente tabla se resume la contribución de cada fuente de variación en análisis detallado (gradiente y estacionalidad).

Tabla 22. Análisis de la diversidad con interacción (Alatalo y Alatalo, 1977) empleando los componentes estacionalidad y parcelas (gradiente).

		dentro parcela- dentro mes	entre mes- dentro parcela	dentro mes- entre parcela	Interacción mes-parcela	total
Boral I	Nº sp	3	9	7	-0,5	18,5
	%	17	50	38	3	100
Boral II	Nº sp	5	14,1	5,8	-3,3	21,6
	%	23	65	27	15	100
RI I	Nº sp	2,43	8,1	6,7	-2,87	14,3
	%	17	57	43	20	100
RI II	Nº sp	4,7	8,4	6,1	-2,4	16,8
	%	28	50	36	14	100
Manirito	Nº sp	3,4	4,2	4,2	3,4	8,4
	%	40	50	50	40	100
Morita I	Nº sp	4,6	8,1	7,1	-3,6	15,9
	%	29	51	45	23	100
Morita II	Nº sp	3,4	6,1	6,8	-2,7	13,6
	%	25	45	50	20	100
Mac Caujaro	Nº sp	4,1	7,3	3,7	-0,5	14,6
	%	28	50	25	3	100
Macanillal	Nº sp	3,98	8,7	4,4	-0,32	16,8
	%	24	52	26	2	100
Mucuritas	Nº sp	5,1	11,24	4,9	1,24	20,0
	%	26	57	25	6	100
Préstamo	Nº sp	1,53	2,78	3,1	1,21	6,2
	%	25	45	50	20	100
La Cochina	Nº sp	0,9	6,4	1,4	-4,1	4,6
	%	20	139	30	89	100
Las Ventanas	Nº sp	4,3	8,9	11	-2,2	22,0
	%	20	40	50	10	100
La Carmera	Nº sp	5,5	14,6	6,9	-2,2	24,8
	%	22	59	28	9	100

Diversidad de Shannon, Riqueza de Margalef y Equitabilidad de Pielou

En general, estos tres parámetros tiene un patrón de evolución acorde con el régimen inundación y sequía. Es decir que todos tienden a aumentar al inicio de las

lluvias, alcanzando el máximo entre junio y septiembre (Figura 58). La excepción es la laguna de desborde La Cochina (Fig. 58 f) cuyos máximos se observan en el mes de marzo, al parecer debido a las óptimas condiciones del ambiente que todavía mantenía una buen nivel hidrométrico. El Estero La Morita II, también se comporta de modo singular en junio, mes de máxima sequía en el transecto.

En los transectos de laguna (Fig. 58 a,b,c,d,e) los tres parámetros estudiados disminuyen en el periodo de máxima sequía (marzo-mayo). En la laguna La Carmera, sin embargo, el índice de riqueza aumenta y la equitabilidad disminuye en este lapso de tiempo.

El Préstamo (Fig. 58 g), se comporta de forma similar al resto de los ambientes, coincidiendo el punto más bajo de los tres parámetros al fin de la sequía, -abril- mes en el que sólo pocos individuos de una gramínea y una ciperácea (*H. amplexicaulis* y *O. cubensis*) habitaron el transecto.

En los esteros (Fig. 59 h-i) los mayores valores de diversidad (H') se logran en julio, a excepción del estero Rabo de Iguana I que los alcanza en junio. La línea que representa el índice de riqueza (R1), tiene un comportamiento paralelo a la diversidad, excepto en el estero Rabo de Iguana I, en donde las tendencias se mantienen a la par al inicio del ciclo (enero- abril) y se oponen a partir del inicio de las lluvias hasta el final del año. La equitabilidad en este caso se mantiene hasta el mes de aguas altas (agosto), momento en que alcanza el mínimo.

En los caños (Fig. 60 m, n) el mayor valor de la diversidad (H') se logra entre junio y agosto y su evolución es paralela a la equidad (J). El índice de riqueza (R1) descende entre mayo y junio en el Mucuritas, por efecto de la falta de agua y es opuesta a la equidad en aguas altas (agosto).

En general los valores de H' , R1 y J alcanzan simultáneamente los máximos en siete transectos durante la época de lluvias (a excepción de la Cochina que lo hace en marzo).

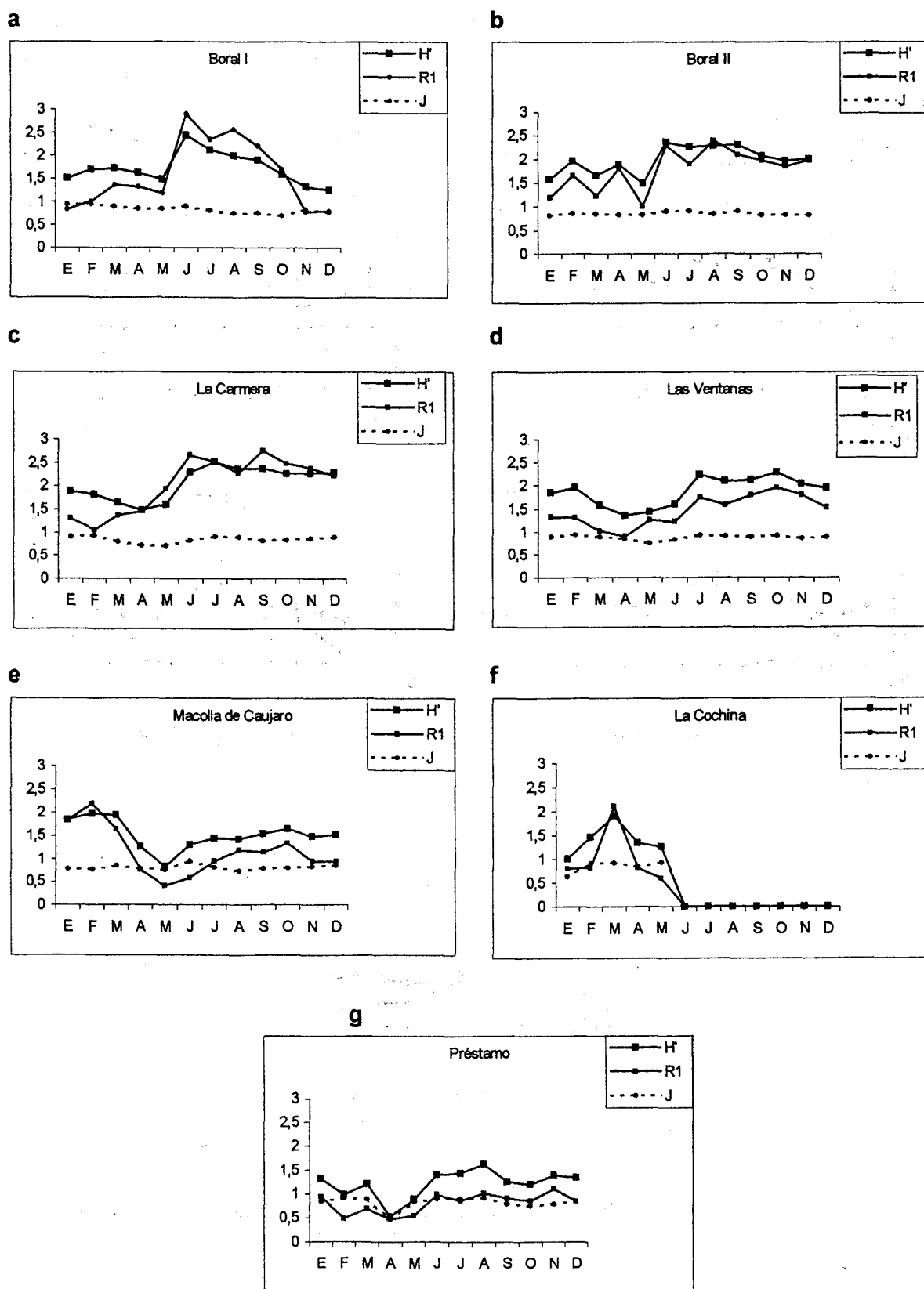
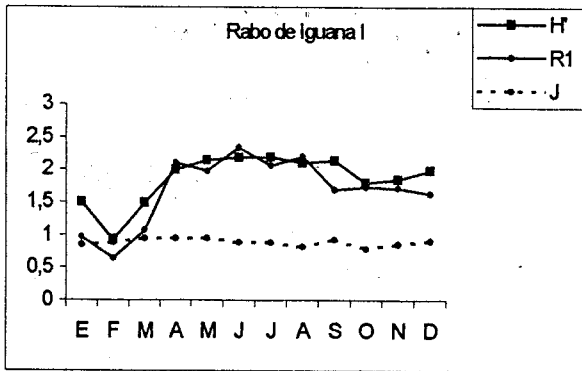
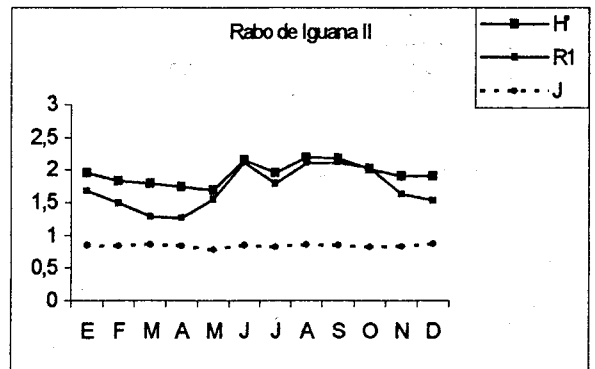


Fig. 58 Evolución mensual de la Diversidad de Shannon, Índice de Margalef y Equitabilidad de Pielou en los transectos de laguna y préstamo.

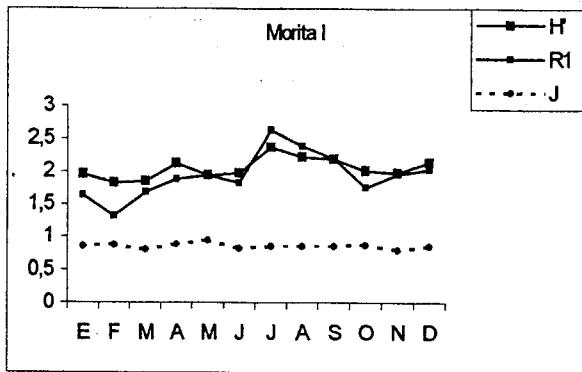
h



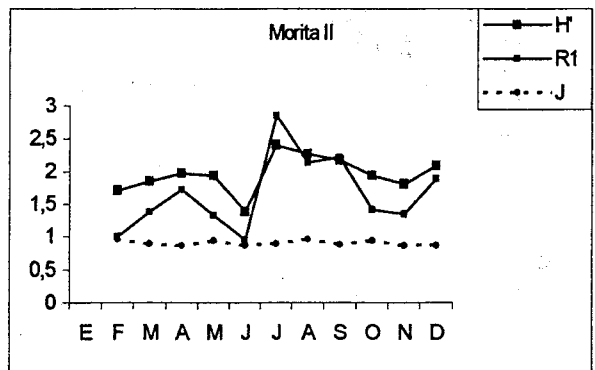
i



j



k



l

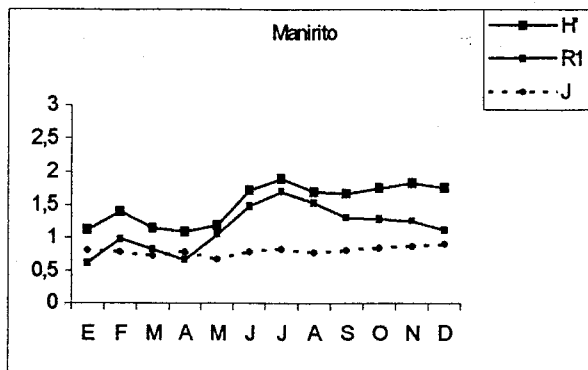
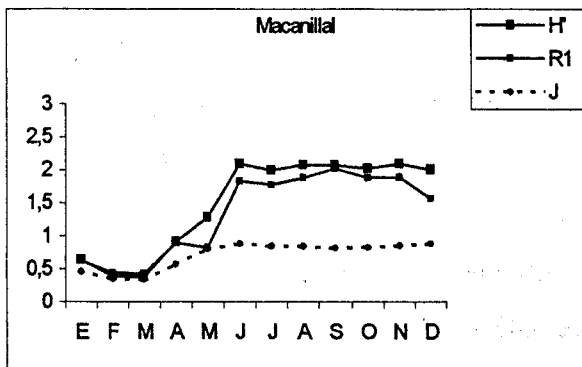


Fig. 59 Evolución mensual de la Diversidad de Shannon, Índice de Margalef y Equitabilidad de Pielou en los transectos de estero.

m



n

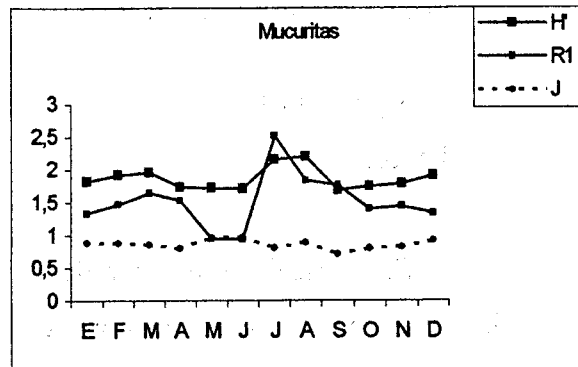


Fig. 60 Evolución mensual de la Diversidad de Shannon, Índice de Margalef y Equitabilidad de Pielou en los transectos de caño.

Si analizamos las tendencias de la diversidad y la equidad, observamos que existe un desfase entre los máximos de ambas variables en los siguientes transectos: Manirito (H': julio, J: diciembre) (Fig. 59 i), La Morita I (H': julio, J: mayo) (Fig. 59 j), La Morita II (H': julio, J: agosto y enero) (fig. 59 k), Macolla de Caujaro (H': febrero, J: junio) (fig. 58 e), Mucuritas, (H': julio, J: mayo-junio) (fig. 60 n). Un caso diferente a todos es el caño Macanillal, cuya diversidad y equidad alcanzan su máximo a la vez, en los meses de junio y noviembre-diciembre, mientras la riqueza experimenta su mayor valor en septiembre (Fig. 60 m).

3.8 SIMILITUD DE LAS COMUNIDADES DE PLANTAS ACUÁTICAS

Se obtuvieron resultados en dos sentidos:

1. Mediante el índice de similitud de Jaccard se puede inferir a cerca de cuanto se parecen los diferentes transectos con relación a su composición específica general.
2. Mediante el método de Clusters se puede inferir acerca de cuanto se diferencian las comunidades de un mismo transecto a lo largo de los doce meses del ciclo inundación-sequía.

- Índice de similitud de Jaccard.

Siguiendo la fórmula $J/ (a + b - j)$, obtenemos la similitud entre los transectos estudiados.

En la escala ascendente de similitud obtenemos siete casos por encima del valor de $j = 0,50$ y 11 casos con valores de j entre 0,48 y 0,4. Según éste análisis, la laguna de La Carmera posee una comunidad más parecida a la del estero Rabo de Iguana I que a cualquiera de los restantes ambientes ($j = 0,75$). Le siguen las comunidades de las lagunas Boral I y Boral II y el Caño Mucuritas y la laguna la Carmera ($j = 0,57$ cada par). El ambiente más disímil fue la laguna la Cochina. El Caño Macanillal también mostró pocas semejanzas en su composición específica respecto al resto de los ambientes. Sin embargo en el Caño Mucuritas habitó una comunidad de plantas muy semejante al resto de los ambientes, especialmente esteros y lagunas y menos semejante, sin embargo al otro caño (Macanillal). Destaca la mayor similitud del préstamo con la laguna Las Ventanas (antiguo préstamo) que con el resto de los ambientes (tabla 23).

Tabla 23. Matriz de similitud de Jaccard. En rojo los tres pares más semejantes, en azul los más disímiles.

	BI	BII	RI1	RI2	M	MC	Mac	Muc	Pre	Ch	V	Car	MO1	MO2
Boral I (BI)	1	0,57	0,41	0,36	0,32	0,36	0,24	0,4	0,2	0,17	0,32	0,45	0,29	0,37
Boral II (BII)		1	0,44	0,3	0,36	0,28	0,27	0,51	0,16	0,21	0,32	0,52	0,32	0,41
Rabo Iguana I (RI1)			1	0,42	0,33	0,54	0,17	0,34	0,19	0,2	0,29	0,75	0,3	0,35
Rabo de Iguana II (RI 2)				1	0,37	0,32	0,27	0,52	0,25	0,11	0,32	0,33	0,23	0,38
Manirito (M)					1	0,3	0,24	0,36	0,35	0,1	0,52	0,32	0,31	0,33
Macolla de Caujaro (MC)						1	0,25	0,36	0,4	0,16	0,4	0,35	0,39	0,41
Macanillal (Mac)							1	0,42	0,2	0,12	0,41	0,3	0,14	0,24
Mucuritas (Muc)								1	0,31	0,2	0,48	0,57	0,23	0,45
Préstamo (Pre)									1	0,12	0,52	0,24	0,25	0,27
La Cochina (Ch)										1	0,18	0,21	0,19	0,2
Las Ventanas (V)											1	0,32	0,31	0,33
La Carmera (Car)												1	0,32	0,4
La Morita I (MO1)													1	0,36
La Morita II (MO 2)														1

- Análisis de Cluster

La abundancia de las especies durante los doce meses del año en cada transecto, parece estar muy influenciada tanto por el ciclo inundación-sequía, como por la condición temporal o permanente del agua en cada ambiente.

Los meses de abril, junio y julio (máxima sequía e inicio de lluvias) fueron los meses más disímiles en siete de los 14 transectos. En el resto de los casos, se generaron dos grandes grupos diferenciados justamente en los meses de junio a agosto (lluvias) (anexo 3).

La separación general de grupos se atribuye a la influencia de la inundación sobre la abundancia de las especies en cada ambiente. Así, en algunos casos como la laguna Las Ventanas, el grupo julio y agosto (pico de lluvias) se diferenció del resto, mientras que en el Caño Mucuritas los grupos más amplios muestran la paulatina diferencia que ocurre entre la sequía (diciembre a junio) y la inundación (julio-noviembre). La laguna La Carmera mostró pequeños grupos formados cada dos o tres meses, lo que indica pequeñas diferencias que solo son más evidentes en los meses de máxima sequía (abril - mayo) (anexo 3).

4. DISCUSIÓN

Las especies que componen las comunidades, representaron las categorías a partir de las cuales se realizó el análisis de la vegetación de los ambientes acuáticos del Hato El Frío. La descripción involucra una gran cantidad de información adicional a la florística, que conduce a la ordenación y comparación final de la vegetación.

Los resultados obtenidos demuestran la influencia del régimen de inundación sobre la variación en la composición y abundancia de las especies. En el área de estudio tanto la riqueza como la cobertura vegetal aumentaron en el periodo de lluvias y disminuyeron en la sequía. Investigadores con gran conocimiento de los sistemas inundables tropicales tales como Junk (1984), Neiff, (1986) y Gopal (1990) entre otros,

coinciden en afirmar que las fluctuaciones hídricas ocasionan cambios drásticos sobre la diversidad y abundancia de las especies. Zutchi y Gopal (1990) destacan la influencia de la profundidad del agua y la periodicidad de la inundación sobre la composición de las comunidades vegetales que habitan en cuerpos de agua similares.

Estos ambientes acuáticos poseen una serie de condiciones y características particulares que favorecen o limitan el establecimiento de determinadas comunidades vegetales. Se trata de puntualizar que las características intrínsecas de cada caño, laguna o estero, determinan un grado de afectación distinto por las lluvias e inundación consecuente. En general, el nivel de anegamiento depende de la capacidad de retención de agua de la cubeta. A su vez, dicha condición se relaciona con las dimensiones físicas, topográficas, morfológicas y con las características del suelo, en especial con el grado de permeabilidad (contenido de arcillas en su estructura). Algunos estudios muestran que pequeñas diferencias de elevación ($< 0,5$ m), pueden generar mosaicos espaciales de diferentes tipos de hábitat que soportan a su vez diversas comunidades de plantas (van der Valk y Davies, 1979). Así pues, el régimen de lluvias ocasiona niveles máximos de inundación que pueden estar desfasados en los diferentes ambientes. En consecuencia, los atributos y variables de las comunidades vegetales responden de modo particular a la inundación, a pesar de que la tendencia general coincide con las fluctuaciones del agua en lluvia y sequía.

De todos los ambientes estudiados y a pesar de las diferencias particulares, la laguna de desborde La Cochina fue el caso más singular. Su comunidad se diferenció del resto en todos los aspectos estudiados. También sus características físicas fueron diferentes del resto de los ambientes lénticos, ya que no se trata de una laguna típica bien delimitada, sino de una depresión que retiene las aguas de desborde de una laguna de gran magnitud, dentro de una zona de bajíos y esteros. En este ambiente, la entrada de las lluvias incide negativamente en la comunidad vegetal. Sabemos que las condiciones de luz empeoran durante las lluvias (Junk y Fursh, 1980), así que el efecto enturbador de los aguaceros, así como el viento, pudieron ser responsables de la desaparición de la escasa cobertura vegetal de hábito flotante y sumergido.

Otro caso como el estero La Morita II, ejemplifica el comportamiento particular de las comunidades en respuesta a la dinámica de inundación del ambiente. En dicho estero, el inicio de las lluvias no ocasionó aumentos en el nivel del agua hasta el mes de septiembre. Esto indicaría que los cambios en la cobertura vegetal no responden directamente a la precipitación, sino a la disponibilidad de una profundidad adecuada.

Aparentemente, los ambientes con la mayor cobertura vegetal a lo largo del año, son los que se encuentran menos sometidos a la influencia del viento o las corrientes del agua. Es el caso del caño Mucuritas y la laguna La Carmera que además de estar protegidos por bosques de galería o matas, son de aguas tranquilas. Los esteros Rabo de Iguana I y la laguna El Boral II, tienen en común la cercanía de un dique y la protección de la propia cobertura vegetal permanente.

Por el contrario, los ambientes con menor abundancia relativa de vegetación acuática, son aquellos más abiertos y en consecuencia más expuestos a los efectos del viento, especialmente fuertes en la época de sequía Sánchez-Carrillo (1960). En ellos intervienen además, otros aspectos tales como la verticalidad de las paredes o la mayor profundidad del agua, como en el caso del préstamo. Sin duda, las propiedades fisicoquímicas del agua y las características del sustrato, afectan también todos los procesos de la comunidad.

Debemos señalar la inconveniencia de generalizar respecto a variables como la cobertura. Por ejemplo, los transectos ubicados en los esteros Morita y Rabo de Iguana tuvieron un bajo porcentaje de cobertura anual. Sin embargo, dichos ambientes abarcan una superficie mayor que los propios transectos y suelen estar cubiertos de vegetación acuática en las zonas más profundas.

Al respecto, tendremos presente que más que la comparación entre ambientes, la disposición de los transectos en el área de transición agua-tierra, permite establecer las semejanzas y diferencias entre las zonas más dinámicas del humedal. La cobertura (abundancia) vegetal de un estero en su zona de transición, es menor y a la vez más diversa que en el espejo de agua, ya que las zonas más profundas suelen ser menos

susceptibles a las fluctuaciones hidrométricas y por ende, más estables. En dichos sectores por ejemplo, permanecen los borales, comunidades típicas y altamente exitosas. En todos los ambientes de grandes dimensiones se observan diferencias entre las orillas y el espejo de agua. En unos casos -como en los esteros- la cobertura en las zonas más profundas es mayor, mientras que en otros -como caños o lagunas- es inexistente. En éstos últimos, la influencia del viento, causa el desplazamiento de las bioformas flotantes hacia las orillas. Probablemente las zonas que observamos con una cobertura mas o menos constante a lo largo del año, sean menos variadas en su composición específica. De hecho los esteros de La Morita y Manirito mantienen comunidades de *Eichhornia crassipes*, *E. azurea* y *Pontederia subovata* durante todo el año y aún cuando hay colonización de otras especies, en ciertos periodos, los cambios en la composición no son tan drásticos como en la zona de transición, donde el recambio de especies es mucho mayor. Greulich y Bornette (1999) demostraron la coexistencia de diferentes estrategias en un hábitat medianamente perturbado, lo cual les permitió interpretar los patrones espaciales de la cobertura vegetal, siguiendo la hipótesis de la perturbación intermedia de Connell (1978) y de dinámica de manchas "patch dynamics". Dichas hipótesis predicen un alto grado de riqueza en ambientes medianamente perturbados, debido en gran medida a la heterogeneidad espacio-temporal.

Podemos concluir al respecto, que los transectos estudiados proporcionan un marco de comparación entre ambientes diferentes. Entre éstos, las diferencias pueden atribuirse a aspectos muy evidentes tales como la profundidad del agua, la influencia del viento y muy especialmente a la dinámica hidrológica, es decir a los efectos de la retirada e ingreso de las aguas sobre las especies que conforman las comunidades de esos ecotonos.

Pueden existir diferencias fisionómicas dentro de un mismo ambiente. Es el caso del estero la Morita. En este ambiente léntico se estableció un primer transecto en enero y un segundo en el mes de febrero, debido a estas diferencias. La Morita II se diferenció de La Morita I por la presencia de boras en lugar de juncos. Básicamente, un sector del estero aparece como una pradera de hojas redondeadas y la otra como un pastizal de formas cilíndricas y alargadas (Fig. 61) . Efectivamente, la comunidad de la Morita I está

dominada por el junco *E. intersticta* (de culmos alargados y cilíndricos), la paja de agua *H. amplexicaulis* y la flotante libre *S. auriculata*, con *H. parviflora* y *L. sedoides* como acompañantes. Por otro lado la Morita II está dominada todo el año por la bora *E. azurea* (de hojas anchas y redondeadas), la gramínea *L. subintegra*, la flotante arraigada *N. indica* y el pleustófito *S. auriculata*.



Fig. 61 Diferencias fisionómicas en el Estero La Morita.
Al fondo comunidad dominada por juncos, al frente comunidad dominada por boras.

Como se muestra en los resultados, las especies más abundantes -mayor cobertura- fueron también las más constantes a lo largo del año e indiferentes en cuanto a la preferencia de hábitat: *E. crassipes*, *E. azurea*, *H. amplexicaulis*, *L. subintegra* y *L. helmintorrhiza*. Todas estas especies presentan características de especies ecológicamente exitosas. Son plantas estoloníferas, de hábito arraigado y flotante, con ecofases terrestre y acuática en su mayoría y reproducción sexual y asexual durante la mayor parte del año.

La riqueza de especies también responde positivamente al aumento en el nivel del agua, especialmente al cambio drástico de condiciones durante la transición sequía-lluvia. Los ambientes de laguna fueron los más variados, seguidos de los esteros y los caños. De la condición temporal o permanente de los ambientes, se derivan diferencias en la composición y riqueza de las comunidades. De tal forma que los transectos que consideramos temporales por cuanto se secan una parte del año, sufrieron un incremento en más del 50% de su riqueza específica durante el breve periodo de transición sequía-lluvias, es decir entre mayo y junio del año 1997. La entrada de las lluvias produjo un

cambio inmediato en estas áreas, que en mayo mostraban suelos secos y en junio estaban saturadas de agua bajo una lámina de hasta medio metro de profundidad. Todos estos transectos tuvieron en común, el hecho de que el gradiente originado con las primeras lluvias fuera de escasa pendiente, formándose entonces un encharcamiento en la orilla, seguido de un suave desnivel hasta los 50 cm de profundidad en la parcela más distante a los 10 metros. De esta forma, la mayor proporción de nuevas especies coloniza las zonas someras a lo largo de dicho gradiente. En la laguna Macolla de Caujaro por ejemplo, el fenómeno de transición fue más brusco, de la desecación total se pasó a una inundación prácticamente sin gradiente -debido a la morfología de la orilla- que no favoreció la colonización de nuevas especies, salvo de *O. cubensis*. Por el contrario, se afianzaron las especies existentes (*E. crassipes*, *E. intersticta* e *H. amplexicaulis*) hecho que nos recuerda la condición oportunista de muchas comunidades acuáticas señalada por Zutchi y Gopal (1990). También debemos esperar una mayor riqueza en los suelos de la zona de transición, donde las plantas se descomponen en cada turno de inundación y sequía (Walker *et al.* 1999) y en donde los beneficios de una mayor cantidad de nutrientes pueden ser aprovechados por las especies que allí se instalen.

La bioforma arraigada-emergente domina sobre el resto de especies de hábito flotante y sumergido. Un mayor número de especies en las orillas y zonas someras correspondió a este hábito de crecimiento. Puede pensarse que las zonas estudiadas - transectos de diez metros- ubicados en el litoral móvil definido por Junk *et al.* (1989), ofrecen mayores posibilidades a estas formas o hábitos de crecimiento y es por ello que su abundancia es mayor. Como ya hemos sugerido, parece evidente que en las zonas más profundas habita una mayor proporción de formas flotantes libres, mientras que en las aguas quietas y transparentes, las formas sumergidas son más abundantes, de forma que la ubicación del transecto en zonas más internas de los cuerpos de agua podría mostrar realidades distintas. Sin embargo, a partir de la observación de los distintos ambientes acuáticos durante el año de estudio y años anteriores, tenemos la impresión de que las formas arraigadas dominan el humedal en todos los casos. Las formas arraigadas emergentes y arraigadas flotantes están restringidas a las zonas someras o intermedias de los gradientes de profundidad, mientras que las flotantes libres no tienen mayores restricciones, pues son capaces de ocupar cualquier espacio abierto en la orilla o el espejo

de agua. Las sumergidas, sin embargo, son muy escasas y sólo están presentes durante un cierto periodo del año en algunas lagunas de desborde del Caño Guaritico, en lagunas recién colmadas de agua de lluvia, quietas y transparentes -como La Ramera en agosto de 1997- y en orillas de esteros cuando ha entrado el verano y los aguaceros no enturbian el agua. Estas formas de crecimiento están muy limitadas en los Llanos de Apure, debido principalmente a la escasa transparencia de sus aguas durante la mayor parte del año.

Las zonas más interesantes y dinámicas de este humedal, resultan ser las orillas, que se desplazan a lo largo del ciclo anual constituyendo el litoral móvil. En estos ecotonos, cuyo régimen de humedad varía de la desecación a la inundación, todas las formas de crecimiento pueden estar presentes.

Durante todo el año, las especies acoplan su desarrollo de acuerdo a su mayor o menor tolerancia a la inundación. Una serie de estrategias reproductivas han sido observadas. Desde el desarrollo completo que incluye el crecimiento vegetativo, floración, fructificación y senescencia, en el transcurso de dos meses (p. ej. *Pacourrina edulis*, *Habenaria repens*), hasta el extremo en el que todo el año y cualquier condición, permiten la floración y fructificación (*E. crassipes*). Sólo un grupo de especies floreció y fructificó durante casi todo el año. La mayoría, prefirió o bien el periodo de máxima inundación o la entrada o salida de aguas, coincidiendo con las observaciones de Blydenstein (1963) en el estero Guariquito en los Llanos de Guárico, en donde la mayoría de las especies florecen en julio y agosto cuando las inundaciones alcanzan su mayor profundidad. Algunas especies como *H. amplexicaulis* presente todo el año, varían sin embargo su cobertura y biomasa en ambas temporadas. Tal como señala Bulla *et al.* (1980), en una sabana modulada la biomasa verde de esta gramínea muestra una tendencia cíclica unimodal, con marcadas diferencias entre las temporadas de sequía y lluvias. También coincidimos con las observaciones de Gordon y Velásquez (1989) respecto al periodo de madurez, inicio de la floración y producción de semillas de *Eleocharis intersticta* al inicio de la sequía.

Proponemos la representación de la presencia espacio-temporal de las especies en dos ejes de coordenadas independientes, de esta forma podremos visualizar en el eje horizontal la representación del gradiente de profundidad y en el vertical la estacionalidad (Fig. 62, 62 y 64). De esta manera cualquier recta en el sentido horizontal representa las diferentes profundidades en las que puede habitar la especie, y en el sentido vertical, la temporada del año en la que se desarrolla, sin que la intersección de ambos ejes de coordenadas en el espacio, implique una condición de asociación entre ambas. Representando de este modo el comportamiento de las especies más importantes en los catorce ambientes, observamos diferencias interesantes. Por ejemplo *H. amplexicaulis* puede considerarse una hierba que se desarrolla preferentemente en la estación de lluvias, aunque sobrevive todo el año en ambientes tales como el préstamo o el estero La Morita, en cuyos casos es la especie dominante. La especie flotante *Salvinia auriculata* está presente todo el año o ausente en los meses más secos dependiendo del ambiente. Así mismo, en algunos ambientes alcanza las parcelas más profundas del transecto (150 cm), mientras que en otras se restringe a las parcelas intermedias cuya profundidad no supera el medio metro.

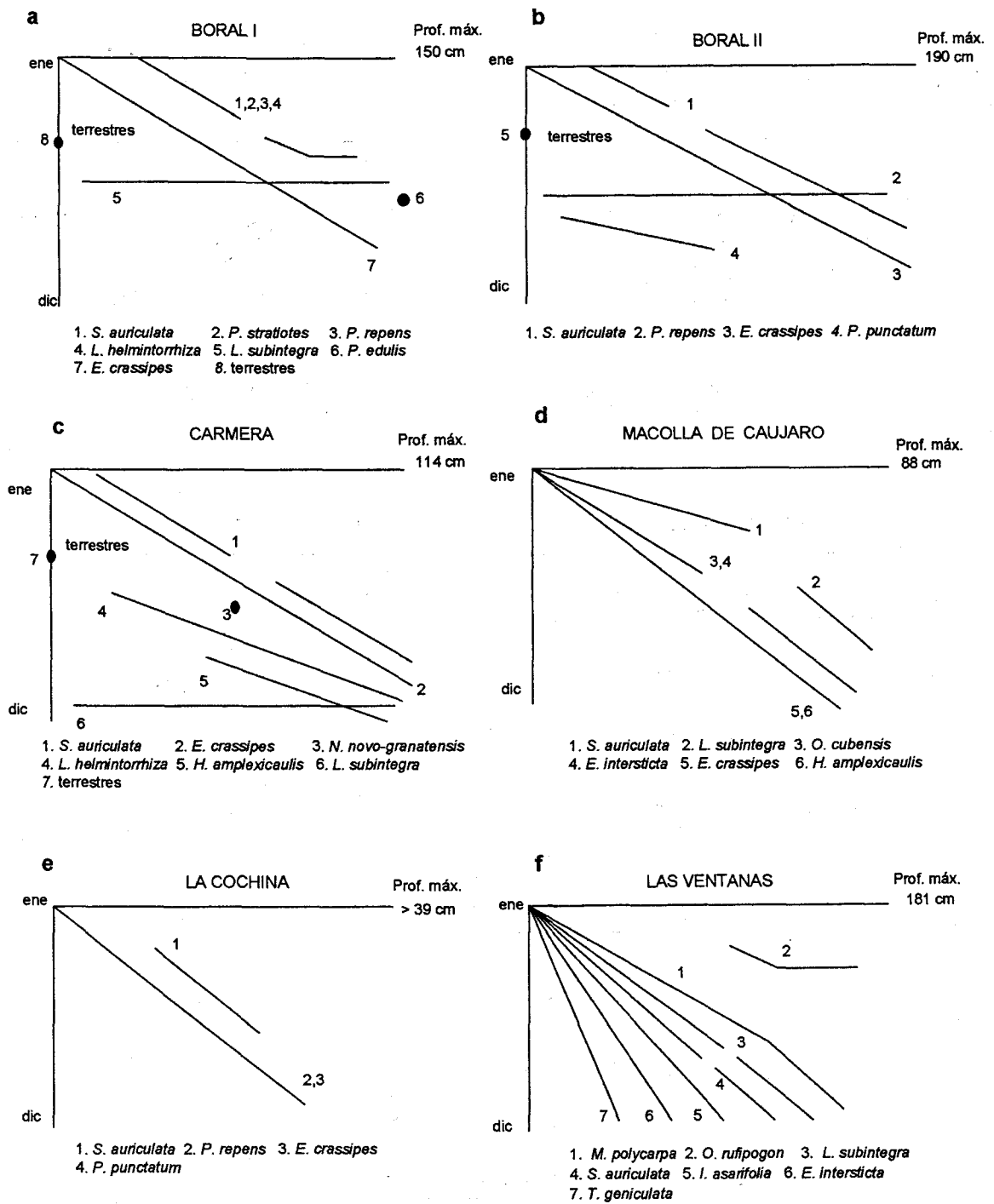


Fig. 62 Representación de la presencia espacio-temporal de especies comunes en los ambientes de laguna.

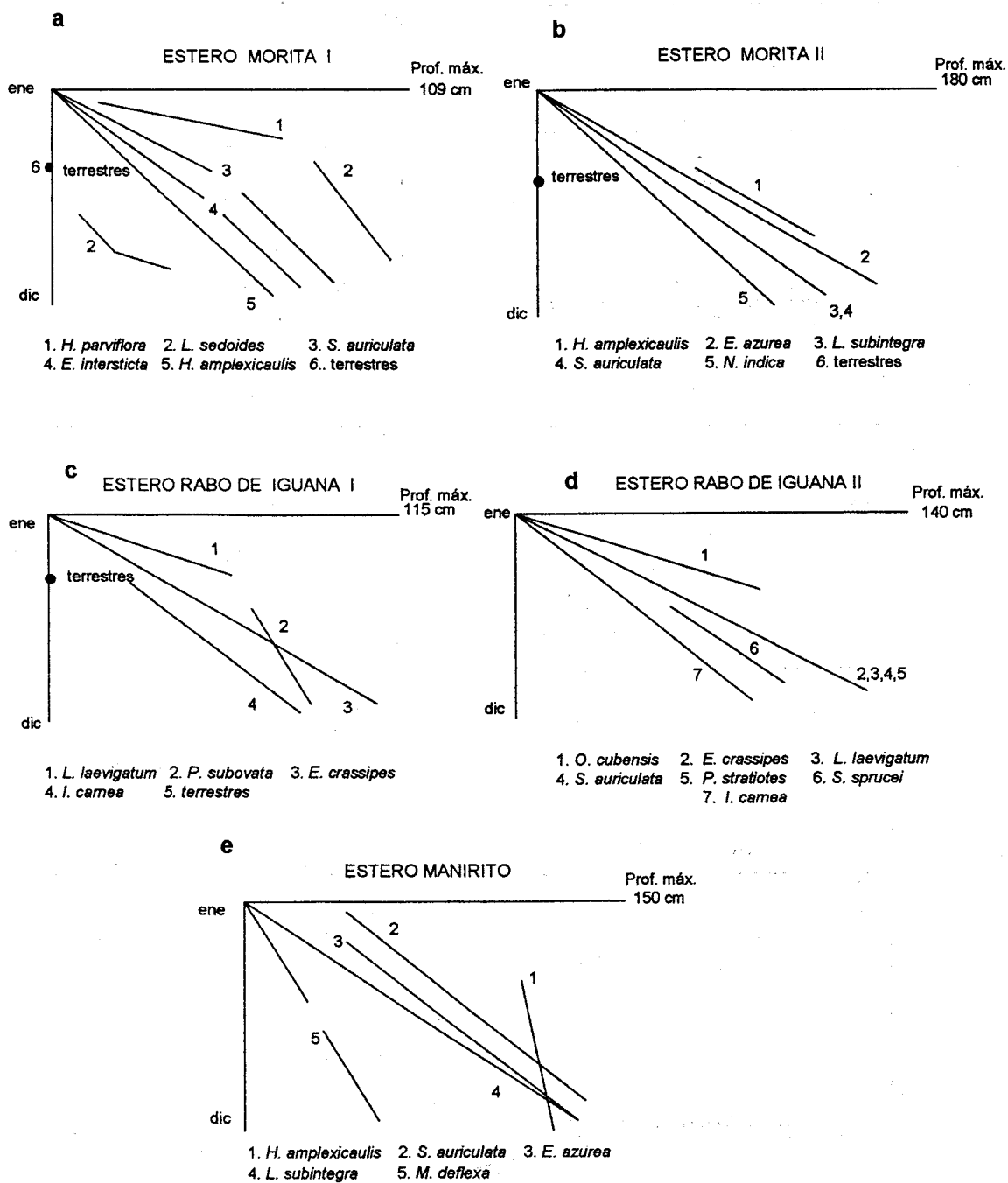


Fig. 63 Representación de la presencia espacio-temporal de especies comunes en los ambientes de estero.

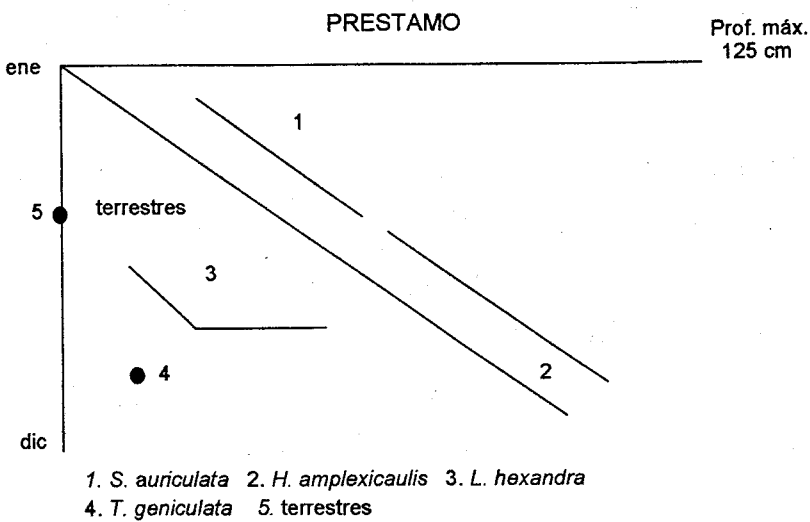
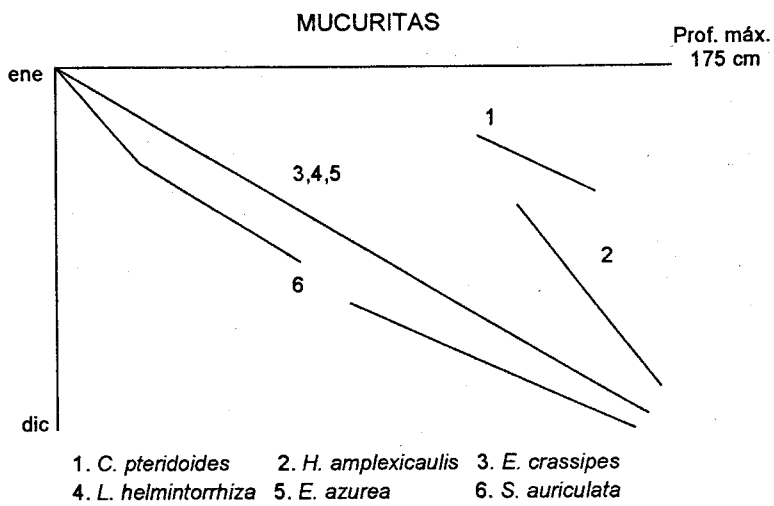
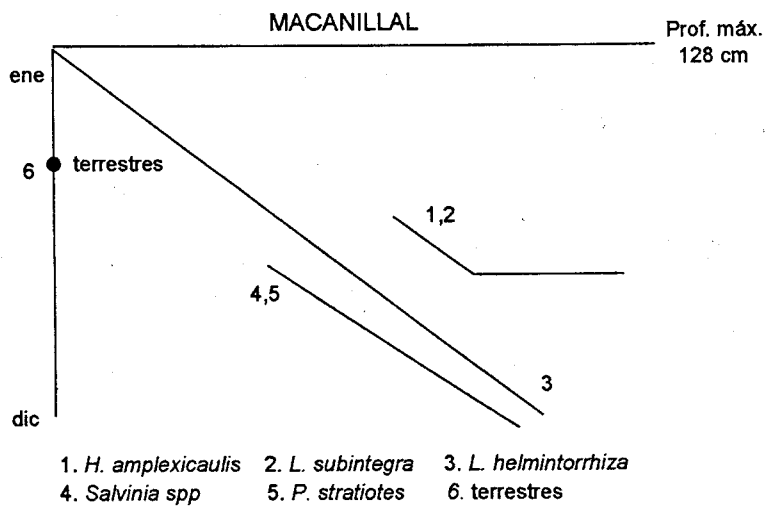


Fig. 64 Representación de la presencia espacio-temporal de especies comunes en los ambientes de caño y préstamo.

De estas representaciones concluimos además, que algunos ambientes estuvieron dominados todo el año, por una sola especie de la comunidad (*H. amplexicaulis* en el préstamo, *L. helminorrhiza* en el Caño Macanillal, *E. crassipes* en las lagunas del Boral y *L. subintegra* en el estero Manirito). Otros por el contrario, lo estuvieron por un conjunto de ellas (*E. crassipes*, *Limnobium. laevigatum*, *S. auriculata* y *Pistia stratiotes* en el estero Rabo de Iguana II; *Ludwigia inclinata* y *Utricularia* spp en La Cochina; *E. crassipes*, *Ludwigia helminorrhiza* y *E. azurea* en el caño Mucuritas).

La permanencia de ciertas especies a lo largo del ciclo anual así como su indiferencia en la selección del hábitat, separan por ejemplo a *H. amplexicaulis*, *L. subintegra* y *S. auriculata* del resto de la comunidad. Las dos primeras especies son gramíneas, consideradas entre las especies más abundantes y ecológicamente exitosas en estos ambientes. Por su parte, *S. auriculata*, no se compara en biomasa con el resto de las especies, debido a su pequeño tamaño. Sin embargo, es una categoría muy común y abundante en cualquier cuerpo de agua a lo largo del año. Tiene la capacidad de invadir los claros dentro de la comunidad y a lo largo del gradiente de profundidad, además su tasa reproductiva es aparentemente muy alta. *S. auriculata* también presenta ambas ecofases, motivo por el cual la sequía no siempre causa su desaparición. Por el contrario, puede propiciar la reproducción vegetativa en áreas pequeñas, deprimidas y sombreadas del terreno -pisadas del ganado-, en las que quedan adheridos estos pleustófitos al descender el nivel del agua. En el otro extremo de la constancia y fidelidad encontramos especies efímeras y exclusivas de ciertos ambientes.

Los caños poseen la menor cantidad de especies efímeras y exclusivas en relación a las lagunas y los esteros. A pesar de que los transectos dispuestos en los caños, representan sectores represados que se comportan como ambientes temporales, no dejan de ser parte de una sistema lótico, cuya fluctuación en el nivel del agua tiene un componente adicional al de los sistemas lénticos. Nos referimos al flujo de agua en el sentido del cauce o curso longitudinal. Esta dinámica hidrológica afecta la fisicoquímica de las aguas en las distintas épocas, el arrastre de materiales orgánicos e inorgánicos es distinto en ambos tipos de sistemas, como también lo es la deposición del material transportado por las corrientes durante el periodo de lluvias y aguas altas. Por otra parte,

las orillas parecen estar sometidas a un mayor efecto erosivo del agua, lo que sin duda limita el establecimiento de algunas plantas que colonizan los primeros metros del gradiente de profundidad.

Los transectos estudiados en estos ambientes lóticos, permiten comparar de cierto modo los efectos derivados del flujo de la corriente sobre las comunidades vegetales. En el caso del Caño Mucuritas el transecto se dispuso de forma perpendicular al curso de agua (Lámina 158), mientras que en el Caño Macanillal, el transecto siguió la dirección del curso de agua, debido a que el dique atraviesa el caño en ese sector (Lámina 157). En ambos casos los diez metros del transecto se secaron durante una temporada del verano, sin embargo, tanto la composición de especies como su abundancia fueron mucho menores en el Caño Macanillal, en donde los efectos de la corriente y el viento fueron más evidentes. En algunos casos, las especies exclusivas de estos hábitats lóticos, se relacionan más que con el caño en sí, con los bosques de galería que bordean estos cursos de agua y a los cuales se asocian especies como *Mikania congesta*, con estrategias de sobrevivencia a la inundación (Junk, 1984) y que no habitan en ningún otro ambiente de laguna o estero.

La magnitud de la cobertura y la frecuencia de aparición de las especies más representativas de las comunidades de este humedal, es confirmada por el Índice de Valor de Importancia. En relación al resto, le asigna a determinadas especies un significado mayor dentro de la comunidad. De las 17 especies representativas que han sido comparadas, *E. crassipes* e *H. amplexicaulis* fueron las más importantes en cinco y cuatro ambientes respectivamente. Esto demuestra de nuevo, que las especies con mayor valor de importancia dentro de sus comunidades fueron precisamente las especies denominadas indiferentes, en términos de su fidelidad al hábitat (*E. crassipes*, *H. amplexicaulis*, *L. subintegra*, *L. helminorrhiza* y *Oxyacrium cubensis*).

El análisis de la diversidad de las comunidades ha seguido varios métodos, en un intento por entender y a la vez reflejar, la realidad observada durante el año de estudio. Recordemos que la diversidad se ha interpretado de muchas formas de acuerdo a la escala de estudio. Williams (1964) describió diferentes métodos basados en el número de

individuos en distintas poblaciones, McArthur (1965), McIntosh (1967) y Whittaker (1965, 1970) discutieron en base a la riqueza. Según Magurran (1989) la diversidad "inventario" de Whittaker (1972,1977) ayuda en la necesidad de definir y delimitar la comunidad.

La diversidad alfa definida por Whittaker (op. cit.) es la escala más pequeña, la de un microhábitat y es equivalente a la diversidad dentro del hábitat propuesta por MacArthur (1965). En El Hato El Frío la laguna La Carmera presentó la mayor diversidad alfa, mientras que el préstamo la menor. En términos de la riqueza de especies, los ambientes de laguna fueron más ricos que los de estero y caño con un 33% de diferencia entre lagunas y caños. De los datos se deriva además, que las lagunas y los esteros comparten 32 especies, a diferencia de los caños con los que comparten sólo 24 especies.

Una vez conocida la riqueza específica o la diversidad alfa de cada transecto estudiado, lo comparamos con el resto para tener una idea de las diferencias. Según Kent y Coker (1992) la diversidad beta se llama también diversidad de hábitat porque representa la variación en la composición de especies entre áreas distintas, así como la rapidez de los cambios en estos ambientes. Cuanto más pequeñas y numerosas sean las piezas (muestras) del mosaico (ambiente), mayor será la diversidad beta. Por su parte, diversidad alfa representa un compromiso entre riqueza específica y abundancia relativa en cada pieza del mosaico (concepto de comunidad de plantas como un Mosaico de Whittaker). Los valores obtenidos a partir de nuestra colección de datos sugieren una gran diferencia entre la diversidad de la laguna La Cochina y el resto de los ambientes estudiados, lo cual parece cierto a juzgar por el conjunto de resultados obtenidos de dicho transecto. A pesar de que sus valores de diversidad alfa no son los menores, si lo es la diferencia entre la composición de especies a lo largo del año en relación al resto de los ambientes. El estero Manirito obtuvo el menor valor de diversidad beta, lo que se traduce en una mayor semejanza con el resto de los ambientes en términos de la composición específica de su comunidad.

Ya que la diversidad beta es la variación en la composición de especies entre áreas de diversidad alfa, se puede indagar el grado de similitud entre ellas usando el índice de similitud de Jaccard (Magurran, 1989). Según este índice, la laguna la Carmera y El Estero Rabo de Iguana II son los pares de localidades más semejantes del conjunto, es decir comparten más especies que ningún otro, le siguen de nuevo la laguna la Carmera y el caño Mucuritas y el par de lagunas Boral I y II. Parece fácil deducir que en vista de la mayor riqueza de especies de la laguna la Carmera su posibilidad de semejarse a otras localidades es mayor que la del resto de los transectos, sin embargo no deja de ser una especulación. Lo cierto es que de nuevo los pares más disímiles involucraron en todos los casos a la laguna La Cochina.

El análisis de la diversidad con interacción según el método de Alatalo y Alatalo (1977), muestra dos aspectos importantes: 1) el efecto temporal o estacional sobre la riqueza de especies ; 2) el efecto espacial, bien en términos del tipo de ambiente o espacio físico que ocupa dentro del humedal, o bien en términos del gradiente de profundidad o espacio físico que ocupa dentro del transecto. Tal vez sea prudente aclarar que el efecto temporal se nombra de ese modo, porque se trata de un periodo de doce meses, pero para sus efectos, se traduce en un ciclo de inundación-sequía, o etapas reguladoras del sistema durante el año.

El primer caso, en el que se analizan todos los transectos o ambientes a lo largo del año, pone en evidencia la contribución del tipo de ambiente a la diversidad entendida como riqueza de especies. Efectivamente, esta diversidad puede ser mayor en las lagunas que en los caños, como hemos mostrado anteriormente. De muchas formas es el medio más adecuado para el establecimiento de las especies de plantas acuáticas: la quietud de las aguas, la aparente mayor disponibilidad de nutrientes y la morfología de las orillas, son factores intrínsecos del ambiente que favorecen la diversidad de las comunidades vegetales que las habitan. En ese primer análisis en el que se agrupan ambientes y meses, la contribución del ambiente supera entonces a la contribución de la estacionalidad. Sin embargo, al afinar los términos, incluyendo no los ambientes sino los microhábitats o parcelas dentro de cada ambiente o transecto a lo largo del mismo ciclo anual, observamos ya el efecto de la inundación y la sequía sobre la riqueza de las comunidades

y concluimos que su contribución es mayor que la del espacio físico que ocupan las especies en el gradiente. Consideramos entonces el hecho de que en cada cuerpo de agua, las parcelas -que se sitúan en microhábitats consecutivos en el gradiente de profundidad- están sometidas a distintos niveles de inundación (debido a sus características físicas), de tal forma que no es su posición espacial lo que determina una mayor riqueza de especies, sino su condición de humedad. De este modo, es la disponibilidad de agua en lluvias y sequía, lo que contribuye en mayor grado a incrementar este valor, entendido aquí como diversidad. Con respecto a estos dos niveles de análisis y sus resultados, parecen apropiadas las siguientes observaciones. Las pequeñas diferencias topográficas en los ambientes generan mosaicos de hábitat, microhábitats de comunidades vegetales diferentes (van der Valk y Davies, 1979) y cualquier fluctuación temporal será impuesta a éstos patrones espaciales (Greening y Geersne, 1987). Lo anterior podría apoyar la recomendación de Neiff (1986) en cuanto a caracterizar el paisaje y delimitar sus unidades considerando su variabilidad temporal.

Los clásicos índices de diversidad de Shannon, riqueza de Margalef y equidad de Pielou, muestran resultados que se ajustan al ciclo de inundación. El inicio de las lluvias ocasiona un aumento en la riqueza y abundancia relativa de las especies. Durante este periodo las especies alcanzan su óptimo, hasta que la sequía reduce de nuevo ambos parámetros, es decir la diversidad de la comunidad. La excepción es de nuevo la laguna la Cochina, la cual pierde toda la cobertura vegetal al inicio de las lluvias por las posibles causas ya referidas. En dicha laguna los índices de diversidad, riqueza y equidad coinciden en su tendencia durante el mes de marzo (sequía), momento en el cual el nivel hidrométrico favorece el óptimo de la comunidad. En general, las tendencias son paralelas en todos los ambientes, salvo en el caso del estero Rabo de Iguana I, que muestra a partir del inicio de las lluvias, tendencias opuestas de diversidad y equidad, es decir una mayor variedad de especies se acompaña de una disminución no equitativa en la abundancia relativa de las mismas,

Pielou (1984) mostró que a la larga, la estabilidad del ecosistema y la comunidad es dependiente de la estabilidad del ambiente. Pero los humedales no son precisamente ambientes estables. Aún cuando los cambios puedan ser predecibles, siguen siendo

cambios en toda la extensión de la palabra. Estos cambios o perturbaciones pueden favorecer la diversidad (Connel,1978), y pueden considerarse a la vez un factor que favorece la adaptación y evolución de las especies (Tsimilli-Michael *et al.* 1996). Neiff (en prensa) afirma que los humedales influenciados por el pulso de inundación fluvial, poseen mayor riqueza de especies o diversidad alfa.

Finalmente y a pesar de haber discutido ya ciertos aspectos de la similitud de las comunidades, trataremos los resultados obtenidos del método de agrupación de clusters. Según el cual, de nuevo la estacionalidad influye sobre las comunidades de plantas acuáticas en los distintos ambientes. En general, los meses de lluvias crearon la separación de grupos, de forma que la abundancia de especies mostró mayores diferencias en las distintas épocas de transición sequía-inundación de cada ambiente. En cada caso, las comunidades presentes a lo largo del año, se diferenciaron entre sí en grados distintos y esto puede tener causas variadas y de diversa índole: fisicoquímicas, morfológicas, hidrológicas, ecológicas, las cuales consideraremos en estudios posteriores. Por ejemplo, la laguna con la mayor riqueza de especies, La Carmera, mostró pequeños grupos cada dos o tres meses, lo que señala pequeñas diferencias que solo son más evidentes durante los meses de máxima sequía. De forma más drástica, en la laguna las Ventanas la diferencia entre los meses de pico de lluvias (julio y agosto) muestran una comunidad marcadamente distinta a la del resto del año. Todo esto puede comprobarse cualitativamente en el campo, ya que algunos ambientes cambian más drásticamente que otros y es sencillo hallar cierta relación con el grado y la forma en que la inundación ocurre.

En resumen, las diferencias temporales dentro de una misma comunidad, son equiparables o incluso superiores a las diferencias espaciales con otras comunidades, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo (composición y abundancia).

A pesar de que se trata de un estudio con objetivos predominantemente descriptivos, ciertos análisis han permitido dar consistencia a las observaciones, especialmente han servido para ordenar la información y llegar a posibles conclusiones. Es interesante comprobar como a medida que clasificamos y ordenamos los datos

obtenemos una realidad numérica similar a la que cualitativamente observamos o intuimos en el campo. A medida que aumentaba la colección de datos, las observaciones generaban conclusiones anticipadas respecto a la aparente mayor riqueza de especies de la laguna la Carmera, de la dificultad de las especies para colonizar los márgenes verticales del préstamo y la diferencia tan evidente de la laguna La Cochina respecto al resto de los ambientes. Lo más interesante pudo ser sin duda, la forma en que se agruparon naturalmente los ambientes (lagunas, esteros y caños). Su selección *a priori* se debió a que representaban comunidades aparentemente distintas, y en el caso de no ser tan evidente esa diferencia, se consideró entonces su ubicación dentro del plano de inundación y sus distancias relativa en el área de estudio. Los resultados han mostrado que dichos ambientes presentaron una entidad física y biológica propia, tanto a nivel espacial como temporal.



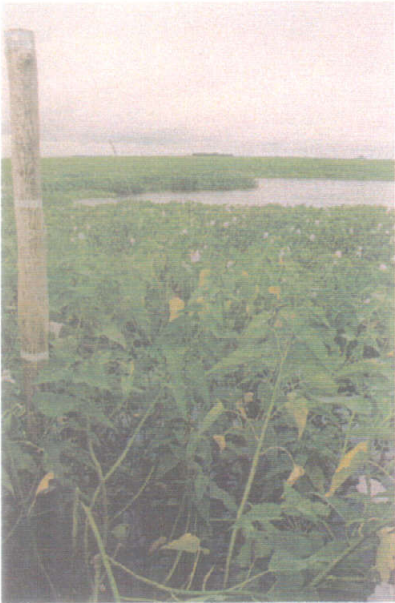
154. La Cochina, febrero



mayo



junio



155. Rabo de Iguana II, abril



junio



agosto



diciembre



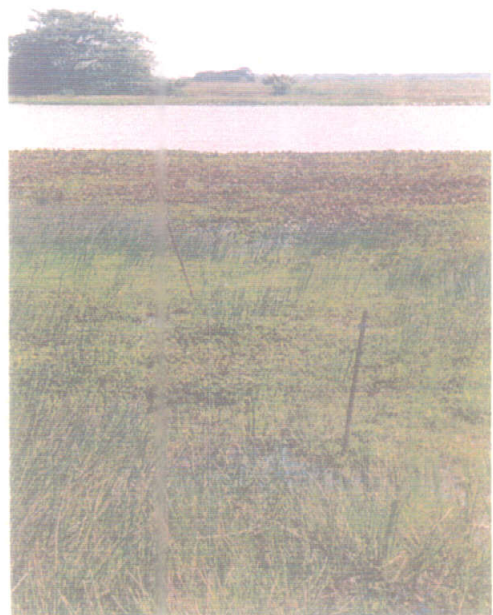
156. Macolla de Caujaro, febrero



junio



octubre



diciembre



157. Macanillal, febrero



abril



junio



agosto



158. Mucuritas, febrero



febrero (acercamiento)



abril



junio



158. Mucuritas, julio



agosto



septiembre



octubre



159. Rabo de Iguana I, abril



junio



agosto



octubre



160. Manirito, abril



junio



agosto



octubre



161. La Morita I, febrero



abril- mayo



julio



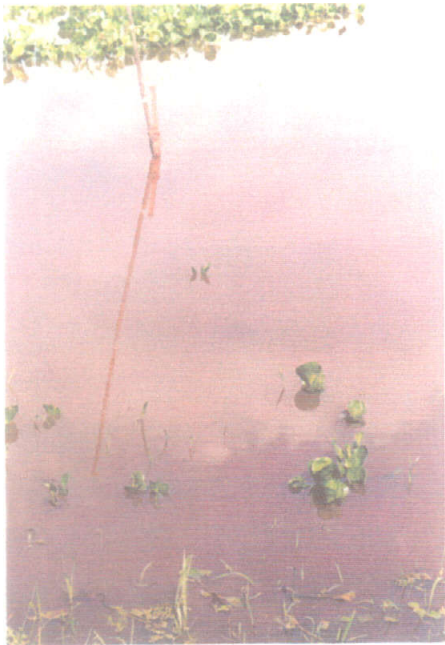
diciembre



162. La Morita II, febrero



mayo



agosto



diciembre



163. Boral II, abril



junio



julio



octubre



noviembre



164. Las Ventanas, junio



julio



septiembre



octubre



165 El Boral I, mayo



junio



agosto



octubre



diciembre



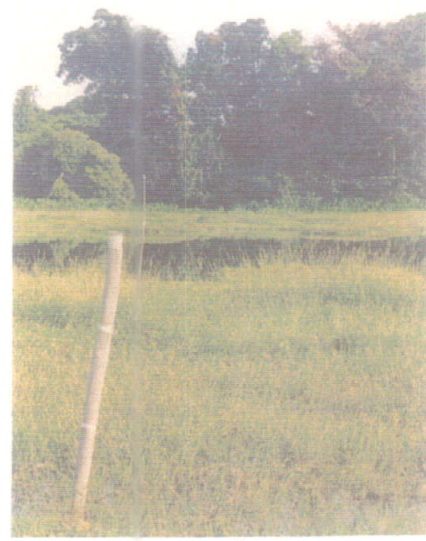
166. La Carmera, abril



julio



agosto



octubre



diciembre



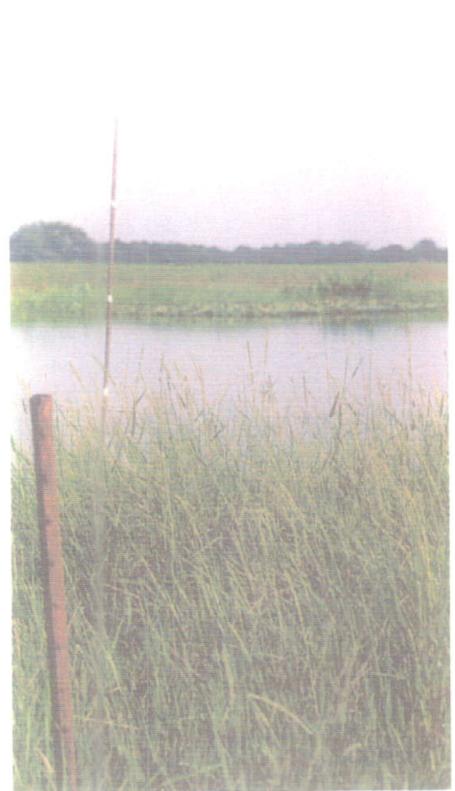
167. Prestamo, abril



junio



julio



octubre

VII. SÍNTESIS ECOLÓGICA

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo discutiremos dos aspectos fundamentales de los cambios en las comunidades: espacial y temporal. El primero se refiere a la presencia de determinadas especies (riqueza, composición y abundancia) y al lugar que ocupan en un hábitat determinado (estructura, zonación, estratificación). El segundo da sentido al concepto de dinámica de la comunidad y se vale de definiciones tales como sucesión y fluctuación.

Definimos comunidad vegetal como una colección de plantas de diferentes especies y formas de crecimiento, que habitan juntas y asociadas a un cuerpo de agua determinado durante un tiempo variable del ciclo anual. Nos referimos a unidades de carácter práctico definidas por Margalef (1974), que representan un segmento del ecosistema relativamente uniforme y que son sencillamente el resultado de la técnica de muestreo.

El término estructura se refiere a la distribución espacial de las poblaciones en un tiempo dado. La zonación y la estratificación son aspectos relacionados también con el espacio que muestran la disposición de las plantas -de acuerdo a su forma de crecimiento- a lo largo de un gradiente de profundidad (horizontal) y en la columna de agua (vertical).

Finalmente y debido a que las variaciones espaciales son en alguna medida temporales, las comunidades son en consecuencia dinámicas. Las sucesiones y las fluctuaciones son términos que se aplican al resultado de esta relación, en la que los atributos cambian en el tiempo generando una nueva apariencia de la comunidad.

2. CLASIFICACIÓN VS. ORDENACIÓN DE LA COMUNIDAD

La hipótesis organísmica de Clements (1916) sostiene que la vegetación está compuesta de unidades discretas bien diferenciadas e integradas, que pueden combinarse para formar clases abstractas o tipos y que reflejan entidades naturales del mundo real. Quienes están de acuerdo con esta interpretación emplean métodos de clasificación. A partir de la hipótesis individualista propuesta por Gleason (1917), la hipótesis del continuo considera que la vegetación cambia gradualmente (continuamente) y no se diferencia, excepto arbitrariamente, en comunidades (entidades sociológicas). Sus seguidores suelen usar métodos de ordenación.

Según Goldsmith y Harrison (1986) los gradientes ambientales pueden ser dinámicos o estáticos. El caso extremo de un gradiente estático es la zonación, mientras que si la dinámica del gradiente ha sido demostrada y se mueve en una dirección, entonces es parte de la secuencia de sucesión (Clements, 1916). Las principales diferencias de opinión se basan en quienes enfatizan las premisas de ambas hipótesis (Poore, 1955; Moore 1962):

ORGANÍSMICA	CONTINUO
Homogeneidad de la vegetación	La variación como un continuo
Desestimación del gradiente	Representación de la variación con
Uso de la clasificación para representar la variación.	Métodos de análisis y ordenación.
p.ej. Fitosociología de Braun-Blanquet.	p. ej. Análisis de gradiente de Whittaker.

Varios sistemas de clasificación han sido propuestos para entender las respuestas de un conjunto de plantas frente a su entorno cambiante. Las más antiguas se basan en aspectos fisionómicos (Arber, 1920; Weaver y Clements, 1929), sucesionales (Clements, 1916) y florísticos (fitosociológicos) (Braun-Blanquet, 1932). La idea del Mosaico de Whittaker (1953) pareció mucho más realista. Hoy día otros investigadores siguen mejorando y creando modelos e hipótesis que se adapten a las múltiples condiciones posibles.

Tomar una decisión respecto a la aceptación de determinada hipótesis, así como el uso de un sistema exclusivo, bien de clasificación o de ordenación, no es tarea fácil, ni parece ser lo más usual hoy día. En ocasiones, el ambiente puede darnos señales acerca de la inconveniencia de limitarnos exclusivamente a un criterio. Por ejemplo, los seguidores de la hipótesis organísmica descartan los ecotonos, por considerarlos zonas de transición insignificantes en superficie, respecto a las comunidades no transicionales (Matteucci y Colma, 1982). Este hecho nos impediría aceptar dicha hipótesis, en vista de que los humedales constituyen en sí una enorme zona de transición. Otra señal que podría darnos el ambiente en contra de dicha hipótesis, se refiere a la homogeneidad de sus comunidades, aspecto determinante para la clasificación.

Hartog y Segal (1964) señalan que el conocido sistema de clasificación de Braun-Blanquet puede ser limitante, Goldsmith y Harrison (1986) mencionan entre otras razones, el hecho de que se basa sólo en aspectos florísticos de comunidades que han sido seleccionadas por la homogeneidad de su composición. Justamente y como ya mencionamos, tenemos ciertas reservas en cuanto a la homogeneidad de las comunidades de plantas acuáticas en estos ambientes inundables.

Para ser más precisos, diremos que tal vez no sea difícil encontrar un sitio homogéneo en un momento particular del ciclo anual, y ciertamente algunas asociaciones descritas por Castroviejo y López (1985) son reconocibles. Pero no es tan cierto que esa uniformidad y por ende esas asociaciones, permanezcan en cada ambiente y en cada ciclo de inundación. Compartimos la opinión de Mitsch y Gosseling (1993) respecto a confundir la identificación de una comunidad, debido a que la homogeneidad puede variar con el tamaño. Coincidimos además, con que el criterio para la clasificación de las comunidades debe contemplar varios aspectos. Además de los anteriores, deben observarse la estratificación, las formas de crecimiento y posiblemente la ecología. Diferentes hábitos de crecimiento o "bioformas" pueden agruparse dentro de la misma "asociación" cuya composición específica puede variar durante el ciclo anual o en ambientes diferentes. Por ejemplo las islas de vegetación flotante formadas por *Salvinia auriculata*, *Landoltia punctata*, *Hymenachne amplexicaulis* y *Luziola subintegra* que se mantuvieron asociadas solo durante el periodo de aguas altas en la laguna la Ramera. Por otra parte, la dominancia de especies características de la "asociación", no siempre

se mantiene a lo largo de un ciclo inundación-sequía. Ciertamente las bioformas se comportan como anfiteros respecto a las condiciones de anegamiento, pudiendo habitar un amplio espectro de condiciones ambientales tales, que no es posible segregar objetivamente "asociaciones" características, propias de cada unidad identificada Neiff (1986).

A pesar de no haber considerado como objetivo la clasificación de las comunidades de macrófitos acuáticos del Hato El Frío, las observaciones mostraron diferencias fisionómicas -en términos de las especies conspicuas dominantes- que sirvieron en un primer momento, para seleccionar los ambientes de interés. De ese modo por ejemplo, consideramos la heterogeneidad de un mismo ambiente para el establecimiento de dos transectas. En el estero La Morita *Eichhornia azurea* domina los primeros kilómetros al norte, mientras que *Eleocharis intersticta* lo hace más al sur. Claramente diferenciadas en el mes de enero, lo que *a priori* podríamos llamar dos asociaciones, pueden no distinguirse del mismo modo en otras épocas del año.

Si comparamos las observaciones de Castroviejo y López (1985) quienes clasificaron las comunidades según la metodología de Braun-Blanquet, hallamos coincidencias generales respecto a ciertas comunidades. Por ejemplo, respecto a las formaciones denominadas juncuales, dominadas por especies de *Eleocharis* sp que habitan en zonas de estero y pequeñas lagunas de sabana. Las asociaciones de dicha formación, son reconocibles desde el punto de vista fisionómico. Aparecen como áreas de verde intenso en el centro (zona más profunda) debido a la presencia de *E. intersticta*, rodeadas por un cinturón verde más claro (suelos encharcados o aguas someras) formado por *Eleocharis mutata* y *Eleocharis mitrata*, usualmente acompañadas por gramíneas de la alianza descrita por los autores mencionados (*Leersia hexandra*, *H. amplexicaulis*, *L. spruceana* = *L. subintegra*, *Cyperonia palustris* y *Echinodorus* sp) (Fig. 65).



Fig. 65 Comunidad de juncos *Eleocharis interstincta*, *E. mutata* y *E. mitrata*.

Observamos también la comunidad de platanillos (*Thalia geniculata*) ocupando no sólo los esteros, sino también las aguas quietas y poco profundas de algunas lagunas. Esta especie ciertamente es de mayor porte que la mayoría de las plantas de estos ambientes acuáticos, y esa condición, junto con el gran tamaño relativo de sus hojas, sin duda afecta la disponibilidad de luz para el resto de las especies que comparten el hábitat. Sin embargo, a diferencia de los referidos autores, también observamos la presencia de numerosas especies en el microhábitat de esta especie. Junto a ella crecen formas arraigadas emergentes como *Oxycarium cubensis*, *Ipomoea asarifolia*, *H. amplexicaulis*, *C. palustris*, *E. intersticta* y flotantes libres como *S. auriculata*.

En cuanto a la asociación *Sagittario-Marsilietum deflexae* (Castroviejo y López, 1985), ciertamente coloniza los márgenes de los esteros. Hemos observado además que mientras *Marsilea deflexa* habita en dichos ambientes, *Marsilea polycarpa* es más común en las márgenes de algunos caños, reproduciéndose en sequía en los charcos que forman las pisadas del ganado en la zona litoral. Finalmente coincidimos con la consideración de las especies *Heteranthera limosa* y *Heteranthera reniformis* como parte de la comunidad nitrófila. Estas especies junto con *Echinodorus paniculatus* y *Murdania nudiflora*, se restringieron a zonas de suelos nitrificados -por efecto de las deyecciones del ganado- durante el año de observación. Son especies exclusivas y efímeras de estos ambientes en la época de lluvias.

La observación de las comunidades no nos ha conducido a su estricta clasificación, pero sin duda nos informa acerca de las especies que diferencian los principales tipos de ambiente y épocas del año en el humedal llanero. Considerar su hábito de crecimiento y su ubicación espacial, nos permite conocer la estructura y la dinámica de las comunidades típicas a lo largo del ciclo anual en el Llano.

3. CONSIDERACIONES ACERCA DE LA RIQUEZA Y LA DIVERSIDAD

Existen ciertas relaciones entre la diversidad y las propiedades del ecosistema (Shläper y Schmid, 1999). El conocimiento de la variedad y abundancia de especies probablemente tenga implicaciones mas allá del propio término de diversidad. Resultaría interesante plantear en posteriores estudios, las relaciones entre los procesos, propiedades y organismos que componen el ecosistema. Antes de abordar aspectos de las comunidades, consideraremos la diversidad del humedal llanero.

Aparentemente los ecosistemas de plantas acuáticas poseen bajos valores de diversidad. Incluso se ha considerado al agua como un ambiente cercano al pésimo (Vareshi, 1992). Sin embargo, los humedales son más que agua, son de hecho una variedad de hábitats en tiempo y espacio, que ofrecen diversas condiciones para muchas especies de plantas acuáticas, helófitas, anfibias o como quieran llamarse.

Son escasos los trabajos en los que se presentan valores comparables de diversidad en humedales. Greening y Gerritsen (1987) muestran cifras de $H' = 0,83$ en pantanos del estado de Georgia en los Estados Unidos. Sin que se trate de la mejor comparación, consideramos que nuestro $H' = 2,51$ puede ser una buena expresión de la variedad observada, sin asegurarnos si es media o alta, en relación a otros humedales de Suramérica. Por otra parte, al comparar la riqueza de nuestro inventario con otros de humedales en regiones tropicales, pensamos que los Llanos de Apure poseen una gran variedad de plantas acuáticas (194 especies) (ver cap. 4).

Gopal y Sharma (1990) consideró que el subcontinente Indico era sumamente rico (470 especies) conteniendo aproximadamente la mitad de las plantas acuáticas conocidas

en el mundo hasta la fecha. Junk y Piedade (1993) acordaron una alta diversidad de especies para las planicies inundables del Amazonas, derivada de su inventario de 388 especies de plantas herbáceas. Mereles (1996) también estimó alta la diversidad de todos los humedales de Paraguay, con un aproximado de 500 especies en todo el país. Con éstas y otras comparaciones llegamos a la conclusión de que 194 especies (más un 5% aproximadamente en proceso de identificación) es un número importante de especies para una extensión que no supera las 78 000 ha. Debemos decir además, que el Hato el Frío, si bien es una estupenda representación del humedal Llanero, no cubre toda su extensión, de modo que futuros inventarios aumentarán sin duda esta cifra. De hecho se colectaron especies llaneras fuera del área de estudio, que están ausentes de éste inventario.

No obstante, Neiff (en prensa) señala la dificultad que se presenta al tratar de comparar valores de diversidad iguales y provenientes del mismo índice, aplicados a sistemas con dinámicas distintas, pues el significado ecológico puede variar. Según el mencionado autor, la evaluación de la riqueza y/o diversidad específicas concluye con la presentación de los valores que tratan de explicar la complejidad del sistema estudiado, más sin embargo, apenas son tratadas las causas que determinan dichos valores altos o bajos de diversidad.

Respecto al análisis de la estructura y la dinámica comunitarias, debe considerarse la relación con la composición de dicha comunidad. No puede ser lo mismo la zonación y la estratificación de una comunidad compuesta por dos o tres especies, que una compuesta por 10 ó 20 especies que cohabitan y se reemplazan en cierto momento. La dominancia de determinadas bioformas también genera diferencias en la estructura y la zonación. Y en cuanto a la dinámica, una comunidad poco diversa seguramente tendrá sus diferencias con otra en donde la riqueza y/o abundancia de sus especies promuevan la competencia inter o intra específica respectivamente.

El Hato el Frío en los llanos inundables del Estado Apure, posee diferentes comunidades de plantas acuáticas, que varían en sus grados de diversidad y estructura, dependiendo del tipo de ambiente ocupado y del periodo del año en que se desarrolle.

4. ASPECTOS DE LA ESTRUCTURA

La estructura se refiere a la distribución espacial y al aspecto fisionómico de las poblaciones que conforman una comunidad en un tiempo determinado (Zutchi y Gopal, 1990). La influencia del hidroperiodo como condicionante de la distribución y abundancia de las plantas de los humedales es bien conocida (Hejny, 1971; Howard-Williams, 1975; Gosselink y Turner, 1978; Neiff, 1978, 1997) debido a las diferencias en la susceptibilidad de cada especie (Greening y Gerrtsen, 1987). Otros aspectos también influyen (Roberts y Ludwig, 1991). Los gradientes que se originan, tienen dimensiones espaciales verticales y horizontales que podemos entender como zonación y estratificación de las comunidades. La relación entre el hidroperiodo y los patrones del paisaje, es de gran importancia para la comprensión de los procesos relacionados con la dinámica de la vegetación, especialmente la oferta de hábitat para colectividades animales fitofilas (Lasso et al., 1998) y también para prever posibles impactos derivados de modificaciones en el hidroperiodo como consecuencia de obras civiles (Colonnello, 1995; Neiff, 1997).

4.1 DISTRIBUCIÓN Y RIQUEZA DE ACUERDO A LA DURACIÓN DE LA FASE ACUÁTICO-TERRESTRE.

El régimen climático monomodal del humedal llanero, caracterizado por seis meses de inundación y otros tantos de sequía, podría parecer en sus extremos, demasiado drástico para favorecer la diversidad de especies. Sin embargo, éstas perturbaciones tienen a su favor, el hecho de ser predecibles, y de que las especies que lo habitan hayan logrado con el tiempo, adaptarse a los ritmos dominantes del agua. Tabacchi (1995) afirma que las perturbaciones originan nuevos hábitats y crean variados nichos para especies especializadas. Estos argumentos, en concordancia con la actual teoría de la influencia directa o indirecta de la perturbación en promover la diversidad, sugieren que las diferencias en la inmigración y extinción de especies, explican la alta diversidad a frecuencias intermedias de perturbación (op cit.)

En los sistemas sometidos a inundación periódica, también se ha relacionado la alta diversidad de especies con el régimen predecible de las inundaciones "flood pulse" (Junk *et al.* 1989). En humedales como el llanero venezolano, pequeñas irregularidades

en el pulso de inundación y distribución de las lluvias, cambian las condiciones de hábitat y aseguran ciertas ventajas a algunas especies cada año. Fox (1992) explica que la ausencia de especies puede estar determinada por la intolerancia a condiciones abióticas extremas, y la abundancia de especies puede relacionarse, con cuan cerca del óptimo están dichas condiciones para favorecer el máximo desarrollo.

Apreciamos que la alta riqueza de especies, resulta de la interacción de factores de diversa índole, los cuales ejercen constantes modificaciones ambientales y crean una gran diversidad de hábitats espaciales y temporales para las especies de este humedal. Greulich y Bornette (1999) concluyen que la elevada riqueza específica de hábitats medianamente perturbados, se debe en gran parte a su heterogeneidad espacio-temporal. En cuanto al espacio físico, los términos llaneros de bajío y estero, representan ambientes con una geomorfología, topografía, suelo, drenaje y nivel de inundación definidos, constituyéndose, como ya hemos mencionado, en verdaderas unidades ecológicas. La mayor heterogeneidad espacial -a la que se suman además los caños, lagunas, madre viejas y charcos temporales- representa un mayor número de nichos ecológicos y por ende mayores oportunidades para la colonización de nuevas especies (Jacobs, 1975). Esta colonización de nuevos ambientes es característica de las especies acuáticas y anfibias (Cook, 1987). La presencia de especies (Rea *et al.* 1998), así como la composición y estructura de las comunidades de plantas en los sistemas acuáticos (Roberts y Ludwig 1991), está influenciado por la profundidad, los cambios en el nivel del agua y la exposición a la acción de la corriente. Estos gradientes tienen distintas dimensiones espaciales (Spence, 1982).

En 1997, las lluvias se iniciaron con retraso respecto a años anteriores y finalizaron antes de lo previsto. Desde el 21 de mayo hasta inicios de octubre, más de 150 días de lluvias casi ininterrumpidas, elevaron el nivel hidrométrico del caño Guaritico en más de diez metros. La sabana se colmó y pronto hubieron de romperse los diques restrictivos para permitir el desagüe de un lado al otro de la sabana. Desde el punto de vista de la disponibilidad de nutrientes, puede relacionarse la mayor riqueza de especies en el periodo de lluvias, con el ingreso de nutrientes provenientes de los ríos (Carignan y Neiff, 1992) y de la propia sabana.

La riqueza de plantas acuáticas evolucionó paralelamente con el ciclo hidrológico. Roberts y Ludwig (1991) también afirman que la riqueza de especies es máxima a niveles medios de perturbación. Ciertamente, se ha hipotetizado acerca del efecto incrementador, que sobre la riqueza ejerce un cierto grado de perturbación ambiental (Hipótesis de la perturbación intermedia de Connell, 1978). Esta alta riqueza de especies en hábitats perturbados, como los humedales, se atribuye comúnmente a la coexistencia de especies con diferentes habilidades competitivas, es decir, a la coexistencia de estrategias diversas *sensu* Grime (1977).

En el sistema llanero, podemos relacionar los niveles medios de perturbación con el periodo en el que los cambios en el nivel del agua son menos drásticos, p.ej. en aguas altas y comienzo del descenso. En algunos ambientes el periodo de aguas altas ocurre en el mes de agosto, en otros en septiembre y en casos anormales como en La Cochina, hasta en marzo. Si consideramos por ejemplo, la riqueza en los ambientes estudiados permanentemente (transectos) obtenemos el siguiente gráfico:

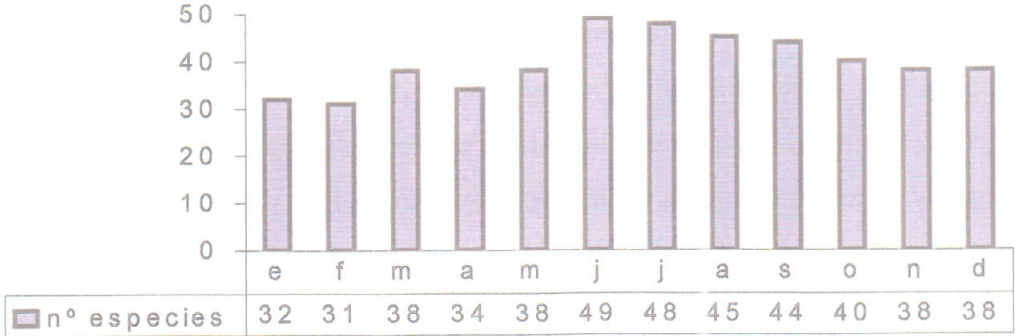


Fig 66 . Evolución mensual de la riqueza de especies en el conjunto de ambientes estudiados

En los primeros meses del año, los aguaceros esporádicos pueden haber sido la causa de la aparición de nuevas especies, dependientes del aumento en el nivel del agua. La tendencia a la cual nos referíamos, se recupera al comenzar la temporada de lluvias - mayo- y decrece paulatinamente a medida que se seca el suelo. A medida que se inundan o se secan los suelos, la aparición de nuevas especies en el humedal podría asociarse

además, a otros fenómenos físicos tales como la aparición de nuevos ambientes, que como ya mencionamos, ofrecen nuevos y variados hábitats para las especies, o al desplazamiento de la orilla o litoral movable, que no es otra cosa que el cambio de condiciones en la zona de transición. También la historia reciente del ambiente puede afectar fuertemente la composición de especies (Tabacchi, 1995).

Moore y Keedy (1988) señalan la influencia predominante de las fluctuaciones naturales (perturbaciones) del nivel del agua sobre la regeneración de semillas. van der Valk (1981) afirma que cuatro cm de variación en el nivel del agua puede alterar dramáticamente la composición de especies. Lo cual nos lleva a considerar su hipótesis respecto a que solo dos estados (inundación o sequía) son necesarios para la predicción de los cambios en la vegetación después de la perturbación. En éste último caso, la aparición de nuevas especies en la sequía, depende indirectamente del nivel de inundación y directamente del grado de desecación del suelo. La invasión de especies helófitas y terrestres ocurre a medida que el suelo queda expuesto al aire. Pero al comenzar las lluvias, su remoción y sustitución por plantas acuáticas depende de nuevo, del avance de la inundación sobre el suelo seco de la zona de transición. Los cambios más drásticos suceden sin duda, en las orillas. En este litoral movable las comunidades varían su estructura y composición en semanas, respondiendo al nivel hidrológico.

El periodo de crecimiento de las plantas también está influenciado por el pulso de inundación. De tal forma que el ciclo de vida puede ser corto o largo, dependiendo de la posición del hábitat en el gradiente de inundación (Junk y Piedade, 1997). Por ejemplo, la orquídea *Habenaria repens*, se desarrolla sólo cuando ciertas lagunas de bajío retienen agua durante la sequía, a mediados de esta época completa su ciclo reproductivo y muere. Otras requieren mayores profundidades del agua y entonces completan su ciclo de vida en pocas semanas durante el periodo de aguas altas (*Pacourrina edulis*). En este punto distinguimos dos posibilidades: 1) la adaptación de las especies a los ciclos de inundación y 2) la condición de estrategias "r". En ambos casos se trata de crecer, madurar y reproducirse vegetativa o sexualmente en un corto periodo de tiempo. Algunos autores asocian ambas posibilidades en las plantas de los humedales (Junk y Piedade, 1993), otros prefieren tratar ambos hechos por separado.

El pulso de inundación también puede influir sobre las diferentes etapas del desarrollo de las plantas: *E. interstincta* desarrolla sus porciones vegetativas durante la sequía, sus culmos emergen del suelo agrietado y crecen hasta florecer llegadas las lluvias y durante la inundación. La fructificación ocurre al retirarse las aguas. Estos juncos permanecen arraigados al limo de las orillas y probablemente son el ganado y otros agentes dispersantes quienes propician, por contacto, el desprendimiento de las semillas, las cuales al caer al suelo inician de nuevo el ciclo de acuerdo a las dos estaciones.

Eleocharis sp es otro ejemplo. Se desarrolla vegetativamente durante la ecofase acuática sólo en agua muy somera y transparente, mientras espera que el suelo se seque para fructificar en la ecofase terrestre. Su éxito depende aparentemente, de la sincronización de ambos eventos: la retirada de las aguas y la producción de frutos y semillas, y en última instancia de la flexibilidad de sus procesos biológicos, adaptables a los adelantos o retrasos de la inundación y la sequía.

Otro aspecto a ser considerado, es la duración del ciclo de vida. Los eventos hidrológicos del ciclo en curso, parecen ejercer mayor influencia sobre las plantas anuales (p.ej. *Echinochloa colona*, *Eragrostis hypnoides* o *Panicum dichotomiflorum*) que sobre las perennes (p.e. *Andropogon bicornis*, *Cynodon dactylon* *H. amplexicaulis*, *L. hexandra* o *Paspalum fasciculatum*), a quienes afectan también los ciclos anteriores. Es probable que la duración de la inundación ejerza su mayor influencia sobre las semillas de las plantas que necesitan de una fase terrestre para germinar. Mientras que para algunas plantas adultas la prolongación de la inundación puede no suponer mayores diferencias, por el contrario puede favorecer el aumento de su cobertura y biomasa. Es el caso de las praderas flotantes de *E. crassipes* (Junk y Howard-Williams, 1984) o *E. azurea*.

En otra posición se encuentran las plantas efímeras, aquellas que aparecen en cuanto las condiciones son óptimas, desapareciendo luego en semanas o incluso días, la mayoría en los periodos de aguas altas y aguas bajas (p.ej. *Asisanthera quadrata*, *H.*

limosa, *H. reniformis*, *H. repens*, *Nymphaea. novo-granatensis*, *Melotria trilobata*, *P. edulis*).

En términos temporales, la variación de la estructura y composición de las comunidades es marcada en cuatro periodos. Al inicio de las lluvias, ocurre la colmatación de lagunas, caños y esteros, que en pocas semanas pueden incrementar su nivel de cero a dos metros, lo que Neiff (1978) considera el periodo crítico, aumentando en muchos casos la cobertura vegetal, incluso hasta el cien por cien. Una vez alcanzada la máxima profundidad, se llega también en muchos casos, a la más compleja estructura y mayor abundancia y variedad de especies de la comunidad. En otros casos, dichas expresiones máximas de los atributos llegan al comenzar a bajar las aguas, o en otros casos ya en la sequía, todo depende de la cantidad de agua disponible para mantenerlos en su óptimo.

En el periodo de lluvias la cobertura es máxima, y muchas especies inician sus etapas reproductivas encontrándose la comunidad bien estructurada con dominancia de formas arraigadas emergentes en las orillas y zonas someras, y formas flotantes en la parte más profunda. A continuación comienza el descenso en el nivel del agua (periodo de compensación propuesto por Neiff, 1978) y el cambio en la composición de especies y la abundancia de formas o hábitos de crecimiento, dominando especialmente las formas flotantes libres. La sequía llega al final del año, y en muchos casos también un proceso de marchitamiento de algunas especies acuáticas, seguido de la aparición de helófitas y terrestres a medida que se retiran las aguas. Al comenzar el nuevo año, durante la fase terrestre, el crecimiento de plantas herbáceas depende de la capacidad de retención de agua del suelo y de la cantidad y distribución de la lluvia local (Junk y Piedade, 1997).

Ambientes temporales

Los ambientes temporales están sometidos a mayores cambios que los permanentes. Según Neiff (1986) los ambientes lénticos temporales pueden ser los más variables en el tiempo y los menos predecibles respecto a las condiciones ambientales. Esto podría significar que las asociaciones bióticas se encuentran bajo un sistema de rejuvenecimiento constante, alternando sus formas de acuerdo al comportamiento del

nivel del agua. También podríamos decir que de algún modo, los ambientes temporales son en sí, un litoral movable, una completa zona de transición, una gran orilla, distinta de los ambientes permanentes, en donde sólo una pequeña franja se somete a los extremos de la sequía y la inundación, mientras el resto del ambiente permanece siempre con agua y por tanto mucho más estable.

Ciertamente se refleja en la estructura de una determinada comunidad, el hecho de que el agua se desplace continuamente. En años extraordinarios, en los que la sequía fuese prolongada en exceso, probablemente las formas arraigadas soportarían por más tiempo las condiciones adversas; mientras que las flotantes libres estarían en desventaja, dada su necesidad de sobrenadar. Sin embargo, la complejidad de éstos sistemas nos ha mostrado, que muchas de esas especies que requieren el agua para flotar libremente, son capaces de adherirse al sustrato (ecofase terrestre) y aprovechar ese tiempo para reproducirse (*S. auriculata*, *R. natans*, *P. stratiotes*) o en última instancia sobrevivir, al menos por un tiempo, desarrollando tejidos flotadores que favorecen su incursión al agua, en cuanto una mínima lámina de agua cubra el suelo y le sirva de transporte a zonas más profundas.

Por el contrario, los años de inundación prolongada, podrían afectar la estructura de las comunidades, evitando la germinación de semillas de algunas plantas arraigadas, y favoreciendo la reproducción asexual, y por ende el mantenimiento y crecimiento de las plantas flotantes.

Cuando suceden eventos inusuales y extremos, como la desecación total de una gran laguna -como La Ramera en 1997-, sus componentes responden de inmediato estructurándose de nuevo, después de haber sido radicalmente removidos del ambiente. Durante dicha sequía eventual, el suelo permaneció expuesto al sol en su totalidad durante dos meses de la sequía (Fig. 67 a). Cuatro meses después, al colmarse la laguna con agua de lluvia (Fig. 67 b), un conjunto de gramíneas perennes como *L. subintegra*, ocupaban ya nuevas áreas y formaban numerosas colonias flotantes, gracias a la posibilidad de germinar en la inusual sequía.



Fig. 67 a. Laguna La Ramera mayo 1997



Fig 67 b. Laguna la Ramera agosto 1997

Grandes extensiones de dicha laguna, fueron ocupadas por comunidades singulares, dominadas por especies arraigadas flotantes, emergentes y sumergidas (*C. piahuyensis*, *E. diversifolia* y *W. submersa*). Dicha "asociación" de especies no ocurrió en ningún otro ambiente (Fig. 67 b)

En la Ramera, se formaron además “islas” poco comunes, comunidades bien definidas, compuestas por cuatro o cinco especies de plantas flotantes en su mayoría, ocupando diferentes hábitats de laguna hasta su conexión con el Caño Macanillal (Fig. 68).

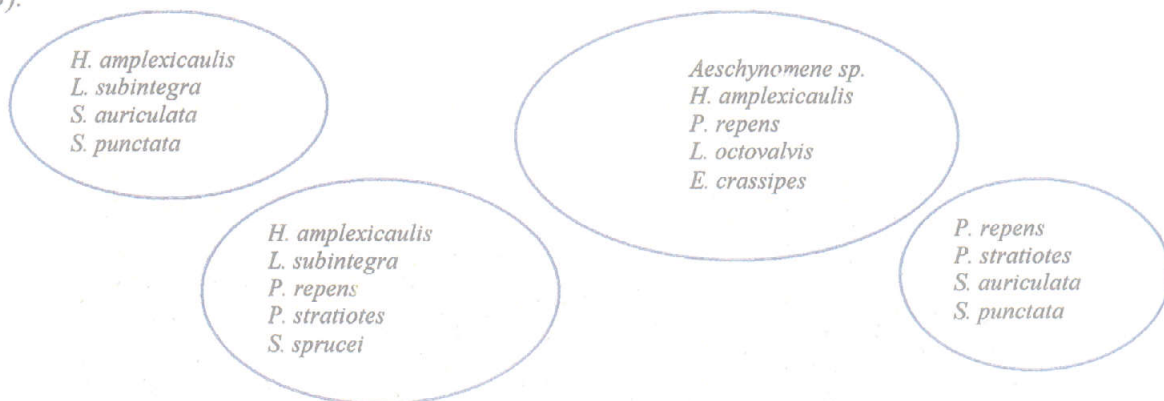


Fig. 68 Islas de vegetación acuática en la Laguna La Ramera en el periodo de aguas altas (agosto-septiembre).

Estas islas de vegetación, numerosas y de idéntica estructura, ocuparon las aguas más someras de la laguna, en cuyos fondos se enraizaron algunos de sus componentes. A medida que nos acercamos navegando al Caño Macanillal, las islas variaron su estructura y composición con la profundidad del agua (Fig. 69). Así que de las zonas más someras a las más profundas, las primeras comunidades observadas fueron monoespecíficas y de hábito arraigado emergente o arraigado flotante, indistintamente, -a excepción de *Oryza rufipogon*-. Las restantes islas se formaron cada vez con menos formas arraigadas (5) y con más formas flotantes libres (pleustófitos).

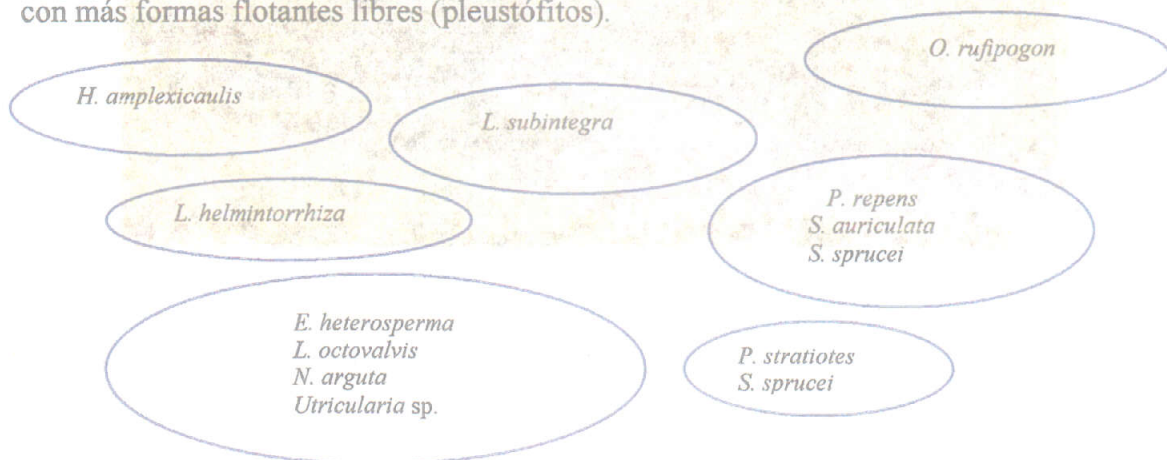


Fig. 69 Islas de vegetación acuática en el Caño Macanillal en el periodo de aguas altas (agosto-septiembre)

También las pequeñas lagunas de desborde del Caño Guarítico, son ambientes temporales, en los cuales las comunidades de plantas completan sus ciclos de vida en ocho o nueve meses del año, estructurándose de acuerdo a la disponibilidad de agua, en un gradiente siempre somero. En los suelos limosos de la orilla, se arraiga y florece *T. geniculata*, en las zonas fangosas y someras, lo hacen *O. rufipogon*, *H. amplexicaulis* y *E. heterosperma*; en el espejo de agua, sobre el sustrato de gramíneas en descomposición, florecen las *Utricularias*, abundantes a mayor profundidad.

En otras lagunas adyacentes, y en los meses de agua bajas, dominan las plantas flotantes libres como *S. auriculata* y las grandes colonias sumergidas de *Najas guadalupensis*. Otras arraigadas emergentes como los rabo de babo (*Echinodorus paniculatus* y *E. triolatus*) ocupan las zonas centrales de estas lagunas, floreciendo vistosamente si se encuentran dentro del agua. También *E. intersticta* crece abundantemente en los bordes de algunas de estas lagunas, desarrollando sus porciones vegetativas durante la ecofase terrestre, floreciendo durante la inundación y fructificando en el limo, cuando comienza a desecarse de nuevo la laguna.

Ambientes permanentes

Podríamos decir que en estos sistemas, el pulso de inundación afecta una menor superficie, ya que el litoral movable se desplaza muy poco en comparación con el área que queda cubierta por el agua. Esto significa que la mayoría de las plantas pueden mantener un cierto grado de estabilidad, en lo que se refiere a los cambios fisicoquímicos del agua o a eventuales factores de competencia interespecífica. Los mayores cambios en la composición y estructura de la comunidad ocurren en la orilla y zonas inmediatas. En dicha franja, el reemplazo de especies es evidente durante las distintas etapas de la inundación y la estructura varía principalmente, de acuerdo a la posibilidad de establecimiento de las formas arraigadas y flotantes en ese primer tramo del gradiente de profundidad.

Los ambientes permanentes de mayor magnitud son los esteros. La Morita I y II se diferencian de Manirito por la dominancia de *E. azurea* en los primeros y *E. crassipes*

en el segundo. A simple vista estas especies son las más abundantes y conspicuas del gran sistema que retiene agua durante todo el año. La estructura de dichas comunidades a simple vista parece la de una pradera monoespecífica de plantas flotantes libres y arraigadas emergentes respectivamente. Sin embargo cuando se observa de cerca se hallan las diferencias en los atributos de las comunidades.

Existen sectores de los esteros fisionómicamente distintos. Por ejemplo, a lo largo del terraplén que represa el estero de La Morita observamos en un primer tramo de casi siete kilómetros de largo, una comunidad dominada por boras (*E. heterosperma* y *E. azurea*) en las orillas y por ciperáceas y gramíneas en el espejo de agua (*E. intincta*, *H. amplexicaulis* y *C. laxus*). En el siguiente tramo de aproximadamente dos kilómetros, la estructura parece más simple, dominando las boras y el junco (*E. intincta*). Un kilómetro más al sur, el estero se convierte en una pradera de *P. subovata* y *E. heterosperma*. En ciertos tramos de orilla, protegidos del viento por la altura del terraplén, las aguas son transparentes en la época seca, condición que favorece el desarrollo de especies de hábito parcialmente sumergido (*Eleocharis* sp, *Utricularia* sp) o arraigado flotante tal como *L. sedoides*.

En los cuerpos de agua permanentes, la prolongación de la inundación pareció no causar mayores efectos sobre la estructura de la comunidad en las zonas más profundas. Durante el año, la fluctuación en el nivel del agua más allá de las orillas, no es tan importante y aparentemente las comunidades que habitan dichos ambientes son más estables. Las poblaciones llevan a cabo sus ciclos reproductivos, principalmente de forma vegetativa, y las especies dominantes lo son durante todo el año. El mantenimiento de una determinada profundidad necesaria para la estabilidad de la vegetación de esteros y lagunas permanentes, se traduce entonces en una comunidad cuya composición y estructura es poco variable durante el ciclo anual. Por ejemplo, en el estero Manirito la profundidad del espejo de agua en la transecta varió de 29 cm en mayo hasta un metro y medio en octubre. La fisonomía de las zonas más profundas, se mantuvo gracias a la presencia de las especies dominantes del ciclo anual (*E. azurea*, *L. subintegra* y *S. auriculata*) Según Junk (1984) las aguas más profundas no pueden ser colonizadas por especies perennes y son invadidas por anuales con diferentes requerimientos tales como

L. subintegra o *H. amplexicaulis*, las cuales pueden además cambiar su hábito arraigado por flotante libre.

5. ECOFASES

Según Junk (1984) las plantas de los humedales cambian de hábito de acuerdo a las fluctuaciones en el nivel del agua. Las exigencias ambientales que impone la estacionalidad determinan que algunos hidrófitos desarrollen formas terrestres en la época seca (Fernández -Aláez *et al.* 1990).

La diversidad de nichos y la plasticidad ecológica de las plantas acuáticas, así como su variabilidad de formas y tamaños -con relación a las plantas terrestres-, ha sido el motivo de las diversas clasificaciones de formas de vida y crecimiento propuestas. Hejny (1957) propone el término ecofase, para denominar las formas de vida de especies que crecen en ecosistemas muy variables, definiendo cuatro fases: 1) hidrofase (agua profunda permanente), 2) ecofase litoral (agua somera), 3) ecofase limosa (ausencia de lámina de agua sobre el suelo) y 4) ecofase terrestre (suelo húmedo hasta seco).

Si adoptamos la propuesta de Hejny, diremos que el 20% de las especies de los ambientes acuáticos del Hato El Frío se presentaron sólo en la hidrofase, en nuestros términos: ecofase acuática. Mientras que el 80% presentó ambas ecofases (terrestre y acuática), que agrupa de la anterior clasificación las fases litoral, limosa y terrestre. En las especies que adoptan ambas ecofases, observamos las siguientes diferencias:

- Individuos de ciertas especies que sobreviven a la inundación y a la sequía anuales, adoptando cambios morfológicos visibles tales como tallos o apéndices aerenquimáticos (p.ej. *E. crassipes*, *L. helminorrhiza*, *Sesbania exasperata*).
- Individuos de ciertas especies que adoptan estrategias reproductivas sincronizadas la inundación (*H. repens*, *M. deflexa*) y la sequía anuales (*M. polycarpa*, *T. geniculata*, *Hydrolea spinosa*) para sobrevivir al ciclo hidrológico. O que además presentan ecofases para cada periodo, p. ej. se

mantiene flotando durante las lluvias y se arrigan en sequía para completar la reproducción (*Ceratopteris pteridoides*, *P. stratiotes*, *R. natans*, *S. auriculata*).

- Individuos de ciertas especies que sobreviven a la inundación y a la sequía creciendo indistintamente en agua o en suelo (*Aeschynomene* sp., *E. crassipes*, *Nymphoides indica*, *P. subovata*, *Solanum hirtum*).

También se observaron variaciones en la morfología de las plantas que crecen en un gradiente de profundidad o en ecofases acuáticas y terrestres. En la siguiente figura 69 y tabla 24 se ilustra la diferencia en la longitud del pedicelo de *E. crassipes*, que puede ser corto y aerenquimático en el suelo y aguas someras, y alargarse a medida que aumenta la profundidad y la densidad poblacional. Thomas (1984) distingue tres ecotipos de acuerdo a las siguientes características morfológicas: I) peciolo inflado, hojas entre 2-3 cm, II) peciolo inflado, hojas entre 10-15 cm, III) peciolo alargado, hojas entre 40-60 cm.



Fig. 70 Diferencia en el tamaño del pedicelo de individuos de *E. crassipes* provenientes de la misma población en el gradiente del estero Rabo de Iguana.

Tabla 24. Diferencias en la longitud del pedicelo de *E. crassipes* en un gradiente de profundidad del Estero Rabo de Iguana.

espejo de agua				Profundidad (m)																orilla	
1,4	1,4	1,3	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
37	38	43	43	29	25	25	24	23	22	20	19	19	19	18	17	16	11	10	9	5	4

Largo del pedicelo (cm)

También puede haber relación entre la presencia de ciertas especies en determinadas condiciones y la duración de su ciclo de vida. Por ejemplo, algunas gramíneas son perennes: *Andropogon bicornis*, *Cynodon dactylon*, *H. amplexicaulis*, *L. hexandra* o *P. fasciculatum* y otras son anuales como *Echinochloa colona*, *Eragrostis hypnoides* o *Panicum dichotomiflorum*, pero un gran número de otras plantas son de efímeras que en muchos casos se trata de estrategias- r. Es decir, que aparecen y desaparecen en semanas o incluso días una vez concluido su ciclo vital, la mayoría en los periodos de aguas altas y aguas bajas (p.ej: *Acysanthera quadrata*, *Heteranthera limosa*, *Heteranthera reniformis*, *Nymplaea novo-granatensis*, *Melotria trilobata*, *Pacourrina edulis*). Probablemente, en las plantas perennes las ecofases acuática y terrestre están asociadas a estrategias de reproducción y a cambios morfológicos, en mayor grado que las plantas anuales -sin ser excluyente-, debido a que sus culmos se mantienen en un mismo lugar por varios ciclos.

Las ecofases parecen ser una expresión de la plasticidad genética y ecológica de estas plantas, que les permite sobrevivir a los cambios drásticos en estos ambientes. La biestacionalidad tiene efectos contundentes sobre las comunidades vegetales, en los momentos críticos de ausencia o exceso de agua. Pero también genera ciertos matices que se manifiestan durante el intermedio entre ambas condiciones. Diferenciamos así, dos ecofases: acuática y terrestre que se manifiestan durante las cuatro etapas fundamentales del ciclo hidrológico de la sabana: inicio de lluvias, aguas altas, retirada de aguas y sequía, términos que seguiremos empleando en lo sucesivo.

6. ASPECTOS DE LA DINÁMICA

La dinámica de las poblaciones vegetales se relaciona estrechamente con la estacionalidad climática (Neiff, 1986). En un gran número de estudios se concluye sobre la influencia del nivel del agua sobre los cambios en la composición de especies vegetales (van der Valk, 1987).

De la dinámica o interrelación de las plantas con una serie de otros elementos, como el flujo o el sedimento, resulta un mosaico de especies de macrófitas que cambian mes a mes (Fox, 1992). Desde el punto de vista dinámico, la velocidad de los cambios en respuesta a las perturbaciones hidrológicas puede ser sorprendente (Tabacchi, 1995).

Puede resultar interesante decidir la escala a la cual será considerada la comunidad. Zutchi y Gopal (1990) comentan que las comunidades de plantas acuáticas generalmente poseen una distribución simple, y que las poblaciones que ocupan posiciones relativas al sedimento y la columna de agua, son usualmente consideradas comunidades distintas, p. ej. flotantes libres, sumergidas, enraizadas sumergidas y emergentes. En este estudio, no haremos tal distinción. La comunidad recibirá tal calificativo cuando incluya a las especies de distintas formas de vida que cohabitan en un espacio que hemos delimitado arbitrariamente en un transecto, y que representa sólo un segmento del conjunto total de comunidades del ambiente del que es parte. Las distintas formas de vida distribuidas a lo largo del sedimento y de la columna de agua, pueden efectivamente, tratarse como comunidades distintas. En nuestro caso las estudiaremos en conjunto, en una escala mayor, denominando a tales distribuciones zonación y estratificación de la comunidad.

6.1 ZONACIÓN

De acuerdo a su forma de vida, ciertas plantas se disponen a lo largo del gradiente de profundidad, diferenciándose zonas con predominio de vegetación arraigada emergente, arraigada flotante, sumergida o flotante libre. La colonización de especies con determinados hábitos de crecimiento, está determinada fundamentalmente por el nivel

morfología de la cubeta y la pendiente o topografía de las orillas, el tipo de sustrato y la quietud y transparencia del agua, entre otros aspectos. Prolongados periodos de aguas altas eliminan a las especies emergentes (van der Valk, y Davies, 1985), mientras que los efectos de la sequía suprimen a las especies no tolerantes al desecamiento, las cuales son reemplazadas por especies emergentes del banco de semillas (Moore y Keedy, 1988). En términos generales van der Valk (1981) estableció que las especies de los humedales pueden dividirse en dos grupos basados en los requerimientos para su establecimiento 1) las que se establecen en ausencia de agua superficial "drawdown species" y 2) las que se establecen con agua superficial "standing species".

La disposición de las plantas, en el gradiente de estos ambientes acuáticos, es variable en el tiempo y en el espacio. La relación entre las diferentes formas de vida y el ambiente es evidente y determinadas especies son encontradas con mayor probabilidad en un rango más amplio o más estrecho de condiciones ambientales. No hay una relación biunívoca entre la profundidad del agua y determinadas especies, debido a que las plantas acuáticas poseen una gran plasticidad (euritípicas), son de nichos amplios, por lo que las combinaciones entre plantas y ambiente externo son múltiples.

Si ocurren cambios en el medio, le siguen cambios en la vegetación. Sin embargo y aunque no suele suceder (Neiff, com. pers.), también hemos observado que ciertas comunidades sobreviven tanto tiempo como permanezca estable el ambiente (p. ej. Los borales *E. crassipes*, *E. azurea*, *P. subovata* o los juncuales de estero y bajo dominados por *Eleocharis* sp.). En este humedal la zonación de un estero en aguas altas difiere de la de un caño en la misma época. Pero una laguna puede tener más similitudes con un estero en sequía que con otra laguna en la misma época. La temporalidad de los ambientes es un factor de suma importancia en la zonación de la vegetación. Básicamente porque en unos el agua está presente todo el año y en otros. La topografía condiciona la disponibilidad de agua en el tiempo, de modo que los sectores más planos tiene generalmente un periodo más prolongado de sequía anual. Igualmente, en unos el litoral móvil es prácticamente toda la cubeta - en ciertas lagunas p. ej. -, mientras que en otros - esteros-, se restringe a una pequeña franja de escasas dimensiones relativas.

Lagunas

En estos ambientes lénticos, la zona más profunda usualmente se observa como un espejo de agua libre de plantas. Las formas arraigadas dominan en la sequía y sólo algunos individuos de forma flotante quedan adheridos al limo o en los charcos de la orilla. Al iniciarse las lluvias, dicha zona de transición se enriquece con pleustófitos que ocupan los espacios descubiertos entre otras plantas de todo el gradiente (p. ej. *S. auriculata*, *P. stratiotes*), aunque sigue dominada por las formas arraigadas emergentes (p. ej. *C. palustris*, *L. subintegra*, *S. scabiosoides*).

En aguas altas, la zona de la antigua orilla sigue ocupada exclusivamente por arraigadas emergentes y flotantes, mientras que la zona más profunda del gradiente, antes desprovista de vegetación, se cubre de formas flotantes libres. Al finalizar la estación de lluvias, las aguas inician su descenso y las plantas arraigadas emergentes se retraen hacia la orilla de aguas someras, mientras el resto del gradiente es ocupado por plantas flotantes libres. (Fig. 71)

Esteros

En éstos ambientes permanentes de gran dimensión, la cobertura vegetal es casi total. De ellos pueden señalarse dos diferencias con las lagunas: 1) la mayor riqueza de especies se agrupa en la menor zona de transición de la orilla, en donde se mezclan diferentes formas de crecimiento; 2) la vegetación flotante libre puede retraerse hacia la orilla y ciertos sectores pueden quedar libres de plantas –principalmente por acción del viento– cuando se trata de grandes profundidades. En términos generales el aumento en el nivel del agua favorece la presencia de plantas flotantes libres, las arraigadas emergentes permanecen en algunos casos y desaparecen en otros, de forma que la zona ocupada por las formas arraigadas se acorta, mientras que aumenta la zona de pleustófitos. En estos ambientes, encontramos una mayor proporción de formas arraigadas flotantes (*L. sedoides*, *N. indica*, *H. parviflora*, *M. polycarpa*) (Fig. 72).

A causa del represamiento y la colmatación, los caños no pueden ser vistos como ambientes homogéneos a lo largo de su recorrido. En verdad ningún ambiente lo es, sin embargo, en los hábitats lóticos se espera una fluidez del agua capaz de mantener la dinámica horizontal característica de estos sistemas. En los caños del Hato El Frío, fueron clasificados algunos sectores dentro de la categoría de temporales, dado que en el periodo de estiaje llegan a secarse por completo. Por tanto, la vegetación asociada a estos sectores está bajo la influencia de estas condiciones atípicas y muchos ejemplos de zonación distinta pueden ser observados lo largo del cauce.

En los tramos represados de los caños que se secan temporalmente, se observó la mezcla de formas flotantes libres con formas arraigadas durante la inundación. Al inicio del estiaje, las plantas arraigadas se restringen a la orilla y aguas someras, mientras que al igual que en el resto de los ambientes, las flotantes libres (*S. auriculata*, *S. sprucei* y *P. stratiotes*) se mezclan con las anteriores en todo el gradiente, formando además una franja externa y exclusiva de estas plantas que limita con el espejo de agua. (p. ej. tapa de la Carretilla del Caño Macanillal).

En sectores represados en donde las consecuencias son más agudas (menor velocidad de la corriente, menor influencia del viento mayor cobertura vegetal permanente y mayor colmatación), las formas de vida arraigadas emergentes entremezcladas con algunas flotantes libres, ocupan durante todo el año el cauce principal. Más tarde, durante la sequía y a medida que retrocede el agua, las arraigadas flotantes y especialmente las flotantes libres sobrenadan en las orillas sucesivas -litoral movable-, quedando finalmente adheridas al limo -en ecofase terrestre- para la reproducción sexual (p. ej. *M. deflexa* y *M. polycarpa*, *P. stratiotes* o asexual: *S. auriculata*). (Fig. 73)

Pueden distinguirse tres pasos en el proceso de colonización de estas comunidades:

1. El establecimiento de condiciones ambientales que permitan la ocupación de una zona determinada del gradiente.
2. Colonización de los espacios por las nuevas especies, mediante la ocupación progresiva de zonas por las respectivas bioformas..
3. Consolidación del proceso y establecimiento de zonas.

En todos los ambientes, la profundidad determina en gran medida el establecimiento y mantenimiento de zonas de crecimiento de las especies. La sequía o inundación prolongadas afectan la probabilidad de supervivencia de las especies menos tolerantes (Gordon, 2000). Pocas macrofitas toleran mayores variaciones del nivel del agua, a excepción de las boras *E. crassipes*, *E. azurea* o *P. subovata* (Castroviejo y López, 1985), especialmente las dos últimas. La colonización eficiente y consiguiente permanencia de determinada especies en la comunidad depende efectivamente y entre otras, de su hábito perenne y de su capacidad de propagarse vegetativamente (Gordon, 2000).

6.2 ESTRATIFICACIÓN

El término se refiere a la posición vertical (en el espacio tridimensional) que ocupan las diferentes formas de crecimiento en un determinado hábitat. Las poblaciones resultan en general más simples, de uno o dos estratos, mientras que la mayor estratificación se observa en comunidades en las que cohabitan especies de las cuatro formas de crecimiento *sensu* Sculthorpe (1977). Muy raramente estuvieron representadas todas la bioformas, ya que no es usual que las formas sumergidas ocupen estratos inferiores de zonas habitadas por plantas emergentes, probablemente evitando cualquier otro factor que reduzca la cantidad de luz incidente.

Durante el periodo de lluvias los ambientes se encuentran mejor estratificados. Podría precisarse incluso, que en la mayoría se logra una organización más compleja al final de esta época. De hecho al aumentar el nivel de las aguas cohabitan una mayor

cantidad de especies y formas de vida. En dicho periodo fue posible diferenciar tres estratos básicos: uno inferior, a ras del agua, formado por flotantes libres; uno intermedio ocupado por plantas flotantes o arraigadas emergentes y uno superior de formas emergentes, que sobresalen en tamaño. (Fig. 74)

Sin embargo, este esquema de tres estratos es una muy elemental clasificación de la realidad. Ocurren muchas variaciones en la estratificación de las plantas acuáticas de estos ambientes.



Fig. 74 Estratificación de la comunidad de plantas acuáticas en la parcela más somera del estero Rabo de Iguana I durante el periodo de lluvias.

Es el caso de algunas plantas que ocupan el estrato inferior durante una parte de su ciclo de vida, pero en otra etapa de su crecimiento hasta el tamaño adulto o cuando llegan a la floración (*H. parviflora*, *L. sedoides*) ocupan otro nivel en la organización vertical de dicha comunidad (*O. cubensis*) -o de otra comunidad, como en el caso de *C. pteridoides* o *H. spinosa*-. En otros casos la presencia de un estrato superior está asociada únicamente a las orillas de lagunas, caños o esteros, y normalmente son sus representantes las formas arraigadas emergentes sub fruticasas o arbustiva de gran porte

representantes las formas arraigadas emergentes sub fruticasas o arbustiva de gran porte (*I. carnea*, *M. pigra*, *T. geniculata*). Otras veces, se debe a un crecimiento extraordinario en tamaño de alguna especie, como por ejemplo *H. amplexicaulis* que puede estar postrada o erguirse hasta dos metros sobre el agua durante el periodo de lluvias, como ocurre también con otras plantas en grandes planicies inundables de Sudamérica (Junk, 1970, Neiff, 1978) que tienen ecofases propias para la sequía y para la inundación, con una estratificación vertical muy diferente.

Puede pensarse que al igual que en los lagos de aguas transparentes, el aspecto más relevante de la estratificación de una comunidad, es su relación con la captación de luz. Las plantas de un cierto estrato, reciben una determinada cantidad de luz que podría expresarse como: la diferencia entre la total incidente menos la captada por los estratos superiores. Cuantos más estratos existan, menos luz percibirán los niveles inferiores. Sin embargo, en esta planicie de inundación de los Llanos, otros aspectos intervienen y resultan de igual o mayor importancia. El ingreso de aguas turbias cargadas de sedimentos, que traen los ríos de la vertiente de Los Andes durante las inundaciones, puede bloquear temporal o permanentemente la entrada de luz al sistema. También puede existir "bloqueo biológico" de la energía. La morfología foliar de las especies implicadas es determinante, pues aquellas de tallos largos y hojas delgadas lineares -como algunas gramíneas- no pueden obstruir la entrada de luz de igual forma que las densas poblaciones de boras (*Eichhornia* spp.), cuyas hojas de formas ovadas, sagitadas o reniformes, se orientan además, en distintas direcciones, abarcando una superficie mayor. Estas plantas ejercen también un efectivo bloqueo de la luz a nivel del denso y continuo estrato radicular que ocupa el primer metro de profundidad. Por otra parte una densa cobertura de macrófitas flotantes condiciona fondos con poco oxígeno y reductores, creando además interrelación por competencia de luz (Duarte *et al.* 1990), lo cual puede explicar en parte, la dominancia absoluta de las praderas de boras -de escasa estratificación- en los esteros y centros de grandes laguna de los Llanos.

Seguidamente se propone una clasificación cualitativa, para describir la distribución vertical de las plantas acuáticas observadas en este humedal. Las dimensiones del estrato son variables y están en función de las diferencias de tamaño de los individuos de la misma especie.

1. **Estrato superficial plano:** ocupado por plantas semi-sumergidas, flotantes libres y flotantes arraigadas, cuyas hojas sobrenadan a ras de la lámina de agua. (p.ej. *Utricularia* spp, *Salvinia* spp, *L. punctata*, *Marsilea* spp o *C. aquatica*, *L. sedoides*, *N. indica*, *H. parvifolia* (en estado vegetativo).
2. **Estrato superficial alzado:** ocupado por plantas flotantes libres o arraigadas con un cierto volumen que sobresale del agua. Por ejemplo *P. stratiotes*, *L. helminorrhiza*, *N. oleraceae*, juveniles en ecofase acuática de *C. pteridoides*, forma aerenquimatosa de *L. laevigatum*, juveniles de *O. cubensis*, *L. sedoides*, *N. indica* y *H. parvifolia* en floración.
3. **Estrato bajo:** ocupado por plantas flotantes o emergentes que apenas sobresalen el agua en sus porciones foliares o son de bajo porte (*Eichhornia* spp., *M. triloba*, *P. repens*, *C. palustris*, *J. laevilinguis*, *H. spinosa* -ecofase acuática-).
4. **Estrato medio:** ocupado por plantas emergentes arraigadas de mediano porte (*O. cubensis*, *L. subintegra*, *P. acuminatum*, *C. laxus*, *E. intersticta*, *I. carnea*).
5. **Estrato alto:** ocupado por plantas arraigadas emergentes, de mayor porte *H. amplexicaulis*, *S. exasperata*, *I. carnea*, *P. edulis*, *O. rufipogon*, *I. carnea*).
6. **Estrato superior:** exclusivamente en las zonas marginales del cuerpo de agua. Conformado por especies de gran porte (*T. geniculata*, *I. carnea*, *M. pigra*).

En resumen, el nivel del agua es el macro-factor físico que condiciona la estructura de la comunidad de este humedal. Por ello, la disposición horizontal y vertical - zonación y estratificación- de las plantas en el gradiente de profundidad varía en los distintos ambientes acuáticos del Llano y a lo largo del hidropériodo. Las poblaciones reaccionan a los cambios hidrológicos y en consecuencia se observan variaciones en el aspecto de las comunidades. Las zonas más dinámicas son siempre las orillas, sometidas a una mayor perturbación- en cierto grado predecible-, durante el hidropériodo. En estas zonas y en general en todos los ambientes las formas de vida arraigadas emergentes

dominan el humedal durante todo el año. Las sumergidas son poco frecuentes debido a la escasa transparencia de las aguas de la región, a la poca profundidad de los cuerpos de agua y a la fluctuación del nivel del agua. Las formas flotantes libres habitan en todos los ambientes y épocas del año, en tanto haya agua permanente y profundidad suficiente (más de 20-50 cm). El mayor número de estratos se registró durante las lluvias y es en este periodo en que se hallan presentes la mayoría de las bioformas y fases de crecimiento de las especies.

7. SUCESIONES VS. FLUCTUACIONES

La dinámica de la vegetación involucra el aspecto temporal de los cambios. Se han propuesto los términos de sucesión y fluctuación para clasificar dichas variaciones en términos de los siguientes aspectos: 1) la escala de tiempo a la cual suceden; 2) las características del cambio en sí.

Para algunos autores (Glen-Lewin y van der Maarel, 1992), la escala de tiempo define los términos corto para las fluctuaciones y largo para las sucesiones. Sin embargo, tal distinción es arbitraria, ya que una fluctuación suficientemente prolongada puede convertirse en sucesión (Austin, 1981 y Bornkamm, 1988). En cuanto a las características del cambio, la dificultad tiene que ver con la permanencia de las especies dominantes y el ingreso de otras nuevas.

Recordemos que Clements (1916) entendía la comunidad como un organismo, por tanto la sucesión era un fenómeno direccional y autogénico, que reconoce la vegetación en forma de comunidades características que llegan finalmente a un estado maduro denominado clímax. Para Gleason (1917) sin embargo, la sucesión significó cambios en la abundancia relativa o en la composición florística de un área, idea que encontró apoyo posterior en otros autores como Whittaker (1967) y McIntosh (1975) quienes desarrollaron la hipótesis del continuo, considerando que cada especie responde al ambiente de forma diferente. Otros autores (Odum, 1969, 1971, 1983; Austin 1981), han enfocado el concepto en aspectos estructurales y ecosistémicos de la comunidad. Ya que la sucesión es un concepto de organización central en la ecología, debe ser general y no depender particularmente de las especies presentes (Peet, 1992). A pesar de ello van

no depender particularmente de las especies presentes (Peet, 1992). A pesar de ello van der Valk (1982), definió la sucesión como cambios en la composición florística de la vegetación de un año a otro y lo denominó sucesión "gleasoniana".

Por otro lado, las fluctuaciones han sido definidas como cambios temporales de la vegetación, que comprenden variaciones en la abundancia o el aspecto de la comunidad en un corto periodo de tiempo (Rabotnov, 1974; Miles, 1979; van der Valk, 1981, 1985; Vale, 1982)

Es decir, que la sucesión incluye cambios en las especies diagnósticas o dominantes (Glen-Lewis y van der Maarel, 1992) y la extinción e inmigración de especies con sus respectivos cambios en la abundancia (Kent y Coker, 1992), mientras que en la fluctuación, éstas especies no cambian y no entran otras nuevas a la comunidad, y si lo hacen, no se convierten en dominantes o diagnósticas (Miles, 1979).

Visto esto, podríamos preguntarnos cuándo una fluctuación es realmente distinta de una sucesión y de qué manera reconocerla, ya que podría ocurrir, que sólo algunas especies importantes cambiasen o que sólo unas pocas nuevas entraran al sistema y entonces, ¿estaríamos frente a una sucesión o a una fluctuación?. ¿Sería el lapso de tiempo en cuestión, el que definiría el término?. ¿Cómo estar seguros de la dimensión de los cambios?.

En el humedal llanero la fisonomía de un ambiente determinado puede cambiar al menos un par de veces a lo largo de un año (inundación y sequía), pueden desaparecer las especies dominantes y ser colonizado por nuevas, y ese ciclo probablemente se repita al año siguiente o tal vez no. Según Glenn-Lewin y van der Maarel (1992), si en los análisis de gradiente, el eje espacial es reemplazado por el temporal, el aumento o disminución en la abundancia de especies, representará la dinámica de la población y la forma de la curva revelará la magnitud del cambio.

También nos preguntamos acerca del estado de dichos cambios. Si bien es cierto que nuestra observación se restringe a un ciclo anual, también es un hecho el reemplazo

de especies y los cambios estructurales que se suceden en función del gradiente de inundación. Consideremos entonces otros conceptos de interés, aplicados por Clements (1916): "sere", "estado seral" y "climax", a los procesos sucesionales en las comunidades vegetales.

En los humedales, de acuerdo a Odum (1956) las comunidades de plantas se mantienen en un estado seral bajo, a causa de la inundación y sequía periódicas, lo cual resulta en una continua vuelta atrás en el desarrollo de la comunidad ("pulse stability"). En contraste, Gopal (1990) las considera como clímax o estables en lugar de serales. En ambos casos se asocia el término sucesión en lugar del término fluctuación.

Otros autores, entre ellos Kent y Coker (1992), afirman que grupos sucesivos de especies pueden invadir en forma de estados serales, añadiendo que cuando una cobertura vegetal establecida es removida o modificada por un estado seral temprano se denomina sucesión secundaria. Efectivamente es fácil comprobar, que durante la fase terrestre se inicia la germinación de especies en toda el área inundable, sin embargo estas son eliminadas en la siguiente fase acuática. Del mismo modo al inicio de la sequía, las flotantes libres comienzan a ser colonizadas por las especies palustres, hasta que el pulso de inundación vuelve atrás el proceso de sucesión manteniendo así a la comunidad de plantas acuáticas en un estado seral temprano tal como señalan entre otros autores, Junk y Piedade (1997).

Tomando en cuenta que los diferentes estados de inundación regulan las comunidades podemos hacer el siguiente análisis. Las épocas de lluvias y sequía, incluyen los periodos propuestos por Neiff (1986) como críticos, de compensación, normal y de aguas bajas. Haciendo las correspondencias con el humedal llanero, el primer periodo corresponde a la inundación repentina, a la saturación del suelo con aguas provenientes de diversas fuentes, el periodo de compensación ocurre cuando se estabilizan dichas aguas, lo cual varía en los diferentes ambientes de acuerdo a las características bióticas y abióticas del cuerpo de agua. En ese periodo se registra la mayor riqueza y generalmente la mayor cobertura. En el periodo normal se mantienen los atributos y variables de la comunidad tanto tiempo como permanecen las condiciones

estables, luego al bajar las aguas las comunidades deben sobrevivir en hábitats intermedios, de modo que las especies se van reemplazando paulatinamente de acuerdo a sus adaptaciones o a sus condiciones intrínsecas de tolerancia al medio. En ese periodo la riqueza disminuye y la abundancia mayor corresponde a las especies que sobreviven a las condiciones dinámicas del cambio. La diferenciación de estas etapas no siempre es precisa (Poi de Neiff y Neiff, 1984;), especialmente, cuando la presencia de agua es constante. Neiff (1986) entiende este proceso de establecimiento de otras plantas y aumento de la riqueza, como un patrón de sucesión que puede variar en detalle en cada ambiente. De nuevo, Junk (1986) afirma que la inundación mantiene el equilibrio dinámico de los ambientes dentro de un estado de desarrollo temprano del sistema ("pulse stability" Odum, 1971), considerando la inmediata ocupación de nuevas especies como estados serales tempranos.

Sin embargo, Gopal y Sharma (1990) mencionan que la dinámica de la vegetación se entiende mejor si se consideran las características ecológicas de las especies en las fases secas y húmedas concomitantemente con los cambios en el nivel hidrológico. La consideración de la inundación como un factor de estrés es una apreciación de ecólogos terrestres. El reconocimiento de estos cambios como normales nos llevara a modificar nuestro concepto de dinámica de la vegetación en dichos hábitats. (Gopal 1986)

Ciertamente en los Llanos inundables los cambios en el nivel del agua deben considerarse normales y no como factor de estrés. En respuesta, las especies se agrupan en comunidades que varían de acuerdo al nivel hidrológico pudiendo estar o no, en el mismo lugar en un momento determinado. De acuerdo a esto y coincidiendo con Gopal (1990), la dinámica también puede interpretarse como cambios en la dominancia de especies en el tiempo o en regímenes hidrológicos distintos. La respuesta a los cambios naturales en el nivel del agua, se observa a través de un balance delicado en la dominancia de especies, de tal forma que pueden ser consideradas como clímax o estables en lugar de serales.

Muchas dudas se plantean al respecto de los conceptos que aplican a estos ambientes tan dinámicos, podemos formular algunas preguntas y respuestas asociadas a los conceptos planteados. Por ejemplo ¿las plantas de ciclo de vida corto son capaces de descomponerse y formar un sustrato convirtiendo así el proceso en autogénico?. Sin generalizar, hemos observado en muchos casos como la descomposición del material vegetal de una comunidad sirve de sustrato a la siguiente, en las distintas fases del ciclo, o periodos críticos, de estabilización, normal o de aguas bajas (*sensu* Neiff.). Sucede a menudo con las boras, las gramíneas, los juncos, las ciperáceas y las utricularias.

En cuanto a los estados serales, pensamos en ellos como periodos breves de permanencia de ciertas comunidades, que son eliminadas y sustituidas por otras. En este sentido, existe sin duda tal reemplazo, en un tiempo que puede apreciarse como corto si lo comparamos con comunidades terrestres. Pero tal vez la escala de tiempo sea la clave. Las especies demuestran estar acopladas a ese ritmo de cambios. Cuando logran desarrollarse vegetativamente, la mayoría madura y se reproduce, completando su ciclo de vida en la escala de tiempo precisa.

En los Llanos de Apure, los ambientes acuáticos son diversos, la dinámica hidrológica aunque predecible, es singular en cada momento y en cada ambiente pues las condiciones son siempre diferentes. Sin embargo una fuerza conductora permite que las plantas acuáticas se establezcan y completen sus ciclos de vida, con las variantes de cada caso. Las fluctuaciones en el nivel del agua son la condición que permite la existencia de la vegetación de los humedales. Si se trata de una comunidad clímax o de estados serales de desarrollo no puede ser precisado en nuestra escala de estudio. Ambos conceptos pueden ser aceptados.

Finalmente comentaremos acerca de los términos ambientes desfavorables o estrés. Tsimilli-Micheal *et. al.* (1996) proponen la continua búsqueda y aproximación hacia el estado armónico con el medio ambiente. En dicho concepto ningún factor ambiental se considera *a priori* desfavorable y la planta reacciona más que "resiste". Efectivamente observamos un desarrollo vegetal acoplado a los ritmos ambientales del humedal, cada especie reacciona de acuerdo a sus posibilidades, a su estrategia, a su

adaptación. La llegada de la inundación o la sequía, han sido considerados factores de estrés, pero también podríamos considerarlos factores constructivos, ya que aumentan las posibilidades, la resistencia y la evolución adaptativa.

En los humedales como en muchos otros sistemas, cualquier cambio ambiental ocasiona perturbaciones en lo que Tsimilli-Micheal *et al.* (1996) han denominado estado de armonía con el medio ambiente. Los autores explican que después de una perturbación, existe una demanda termodinámica para alcanzar nuevamente el óptimo, generándose entonces un estado de fuerzas de cambio, que conducen a un nuevo estado de estabilidad y armonía con el ambiente. Esto es aparentemente lo que ocurre en el humedal llanero durante un ciclo de inundación y sequía, cualquier perturbación ocasionada principalmente por la fluctuación en el nivel del agua, es seguida de inmediato por un re-arreglo de las comunidades, sólo en los casos en donde ocurren perturbaciones extraordinarias como por ejemplo la remoción mecánica, hemos visto alterada la "estabilidad" del sistema. En el resto de los ambientes parece existir un ritmo sincronizado entre las comunidades vegetales y los cambios cíclicos del nivel del agua.

Podemos entender incluso que existe una cierta flexibilidad en la respuesta de las especies, las cuales pueden soportar ciertos excesos, es decir periodos más largos o más cortos de inundación o sequía. Las comunidades tienen una variedad de respuestas para cada caso. Si el agua se mantiene, ciertas especies se ven favorecidas; si el agua se retira otras germinan y cumplen su ciclo, si continúa la inundación permanecen a la espera de la sequía para germinar o fructificar, por ejemplo. Sin embargo, los daños mecánicos causados por la remoción de diques, parecen ser mucho más graves.

En todo caso vale la pena recordar que hoy día muchos argumentos se oponen al concepto original de sucesión de Clements. Al respecto convenimos con lo expresado por Middleton (1999) en cuanto a que las comunidades no poseen ADN, es decir no son organismos en el sentido genético, de manera que no poseen mecanismos para responder como una unidad. En tal sentido convendría considerar el análisis de las comunidades desde el punto de vista de las especies y sus relación con el medio, en lugar de establecer asociaciones permanentes de especies, al menos en este humedal.

En cuanto al estado final de la sucesión, también coincidimos con Margalef (1993) quien afirma lo siguiente: "Casi nadie cree que valga la pena tomar como referencia una etapa ideal final, a la que se llamó clímax". Especialmente porque aún no está muy claro si la repetición anual del ciclo inundación-sequía puede impedir al mayor grado de madurez de la vegetación de este humedal llanero.

Por último y en relación a la regulación artificial de estos sistemas, resaltamos contundentemente la relación positiva entre la diversidad de ambientes y la diversidad de plantas acuáticas, con el fin de llamar la atención en cuanto a la regulación hídrica de estos sistemas, especialmente a través de diques y compuertas.

Probablemente, en los humedales cuyas aguas son represadas durante todo el año, existen básicamente grandes lagunas o esteros en donde un conjunto de especies dominantes permanecen durante varios ciclos. Por el contrario, la mayoría de especies dependientes de la dinámica de subida y bajada de aguas, no tiene la oportunidad de desarrollarse, pues los ambientes temporales propios de los estados de transición no existen. Tampoco los ecotonos aparecen en su estado natural de forma que no existen ya las condiciones preponderantes del humedal y por ello es muy probable que toda su riqueza y complejidad se pierdan.

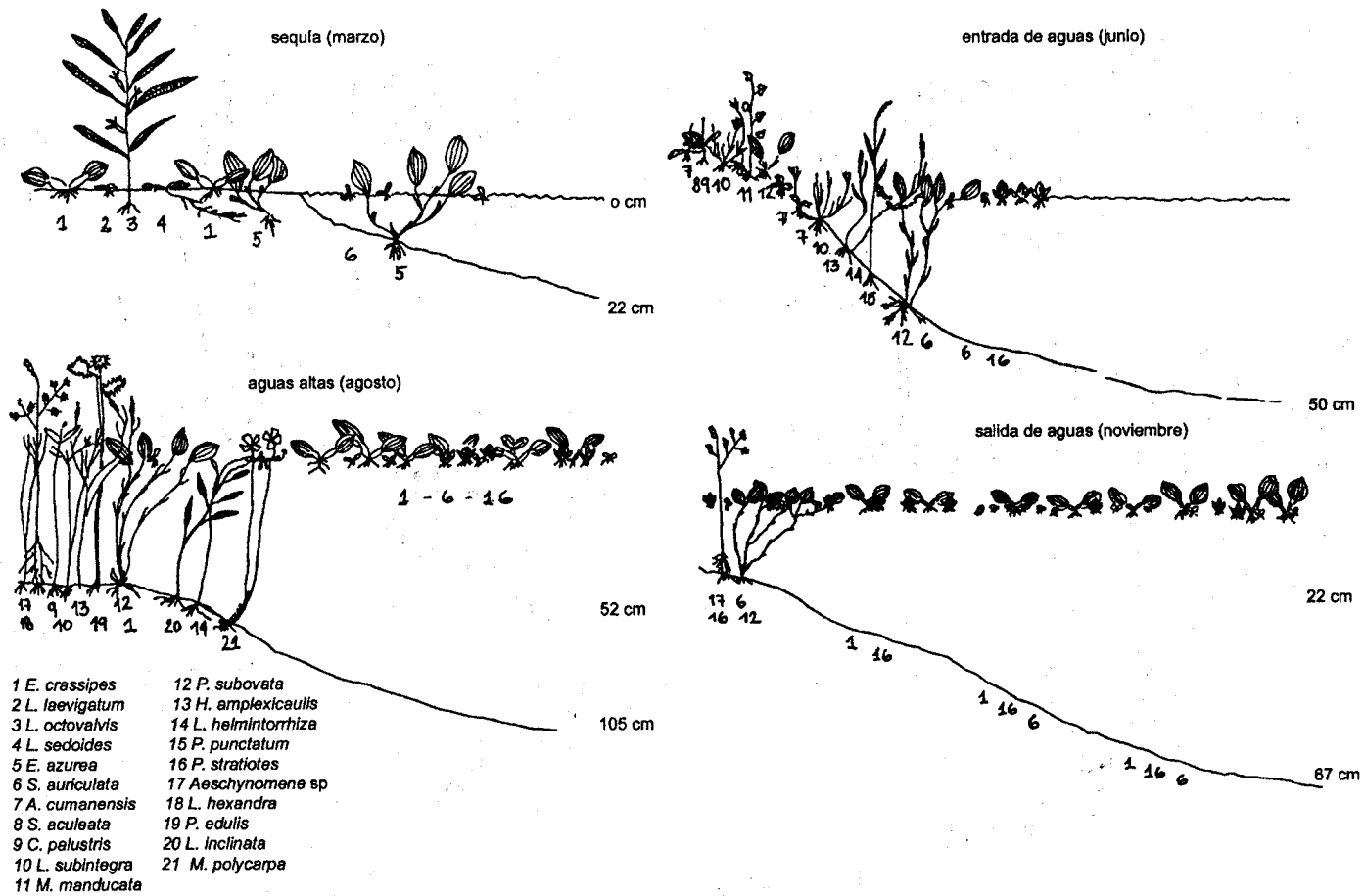


Fig. 71 Perfil ecológico y caracterización florística de una laguna (El Boral I) en los periodos críticos del ciclo hidrológico.

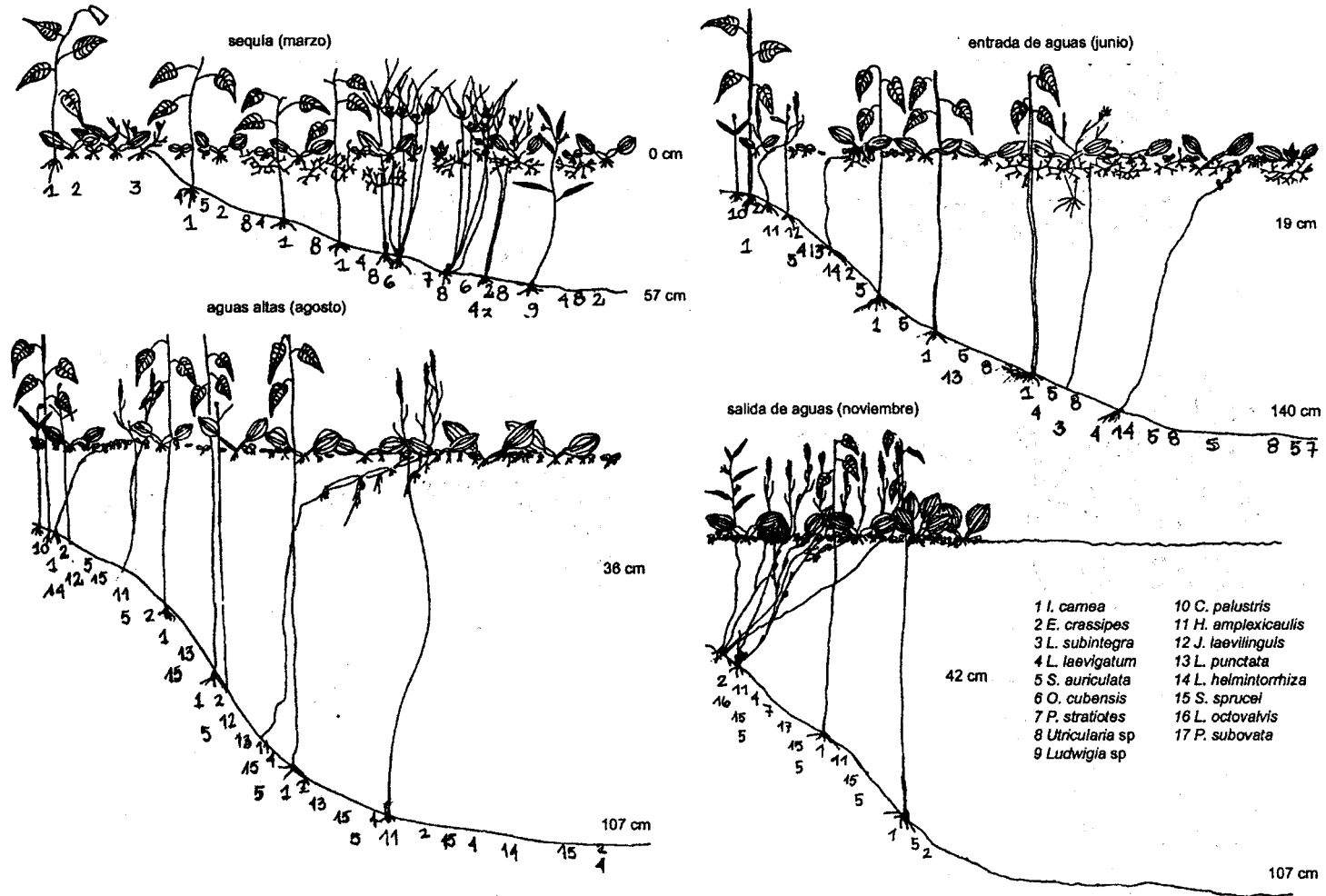


Fig. 72 Perfil ecológico y caracterización florística de un estero (Rabo de Iguana I) en los periodos críticos del ciclo hidrológico.

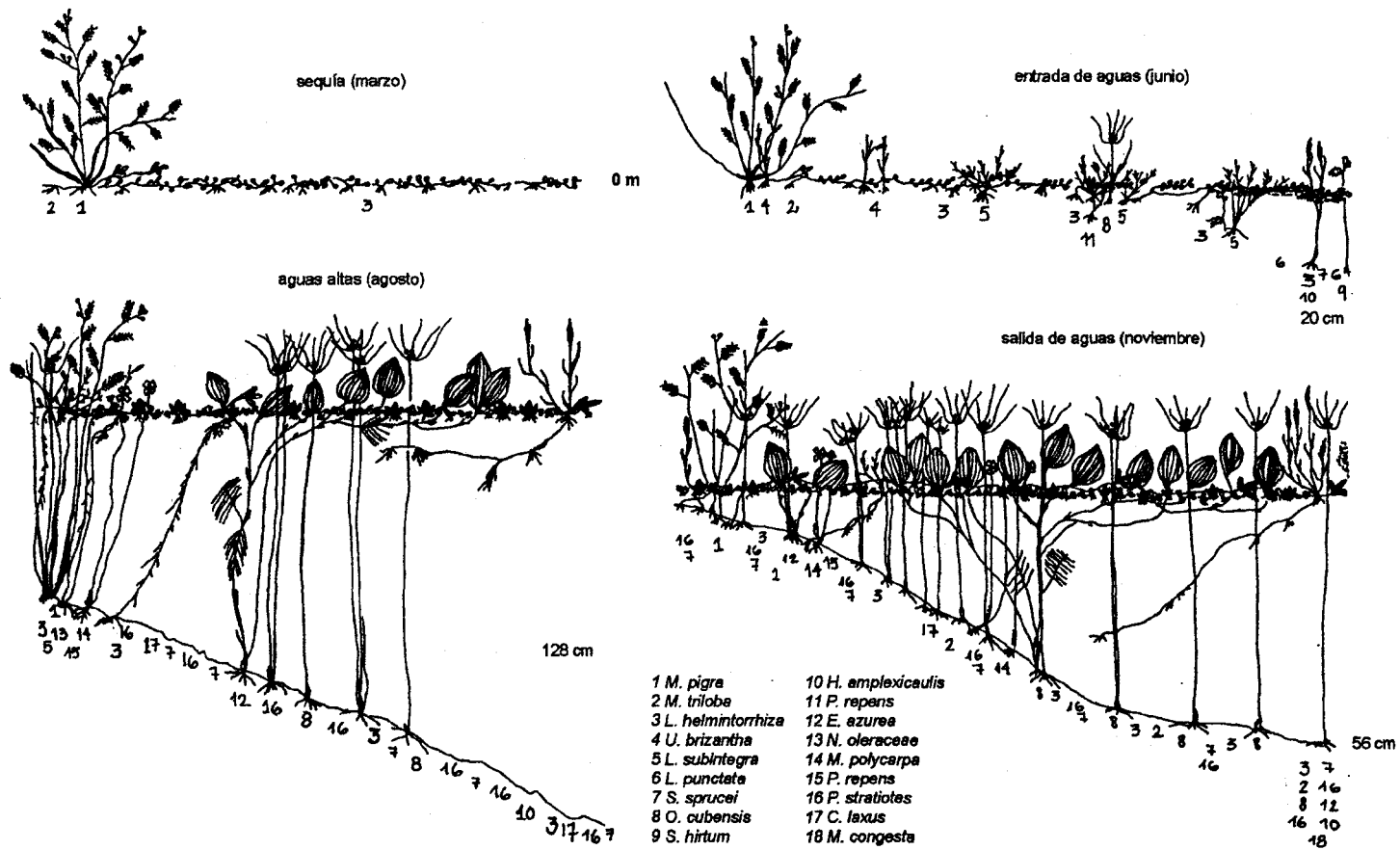


Fig. 73 Perfil ecológico y caracterización florística de un caño (Macanilla) en los periodos críticos del ciclo hidrológico.

VIII. CONCLUSIONES

1. Se ha estudiado por primera vez la composición y la estructura de las comunidades de plantas acuáticas de este importante humedal llanero. Se ha ampliado la distribución geográfica en el país de 24 especies, incluyendo hasta ahora dos nuevas citas para Venezuela.
2. La riqueza de especies del área comprende hasta el momento 194 especies, esperando un incremento de al menos un 5%, al completarse la identificación de ejemplares indeterminados. Este alto valor relativo se debe a un conjunto de factores derivados principalmente del régimen biestacional lluvia- sequía y de la geomorfología del llano.
3. Los sistemas lóticos y lénticos de este humedal son cuerpos de agua someros, que se comportan como polimícticos por su régimen térmico, con escaso o ningún desarrollo de la zona pelágica y que rara vez superan los dos metros de profundidad, a excepción del Caño Guaritico y las zonas más profundas de algunos esteros.
4. La diferencia en la duración y el tipo de inundación (pluvial y/o desborde), las características físicas del cuerpo de agua y las propiedades fisicoquímicas del agua determinan la presencia de diversos hábitats que favorecen dicha riqueza.
5. Las orillas son zonas de transición que se desplazan espacialmente durante el ciclo inundación-sequía. Estos ecotonos son las áreas más dinámicas y diversas del gradiente que albergan el mayor número de especies y formas de vida.
6. Las lagunas poseen la mayor riqueza de especies (diversidad alfa) en relación a los esteros y caños. Las lagunas y los esteros son más similares entre si en cuanto a su composición específica.

7. Los análisis de diversidad con interacción concluyen que existe un efecto espacial (ambiente y gradiente de profundidad) y temporal (etapas o fases del ciclo hidrológico) sobre la riqueza de especies.
8. Los índices de diversidad, riqueza y equitabilidad comprueban la respuesta de las especies al ciclo de inundación, es decir el incremento de la riqueza y la equitabilidad durante el periodo de lluvias.
9. El método de Clusters confirma la influencia de la estacionalidad sobre las comunidades de los diferentes ambientes y muestra la particularidad de cada ambiente en cuanto al grado de afectación por la inundación.
10. La mayoría de las especies florece y fructifica durante la estación de lluvias.
11. *Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees *Luziola subintegra* Swallen y *Salvinia auriculata* Aubl. se desarrollan durante todo el año y en cualquier tipo de ambiente. A diferencia de las especies efímeras o exclusivas de un tipo de hábitat como *Ricciocarpus. natans* (L.) Corda o *Habenaria repens* Nutts.
12. Los caños poseen la menor cantidad de especies efímeras y exclusivas.
13. Entre las especies representativas *E. crassipes* (Mart.) Solms e *H. amplexicaulis* obtuvieron el mayor valor de índice de importancia. Destacan además por ser dominantes e indiferentes respecto a la fidelidad al hábitat.
14. El 80% de las especies presentó dos ecofases, acuática y terrestre.
15. La profundidad es el factor determinante en el establecimiento y mantenimiento de las comunidades. Dichas comunidades están compuestas por distintas bioformas, las cuales ocupan zonas determinadas en el gradiente de profundidad.

16. Entre todas, las más abundantes son las arraigadas emergentes y las más escasas las sumergidas debido a la escasa transparencia del agua. Las formas flotantes libres habitan en todos los ambientes y épocas del año en tanto haya agua disponible.
17. La mayor estratificación de las comunidades se alcanza al final del periodo de lluvias.
18. En los llanos inundables los cambios en el nivel del agua deben considerarse normales y no como factor de estrés. La dominancia de ciertas especies en la comunidad varía de acuerdo al nivel hidrológico. Estos equilibrios dinámicos con nuevas especies dominantes, pueden ser considerados como estados seriales tempranos o bien como estados clímax o estables. Probablemente la clave se halle en la escala de tiempo en la que se analizan los cambios.
19. La metodología empleada, en lo que respecta a la frecuencia de muestreo, ha permitido observar la presencia de especies efímeras y entender el desarrollo de algunas otras que se mostraron en distintas ecofases a lo largo del ciclo anual. También hizo posible entender ciertos aspectos de la estructura y la dinámica poblacional.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Adams, C.D. 1994. Cyperaceae. 402-485 pp. En: Flora Mesoamericana. Davidse, G, M. Sousa y A. Chater (eds.). Univ. Nac. Aut. Mexico, Miss. Bot. Gard. y Nat. Hist. Mus. Londres.
- Agostini, G. 1974 a. El género *Eichhornia* (Pontederiaceae) en Venezuela. Acta Botanica Venezuelica, 9 (1-4): 303-310.
- Agostini, G. 1974 b. El género *Heteranthera* (Pontederiaceae) en Venezuela. Acta Botánica Venezuelica, 9 (1-4): 295-302.
- Alatalo, R. y R. Alatalo, 1977. Components of diversity: multivariate analysis with interaction. Ecology, 58: 900-906.
- Amshoff G. y J. Henrard. 1932-1947. Gramineae. En: Kon. Ver. Indisch Inst. 1(2). part I: 273-524.
- Anónimo. 1998. Lista de Trabajo para el Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Estrategia Nacional de Diversidad Biológica. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Global. 340 p.
- Arber, A. 1920. Water Plants. Cambridge University Press. Cambridge. 436 p.
- Aristiguieta, L. 1961. El Género *Heliconia* en Venezuela. Instituto Botánico. Dirección de Recursos Naturales
- Aristiguieta, L. 1964 a. Compositae. Flora de Venezuela. vol. X, Parte primera. Instituto Botánico. Caracas. 483 p.
- Aristiguieta, L. 1964 b. Compositae. Flora de Venezuela. vol. X, Parte segunda. Instituto Botánico. Caracas. 483 p.
- Aristiguieta, L. 1968. Consideraciones sobre la flora de los morichales llaneros al norte del Orinoco. Acta Bot. Venez., 3 (1-4):19-38.
- Armstrong, W. 2000. Waynes Armstrong's On-line description of *Spirodella punctata* (Lemnaceae). Oregon State University.
- Austin, M. P.1981. Permanent quadrats: an interface for theory and practice. Vegetatio, 42:11-22.
- Austin, D. F. 1982. Convolvulaceae. En: Flora de Venezuela. Vol. 8. Tercera Parte. Inst. Nac. de Parques. Caracas.
- Austin, D. F. 1998. Convolvulaceae. En: Flora of the Venezuelan Guayana. Vol 4. Steyermark, J. ; P. Berry y B. Holst (eds.) Miss. Bot. Gard. 793 p.
- Badillo, V.M. ; L. Schnee y C. Benítez, 1983. Clave de las familias de plantas superiores de Venezuela. Ernstia, 14. 6ta edición. 1-239.

- Barneby, C. R. 1998. *Senna* Mill. (Caesalpinaceae) En: Flora of the Venezuelan Guayana. vol 4. Steyermark, J. ; P. Berry y B. Holst (eds.) Miss. Bot. Gard., 793 p.
- Barneby, C.R. 1991. *Sensitivae Censitae*. A description of the Genus *Mimosa*. Linnaeus (Mimosaceae) in the new world. Mem. N.Y. Bot Gard., vol 65. 835 p.
- Barros, M. 1960. Las ciperáceas del Estado de Santa Catalina. *Sellowia Anais Botanicos*, 12 (cont.): 181-450.
- Beal, E. 1977. A Manual of Marsh and Aquatic Vascular Plants of North Carolina, with habitat data. Tech. Bull, 247. N. Carolina Agric. Exp. Station. 298 p.
- Beard, J.S. 1955. The classification of Tropical American Vegetation Types. *Ecology*, 36: 89-100.
- Beck, S.G. 1984. Comunidades vegetales de las sabanas inundables del NE de Bolivia. *Phytocoenología* 12, 321-350.
- Berry, P. 1998. *Commelinaceae*. En: Flora of the Venezuelan Guayana. vol 4. Steyermark, J.; P. Berry y B. Holst (eds.) Miss. Bot. Gard., 793 pp.
- Best, E. P.H. 1988. The phytosociological approach to the description and classification of aquatic macrophytic vegetation. In: Symoes J.J. (ed.), vegetation of Inland waters, handbook of vegetation Science, 15(1), pp 155-182. Kluwer, Dordrecht.
- Birkeland, C. 1985. Ecological interactions between mangroves, seagrass beds and coral reefs. En: SPC/SPEC/ESCAP/UNEP: Ecological interactions between tropical coastal ecosystems. UNEP Regional Seas Reports and Studies N° 73. UNEP Nairobi.
- Blydestein, J. 1963 La vegetación en el estero del Rio Guariquito. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.* 23 (103): 229-232.
- Boldrini, I. I. y H. H. M. Cunha. 1984. Contribucao ao conhecimento das espécies do genero *Cyperus* L. ocorrentes no Municipio de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia série Botanica* 32:63-76.
- Beal, E. 1977. A Manual of Marsh and Aquatic Vascular Plants of North Carolina, with habitat data. Tech. Bull 247. N. Carolina Agric. Exp. Station. 298 p.
- Bornkamm, R. 1988. Mechanisms of sucesion on fallow land. *Vegetatio*, 77: 95-101.
- Borsotti, J. 1958. Los Pastos del Bajo Apure. Ediciones C.V.F. Caracas, 43 pp.
- Braun-Blanquet, J. 1932. *Plant sociology*. Mc-Graw-Hill. New York.
- Braun-Blanquet, J. 1945. *Sociología vegetal*. Ed. Acme Agency, Buenos Aires. 444 p.
- Braun-Blanquet, J. 1951. *Pflanzensoziologie*. Second edition. Vienna. 631 p.
- Bremekamp, C.E.B. 1934. *Rubiaceae*: 113-304.
- Bremekamp, C.E.B. 1938. *Acanthaceae* part 21-2561.

- Bristow, J. M.; J. Cárdenas, T. M. Fullerton y J. Sierra. (sin fecha). *Malezas Acuáticas*. 116 p.
- Bulla, L.; J. Pacheco y R. Miranda. 1980. Ciclo estacional de la biomasa verde, muerta y raíces en una sabana inundada del estero de Mantecal. (Venezuela). *Act. Cienc. Ven.*, 31: 339-344.
- Burger, W y Ch. M. Taylor. 1993. Rubiaceae. *Flora Costaricensis. Fieldiana Botany. Field. Mus. Nat. Hist.*, 1-333
- Buntin, G. 1979. Sinopsis de las Araceae de Venezuela. *Rev. Fac. Agron.*, (Maracay) 10 (1-4):139-290.
- Burger, W. 1983. Polygonaceae. *Fieldiana Botany*, 13: 99-137.
- Burger, W. y M. Huft. 1995. Euphorbiaceae. *Flora Costaricensis. Fieldiana Botany. Field. Mus. Nat. Hist.*, 36.
- Cabrera, C.A. y A. Willing. 1973. Provincias biogeográficas para América del Sur. Cuadrenos Técnicos de la OEA. 65 p.
- Cárdenas, J. ; C. Reyes; J. Doll y F. Pardo. 1972. *Tropical Weeds-Malezas Tropicales*. Vol. 1 Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Bogot . 341 pp.
- Carignan y Neiff, 1992. Nutrient Dynamics in the floodplain ponds of the Paraná River (Argentina) dominated by water hyacinth *Eichhornia crassipes*. *Biochemistry*, 85-121.
- Casares - Gil, A. 1919. *Flora Ibérica. Hepáticas - Briófitas- Primera Parte*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 775 p
- Castro Souza, V. y J. de P. Souza, 1997. Scrophulariaceae. *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins* 22. J.J. Rizzo (Coord.). Goiania.
- Castroviejo, S. y G. López. 1985. Estudio y descripción de las comunidades vegetales del "Hato El Frío" en los Llanos de Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 65 (124): 79-152.
- Clements, F. E. 1920. *Plant Indicators: The Relation of Plant Communities to Process and Practice*. Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.
- Clements, F. E. 1916. *Plant Succession. An analysis of the development on vegetation*. Carnegie Inst. Washington Publ., 242. 512 p.
- Clemente, L. y C. Rojas. 1980. Geomorfología, Edafogénesis y Cartografía de la zona Norte de la Reserva Biológica " El Frío" (Apure- Venezuela). *Monografías C.E.B.A.C.* 123 p.
- Colonnello, G. 1990. Physiographic and ecological aspects of the Orinoco Basin. En: *Animal Plant Interactions in Tropical Environments*: 181-187 pp. W. Barthlott, C. Naumann, K. Smithdt-Loske y K. Schumann (eds.)

- Colonnello, G. 1995. La vegetación acuática del Delta del Río Orinoco (Venezuela). Composición florística y aspectos ecológicos. I Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 55 (144): 3-34.
- Connel, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. *Science*, 199: 1302-1310.
- Cook, C. D. K., B. Gut; M. Rix, J. Schneller y M. Seits. 1974. *Water Plants of the World*. Dr. Junk b.v. Publishers, The Hague. 561 p.
- Cook, C. D. K. 1985. Range extensions of aquatic vascular plant species. *J. Aquatic. Plant Manag.*, 23: 1-6.
- Cook, C. D. K. 1987. Dispersion in aquatic and amphibious vascular plants. En: *Plant Life in Aquatic and Amphibious Habitats*. pp 179-190. R. H. Crawford (ed.) Special Publication number 5 of the British Ecological Society. Blackwell Scientific Publications.
- Cook, C. D. K. 1990. *Aquatic Plant Book*. SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands. 227 p.
- Correl, D. S. y H. B. Correl, 1975. *Aquatic & Wetland Plants of Southwestern United States vol I y II* 1777 pp.
- Cowardin, L. ; V. Carter, F. Golet y E. Laroe. 1979. *Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States*. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington D.C. 131 p.
- Cressa , C. E. ; E. Vásquez, E. Zoppi, J. Rincón y C. López. 1993. Aspectos generales de la limnología en Venezuela. *Interciencia*, 18(5): 237-248.
- Cristóbal, C. (en preparación) Sterculiaceae. En: *Flora of the Venezuelan Guayana* J. A. Steyermark, P. E. Berry and B. K. Holst (Eds.) Missouri. Bot. Gar. Press.
- Daubenmire, R. F. 1947. *Plants and Environment: A text Book of Plant Autoecology*. John Wiley & Sons. N.Y.
- Daubenmire, R. F. 1968. *Plants Communities: a textbook of Plant Synecology*. Harper y Row, New York.
- Davidse, G. y R. W. Pohl. 1994. Urochloa. En: *Flora Mesoamericana* vol. 6. Alismataceae-Ciperaceae. pp 331 -333. G. Davidse, M. Sousa y A. Chater (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden , The Natural History Museum (London).
- De La Sota E. R., 1962. Contribución al conocimiento de las Salviniaceae neotropicales. *Darwiniana*, 12(3): 465-514.
- Delascio, F. 1980. Helechos acuáticos del Estado Cojedes (Venezuela). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*.
- Denny, P. 1985. *Ecology and Management of African Wetland Vegetation. A Botanical Account of African Swamps and Shallow Waterbodies*. Dordrecht. Boston & lancaster. Dr. J. Junk Publishers. 344 p.

- Dillon, M. O. 1980 *Aeschynomene*. Ann. Miss. Bot. Gard., 67 (3) 539-547.
- Dorffling, K. D. Tietz, J. Streich y M. Ludewig. 1980. Studies on the role of abscisic acid and in stomat movemets. In: Plant Growth Substances. F. Skoog (ed.). Springer Verlag, Berlin.
- Duarte, C., C. Montes, S. Agustí, P. Martino, M. Bernués y J. Kalff. 1990. Biomasa de macrófitos acuáticos en la marisma del Parque Nacional de Doñana (SW España): Importancia y factores ambientales que controlan su distribución. Limnética, 6: 1-12.
- Durkee, W.B. 1986. Acanthaceae. Fam. 200. Fieldiana Bot., N° 18.
- Ellenberg, H. y K. Müller-Dumbois 1967. Tentative Key to a Physionomic Classification of Plant Formations of the Earth. UNESCO.
- Esteves, F.A . 1988. Fundamentos de Limnología. Editora Interciencia/Finep. 575 p.
- Eyma, P. J. 1934. Aizoaceae. En: Flora of Surinam (Dutch Guyana) A. Pulle (ed.). Kon. Ver. Koloniaal Institut te Amsterdam, 30 (11) vol 1: 158-160
- Eyma, P. J. 1934. Polygonaceae. En: Flora of Surinam (Dutch Guyana) A. Pulle (ed.). Kon. Ver. Koloniaal Institut te Amsterdam, 30 (11) vol. 1: 49-71.
- Falçao-Ichaso, C. L. y G. M. Barroso. 1970. Escrophulariaceas. Flora ilustrada Catarinense. I parte, Fasc.: ESCR . P. R. Reitz (ed.) Itaja-Sta Catarina-Brasil.
- Fasset, N.C. 1966. A Manual of Aquatic Plants. 2da ed. Univ. Wisconsin Press, Madison. USA.
- Fernandez-Alaez, C. Fernandez-Alaez, M. y E. Luis. 1990. Estudio Comparado de la vegetación macrófita acuática y ribereña de las cuencas altas de los ríos Sil, porma y Orbigo (León). Botánica Pirenaica Cantábrica - Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología 5: 387-396.
- Foldats, E. 1969. Orchidaceae. Flora de Venezuela, Vol. XV. Ira Parte. Inst. Bot. Caracas.
- Foldats, E. y E. Rutkis. 1965 a. Suelo y agua como factores determinantes en la selección de algunas de las especies de árboles que en forma aislada acompañan nuestros pastizales. Contribución n° 46, Estación Biológica de los Llanos.
- Foldats, E. y E. Rutkis. 1965 b. Variación del agua en las raíces y ramas de arboles de la sabana de parque de los llanos Altos centrales. Contribución n° 47, Estacion Biológica de los Llanos.
- Foldats, E. y E. Rutkis. 1969. Influencia mecánica del suelo sobre la fisionomía de algunas sabanas del Llano venezolano. Bol. Soc. Venez. De Cienc. Nat., 25 (108): 355-392.
- Forester P. I. y R. J. Henderson. 1995. New combinations in Chamaecyse (Euphorbiaceae) from Queensland, Australia. Novon, 5: 323-324.
- Fox, A. M. 1992. Macrophytes. En: River Manual, vol. 1 P. Calow y G. Petts (Eds.) Blackwell Scientific Publications, London.

- Fraga de A. Falcao, W. y J. I. de Almeida Falcao. 1984. Contribução ao estudo das convolvulaceas do Estado do Cear. *Rodriguesia*, 36 (58): 57-64.
- Fryxell, P. A. 1992. Malvaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 68.
- Frixell, P. A. (En preparación) Flora of the Venezuelan Guayana. A. Steyermark, P. E. Berry and B. K. Holst (Eds.) Miss. Bot. Gar. Press.
- Fuertes, J. 1992. Estudios botánicos en la Guayana colombiana. 2. Notas sobre *Sida serrata* Willd. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 18 (70):305-309.
- Gantes, P. H. y Tur N. M.: 1993. Variación temporal de la vegetación en un arroyo de llanura. *Rev. Brasil. Biol.*, 55 (2): 259-266.
- García-Barriga, H. 1975. Flora medicinal de Colombia. Botánica m,dica Tomo III Inst. Cienc. Nat. Univ. Nac. de Colombia. Talleres Editoriales de la Impr. Nac., p 302-304.
- Gibson, D. N. 1974. Acanthaceae En: Flora de Guatemala. *Fieldiana:Botany* 24, parte X (3-4).
- Girault, L. 1987. Kallawaya. Curanderos itinerantes de los Andes. Investigación sobre prácticas medicinales y mágicas. Servicio Gráfico Quipus. Bolivia. pp 209-210.
- Gleason, H. A. 1917. The structure and development of the plant association. *Bull. Torrey Bot. Cl.*, 44: 463-481.
- Glen-Lewis, D. C. y E. van der Maarel, 1992. Patterns and processes of vegetation dynamics. 11-44 pp. En: *Plant Succession. Theory and prediction*. D.C. Glen-Lewin, R. Peet y T. Veblen (eds.) Chapman & Hall.
- Goldsmith, F. B. y C. M. Harrison, 1986. Description and analysis of vegetation. 85-149 pp. En: *Methods in Plant Ecology*. P.D. Moore & S.B. Chapman (eds.). Blackwell Scientific Publications Oxford.
- Gopal, B. 1986. Vegetation dynamics in temporary and shallow freshwater habitats. *Aquat. Bot.*, 23: 391-396.
- Gopal, B. y K. P Sharma. 1990. Ecology of plant populations I: Growth. 79-106. En: *Ecology and Management of Aquatic Vegetation in the Indian Subcontinent*. B. Gopal (ed.) Kluwer Academic Publishers.
- Gordon, E. 1998. Composición fisionómica y florística de humedales dominados por *Montrichardia arborescens* en Laguna Grande (Estado Monagas). *Acta Biol. Venez.*, 18: 55-76.
- Gordon, E. y J. Velásquez, 1989. Variaciones estacionales de la biomasa de *Eleocharis interstincta* (Vahl) R & S. (Cyperaceae) en la laguna El Burro (Guárico, Venezuela). *Rev. Hidrobiol. Trop.*, 22(3): 201-212

- Gordon, E. 2000. Dinámica de la vegetación y del banco de semillas en un humedal herbáceo lacustrino (Venezuela) *Rev. Biol. Trop.*, 48 (1) 23-42.
- Gosselink, J. G. y R. E Turner. 1978. The role of hydrology in freshwater wetland ecosystems. In: *Freshwater wetlands: Ecological processes & Management Potential*. R.E. Good, D.F. Whigham and R.L. Simpson (eds.). Academic Press. N.Y.
- Greening, H. S. y J. Gerritsen, 1987. Changes in Macrophytes community structure following drought in the Okefenokee swamp, Georgia, USA. *Aquatic Botany*, 28 (1987) 113-128.
- Greig-Smith, P. 1964. *Quantitative Plant Ecology*, Butterworths, Londres, 2ª. Edición, 256 p.
- Greulich S. y G. Bornette. 1999. Competitive abilities and related strategies in four aquatic plant species from an intermediate disturbed habitats. *Freshwater Biology*, 41: 493-506.
- Grime, J. P. 1977. Evidence for the three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Am. Naturalist*, 111: 1169-1194.
- Hamilton, S. y W. Lewis Jr., 1990. Basin morphology in relation to chemical and ecological characteristics of lakes on the Orinoco River Floodplain, Venezuela. *Arch. Hydrobiol.*, 119 (4): 393-425.
- Hartog, C. den .1964. *Typologie des brackwassers*. *Helgoländer Wiss. Meeresunt.*
- Hartog, C. den y S. Segal, 1964. A new classification of the water plants communities. *Acta Bot. Neerl.*, 13: 367-393
- Hartog, C. den y van der Velde. 1988. Structural aspects of aquatic plant communities. 113-154 pp. En: *Vegetation of Inland Waters. Handbook of Vegetation Science*, 15 (1). Symoes J.J. (ed.). Kluwer, Dordrecht.
- Haynes. R. R. y Holm-Nielsen, L. 1986. 192, 193 y 197 *Limnocharitaceae, Hydrocharitaceae, Najadaceae*. *Flora of Ecuador*. G. Harling & L. Anderson (Ed.) N° 26 .
- Haynes, R. R. y L. B. Holm-Nielsen. 1994. *The Alismataceae*. En: *Flora Neotropica, Monograph 64*. N.Y. Bot. garden
- Haynes, R. R y L. B. Holm-Nielsen. 1994. *Alismataceae*. En *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 2. *Acanthaceae-Araceae*. J. Steyermark, P. Berry & B. Host (Eds.). 706 p
- Hejny, S. 1957. Ein Beitrag zur ökologischen Gliederung der Makrophyten der tschechoslowakischen Niedrigungsgewässer. *Preslia*, 29: 349-368.
- Hejny, S. 1971. The dynamic characteristics of littoral vegetation with respect to changes of water level. *Hidrobiologia*, Bucuresti. 12:71-86.
- Holmgren N. H. y U. Molau. 1984. *Scrophulariaceae*. En: *Flora de Ecuador* 177.
- Holm-Nielsen, L. y R. R. Haynes. 1986. *Alismataceae*. *Flora of Ecuador*. G. Harling & L. Anderson (Ed.) N° 26 .

- Howard-Williams, C. 1975. Vegetation changes in a shallow African lake: response of the vegetation to a recent dry period. *Hydrobiologia*, 47: 381-398.
- Hoyos, J. F. 1985. Flora de la Isla Margarita. Venezuela. Sociedad y Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Monografía N° 34. 927 p.
- Huber, O., R. Duno, R. Rina, F. Stauffer, L. Papaterra, A. Jimenez, S. Llamozas y G. Orsini. 1998. Estado Actual del Conocimiento de la Flora en Venezuela. Fundación Instituto Jardín Botánico. Estrategia Nacional de Biodiversidad - Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. 153 p.
- Huber, O., C. Alarcón, T. Rodríguez y L. Giraldo. 1988. Mapa de Vegetación de Venezuela. BIOMA-Venezuela. División General de Información e Investigación del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. Editorial Arte. Caracas.
- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamérica. Ecología, Composición e importancia económica, GTZ, Eschborn, 476 p.
- Humboldt, A. y A. Bonpland. 1821. *Nova Genera et Species Plantarum*. Vol. 5 p. 325.
- Index Kewensis 2. 1997. Oxford Univ. Press. Royal Bot. Garden Kew. System Simulation LTD.
- Irwin, H. S. y R. C. Barneby. 1982. *Memoirs of the New York Bot. Garden*, 35 (17) II parte.
- Iversen, J. 1936. *Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetations Forschung*. Denmark, UNIV. K
- Jacobs, J. 1975. Diversity, stability and maturity in ecosystems influenced by human activities. In: *Unifying Concepts in Ecology*. Pp 187-207. W.H. van Dobben y L.H. Lowe Mc. Connel. (eds) Dr. Junk Publishers, The Hague.
- Jonker-Verhoef, A.M. y F.P. Jonker. 1953. *Araceae*. Inst Voor de Tropen. I parte 2: 1-92.
- Judziewicz, E. J. 1990. *Poaceae*. Flora of the Guianas. A.R.A. Gorts van Rijn (ed.) Koeltz Scinc. Books. Ser. A. Fasc. 8.
- Junk, W. J. 1984. Aquatic plants of the Amazon system. En: *The Amazon, Limnology and Landscape Ecology of a mighty tropical River and its basin*. H. Sioli (ed.) Dr. W Junk Publishers.
- Junk, W. J. 1986. Aquatic plants of the Amazon system. En: *The Ecology of River Systems*, B.R. Davies & K.F. Walker (eds.) Dr. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 793 pp.
- Junk, W. J., P.B. Bayley y R.E. Sparks. 1989. The floodpulse concept in river-floodplain systems. Special publ. Of the Canadian J. of Fisheries and Aquatic Sci., 106:110-127.
- Junk, W. J. 1993. Wetlands of Tropical South America. In: *Wetlands of the World*. Vol. 1 Inventory, Ecology and Management. D.F. Whigham et al. (ed.). 679-739 pp. (Dordrecht Boston & London) Kluger Acad. Publish.

- Junk, W. 1995. Human impact on Neotropical Wetlands. Hystorical evidence, actual status and perspectives. *Scientia Guaianae*, 5: 299-311.
- Junk, W. J. 1997. General aspects of Floodplain ecology with special references to Amazonian Floodplains. 3-17 pp. En: *The Central Amazon Floodplain. Ecology of a Pulsing System*. Springer-Verlag.
- Junk, W. J. y K. Fursh, 1980. Quimica das aguas e macrofitas aquaticas de rios e igarapes na Bacia Amazonica e nas areas adjacentes. *Acta Amazonica*, 10 (3): 611-633.
- Junk, W. J. y C. Howard-Williams, 1984. Ecology of aquatic macrophites in Amazonia. En: *The Amazon. Limnology and Landscape Ecology of a Migthy Tropical River and its Basin*. Dr. Junk Publishers. Dordrecht. Boston.
- Junk, W. J. P.B. Bayley y R. E. Sparks 1989. The flood pulse concept in river - floodplain systems. En: *dodge DP (ed.) proc. Int Large River Symp (LARS)*. Canadian Special Publ. Fish Aquat. Sci. 106: 110-127.
- Junk, W. J. y M. T. Piedade, 1993. Herbaceous plants of the Amazon Floodplain near Manaus: Species Diversity and adatation to the flood pulse. *Amazoniana*, 12 (3/4): 467-484.
- Junk, W. J. y M. T. Piedade. 1997. Plant life in the Floodplain with special reference to herbaceous plants. 147-181. En: *The Cetral Amazon Floodplain. Ecology of a Pulsing System*. Springer-Verlag.
- Kearns D. M.; W. W. Thomas, G. Tucker, R. Kral, K. Camelbeke, D. Simpson, A. Reznicek, M. Socorro González-Elizondo, M. T. Strong y P. Goetghebeur. 1998. Cyperaceae. 486- 662. *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 4 J. A. Steyermark, P. E. Berry and B. K. Holst (Eds.) Miss. Bot. Gar. Press.
- Kent, M. y P. Coker, 1992. *Vegetation Description and Analysis*. CRC. Press. Boca Raton Ann Arbor. Belhaven Press. London. 361 p.
- Knoblock I. W. 1976. Pteridophyte hybrids. *Biol. Ser.*, 5(4):298. *Publ. Mus. Michigan State*.
- Koster, J. T H. 1938. Compositae. En: *Flora de Surinam Pulle, A. (ed.) Foundation Van Eedenfonds c/o Royal Trop. Inst. Amsterdam*, 4(1):334-353
- Kostermans, A. J. G. 1966. Labiatae. En: *Pulle, A. (ed.) Kon. Ver. Koloniaal Instituut te Amsterdam . Medeeling no XXX AFD Handelsmuseum.*, 11(1): 11(4): 305-432.
- Koyama, T. 1979. Monocotiledoneae. *Flora of the Lesser Antilles*, vol 3. pp 275.
- Kral, R. 1988. The genus *Xyris*. *Ann. Miss Bot. Gard.*, 75:522-722.
- Kuhn, M. 1884. *Flora Bras.*, 1(2): 653-662
- Lahitte, H. ; J. Hurrell; M, Belgrano; L. Jankowski; K. Mehltreter; M. Haloua y G. Canda. 1997. *Plantas de la Costa. Literature of Latin America (L.O.L.A) Argentina*. 200 p.
- Landolt, E. 1986. *The Family of Lemnaceae. A monographic study*, vol. 1. Veroff. Geobot. Inst. ETH. Stiftung Rubel, Zúrich 71: 1-556.

- Lascurain R., M. 1995. Marantaceae. Flora de Veracruz. Fasc. 89.
- Lasser, T. 1965. Las familias de traqueofitas de Venezuela. Ed. Universidad de Oriente. Cumaná 186 p.
- Lasser, T. 1969. Origen de las formaciones vegetales de nuestros Llanos. Acta Botánica Venezuelica, 4 (1-4): 23-52.
- Lasso, C. A. 1996. Composición y Aspectos Bioecológicos de las Comunidades de Peces del hato El Frío y Caño Guaritico, Llanos de Apure, Venezuela. Tesis Doctoral. Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla. 687 p.
- Lasso, C. A, A. Rial y O. Lasso-Alcalá. 1998. Composición y variabilidad espacio-temporal de las comunidades de peces en ambientes inundables de los Llanos de Venezuela. Acta Biol. Venez., 19(2): 1-28.
- Lavania, G. S. , S. C., Paliwal y B. Gopal. 1990. Aquatic vegetation of the Indian subcontinent. 29-72 pp. En: Ecology and management of Aquatic Vegetation in the Indian Subcontinent. B. Gopal (ed.) Kluwer Academic Publishers.
- Legrand, D. 1942 -1945. Las especies de Portulaca del Uruguay. Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo, 1(1): 1-40.
- Legrand, D. y A. Lombardo. 1958. Flora del Uruguay. I Pteridophyta. Museo Nacional de Historia Natural. 67 p.
- León y Alain (1946-1953) Flora de Cuba, Vol. 1 1-2. La Habana.
- Les, D.H. y D.J: Crawford. 1999. *Landoltia* (Lemnaceae), a new genus o duckweeds. Novon, 9: 530-533.
- Lloyd, R.M. 1974. Systematics of the genus *Ceratopteris* Brong. (Parkeriaceae) II. Taxonomy. Brittonia, 26: 130-160.
- Longhi-Wagner, H. M. y Feijó Ramos, R. 1981. Composicion floristica do Delta do Jacui, Porto Alegre, Rio Grande do Sul , Brasil. Levantamento floristico. Iheringia. Ser. Bot. Porto Alegre., (26):145-163.
- Lot, H. y A. Novelo. 1994. Alismataceae. En Flora Mesoamericana. Vol 6. Alismataceae a Cyperaceae. G. Davidse, M. Sousa y A. Chater (Eds.) Univ. Autónoma de Maxico, Miss. Bot Garden NY, Nat. Hist. Mus., London. 503 p.
- Lourteig, A. 1969. Litráceas. En: Flora ilustrada Catarinense, I parte, Fasc.: LITR. P. R. Reitz (ed.) Itajaí- Sta Catarina-Brasil.
- Mago, F. 1978. Lista de los Peces de Venezuela. Oficina Nacional de Pesca, Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas. 283 p.
- Magurran, A. E. 1998. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedra. Barcelona. 200 p.
- Margalef, R. 1974. Ecología. Omega, Barcelona.

- Matteucci, S. y A. Colma 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Secretaría general de la OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico Washington D.C. 168 p.
- Mattos, N. F. 1961. Portulacaceae de S. Joaquim. *Sellowia Annals Botánico*, 13:133-136.
- McArthur, R.H. 1965. Patterns of species diversity. *Biol. Rev.*, 40, 510-533.
- McDonald, A. 1994. Convolvulaceae. Flora de Veracruz, Fascículo 77: 1:133.
- McIntosh, R. P. 1967. An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. *Ecology*, 48: 392-404.
- McIntosh, R. P. 1975. Gleason individualistic ecologist, 1892-1975. *Bull. Torrey Bot., Cl.* 12: 253-283..
- Mereles F. R. Degen y N. López de Kochalca 1992. Humedales en el Paraguay: breve reseña de su vegetación. *Amazoniana*, 12 (2): 305-316.
- Mereles, M. F. 1996. Los humedales de Paraguay. pp: 39-50. En: la Diversidad Biológica de Iberoamérica III. G. Halffter (Comp.). Cytel. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Instituto de Ecología, A.C. 223 pp.
- Mickel, J. T. y J. Beitel . 1988. Pteridophyte. Flora of Oaxaca, Mexico. *Mem. of the N.Y. Bot. Garden.* vol 46.
- Middleton, B. A. 1999. *Wetland Restoration: Flood Pulsing and Disturbance Dynamics*. John Wiley & Sons N.Y. 388 p.
- Miles, J. 1979. *Vegetation Dynamics*. Chapman y Hall. London.
- Mitsch, W. J. y J. G. Gosselink, 1993. *Wetlands*. Second Edition. Van Nostrand Reinhold. New York, 722 p.
- Mitsch, W. J. y J. G. Gosselink, 2000. *Wetlands*. Third Edition. J. Wiley & Sons Inc. 920 p.
- Moldenke, H. N. 1973. Verbenaceae. Fam. 168. *Annals of the Missouri Bot. Garden*, 60(1): 41-148.46.
- Moore, J. J. 1962. The Braun-Branquet system - a reassessment. *J. of Ecol.* 50: 701-709.
- Moore D. R. J. y P. A. Keddy. 1988. Effects of a water-depth gradient on the germination of lakeshore plants. *Can. J. Bot.*, 66: 548-552.
- Morrone, O. y F. Zuloaga. 1993. Revisión de las especies suramericanas nativas e introducidas de los géneros *Brachiaria* y *Urochloa* (Poaceae: Panicoideae:Paniceae). *Darwiniana*, 32(1-4): 59-75.
- Munz, P. A. 1974. Onagraceae. Flora de Ecuador 141. G. Harling y B. Sparre (ed.). *Opera Bot. Ser. B.*, nº 3.

- Murillo, P.G.; M. Bernués y C. Montes. 1993. Los Macrófitos del Parque Nacional de Doñana (SW España). Aspectos florísticos. Actas VI Congreso Español de Limnología : 261-267.
- Nash, D y L. Williams. 1976. Flora of Guatemala. Fieldiana : Botany. vol 24, part XII Acant.
- Nee, M. H. 1995. Amaranthaceae. En: Flora of the Venezuelan Guayana. Vol 2. Acanthaceae-Araceae. J. Steyermark, P. Berry & B. Holst (Eds.) 706 p.
- Neiff, J. J. 1978. Fluctuaciones de la vegetación acuática en ambientes del valle de inundación del Paraná medio. Physis, (B) 38: 41-53.
- Neiff, J. J. 1986. Las grandes Unidades de Vegetación y ambiente insular del Río Paraná en el tramo Candelaria - Ita Ibate. Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral, 17(1): 7-30.
- Neiff, J. J. 1986. Aquatic plants of the Paraná system. pp 557-571. En: The ecology River System B.R: Davies Y K. F. Waker (eds.) Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht. The Netherlands.
- Neiff, J. J. 1997. Aspectos conceptuales para la evaluación ambiental de tierras húmedas continentales de América del Sur. Anais do um Seminario Regional de Ecologia, Vol. VIII. Programa de Pos-Graduacao en Ecología e Recursos Naturais UFS Car, Sao Carlos. Brasil 1-18.
- Neiff, J. J. (en prensa) En: Gopal, B. (Ed.) Wetland Biodiversity. New Dehli School of Environment Jawaharlal, Nehru University
- Nicora, E. G. 1998. Revisión del Género *Eragrostis* Wolf (Gramineae-Eragrostidae) para Argentina y países limítrofes. Boissiera, 54:1-109.
- Novelo, A. y L. Ramos. 1998. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fasc. 63. Instituto de Ecología Centro Regional del Bajío México.
- Odum, H. T. 1956. Primary production in flowing waters. Lymnology and Oceanography, 1: 102-117.
- Odum, E. P. 1969. The Strategy of Ecosystems development, Science, 164: 262-272.
- Odum, E. P. 1971. Fundamentals of Ecology. Third Edition. Saunders. Philadelphia. 574 p.
- Odum, E. P. 1983. Basic Ecology. CBS College Publishing, Philadelphia. 613 p.
- O'Neill, H. 1946. The genera *Eleocharis*, *Bulbostylis* and *Fimbristylis* in Cuba. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio "De La Salle". 4: 1-16.
- O'Neill, H. 1946. The genus *Cyperus* in Cuba. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio "De La Salle". 6: 1-15.
- Orme, A. O. 1991. Wetland morphology, hydrodynamics and sedimentation. 43-94 pp. En: Wetlands a Threatened landscape . Williams M. (ed.).
- Pacheco J. J. y L. A Pérez. 1989. Malezas de Venezuela. Aspectos botánicos, ecológicos y formas de combate. San Cristóbal, Venezuela. 334 pp.

- Palacios Rios, M. y V. Rico-Gray. Salviniaceae. Flora de Veracruz, 71: 1-8.
- Palacios-Rios, M y D.M. Johnson. 1992. Marsileaceae. Flora de Veracruz, 70:5-10.
- Palacios-Rios, M. 1992. Parkeriaceae. Flora de Veracruz, 69: 63-68.
- Peet, R. K. 1992. Community structure and ecosystem function p: 103-151 En : Plant Succession Theory and Prediction. Glenn-lewin, D., R. Peet y T. Veblen, eds.) Chapman & Hall.
- Perez-Arbeláez, E. 1978. Plantas útiles de Colombia, III ed. Litografía Arco. Bogot, pp 256.
- Philbrick, T. 1988. Reproductive biology of freshwater aquatic angiosperms: an introduction. Ann. Miss. Bot. Garden, 75(3): 739-740.
- Philcox, D. 1986. Najadaceae. En: Flora of Trinidad and Tobago. Ministry fo Agriculture, Lands and Food Production. 3(4): 376.
- Pielou, E. C. 1969. An introduction to Mathematical Ecology, Wiley-Interscience, Nueva York, 286 p.
- Pielou, E. C. 1984. The Interpretation of Ecological Data. Wiley Interscience Publication. 263 p.
- Pittier, H. 1926. *Montrichardia arborescens*. En: Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas-Venezuela. p 136-137.
- Pittier, H. 1937. Lista provisional de las gramíneas señaladas en Venezuela hasta 1936, con notas acerca de su valor nutritivo. Boletín técnico N° 1. Ministerio de Agricultura y Cría. 77 p.
- Poi de Neiff, A. y J. J. Neiff, 1984. Dinámica de la vegetación acuática flotante y su fauna en charcos temporarios del sudeste del Chaco (Argentina). Physis, secc B 42 (103): 53-67.
- Poore, M.E. 1955. The use of phytosociological methods in ecological investigations. Journal of Ecology, 43: 226- 606.
- Pott, J. V. y A. Pott. 1997. Checklist das macrofitas aquáticas do Pantanal, Brasil. Acta Bot. Bras., 11(2): 215-226.
- Powel, A. D. 1989. Convolvulaceae. En: Flora of the Lesser Antilles. vol 6 part III. (R. Howard). Arnold Arboretum, Harvard Univ.
- Puhe, J. Ecología y Sistemas Naturales- con énfasis en Suramerica- Centro de Estudios rurales interdisciplinarios. Universidad del Pilar. Asunción. 322 pp.
- Rabotnov, T. A. 1974. Differences between fluctuations and succession. Examples in grassland phytocenoses of the U.S.S.R., En: Vegetation Dynamics pp: 19-24. R. Knapp (ed.) Junk, The Hague.

- Ramia, M. 1971 . Estudio ecológico del Módulo experimental de Mantecal (Alto Apure). Soc. Venez. De Ciec. Nat., 117-142.
- Ramia, M. 1972. Cambios en la vegetación de las sabanas del Hato El Frío (Alto Apure) causados por diques. Bol. Soc. Ven. Cien. Nat., 124-125: 57-90.
- Ramia, M. 1974. Plantas de las Sabanas Llaneras. Monte Avila Editores. 287 pp.
- Ramia, M. 1977. Observaciones fenológicas en las sabanas del Medio Apure. 12 (1-4): 171-206.
- Ramia, M. Gramíneas de la Sabana de Venezuela. Esc. de Biología, Universidad Central de Venezuela (en prep.)
- Ratcliffe, 1977. A Nature Conservation Review. Vol. 1-2 Cambridge University Press. Cambridge.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford University Press. Oxford UK.
- Rea, T. E.; D. J. Karapatakis; K. K. Guy; J. E. Pinder y H. C. Mackey jr. 1998. The relative effect of the water depth, fetch & other physical factors on the development of macrophytes in a small southern U.S. pond. Aq. Bot., 61: 289-299
- Reitz, R. 1980. Sapindaceas. Flora ilustrada Catarinense. I parte, Fasc.: SAPI. P. R. Reitz (ed.) Itaja-Sta Catarina-Brasil.
- Reitz, R.P. 1975. Araceas Catarinenses. *Sellowia*. Anais Botanicos, 8.
- Renvoize, S.A. 1984. The grasses of Bahia. Royal Bot. Garden Kew., 300 pp.
- Rial, B. A. 1998. Adiciones a la flora del Estado Apure, Llanos inundables del Orinoco, Venezuela. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 150 (58): 59-68.
- Rial, B. A. 2000 Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de comunidades de plantas acuáticas en un humedal Llanero (Venezuela). Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, (en prensa).
- Rial, B. A y C. A. Lasso 1998. *Riccocarpus natans* (L.) Corda (Ricciaceae) in Venezuela: Taxonomical and ecological observations. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 149 (58): 85-88.
- Rial, B. A. y V. Pott. 1999 *Landoltia punctata* en Venezuela Mem. Soc. Cienc. Nat La Salle, (en prensa)
- Rial, B.A. y C. Fedón. 1999 Nuevos registros de Ciperaceas para el Estado Apure. Mem. Soc. Cienc. Nat. la Salle, (en prensa).
- Richard, A. H. 1988. Dicotyledoneae. Part. I Flora of the Lesser Antilles.
- Roa, P. 1981. Algunos aspectos de la evolución sedimentológica y geomorfológica de la llanura aluvial de desborde en el Bajo Llano. Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat., 35(139): 31-47.

- Roberts, J. y J. A. Ludwig. 1991. Riparian vegetation along current-exposure gradients in floodplain wetlands of the River Murray, Australia. *J. Ecol.*, 79: 117-127.
- Rodríguez, A. R. (Comp.) 1999. Conservación de humedales en Venezuela. Inventario, diagnóstico ambiental y estrategia. UICN- Fundación Polar- Provita- Junta de Andalucía. 110 p.
- Rodríguez, G. 1990. El género *Aeschynomene* L. (Leguminosae : Papilionoideae) en Venezuela. *Sinopsis. Acta. Bot. Venez.*, 16(1): 117-138.
- Rodríguez - Fuentes, A. 1985. Sobre el género *Melochia* L. en Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 6 (2):47-52
- Roggeri, H. 1995 *Tropical Freshwater Wetlands. Developments in Hydrology* 112. (H.J. Dumont ed.) Kluger Academic Publishers. 349 pp.
- Romero-Castañeda, R. 1961. *Montrichardia arborescens*. En: Frutas silvestres de Colombia. vol I. Iniversidad Nacional de Colombia. Ed. "San Juan Eudes" Bogotá. p: 18-21.
- Romero-Castañeda, R. 1985. *Montrichardia arborescens* . En: Frutas silvestres del Chocó. Ira ed. Inst. Colombiano de Cultura Hispánica. Bogoto-Colombiano 16-17.
- Ruiz-Zapata T. y N. Xena de Enrech. 1997. La morfología del polen de *Cleome* (L.) (Capparidaceae) en relaciónn con su taxonomía y Síndromes de polinización. *Act. Bot. Venez.*, 20 (1):67-80.
- Ruiz-Zapata, T y H. Iltis. 1998. Capparaceae. En: Flora of the Venezuelan Guayana. vol 4. Steyermark, J. ; P. Berry y B. Holst (eds.) *Miss. Bot. Gard.*, 793 pp.
- Sanchez Carrillo, J. 1960. Aspectos metereológicos del Llano. *Bol. Soc. Cienc. Nat.*, 97: 323-350-
- Sandwith, N. Y. 1938. Bignoniaceae. 1-86 pp En: Flora de Suriname. IV part 2. Dr. A. Pulle (ed.) Kon. Ver. Koloniaal Instituut te Amsterdam Mededeeling XXX Afd. Handersmuseum nº11.
- Sarmiento, G. 1994. Sabanas naturales, génesis y ecología. En: Sabanas Naturales de Colombia. Diego Samper Ediciones. Banco de Occidente Credencial. 207 pp.
- Saunders, III J. y W. Lewis Jr. 1988. Transport of phosphorous, nitrogen and carbon by the Apure River, Venezuela. *Biochemistry*, 5: 323-342.
- Sculthorpe, C. D. 1967. *The Biology of Aquatic Vascular Plants*. Edward Arnold, London , U.K. 610 pp.
- Shimwell, D. W. 1971. *Description and classification of Vegetation*. Sidwick & Jackson, Bio. Ser. 321 pp. London.
- Schnee, L. 1984. *Plantas comunes de Venezuela*. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. 902 pp.
- Schouw, J. F. 1822. *Grundtrack til en almnelling Plantgeografie*. German edition, Berlin.

- Sehnm, A. S. J. 1968. Blechnaceae. Flora ilustrada Catarinense. I parte, Fasc. BLEC. P. R. Reitz (ed.) Itaja-Sta Catarina-Brasil.
- Sioli, H. 1984. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types . En: The Amazon - Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and Its Basin. 127-165 pp. Siolo H. (ed.) Monographiae Biologicae . Junk Dordrecht.
- Sioli, H. 1975. Tropical rivers as expresiion of their tarrestrial environments. 275-288 pp. En: Tropical Ecological Systems. Trends in Terrestrial and Auqatic Research. Goley F. y E. Medina (eds.) Springer- Verlag. New York Inc.
- Smith, R. L. 1980. Ecology and Field Biology. Third Edition. Harper & Row, N.Y. 835 p.
- Smith, A. R. 1985. Pityrogramma. En: Flora of the Venezuelan Guayana. vol 2. Acanthaceae-Araceae. J. Steyermark, P. Berry & B. K. Host (eds.) 706 pp.
- Smith, D. H. 1993. Program DIVERS: For Species Diversity Analysis. Ecolog. Consultoria e Assesoria Ltda.
- Smith, L. B. 1970. Boraginaceae. Flora ilustrada Catarinense. I parte, Fasc.: BORA. P. R. Reitz (ed.) Itaja-Sta Catarina-Brasil.
- Smith, L. y R. Downs. 1972. Amarantaceae. Flora Ilustrada Catarinense. I parte, Fasc. AMARA. P. Reitz (ed.) Itaja-Sta Catarina-Brasil.
- Smith, L. B. y R. Smith. 1971. Begoniaceae. Flora ilustrada Catarinense. I parte, Fasc.: . BEGO. P. R. Reitz (ed.) Itaja-Sta Catarina-Brasil.
- Spence, D. H. N. 1982. The zonation of plants in freshwater lakes, Advances in Ecological Research, 12: 37-125.
- Standley P. y J. Steyermark. 1946. Flora de Guatemala Fieldiana Botany 24 (5): 1-367.
- Standley, C. P. y J. A. Steyermark. 1949. Flora of Guatemala. Fieldiana : Botany, 24 (6): 324-286.
- Standley P. y J. Steyermark, 1949. Flora de Guatemala. Fieldiana Botany, 24 (6): 1-278
- Standley, C. P. y J. A. Steyermark. 1952. *Heliconia*. Fieldiana Botany., 24 (3):
- Steyermark, J. 1963. Flora of Missouri. Iowa Univ. Press. 1725 p.
- Steyermark, J. 1974. Rubiaceae. Flora de Venezuela. vol. IX., T. Lasser (dir.) Instituto Botánico. Caracas.
- Steyermark J. y O. Hubber. 1978. Flora del Avila. Soc. Ven. Cienc. Nat. Vollmer Fund. MARNR. 971 pp.
- Stoffers A. L. 1979. Lythraceae En: Flora of the Netherlands Antilles vol III: 61-142. Utrecht.

- Stuessy, T. F. 1975. *Ambrosia cumanensis*. Flora of Panama. Ann. Miss. Bot. Gard., 62 (4):1092-1094.
- Svenson, H. K. 1943. Cyperaceae. Flora de Panamá II. Fasc. 2. Ann. Miss. Bot. Gard., 30 (3):281-403.
- Svenson, H. K. 1946. The genera *Eleocharis*, *Bulbostylis* and *Fimbristylis* in Cuba. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. del Colegio "De La Salle", 4:1-16.
- Tabacchi, E. 1995. Structural variability and invasions of pioneer plant communities in riparian habitats of the middle Adour River (SW France). Can. J. Bot., 73: 33-44.
- Taylor, P. G. 1976. Lentibulariaceae. En: Flora de Panamá. Ann. Miss. Bot. Gard., 63(3):565-580.
- Taylor, P. G. 1980. Lentibulariaceae. En: Flora ilustrada Catarinense I parte, Fasc.: LENT. P. R. Reitz (ed.) Itaja-Sta Catarina-Brasil.
- Thomas, K. J. 1984. Studies on the Ecology of Aquatic Weeds of Kerala: observations on three ecotypes of *E. crassipes* Solms. pp: 161-164. En: UNEP. Water Hyacinth. G. Thyagarajan (ed.).
- Tiner, R. W. 1991. The concept of a Hydrophyte for wetland Identification. Individual plants adapt to wet environments. Bioscience, 41(4): 236-247.
- Tiner, R. W. 1993. Using plants as indicators of wetland. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 144: 240- 243.
- Tomaselli, R. 1956. Introduzione allo studio della Fitosociologia. Industr. Tipogr. Lombarda, 319 pp. Milano.
- Tryon, R. M. & R. G. Stolze. 1994. Pteridophyta of Peru. part VI 22. Marsileaceae -28. Isoetaceae. Fieldiana, 34: 1-123.
- Tsimilli-Michael, M. y G. H. Kruger y R. J. Strasser. 1996. About the perpetual state changes in plants approaching harmony with their environment . Archs. Si. Genève., 49(2): 173-203.
- Turner, R. Wetzel y D. Whigham (eds.) Wetlands Ecology and Management. 169-179 pp. National Institute of Ecology and International Scientific Publications, Jaipur.
- UICN. 1999. Conservación de humedales en Venezuela. Inventario, diagnóstico ambiental y estrategia. Rodríguez, A. R. (Comp.) UICN- Fundación Polar- Provita- Junta de Andalucía. 110 p.
- Uittien, M. 1934. Cyperaceae. 72-149 pp. En: Flora de Surinam. Dr. A. Pulle (ed.). Kon. Ver. Koloniaal Instituut te Amstedenam xxx 11 vol 1:49-160.
- Vale, T. R. 1982. Plants and People. Vegetation change in North America. Resource Publ. in Geography. Assoc. Amer. Geographers, Washington. D.C:

- van der Valk, A.G. 1981. Succession in Wetlands: A Gleasonian Approach. *Ecology*, 62(3):688-696.
- van der Valk, A. G. 1982. Succession in temperate North American Wetlands. In Gopal, B., R.
- van der Valk, A. G. 1985. Vegetation dynamics of prairie glacial marshes. En: *The Population Structure of Vegetation*. 293-312 pp. J. White (ed.). Junk. Dordrecht.
- van der Valk, A. G. 1987. Vegetation dynamics of freshwater wetlands: A selective review of the literature. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*, 27:27-39.
- van der Valk, A. G. y C. B. Davies 1979. A reconstruction of the recent vegetational history of a prairie marsh, Eagle Lake, Iowa, from its seed bank. *Aquatic Bot.*, 6: 29-51.
- van der Valk, A. G. y C. B. Davies. 1978. The role of seedbanks in the vegetation dynamics of prairie glacial marshes. *Ecology*, 59: 322-335.
- Vareschi, V. 1962. La quema como factor ecológico en los Llanos. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.*, 23 (101).
- Vareschi, V. 1966. Sobre las formas biológicas de la vegetación tropical. *Soc. Venez. Cienc. Nat.*, 26 (110): 504-518.
- Vareschi, V. 1992. *Ecología de la Vegetación Tropical*. Soc. Venez. de Ciencias Naturales. 307 p.
- Vegas-Vilarrubia, T y M. Cova. 1993. Estudio sobre la distribución y ecología de macrófitos acuáticos en el embalse de Guri. *Interciencia*, 18 (2): 77-82.
- Velásquez, J. 1994. *Las Plantas acuáticas Vasculares de Venezuela*. Universidad central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas. 1992 p.
- Velásquez, D. 1997. Clave para los géneros de Lamiaceae en Venezuela. *Act. Bot. Venez.*, 20 (1): 1-40.
- Vila, P. 1969 *Geografía de Venezuela. Parte I. El Territorio Nacional y su Ambiente Físico*. Ed. Ministerio de Educación. 2da. ed. Caracas, 455 pp.
- Walker, I.; R. Miyai y M. D. A. de Melo. 1999. Observations on aquatic macrophyte dynamics in the reservoir of the Balbina Hydroelectric powerplant, Amazonas state, Brazil. *Acta Amazonica*, 29(2):243-265.
- Warming, E. 1909. *Oecology of Plants, An Introduction to the Study of Plant Communities*, Oxford Univ. Press., Londres. 422 pp.
- Wasshausen D. C. y L. B. Smith. 1969. *Acantáceas. Flora ilustrada Catarinense I parte, fasc. ACAN. P. R. Reitz (ed.) Itajaí- Sta Catarina-Brasil*.
- Wasshausen, D. C. 1995. *Acanthaceae*. En: *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol 2. Acanthaceae-Araceae*. J. Steyermark, P. Berry & B. Holst (Eds.) 706 p.
- Weaver, J. E. y F. E. Clements. 1929. *Plant Ecology*. Mc Graw-Hill, N.Y.

- Welcomme, R. 1979. Fisheries Ecology of Floodplain Rivers. Logman, London, 317 p.
- Welcomme, R. 1985. River Fisheries. FAO Fish Tech. Pap., 262: 1-330.
- Went, J.C. 1937. Cappariaceae. En: 2 parte I 337-400
- Werkhoven, M. C. y G. M. Peeters 1993. Aquatic Macrophytes. 99-112 pp. En: Freshwater Ecosystems of Suriname. P. E. Quboter (ed.) Kluwer Academic Publishers.
- Werger, M. J. 1974. On concepts and techniques applied in the Zurich-Montpellier Method of vegetation survey. *Bothalia*, 11: 309-323.
- Whittaker, R. H. 1953. A condideration of the climax theory: the climax as a population and pattern. *Ecol. Monogr.*, 23: 41-78.
- Whittaker, R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *Science*, 147: 250-260.
- Whittaker, R. H. 1970. *Communities and Ecosystems*. Mac Millan, N.Y.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21: 213-251.
- Whittaker, R. H. 1977 Evolution of species diversity in land communities. 1-67 pp. En: *Evolutionary Biology* vol. 10. M.K. Hecht, W.C. Steere y B. Wallace (eds.) Plenum New York.
- Whittaker, R. H. 1975. *Communities and Ecosistems*. Mc Millan N.Y. Segunda Ed. 385 p.
- Wiersema, J. H. 1984. Systematics of *Nymphaea* subgenus *Hydrocallis* (Nymphaeaceae).I. Four new species from the Neotropics. *Brittonia*, 36(3): 213-222.
- Williams, C. B. 1964. *Patterns in Balance of Nature and Related Problems in Quantitative Ecology*. Academic Press. London.
- Worthington, E. B. 1976. The conservation of wetlands in Africa. En: *Proceedings of the symposium of the Okavango delta and its future utilization*. Botswana Societe, Gaborone.
- Wunderlin, R. 1978. Flora de Panamá. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 65 (1): 285-366.
- Wurdack, J. J. 1973. Melastomataceae. Flora de Venezuela. T. Lasser (dir.) Vol. VIII , 1ra parte.
- Zallocchi, E.; A. Pomilio y R. Palacios. 1992. Estudio quimiotaxonómico de la subtribu Phaseolinae (Phaseolae - Papilionoideae - Leguminosae) I: Cromatografia de flavonoides de las especies argentinas del género *Macroptilium*. *Darwiniana*, 31(1-4): 299-313.
- Zutshi, D. P. y B. Gopal. 1990. Structure and dynamics of plant communities.127-146 pp. En: *Ecology and management of Aquatic Vegetation in the Indian Subcontinent*. B. Gopal (ed.) Kluwer Academic Publishers.

X. ANEXOS

1. Lista de especies de plantas acuáticas de los Llanos inundables de Apure.
2. Cobertura de las especies de plantas acuáticas, en las diez parcelas de los catorce transectos durante el ciclo anual.
3. Dendrograma de similitud para los catorce transectos, durante el ciclo anual, basado en la abundancia (cobertura) de las especies.

ANEXO 1

Lista de especies de las plantas acuáticas de los Llanos inundables de Apure.

Nombre científico	descriptor	hábito ecofase		nombre común
BRIOFITAS- Hepáticas				
RICCIACEAE				
<i>Ricciocarpus natans</i>	(L.) Corda	F	a-t	
PTERIDOFITAS				
AZOLLACEAE				
<i>Azolla filiculoides</i>	Lam.	F	a	lenteja de agua
MARSILEACEAE				
<i>Marsilea deflexa</i>	A. Br.	AF	a-t	trébol de agua
<i>M. polycarpa</i>	Hook & Grew	AF	a-t	trébol de agua
PARKERIAACEAE				
<i>Ceratopteris pteroides</i>	(Hook) Hieron	E-F	a-t	helecho de agua
<i>C. richardii</i>	Brong	E	a	
PTERIDACEAE				
<i>Pityrogramma calomelanus</i>	(L.) Link	E	a-t	helecho
SALVINIACEAE				
<i>Salvinia auriculata</i>	Aubl.	F	a	oreja de ratón
<i>S. sprucei</i>	Kuhn	F	a	
ALISMATAACEAE				
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	(Cham. et. Schl.) Mich	E	a-t	
<i>E. paniculatus</i>	Micheli	E	a-t	rabo de babo
<i>E. tenellus</i>	(Mart.) Buch.	E	a-t	
<i>E. trialatus</i>	Fasset	E	a-t	rabo de babo
<i>Sagittaria guayanensis</i>	H.B.K.	AF	a-t	corazón de agua
<i>S. planiflora</i>	Agost.	E	a-t	
ARACEAE				
<i>Caladium striatipes</i>	(C. Koch & Bouché) Schott	E	a-t	
<i>Montrichardia arborescens</i>	(L.) Schott	E	a-t	boro-boro/rabano
<i>Pistia stratiotes</i>	L.	F	a-t	repollo de agua
COMMELINACEAE				
<i>Commelina diffusa</i>	Burm. f.	E	a-t	
<i>C. erecta</i>	L.	E	a-t	
<i>Murdania nudiflora</i>	(L.) Brenan	E	a-t	azulillo/canutillo
CYPERACEAE				
<i>Ascolepis brasiliensis</i>	(Kunth) Benth ex C.B. Clarke			
<i>Cyperus articulatus</i>	L.	E	a-t	
<i>C. celluloso-reticulatus</i>	Boeck	E	a-t	
<i>C. flavicomus</i>	Michx.	E	a-t	
<i>C. imbricatus</i>	Retz	E	a-t	
<i>C. iria</i>	L.	E	a-t	
<i>C. luzulae</i>	(L.) Rottb.	E	a-t	
<i>C. mutisii</i>	(Kunth) Griseb	E	a-t	
<i>C. ochraceus</i>	Vahl	E	a-t	
<i>C. odoratus</i>	L.	E	a-t	
<i>C. surinamensis</i>	Rottb.	E	a-t	
<i>C. virens</i>	Michx.	E	a-t	
<i>Cyperus sp.</i>		E	a-t	
<i>Eleocharis acutangula</i>	(Roxb.) Schultes	E	a-t	corocillo
<i>E. capillacea</i>	Kunth	E	a-t	corocillo
<i>E. elegans</i>	(H.&B.) Roem.&Schult.	E	a-t	junco/corocillo
<i>E. intersticta</i>	(Vahl.) R&S	E	a-t	junco/corocillo
<i>E. microcarpa</i>	Torrey	E	a-t	
<i>E. mitrata</i>	(Griseb) C.B. Clarke	E	a-t	junco/corocillo
<i>E. mutata</i>	(L.) Roem & Schult	E	a-t	junco/corocillo
<i>Fimbristilis aestivalis</i>	(Retz.) Vahl.			
<i>F. miliacea</i>	(L.) Vahl.	E	a-t	pellejo de indio
<i>F. vahlii</i>	(Lam.) Link.	E	a-t	
<i>Oxycaryum cubense</i>	(Poep & unth) K. Lye	E	a-t	
<i>Rhynchospora nervosa</i>	(Vahl) Boeckler	E	a-t	
<i>Scleria interrupta</i>	Rich.	E	a-t	

	descriptor	hábito ecofase		nombre común
<i>Websteria submersa</i>	(C. Wright) Britton	S	a	
HELICONIACEAE				
<i>Heliconia psittacorum</i>	L.f.	E	a-t	
HYDROCHARITACEAE				
<i>Limnobium laevigatum</i>	(Humb & Bonpl. ex. Willd) Heine	AF-E	a	
LEMNACEAE				
<i>Landoltia punctata</i>	(G. Mey) Les y Crawford	F	a	
LIMNOCHARITACEAE				
<i>Hydrocleys parviflora</i>	Seub.	AF	a	
<i>Limnocharis flava</i>	(L.) Buch	E	a-t	
<i>L. laforesti</i>	Buch	E	a-t	
MARANTHACEAE				
<i>Thalia geniculata</i>	L.	E	a-t	platanillo
NAJADACEAE				
<i>Najas arguta</i>	H.B.K.	S	a	marite
<i>N. guadalupensis</i>	(Sprengel) Mag.	S	a	
ORCHIDIACEAE				
<i>Habenaria repens</i>	Nutts	E	a-t	
POACEAE				
<i>Acropera zizanioides</i>	(Kunth) Dandy	E	a-t	
<i>Andropogon bicomis</i>	L.	E	a-t	cola de vaca
<i>Cynodon dactylon</i>	L. Pers	E	a-t	
<i>Digitaria ciliaris</i>	(Retz.) Koeler	E	a-t	
<i>Echinochloa colona</i>	(L.) Link.	E	a-t	arrocillo/grama pintada
<i>E. crus-pavonis</i>	(K.B.K.) Schult.	E	a-t	paja americana
<i>E. polystachya</i>	(Kunth) Hitchc.	E	a-t	
<i>Eragrostis japonica</i>	(Thunb.) Trin.	E	a-t	playera
<i>E. hypnoides</i>	(Lam.) R. et P.	E	a-t	barba de indio/golosa
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	(Rudge) Nees	E	a-t	paja de agua/lengua de vaca
<i>Leersia hexandra</i>	Swartz	E-AF	a-t	lambedora/cañaotera
<i>Luziola brasiliana</i>	Moric.	E-AF	a-t	lamedora
<i>L. subintegra</i>	Swallen	E-AF	a-t	arrocillo macho
<i>Oplismenus burmanni</i>	(Retz.) P. Beauv.	E	a-t	
<i>Oryza rufipogon</i>	Griff	E	a-t	arrocillo
<i>Otachyrium versicolor</i>	(Doell.) Pilger	E	a-t	
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Michx.	E	a-t	lengua de pajarito/paja de agua
<i>P. elephantipes</i>	Nees.	E	a-t	gamelote volador/paja de agua
<i>P. hylaeicum</i>	Mez.	E	a-t	
<i>P. laxum</i>	Swartz.	E	a-t	paja amarga
<i>P. tricholaenoides</i>	Steudel	E	a-t	
<i>Paratheria prostrata</i>	Griseb.	E	a-t	
<i>Paspalum fasciculatum</i>	Poir.	E	a-t	carretera
<i>P. orbiculatum</i>	Willd.	E	a-t	paja apureña
<i>P. repens</i>	Berg.	E-AF	a-t	gamelote de agua/ratonera
<i>Reimarochloa acuta</i>	(Flüge) Hitch.	E	a-t	hierba de gallina
<i>Sacciolepis myuras</i>	(Lam.) Chase	E	a-t	
<i>Setaria parviflora</i>	(Poir.) Kerguelen	E	a-t	
<i>Urochloa brizantha</i>	(Horchst. Ex Rich.) R. Webster	E	a-t	
<i>U. fasciculata</i>	(Sw.) R.D. Webster	E	a-t	granadilla
<i>U. mutica</i>	(Forssk.) T.Q. Nguyen	E	a-t	paja de Páez/hierba bruja
<i>U. plantaginea</i>	(Link) R. Webster	E	a-t	
PONTERIACEAE				
<i>Eichhornia azurea</i>	(Sw.) Kunth.	E-AF	a	
<i>E. crassipes</i>	(Mart.) Solms.	F	a-t	
<i>E. diversifolia</i>	(Vahl.) Urban	E	a	
<i>E. heterosperma</i>	Alexander	E	a	
<i>Heteranthera limosa</i>	(Sw.) Willd.	E	a-t	
<i>H. reniformis</i>	Ruiz & Pavón	E	a-t	
<i>Pontederia subovata</i>	(Seub.) Lowden	E	a-t	

	descriptor	hábito ecofase		nombre común
XYRIDACEAE				
<i>Xyris caroliniana</i>	Walter	E	a	botón de oro
MAGNOLIOPSIDAE - Dicotiledoneas				
ACANTHACEAE				
<i>Blechnum pyramidatum</i>	(Lam.) Urb.	E	a-t	
<i>Justicia carthagenensis</i>	Jacq.	E	a-t	
<i>J. laevilinguis</i>	(Nees) Landau	E	ea	
AIZOACEAE				
<i>Trianthema cf. portulacastrum</i>	L.	E	a-t	
AMARANTHACEAE				
<i>Alternanthera sessilis</i>	(L.) R. Br.	E	a-t	
ASTERACEAE				
<i>Ambrosia cumanensis</i>	Kunth	E	a-t	artemisa
<i>Eclipta prostrata</i>	(L.) L.	E	a-t	clavel de pozo/JuanEliberto
<i>Egletes florida</i>	Shimer	E	a-t	
<i>Erechtites hieraciifolia</i>	(L.) Raf	E	a-t	
<i>Eupatorium sp.</i>		E		
<i>Mikania congesta</i>	DC.	E	a-t	
<i>Pacourina edulis</i>	Aublet.	E	a	
<i>Spilanthes ocymifolia</i>	(Lam.) A.H. Moore	E	a-t	corrimiento
<i>Tricospira verticillata</i>	(L.) Blake	E	a-t	pegadito
<i>Wedelia brasiliensis</i>	(Spreng) Blake	E	a-t	
BEGONIACEAE				
<i>Begonia patula</i>	Haworth	E	a-t	
BIGNONIACEAE				
<i>Clytostoma binatum</i>	(Thumb.) Sandwith	E	a-t	
BORAGINACEAE				
<i>Heliotropium procumbens</i>	Mill	E	a-t	
CABOMBACEAE				
<i>Cabomba piauyensis</i>	Gard	AF	a	
CAESALPINIACEAE				
<i>Senna aculeata</i>	(Bentham) H.S. Irwin & Barmeby	E	a-t	barinas/espino amarillo
CAPPARIDACEAE				
<i>Cleome spinosa</i>	Jacq.	E	a-t	
CONVOLVULACEAE				
<i>Evolvulus nummularius</i>	(L.) L.	E	a-t	
<i>Ipomoea asarifolia</i>	(Desv.) Roem. & Schult	E	a-t	bejuquillo
<i>I. comea</i>	Jacq.	E	a-t	campanilla
<i>I. pittieri</i>	O'Donnel	E	a-t	pascuita
<i>I. trifida</i>	H.B.K.	E	a-t	
CUCURBITACEAE				
<i>Cayaponia metensis</i>	Cuatrec.	E	a-t	
<i>Melothria trilobata</i>	Congn.	E	a-t	
EUPHORBIACEAE				
<i>Caperonia palustris</i>	(L.) St. Hil	E	a	
<i>Croton trinitatis</i>	Millsp.	E	a-t	
<i>Chamaescyze thymifolia</i>	(L.) Mill.	E	a-t	
<i>Phyllanthus fluitans</i>	Bentham ex. Müll.	F	a	
FABACEAE (PAPILIONACEAE)				
<i>Aeschinomechne evenia</i>	Wright	E	a	dormidera de agua
<i>A. rudis</i>	Benth.	E	a-t	dormidera de agua
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Desv.	E	a-t	
<i>Macroptilium lathyroides</i>	(L.) Urban	E	a-t	frijol de monte
<i>Sesbania exasperata</i>	H.B.K.	E	a	gallito de rio
GENTIANACEAE				
<i>Schultesia guianensis</i>	(Aubl.) Malve	E	a-t	
HYDROPHYLLACEAE				
<i>Hydrolea minima</i>	Brand.	E	a-t	
<i>Hydrolea spinosa</i>	L.	E	a-t	espina de bagre

	descriptor	hábito ecofase		nombre común
LAMIACEAE				
<i>Marsiphanthes chamedrys</i>	(Vahl) O. Kuntze	E	a-t	
<i>Hyptis breviceps</i>	Poit.			
<i>H. microphylla</i>	Pohl. ex Benth	E	a-t	
<i>H. pulegiodes</i>	Pohl. ex Benth	E	a-t	botonera
LENTIBULARIACEAE				
<i>Utricularia foliosa</i>	L.	F-S	a	
<i>Utricularia hidrocarpa</i>	Vahl.	F-S	a	
<i>Utricularia inflata</i>	Walter	F-S	a	
<i>Utricularia spp</i>		F-S	a	
LITHRACEAE				
<i>Ammania latifolia</i>	L.	E	a-t	
<i>Cuphea cartaghenensis</i>	(Jacq.) Macbr.	E	a-t	
<i>C. melvilla</i>	Lindley	E	a-t	
<i>Rotala mexicana</i>	Cham. & Schl.	E	a-t	
LOBELIACEAE				
<i>Lobelia sp.</i>		E	a	
MALPIGHIACEAE				
n.i		E		
MALVACEAE				
<i>Peltaea trinervis</i>		E	a-t	
<i>Sida serrata</i>	Will.	E	a-t	
<i>Urena sinuata</i>	L.	E	a-t	
MELASTOMATACEAE				
<i>Acisanthera quadrata</i>	Pers.	E	a-t	
MENYANTHACEAE				
<i>Nymphoides indica</i>	(L.) Kuntze	AF	a-t	corazón de agua
MIMOSACEAE				
<i>Mimosa arenosa</i>	(Will.) Poiret.	E	a-t	dormidera
<i>M. dormiens</i>	H. & B. ex Willd.	E	a-t	espina sabanera/arestín lagunero
<i>M. pigra</i>	L.	E	a-t	espina sabanera/Arestín lagunero
<i>Neptunia oleraceae</i>	Lour.	AF	a	me voy contigo/boro dormilón
MOLLUGINACEAE				
<i>Glinus radiatus</i>	(R & B) Rohrb.	E	a-t	
<i>Mollugo verticillata</i>		E	a	
NYMPHAEACEAE				
<i>Nymphaea novo-granatensis</i>	Wiersema	E	a	
ONAGRACEAE				
<i>Ludwigia decurrens</i>	Walt	E		
<i>L. erecta</i>	(L.) Hara	E	a-t	
<i>L. helmintorrhiza</i>	(Mart.) Hara	E	a-t	
<i>L. hyssopifolia</i>	(G. Don) Exell	E	a-t	
<i>L. inclinata</i>	(L. f) Raven	E	a	
<i>L. octovalvis</i>	(Jacq.) Raven	E	a	
<i>L. sedoides</i>	(H. & B.) Hara	AF	a	clavo de pozo
<i>L. peploides</i>	(H.B.K.) Raven	E	a-t	verdolaga acuática
<i>L. aff. quadrangularis</i>	(Mich.) Hara	E	a-t	
POLYGONACEAE				
<i>Coccoloba obtusifolia</i>	Jacq. (sd)	E	a-t	
<i>Polygonum punctatum</i>	Ell.	E	a	lombricera de agua
PORTULACACEAE				
<i>Portulaca oleraceae</i>	L.	E	a-t	
RUBIACEAE				
<i>Diodia kuntzei</i>	Schum	E	a	
<i>Mitracarpus diffusus</i>	(Willd. Ex Roem&Schult.) Cham. & Schlecht.	E	a	
<i>Spermacoce scabiosoides</i>	(Cham. & Shul.) Kuntze	E	a	botonera
<i>S. verticillata</i>	L.	E	a-t	cabeza de negro
<i>Oldenlandia lancifolia</i>	(Schum) DC.	E	a-t	

CONTINUACIÓN Anexo 1

	descriptor	hábito	ecofase	nombre común
SAPINDACEAE				
<i>Cardiosperma halicacabum</i>	L.	E	a-t	
<i>Urvillea ulmaceae</i>	Kunth	E	a-t	
SCROPHULARIACEAE				
<i>Bacopa salzmännii</i>	(Benth.) Edwall	E	a-t	
<i>Bacopa aff laxiflora</i>		E	a-t	
<i>Lindernia crustacea</i>	(L.) Mueller	E	a-t	
<i>Scoparia dulcis</i>	L.	E	a-t	escobilla
SOLANACEAE				
<i>Solanum hirtum</i>	Vahl	E	a-t	huevo de gato
<i>Solanum sp.</i>		E		
STERCULIACEAE				
<i>Melochia manducata</i>	Wright	E	a-t	
<i>Melochia parvifolia</i>	H.B.K.	E	a-t	bretónica
CONTINUACION ANEXO 1				
<i>Melochia villosa</i>	(Mill.) Fawc. & Rendle	E	a-t	bretónica
VERBENACEAE				
<i>Phyla betulaefolia</i>	H.B.K.	E	a-t	manzanilla de laguna
<i>Stachytarpheta cayenensis</i>	(L.C. Rich) Vahl	E	a-t	

ANEXO 2

**Cobertura de las especies de plantas acuáticas, en las diez parcelas
de los catorce transectos durante el ciclo anual.**

Laguna EL BORAL II

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	10	13	23.5	25	29.5	36	36	43	56	62
<i>E. azurea</i>						3	5	5	6	6
<i>E. crassipes</i>	6	6	6	4	5					
<i>H. amplexicaulis</i>	6	6	3	1	1				1	
<i>L. helminthorhiza</i>	1							1		
<i>L. laevigatum</i>	1									
<i>S. auriculata</i>			3	3	3			3	3	1
<i>S. exasperata</i>		4								
FEBRERO										
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	5	10	15	22	27	29	34	44
<i>E. azurea</i>			1	3	3	3	3	3	4	5
<i>E. crassipes</i>	4	5	5	4	4	3	4	3	2	2
<i>H. amplexicaulis</i>	3	3	3	3		2	2			
<i>L. helminthorhiza</i>	1								1	
<i>L. laevigatum</i>	2	2		2			1		2	
<i>O. cubensis</i>		2		1						
<i>S. auriculata</i>		2	2	2	2	2	2	2	3	3
<i>S. exasperata</i>		1	1							
<i>U. hidrocarpa</i>				1	2	3	3	1	1	2
MARZO										
parcelas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	11	20	22
<i>E. crassipes</i>	2	2	3	4	2	3	3	3		
<i>E. heterosperma</i>				3	3	3	3	3	4	5
<i>H. amplexicaulis</i>	3	2	4	3		2				
<i>L. laevigatum</i>							2	2		
<i>S. auriculata</i>						3	2	2	2	2
<i>S. exasperata</i>			1							
<i>U. hidrocarpa</i>								2	2	
ABRIL										
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>E. crassipes</i>			3	3			3			
<i>E. heterosperma</i>						3	3	3	3	
<i>Eleocharis</i> sp			1							
<i>H. amplexicaulis</i>	4	3	2	3	3		3			
<i>Ludwigia</i> sp		1								
<i>P. prostrata</i>	3	5	4				2	2		
<i>S. aculeata</i>	2									
<i>S. auriculata</i>										2
<i>S. exasperata</i>								2		3
terrestres	4		5		5		3		3	3
MAYO										
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. crassipes</i>							2	1	2	
<i>E. heterosperma</i>					1	3	2	2	3	3
<i>L. octovalvis</i>										3
<i>P. prostrata</i>	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
<i>S. exasperata</i>						3		3	2	
terrestres	3	3	3	5	4	4	4	3	3	2
JUNIO										
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	3	10	15	19	25	31	29	34	44	51
<i>A. cumanensis</i>		3	2							
<i>C. palustris</i>	2		2	2	3	2				1
<i>E. crassipes</i>			3	3	3	3		3	3	4
<i>E. heterosperma</i>			2			3	3		4	5
<i>H. amplexicaulis</i>		2		3	3	3		4	5	3
<i>H. procumbens</i>		2								
<i>L. helminthorhiza</i>			2					2	2	3
<i>L. laevigatum</i>										2
<i>P. punctatum</i>			3	2	3					
<i>P. prostrata</i>	5									
<i>P. repens</i>		4	4	3		4	5	5	5	3
<i>S. exasperata</i>				2			3	3	2	
<i>T. verticillata</i>	3	3		2						
<i>U. brizantha</i>	5	5	3	3	3					
<i>S. exasperata</i>			1		1		2			

JULIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PARCELAS	50	63	69	73	77	85	82	87	100	105
profundidad: (cm)	1	2	1	2	2					1
<i>C. palustris</i>	1	2	1	2	2					
<i>E. azurea</i>					3	5	5	4	4	6
<i>E. crassipes</i>		3	3	3	4		3	2	3	
<i>H. amplexicaulis</i>	2	3	4	3	3	4	4	5	4	2
<i>L. subintegra</i>	3	2	2	4	3		3			
<i>L. helminthorhiza</i>	1		2	2		2	2	3	2	3
<i>L. punctata</i>									2	2
<i>P. punctatum</i>		2					2			
<i>P. repens</i>	3	4	4	4	3	4	3	3	2	2
<i>P. stratiotes</i>										2
<i>S. auriculata</i>		2	2			2		2		2
<i>S. exasperata</i>				2			3			1
<i>U. hidrocarpa</i>		3	3	3	5	5	5			
AGOSTO										
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	59	65	72	74	77	84	82	90	100	190
<i>C. palustris</i>	2	2	2		2					2
<i>E. crassipes</i>	3	3		3	4	2	5	3	3	3
<i>E. azurea</i>	2			3	5	6	5	5	5	5
<i>H. amplexicaulis</i>	3	3	4	3	4	4	5	5	5	3
<i>L. helminthorhiza</i>	2	1	3		2				2	2
<i>L. hexandra</i>	2	3	5	5	3	4				
<i>L. laevigatum</i>							2	3		2
<i>L. octovalvis</i>					2					
<i>L. subintegra</i>			2	3						
<i>P. punctatum</i>		2	2	3	2					
<i>P. repens</i>	2				2					
<i>S. exasperata</i>						1		3		
<i>S. guyanensis</i>	2									
<i>Utricularia</i> spp	4	4			4	4	4	4	4	5
SEPTIEMBRE										
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	48	46	66	71	74	79	80	109	96.5	104
<i>A. evenia</i>			1			2	3	1		
<i>B. scabiosoides</i>	1	2	2							
<i>C. palustris</i>				2	2		2	2		
<i>E. azurea</i>	1		2	3	3	5	5	3	3	6
<i>E. crassipes</i>	3	3	3	3	3					
<i>H. amplexicaulis</i>	2	3	3	3	3	4		6	3	4
<i>L. helminthorhiza</i>		2	3		1	2	3	2	1	2
<i>L. hexandra</i>	2	3	3	4	2					
<i>L. octovalvis</i>				2	1					
<i>O. cubensis</i>	2				2					
<i>P. stratiotes</i>										
<i>S. auriculata</i>	2	2	2	2		2	2	2	3	2
<i>Utricularia</i> spp	6	5	4						6	6
OCTUBRE										
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	47	55	58	64	66.5	71	74	79	85	94
<i>B. scabiosoides</i>		1	2							
<i>C. palustris</i>	1	1								
<i>E. azurea</i>				3	4	5	5	4	5	6
<i>H. amplexicaulis</i>	3	3	2	2	3	3	4	5	4	5
<i>L. helminthorhiza</i>			2	1		1	2	2		
<i>L. hexandra</i>	2	5	5	4	3					
<i>L. laevigatum</i>										2
<i>P. punctatum</i>		1	2				2			
<i>S. auriculata</i>	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2
<i>S. exasperata</i>				1	2		3	2		
<i>Utricularia</i> spp	6	2		2	2	2	2	2	2	2
DICIEMBRE										
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	11	9	26	32.5	35	40	43	43	54	62.5
<i>S. scabiosoides</i>	2									
<i>C. palustris</i>		1								1
<i>E. azurea</i>	2	3	4	4	4	5	3	3	4	5

Laguna EL BORAL I

ENERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	12	18	29	16	34	40	43	50	53	56
<i>E. crassipes</i>			6	4	4	4	6			4
<i>L. laevigatum</i>	6	5								
<i>L. octovalvis</i>				6	6	5				
<i>O. cubensis</i>									3	
<i>P. stratiotes</i>							3		6	
<i>S. auriculata</i>		1					3		6	

FEBRERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	6	10	25	30	35	39	42
<i>E. azurea</i>				4	3	4	4	3		
<i>E. crassipes</i>		3	5	3	4				3	3
<i>L. laevigatum</i>	5	4	4	3	3	2				
<i>L. octovalvis</i>				5	2					
<i>P. stratiotes</i>					2	3	2			
<i>S. auriculata</i>				2	2	6	3			

MARZO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	6	9	18	19	22
<i>E. azurea</i>						2	4	3		
<i>E. crassipes</i>				4	4	4	3			
<i>L. laevigatum</i>				2	2	2				
<i>L. octovalvis</i>				5	2					
<i>L. sedoides</i>					2					
<i>P. acuminatum</i>						2				
<i>S. auriculata</i>						3	2	2		

ABRIL

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
<i>E. azurea</i>						2				
<i>E. crassipes</i>				2	3	3	2			
<i>L. octovalvis</i>				3						
<i>L. sedoides</i>			3							
<i>L. peploides</i>						3				
<i>S. aculeata</i>								1		
terrestres		1						1		
<i>U. brizantha</i>	3	3	3	4			2	4	2	2
							3	2		

MAYO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. cumanensis</i>	3	3	3	4	3					
<i>E. crassipes</i>			1	1	1					
<i>Ludwigia peploides</i>			2							
<i>Senna</i> sp			1	1						
terrestres						2	3	3	1	1
<i>U. brizantha</i>	3	3					2	3	2	2

JUNIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	5	16	20	24	34	36	39	43	50
<i>A. cumanensis</i>	4	4	4	3						
<i>C. celluloso-reticulat</i>	1									
<i>C. palustris</i>	1									
<i>E. crassipes</i>			3		3					
<i>H. amplexicaulis</i>			3							
<i>L. helmintorrhiza</i>			3							
<i>L. subintegra</i>	2	3	3							
<i>M. manducata</i>	1	1								
<i>M. polycarpa</i>			3							
<i>P. acuminatum</i>			2	2						
<i>P. repens</i>			4	2						
<i>P. stratiotes</i>			1	6	6					
<i>P. subovata</i>	4	4	3							
<i>S. aculeata</i>	1									
<i>S. auriculata</i>			2	2	3					
<i>U. brizantha</i>	6	6	4							

DICIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	2	7	26	28	34	39	43	50	50	52
<i>E. crassipes</i>		1	5	5	5	5	6	6	6	6
<i>L. hexandra</i>	2									
<i>P. stratiotes</i>		2	3	2	3	2	2	2	2	2
<i>P. subovata</i>	4	5								
<i>S. auriculata</i>						2	2	2	2	2

JULIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	53	60	70	75	84	84	93	98	98	105
<i>Aeschinomene</i> sp	1									
<i>C. palustris</i>	3	2								
<i>C. celluloso-reticulatus</i>				2				2		
<i>E. crassipes</i>				4	4	6	5	6	6	6
<i>L. helmintorrhiza</i>	3	3		1				2	1	
<i>L. laevigatum</i>	1									
<i>L. subintegra</i>	4	4	3							
<i>O. cubensis</i>							1	1		
<i>P. repens</i>			3	4	2				2	
<i>P. stratiotes</i>			5	6	4	3	3	4	3	3
<i>P. subovata</i>	6	5	3							
<i>S. auriculata</i>	3	2			2	2	2			
<i>S. exasperata</i>	2		3							
<i>Utricularia</i> sp							1			

AGOSTO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: m	52	60	71	76	80	84	98	98	100	105
<i>Aeschinomene</i> sp	1									
<i>C. palustris</i>	3	2								
<i>E. crassipes</i>				5	6	6	6	6	6	6
<i>H. amplexicaulis</i>	2	2								
<i>L. helmintorrhiza</i>			2	2						
<i>L. hexandra</i>	2									
<i>L. inclinata</i>										
<i>L. subintegra</i>	3	3								
<i>M. polycarpa</i>				3						
<i>P. edulis</i>	1	1								
<i>P. repens</i>								1		
<i>P. stratiotes</i>				6	6	4	4	3	5	5
<i>P. subovata</i>	6	6								
<i>S. auriculata</i>	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
<i>S. exasperata</i>	2									
<i>Utricularia</i> sp										1

SEPTIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	49	58	65	65	76	82	86	92	96	100
<i>Aeschinomene</i> sp	1									
<i>C. palustris</i>	2									
<i>E. crassipes</i>			4	5	6	6	6	6	6	6
<i>M. manducata</i>	2									
<i>H. amplexicaulis</i>	2	1								
<i>L. helmintorr</i>	3	1	1			2			1	
<i>L. subintegra</i>	3									
<i>M. polycarpa</i>			3							
<i>O. cubensis</i>				2		2				
<i>P. repens</i>										2
<i>P. stratiotes</i>		3	6	5	4	4	4	4	5	3
<i>P. subovata</i>	6	6								
<i>S. auriculata</i>	2					2		2	2	2
<i>S. exasperata</i>	1									
<i>S. guyanensis</i>	2									
<i>Utricularia</i> sp										

OCTUBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	44	50	61	64	73	75	82	85	85	96
<i>Aeschinomene</i> sp	1									1
<i>C. palustris</i>		1								
<i>E. crassipes</i>	2	2	4	6	6	6	6	6	6	6
<i>M. manducata</i>	2									
<i>H. amplexicaulis</i>	2								2	
<i>L. helmintorrhiza</i>			1		1					
<i>P. stratiotes</i>		3	4	4	3	4	4	4	3	2
<i>P. subovata</i>	6	6								
<i>S. auriculata</i>	3			2	2			2	2	2
<i>S. exasperata</i>	1									

NOVIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	22	26	35	36	40	50	59	61	62	67
<i>Aeschynomene</i> sp	2									
<i>E. crassipes</i>			4	4	5	6	6	6	6	6
<i>P. stratiotes</i>	2	2	4	3	3	3	3	2	3	2
<i>P. subovata</i>	6	6								
<i>S. auriculata</i>	2	2				2	2	2	2	2

NOVIEMBRE

Laguna LAS VENTANAS

ENERO

PARCELAS	1	2	3	4	6	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	0	7	13.5	19	18	25	27	32.5	41	43.5
<i>E. azurea</i>		1	5	6	5	4	5	5	5	4
<i>E. interstincta</i>	6	3		2	3		1			
<i>I. asarifolia</i>	4	3	3	3						
<i>L. subintegra</i>			3			2	3	3		2
<i>M. polycarpa</i>					2	2	2	3	2	
<i>O. cubensis</i>	1		1	1				1	4	3
<i>S. auriculata</i>								2	2	
<i>T. geniculata</i>		5								

FEBRERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0.5	0	6	5	18	26	29
<i>E. azurea</i>				6	4	5	4	5	5	4
<i>E. interstincta</i>	5	4		1	3		2	1		
<i>I. asarifolia</i>	3		3	2	2	2				
<i>L. subintegra</i>			4			1	4	4		
<i>M. polycarpa</i>					2	3	3	3		3
<i>O. cubensis</i>	3	2	2	2				4	5	
<i>S. auriculata</i>					2			3	2	1
<i>T. geniculata</i>		6								

MARZO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. azurea</i>										
<i>E. interstincta</i>	6	5	2	2	3		2			
<i>I. asarifolia</i>	4	3	4	4	5					
<i>L. subintegra</i>	3		3	2		2	4	4	3	3
<i>M. polycarpa</i>									3	3
<i>O. cubensis</i>				2					2	
<i>T. geniculata</i>		6								

ABRIL

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5
<i>E. azurea</i>							2			
<i>E. interstincta</i>	2	2			3					
<i>I. asarifolia</i>	3	2	3	4	4	3				
<i>L. subintegra</i>	2		2	2			2	3	3	3
<i>T. geniculata</i>		6								

MAYO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. interstincta</i>	3	3		2	2		2			
<i>H. procumbens</i>					3					
<i>I. asarifolia</i>	3	4	5	5	6	3	2			
<i>L. subintegra</i>	2	3	2	2		2	2	3	2	3
<i>M. pigra</i>	1									
<i>M. polycarpa</i>									2	2
<i>T. geniculata</i>	2	3								

JUNIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	30	40	41	45	50	50	59	61	64
<i>C. palustris</i>			1	2						
<i>E. interstincta</i>	5	4	2	1			2			
<i>I. asarifolia</i>	4	4	4	4	4	3	3			
<i>L. subintegra</i>		2	3	2		2	2	3	3	3
<i>M. pigra</i>	3									
<i>M. polycarpa</i>	3	3					3		3	2
<i>T. geniculata</i>			1							

JULIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	37	46	53	57	58	60	62	69	74	78
<i>C. palustris</i>	2	3	1	3	2	2				
<i>E. interstincta</i>	6	4	3							
<i>I. asarifolia</i>	2	4	5	5	5	3	2			1
<i>L. subintegra</i>	1									
<i>L. punctata</i>	4	3	2	2	3		3	2	3	3
<i>M. polycarpa</i>	2	3	3	3	3		2	3	3	3
<i>O. cubensis</i>					2	2		2	2	
<i>O. rufipogon</i>			3	3	2	3	3	3	3	3
<i>S. auriculata</i>	2	2	2	2	3			2	3	
<i>T. geniculata</i>	3	3	3							
<i>Utricularia</i> sp		2	2		4	5	4	3	5	5

AGOSTO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	38	45	52	59	59	64	67	74	74	81
<i>Aeschynomene</i> sp	3									
<i>C. palustris</i>	2	3		3	3					
<i>E. interstincta</i>	6	4								
<i>I. asarifolia</i>		4	5	5	5	3	2	1		
<i>M. polycarpa</i>	2	2		3	3	2			3	4
<i>O. cubensis</i>					3	3	2	2	2	2
<i>O. rufipogon</i>			4		3	2	3	3	3	3
<i>S. auriculata</i>	3	3	3	3	4	2		3	4	2
<i>T. geniculata</i>	5									
<i>Utricularia</i> sp		3	2	2	6	6	6	6	5	6

SEPTIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	35	44	50	54	55	57	66	70	78	74
Asteraceae n.i.										
<i>C. palustris</i>		2	2	3	2	3	2			4
<i>E. interstincta</i>	6	3								
<i>H. amplexicaulis</i>		3	2	3	3	3				
<i>I. asarifolia</i>	2	3	4	4	3	3	3	3		
<i>L. hexandra</i>	1									
<i>L. subintegra</i>			2				3	2	5	2
<i>M. polycarpa</i>	2	3				2				
<i>S. auriculata</i>	4	3	3	3	4	3	2	4	3	2
<i>T. geniculata</i>	6	4	6							
<i>Utricularia</i> sp.		3			6	6	3	3	4	6

OCTUBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	28	46	50	61	56	63	70	75	78	78
<i>C. palustris</i>		2	2	2	2					
Ciperacea n.i.										
<i>E. azurea</i>										2
<i>E. interstincta</i>	6	3								
<i>H. amplexicaulis</i>		2	4	3	2	2				
<i>I. asarifolia</i>	2		3		4	3	3	2	1	
<i>L. subintegra</i>		4			2	2	2	2	4	3
<i>Ludwigia</i> sp		3								
<i>M. polycarpa</i>	3	3					2			2
<i>S. auriculata</i>	4	4	4	4	3	3	3	3	4	2
<i>T. geniculata</i>	6	5	6							

NOVIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	29	37	40	43	44	50	52	59	65	64
<i>C. palustris</i>										
<i>E. crassipes</i>										2
<i>E. interstincta</i>	6	3							1	
<i>H. amplexicaulis</i>										
<i>I. asarifolia</i>	2		2	3	3	2	2	2	1	
<i>L. subintegra</i>	3	5	4	2	3	2	2	2	4	3
<i>Ludwigia</i> sp		2								
<i>M. polycarpa</i>	2	2	2			2				2
<i>O. cubensis</i>				3	5	2	2	3	2	5
<i>S. auriculata</i>	3	5	5	4	3	4	4	4	4	2
<i>T. geniculata</i>	6	6	5	4						

DICIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	10	20	27	27	27	30	38	45	47	52
<i>C. laxus</i>										2
<i>E. interstincta</i>	5	5	2						2	
<i>I. asarifolia</i>	3	3	3	3	4	2	2	1		2
<i>L. subintegra</i>	3	3	3	3	2	2	2			2
<i>M. polycarpa</i>		2	2							
<i>O. cubensis</i>				3	3					
<i>S. auriculata</i>		3	3	3	2	3			3	3
<i>T. geniculata</i>	5	4	5	3	2	3				
<i>Utricularia</i> sp										1

ENERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	10	20	27	27	27	30	38	45	47	52
<i>C. laxus</i>										2
<i>E. interstincta</i>	5	5	2						2	
<i>I. asarifolia</i>	3	3	3	3	4	2	2	1		2
<i>L. subintegra</i>	3	3	3	3	2	2	2			2
<i>M. polycarpa</i>		2								

Estero RABO DE IGUANA I

ENERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	18	37	52	59	66	71	70	71	73	75
<i>E. crassipes</i>				6	6	6	4			6
<i>H. amplexicaulis</i>	3		3	3	3	3	3	3	3	
<i>L. laevigatum</i>	6	5	6	4				1	1	1
<i>L. octovalvis</i>	1									
<i>P. subovata</i>							3			
<i>S. auriculata</i>		3	3		3	4	4	3	3	3

FEBRERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	17	34	47	50	54	57	60	58	59
<i>E. crassipes</i>	4	3								
<i>H. amplexicaulis</i>		2								
<i>L. laevigatum</i>		5								

MARZO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	19	29	32	36	36	37	37	38
<i>E. crassipes</i>		3	3							
<i>H. amplexicaulis</i>		2	2							
<i>I. carnea</i>		3	3							
<i>L. laevigatum</i>		3	3							
<i>Utricularia sp</i>		2								

ABRIL

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	2	10	13	18	19	21	22	22
<i>A. evenia</i>		3								
<i>C. aculeata</i>	1	2	2							
<i>E. crassipes</i>		3			1					
<i>H. amplexicaulis</i>			3							
<i>H. procumbens</i>		2								
<i>I. carnea</i>			5							
<i>L. punctata</i>					1					
<i>P. stratiotes</i>			1							
<i>S. auriculata</i>			2		1					

MAYO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	4	4	9	12	10	10
<i>A. evenia</i>	3	4								
<i>C. aculeata</i>	2	3								
<i>E. crassipes</i>				3		1			1	1
<i>H. procumbens</i>	2									
<i>I. carnea</i>		4	3							
<i>L. laevigatum</i>		3								
<i>P. stratiotes</i>					3	2				2
<i>R. acuta</i>		3	3	4	2					
<i>S. auriculata</i>					4	2				
terrestres		3								

JUNIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad	7	20	42	52	54	62	62	65	67	69
<i>A. cumanensis</i>		3								
<i>A. evenia</i>		3								
<i>C. palustris</i>	1									
<i>E. crassipes</i>			3							
<i>H. procumbens</i>		3								
<i>I. carnea</i>	3	4	5	3						
<i>L. laevigatum</i>		4	4							
<i>L. subintegra</i>	4	3	3							
<i>P. stratiotes</i>		2	2							
<i>R. acuta</i>	2	3								
<i>S. auriculata</i>		4	4	1						
<i>U. sinuata</i>	1									

DICIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	28	53	71	76	80	83	85	89	91	98
Ciperaceae n.i.				2						
<i>E. crassipes</i>			3	6	4					
<i>H. amplexicaulis</i>	2	2		2						
<i>I. carnea</i>	2									
<i>L. laevigatum</i>	3		2	5	3					
<i>P. stratiotes</i>		1	2	2						
<i>P. subovata</i>	5	5	5							
<i>S. auriculata</i>	3	3	3	4	2					
<i>S. sprucei</i>	3	2	3		2					

JULIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	19	37	59	65	70	73	80	82	82	84
<i>A. evenia</i>	4									
<i>C. palustris</i>	3									
<i>E. crassipes</i>				5	6	5				
<i>H. amplexicaulis</i>		4	2							
<i>I. carnea</i>	3	3	4	3						
<i>L. subintegra</i>			3							
<i>L. laevigatum</i>			2							
<i>P. stratiotes</i>		3	3	3	3					
<i>P. subovata</i>	4	6	3			3		2	1	
<i>R. acuta</i>	3									
<i>S. auriculata</i>	4	5	4	4	4					
<i>S. sprucei</i>	4	5	4	4	4					

AGOSTO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	39	41	61	66	73	77	78	80	80	81
<i>C. palustris</i>	2	2								
<i>E. crassipes</i>				5	5	6				
<i>H. amplexicaulis</i>	3	5	3						2	
<i>I. carnea</i>	2		2							
<i>L. hexandra</i>										
<i>L. laevigatum</i>				5	6	4				
<i>P. stratiotes</i>	2	2	2		2					
<i>P. subovata</i>	5	5	5	5	4	4	4	3	3	
<i>S. aculeata</i>	2									
<i>S. auriculata</i>	4	5	4	4	4	2	2			
<i>S. sprucei</i>	4	5								
<i>U. sinuata</i>	1									
<i>Utricularia sp</i>						1				

SEPTIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	44	76	85	93	95	98	94	100	108	105
<i>E. crassipes</i>		3	6		3	2	1	1		3
<i>E. heterosperma</i>				6	6	5	4	3		
<i>H. amplexicaulis</i>	2	3	3	2						
<i>I. carnea</i>	3	1	2							
<i>L. erecta</i>	3									
<i>P. stratiotes</i>	3	2	2	2		1		1		
<i>P. subovata</i>	5	5	4							
<i>S. aculeata</i>	3									
<i>S. auriculata</i>		4	3	3	2	3		2		2
<i>S. sprucei</i>	4	4	3	2		2				

OCTUBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	56	81	92	99	103	108	110	116	110	115
Ciperaceae n.i.						6	6	4		2
<i>E. crassipes</i>				6	5	6	4	5	5	6
<i>H. amplexicaulis</i>	2	3	2							2
<i>I. carnea</i>			1							
<i>L. octovalvis</i>					5	3				
<i>N. oleraceae</i>		2								
<i>P. stratiotes</i>						2				
<i>P. subovata</i>	5	6								
<i>S. auriculata</i>	3	3							2	2
<i>S. sprucei</i>	3									3

NOVIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	42	68	84	88	91	96	97	103	100	107
Ciperaceae n.i.				2						
<i>E. crassipes</i>	1			5	4					
<i>H. amplexicaulis</i>	3	3	2	2						
<i>I. carnea</i>		1		1						
<i>L. laevigatum</i>	2	3	3							
<i>L. octovalvis</i>	1									
<i>P. stratiotes</i>	2									
<i>P. subovata</i>	5	6	4							
<i>S. auriculata</i>	3	3	3							
<i>S. sprucei</i>	4	4	3	3						

Estero RABO DE IGUANA II

ENERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	20	30	61	73	87	85.5	86	87.5	>87,5	-
<i>C. palustris</i>							3			
<i>E. crassipes</i>		6	6	6	6	6	6	6		
<i>H. amplexicaulis</i>				1	1		3	3		
<i>I. carnea</i>	5		3	3						
<i>L. helmintorrhiza</i>									1	
<i>L. laevigatum</i>	6	5								
<i>Ludwigia</i> spp					1	1	3	3		
<i>O. cubensis</i>					3	4				
<i>P. stratiotes</i>	3		3	1	1			1		
<i>S. auriculata</i>	5		3	4	1	4		3		

FEBRERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	4	35	54	64	69	74	72	76	79
<i>E. crassipes</i>	3	6	5	6	6	6	6	6	6	2
<i>I. carnea</i>	3	3	2	2	2					
<i>L. laevigatum</i>		2	2	3	3		2	2		
<i>Ludwigia</i> spp							2	2	3	
<i>O. cubensis</i>					3	3	3			
<i>P. stratiotes</i>			2		2	2			2	
<i>S. auriculata</i>		2	2		3	2	2	2	2	
<i>Utricularia</i> spp					1	1	1			

MARZO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	11	29	44	50	51	55	54	57
<i>E. crassipes</i>	2	6	6	5	6	6	5	4	5	6
<i>I. carnea</i>	4	4	2	2	1	1	1			
<i>L. laevigatum</i>			2	4	3	3	4	3	3	3
<i>L. subintegra</i>	3							3		
<i>Ludwigia</i> spp						2		3		3
<i>O. cubensis</i>						2	2	2	3	
<i>P. stratiotes</i>				2	2	2				
<i>S. auriculata</i>			2	2	2	3				
<i>Utricularia</i> spp		3	3	3	3	2	3	3	2	

ABRIL

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	7.3	13	31	36	38	37	38	42
<i>E. crassipes</i>		3	4	4	6	6	6	6	6	6
<i>I. carnea</i>	4	5	3	2	2			2		
<i>L. helmintorrhiza</i>								2		3
<i>L. laevigatum</i>			3	3	2	3	3	2	2	
<i>L. subintegra</i>	3		2		2	2	2			
<i>O. cubensis</i>					2	2	2	1	1	
<i>P. stratiotes</i>					2	2		2		
<i>S. auriculata</i>			2	3	3	2	2	2	2	
terrestres	3									

MAYO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	13	16.5	26	19	21	24
<i>E. crassipes</i>			3	6	6	6	6	6	6	6
<i>I. carnea</i>	5	6	3	3	2	1	1			
<i>L. helmintorrhiza</i>								2	3	3
<i>L. laevigatum</i>			3	2	2	2	3	3	3	
<i>S. punctata</i>										1
<i>O. cubensis</i>							1			
<i>P. stratiotes</i>					2			2		
<i>S. auriculata</i>			2	2	2			2	2	
terrestres	3									

JUNIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	19	38	62	81	95	95	98	97	100	140
<i>C. palustris</i>	3									
<i>O. cubensis</i>				2	2	2	2	2		
<i>E. crassipes</i>	2	2	4	6	6	6	6	6	6	6
<i>H. amplexicaulis</i>	3									
<i>I. carnea</i>	5	5	4	1	2					
<i>J. laevilinguis</i>	2	2								
<i>L. helmintorrhiza</i>			2	2				2	2	3
<i>L. laevigatum</i>	1		3	4	2	3	2	3	3	2
<i>L. subintegra</i>						2	2			
<i>L. punctata</i>	2		2	2						
<i>P. stratiotes</i>										2
<i>S. auriculata</i>	2	2	2	3	4	3	2	2	3	3
<i>Utricularia</i> spp			2	3	2	2	2	2	4	4

JULIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	39	69	85	97	105	105	105	109	111	112
<i>C. palustris</i>	1									
<i>E. crassipes</i>	3	6	6	6	6	6	5	6	6	6
<i>I. carnea</i>	5	4	2	1						
<i>J. laevilinguis</i>	2	2								
<i>L. laevigatum</i>		2	4	4	2	2	2	2	2	
<i>L. helmintorrhiza</i>							3	3	2	2
<i>L. punctata</i>		2	2							
<i>O. cubensis</i>	2			2		3		3		
<i>P. stratiotes</i>						2				
<i>S. auriculata</i>	2	4	3	3	3	2	2	2	2	2
<i>Utricularia</i> spp			2	2	2	2	2	2	3	2

AGOSTO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	36	46.5	63	97	105	106	109	110	111	115
<i>C. palustris</i>	3	2								
<i>E. crassipes</i>	3	4	6	6	4	6	4	3	6	6
<i>H. amplexicaulis</i>		2				2	2	2		
<i>I. carnea</i>	4	4	4	3	1					
<i>J. laevilinguis</i>	3		2							
<i>L. helmintorrhiza</i>	2		2						2	
<i>L. inclinata</i>										2
<i>L. laevigatum</i>				4	6	4	3	3	5	5
<i>L. punctata</i>		2	2	2	2	2	2	2		
<i>O. cubensis</i>							2	2	2	
<i>P. stratiotes</i>							2	2		
<i>S. auriculata</i>	2	2	3	2	2	3				
<i>S. sprucei</i>	4	2	3	2	2	3	3	2		2

SEPTIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	38.5	49	75	102	109	114	117	120	117	125
<i>C. palustris</i>	2	2	2							
Ciperaceae n.i.				2					3	3
<i>E. colona</i>	1									
<i>E. crassipes</i>		4	6	6	6	3	6	6	6	6
<i>H. amplexicaulis</i>	4	2								
<i>I. carnea</i>	5	4	4	3	2					
<i>L. helmintorrhiza</i>	2		2	2	2			1		2
<i>L. hexandra</i>								2		
<i>L. laevigatum</i>			2	3	4		4	6	5	3
<i>P. stratiotes</i>				2				2	2	2
<i>S. auriculata</i>	2	2	5	4	3	2	3	3		
<i>S. sprucei</i>	3	2								
<i>Utricularia</i> spp		3							6	

OCTUBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	70	60	80	100	106	112	117	120	123	123
<i>C. palustris</i>	3									
<i>E. azurea</i>	2									
<i>E. crassipes</i>		3	6	6	6	5	1	2	6	6
<i>H. amplexicaulis</i>	2									
<i>I. carnea</i>	5	3		2	2					
<i>J. laevilinguis</i>	3	4								
<i>L. helmintorrhiza</i>	3	2	2	3	3				3	2
<i>L. laevigatum</i>				3	3	4		2		4
<i>L. subintegra</i>										2
<i>N. indica</i>	2									
<i>P. stratiotes</i>						2				
<i>S. auriculata</i>	6	3		4	3	4		2	2	2
<i>S. sprucei</i>	5	3				2				

NOVIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	45	54	87	105	108	114	112	110	116	118
<i>E. crassipes</i>	3	4	6	6	4		4	6	6	4
<i>H. amplexicaulis</i>	3			2				2	2	
<i>I. carnea</i>	4			3						
<i>J. laevilinguis</i>	2	2								
<i>L. helmintorrhiza</i>	2	3	3		2					
<i>L. laevigatum</i>	2			3	2			2		
<i>L. subintegra</i>										1
<i>P. stratiotes</i>								2	2	

continuación

Estero Rabo Iguana II

DICIEMBRE

PARCELAS

profundidad:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	41	58.5	88	94	106	107	106	103	104	
<i>E. crassipes</i>	3	3	6	6	5					4
<i>E. prostrata</i>	2									
<i>I. carnea</i>	4	3	3	3	2					
<i>J. laevilinguis</i>	2		3							
<i>L. helmintorrhiza</i>	2	3		2						
<i>L. laevigatum</i>	3	3	2	3	2					
<i>P. stratiotes</i>										2
<i>S. auriculata</i>	3	2	3	4	3					3
<i>S. sprucei</i>	4	3	3	4	3					4

PRESTAMO

ENERO

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: (cm) 1 10 37.5 49.5 62 74 88 105 106 >106

<i>C. laxus</i>			4				2			
<i>E. interstincta</i>		2								
<i>H. amplexicaulis</i>	5									
<i>O. cubensis</i>	3	5	4	3	3	3				
<i>S. auriculata</i>		2	2	2	3			2		

FEBRERO

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 0 8 27.5 39 51 70 81 82 >82 >82

<i>H. amplexicaulis</i>	6	3								
<i>O. cubensis</i>	3	5	4	3	3	3				
<i>S. auriculata</i>			3	2	1	2				

MARZO

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 0 0 10 22 36 44 55 74 84 86

<i>C. laxus</i>										
<i>H. amplexicaulis</i>	6	5	3							
<i>O. cubensis</i>	3	4	4	5		4	4			
<i>S. auriculata</i>			3	2	2			2		
<i>Utricularia</i> sp				2	2					

ABRIL

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 0 0 0 0 19 31 26 50 56 76

<i>H. amplexicaulis</i>		3		2						
<i>O. cubensis</i>			3	3	3	4	4	2		
terrestres		1	1							

MAYO

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 0 0 0 0 11 14.5 24 37 52.5 67

<i>H. amplexicaulis</i>	3	2	2	3						
<i>I. asarifolia</i>		2								
<i>O. cubensis</i>					2	3	3	2		

JUNIO

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 0 45 53.5 74 90 88 140 >140 - -

<i>H. amplexicaulis</i>		3	3	5	3					
<i>I. asarifolia</i>	1		1							
<i>L. hexandra</i>	5									
<i>O. cubensis</i>		3	3							
<i>S. auriculata</i>	4		3	2						

JULIO

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 37 50 62 76 105 109 115 >115 - -

<i>H. amplexicaulis</i>	3	4	5	6						
<i>I. asarifolia</i>	3	1								
<i>L. subintegra</i>	5	3								
<i>O. cubensis</i>	2	2	2	3	2					
<i>S. auriculata</i>	6	6	5	6	3					

AGOSTO

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: (cm) 48 60 72 87 110 125 130 >130 - -

<i>H. amplexicaulis</i>	3	4	6	6	3					
<i>I. asarifolia</i>	3	2								
<i>L. hexandra</i>	6	3								
<i>O. rufipogon</i>			3	3	2					
<i>O. cubensis</i>	3	3	3	3	3					
<i>S. auriculata</i>	6	6	6	5	4					

SEPTIEMBRE

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 48 60 73.5 89 103 108 125 >125 - -

<i>E. interstincta</i>		2								
<i>H. amplexicaulis</i>	2	3	6	6	3					
<i>I. asarifolia</i>					2					
<i>L. hexandra</i>	6	3								
<i>S. auriculata</i>	4	5	3	2	4					

OCTUBRE

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 52 65 90 99 115 119 121 125 >125 -

<i>H. amplexicaulis</i>	4	5	6	6	5					
<i>I. asarifolia</i>					2					
<i>L. hexandra</i>	2									
<i>O. cubensis</i>	4	5	6	6	6					
<i>S. auriculata</i>	3	3		2	3					

NOVIEMBRE

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 37 53 62 78 90 104 105 125 >125 -

<i>E. interstincta</i>		2								
<i>H. amplexicaulis</i>	4	5	6	6	6					
<i>I. asarifolia</i>	2									
<i>L. hexandra</i>	4	3	2	2						
<i>O. cubensis</i>	4				2					
<i>S. auriculata</i>	3	2	2		2					

DICIEMBRE

PARCELAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 profundidad: 20 46 56 62 88 95 103 115 >115 -

<i>H. amplexicaulis</i>	3	4	5	3	3	2				
<i>I. asarifolia</i>	1					2				
<i>O. cubensis</i>	5	4	5	5	6	4				
<i>S. auriculata</i>		3	3	2	3	3				
<i>T. geniculata</i>	2	3								

Caño MUCURITAS

ENERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	3	21	33	39	42.5	49	53	54	56	60.5
<i>C. laxus</i>					4		4			
<i>E. azurea</i>	3	3					4	2	3	5
<i>E. crassipes</i>	2	4	4	4	4	4	2	2		
<i>H. amplexicaulis</i>					2					
<i>L. helmintorrhiza</i>	3		2	2	2		2			
<i>L. laevigatum</i>									1	2
<i>O. cubensis</i>	3	2	3			3	2	4	3	2
<i>S. auriculata</i>	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

FEBRERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	11	19	26	31	33	40	36	40
<i>C. laxus</i>		2				2				
<i>E. azurea</i>	2	3	6				4	4	5	5
<i>E. crassipes</i>	3	4	6	5	3	5	3	5		
<i>L. helmintorrhiza</i>	2		2	2	1		3			1
<i>L. laevigatum</i>				3	6	2	3		1	3
<i>O. cubensis</i>	1	1	2	3	2		4	3	5	
<i>P. prostrata</i>	1	2		1						
<i>P. stratiotes</i>										1
<i>S. auriculata</i>		3	2	2	2	2	3		3	4

MARZO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	5.5	11	14	12	19
<i>E. azurea</i>								3	4	3
<i>E. crassipes</i>	2	4	6	6	5	5	4	5	4	3
<i>H. procumbens</i>	2									
<i>L. helmintorrhiza</i>										1
<i>L. inclinata</i>			2	3		2	2	2	2	3
<i>L. laevigatum</i>				2	4	2	3	2	4	4
<i>M. pigra</i>	1									
<i>M. polycarpa</i>							2	2		2
<i>O. cubensis</i>			2			2	2	2	2	
<i>P. prostrata</i>	4	4				2				
<i>S. auriculata</i>					2	2	2	2	5	5
terrestres		3								
<i>Utricularia</i> sp							2	2	2	

ABRIL

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. azurea</i>									2	
<i>E. crassipes</i>		2	2	2	3	3	3	3	4	3
<i>H. procumbens</i>	3									
<i>L. helmintorrhiza</i>		2	3	2	3	3	4	4	3	4
<i>L. laevigatum</i>									4	3
<i>M. pigra</i>		1								
<i>P. postrata</i>	4	5	2	2	2	2	3	3	3	2
<i>S. auriculata</i>										2
terrestres	3	2	2	2	2			3	2	

MAYO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. crassipes</i>		2	2			4	2		2	2
<i>H. procumbens</i>	5	2		3						
<i>L. helmintorrhiza</i>	2	2	2	2	2		4	4	4	4
<i>P. prostrata</i>	5	4	2	2		3		2	2	
<i>P. repens</i>						2	4	4	5	6
terrestres	5	4	2	2	4	2	3	2	2	2

JUNIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	2	13	25	30	36	45	46	49	47	53
<i>A. cumanensis</i>			1							
<i>C. palustris</i>					1					
<i>E. crassipes</i>				4	4	4	4	4	4	4
<i>H. procumbens</i>	3	2		1						
<i>L. helmintorrhiza</i>	3	4	5	4	3	4	3	3	4	5
<i>L. laevigatum</i>		2		2	2	2	2	2	2	2
<i>L. subintegra</i>	3	3	2	1	1					
<i>S. punctata</i>					2	2				
<i>M. pigra</i>		1								
<i>M. polycarpa</i>							1			
<i>O. cubensis</i>						2	2			
<i>P. prostrata</i>	4	3								
<i>P. repens</i>			3	4	4	3	3	3	3	3
<i>R. acuta</i>	3	2								
<i>S. auriculata</i>										2

JULIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	67	81	107	105	110	113	117	117	120	120
<i>C. palustris</i>	2									
<i>C. pteridioides</i>	2	2								
<i>E. azurea</i>		1								
<i>E. crassipes</i>	4	4	4	6	6	4	6	4	5	6
<i>H. amplexicaulis</i>	3	3	3	5	3	4	3	3	3	3
<i>L. helmintorrhiza</i>	3	4	5	4	3	3	3	3	4	4
<i>L. laevigatum</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>L. subintegra</i>	5	4	3							
<i>S. punctata</i>	2			2	2	2	2	2	2	2
<i>O. cubensis</i>	2	3	3	3	2	2	3	2	2	4
<i>P. repens</i>	4	2	3	2	2	3	3	3	3	3
<i>S. auriculata</i>				2	2					

AGOSTO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	110	126	139	144	143	168	154	166	158	170
<i>S. scabiosoides</i>		1								
<i>C. palustris</i>	1	1	1							
<i>C. pteridioides</i>	2									
<i>E. azurea</i>							2	5		3
<i>E. crassipes</i>	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6
<i>H. amplexicaulis</i>	3	3	5	5	3	5	2	4	3	3
<i>I. asarifolia</i>										1
<i>L. helmintorrhiza</i>	4	5	4	4	4	4	4	3	4	5
<i>L. subintegra</i>	2									
<i>O. cubensis</i>	3	2			2	2		3	2	3
<i>P. stratiotes</i>		2								

SEPTIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	110	132	140	143	146	154	158	180	164	175
<i>E. azurea</i>						2	3	3	5	4
<i>E. crassipes</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
<i>H. amplexicaulis</i>	1	3	5	5	5	2	3	3	3	4
<i>L. helmintorrhiza</i>	4	5	3	3	3	3	4	3	4	4
<i>O. cubensis</i>	3	2		2	2	3	2		2	
<i>S. auriculata</i>						2	2	2		

OCTUBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	106	120	132	140	160	160	160	160	160	174
<i>S. scabiosoides</i>			3							
<i>C. laxus</i>	3	3	2	2	3	3	3		2	3
<i>E. azurea</i>		4						4	3	5
<i>E. crassipes</i>	4	4	6	6	6	2	5	4	5	4
<i>H. amplexicaulis</i>	3	5	5	5	4	3	3	4	4	4
<i>L. helmintorrhiza</i>	5	5	5	4	4	4	4	3	4	3
<i>L. hexandra</i>	1	2								
<i>M. polycarpa</i>										1
<i>S. auriculata</i>							2	2		

NOVIEMBRE

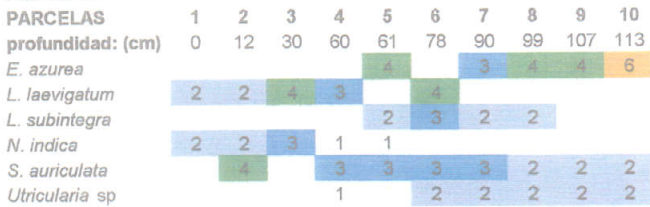
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	83	107	120	116	129	147	132	166	139	143
<i>C. laxus</i>	3	2	3	3	3	5	4	3	3	3
<i>E. azurea</i>	3	2					3	3	3	3
<i>E. crassipes</i>	2	3	4	3	4	5				
<i>H. amplexicaulis</i>	3	5	5	5	4	3	3	4	3	3
<i>L. helmintorrhiza</i>	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3
<i>L. hexandra</i>		2								
<i>L. subintegra</i>				2	2			2	3	
<i>M. pigra</i>	2								3	
<i>M. polycarpa</i>										3
<i>M. congesta</i>		2								
<i>S. auriculata</i>			2	3						

DICIEMBRE

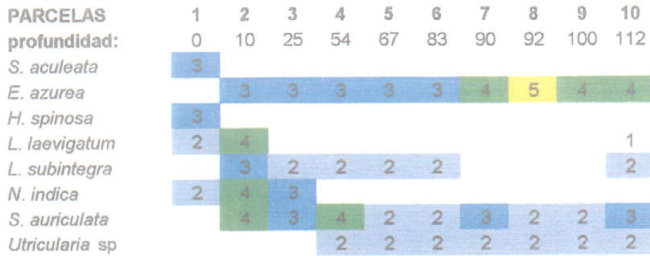
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	63	74	86	90	99	103	104	113	110	115
<i>C. laxus</i>					2	4	3		3	2
<i>E. crassipes</i>		2	2</							

Estero LA MORITA II

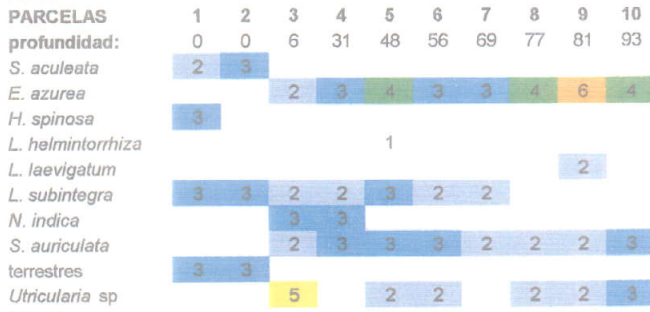
FEBRERO



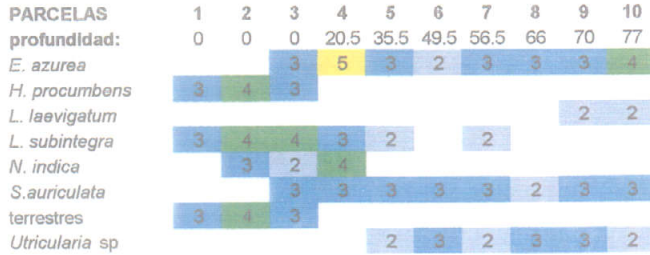
MARZO



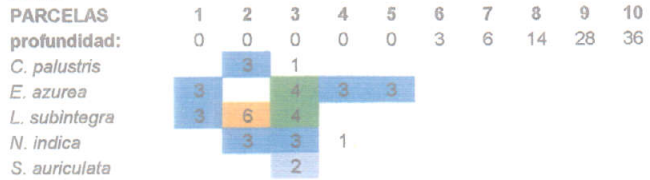
ABRIL



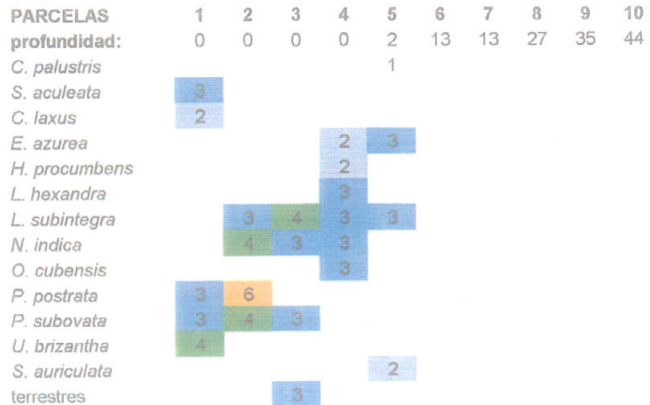
MAYO



JUNIO



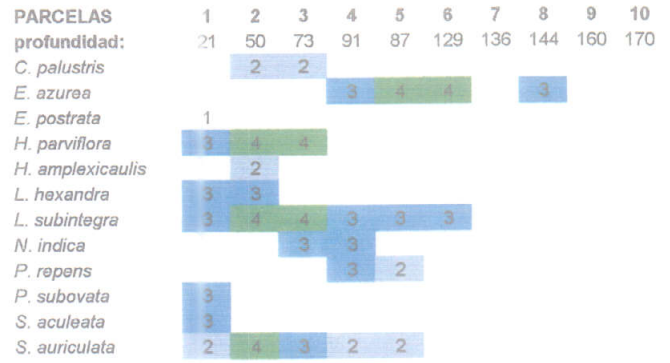
JULIO



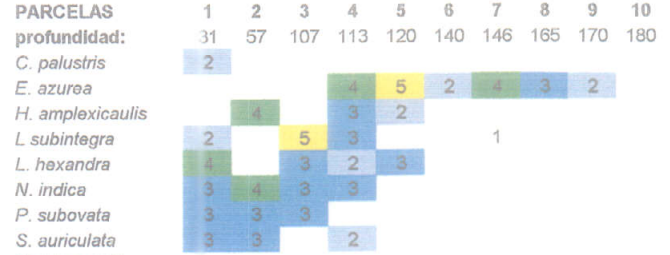
AGOSTO



SEPTIEMBRE



OCTUBRE



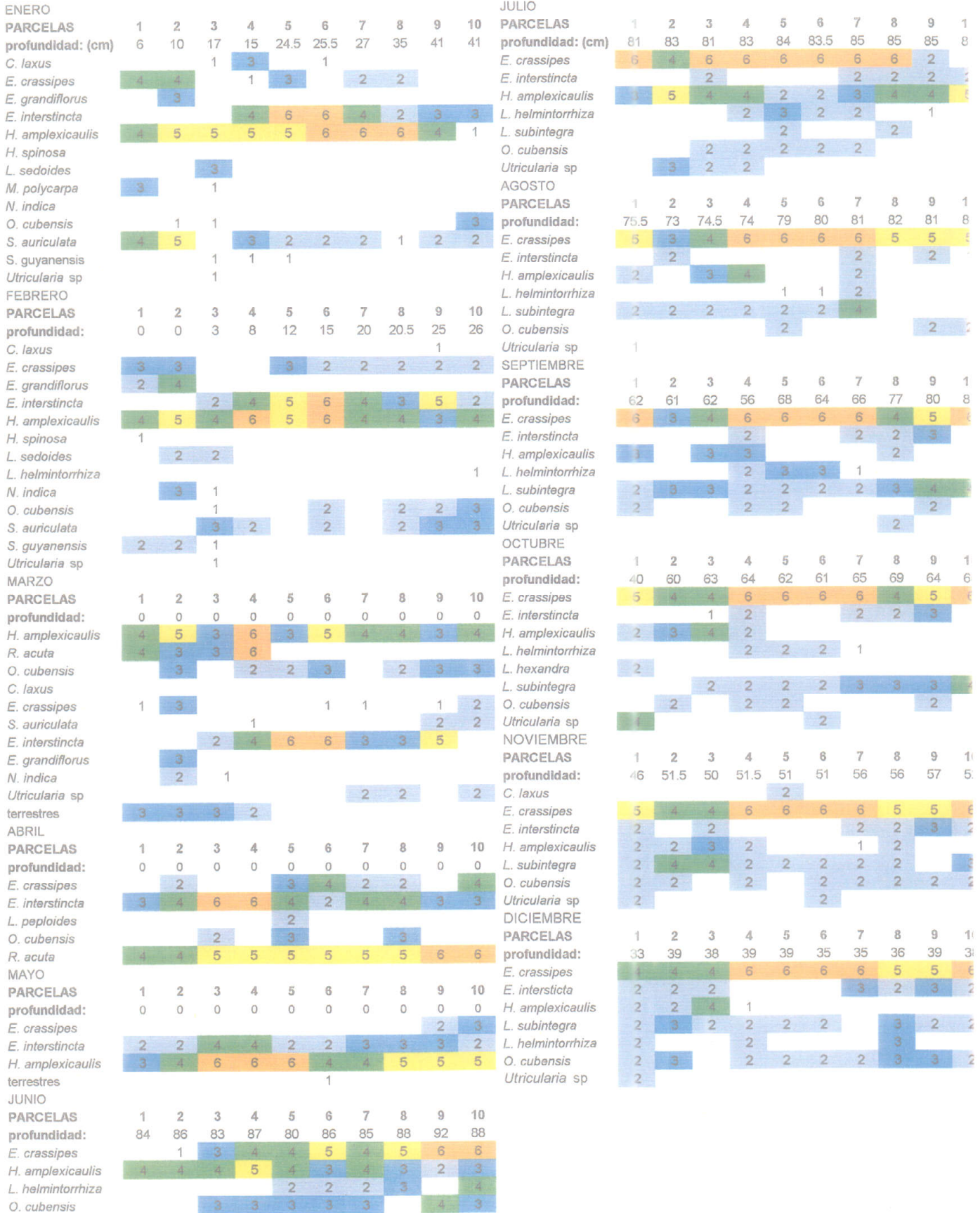
NOVIEMBRE



DICIEMBRE



Laguna MACOLLA DE CAUJARO.



Caño MACANILLAL

ENERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	0	0	0.5	6	6	18	21	32	30	30
<i>L. helmintorrhiza</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
<i>M. congesta</i>										5
<i>M. pigra</i>	3									
<i>M. trilobata</i>										5

FEBRERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	19	14	27
<i>L. helmintorrhiza</i>	4	5	4	4	6	6	6	6	6	6
<i>M. congesta</i>										3
<i>M. pigra</i>	3									

MARZO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L. helmintorrhiza</i>	5	6	6	6	6	6	6	6	4	3
<i>M. pigra</i>	4									
<i>M. trilobata</i>	2									

ABRIL

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L. helmintorrhiza</i>	2	3	3	3	5	4	5	5	5	3
<i>M. pigra</i>	5	4								
<i>M. trilobata</i>										2
<i>P. postrata</i>										2
terrestres						3				

MAYO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L. helmintorrhiza</i>	2	2	3	3	4	3	4	4	4	3
<i>M. congesta</i>										2
<i>M. pigra</i>	5	5	3							
terrestres	2	1	1	1						
<i>U. brizantha</i>	3	3	4	4	3	4	3			3

JUNIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	2	3	4	8	20	24
<i>H. amplexicaulis</i>									6	3
<i>L. helmintorrhiza</i>		2	2	3	3	3	3	4	6	4
<i>L. subintegra</i>					4	6	5	4	3	
<i>L. punctata</i>						3	5	5	5	6
<i>M. pigra</i>	6	6								
<i>M. trilobata</i>			4							
<i>O. cubensis</i>										
<i>P. repens</i>			1		3					4
<i>S. auriculata</i>								3	4	5
<i>S. hirtum</i>										1
<i>U. brizantha</i>	4	4	4	5	4					

JULIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	29	37	39	44	48	54	62	64	75	78
<i>E. colona</i>	2	3								
<i>H. amplexicaulis</i>								2	2	2
<i>L. subintegra</i>	5	4	4	5	4	4	4	3	2	v
<i>L. helmintorrhiza</i>	2		2	3	4	4	4	5	3	4
<i>L. punctata</i>			2							
<i>M. pigra</i>	6	6	5							
<i>N. oleraceae</i>			4							
<i>P. repens</i>	2					3	3	3		
<i>P. stratiotes</i>				2	3	2	3	3	4	
<i>S. auriculata</i>		2	2	3	4	5	5	6	6	6
<i>U. brizantha</i>	2									

AGOSTO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad: (cm)	80	85	89.5	99	95	103	107	112	126	128
<i>E. azurea</i>				4	6	3	4	6	4	
<i>H. amplexicaulis</i>										2
<i>L. helmintorrhiza</i>	3	4	5	5	3	3	2	3	3	4
<i>L. subintegra</i>	2									
<i>M. pigra</i>	5	1								
<i>M. polycarpa</i>		1	2							
<i>M. trilobata</i>									2	2
<i>N. oleraceae</i>	4	2								
<i>O. cubensis</i>	2			2	3	3	3	2		
<i>P. repens</i>	3			2	3	3	3		2	
<i>P. stratiotes</i>	2	2	4	3	4	3	4	4	3	3
<i>S. sprucei</i>		5	6	6	6	6	6	6	6	6

SEPTIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	68	78.5	84.5	91	92.5	100	100	109	115	118
<i>E. azurea</i>		2	4	3	4	4	5	6	6	4
<i>E. colona</i>	2									
<i>H. amplexicaulis</i>	2									
<i>L. helmintorrhiza</i>	4	6	4	4	4	4	2	2	3	6
<i>L. subintegra</i>	1									
<i>M. pigra</i>	6	1								
<i>M. polycarpa</i>	3	2	3	2						
<i>M. trilobata</i>								2	2	2
<i>N. oleraceae</i>	4	2								
<i>O. cubensis</i>		2	3	2	2	2	3	2	2	2
<i>P. repens</i>	2									
<i>P. stratiotes</i>	2	2	4	4	5	5	4	4	2	4
<i>S. sprucei</i>	3	6	6	6	6	6	6	6	5	4

OCTUBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	16	26	33	37	41	45	52	60	64.5	72
<i>E. azurea</i>		1	3	3	4	5	5	5	6	5
<i>E. colona</i>										2
<i>L. helmintorrhiza</i>	4	5	3	3	3	3	2	3	2	5
<i>L. punctata</i>										2
<i>M. pigra</i>	5	2								
<i>M. polycarpa</i>	3		3		3					
<i>M. trilobata</i>				2				2	2	2
<i>N. oleraceae</i>	3									
<i>O. cubensis</i>	2	2	3	2	2	2	2	1	2	
<i>P. stratiotes</i>	2	3	4	5	5	5	5	3	3	2
<i>S. auriculata</i>								2		
<i>S. sprucei</i>	4	6	6	4	4	4	6	3	3	4

NOVIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	6	14	18	24	26	35	35	49	51	56
<i>C. laxus</i>				2	2					
<i>E. azurea</i>	3	2	4	4	4	5	5	5	5	5
<i>H. amplexicaulis</i>	2									2
<i>L. helmintorrhiza</i>	4	3	3	4	3	2	3	2	2	3
<i>M. congesta</i>										3
<i>M. pigra</i>	3									
<i>M. polycarpa</i>		1	3	3	4					
<i>M. trilobata</i>		2					2	3	3	3
<i>O. cubensis</i>	2	2		3	2	3	2	2	2	3
<i>P. repens</i>				2						
<i>P. stratiotes</i>	2	3	4	4	5	4	4	3	3	3
<i>S. sprucei</i>	5	5	4	4	5	4	4	3	4	

DICIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	10	12	18	22	28	31	41	44
<i>C. laxus</i>					3					
<i>E. azurea</i>	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4
<i>L. helmintorrhiza</i>	3	2	2	3	2		2	2	3	3
<i>M. pigra</i>	4									
<i>M. polycarpa</i>	3	3	3	3	4	3				
<i>M. trilobata</i>			2						3	2
<i>N. oleraceae</i>		1								
<i>O. cubensis</i>		3	2	3	3	3	2	2	3	2
<i>P. stratiotes</i>	1	2	5	4	4	3	3	3		3
<i>S. sprucei</i>	3	3	5	4	4	3	3	3	3	3

Laguna LA COCHINA

ENERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	4	15	27	27	33	34	38	38	39	39
<i>L. inclinata</i>	6	1		3			1		2	2
<i>L. sedoides</i>					2				2	
<i>P. elephantipes</i>		3								2
<i>S. auriculata</i>									2	2
<i>Utricularia</i> sp.	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6

FEBRERO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	7	13	17	21	23	25	25	25
<i>L. inclinata</i>	1		3	3		2				2
<i>L. sedoides</i>			1	3		1				
<i>Utricularia</i> sp.	6		4	5	4	5			5	
<i>N. arguta</i>			4	5	3				5	3
<i>Eleocharis</i> sp.				5		5	5			3

MARZO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6
<i>A. cumanensis</i>		2								
<i>S. verticillata</i>	4									
ciperacea n.i 1	1									
<i>E. heterosperma</i>										2
<i>H. procumbens</i>		2								
<i>L. inclinata</i>										2
<i>P. elephantipes</i>									2	2
terrestres	2									
<i>Utricularia</i> sp.	4								2	2

ABRIL

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L. peploides</i>	1									2
<i>M. pigra</i>	4		3	4	3	3	4	3	2	2
<i>P. prostrata</i>		3	3	4	4	3	3	2	2	2
terrestres		4	4	4	4	4	3	2		
<i>Utricularia</i> sp.	4									

MAYO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. procumbens</i>		5	6							
<i>M. pigra</i>			3	4	3	4	4	3	3	3
<i>P. prostrata</i>			3	5	5	4				2
terrestres	5	5	6	5	4	4	4	4	3	3

JUNIO

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	28	36	45	49	56	61	61.5	63	66	69

JULIO

sin acceso

AGOSTO

sin acceso

SEPTIEMBRE

sin acceso

OCTUBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	38.5	49	55.5	61	64.5	68.5	69	72	75	92

NOVIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	33.5	44	48	54	59	65	66	70	72	76

DICIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	25.5	33	39	45.5	51	54.5	59	59.5	60.5	64

Continuación Laguna La Carmera.

NOVIEMBRE

PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	56	65	70	74	71	78	78	83	90	97
<i>C. palustris</i>	2	2	2	2	1					
<i>E. crassipes</i>								3		
<i>H. amplexicaulis</i>	3	4	5	4	5	4	3	3	3	3
<i>L. hexandra</i>	3	3								
<i>L. helmintorrhiza</i>	2	2	2		2		1	2	2	
<i>L. subintegra</i>					3	3	3	5	5	6
<i>M. polycarpa</i>	3	2								
<i>O. cubensis</i>	2		2	2		2	2		2	2
<i>P. punctatum</i>		1	2				1	2		
<i>P. stratiotes</i>	1									
<i>P. subovata</i>	3								2	2
<i>S. auriculata</i>	3		2	3	3	3	4	3	2	3
<i>S. guyanensis</i>	3									
<i>S. scabiosoides</i>	2	1		1						

DICIEMBRE

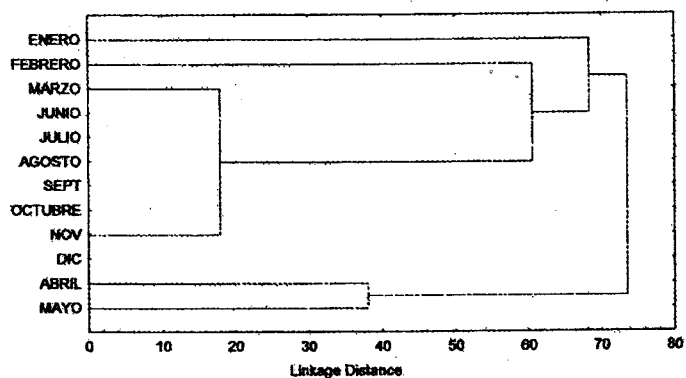
PARCELAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
profundidad:	42	55	58	58	59	61	71	71	77	81
<i>C. palustris</i>	2	2	2	2	1	2				
<i>C. pteridoides</i>	2									
<i>C. laxus</i>			2					2		2
<i>E. crassipes</i>							1	4	2	2
<i>H. amplexicaulis</i>	4	5	5	5	4	4	3			
<i>L. helmintorrhiza</i>									2	3
<i>L. subintegra</i>						2	4	5	4	4
<i>M. polycarpa</i>	2	2	2							
<i>O. cubensis</i>	2	2	2		2	2				2
<i>O. rufipogon</i>	2									
<i>P. punctatum</i>	1		2			2	1	1		
<i>S. auriculata</i>	2	2	2	3	2		2	2	3	
<i>S. guyanensis</i>	4			2						

ANEXO 3

Dendrograma de similitud para los catorce transectos,
durante el ciclo anual, basado en la abundancia (cobertura) de las especies.

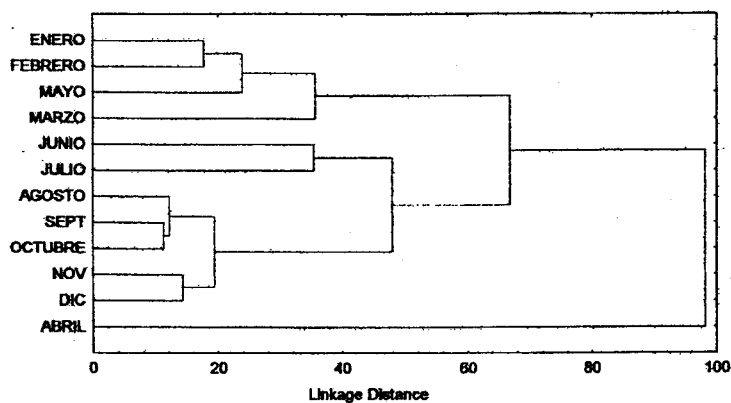
abundancia. La Cochisa. 1997

Single Linkage
Euclidean distances



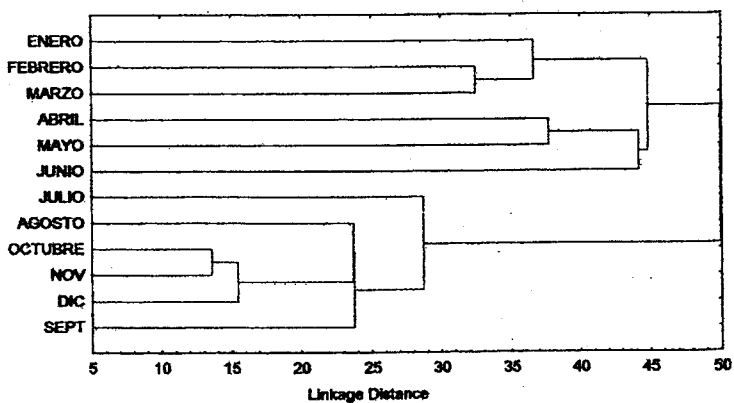
abundancia Macolla Caujaro . 1997

Single Linkage
Euclidean distances



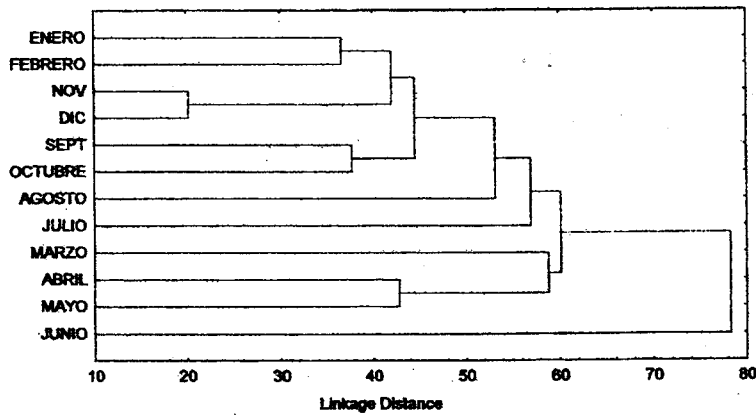
abundancia de especies-boral 1

Single Linkage
Euclidean distances



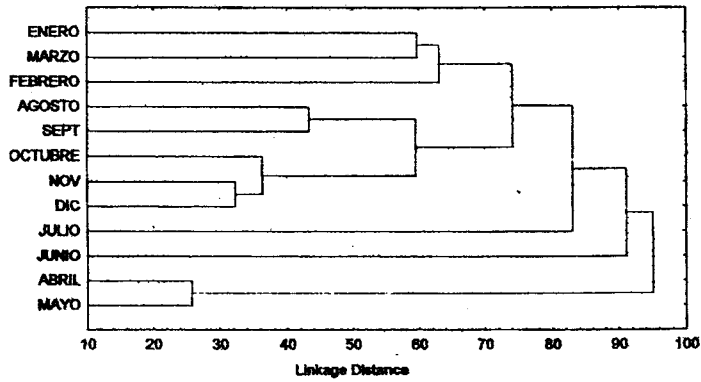
abundancia especies Boral II - 1999

Single Linkage
Euclidean distances



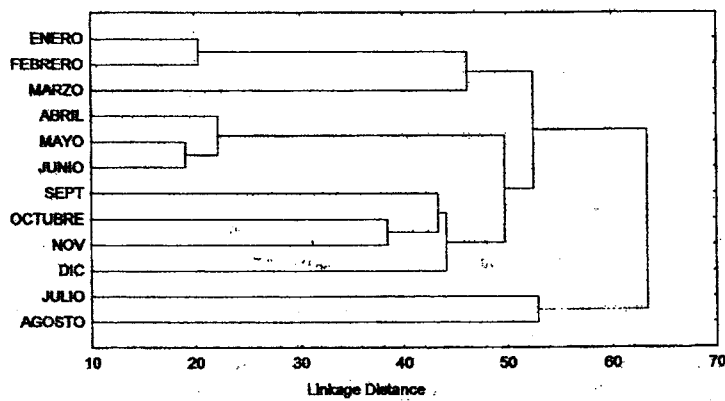
abundancia de especies. Camera. 1987

Single Linkage
Euclidean distances



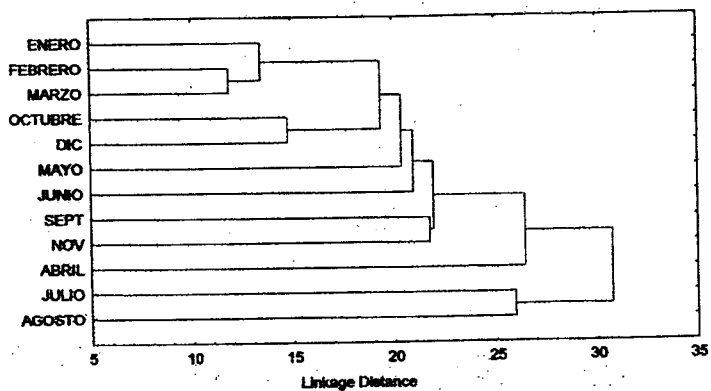
abundancia. Las Ventanas. 1987

Single Linkage
Euclidean distances



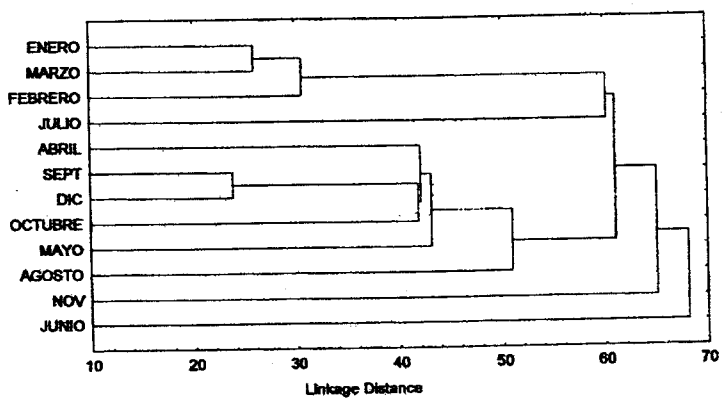
abundancia de especies. Prestamo. 1997

Single Linkage
Euclidean distances



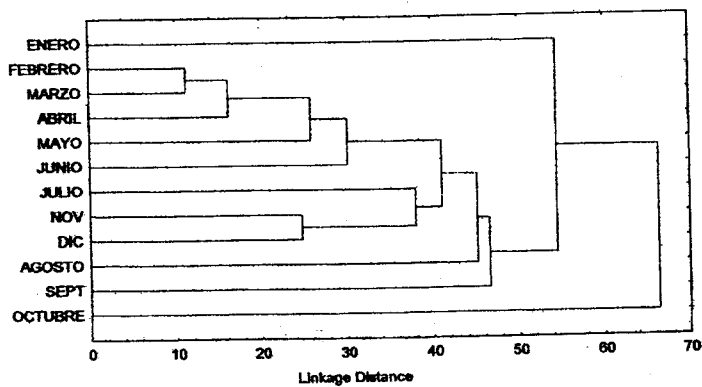
abundancia de especies. Morita 1. 1997

Single Linkage
Euclidean distances

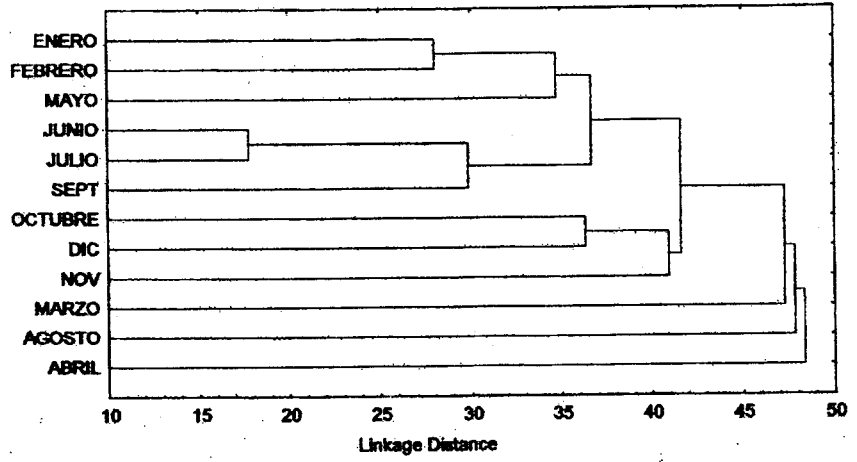


rabo iguana 1

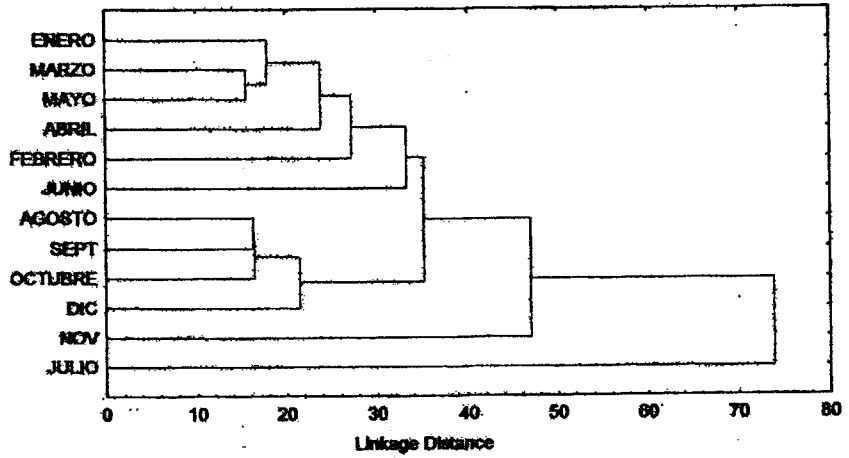
Single Linkage
Euclidean distances



raho iguana 2
 Single Linkage
 Euclidean distances

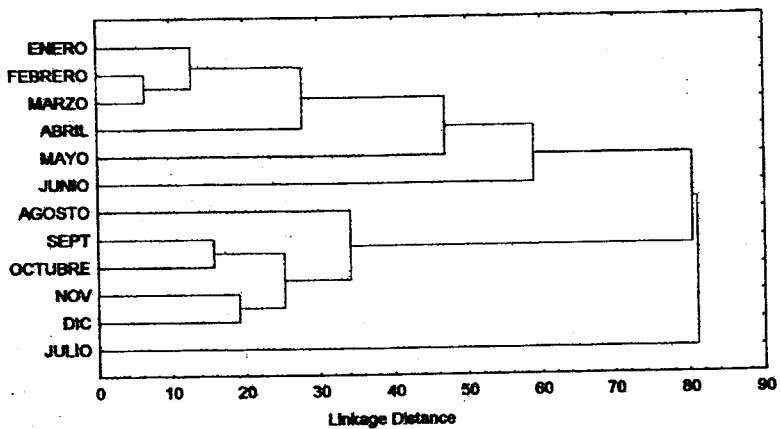


manilla
 Single Linkage
 Euclidean distances



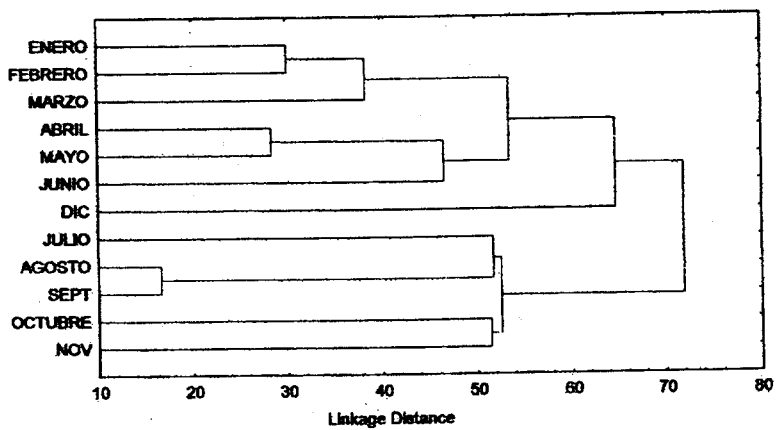
Abundancia de especies. Macanilla- 1997

Single Linkage
Euclidean distances



abundancia de especies. Mucuritas. 1997

Single Linkage
Euclidean distances



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Reunido el Tribunal integrado por los abajo firmantes en el día de la fecha, para juzgar la Tesis Doctoral de D. ANA ISABEL RIAL BOUZAS

titulada Plantas acuáticas de los Llanos Inundables del Orinoco, Estado Apure, Venezuela: Contribución taxonómica y ecológica.

se acordó otorgarle la calificación de SOBRESALIENTE CUM LAUDE

Sevilla, 20 de DICIEMBRE

2001

M^{te} Teresa Luque

M^{te} Francisca

~~adell...~~

[Signature]

[Signature]

[Signature]

UNIVERSIDAD DE SEVILLA



600672169