

INVENTARIO PRELIMINAR DE LA VEGETACIÓN RIBEREÑA DE LA PENÍNSULA DE PARIA (ESTADO SUCRE, VENEZUELA)

PRELIMINARY SURVEY OF THE RIPARIAN VEGETATION OF THE PARIA PENINSULA (SUCRE STATE, VENEZUELA)

Elizabeth Gordon

Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela Apartado
postal 47058, Caracas 1041-A, Venezuela. egordon@strix.ciens.ucv.ve

RESUMEN

La información publicada sobre la vegetación de los humedales ribereños de la Península de Paria (Sucre, Venezuela) es escasa. En este trabajo se presentan resultados preliminares sobre su riqueza y composición de especies y sobre las características fisicoquímicas del agua de los ríos. En la costa sur se estudió los ríos Aricagua y Balcón, que desembocan en el Golfo de Paria, y en la costa norte los ríos La Viuda, Uquire, Pargo y San Francisco que desembocan directamente en el Mar Caribe. El muestreo se hizo durante la temporada de sequía de 1998. Los ríos en cuestión son angostos, poco profundos, de poco caudal y con sustrato pedregoso. La conductividad del agua varió entre 70 y 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ligeramente superior en los ríos de la costa norte. El pH del agua varió entre 6,5 y 7,9. La concentración de nitrógeno varió poco entre los ríos de ambas vertientes y las de Ca y Mg fueron superiores en los ríos de la costa norte. El Potasio no mostró variaciones entre los ríos y el contenido porcentual de Sodio fue superior en los ríos de la costa sur. Las principales perturbaciones humanas observadas en la vegetación ribereña y aledaña a los mismos fueron los cultivos de café y cacao. En total se identificaron 110 especies, de las cuales 41 fueron árboles, 8 arbustos, 51 hierbas y 9 trepadoras. El total de especies se distribuyó en 100 angiospermas y 10 Pteridophyta (helechos). Las angiospermas se distribuyen en 40 familias, ocho monocotiledóneas y 32 dicotiledóneas. Entre las dicotiledóneas, la familia con mayor riqueza fue Piperaceae (7 especies) y entre las moconotiledóneas la Poaceae (6 especies). El mayor número de especies se encontró en el río La Viuda (48 especies), y el menor en el río Pargo (18 especies). La riqueza de especies trepadoras y arbustos mostró poca variación entre los ríos. En el río Balcón, la riqueza de árboles fue mayor que la de hierbas; mientras que en los demás se observó lo contrario. En general, la semejanza en la composición de especies entre los ríos muestreados fue baja, con la excepción de los ríos La Viuda y Uquire, la cual estuvo en el orden del 67% (índice de Sørensen).

ABSTRACT

Published data on the riparian wetlands of Paria Peninsula (Sucre, Venezuela) are scarce. In this paper, preliminary results on species richness, species composition and physicochemical characteristics of the waters are reported. Studied rivers were Aricagua and Balcón (southern coast), which drain to the Paria Gulf, and La Viuda, Uquire, PARGO, and San Francisco (northern coast) draining directly to the Caribbean. Samples were collected during the 1998 dry season. The rivers are narrow, rather shallow, weak water flow, and pebbled bottoms. Water conductivity ranged between 70 and 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, with the higher values in the northern coastal rivers. The pH ranged between 6.5 and 7.9. [N] showed little variation between rivers, and [Ca] or [Mg] were higher in northern rivers. Potassium values are similar in all rivers, and Sodium percentage was higher in the southern coastal rivers. The main human perturbation to the riparian vegetation were coffee and cacao plantations. A total of 110 species were identified including: 41 trees, 8 shrubs, 51 herbs and 9 vine species. These species are distributed as: 100 angiosperms and 10 Pteridophyta (ferns). Angiosperms included 40 families, 8 monocots, and 32 dicots. Among the dicot families, the most diverse was Piperaceae (7 sp), and among the mocots, the Poaceae (6 sp). The highest species number was found in La Viuda River (48 sp), and the lowest value in the Pargo River (18 sp). Diversity of vines and shrubs showed little variation among rivers. In the Balcón River, tree species richness was higher than that of herbs, a reversal of the general trend found in other rivers. Generally speaking, there was a low similarity in the species composition among rivers. As a exception, La Viuda and Uquire rivers showed a 67% similarity (Sørensen Index).

Palabras clave: Vegetación, humedales, ríos, Sucre, Venezuela.

Keywords: Vegetation, wetlands, rivers, Sucre, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Los humedales ribereños funcionan como zonas de transición (ecotono) o de amortiguación entre los ecosistemas acuáticos y terrestres (Naiman y Décamps, 1997) y están funcionalmente conectados con las aguas del canal del río y lateralmente con las tierras altas. La vegetación que se establece responde a gradientes de humedad, de tipos de suelo y a la forma del valle (Mitsch y Gosselink, 2000). Las funciones del humedal ribereño dependen de la estructura, abundancia y composición de la vegetación, diversidad ecológica y posición en el paisaje. Los humedales ribereños son extremadamente importantes por su alta producción de materia orgánica y baja tasa de descomposición (Kozłowski, 2002). La complejidad estructural de las comunidades vegetales ribereñas comprende varios tipos de hábitats y contribuye significativamente con la biodiversidad local. Asimismo, muchas especies animales habitan o utilizan estos sistemas durante alguna época del año y frecuentemente es el único hábitat disponible para anfibios e invertebrados que requieren ambientes de alta humedad (Kozłowski, 2002).

La vegetación ribereña contribuye al mantenimiento de los ciclos hidrológicos (control de inundaciones) y al control de la erosión, ya que estabiliza los sedimentos que componen el banco del río y la llanura de inundación. Como zona de transición, retienen o filtran sedimentos, nutrientes y contaminantes durante las inundaciones, por lo cual la vegetación ribereña contribuye a reducir la carga de sedimentos aguas abajo y a mejorar la calidad del agua. Dependiendo de su extensión y densidad, también influye directamente en la cantidad de suelos y sedimentos que se vierten al río desde las áreas altas adyacentes y en la tasa de inmovilización de fertilizantes, pesticidas y otras sustancias provenientes de las tierras altas (Patten, 1998).

La regeneración natural y los incrementos en biomasa y sostenibilidad del ecosistema ribereño requieren de ciclos de inundaciones intermitentes y drenaje de los suelos, pero estos ciclos son afectados por inundaciones prolongadas (Kozłowski, 2002). La preservación y protección de estos ecosistemas es importante debido a la demanda creciente de ellos por el rápido crecimiento de la

población humana. Para proteger y preservar los bosques ribereños se requiere de investigaciones que permitan un mejor conocimiento de sus funciones y sus patrones naturales.

La Península de Paria (Estado Sucre) es una ramificación no bien conocida de la Cordillera de la Costa que alberga una moderada diversidad de especies de plantas y animales con un alto nivel de endemismo y allí habitan varias especies en peligro de extinción. Según el Banco Mundial y el Fondo Mundial para la naturaleza, la Península de Paria es una de las áreas globalmente prioritarias para la conservación (Sharpe, 2001). La Península está atravesada de este a oeste por una angosta cadena montañosa de una sola fila central, con altitudes que no superan 1.370 msnm. Las vías de acceso son limitadas; la vertiente norte y el pueblo de Macuro sólo son accesibles por vía marítima o través de senderos que atraviesan la montaña. Posiblemente, esto determine que sea una de las regiones del norte del país menos exploradas por la ciencia y que su flora y fauna no se conozcan bien (Sharpe, 2001). Steyermark y Agostini (1966), exploraron el Cerro Patao en Puerto Hierro, pero no estudiaron los humedales ribereños. Ellos señalan que las exploraciones anteriores se habían centrado en los bosques nublados y algunas zonas bajas. Asimismo, Steyermark (1974), señaló que la flora de Paria tiene afinidad con la región Guayano-Amazónica, con los Andes (a través de la Cordillera de la Costa) y con Trinidad y Tobago. Sin embargo, en esos trabajos tampoco se exploraron las riberas de los ríos. A fin de contribuir al conocimiento de la vegetación de esa región, este trabajo tiene como objetivo determinar la riqueza y composición de especies de la vegetación ribereña y reportar algunas características fisicoquímicas del agua en seis ríos situados en el extremo de la Península de Paria.

AREA DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló en el extremo de la Península de Paria durante la temporada de sequía de 1998. La temperatura media anual en la Península varía entre 15 y 27 °C con una precipitación anual que va de 966 a 1.500 mm. Debido a la acción de los vientos cargados de vapor de agua

provenientes del Océano Atlántico y del mar Caribe, y dependiendo del gradiente de altitud, las zonas de vida varían según la secuencia: vegetación litoral xerófila, bosques caducifolios, bosques húmedos y bosques nublados. Estos últimos presentan alta variedad de helechos, orquídeas, bromelias, heliconias y epífitas endémicas. Por otra parte, en el litoral marino se encuentran bosques de manglar, hábitat crítico para diversas especies marinas en algunas etapas de sus ciclos de vida lo cual confiere a estos bosques una alta importancia económica para el mantenimiento de la pesca local.

La vertiente norte es la más abrupta, con pendientes de hasta 45%, ríos de montaña de curso corto y gran poder erosivo y que desembocan directamente en el Mar Caribe. En esta vertiente se muestreó en los ríos La Viuda y Uquire en la ensenada de Uquire, el río Pargo en la bahía de Pargo, y el río San Francisco en la ensenada del mismo nombre, los cuales están situados dentro del Parque Nacional Península de Paria. En la vertiente sur, la pendiente es menor, los ríos son de corriente rápida en sus secciones alta y media, donde las pendientes varían entre 25 y 35%, pero río abajo son cursos de agua más tranquilos y permanentes (Sharpe 2001). En esta vertiente se trabajó en los ríos Aricagua y Balcón, que desembocan en el Golfo de Paria, cerca de Macuro (Fig. 1).

MÉTODOS

El muestreo se realizó en marzo (temporada de sequía) de 1998. En cada río se hizo una descripción del sitio y se midió *in situ* el pH, concentración de Oxígeno disuelto, temperatura y conductividad. En el curso de agua se determinó profundidad del agua, ancho del canal, velocidad de la corriente y caudal del río. La colección de material botánico y la captura de muestras de agua para determinar contenido de Nitrógeno (Kjeldahl), cationes (Ca, Mg, Na, K) y aniones (Cl, SO₄) se hizo en una franja de aproximadamente 200 m x 10 m paralela a la línea de la orilla. Las muestras botánicas se identificaron con ayuda de la bibliografía (Schnee, 1984), la comparación con ejemplares de herbario y consultas a especialistas. Las determinaciones de cationes y aniones se hicieron mediante métodos de absorción atómica y cromatografía iónica, respectivamente.

El contenido de Nitrógeno se determinó con el método de Kjeldahl según lo descrito en A. P. H. A. (1992). Se comparó la composición de especies entre los ríos mediante el Índice de Similitud de Sørensen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización fisicoquímica de las aguas.

Con la excepción del Río Aricagua (en Macuro) los demás presentan fondo pedregoso, son angostos, poco profundos y durante el período de muestreo (época de sequía) su caudal fue bajo (Tabla 1). En la Tabla 2 se presentan valores de los parámetros fisicoquímicos del agua. En general, la temperatura del agua y el pH fueron relativamente constantes, mientras que la conductividad del agua fue ligeramente superior en los ríos de la costa norte.

El pH de las aguas de los ríos es la resultante y expresión de diversos fenómenos, entre ellos la interacción de ácidos orgánicos complejos, el aporte de Calcio proveniente de la meteorización, y en menor medida por la deposición ácida de la atmósfera (SO₄) (Gorham *et al.*, 1998). Los humedales ribereños ejercen una profunda influencia sobre la composición química de las aguas de los ríos a través del aporte de Carbono orgánico disuelto y las reacciones de reducción que ocurren durante las crecidas e inundaciones.

En algunos ríos de los Llanos Sur Orientales de los Estados Anzoátegui y Monagas, el pH de las aguas varió de 5.2 a 8 y la conductividad de 10 a 90 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (LEPA 1996) y en el río Tigre los valores de pH variaron entre 4.6 y 7.2 (Peña, 2004). En varios ríos distribuidos en todo el mundo, el pH promedio de las aguas es de 6.5 y la conductividad es de 185 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Furch y Junk, 1997). En la cuenca amazónica, en los ríos de aguas blancas la conductividad varía entre 64 y 75 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y el pH entre 6.7 y 6.9; en los de aguas negras el pH varía de 4.8 a 5.1, y la conductividad entre 9 y 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mientras los de aguas claras o transparentes los valores de pH varían de ácidos a neutrales dependiendo de la cuenca, y la conductividad específica alcanza valores intermedios entre los de aguas blancas y los de aguas negras. En este estudio se

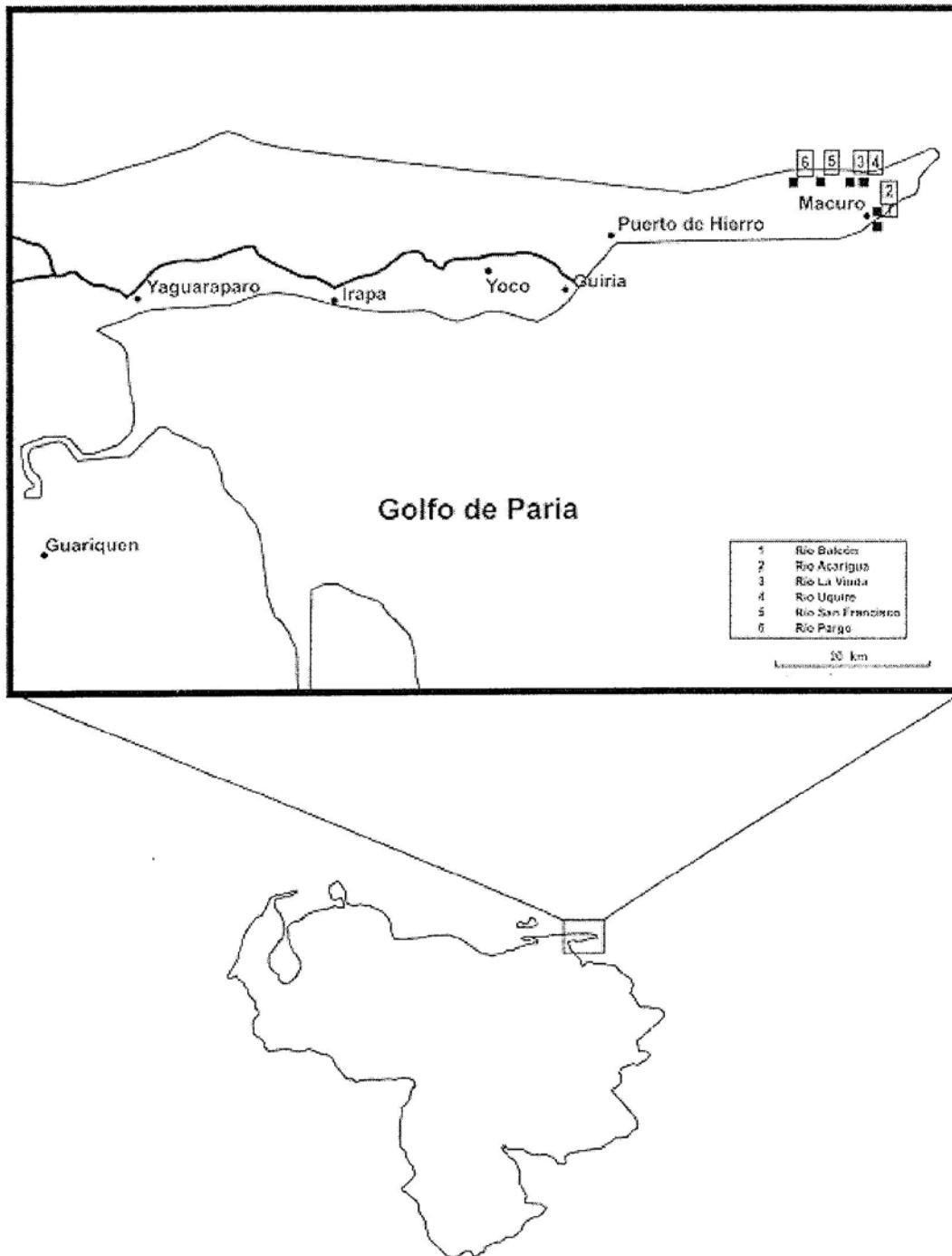


Figura 1. Ubicación del área de estudio (Península de Paria, Edo. Sucre).

Tabla 1. Características hidráulicas de los ríos muestreados en la Península de Paria, Estado Sucre.

| Río | Altitud (msnm) | Area (km ²) | Ancho (m) | Profundidad media (m) | Velocidad (m/s) | Descarga (m ³ /s) |
|---------------|-------------------|----------------------------|--------------|--------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Balcón | 70 | 11.00 | 2.3 | 0.086 | 0.36 | 0.078 |
| Aricagua | 10 | 8.40 | 2.48 | 0.065 | 0.31 | 0.050 |
| La Viuda | 15 | 1.23 | 0.41 | 0.045 | 0.38 | 0.007 |
| Uquire | 10 | 1.45 | 0.73 | 0.115 | 0.17 | 0.017 |
| San Francisco | 10 | 1.15 | 1.84 | 0.124 | 0.12 | 0.033 |
| Pargo | 10 | 5.50 | 3.1 | 0.163 | 0.25 | 0.163 |

Tabla 2. Parámetros fisicoquímicos del agua de los ríos muestreados en la Península de Paria, Sucre.

| Río | O ₂ (mg/l) | T °C | C (C _μ S/cm) | pH | N.t. | Ca ⁺² | Mg ⁺² | Na ⁺ | K ⁺ | Cl ⁻¹ | SO ₄ ⁻² |
|---------------|--------------------------|---------|----------------------------|-----|------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------------------|
| | | | | | | (mg/l) | | | | | |
| Balcón | 7.60 | 25.4 | 100 | 7.3 | 0.11 | 7.71 | 2.80 | 10.20 | 0.36 | 13.8 | 56.12 |
| Aricagua | 7.58 | 24.8 | 100 | 6.5 | 0.12 | 3.66 | 2.43 | 12.92 | 0.29 | 20.0 | 5.00 |
| La Viuda | 7.82 | 24.0 | 200 | 7.5 | 0.13 | 15.20 | 6.51 | 15.25 | 0.29 | 17.75 | 17.70 |
| Uquire | 7.50 | 24.0 | 110 | 7.9 | 0.11 | 19.95 | 4.47 | 11.81 | 0.35 | 12.78 | 13.20 |
| Pargo | 7.46 | 23.2 | 190 | 7.9 | 0.11 | 18.36 | 6.20 | 8.88 | 0.60 | 13.55 | 23.50 |
| San Francisco | 7.28 | 23.9 | 150 | 7.1 | 0.10 | 10.56 | 5.07 | 11.81 | 0.51 | 18.75 | 22.67 |

C = conductividad; N.t = Nitrógeno total

encontraron valores de pH neutros o ligeramente básicos y la conductividad del agua (Tabla 2) fue superior a lo reportado por LEPA (1996) en otros ríos de Venezuela y por Furch y Junk (1997) en el Amazonas (Brasil).

Las concentraciones de Nitrógeno total y Potasio no variaron mucho entre los ríos, aunque los valores de Calcio y el Magnesio fueron mayores en los ríos de la costa norte. El mayor valor de Sodio

se determinó en el río la Viuda y el de Cloruro en los ríos Aricagua, La Viuda y San Francisco; en los demás ríos los valores fueron similares entre sí. En cuanto al sulfato, las concentraciones fueron mayores en los ríos de la costa norte (Tabla 2).

En general, las concentraciones de Nitrógeno total, cationes (Ca, Mg, Na, K) y aniones (SO₄⁻², Cl⁻¹) fueron ligeramente superiores a los promedios de varios ríos de la zona templada (Mitsch y

Gosselink, 2000) y estaciones de muestreo ubicadas entre 200 y 2540 m.s.n.m. en ríos del estado Mérida (Lewis y Weibezahn, 1976). A su vez, los valores de Nitrógeno total de los ríos estudiados en Paria son menores que los del Río Tigre (Estado Anzoátegui) (Peña, 2004), pero no así los cationes.

Furch y Junk (1997) reportaron que en los ríos de aguas blancas de la cuenca del Amazonas, la composición porcentual del total de cationes es la siguiente: Sodio 35–48%, Potasio 37–41%, Magnesio 27–41% y Calcio 48–65%; en los ríos de aguas negras, Potasio 15–18%, Sodio 7–11%, Magnesio 3–4% y Calcio 2–3% y en los ríos de aguas claras o transparentes, Sodio 38%, Potasio 30%, Magnesio 16% y Calcio 16%. En los ríos estudiados en Paria, el nivel de Potasio varió entre 1 y 3% del total de cationes; el Magnesio 10–18%,

el Calcio 19–55% y el Sodio 26–67%. Los ríos de la costa sur (Balcón y Aricagua) presentaron mayores valores de Sodio (promedio 55%), pero en los de la costa norte (La Viuda, Uquire, Pargo y San Francisco) los valores de Calcio fueron superiores (promedio 47%), lo cual corresponde a valores globales promedio (Fig. 2): Calcio 53%, Magnesio 22%, Potasio 7% y Sodio 18% (Furch y Junk, 1997). Los resultados indican que los ríos muestreados no se ajustan estrictamente a las categorías definidas por Furch y Junk (1997), pero por los valores de conductividad, en general podrían considerarse que son ricos en sales disueltas, lo cual junto con los valores de pH encontrados permiten ubicarlos entre los ríos de aguas blancas. Esto reflejaría la interacción entre factores geomórficos, condiciones hidrológicas, geológicas y la vegetación. Sin embargo debemos acotar que se hizo

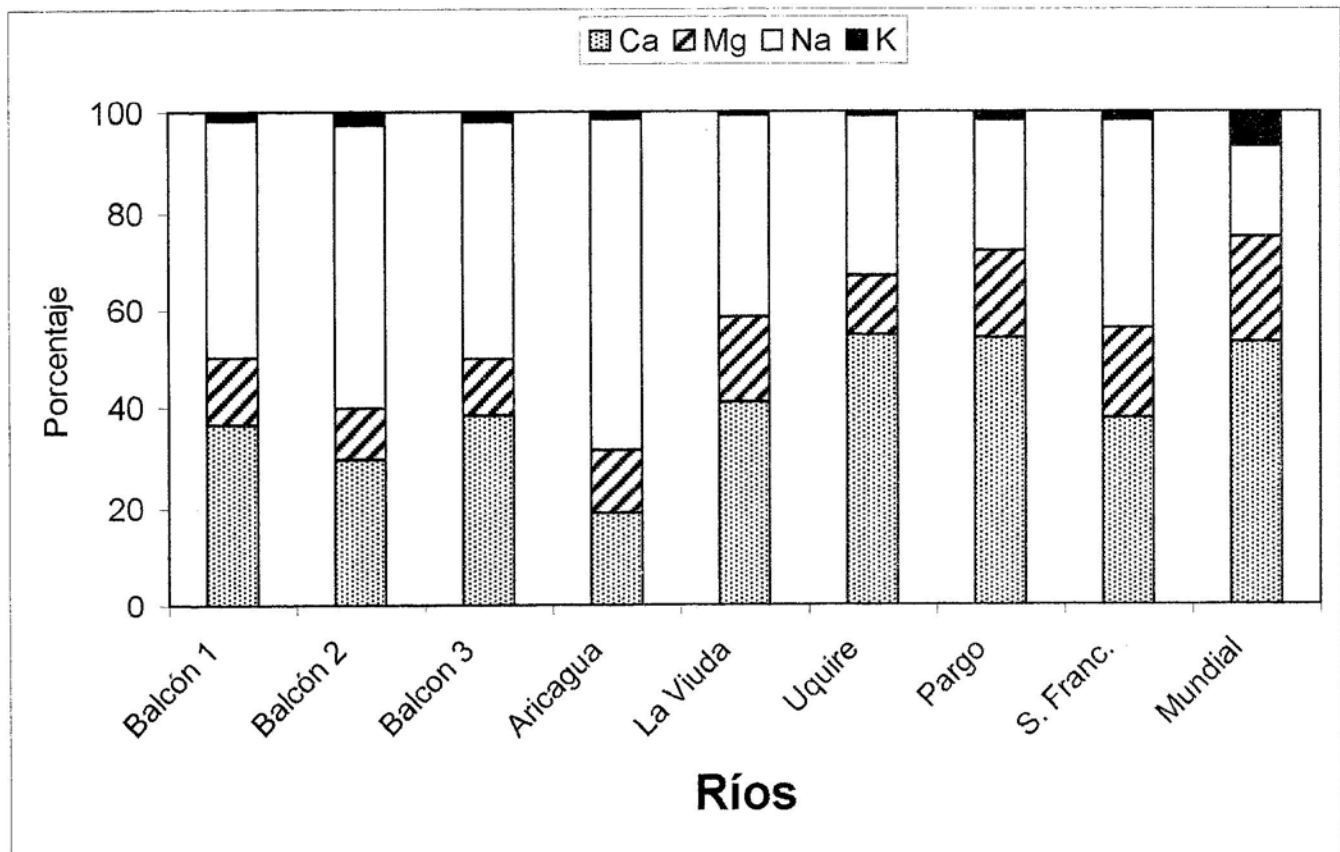


Figura 2. Distribución porcentual de los cationes (Ca, Mg, Na y K) en las aguas de los ríos muestreados en la Península de Paria (Sucre) en comparación al promedio de las aguas de otros ríos del mundo (estos últimos según Furch y Junk, 1997).

un solo muestreo de aguas y durante la temporada de sequía. En estas condiciones se espera mayores concentraciones de iones por ausencia de la dilución propia de la temporada de inundación.

Riqueza y composición de la vegetación ribereña. La variabilidad espacial y temporal de los factores ambientales crea una amplia diversidad de ecosistemas ribereños (Patten, 1998). Los factores geomórficos interactúan con las condiciones hidrológicas y la vegetación y producen así diferentes tipos de ríos. A su vez, la vegetación y el clima de una cuenca influyen mucho en el volumen, carga de sedimentos y estacionalidad del flujo de la corriente. Las cuencas con escasa cobertura vegetal liberan agua casi inmediatamente después de un evento de precipitación, aquéllas con vegetación fundamentalmente siempreverde reducen la esorrentía total, mientras que las cuencas con vegetación caducifolia o herbácea pueden liberar más agua a la corriente principal, frecuentemente con mayor carga de nutrientes. A su vez, el uso y manejo del agua y la introducción y eliminación de especies de plantas de los recursos naturales (agricultura, silvicultura) tienen efectos directos e indirectos sobre la extensión, estructura, composición, productividad e integridad funcional del ecosistema ribereño (Patten, 1998). Las especies vegetales, cuyos patrones de distribución son expresión de la interacción del clima, suelos, topografía e hidrología, proporcionan un excelente medio de caracterizar el ambiente (Gorham *et al.*, 1998).

En general, en la vegetación ribereña de los ríos muestreados se observaron evidencias de perturbaciones antrópicas, como son los cultivos de *Theobroma cacao* L. (Sterculiaceae; cacao), *Coffea arabica* L. (Rubiaceae; café), *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae; mango), *Persea americana* Mill. (Lauraceae; aguacate), *Carica papaya* L. (Caricaceae, papaya, lechosa) y *Artocarpus altilis* Forsb. (Moraceae) (Castaña), así como individuos aislados de *Myristica fragrans* Houtt. (Nuez Moscada). Steyermark, reporta alteraciones profundas de la vegetación en el área de Puerto Hierro como consecuencia de conucos, cultivos de café y cacao.

En el total de ríos muestreados se registró 110 especies de plantas, de las cuales 42 fueron árbo-

les, 8 arbustos, 51 hierbas y 9 trepadoras. El total de especies se distribuye en 73 dicotiledóneas (4 indeterminadas), 26 monocotiledóneas y 10 especies de helechos (Pteridophytas) no identificadas. El total de angiospermas identificadas (96 especies) se distribuye en 40 familias y de ellas ocho son monocotiledóneas y 32 dicotiledóneas. Entre las dicotiledóneas, 14 familias están representadas por una sola especie (Anexo I). Del total de familias, ocho son las más diversas y contribuyen con el 42% de la riqueza total de especies. Entre las dicotiledóneas, la más diversa fue la familia Piperaceae con siete especies arbóreas, y le siguen las Rubiaceae con cinco especies y las Acanthaceae, Amaranthaceae y Fabaceae con 4 especies cada una. Entre las monocotiledóneas la familia más diversa fue la Poaceae con seis especies, seguida por las Cyperaceae y Araceae con cinco especies respectivamente.

Comparando entre ríos, las dicotiledóneas fue el grupo dominante y que incluye las especies leñosas que le proporcionan a la vegetación una fisionomía boscosa. Del total de dicotiledóneas, la mayor diversidad se encontró en el río La Viuda (29 especies) y luego los ríos Aricagua y Uquire, con 25 y 22 especies, respectivamente. La mínima y máxima riqueza de monocotiledóneas se encontraron en los ríos Aricagua y La Viuda, con 6 y 12 especies, respectivamente. Por otra parte, en los ríos La Viuda y Uquire las Pteridophyta son muy comunes, pero no se encontraron en los ríos Balcón, Pargo ni San Francisco (Fig. 3).

La riqueza total fue mayor en el río la Viuda (48 especies) y menor en el río Pargo (Bahía de Pargo, 18 especies, Fig. 4). La riqueza de trepadoras y arbustos mostró poca variación entre los ríos, no así la de árboles y hierbas. En el río Balcón la riqueza de árboles fue mayor que la de hierbas, con porcentajes de 49% y 42%, respectivamente; mientras que en Aricagua, La Viuda, Uquire, Pargo y San Francisco el número de especies herbáceas fue superior (Fig. 4).

En distintos tipos de ríos, las variaciones entre las fases de inundación y terrestre, la frecuencia y duración de las inundaciones y los procesos de arrastre y deposición de sedimentos conducen a la formación de un mosaico de comunidades boscosas,

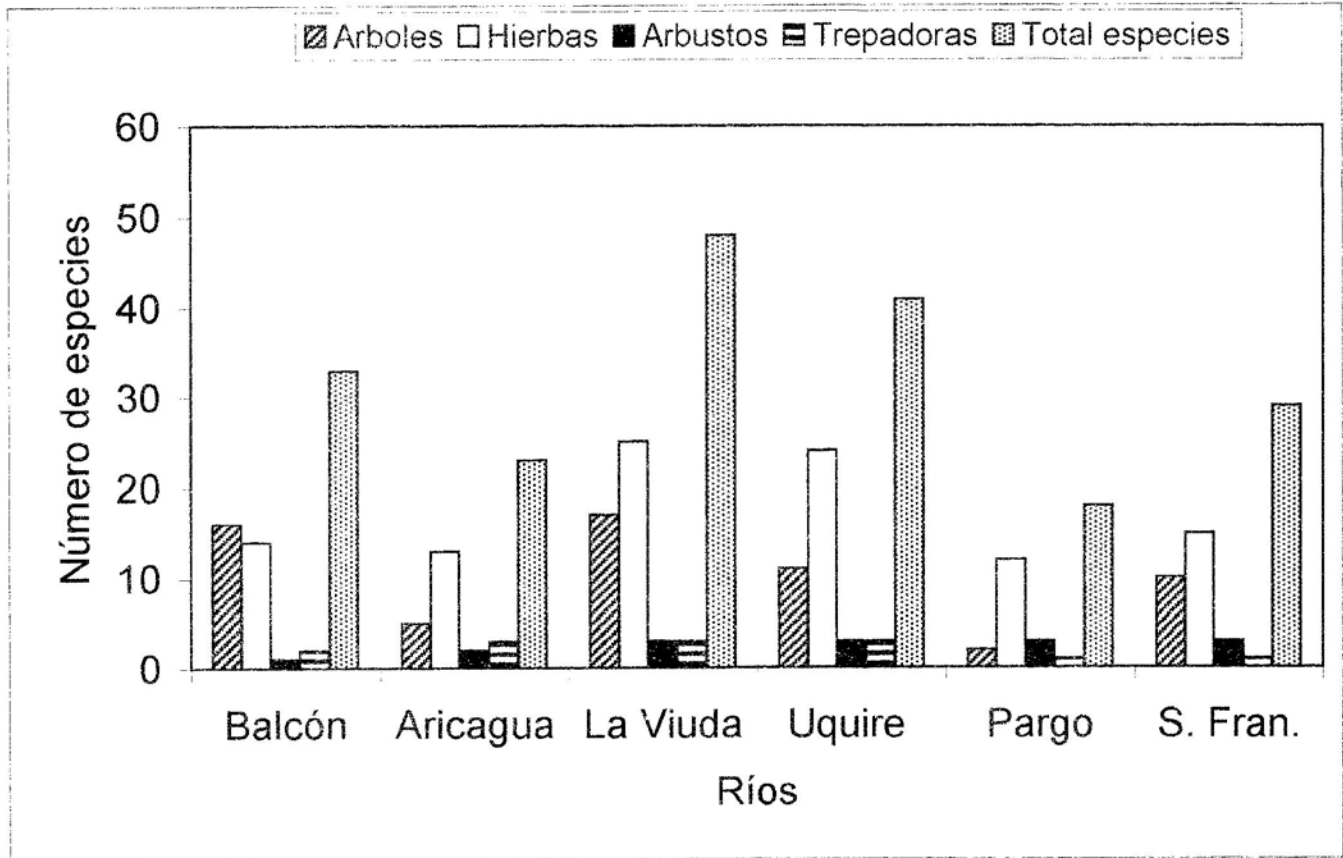


Figura 3. Número de especies de los grupos taxonómicos (Dicotiledóneas, Monocotiledóneas y Pteridophytas) en los ríos muestreados de la Península de Paria.

cuya composición de especies y estructura puede variar considerablemente, aún en áreas pequeñas (Richter, 2000).

Junk (1989) afirma que en ambientes ribereños, el número de especies puede ser alto debido a dos causas principales. Primero, la gran diversidad de hábitats asociada con la dinámica del río produce distintos tipos de suelos con diferentes niveles de nutrientes, edad y estabilidad los cuales están sujetos a condiciones hidrológicas cambiantes. Allí se establecen comunidades con diferentes edades y etapas serales a cada lado del río en un sistema altamente dinámico, sujeto a permanentes modificaciones, lo cual permite el establecimiento y coexistencia de un gran número de especies. Segundo, la regularidad de las inundaciones, que favorece el desarrollo de adaptaciones a estos ambientes.

Del total de especies, específicamente entre las hierbas, sólo *Cyathula prostrata* (Amaranthaceae), *Cyperus toluensis* (Cyperaceae) y *Cal-*

thea lutea (Maranthaceae) se encontraron en todos los ríos y del resto de las hierbas, pocas se inventariaron en más de tres ríos. Del grupo de los arboles, sólo *Brownea coccinea* y *Swartzia pinnata* (Caesalpiniaceae; leguminosa) se observaron en tres sitios. Las trepadoras *Gonolobus* sp. (Asclepiadaceae) y *Monstera adansonii* (Araceae) fueron las únicas que se encontraron en tres ríos (Anexo I). De las 180 especies de angiospermas inventariadas por Steyermark y Agostini (1966) en el Cerro Patao y zonas adyacentes a Puerto Hierro (Paria, Sucre), incluyendo laderas y topes colinares secos, manglares, márgenes de lago salobre, conucos, laderas boscosas, se encontraron *Cecropia peltata*, *Swartzia pinnata*, *Paullinia* sp., *Rinorea lindeniana*, *Justicia steyermarkii*, *Odontenema venezuelensis*, especies que también se observaron en los ríos estudiados.

Steyermark y Agostini (1966) colectaron material de una especie del género *Gonolobus* que no pudieron identificar, pero (Baksh-Comeau 1981)

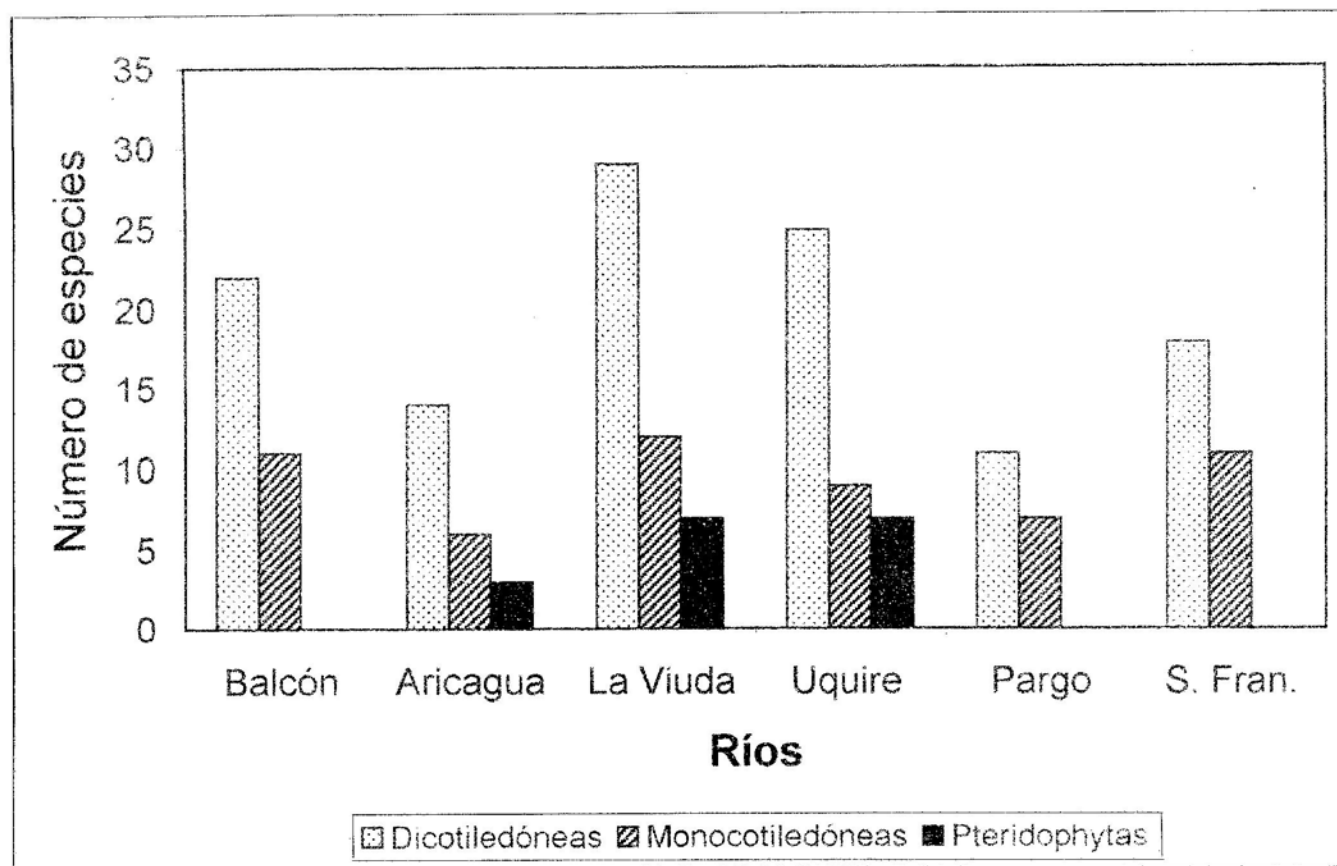


Figura 4. Número de especies según su forma de crecimiento en los ríos muestreados de la Península de Paria.

había reportado que *Gonolobus broadwayae* Schltr. es endémica de Trinidad. Al respecto, habría que realizar colectas más exhaustivas de *Gonolobus sp.* en los ríos muestreados para determinar si se trata de la misma especie de la isla. La similitud entre la biota de Paria y la de Trinidad y Tobago no sería sorprendente por la cercanía y la similar conformación geológica que existe entre ambas áreas (Steyermark y Agostini, 1966).

De las especies arbóreas (>10 m de altura) de bosque siempre verde citadas por Beard (1944, según Steyermark y Agostini (1966) en su trabajo sobre la Península de Paria en este estudio sólo se encontraron *Licania ternatensis*, *Hymenaea courbaril* y *Tapirira guianensis*. Esta baja similitud entre esos estudios y lo encontrado en el presente puede deberse a problemas con la identificación de algunas especies y a que en nuestro caso se muestrearon específicamente ambientes ribereños.

En general, la semejanza en composición de especies entre los ríos muestreados fue baja, con la

excepción de los ríos La Viuda y Uquire (67%, ver Tabla 3), lo cual puede atribuirse a la cercanía entre ambos ríos, que puede favorecer la dispersión de semillas (inmigración) y la colonización de especies. La baja similitud de especies entre los demás ríos, aun entre aquellos ubicados en una misma vertiente puede deberse a diferencias en la forma del valle, texturas de los suelos y el gradiente topográfico entre cada río y las tierras altas de su cuenca, lo cual implica diferencias a escala local que permiten el establecimiento de distintos grupos de especies, a lo que se superpone los distintos grados de perturbación antrópica o natural. Patten (1998) indicó que a escala local, las diferencias entre humedales ribereños se deben principalmente a variaciones en el suministro de sedimentos, geometría del valle, y el flujo del agua, lo cual produce ambientes ribereños también distintos.

Aunque las variables que condicionan los procesos dentro del ecosistema pueden diferir geográficamente determinando que cada río tenga

sus propias características, la vegetación ribereña puede tener similar estructura y función, en parte debido a que los procesos fluvio - geomórficos son comunes (Patten, 1998). Si bien el carácter preliminar de este trabajo dificulta su comparación con otros más exhaustivos, en términos de formas de crecimiento no arbóreas, también se encontró que las hierbas son los elementos más conspicuos de la vegetación ribereña, siendo las familias Cyperaceae y Poaceae las más importantes. En los morichales del Río Tigre (Estado Anzoátegui) se registró un total de 230 especies distribuidas en 74 familias, de las cuales 58 son dicotiledóneas y 11 monocotiledóneas.

Al comparar los resultados de este trabajo con los bosques ribereños del Estado Monagas (Gordon y Querecuto, 1989), tenemos que entre las especies arbóreas presentes en el Río Amaná (río de aguas blancas) están *Ceiba pentandra*, *Hura crepitans*, *Guazuma ulmifolia*, *Heliconia psittacorum*, *Hymenaea courbaril*, *Cecropia peltata*. Asimismo, las especies en común con el río Tigre (Morichal del Estado Anzoátegui, Peña, 2004) son *Xilopia aromatica*, *Costus arabicus*, *Calathea lutea*, *Heliconia psittacorum*, *Monstera adansonii*, *Cecropia peltata*, *Ficus maxima*. La presencia de las especies citadas en zonas geográficas distintas puede deberse a requerimientos similares en el reclutamiento o que tienen adaptaciones morfológicas, fisiológicas y fenológicas similares que les permiten tolerar el estrés de humedad (Teskey y Hinckley, 1977; Junk, 1989; Patten, 1998; Kozłowski, 2002).

En este sentido, las zonas ribereñas están ampliamente conocidas como componentes esenciales de la estructura y función de los ecosistemas fluviales (Vannote *et al.*, 1980). Como consecuencia de las inundaciones, la topografía irregular del valle permite el desarrollo de las porciones más dinámicas del paisaje y se produce un mosaico complejo

de formas de terreno (mosaico de hábitats), que trae como consecuencia que la humedad del suelo sea extremadamente variable en espacios relativamente pequeños y cuya resultante es la segregación de especies a escala local. Así, las comunidades de plantas ribereñas potencialmente productivas están sujetas a frecuentes e intensas perturbaciones causadas por las inundaciones, las cuales a su vez dependen del tamaño de la cuenca, del gradiente altitudinal y de la precipitación local. Estos dos factores, productividad y perturbación, pueden interactuar para controlar los patrones de riqueza y composición de especies de plantas (Dècamp y Tabacchi, 1994). El movimiento del agua, la erosión y la deposición de sedimentos influyen fuertemente en la estructura de las comunidades debido a que afectan la estabilidad del hábitat (Junk, 1989). La deposición anual de sedimentos finos puede ser un factor crítico para el crecimiento de las plantas. Variaciones menores en el suelo y el drenaje y en la frecuencia y duración de la inundación casi siempre traen cambios o diferencias en la composición de especies. Esto explicaría la variación en el espacio y en el tiempo de la riqueza de especies de plantas a lo largo de las márgenes de los ríos (Dècamp y Tabacchi, 1994).

AGRADECIMIENTOS:

Se agradece al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por el soporte económico a través del Proyecto # 03.31.4001.97, a la Dra. Claudia Cressa y Dra. Cruz Salazar por la ayuda brindada en el trabajo de campo y por hacer posible la realización del Proyecto sobre Biodiversidad (Flora y Fauna) en Parques Nacionales, al Lic. Argenis Delfín, al Técnico Fernando Ramos por los análisis de laboratorio y al Lic. Rafael Ortíz por su valiosa colaboración en la identificación de las muestras botánicas.

LITERATURA CITADA

- A.P. H. A.,
1992. *Standard Methods*. 18th Edition. Washington DC, pp. 10-137, 4-115.
- BAKSH-COMEAU Y. S.
1981. The National Herbarium of Trinidad and Tobago, U.W.I., St. Augustine. <http://users.carib-link.net/~rfbarnes/broadway.htm>
- DÉCAMPS, H. Y TABACCHI, E.
1994. Species Richness in vegetation along river margins. En: Giller, P. S., Hildrew A. G., Raffaelli, D. G. (Eds), *Aquatic Ecology: Scale, Pattern and Process*. Blackwell Scient. Pub. London, 1-20pp.
- FURCH K. Y JUNK, W. J.
1997. Physicochemical conditions in the floodplains. In: Junk, W. J. (Ed.), *The Central Amazon Floodplain*. Springer. New York. 69-117pp.
- GORHAM, E., UNDEWOOD J. K., JANSSENS, J. A., FREEDMAN, B., MAASS W., WALLER D. H., Y GORDON OGDEN III, J.
1998. The chemistry of streams in Southwestern and Central Nova Scotia, with particular reference to catchment vegetation and the influence of dissolved organic carbon primarily from wetlands. *Wetlands*, 18: 115-132.
- GORDON, E. Y QUERECUTO, D.
1989. Vegetación del área prioritaria del Proyecto Dinamo (El Tejero, Punta de Mata, Santa Bárbara) – Estado Monagas. Informe Final, Laboratorio de Ecología de Plantas Acuáticas (UCV) – CORPOVEN, 41pp.
- JUNK, W. J.
1989. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. En: Holm-Nielsen, L. B., Nielsen, I. C., y H. Balslev (Eds), *Tropical Forests*. Academic Press, New York. 47-64.
- KOZŁOWSKI, T. T.
2002. Physiological – ecological impacts of flooding on ribereña forest. *Wetlands*, 22: 550-561.
- LEWIS W. M. Y WEIBEZAHN F. H.
1976. Chemistry, energy flow and community structure in some Venezuelan fresh waters. *Archiv. Hydrobiol.*, Suppl. 50: 157-207.
- LEPA (LABORATORIO DE ECOLOGÍA DE PLANTAS ACUÁTICAS).
1996. Diagnóstico ambiental de las cuencas de los ríos Guanipa, El Cárís, Tonoro, Oritupano, Merías, Güepe, Patacón, Morichal La Pica y Morichal La Puente, ubicados en el área operacional del Distrito Anaco, CORPOVEN, SA en los Estados Anzoátegui y Monagas. Informe de Avance, CORPOVEN – UCV, Caracas, 28pp.
- MITSCH, W. J. Y GOSSELINK, J. G.
2000. *Wetlands*. Wiley, New York. 920pp.
- NAIMAN, R.J. Y H. DÉCAMPS
1997. The Ecology of interfaces: Riparian zones. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 28:621-658.
- PATTEN, D. T.
1998. Riparian ecosystems of semi – arid North America: diversity and human impacts. *Wetlands*, 18: 498-512.
- PEÑA, C. T.
2004. Variaciones en la estructura y composición florística de las comunidades de Morichal en la Cuenca Alta del Río Tigre (Edo. Anzoátegui). Tesis Doctoral, Postgrado de Ecología, Facultad de Ciencias, Caracas, 232pp.
- RICHTER, F.
2000. Structure and dynamics of riverine forest vegetation. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn, Germany.
- SHARPE, C.
2001. Situación Ambiental del Parque Nacional Península de Paria (Proyecto Desarrollo Sustentable Delta del Orinoco), <http://www.apalancar.org/archivos>
- SCHNEE, L.
1984. *Plantas Comunes de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca, Caracas, 822pp.
- STEYERMARK, J. A.
1974. Relación florística entre la Cordillera de la Costa y la zona de Guayana y Amazonas. *Acta Botanica Venezuelica*, 9: 245-252.
- STEYERMARK, J. A. Y AGOSTINI G.
1966. Exploración botánica del Cerro Patao y zonas adyacentes a Puerto Hierro, en la Península de Paria, Edo. Sucre. *Acta Botanica Venezuelica*, 1: 7-78.
- TESKEY, R. O., Y HINCKLEY, T. M.
1977. Impact of Water Level Changes on Woody Riparian and Wetlands Communities. I. Plant and soil responses. Biological Services Program, U. S. Department of the Interior. 30pp.
- VANNOTE, R. L., MINSHALL, G. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J. R. Y CUSHING, C. E.
1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sciences*, 97: 130-137.

ANEXO I

Especies de plantas presentes (X) por Familia y forma de crecimiento (FC) para cada uno de los ríos muestreados en la Península de Paria, Estado Sucre.

| DICOTILEDONEAS FAMILIA/ESPECIES | FC* | Ríos | | | |
|---|-----------|-----------------|----------|--------------|---------------|
| | | Balcon Aricagua | La Viuda | Uquire Pargo | San Francisco |
| ACANTHACEAE | | | | | |
| <i>Aphelandra pulcherrima</i> (Jacq.) H.B.K. | Arbusto | | x | x | x |
| <i>Justicia steyermarkii</i> (Leonard.) Leonard. | Arbusto | | x | x | x |
| <i>Lepidagathus alopecuroidea</i> (Vahl.) R. Br. ex Griseb | Hierba | x | | | |
| <i>Odontonema venezuelense</i> Leonard. | Arbusto | | | | x |
| ANACARDIACEAE | | | | | |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Arbol | x | | | |
| AMARANTHACEAE | | | | | |
| <i>Cyathula achyranthoides</i> (H.B.K.) Moq. | Hierba | x | x | x | x |
| <i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume. | Hierba | x | x | x | x |
| <i>Iresine diffusa</i> Willd. | Hierba | | | x | |
| <i>Pfaffia iresinoides</i> (H.B.K.) Spreng. | Hierba | x | x | x | |
| ANNONACEAE | | | | | |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | Arbol | x | | | |
| APIACEAE | | | | | |
| <i>Hydrocotyle venezuelensis</i> Rose ex Mathias | Hierba | | x | x | |
| APOCYNACEAE | | | | | |
| <i>Tabernaemontana undulata</i> Vahl. | Arbusto | | x | x | |
| <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson. | Arbol | x | | | |
| ASCLEPIADACEAE | | | | | |
| <i>Gonolobus</i> sp. | Trepadora | | x | x | x |
| ASTERACEAE | | | | | |
| <i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd. | Trepadora | x | | | |
| <i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. Ex Aubl.) C.F. Baker | Hierba | | x | | |
| BEGONIACEAE | | | | | |
| <i>Begonia humilis</i> Aiton | Hierba | | | x | x |
| BIGNONIACEAE | | | | | |
| <i>Tabebuia pentaphylla</i> (L.) Juss. | Arbol | x | | | |
| <i>Macfadyena unguis-cati</i> L. | Trepadora | x | | | |
| <i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers | Trepadora | | | | |
| BOMBACACEAE | | | | | |
| <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. | Arbol | x | | | |
| <i>Pachira insignis</i> (SW.) Savign. in Lam. | | | x | | |
| CAESALPINIACEAE | | | | | |
| <i>Brownea coccinea</i> Jacq. | Arbol | x | x | x | |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | Arbol | x | | | |
| <i>Swartzia pinnata</i> (Vahl.) Willd. | Arbol | x | x | | x |
| CECROPIACEAE | | | | | |
| <i>Cecropia peltata</i> L. | Arbol | x | | | |

*FC: Forma de crecimiento

Anexo 1. Continuación

| DICOTILEDONEAS FAMILIA/ESPECIES | FC* | Balcón Aricagua | La Viuda | Uquire | Pargo | San Francisco |
|--|-----------------|-----------------|----------|--------|-------|---------------|
| CONVOLVULACEAE | | | | | | |
| <i>Ipomoea tiliaceae</i> (Willd.) Choisy in A. DC. | Hierba rastrera | x | x | x | x | |
| CHRYSOBALANACEAE | | | | | | |
| <i>Chrysobalanus icaco</i> L. | Arbol | x | | | | |
| <i>Licania incana</i> Aubl. | Arbol | x | | | | |
| <i>Licania ternatensis</i> Hook.f | Arbol | | x | | | |
| CUCURBITACEAE | | | | | | |
| <i>Momordica charantia</i> L. | Trepadora | | | | | x |
| EUPHORBIACEAE | | | | | | |
| <i>Acalypha diversifolia</i> Jacq. | Arbol | | x | x | | |
| <i>Hevea</i> sp. | Arbol | | | | | x |
| <i>Hura crepitans</i> L. | Arbol | x | | | | |
| LAMIACEAE | | | | | | |
| <i>Ocimum micranthum</i> Willd. | Hierba | | x | | | |
| MALVACEAE | | | | | | |
| <i>Abutilon</i> sp. | Arbol | | | | | x |
| MELASTOMATACEAE | | | | | | |
| <i>Aciotis fragilis</i> (L. C. Rich. ex DC) Cogn. | Arbusto | | | | x | |
| <i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don. | Arbusto | x | x | | | |
| <i>Miconia</i> sp. | Arbol | | | x | | |
| MORACEAE | | | | | | |
| <i>Ficus maxima</i> P. Miller | Arbol | | x | x | | |
| <i>Ficus yaponensis</i> Desvaux | Arbol | | x | x | | |
| <i>Artocarpus altilis</i> (Park.) Forsberg | Arbol | x | | | | |
| PAPILIONACEAE | | | | | | |
| <i>Alexa</i> sp. | Arbol | x | | | | |
| <i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook | Arbol | x | x | | | x |
| <i>Desmodium affine</i> Schldtl. | Hierba | x | | | x | |
| <i>Desmodium</i> sp.. | Trepadora | | x | x | | |
| OXALIDACEAE | | | | | | |
| <i>Averrhoa bilimbi</i> L. | Arbol | | | | | x |
| PIPERACEAE | | | | | | |
| <i>Pothomorphe peltata</i> (L.) Miq. | Arbol | | x | x | | |
| <i>Piper marginatum</i> Jacq. | Arbol | | x | x | | |
| <i>Piper tuberculatum</i> Jacq. | Arbol | | x | | | x |
| <i>Piper hispidum</i> SW. | Arbol | | x | | | |
| <i>Piper reticulatum</i> L. | Arbol | | | | | x |
| <i>Piper pseudo-glabrescens</i> Trel. & Yunck. | Arbol | | x | x | | x |
| <i>Piper</i> sp. | Arbol | x | | | | |
| RUBIACEAE | | | | | | |
| <i>Sabicea villosa</i> Willd ex Roem. & Schult. | Hierba | x | x | | | |
| <i>Manettia</i> sp. | Arbusto | x | | | | |
| <i>Rubiaceae</i> 1 | Hierba | x | | x | | |
| <i>Rubiaceae</i> 2 | Hierba | | | | x | |

*FC: Forma de crecimiento

Anexo 1. Continuación

| DICOTILEDONEAS FAMILIA/ESPECIES | FC* | Balcón Aricagua | La Viuda | Uquire Pargo | San Francisco |
|--|-----------|-----------------|----------|--------------|---------------|
| <i>Rubiaceae</i> 3 | Hierba | | x | x | |
| SAPINDACEAE | | | | | |
| <i>Paullinia</i> sp. | Hierba | | | x | x |
| SOLANACEAE | | | | | |
| <i>Physalis pubescens</i> L. | Hierba | | | x | |
| <i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlttdl. | Arbol | | x | | |
| <i>Solanaceae</i> 1 | Arbol | x | x | | |
| STERCULIACEAE | | | | | |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | Arbol | x | x | | |
| <i>Theobroma pentagona</i> Ber | Arbol | | x | x | |
| THEOPHRASTACEAE | | | | | |
| <i>Clavija longifolia</i> (Jacq.) Mez. | Arbol | | x | | |
| URTICACEAE | | | | | |
| <i>Boehmeria ramiflora</i> Jacq. | Hierba | | | x | |
| <i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaud ex Griseb. | Arbol | | | x | |
| VIOLACEAE | | | | | |
| <i>Rinorea lindeniana</i> (Tulasne) Kuntze | Arbol | | | x | |
| VITACEAE | | | | | |
| <i>Vitis caribaea</i> DC. | Trepadora | x | | | |
| INDETERMINADAS | | | | | |
| Especie 1 | Arbol | | | | x |
| Especie 2 | Arbol | | | | x |
| Especie 3 | Arbol | | x | | |
| Especie 4 | Arbol | x | | x | |
| MONOCOTILEDONEAS | | | | | |
| FAMILIA/ESPECIES | | | | | |
| ARACEAE | | | | | |
| <i>Zantedeschia aethiopica</i> Spreng. | Hierba | x | | | |
| <i>Anthurium digitatum</i> (Jacq.) G. Don | Hierba | x | x | x | x |
| <i>Dieffenbachia seguine</i> Schott. | Hierba | | x | x | |
| <i>Monstera adansonii</i> Schott. | Trepadora | x | x | x | |
| <i>Phylodendron grandifolium</i> (Jacq.) Schott | Trepadora | x | | | |
| COMMELINACEAE | | | | | |
| <i>Gibasis geniculata</i> (Jacq.) Rohweder | Hierba | | | x | |
| <i>Commelina nudiflora</i> L. | Hierba | x | | | |
| COSTACEAE | | | | | |
| <i>Costus arabicus</i> L. | Hierba | x | | | |
| <i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav. | Hierba | | | x | x |
| CYCLANTHACEAE | | | | | |
| <i>Asplundia caput-medusae</i> (Hook.f.) Harling | Hierba | | | x | |
| <i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. | Hierba | | | | x |
| CYPERACEAE | | | | | |
| <i>Cyperus luzulae</i> Rottb. Ex Willd. | Hierba | | | x | |
| <i>Cyperus toluensis</i> Kunth | Hierba | x | x | x | x |

*FC: Forma de crecimiento

Anexo 1. Continuación

| MONOCOTILEDONEAS FAMILIA/ESPECIES | FC* | Balcón | Aricagua | La Viuda | Uquire | Pargo | San Francisco |
|--|-----------------|--------|----------|-------------|--------|-------|------------------|
| <i>Cyperus</i> sp 1. | Hierba | | | x | | | x |
| <i>Cyperus</i> sp 2. | Hierba | | | x | | | |
| <i>Cyperus</i> sp 3. | Hierba | | | x | | | |
| HELICONIACEAE | | | | | | | |
| <i>Heliconia marginata</i> (Griggs) Pittier | Hierba | | x | | | | x |
| <i>Heliconia psittacorum</i> L.f. | Hierba | x | | | | x | |
| MARANTHACEAE | | | | | | | |
| <i>Calathea lutea</i> (Aubl.) G.F.W. Meyer | Hierba | x | x | x | x | x | x |
| <i>Stromanthe jacquinii</i> (Roem. & Schult.) H. Kennedy & D. Nicholson | Hierba | x | x | x | x | | x |
| POACEAE | | | | | | | |
| <i>Chusquea fendleri</i> Munro | Hierba | | | | | | x |
| <i>Guadua latifolia</i> H. B. K. | Bambú leñoso | | x | | | | |
| <i>Lasiacis ruscifolia</i> h(Kunth) Hitchc | Hierba | x | | | | | |
| <i>Orthocladia laxa</i> (L. Rich.) Beauv. | Hierba | | | x | | | |
| <i>Panicum hirtum</i> Lam. | Hierba | x | | x | x | | x |
| <i>Pharus latifolius</i> L. | Hierba | | | x | x | | x |

*FC: Forma de crecimiento