

## **COMPARACIÓN FLORÍSTICA DE TREPADORAS DICOTILEDÓNEAS EN BOSQUES RIBEREÑOS DE UNA SECCIÓN DE LOS RÍOS CUAO-SIPAPO- ORINOCO MEDIO (ESTADO AMAZONAS, VENEZUELA)**

*Irene C. Fedón<sup>1</sup> y Aníbal Castillo-Suárez<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Jardín Botánico de Caracas.  
Universidad Central de Venezuela. Av. Salvador Allende. Apdo. 2156.  
Caracas 1010-A, Venezuela. ircafe@cantv.net

<sup>2</sup>Laboratorio de Traqueofitas y Atraqueofitas. Centro de Botánica Tropical. Instituto  
de Biología Experimental. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela.  
Apdo 47 114. Caracas 1041-A. Venezuela. anibalcastillo@cantv.net

### **COMPENDIO**

Se estudiaron las especies trepadoras de los bosques ribereños de los ríos Cuao, Sipapo, confluencia del Sipapo con el río Orinoco medio, estado Amazonas. El área de estudio se ubica en el área de confluencia de los ríos Cuao, Sipapo, confluencia del Sipapo con el río Orinoco medio, en el Municipio Autana, estado Amazonas. (4°54' y 5°3' Lat. N; 67°34' y 67°46' Long. O). El clima es biestacional; la vegetación corresponde a bosques siempreverdes macrotérmicos de tierras bajas. Adicionalmente se compararon con dos trabajos similares publicados para las márgenes de los ríos Cataniapo y Río Negro del mismo estado. Se obtuvo un análisis de agrupamiento con el índice de Sorensen en el cual agrupó a las localidades por similitud en los taxa allí presentes. La afinidad entre las localidades comparadas vino dada principalmente por la cercanía entre las mismas, con lo que se encontró mayor relación entre la comunicación hidrológica, tipo de suelo, tipo de dispersión de frutos y semillas, que entre las características físicoquímicas de sus aguas.

### **ABSTRACT**

The species climbers of the riverside forests of the rivers Cuao, Sipapo, fork of the Sipapo with the river half Orinoco in the Amazonas state were studied. The study area is located in the confluence of the rivers mentioned previously,

in the Municipio Autana, Amazonas State. (4°54' and 5°3' Lat. N; 67°34' and 67°46' Long. O). The climate has two seasons; the vegetation corresponds to macrotermic evergreen forests low lands. Two additional towns inside the state Amazonas: river Cataniapo and Río Negro were compared. A grouping analysis was obtained with the index of Sorensen which grouped localities by resemblance in the taxa present. The likeness among the compared localities came given mainly by the proximity among the same ones, with what bigger relationship was found among the hydrological communication, floor type, type of dispersion of fruits and seeds then that among the physical chemical characteristics of its waters.

### **PALABRAS CLAVE**

Trepadoras, afinidad florística, bosques ribereños, Amazonas.

### **KEY WORDS**

Climbers, floristic likeness, riparian forest, Amazonas.

### **INTRODUCCIÓN**

Se ha estimado que el 93 % de la región de Guayana (Estados Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro), está cubierta por diferentes tipos de formaciones boscosas (Huber, 1983, 1995a) y es donde se concentra el mayor porcentaje de áreas de reserva forestal, con un aproximado del 60% del volumen nacional (M.A.R.N.R., 2001). Según Gentry (1992), la alta diversidad vegetal de estos bosques se debe a que la mayoría de los taxa se presentan básicamente como árboles y trepadoras en su forma de vida. Las trepadoras pueden definirse como formas biológicas de plantas terrestres, cuyos tallos son poco consistentes durante su desarrollo, por lo que necesitan apoyarse sobre otro elemento para poder ascender (Aristeguieta, 1953).

En el estudio florístico de los bosques ribereños de las confluencias de los ríos Cuao-Sipapo-Orinoco medio del estado Amazonas se encontraron 109 especies de angiospermas trepadoras, distribuidas en 28 familias y 68 géneros (Fedón, 2002), lo que representa el 24,8 %, 14,3 %, 11,1% del total de familias, géneros y especies respectivamente en comparación con el total de los taxa de angiospermas colectadas en dichos bosques, y 14,1%, 4%, 1,3% respectivamente para la Guayana Venezolana (Berry *et al.* 1995). En este estudio resultaron florísticamente mas numerosas las siguientes familias: Bignoniaceae,

Fabaceae, Hippocrateaceae, Malpighiaceae y Apocynaceae (con un número igual o mayor de 7 especies). Dentro de estas 109 especies, 89,3 % corresponden a Dicotiledóneas y sólo el 10,7 % a monocotiledóneas (Fedón, 2002; Fedón y Castillo-Suárez, en prensa).

Boada y Suárez (1996), en su trabajo de las especies trepadoras dicotiledóneas del bosque húmedo del río Cataniapo (Estado Amazonas), obtuvieron como resultado 24 familias, 57 géneros y 81 especies de trepadoras, donde las familias más importantes (con respecto al número de especies mayor o igual a 7) resultaron ser: Bignoniaceae, Hippocrateaceae, Malpighiaceae y Passifloraceae, con 21 géneros y 37 especies del total encontrado, estas 4 familias constituyen el 36,84 % y el 45,12 % respectivamente del total de géneros y especies en el estudio.

De igual manera, en el catálogo realizado para Río Negro (Estado Amazonas) por Clark *et al.* (2000), se hace referencia a las especies de angiospermas trepadoras para los bosques ribereños de este río, encontrándose un total de 30 familias, 86 géneros y 109 especies. Las familias más importantes florísticamente con un número igual o mayor de siete especies fueron en orden de importancia las siguientes: Apocynaceae, Bignoniaceae, Convolvulaceae, Asclepiadaceae y Loganiaceae, constituyendo el 32,56 % de los géneros y el 48,62 % de las especies de trepadoras monocotiledóneas y dicotiledóneas de bosques ribereños de este río.

Basándose en estos tres estudios (Fedón, 2002; Boada y Suárez, 1996; Clark *et al.* 2000), es interesante comparar la afinidad florística de las trepadoras angiospermas presentes en sus bosques ribereños y así poder dilucidar los posibles factores que producen dicha similitud pues, según Kubitzki (1989), para los bosques ribereños del río Amazonas el factor fisicoquímico del agua es primordial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

Se estudiaron los bosques ribereños asociados a un área de confluencia de los ríos Cuao-Sipapo-Orinoco medio, en el Municipio Autana, estado Amazonas, aproximadamente a 80 Km, al sur de la ciudad de Puerto Ayacucho. Desde el punto de vista geográfico el área se encuentra ubicada entre los 4°54' y 5°3' de Lat. N. y entre los 67°34' y 67°46' de Long. O. (Fig. 1), alcanzando una

altitud entre 210 y 250 m s.n.m. La extensión total aproximada de esta área es de 800 ha y 60 Km de longitud del cauce principal de los ríos Cuao y Sipapo.

El clima en esta zona es biestacional, con un período seco de diciembre a febrero y uno lluvioso entre marzo y noviembre, y el máximo de lluvias en el mes de julio (Fig. 2), el cual está influenciado por los vientos Alisios del Noroeste y por la Zona de Convergencia Intertropical. La vegetación corresponde a bosques siempreverdes macrotérmicos de tierras bajas (Huber, 1995b). La precipitación y la temperatura media anual tienen un valor de 2345,97 mm y 26,53°C respectivamente (Castillo, 1992).

Los ríos Cuao, Cataniapo y Orinoco medio son de aguas claras (Sioli, 1975), las cuales se caracterizan por tener color amarillo a verde oliva, con pH entre ácido y neutro (4,5-7), con baja cantidad de sedimentos en suspensión, eutróficas y poco traslúcidas. El Sipapo y Río Negro son de aguas negras, oligotróficas, ricas en humus, de color té, traslúcidas, de pH ácido (4,6-5,2) y con baja concentración de sedimentos suspendidos (Yanes y Ramírez, 1988; Weibezahn *et al.* 1989; Weibezahn, 1990; Sánchez, 1990; Rodríguez, 1994). Vale acotar que esta clasificación de las aguas fue realizada para la cuenca Amazónica y no para nuestros ríos de la región sur del país, por lo que las características enclavadas dentro de cada concepto no necesariamente encajan en su totalidad con las de cada río; además, dichas características varían a lo largo del año por la influencia de las precipitaciones.

Se realizó un cuadro comparativo de presencia (1) o ausencia (nada), de las especies de trepadoras de los bosques ribereños del Cuao, Sipapo, confluencia Cuao-Sipapo, confluencia Sipapo-Orinoco medio, además de otras localidades dentro del estado Amazonas como río Cataniapo y Río Negro; para ello se empleó el catálogo realizado para una sección de los ríos Cuao-Sipapo-Orinoco medio (para el cual fue utilizado el sistema de Vareschi (1966) de forma de categorizar las formas de vida en su manera general) (Fedón, 2002; Fedón y Castillo-Suárez, en prensa) (Fig. 3), catálogo de dicotiledóneas trepadoras del Cataniapo (Boada y Suárez, 1996) y el catálogo de San Carlos de Río Negro (Clark *et al.* 2000). A esta matriz de datos se le aplicó un Análisis de conglomerados o agrupamiento (Análisis de "Cluster"), con el índice de similitud de Sorensen, empleando el programa estadístico: "Multi-Variate Statistical Package" versión 3.10b.

## RESULTADOS

Para la comparación florística de las especies de plantas trepadoras que crecen en los bosques ribereños entre los ríos Cuao (C), Sipapo (S), confluencia

de los ríos Cuao–Sipapo (CS), confluencia de los ríos Sipapo–Orinoco medio (SO) y con las ya conocidas del río Cataniapo (CAT) y Río Negro (RN), se obtuvo el siguiente análisis de similitud tipo "cluster", empleando el índice de Sorensen, con 6 variables por 202 casos (Fig. 4).

En él observamos como el río Sipapo y su confluencia con el río Cuao se agrupan con un 61,2% de similitud, este par a su vez está 56,7% asociado al río Cuao, seguidamente estas tres localidades son 52,6% afines a la confluencia del río Sipapo con el Orinoco medio; a continuación, este conjunto es 40,8% similar al río Cataniapo, y por último, estas localidades son 37,8% semejantes a río Negro. Cuando se observan los resultados para el Cataniapo y río Negro, los grados de similitud disminuyen a 39,3%, lo que implica que estas dos últimas localidades son 60,7% diferentes en especies respecto a nuestra área de estudio.

## DISCUSIÓN

Los ríos sobre cuyo cauce se realizó la comparación florística pertenecen a la red hidrológica del estado Amazonas. El Sipapo y el Cataniapo desembocan en el Orinoco medio; el Cuao en el Sipapo; el río Negro vierte sus aguas en el río Amazonas a nivel de Manaus (Brasil) y conecta con el río Orinoco en su parte alta por el río Casiquiare.

La relación estrecha entre el río Sipapo con el río Cuao y su confluencia es independiente de las características fisicoquímicas de cada río en sí, pues aunque el primero es de aguas negras y el segundo es de aguas claras, la discrepancia entre estos dos tipos de aguas no es representativa como para marcar una diferencia entre las especies de plantas que allí se encuentran; además existe un contacto geográfico, pues se está comparando justamente con la confluencia de los dos ríos y con las especies del río Cuao independientemente, además vale la pena acotar que los bosques ribereños del río Sipapo son estacionalmente inundables, mientras que los del Cuao son de tierra firme. De igual manera, la comparación de estos ríos con la desembocadura del Sipapo en el río Orinoco medio se encuentra igualmente relacionada más por la pertenencia de esta localidad al mismo río Sipapo que a la diferenciación del tipo de agua, aunque ya aquí se observa una disminución en la similaridad entre estas localidades debido probablemente al reflujo de agua del Orinoco hacia el Sipapo. Rosales *et al.* (1999) señalan este hecho como consecuencia de una historia geológica común dentro de los bosques ribereños de la cuenca del Orinoco, lo cual produce conexiones entre los corredores ribereños en una escala regional y local.

El principal factor de agrupamiento para estas localidades es el tipo de suelo, teniendo que en las orillas del río Sipapo y el Cuao está formado por entisoles, inceptisoles y oxisoles, en el Río Negro son oxisoles y esodosoles, en el río Cataniapo son oxisoles y ultisoles, (Vegas-Vilarrúbia *et al.* 1989; Blacaneaux y Pouyllau, 1977), lo que influye marcadamente en las especies trepadoras presente en cada zona, contrariamente a lo que dice Kubitzki en 1989, quien encontró que lo más importante es la química del agua para la diferenciación entre los bosques inundables del río Amazonas. Rosales *et al.* (2001) aseveran que la vegetación ribereña como ecosistema fluvial está sostenida por un complejo juego entre las interacciones con la hidrología, geomorfología y limnología. A su vez Huber (1995a) señala que las variaciones en los bosques de las tierras bajas de la región Guayana Venezolana son debidas principalmente a las diferencias en tipos de suelos, como consecuencia de complejos patrones de formación parental de la roca; este hecho se atribuye a la variación en las inundaciones estacionales, como reflejo de gradientes climáticos.

Conjuntamente se estudió el tipo de fruto o semilla que producen las especies analizadas dentro del área de estudio, observándose que el mayor porcentaje (52,3 %) se asigna a las trepadoras que utilizan el viento como medio de dispersión (Anemocoria), lo que puede conducir a que las semillas o frutos caigan en el agua (Hidrocoria), siendo arrastrados por las corrientes aguas abajo, relacionando estrechamente a las localidades más cercanas, otro porcentaje (30,3 %) es llevado por animales (Zoocoria), el resto (17,4 %) corresponde a otros tipos de frutos como legumbres (Leguminosas), cipselas (Compuestas), etc. (Fedón, 2002; Lindorf *et al.* 1985). Esto implica que al utilizar las corrientes de aire o agua para la dispersión de semillas, el alcance en distancias es menor.

### CONCLUSIONES

Comparando florísticamente a las dicotiledóneas trepadoras de los bosques ribereños entre los ríos Cuao, Sipapo, Cataniapo y Río Negro, se encontró que la similitud vino dada por la cercanía entre las localidades, independientemente de las características en sí de cada ambiente, con lo que se halla mayor relación entre la comunicación hidrológica, tipo de suelo, tipo de dispersión de frutos y semillas, que por sus tipos de agua.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Central de Venezuela, Fondo Nacional de Ciencia, Innovación y Tecnología (Fonacit) por el financiamiento del proyecto, a las profesoras María B. Raymúndez (U.C.V.) y Norma Carrasquel (U.C.A.B.) por todas sus observaciones, a César Molina por sus valiosas críticas, consejos y conocimientos estadísticos, a la Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobias Lasser por su atención, a Thalia Morales, Neida Avendaño, Berónica Camaripano, Mayra García, Carmen Yasmira Feo y a Maryuris Gonzáles. Este Trabajo forma parte de la Tesis de Pregrado del primer autor junto a la tutoría del Dr. Aníbal Castillo y está enmarcado dentro del proyecto de investigación Conicit S1-95001697, de investigación dendrológica, florística y ecológica de los bosques húmedos asociados a cuerpos de agua, del Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental de la Universidad Central de Venezuela, en los bosques ribereños del área Cuao-Sipapo-Orinoco Medio del Estado Amazonas, cuyo objetivo fundamental es el inventario de los taxa de angiospermas constituyentes de estos ecosistemas (Castillo 2001).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aristeguieta, L. 1953. Las plantas trepadoras o lianas de Venezuela. Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat. 79: 182-199.
- Berry P.; B. Holst and K. Yatskievych. editores. 1995. Flora of the Venezuelan Guayana. Volumen 1. Missouri Botanical Garden, St. Louis. Timber Press, Oregon, USA. 706 p.
- Blancaneaux, P. y Pouyllau, M. 1977. Les relations géomorpho-pédologiques de la retombée nord-occidentale du massif guayanaise (Vénézuéla). Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XV, 4: 437-448.
- Boada, D. y Suárez, C. 1996. Las especies trepadoras dicotiledóneas del bosque húmedo del Río Cataniapo (Estado Amazonas). Trabajo Especial de Grado. Universidad Católica Andrés Bello. Escuela de Educación. Especialidad Ciencias Biológicas. Caracas, Venezuela. 183 p.
- Castillo, A. 1992. Catálogo de las especies de antófitas del bosque húmedo del río Cataniapo (Territorio Federal Amazonas). Acta. Biol. Venez. 14 (1): 7-25.

- Castillo, A. 2001. Estudios florísticos, fisionómicos, dendrológicos, etnobotánicos y fitoquímicos en los bosques húmedos ribereños localizados al Norte del Estado Amazonas. MIBE 3: 213-216.
- Clark, H., Liesner, R.; Berry, P., Fernández, A., Aymard, G. y Maquirino, P. 2000. Catálogo anotado de la Flora del área de San Carlos de Río Negro, Venezuela. *Scientia Guaianae* 11: 101-316.
- Fedón, I. 2002. Las especies trepadoras de angiospermas de los bosques ribereños de una sección del área Cuao-Sipapo-Orinoco Medio (Estado Amazonas, Venezuela). Trabajo especial de Licenciatura en Biología. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Caracas. 262 p.
- Fedón, I. y Castillo-Suárez, A. Angiospermas trepadoras de los bosques ribereños de una sección de la cuenca baja de los ríos Cuao-Sipapo (Estado Amazonas, Venezuela). *Acta Botanica Venezuelica* (En prensa).
- Gentry, A. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* 63: 19-28.
- Huber, O. 1983. Las formaciones vegetales del Territorio Federal Amazonas, Venezuela. *Boletín Técnico de la Dirección de Información e Investigación del Ambiente*. 19 p.
- Huber, O. 1995a. Vegetation. In: *Flora of the Venezuelan Guayana*. Berry, P.E. Holst, B.K. and K. Yatskievych (Eds). Vol 1. 97-192. Missouri Botanical Garden, St. Louis, Timber Press, Portland.
- Huber, O. 1995b. Mapa de la Guayana Venezolana, 1:2.000.000. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. The Nature Conservancy. Caracas, Venezuela.
- Kubitzki, K. 1989. The ecogeographical differentiation of Amazonian inundation forests. *Pl. Syst. Evol.* 162: 285-304.
- Lindorf, H., Parisca, L. y Rodríguez, P. 1985. *Botánica. Clasificación. Estructura. Reproducción*. Segunda Edición. E.B.V.C. Caracas. Venezuela. 584 p.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 2001. *Estrategia nacional sobre diversidad biológica y su plan de acción*. M.A.R.N.R., Caracas, Venezuela, 135 p.

- Multi-Variate Statistical Package. Versión 3.10b. Copyright ã 1985-99, Kovach Computing Services. <http://www.kovcomp.co.uk/>
- Rosales, J., Petts, G. and Salo, J. 1999. Riparian flooded forests of the Orinoco and Amazon basins: a comparative review. *Biodiv. Conserv.* 8: 551-586.
- Rodríguez, G. 1994. Hidrogeoquímica de los ríos Autana y Cataniapo, Estado Amazonas, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. Licenciatura en Química, mención Geoquímica. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 230 p.
- Rosales, J., Petts, G. And Knab-Vispo, C. 2001. Ecological gradients within the riparian forests of the lower Caura River, Venezuela. *Plant Ecology* 152: 101-118.
- Sánchez, J.C. 1990. La calidad de las aguas del río Orinoco. En: *El Orinoco como ecosistema*. Weibezahn, F.; Alvarez, H y Lewis, W. Jr. (Eds). Editorial Galac S.A. 420 p.
- Sioli, H. 1975. Tropical rivers as expressions of their terrestrial environment. In: *Tropical ecological systems. Trends in terrestrial and aquatic research*. Golley, F. and Medina, E. (Eds). Cap. 19. Springer-Verlag New York Inc. 398 p.
- Vareschi, V. 1966. Sobre las formas biológicas de la vegetación tropical. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.* 26: 504-518.
- Vegas-Vilarrúbia, T., Paulini, J. y García, J. 1989. Differentiation of some Venezuelan black water river based upon physico-chemical properties of their humic substances. *Biogeochemistry* 6: 59-77.
- Weibezahn, F., Heyvaert, A. and Lasi, M. 1989. Lateral mixing of the waters of the Orinoco, Atabapo, and Guaviare rivers, after their confluence, in southern Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 40: 263-270.
- Weibezahn, F. 1990. Hidroquímica y sólidos suspendidos en el Alto y Medio Orinoco. En: *El Orinoco como ecosistema*. Weibezahn, F., Alvarez, H and Lewis, W. Jr. (Eds). Editorial Galac S.A. 420 p.
- Yanes, C. y Ramírez, A. 1988. Estudios geoquímicos de grandes ríos Venezolanos. *Men. Soc. Ci. Nat. La Salle* 48: 41-58.



Fig. 1. Ubicación de los ríos que se comparan florísticamente (\* Área de estudio: Cuao-Sipapo; ◆ Río Cataniapo; ★ Río Negro).

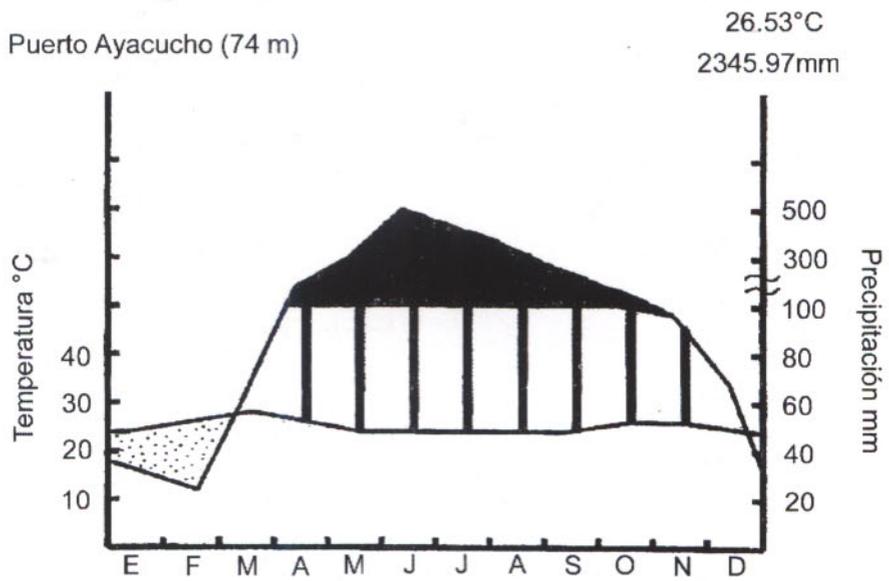


Fig. 2. Climadiagrama según Gausson. Estación Puerto Ayacucho (Castillo, 1992).

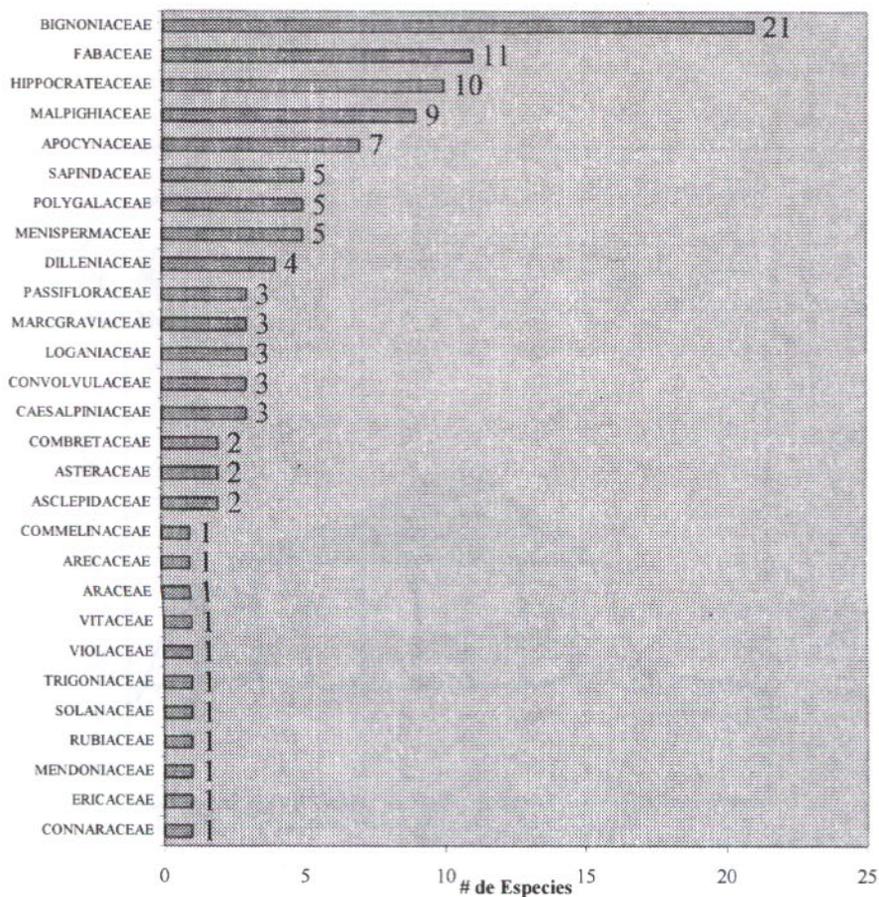


Fig. 3. Familias de trepadoras de los bosques ribereños del área Cuao-Sipapo-Orinoco Medio con su número de especies.

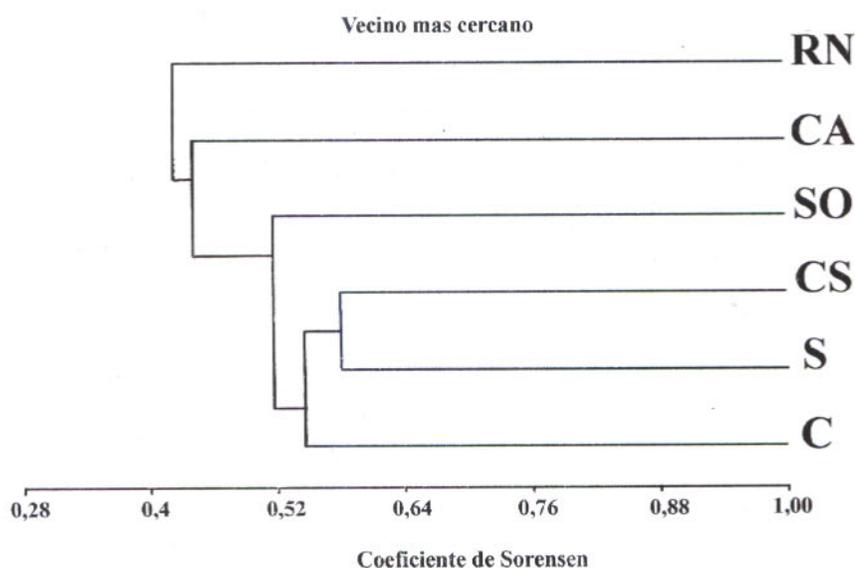


Fig. 4.- Dendrograma comparativo de localidades por análisis de cluster con el índice de Sorensen (RN. Río Negro; CA: Río Cataniapo; SO: Confluencia del Río Sipapo con el Río Orinoco; CS: Confluencia del río Cuaó con el Sipapo; S: Río Sipapo; C: Río Cuaó).