

FLORÍSTICA DE COMUNIDADES VEGETALES EN EL ÁREA MINERA EL GUANIAMO, CUENCA DEL RÍO CUCHIVERO, MUNICIPIO CEDEÑO, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

Wilmer A. Díaz-Pérez^{1,2} y Raul E. Rivero Rojas¹

¹Fundación Jardín Botánico del Orinoco, Herbario Regional de Guayana, Módulos Laguna El Porvenir, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela.

²Universidad Nacional Experimental de Guayana. Centro de Investigaciones Ecológicas. Coordinación General de Investigación y Postgrado. Edificio UNEG Chilemex, Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela. wildip@gmail.com, aguamarila@yahoo.com

COMPENDIO

Como parte de un estudio para la caracterización físico-natural de las áreas afectadas por la minería aluvional de diamante en el estado Bolívar, se visitó el área minera de El Guaniamo, cuenca del río Cuchivero, en mayo de 1993. Con la finalidad de aportar información para el conocimiento de la vegetación del área minera El Guaniamo, mediante la descripción de la composición florística de cada comunidad vegetal presente, se realizó un inventario de las plantas vasculares en las diferentes comunidades vegetales a lo largo de transectos multidisciplinarios que incluyeran el mayor número de unidades de interés para cada disciplina (vegetación, suelos, geomorfología y geología). Se describen cinco tipos de comunidades vegetales: 1) Bosque bajo en lomerío dominado (según el número de especies por familia) por Rubiaceae, Burseraceae y Pteridaceae, 2) Bosque bajo en peniplanicie dominado por Fabaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lecythydaceae, Myrtaceae, Passifloraceae y Melastomataceae, 3) Arbustal, por Poaceae, Melastomataceae, Apocynaceae, Santalaceae y Nyctaginaceae, 4) Sabana arbustiva, con predominio de Poaceae, Cyperaceae y Rubiaceae, y 5) Matorral, por Euphorbiaceae, Leguminosae y Rubiaceae. Considerando las cinco comunidades evaluadas, las familias con mayor cantidad de especies fueron Rubiaceae (21), Leguminosae (17), Poaceae (9),

Cyperaceae (8), Malvaceae y Euphorbiaceae (6 cada una), Annonaceae (5). Además, Rubiaceae se encuentra entre las familias predominantes en todos los tipos de vegetación evaluados, excepto en el arbustal. Por otro lado, los géneros con mayor cantidad de especies fueron *Passiflora* (5), *Adiantum*, *Casearia*, *Cordia*, *Phoradendron*, *Protium*, *Psychotria* y *Rhynchospora* (con 3 cada uno). Por ser un área dedicada a la minería las comunidades vegetales, sobre todo las ribereñas, están muy alteradas, lo que se ha reflejado en la formación de matorrales en diferentes estados sucesionales. Finalmente, se presenta una lista de las especies inventariadas en los tipos de vegetación encontrados; así como, su biotipo o forma de vida.

PALABRAS CLAVE

El Guaniamo, Estado Bolívar, Florística, Minería, Venezuela

FLORISTIC OF PLANT COMMUNITIES ON THE GUANIAMO MINING AREA, CUCHIVERO RIVER BASIN, CEDEÑO MUNICIPALITY, BOLÍVAR STATE, VENEZUELA

ABSTRACT

As part of a study for the physical and natural characterization of the areas affected by the gold alluvial mining in the Bolívar state, the Guaniamo mining area sector, Cuchivero river basin, was visited on May of 1993. With the purpose of originate information for the knowledge of the Guaniamo vegetation the by mean of the description of the floristic composition of each plant community, a floristic inventory on plant units was carried out along multidisciplinary transects including the biggest number of appropriate unities for every discipline (vegetation, soils, geomorphology and geology). Five types of plant communities are described: 1) Low forest on hill with predominance (according to the number of species) of the families Rubiaceae, Burseraceae and Pteridaceae, 2) Low forest on plain floristically dominated by Fabaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lecythidaceae, Myrtaceae, Passifloraceae and Melastomataceae, 3) Shrubby vegetation, by Poaceae, Melastomataceae, Apocynaceae, Santalaceae and Nyctaginaceae among the families with more species, 4) Shrubby savanna, with predominance of the families Poaceae, Cyperaceae and Rubiaceae, 5) Secondary vegetation, by Euphorbiaceae, Fabaceae and Rubiaceae. Considering the five evaluated plant communities the families with the bigger number of species were

Rubiaceae (21), Leguminosae (17), Poaceae (9), Cyperaceae (8), Malvaceae and Euphorbiaceae (6 each one), Annonaceae (5). The genera with the major number of species were *Passiflora* (5), *Adiantum*, *Casearia*, *Cordia*, *Phoradendron*, *Protium*, *Psychotria* and *Rhynchospora* (3 each one). Rubiaceae was predominant in all the vegetation types except the shrubby vegetation. Because of being an area dedicated to the mining, the plant communities, principally the riparian are very disturbed causing the formation of secondary vegetation in different successional stages. A list of the inventoried species is presented, just as its biotype or form of life.

KEY WORDS

The Guaniamo, Bolívar state, Floristic, Mining, Venezuela

INTRODUCCIÓN

La gran riqueza florística de la Guayana venezolana fue pronto reconocida por los primeros exploradores del siglo XVIII tales como Humboldt y Bonpland y los hermanos Schomburgk y Spruce. En el siglo XX, fueron organizadas numerosas expediciones botánicas hacia la región Guayana para documentar la alta diversidad y endemismo de las especies vegetales, pero muy poca atención se le prestó a las características de las comunidades vegetales en las cuales existían estas plantas (Huber 1995a). El río Guaniamo es uno de los principales tributarios del río Cuchivero. De acuerdo con CVG Técnica Minera (1995) para la región que incluye al área de estudio se han realizado varios trabajos de investigación que comprenden exploraciones botánicas, cartografía de tipos de vegetación y la cuantificación de la masa forestal de algunos macizos boscosos presentes en la región a nivel exploratorio. En 1971, los estudios de los recursos forestales de la región parten de la iniciativa que en su oportunidad tuvo la Comisión para el Desarrollo del Sur (CODESUR) y entre sus fines estuvo la realización de un inventario a nivel exploratorio que coadyuvara a determinar la localización y extensión de los tipos de bosques con miras a desarrollar planes de ordenación para incorporar sus riquezas madereras a la producción nacional. En este sentido, se escogieron los macizos boscosos al sur del distrito Cedeño, dividiéndolos en tres grandes bloques: Bloque DCH-1, Bloque DCH-2 y Bloque DCH-3. Este conjunto abarcó una superficie de 350.800 ha. Los trabajos de cuantificación de la masa forestal a partir de 30 cm de DAP se realizaron en aproximadamente 450 parcelas de

una hectárea cada una; de modo que se obtuvieran estimaciones volumétricas de los tipos de bosque en cuestión. Los resultados arrojaron áreas con 55,5 m³/ha en los niveles más bajos, hasta 130 m³/ha de volumen bruto promedio para los niveles más altos. En cuanto a la composición florística, se inventariaron alrededor de 156 especies arbóreas y se identificaron entre 87 y 125 a nivel de especie, agrupadas en aproximadamente 40 familias, siendo las más importantes las pertenecientes a Papilionaceae, Vochysiaceae, Mimosaceae, Lauraceae, Apocynaceae, Guttifereae y Moraceae (Agroforestal 1971).

Díaz (2010), en una recopilación bibliográfica para el proyecto “Estudio Cartográfico con fines de Ordenamiento Territorial, para la Elaboración del Plan de Desarrollo Sustentable; Sub-Región Caicara del Orinoco-Cabruta-Los Pijigüaos; estados Bolívar, Guárico y Monagas”; señala para el área bosques medios y sabanas arbustivas.

Díaz y Elcoro (2009), en su trabajo sobre plantas colonizadoras en áreas perturbadas por la minería en el estado Bolívar, incluyeron a El Guaniamo entre las cinco áreas mineras inventariadas y reportan que esta localidad fue la que presentó menor riqueza florística. Además, indicaron que cada una presenta una composición florística diferente no obstante; las especies *Cyperus odoratus*, *C. luzulae*, *Fuirena umbellata*, *Pityrogramma calomelanos*, *Trema micrantha* y *Phytolacca rivinoides* son comunes a la mayoría de ellas.

La minería legal a través de concesiones oficiales se ha incrementado debido a la política gubernamental de generar fuentes alternativas de ingresos como forma de estimular la economía nacional, creando una seria amenaza en muchas áreas de la Guayana venezolana. Por eso, es necesario proveer información sobre la flora y vegetación del área como una herramienta para el conocimiento y manejo de la riqueza biológica de la región (Huber 1995b).

De esta manera, el presente trabajo pretende aportar información para el conocimiento de la vegetación del área minera El Guaniamo mediante la descripción de la composición florística de la comunidad vegetal presente, tomando en consideración las especies que la integran.

Aparte del interés científico en el estudio de estas comunidades vegetales, el mismo es necesario para evaluar los efectos de las perturbaciones ya establecidas, inferir sobre perturbaciones futuras y ofrecer bases sólidas para la formulación de estrategias de conservación y/ o manejo de las mismas.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en mayo de 1993 en la comunidad minera El Guaniamo, cuenca del río Cuchivero, municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela en las coordenadas 6°26-29' Lat. N y 65°52-57' Long. O. y entre 200-300 msnm aproximadamente. El bioclima dominante es el tropófilo macrotérmico, con una precipitación media anual entre 1000-2000 mm y temperaturas medias por encima de los 24°C (Huber 1995c).

MÉTODOS

Se realizaron transectos para verificar las comunidades vegetales interpretadas. Para ello se realizaron levantamientos fitosociológicos en formaciones arbóreas, arbustivas y herbáceas.

Comunidades boscosas: en cada unidad seleccionada se delimitó una parcela en sentido transversal a la pendiente, con un área de 50 x 20 m = 1000 m². Cada parcela se subdividió en 10 subunidades de muestreo de 10 x 10 m. Todos los árboles y lianas, con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior que los 10 cm, fueron censados, y recolectadas muestras de ellos (cuando posible); para cada árbol se estimó su altura y se midió el DAP (diámetro a aproximadamente 1,3 m del piso).

Comunidades arbustivas: se realizó una parcela en sentido transversal a la pendiente, con un área de 10 x 10 m = 100 m². Cada parcela se subdividió en 4 subunidades de muestreo de 5 x 5 m. Todos los individuos, tanto de arbustos como de lianas con un diámetro igual o mayor que 5 cm a ras del suelo fueron censados, y recolectadas muestras de ellos (cuando posible); para cada individuo, excepto lianas, se estimó su altura y se midió el diámetro al ras del suelo.

Comunidades herbáceas: se recolectaron muestras de las especies presentes en parcelas de 5 x 5 m en sabanas y matorrales bajos.

En el inventario florístico fueron recolectadas e identificadas las especies presentes en las diferentes comunidades vegetales siguiendo las normas comunes de herborización. El material botánico fue procesado e identificado en el Laboratorio de Botánica y Dendrología de la Universidad Nacional Experimental de Guayana en Upatá. Los duplicados fueron enviados al Herbario Nacional de Venezuela (VEN), Herbario Regional de Guayana (GUYN) y a

los especialistas en diferentes familias de plantas. Se siguió el sistema de clasificación APG IV (2016) para lo cual se accedió a especímenes de MO (Missouri Botanical Garden) vía Tropicos (2021) mediante su portal online.

Para el estudio de las relaciones fitogeográficas de la vegetación se analizó la distribución de especies a partir de la revisión de la *Flora of the Venezuelan Guayana* (Steyermark *et al.* 1995-2005), *Check list of the plants of the Guiana Shield* (Funck *et al.* 2007) y del Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela (Hokche *et al.* 2008). Para el patrón de distribución de las especies inventariadas se empleó el código utilizado por Knab-Vispo (1998): 1) Neotropical, 2) Cuenca del Amazonas-Escudo Guayanés, 3) Venezuela. En las dos primeras categorías, la distribución puede (a) incluir, o (b) excluir las guayanas (Guyana, Surinam y Guayana Francesa).

RESULTADOS

En el área minera El Guaniamo se encuentra una variada gama de tipos de vegetación cuya composición florística se describe a continuación:

1.- BOSQUE BAJO EN LOMERÍO

En este bosque se inventariaron 33 familias, 47 géneros y 51 especies; las familias con mayor número de especies fueron Rubiaceae con 8, Burseraceae y Pteridaceae con 3 cada una (Tabla I). Se observaron dos estratos arbóreos, el primero conformado por individuos de 10 a 15 m de altura entre los que se encuentran *Protium heptaphyllum*, *Parinari excelsa*, *Clathrotropis brachypetala*, *Brosimum* cf. *guianensis* y *Aspidosperma* cf. *cuspa*. El segundo comprende los árboles con altura inferior a los 10 m donde se encuentran *Protium unifoliolatum*, *Coccoloba fallax*, *Alibertia latifolia*, *Campomanesia aromatica* y *Quiina* cf. *guianensis*. El sotobosque es de medio a denso y con 3 a 5 m de altura. Entre las especies que lo conforman se encuentran *Rinorea pubiflora*, *Psychotria blakei*, *Payparola longifolia*, *Clavija lancifolia* subsp. *chermontiana* y *Amaioua guianensis*. El estrato herbáceo es ralo a medio y entre las especies observadas destacan *Adiantum cajennense*, *Adiantopsis radiata*, *Lindsaea* sp., *Monotagma plurispicatum*, *Rhynchospora cephalotes* y *Thelypteris* sp. Las lianas y bejucos son comunes, siendo los más conspicuos *Matelea denticulata*, *Plukenetia brachybotria* y *Strychnos* sp. También las epífitas están presentes y se destacan *Aechmea angustifolia*, *A. bromeliifolia*, *Peperomia magnoliifolia* y *Oncidium* sp.

Tabla I. Especies presentes en el bosque bajo en lomerío del área minera El Guaniamo.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma</i> cf. <i>cuspa</i> (Kunth) S.F. Blake ex Pittier	Árbol
	<i>Matelea denticulata</i> (Vahl) Fontella & E.A. Schwarz	Liana
ARACEAE	<i>Anthurium crassinervium</i> (Jacq.) Schott	Rupícola
BROMELIACEAE	<i>Dracontium dubium</i> Kunth	Hierba
	<i>Aechmea angustifolia</i> Poepp. & Endl.	Epífita
BURSERACEAE	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	Epífita
	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Árbol
CHRYSOBALANACEAE	<i>Protium unifoliolatum</i> Spruce ex Engl.	Arbolito
	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Árbol
CLUSIACEAE	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	Árbol
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	Hierba
DRYOPTERIDACEAE	<i>Stigmatopteris</i> sp.	Helecho
EUPHORBIACEAE	<i>Plukenetia brachybotria</i> Mull. Arg.	Bejuco
FABACEAE	<i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Klein.	Árbol
	<i>Clathrotropis</i> sp.	Árbol
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> sp.	Árbol
LOGANIACEAE	<i>Strychnos cogens</i> Benth.	Liana
MALVACEAE	<i>Apeiba schomburgkii</i> Szyszyl.	Árbol
MARANTACEAE	<i>Monotagma plurispicatum</i> (Korn.) K. Schum.	Hierba
MORACEAE	<i>Brosimum</i> cf. <i>guianensis</i> (Aubl.) Huber	Árbol
MYRISTICACEAE	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Árbol
MYRTACEAE	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Árbol
	<i>Eugenia moritziana</i> H. Karst.	Arbolito
OCHNACEAE	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Árbol
ORCHIDACEAE	<i>Oncidium</i> sp.	Epífita
PIPERACEAE	<i>Peperomia magnoliifolia</i> (Jacq.) A. Dietr.	Epífita
	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Sufrútice
POACEAE	<i>Rhipidocladum raceniflorum</i> (Steud.) McClure	Bambú voluble
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba fallax</i> Lindau	Arbolito

Tabla I. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	Epífita
OCHNACEAE	<i>Quiina maracaensis</i> J.V. Schneid. & Zizka	Arbolito
PRIMULACEAE	<i>Clavija lancifolia</i> subsp. <i>chermontiana</i> (Standl.) Stahl	Arbolito
PTERIDACEAE	<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	Helecho terrestre
	<i>Adiantum cajennense</i> Willd. ex Klotzsch	Helecho terrestre
	<i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	Helecho terrestre
RUBIACEAE	<i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) K. Schum.	Arbolito
	<i>Amaioua glomerulata</i> (Lam. ex Poir.) Delprete & C.H. Perss.	Arbolito
	<i>Bertiera guianensis</i> Aubl.	Sufrútice
	<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.	Sufrútice
	<i>Guettarda divaricata</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) Standl.	Sufrútice
	<i>Morinda tenuifolia</i> (Benth.) Steyerm.	Sufrútice
	<i>Palicourea longiflora</i> DC.	Sufrútice
	<i>Psychotria lindenii</i> Standl.	Sufrútice
SALICACEAE	<i>Casearia zizyphoides</i> Kunth	Árbol
SANTALACEAE	<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl. ex DC.) Eichler	Hemiparásita
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella</i> sp.	Rupícola
SIPARUNACEAE	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Sufrútice
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris</i> sp.	Helecho
VIOLACEAE	<i>Amphirrhox longifolia</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	Arbolito
	<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith	Arbolito

2.- BOSQUE BAJO EN PENIPLANICIE

Corresponde a un bosque con cobertura media a rala (50-75%). El inventario florístico resultó en 26 familias, 43 géneros y 47 especies, con Fabaceae (6), Rubiaceae (5), Annonaceae, Lecythidaceae, Myrtaceae, Passifloraceae y Melastomataceae (3 cada una). Esta comunidad contiene el mayor número de especies (Tabla II). Presenta dos estratos arbóreos, el primero con árboles

entre 10 a 14 m de alto donde destacan las especies *Spondias mombin*, *Tachigali chrysophylla*, *Clathrotropis brachypetala*, *Lecythis corrugata* y *Eschweilera* cf. *glandulosa*. El segundo lo conforman árboles inferiores a los 10 m de altura entre los que se encuentran *Xylopia aromatica*, *Brownea coccinea*, *Inga ingoides*, *Chrysophyllum* cf. *argenteum* subsp. *auratum*, *Euterpe precatoria* y *Swartzia dipetala*. Un sotobosque ralo a medio, de hasta 5 m de alto y conformado por *Piper reticulatum*, *Urera caracasana*, *Stenmadennia grandiflora*, *Guettarda divaricata* y *Psychotria colorata*. El estrato herbáceo es de cobertura media (50%) y compuesto principalmente por *Heliconia platystachys*, *Dracontium dubium*, *Adiantum cajennense* y *Renealmia* sp. Entre las lianas y bejucos se encuentran *Passiflora vespertilio*, *Mendoncia* sp. y *Cayaponia* sp., y en las epifitas son comunes *Peperomia quadrangularis* y *Oncidium* sp.

Tabla II. Especies presentes en el bosque bajo en planicie del área minera El Guaniamo.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
ACANTHACEAE	<i>Mendoncia bivalvis</i> (L. f.) Merr.	Bejuco
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i> L.	Árbol
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Árbol
	<i>Duguetia</i> cf. <i>lucida</i> Urb.	Árbol
	<i>Cymbopetalum brasilense</i> (Vell.) Benth.	Arbolito
APOCYNACEAE	<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers	Arbolito
ARACEAE	<i>Dracontium dubium</i> Kunth	Hierba
ARECACEAE	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Árbol
BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i> Marchand	Árbol
COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i> sp.	Árbol
CORDIACEAE	<i>Cordia sericalyx</i> A. DC.	Árbol
CUCURBITACEAE	<i>Cayaponia</i> sp.	Bejuco
FABACEAE	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Arbusto
	<i>Brownea coccinea</i> Jacq.	Árbol
	<i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Klein.	Árbol
	<i>Inga vera</i> Willd.	Árbol
	<i>Swartzia dipetala</i> Wild. ex J. Vogel	Árbol
	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	Árbol
HELICONIACEAE	<i>Heliconia platystachys</i> Baker	Hierba
LAMIACEAE	<i>Aegiphila racemosa</i> Vell.	Arbolito

Tabla II. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera</i> sp.	Árbol
	<i>Eschweilera</i> cf. <i>sagotiana</i> Miers	Árbol
	<i>Lecythis corrugata</i> Poit.	Árbol
MELASTOMATACEAE	<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	Árbol
	<i>Miconia</i> sp.	Arbolito
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don.	Sufrútice
MYRTACEAE	<i>Eugenia moritziana</i> H. Karst.	Arbolito
	<i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) D. Legrand	Arbolito
	<i>Psidium</i> sp.	Arbolito
OXALYDACEAE	<i>Biophytum callophyllum</i> (Progel) Guilaumin	Hierba
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora quadriglandulosa</i> Rodschied	Bejuco
	<i>Passiflora vespertilio</i> L.	Bejuco
	<i>Passiflora</i> sp.	Bejuco
PIPERACEAE	<i>Piper reticulatum</i> L.	Árbol
PRIMULACEAE	<i>Clavija lancifolia</i> subsp. <i>chermontiana</i> (Standl.) Stahl	Arbolito
PTERIDACEAE	<i>Adiantum serratifolium</i> L.	Helecho terrestre
RUBIACEAE	<i>Guettarda divaricata</i> (Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult) Standl.	Arbolito
	<i>Ladenbergia lambertiana</i> (A. Braun ex Mart.) Klotzsch	Arbolito
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Arbolito
	<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. & Schult) Mull. Arg.	Sufrútice
	<i>Psychotria</i> sp.	Sufrútice
SAPINDACEAE	<i>Allophylus</i> cf. <i>racemosus</i> Sw.	Sufrútice
	<i>Matayba</i> aff. <i>guianensis</i> Aubl.	Árbol
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>argenteum</i> subsp. <i>auratum</i> (Miq.) T.D. Penn.	Árbol
	<i>Pouteria</i> cf. <i>venosa</i> subsp. <i>amazonica</i> T.D. Penn.	Árbol
URTICACEAE	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	Árbol
ZINGIBERACEAE	<i>Renalmia</i> sp.	Hierba

3.- ARBUSTAL

Este tipo de vegetación está constituido por elementos leñosos de bajo porte, no mayores de 5 m de alto, cuyos troncos presentan varias ramificaciones, y por algunos elementos herbáceos y sufruticosos. En esta comunidad se inventariaron 18 familias, 22 géneros y 24 especies destacando Poaceae (3) y Melastomataceae, Apocynaceae, Santalaceae y Nyctaginaceae (2 cada una) (Tabla III). El estrato leñoso está conformado por *Erythroxylum impressum*, *Curatella americana*, *Miconia alata*, *Roupala montana*, *Guapira* cf. *cuspidata* y *Myrcia* sp. Entre los sufrutices se encuentran *Aphelandra scabra* y *Clidemia novemnervia*, mientras que las hierbas observadas fueron *Trachypogon spicatus*, *Paspalum conspersum*, *Steinchisma laxa* y *Rhynchospora pilosa*. Los bejucos presentes fueron *Mandevilla* cf. *scabra*, *Blepharodon nitidus* y *Passiflora capparidifolia*, y de las epífitas se observó a *Codonanthe crassifolia* y *Cattleya* sp.; así como a la hemiparásita *Phoradendron trinervium*.

Tabla III. Especies presentes en arbustal del área minera El Guaniamo.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
ACANTHACEAE	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.	Arbusto
APOCYNACEAE	<i>Mandevilla</i> cf. <i>scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	Bejuco
	<i>Blepharodon nitidum</i> (Vell.) Macbr.	Bejuco
ASTERACEAE	<i>Piptocarpha</i> sp.	Arbusto
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora pilosa</i> (Kunth) Boeck	Hierba
DILLENiaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Arbusto
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum impressum</i> O.E. Schulz	Arbusto
FABACEAE	<i>Clitoria dendrina</i> Pittier	Árbol
GESNERIACEAE	<i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) Mart.	Enredadera
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia novemnervia</i> (DC.) Triana	Sufrutice
	<i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC.	Arbusto
MYRTACEAE	<i>Myrcia</i> sp.	Arbolito
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira</i> cf. <i>cuspidata</i> (Heimerl) Lundell	Arbolito
	<i>Guapira microphylla</i> (Heimerl) Lundell	Arbusto
ORCHIDACEAE	<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe	Epífita

Tabla III. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip	Trepadora
POACEAE	<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	Hierba
	<i>Steinchisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga	Hierba
	<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze	Hierba
PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i> sp.	Árbol
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aub.	Arbustico
SIPARUNACEAE	<i>Siparuna guianensis</i> Aub.	Arbolito
SANTALACEAE	<i>Phoradendron strongyloclados</i> Eichler	Hemiparásita
	<i>Phoradendron trinervium</i> (Lam.) Griseb.	Hemiparásita

4.- SABANA ARBUSTIVA

En las sabanas arbustivas se inventariaron 26 familias, 41 géneros y 43 especies siendo las familias dominantes Poaceae (7 spp.), Rubiaceae (5) y Cyperaceae (4) (Tabla IV). En el componente leñoso las especies más representativas fueron *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Tapirira guianensis* y *Casearia grandiflora*. La matriz herbácea está dominada por *Trachypogon spicatus*, *Paspalum conspersum*, *Axonopus* cf. *anceps*, *Bulbostylis capillaris*, *Rhynchospora barbata*, *Chamaecrista desvauxii*, *Merremia aturensis* y *Galactia jussiaeana*. El elemento sufruticoso está compuesto por *Hyptis dilatata*, *Faramea orinocensis*, *Mitracarpus rigidus* y *Cissampelos ovalifolia*. Entre los bejucos destacan *Passiflora foetida*, *Mandevilla* sp., *Momordica charantia* y *Dioscorea* sp.

Tabla IV. Especies presentes en sabanas arbustivas del área minera El Guaniamo.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	Hierba
	<i>Celosia argentea</i> L.	Sufrútice
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Arbolito
APOCYNACEAE	<i>Mandevilla</i> sp.	Enredadera
ASTERACEAE	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Hierba
	<i>Ichthyothere terminalis</i> (Spreng.) S.F. Blake	Hierba
CONVOLVULACEAE	<i>Merremia aturensis</i> (Kunth) Hallier f.	Hierba

Tabla IV. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
CORDIACEAE	<i>Cordia bifurcata</i> Roem. & Schult.	Sufrútice
CUCURBITACEAE	<i>Momordica charantia</i> L.	Trepadora
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) Kunth ex C.B. Clarke	Hierba
	<i>Rhynchospora pilosa</i> (Kunth) Boeck	Hierba
	<i>Rhynchospora</i> sp.	Hierba
	<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Hierba
DILLENIACEAE	<i>Curatella americana</i> L.	Arbusto
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea</i> sp.	Trepadora
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum impressum</i> O.E. Schulz	Arbusto
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Hierba
FABACEAE	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	Hierba
	<i>Galactia jussiaeana</i> Kunth	Hierba
HELIOTROPIACEAE	<i>Heliotropium ternatum</i> Vahl	Hierba
LAMIACEAE	<i>Hyptis dilatata</i> Benth.	Sufrútice
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Arbusto
MALVACEAE	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Sufrútice
MENISPERMACEAE	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	Sufrútice
MYRTACEAE	<i>Calycolpus bolivarensis</i> Landrum	Arbusto
	<i>Myrcia</i> sp.	Arbusto
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i> L.	Trepadora
POACEAE	<i>Axonopus</i> cf. <i>anceps</i> (Mez) Hitch.	Hierba
	<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees	Hierba
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Hierba
	<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	Hierba
	<i>Paspalum lanciflorum</i> Trin.	Hierba
	<i>Steinchisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga	Hierba
	<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	Hierba
POLYGALACEAE	<i>Polygala</i> cf. <i>violacea</i> Aubl.	Hierba
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Hierba
RUBIACEAE	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Hierba

Tabla IV. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
	<i>Faramea orinocensis</i> Standl.	Sufrútice
	<i>Mitracarpus frigidus</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	Sufrútice
	<i>Sipanea</i> sp.	Sufrútice
	<i>Indet</i> sp.	
SALICACEAE	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Arbusto
SOLANACEAE	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	Sufrútice

5.- MATORRAL

Debido a la actividad minera en el área es frecuente la formación de matorrales. Los resultados del inventario florístico señalan 26 familias, 48 géneros y 52 especies, con Fabaceae (7), Rubiaceae y Malvaceae (5), Euphorbiaceae (4), Annonaceae y Cyperaceae con 3 especies cada una como las más diversas (Tabla V). Las especies más comunes en las colas son *Cyperus luzulae*, *C. odoratus*, *Fimbristylis littoralis*, *Eleusine indica*, *Crotalaria incana*, *Hyptis suaveolens*, *Sida acuta*, *Ludwigia octovalis* y *Physalis angulata*. En los sitios que no han sido sepultados por las colas se encuentran especies leñosas como *Rollinia exsucca*, *Xylopia aromatica*, *Annona* aff. *jahnii*, *Guazuma ulmifolia*, *Vismia* sp., *Croton gossypifolius*, *Sapium* aff. *glandulosum* y *Apeiba tibourbou*. Entre los sufrútices son comunes *Tournefortia cuspidata*, *Cordia polycephala*, *Croton* cf. *fragans*, *Ertela trifolia* y *Aegiphila glandulifera* var. *pyramidata*. Los bejuocos y lianas más comunes son *Dioclea guianensis*, *Cissus erosa*, *Mascagnia macrodisca* y *Passiflora* sp.

Tabla V. Especies presentes en matorrales del área minera El Guaniamo.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
ANNONACEAE	<i>Annona</i> aff. <i>jahnii</i> Saff.	Árbol
	<i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A. DC.	Arbusto
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Arbolito
ARACEAE	<i>Dracontium dubium</i> Kunth	Hierba
BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandwith	Arbusto
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania</i> cf. <i>parvifructa</i> Fanshawe & Maguire	Árbol
CONNARACEAE	<i>Connarus venezuelanus</i> Baill.	Arbolito
CORDIACEAE	<i>Cordia polycephala</i> (Lam.) I.M. Johnst.	Sufrútice

Tabla V. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
CYPERACEAE	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz	Hierba
	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Hierba
	<i>Fimbristylis quinquangularis</i> (Vahl) Kunth	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> cf. <i>fragans</i> Kunth	Sufrútice
	<i>Croton gossypifolius</i> Vahl	Árbol
	<i>Mabea</i> cf. <i>piriri</i> Aubl.	Arbolito
	<i>Sapium</i> aff. <i>glandulosum</i> (L.) Morong	Árbol
FABACEAE	<i>Crotalaria incana</i> L.	Hierba
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Sufrútice
	<i>Dioclea</i> cf. <i>guianensis</i> Benth.	Enredadera
	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Árbol
	<i>Mimosa pellita</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Sufrútice
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Sufrútice
	<i>Senna silvestrys</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	Arbolito
HELIOTROPIACEAE	<i>Heliotropium indicum</i> L.	Hierba
	<i>Tournefortia cuspidata</i> Kunth	Trepadora
HYPERICACEAE	<i>Vismia</i> sp.	Arbolito
LAMIACEAE	<i>Aegiphila glandulifera</i> var. <i>pyramidata</i> Moldenke	Sufrútice
	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Sufrútice
LAURACEAE	<i>Aniba</i> sp.	Arbolito
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	Arbolito
	<i>Mascagnia macrodisca</i> (Triana & Planch.) Nied.	Liana
MALVACEAE	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Árbol
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árbol
	<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart.	Arbolito
	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Sufrútice
	<i>Sida</i> cf. <i>aggregata</i> C. Presl.	Sufrútice
MORACEAE	<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) J.F. Macbr.	Árbol
MYRTACEAE	<i>Eugenia cribrata</i> McVaugh	Árbol
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalis</i> (Jacq.) Raven	Sufrútice
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i> sp.	Enredadera

Tabla V. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO
PLANTAGINACEAE	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Sufrútice
POACEAE	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Hierba
RUBIACEAE	<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	Arbolito
	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Arbusto
	<i>Isertia parviflora</i> Vahl	Arbolito
	<i>Ladenbergia lambertiana</i> (A. Braun ex Mart.) Klotzsch	Arbolito
	<i>Rondeletia orinocensis</i> Steyerm.	Sufrútice
RUTACEAE	<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze	Sufrútice
SALICACEAE	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Arbolito
	<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	Arbolito
SOLANACEAE	<i>Physalis angulata</i> L.	Hierba
	<i>Solanum</i> cf. <i>bicolor</i> Roem. & Schult.	Sufrútice
VITACEAE	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Trepadora

ASPECTOS FLORÍSTICOS GENERALES

En el área minera El Guaniamo se identificaron 71 familias, 157 géneros y 199 especies de plantas vasculares. Entre las familias de angiospermas destacan Rubiaceae (21 especies), Fabaceae (17), Poaceae (9), Cyperaceae (8), Euphorbiaceae y Malvaceae (6 cada una), Melastomataceae y Annonaceae (5 cada una), como las más representativas del área. Kalliola *et al.* (1993) mencionan que en la mayoría del Neotrópico son once familias (Leguminosae, Lauraceae, Annonaceae, Rubiaceae, Moraceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Meliaceae, Arecaceae y Euphorbiaceae) las que contribuyen con un promedio del 52% (38-73%) a la riqueza de especies.

Los géneros con mayor cantidad de especies son *Passiflora* (5), *Adiantum*, *Psychotria*, *Casearia*, *Cordia*, *Phoradendron*, *Protium* y *Rhynchospora* (3 especies cada uno). La predominancia de Poaceae, Rubiaceae, Cyperaceae, Fabaceae y Euphorbiaceae es debida principalmente a la abundancia de sabanas y de vegetación de porte arbustivo y sufruticosa conformada por arbustales y matorrales, además del sotobosque. Cabe mencionar que estas familias están dentro de las que presentan mayor número de especies en la Guayana venezolana (Berry *et al.* 1995). Particularmente la abundancia de especies de

estas familias ha sido señalada para las áreas afectadas por minería en el estado Bolívar (Díaz y Elcoro 2009) y para la cuenca baja del río Cucurital (Rodríguez y Colonnello 2009). Por otra parte, la predominancia en cuanto a número de especies de familias como Leguminosae (*s.l.*), Burseraceae y Lecythydaceae en los bosques coincide, de manera general, con lo señalado para bosques de tierras bajas de la cuenca media del río Suapure (Díaz-P. y González 2021), bosques en peniplanicie del río Guaniamo (Díaz 2010), bosques de tierra firme en la cuenca del río Caura (Knab-Vispo 1998) y en bosques de tierra firme de Maniapure (Boom 1990). Gentry (1988, 1995), señala que Leguminosae (*s.l.*) está ampliamente distribuida en los bosques neotropicales y es predominante en la Amazonia oriental y en el Escudo Guayanés (ter Steege 2000, Berry 2002). De acuerdo con ter Steege y Hammond (1996) y Henkel *et al.* (2002), esta predominancia ha estado asociada con una mejor adaptación de algunas especies a las condiciones prevalecientes de suelos con baja fertilidad.

Con respecto a las áreas intervenidas por la minería, la gran mayoría de las especies inventariadas en este estudio son comunes en áreas perturbadas. Sin embargo, tal como lo señalan Guevara *et al.* (2006), todas las especies colonizadoras presentes en las comunidades evaluadas son además importantes ya que ellas previenen la aceleración de los procesos erosivos, contribuyendo a la protección del suelo de la escorrentía superficial y del arrastre de sedimentos, destacándose las especies que presentan mayor cobertura.

Aunque el impacto directo causado por la actividad minera de oro y diamante en la vegetación es usualmente pequeño, los efectos laterales pueden ser severos estando entre estos la contaminación por mercurio, el incremento en la carga de sedimentos en los ríos, aumento de la cacería y quemas frecuentes, siendo de mayor importancia los efectos en la población indígena debido a la introducción de enfermedades, la obstrucción de las fuentes tradicionales de alimentos e inclusive el asesinato de los pobladores (Huber 1995b). Este mismo autor indica que la minería ilegal se ha convertido en una amenaza seria en muchas áreas de la Guayana venezolana entre 1980 y 1990, especialmente debido al enorme incremento de mineros brasileños que cruzan la poca protegida frontera. Así mismo vaticina que en el futuro, tal como está sucediendo actualmente con el arco minero del Orinoco, la minería legal por medio de concesiones oficiales parece que van a aumentar debido a la nueva política gubernamental de generar fuentes alternativas de ingresos para reactivar la economía nacional. Esto va a traer como consecuencia el aumento de los impactos asociados con la actividad minera en la región.

Se encontró que de los 166 taxa identificados hasta la categoría de especie, la mayor proporción (71,1%) es de origen neotropical, pudiendo encontrarse en las guayanas, Colombia, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia y unas pocas en Paraguay y el norte de Argentina. Un 4,8% tiene una distribución similar a la anterior pero no se encuentra en las guayanas. Una distribución más restringida la posee 16,3% de las especies, las cuales están en Colombia, las guayanas y Brasil, y 6% no están presentes en las guayanas, pero si en Colombia y Brasil. Finalmente, existen 3 especies restringidas a Venezuela: *Plukenetia brachybotria* Mull. Arg., *Rondeletia orinocensis* Steyerem. y *Calycolpus bolivarensis* Landrum.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al apoyo logístico prestado por CVG Técnica Minera C.A. (TECMIN) en la persona de Víctor Fernández. Los autores quieren agradecer a los colegas botánicos que ayudaron en la determinación del material coleccionado: G. Aymard (PORT), P.E. Berry (MICH), D. Daly (NY), G. Davidse (MO), F. Delascio (GUYN), A. Fernández (IVIC), R. Gonto (IVIC), Gereau, B. Holst (SEL), R.C. Moran (NY), E. Sanoja (GUYN), E. Skog (US), C.M. Taylor (MO). Así mismo, a los compañeros de trabajo en CVG TECMIN, con quienes compartimos la mayor parte de las actividades de campo, al personal del Laboratorio de Botánica y Dendrología de la UNEG por el procesamiento de las muestras y a los habitantes de las localidades visitadas por el apoyo prestado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroforestal, C.A. 1971. Estudio a nivel exploratorio de recursos forestales en el Distrito Cedeño del estado Bolívar. Bloque DC-H2. Informe técnico. Caracas, Venezuela. 70 p.
- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1-20.
- Berry, P.E. 2002. Floristics of the Guayana Shield. Working paper for the floristic group during the Guayana shield conservation priority setting workshop. Conservation International. UNDP. UICN-Netherlands. Paramaribo, Surinam. 53 p.

- Berry, P.E., O. Huber and B.K. Holst. 1995. Floristic analysis and phytogeography. *In*: Berry, P.E., B.K. Holst and K. Yatskievich. (Eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Volume 1: Introduction, pp 161-191. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press, Portland. USA. 320 p.
- Boom, B.M. 1990. Flora and vegetation of the Guayana-Llanos ecotone in Estado Bolívar, Venezuela. *Mem. New York Bot. Gard.* 64: 254-278.
- CVG TÉCNICA MINERA, C.A. 1995. Informe de Avance Hoja NB-20-5. Clima, geología, geomorfología, suelos y vegetación. Tomo II. Proyecto Inventario de los Recursos Naturales Región Guayana, CVG-Técnica Minera. Ciudad Bolívar, Venezuela. 1088 p.
- Díaz, W. 2010. Informe de Vegetación. Sub-región Caicara del Orinoco-Cabruta-Los Pijigüaos. *In*: CVG Técnica Minera (Ed.). Proyecto "Estudio cartográfico con fines de ordenamiento territorial para la elaboración del plan de desarrollo sustentable; sub-región Caicara del Orinoco-Cabruta-Los Pijigüaos y sub-región Delta Amacuro; estados Bolívar, Guárico, Delta Amacuro y Monagas". Ciudad Guayana, Venezuela. 47 p.
- Díaz P., W. y S. Elcoro. 2009. Plantas colonizadoras en áreas perturbadas por la minería en el estado Bolívar, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 32 (2): 453-466.
- Díaz-P., W. y N. González. 2021 Estudio preliminar de la composición florística y estructura de bosques del medio Río Suapure, cuenca media del Río Orinoco, estado Bolívar, Venezuela. Informe técnico. Acuerdo de conservación Chivapure, río Suapure, estado Bolívar, Venezuela. 22 p.
- Funk, V., T. Hollowell, P.E. Berry, C. Kelloff and N. Alexander. 2007. Check list of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro. Guyana, Surinam, French Guiana). *Contributions from the United States National Herbarium* 55: 1-584.
- Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 75: 1-34.
- Gentry, A. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forests. *In*: Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero and J. Luteyn (Eds.). *Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests*, pp. 103-126. The New York Botanical Garden. New York, USA.

- Guevara, R., J. Rosales y E. Sanoja. 2006. Vegetación pionera sobre rocas, un potencial biológico para la revegetación de áreas degradadas por la minería de hierro. *Interciencia* 30(10): 644-651.
- Henkel, T.W., J. Terborgh and R.J. Vilgalys. 2002. Ectomycorrhizal fungi and their leguminous hosts in the Pakaraima Mountains of Guyana. *Mycol. Res.* 106: 515-531.
- Hokche, O., P.E. Berry y O. Huber. (Eds.) 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela. 859 p.
- Huber, O. 1995a. History of botanical explorations. *In*: Berry, P.E., B. Holst and K. Yatskievich (Eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1: Introduction*, pp 63-95. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press, Portland. USA. 320 p.
- Huber, O. 1995b. Conservation of the Venezuelan Guayana. *In*: Berry, P.E., B. Holst and K. Yatskievich (Eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1: Introduction*, pp 285-325. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press, Portland. USA. 320 p.
- Huber, O. 1995c. Geographical and physical features. *In*: Berry, P.E., B.K. Holst and K. Yatskievich (Eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1: Introduction*, pp 1-61. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press, Portland. USA. 320 p.
- Kalliola, R., M. Puhakka y W. Dajoy. 1993. Amazonía Peruana, vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía - Universidad de Turku, Oficina Nacional de Recursos Naturales y Agencia Internacional de Finlandia de Cooperación para el Desarrollo (FINNID). Finlandia. 265 p.
- Knab-Vispo, C. 1998. A rain forest in the Caura Reserve and its use by the indigenous Ye'kwana people. Ph.D. Thesis. University of Wisconsin. Madison, USA. 190 p.
- Rodríguez, L. y G. Colonnello. 2009. Caracterización florística de ambientes de la cuenca baja del Río Cucurital, afluente del Río Caroní, Estado Bolívar, Guayana Venezolana. *Acta Amazonica* 39(1): 35-52.
- Steyermark, J.A., P.E. Berry and B.K. Holst (Gen. Eds.). 1995-2005. *Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1-9*. Missouri Botanical Garden. St. Louis, USA.

ter Steege, H. 2000. Plant diversity in Guyana: with recommendations for a protected areas strategy. Tropenbos Series 18. Tropenbos Foundation. Wageningen. The Netherlands. 180 p.

ter Steege, H. and D.S. Hammond. 1996. Forest management in the Guianas: ecological and evolutionary constraints on timber production. BOS Nieuwsletter 15: 62-69.

Tropicos. 2021. Missouri Botanical Garden. TROPICOS database, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri. <http://www.tropicos.org/Name/100379976> [accessed 07 Nov. 2021].