

# ESTUDIOS BOTANICOS EN LA GUAYANA COLOMBIANA, IV. NOTAS SOBRE LA VEGETACION Y LA FLORA DE LA SIERRA DE CHIRIBIQUETE

por

Javier Estrada y Javier Fuertes\*

## Resumen

Estrada, J. & Fuertes, J: Estudios botánicos en la Guayana colombiana, IV. Notas sobre vegetación y la flora de la Sierra de Chiribiquete. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 18 (71): 483-498. ISSN 0370-3908.

Se hace una descripción general de la geología, fisiografía, clima y vegetación de la Sierra de Chiribiquete (Guaviare – Caquetá, Colombia). Se hace una clasificación preliminar de la vegetación, definiendo con mayor detalle la sabana casmófita que cubre la mayor parte de los afloramientos de arenisca. Basándose en inventarios y observaciones de campo se analiza la estructura y composición florística de estas formaciones vegetales. Se realizan comentarios fitogeográficos sobre algunas familias coleccionadas en Chiribiquete y su relación con la flora de la región biogeográfica de las Guayanas.

**Palabras Clave:** Sierra de Chiribiquete, Guayana, Amazonia, Neotrópico, Colombia, Vegetación, Fitogeografía.

## Abstract

An introduction to general aspects of the geology, physiography, climatology and vegetation from the Sierra de Chiribiquete (Guaviare – Caquetá, Colombia) is made. A preliminary classification of the vegetation is proposed. A more detailed study of the non-forest vegetation (chasmophytic savanna), based in releves and “in situ” observations, is presented, being analyzed the structure and floristic composition of these communities. A primer to the phytogeographical relationships of the flora of Chiribiquete with the Guayana region floras is finally intended.

**Key-Words:** Sierra de Chiribiquete, Guayana, Amazonia, Neotropics, Colombia, Vegetation, Phytogeography.

## Introducción

La Sierra de Chiribiquete se encuentra ubicada por su composición geológica, origen y situación

geográfica en la Región de la Guayana. Esta región, tal y como está definida por Maguire (1979), agrupa los territorios asentados sobre el escudo de Guayana y los sedimentos asociados de la formación Roraima.

\* Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Plaza de Murillo, 2. 28014 Madrid. España.

Dentro de la región biogeográfica de Guayana, y más concretamente en la subprovincia de la Gua-

yana colombiana (Maguire, 1979), se consideran dos complejos: el complejo Macarena y el complejo Chiribiquete. Aunque Maguire incluye en el primero la Mesa de la Lindosa, geológica y florísticamente esta elevación está más próxima de Chiribiquete que de la Macarena (Lozano & al., 1993).

El primer botánico que se asomó al desconocido mundo de la Guayana colombiana fue Karl von Martius en 1820, quien visitando los entonces confines del Imperio Brasileño, herborizó en los cerros de Aracuara, describiendo táxones como *Navia* y *Brocchinia*, tan característicos de la flora guayanesa.

Ya en nuestro siglo, José Cuatrecasas en 1939 visitó la Mesa de la Lindosa (Cuatrecasas, 1958) localidad al sur de San José del Guaviare y al noroeste de la Sierra de Chiribiquete. La flora y vegetación encontrada en aquellas "sabanas casmófitas" con los años se han revelado compuestas por parecidos elementos a los de la Sierra de Chiribiquete.

El estudio de la flora y de la vegetación de la Sierra de Chiribiquete, propiamente dicha, fue iniciado por R.E. Schultes (1945), trabajando para la "Rubber Development Corporation", quien acompañado por G. Gutiérrez y por C.O. Grassl visitó las estribaciones norteñas de la sierra entre 1943 y 1944. Aquel viaje, que inició una serie de exploraciones sucesivas en la Amazonia colombiana, abrió la Sierra al conocimiento botánico, incorporando una gran cantidad de táxones nuevos para la ciencia.

Hubieron de pasar más de 40 años para que esta interesante región atrajera de nuevo la atención de los científicos. En septiembre de 1989, gracias a los esfuerzos de INDERENA, se declara la creación del Parque Nacional Natural de Chiribiquete que, con una extensión de 1.280.000 Ha., es la unidad de conservación más grande del sistema de parques nacionales colombianos (Sánchez Páez & al., 1990).

En 1990 bajo el patrocinio de la Agencia Española de Cooperación Internacional (A.E.C.I. — I.C.I.) se organizó la primera expedición botánica hispano-colombiana a la Sierra de Chiribiquete en la que participaron botánicos del Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. y del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. En esta ocasión se accedió a dos lugares del interior del Macizo Central (llamados "Campamento Norte" en 1° 7' N, 72° 50' W y "Campamento Sur" en 0° 55' N, 72° 45' W, situados respectivamente en el "Cerro Macuje" y el "Valle de las Abejas", ver Mapa 1).

Aun cuando el interés principal era llevar a cabo la herborización de las zonas visitadas para la elaboración de un catálogo florístico de esta región, fue igualmente posible iniciar los estudios sobre la vegetación, centrándonos principalmente en las formaciones no boscosas. Ambas tareas han sido con-

tinuadas en sendas expediciones realizadas en agosto y diciembre de 1992.

## GEOLOGIA

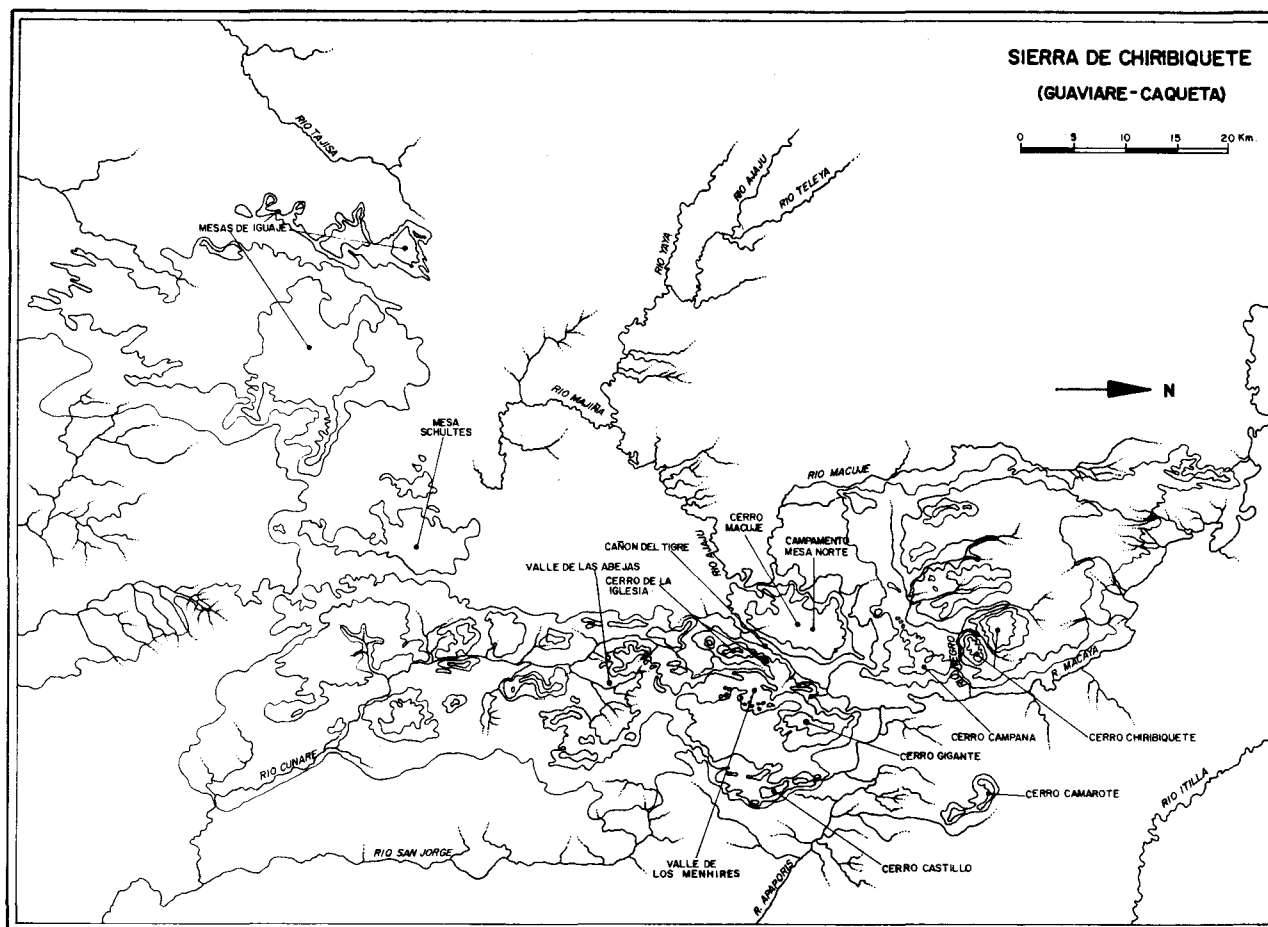
por *Jaime Galvis*

La región de Chiribiquete presenta unidades litológicas correspondientes a un amplio lapso comprendido entre el Precámbrico tardío o Proterozoico y el Cuaternario.

Las rocas más antiguas se observan al sur del río Caquetá, del raudal de Aracuara hacia el Oriente. Son granitoides migmatíticos, compuestos de cuarzo, plagioclasa, feldespato de potasio en grandes cristales nacarados y biotita. Posteriores a éstos se depositaron rocas volcánicas de composición riolítica que se observan en el Raudal de Huitoto del río Yarí. Se trata de rocas fino granulares color rosado con algunos fenocristales de feldespato. Posteriormente tuvo lugar la sedimentación de areniscas arcósicas y conglomerados rojos en muy amplias extensiones. Estas rocas se pueden observar a lo largo del río Macayá, en los raudales del Apaporis, aguas abajo de Dos Ríos y en el lecho del río Mesay. Las unidades geológicas antes mencionadas son todas del Precámbrico.

Ya en el Paleozoico, luego de un amplio hiato, se depositaron extensos niveles de areniscas de origen marino y edad ordovícica, que constituyen una extensa cubierta en gran parte de la Amazonia colombiana y se observan formando una gran mesa de poca altura al sureste de Dos Ríos y de allí hasta Aracuara. Son areniscas cuarcíticas muy consolidadas y con poca permeabilidad que constituyen la denominada "formación Aracuara". Sobre los sedimentos mencionados se presentan areniscas muy porosas, que forman mesas altas de paredes verticales. Presentan características sedimentológicas de origen eólico, tales como ausencia de cambios de facies, estratificación cruzada recta a gran escala, ausencia de matriz y presencia de ventifactos. La edad de estas areniscas no está determinada, pero la presencia de grandes extensiones de sedimentos de origen desértico del Pérmico en la Amazonia del Brasil permite creer que los de Chiribiquete se depositaron durante ese período.

Luego de este período, en la región se observa un amplio hiato en el que su evolución geológica no se refleja en tipo alguno de roca. Solamente al final del Terciario vuelve a haber un registro geológico en forma de sedimentos arcillosos de origen fluvio-lacustre, con notable desarrollo de paleosuelos con caliche, lo cual parece indicar un paleoclima semi-árido; estos acontecimientos parecieron tener lugar en el Mioceno. A partir de dicho período, la aridez se acentuó, presentándose la deposición de arenas y loess, que cubren amplios espacios en la región de Chiribiquete y dando lugar a las geoformas típicas de erosión eólica que caracterizan esa zona. Finalmente el clima, durante el Cuaternario, y después de alternativas entre climas más secos y húmedos,



Mapa-I.

Mapa orográfico de la Sierra de Chiribiquete. (curvas de nivel aproximadas: 300, 500 y 600 m, basadas en PRORADAM).

se tornó gradualmente pluvial hasta llegar a la situación actual.

### Fisiografía y Geografía

Esta información se encuentra resumida en el Mapa 1, obtenido por fotointerpretación basada de los pares estereoscópicos de las bandas de radar lateral del proyecto PRORADAM (1979) así como en los resultados de los vuelos de reconocimiento realizados en 1990, 1992 y las expediciones realizadas en diciembre de ambos años. La toponimia se basa en la publicada con anterioridad (AMERICAN GEOGRAPHICAL SOCIETY, s.d.: Maguire & AL, 1953; PRORADAM, 1979; Schultes & Raffauf, 1944, 1945, 1952; 1990) y en caso de contradicción se ha dado prioridad a la fuente con información más directa. Además se han incorporado términos toponímicos adoptados durante las sucesivas expediciones que han visitado la Sierra (e.g. "Valle de las Abejas", "Valle de los Menhires", "Cañón del Tigre"). El único término aportado por los autores de este trabajo es el de mesa Schultes, para nombrar en honor del primer explorador científico que visitó la zona una conspicua meseta que se eleva en el Macizo Central de la Sierra. Por lo demás, no es el principal fin de este artículo un estudio geográfico exhaustivo de la zona, sino únicamente recopilar y ofrecer la información general que pueda ser de utilidad para futuras exploraciones.

En la región se observan dos paisajes muy definidos, una llanura suavemente ondulada y unas mesetas de bordes recortados, con alturas que sobrepasan los 500 m.s.n.m. La llanura presenta, a su vez, dos morfologías fácilmente diferenciables. Una de suaves colinas facetadas con drenaje denso de patrón dentrítico, observable en la zona del occidente de la Sierra y otra completamente plana con escaso drenaje superficial, que eventualmente aparece disectada por algunas grietas de gran longitud. Estas últimas llanuras parecen corresponder con superficies de erosión de estratos de areniscas de la formación Araracuara.

Las mesetas, denominadas en la toponimia como "cerros" o "mesas", son grandes formaciones estratificadas de arenisca con cimas más o menos plano-convexas y paredes verticales. En muchos casos los diferentes estratos rocosos forman terrazas estructurales a distintos niveles. Se pueden distinguir dos tipos de mesas. Unas bajas con bordes continuos y cuya superficie presenta prominencias en forma de mogotes. Se presentan por ejemplo al sur de Dos Ríos y en la zona de Araracuara y otras mesas de mayor altura con borde de formas lobuladas y profundas incisiones rectas, debidas al ensanchamiento de diaclasas por erosión. También se presentan pilares de erosión de gran altura, aislados, con aspecto de torres, arcos, extraplomos, etc., en geformas de posible origen eólico. A

veces, se observan morfologías pseudokársticas generadas por la porosidad de la arenisca, esto es especialmente claro en las hoquedades y cuevas que se encuentran por toda la sierra. Las paredes de las mesetas de gran extensión, a veces se encuentran bordeadas de "minimesetas", claramente separadas de las primeras debido a los procesos de erosión de las diaclasas formada por la escorrentía de las aguas. Frecuentemente al pie de las mesetas se aprecian acumulaciones de piedras, fruto de derrumbes de las paredes muy erosionadas. El paisaje circunstancialmente parece presentar un modelado eólico no relacionado con el actual ambiente pluvial de la zona.

Desde un punto de vista geográfico la Sierra de Chiribiquete puede dividirse en 3 regiones:

### 1. Macizo Norte

Se encuentra enclavado en el departamento de Guaviare. Está constituido por los cerros al norte de los Ríos Ajajú y Apaporis. En él se encuentran las mayores elevaciones de la sierra, la altitud máxima es de 820 — 840 m.s.n.m. según datos obtenidos en la expedición hispano-colombiana de diciembre de 1992, (Cardiel, com. pers.). Dentro de este macizo hay dos zonas claramente diferenciables. Una gran masa rocosa comprendida entre los ríos Macayá y Ajajú, que recibe la denominación genérica de Cerro Chiribiquete, aunque de manera más precisa se asigna este topónimo a las elevaciones septentrionales del macizo, separadas, por un río de nombre desconocido, de otra elevación llamada el cerro Campana, que se encuentra inmediatamente al Norte de la confluencia de los ríos Macayá y Ajajú (Schultes y Raffauf 1944; 1990). Al este del cerro Chiribiquete y del río Macaya, entre éste y el Itilla se encuentra un cerro aislado que surge de la llanura. Se trata del cerro Azul o cerro Camarote, aunque en cierta cartografía aparece con el nombre de cerro Campana PRORADAM, 1979).

### 2. Macizo Central

Situado en el departamento de Caquetá, es la región más extensa y compleja de la Sierra. Está constituida por los cerros y mesas más orientales de ésta, al sur de los ríos Ajajú y Apaporis y limitada por los ríos Mesay, Yarí y San Jorge. Forman una masa rocosa más o menos continua orientada en sentido NNE—SSW y atravesada en esa misma dirección por largos cañones (e.g. cañón del Tigre). Su altura oscila entre los 350 y los 600 m.s.n.m., disminuyendo en elevación progresivamente hacia el sur. Entre los cerros aparecen valles amplios y elevados, como el valle de las Abejas y el valle de los Menhires. La ausencia de asentamientos humanos y ríos navegables dentro del macizo restringe la toponimia conocida a los cerros que se observan desde los ríos Ajajú y Apaporis. Los cerros nombrados, desde el Ajajú hasta el Apaporis reciben los nombres de Macuje (también llamado cerro Quemado en alguna cartografía), de la Iglesia y Gigante. Ya

sobre el Apaporis, a unos 8 km de aguas abajo de la confluencia Macayá—Ajajú, hacia el Oeste se encuentra el cerro Castillo, visitado por Schultes en 1944. Al Suroeste del Macizo Central se encuentra una mesa de gran extensión separada del resto del Macizo Central por el río Cunaré. Esta mesa, a la que aquí denominamos mesa Schultes, es quizás la de mayor extensión de toda la Sierra y tiene un relieve casi plano bordeada por paredes abruptas en todo su contorno.

### 3. Mesas de Iguaje

Son una serie de mesetas que se agrupan en el Suroeste de la Sierra orientadas en lineamientos de N—S y NNE—SSW. Se trata en general de formaciones pequeñas en extensión y en gran parte de ellas se observa un buzamiento en dirección E—W que hace que sus zonas más altas tengan declives con pendientes más o menos suaves. Una exploración aérea de la zona indicó que las alturas de tales mesetas no sobrepasan los 400 m.s.n.m., y en ellas aparecen signos de reciente intervención humana (Cardiel & Fuertes, datos no publicados).

### Red Hidrológica

Aunque los mapas de PRORADAM (1979) en general son fieles cuando reflejan los cursos y toponimia de los ríos, los distintos vuelos de reconocimiento efectuados han contribuido a esclarecer algunos datos no reflejados en dicho trabajo, especialmente en lo que se refiere al nacimiento de varios ríos. Debido a ello, y para ofrecer una visión global, damos a continuación una descripción general de los principales elementos de la red hidrológica de la Sierra de Chiribiquete, complementada con el Mapa 1.

Todos los ríos que drenan la Sierra pertenecen a la gran cuenca amazónica, pero dentro de ella podemos establecer dos sistemas de drenaje diferenciados. El sistema Macayá—Ajajú—Apaporis y el San Jorge—Mesay—Yarí. El primero de ellos recoge las aguas de todo el Macizo Norte de las vertientes occidental y nororiental del Macizo Central, mientras que el sistema San Jorge—Mesay—Yarí drena las aguas de las vertientes occidental, sur y oriental de las Mesas de Iguaje y de las vertientes occidental, sur y oriental del Macizo Central. Ambos sistemas son de aguas negras, provenientes de los terrenos de areniscas por donde fluyen, y vierten sus aguas al río Caquetá: el Yarí a la altura de Aracua y el Apaporis en la frontera colombo-brasileña.

El río Macayá o Tunia nace en las cercanías de San Vicente de Caguán, atraviesa las Sabanas del Yarí, siempre discurriendo en dirección W—E hasta llegar al extremo norte de la Sierra de Chiribiquete donde cambia su sentido y toma una dirección NNW—SSE, bordeando la vertiente oriental del Macizo Norte. El curso más o menos tranquilo del río se ve interrumpido en esta zona por el "Raudal de

TABLA 1

	INVENTARIO 1				INVENTARIO 2				INVENTARIO 3			
Altitud	300				280				280			
Superficie en m²	100				100				100			
Pendiente en %	5				8				2			
Exposición	WSW				SSW				SSW			
Area con vegetación en %	50				53				40			
Area con hojarasca en %	40				5				20			
Area con arena en %	0				2				10			
Area de roca desnuda en %	10				40				30			
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Ø (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>	<b>Frec.</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Ø (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>	<b>Frec.</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Ø (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>	<b>Frec.</b>
<i>Croton</i> sp.	1.50	5.63	18.43	52	0.93	7.27	11.38	40	1.38	5.42	18.98	85
<i>Gongylolepis martiana</i>	1.74	4.80	9.80	40	2.20	9.00	0.95	2	1.72	3.25	3.40	18
<i>Graffenrieda fantastica</i>	2.58	9.13	2.89	8	1.88	13.00	2.39	8	1.96	13.13	5.99	15
<i>Clusia chiribiquetensis</i>	1.15	2.50	0.90	2	0.55	4.00	<1.0	1	1.47	6.00	2.40	7
<i>Euceraea nitida</i>	2.17	5.89	13.10	18	1.20	4.50	0.60	2	-	-	-	-
<i>Ilex divaricata</i>	1.28	4.33	4.79	8	1.04	9.29	3.35	7	-	-	-	-
<i>Tepuianthus savanensis</i>	1.15	4.50	0.80	2	0.93	8.87	2.25	3	-	-	-	-
<i>Oedematopus duidae</i>	2.30	7.50	1.40	2	1.30	12.00	1.45	2	-	-	-	-
<i>Pochota coriacea</i>	5.00	18.00	2.00	1	0.85	3.50	0.29	2	-	-	-	-
<i>Clusia sessilis</i>	2.02	6.40	5.70	5	1.70	10.00	0.70	1	-	-	-	-
Melastomataceae indet.	1.25	1.00	0.27	4	-	-	-	-	1.47	0.84	1.00	11
<i>Mandevilla neroides</i>	-	-	-	-	0.80	3.00	0.18	2	1.00	2.00	0.54	6
<i>Senefelderopis chiribiquetensis</i>	1.85	5.01	29.44	78	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bonnetia martiana</i>	2.82	10.63	57.89	57	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diacidia parvifolia</i>	1.32	4.82	5.40	14	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calliandra vaupesiana</i>	1.44	3.20	2.90	10	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pagamea</i> sp.	0.60	3.00	0.40	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parahancornia surrogata</i>	2.70	8.00	0.80	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Licania</i> sp.	2.00	7.00	0.70	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Decagonocarpus cornutus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.84	4.40	11.43	43
<i>Clusia columnaris</i>	-	-	-	-	2.78	7.80	11.40	10	-	-	-	-
<b>ESTRATO HERBACEO</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>				
<i>Lagenocarpus pendulus</i>	50.00	5.00	50.00	7.00	60.00	8.00						
<i>Burmannia bicolor</i>	7.00	<1.0	10.00	<1.0	10.00	<1.0						
<i>Utricularia tenuissima</i>	7.00	<1.0	7.00	1.00	10.00	<1.0						
<i>Xyris</i> sp.	10.00	<1.0	7.00	1.00	10.00	2.00						
<i>Navia garcia-barrigae</i>	50.00	1.00	50.00	10.00	-	-						
<i>Calliandra vaupesiana</i> 1	100.00	3.00	10.00	1.00	-	-						
<i>Perama gallioides</i>	10.00	<1.0	30.00	<1.0	-	-						
<i>Diacidia parvifolia</i>	-	-	20.00	1.00	40.00	2.00						
<i>Abolboda macrostachya</i>	20.00	1.00	-	-	-	-						
<i>Paepalanthus</i> sp. 1	20.00	<1.0	-	-	-	-						
<i>Iribachia alata</i>	10.00	<1.0	-	-	-	-						
<i>Epidendrum caespitosum</i> *	180.00	<1.0	-	-	-	-						
<i>Byrsonima amoena</i>	30.00	<1.0	-	-	-	-						
<i>Axonopus kaietukensis</i>	-	-	30.00	2.00	-	-						
<i>Myrcia salicifolia</i>	-	-	30.00	1.00	-	-						
<i>Siphanthera cordifolia</i>	-	-	15.00	1.00	-	-						
<i>Paepalanthus fasciculatus</i>	-	-	10.00	<1.0	-	-						
Rubiaceae indet.	-	-	10.00	<1.0	-	-						
<i>Vellozia phantasmagoria</i> *	-	-	-	-	60-100	10.00						
<i>Cuphea kubeorum</i>	-	-	-	-	30.00	1.00						
<i>Paepalanthus</i> sp. 2	-	-	-	-	30.00	<1.0						
<i>Acanthella conferta</i>	-	-	-	-	20.00	<1.0						
<i>Utricularia chiribiquetensis</i>	-	-	-	-	10.00	<1.0						
<i>Aechmea chantinii</i>	-	-	-	-	50.00	<1.0						
<b>PLANTULAS</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Cobertura (m²)</b>						
<i>Croton</i> sp.	40.00	2.00	25.00	1.00	-	-						
<i>Graffenrieda fantastica</i>	-	-	25.00	<1.0	40.00	<1.0						
<i>Bonnetia martiana</i>	40.00	3.00	-	-	-	-						
<i>Senefelderopis chiribiquetensis</i>	40.00	2.00	-	-	-	-						
<i>Gongylolepis martiana</i>	40.00	1.00	-	-	-	-						
<i>Protium heptaphyllum</i>	40.00	<1.0	-	-	-	-						
<b>EPIFITAS</b>	<b>Presencia</b>	<b>Presencia</b>	<b>Presencia</b>									
<i>Cassytha filiformis</i>	+	+	-									
<i>Ulex</i> sp.	+	-	-									

Chiribiquete" o "Cachivera del Diablo" (Schultes, 1944). Ya cerca de la confluencia con el río Ajajú su curso se remansa al atravesar una zona menos abrupta y por donde el lecho se desplaza sobre sedimentos fluviales recientes, únicamente interrumpidos por la "Cachivera El Rastrojo" antes de su confluencia con el Ajajú en el sitio llamado "Dos Ríos". Recibe las aguas de la vertiente oriental y sur del Macizo Norte.

El río Ajajú nace al oriente de las sabanas del Yará y se dirige en dirección SE hasta llegar a las proximidades del seno que forman en sus vertientes orientales los 3 macizos de la Sierra de Chiribiquete. Allí se suman el Caño Majiña que recoge las aguas provenientes del Norte de las Mesas de Iguaje y forma una curva para dirigirse al Noreste. Dejando a la derecha el cerro Macuje, recoge el río Macuje que trae las aguas de la vertiente occidental del Macizo Norte y formando una amplia curva, donde se encuentra el sitio "Las Brisas", antiguo campamento cauchero, hoy abandonado, confluye con el Macayá para formar el río Apaporis en "Dos Ríos". Este río se aleja paulatinamente de la Sierra en dirección SE.

El río Yará nace en las sabanas del Yará, que atraviesa de norte a sur y se desplaza hacia el sureste hasta llegar al flanco sur de las Mesas de Iguaje. Allí recoge dos afluentes provenientes de estas: el río Tajisa y el Caño de los Huitotos. Continúa en la misma dirección hasta captar al Río Mesay, y entonces se dirige hacia el sur hasta verter sus aguas al Caquetá.

Al igual que los ríos que nacen fuera de la Sierra, los que tienen sus fuentes en el interior de macizo rocoso son de aguas negras, sus caudales son fuertemente dependientes de las lluvias y sus cauces son poco profundos ya que discurren directamente sobre las areniscas. Entre ellos hay que destacar los siguientes:

El río San Jorge que nace en el corazón del Macizo Central y recoge las aguas de la vertiente oriental del Macizo Central, se une al caño Cunaré que en este punto pasa del rango de caño al del río. Este último recorre el Macizo por largos y estrechos cañones flanqueados de cerros y mesetas y una finalmente sus aguas al río Mesay.

El río Cunaré que nace en el Valle Central del Macizo Central de la Sierra y se dirige al Sur por este valle recogiendo las corrientes de agua que caen de las mesetas y valles (entre ellos el "Valle de las Abejas") que limitan dicho valle. Una vez que el río sale de este valle y entra en una zona de relieve menos elevado rodea por el Sur de el Macizo y recoge varios ríos que vienen de él, entre ellos el más importante el San Jorge y se dirige de nuevo hacia el Sur hasta verter sus aguas al Mesay.

El río Mesay que nace en la zona menos elevada que separa las Mesas de Iguaje y el Macizo Cen-

tral. Se nutre de corrientes de ambos macizos, la más importante de las cuales es el río Tauraré que nace en las vertientes occidentales de la mesa Schultes, se dirige hacia el sur y recibe las aguas del río Saramano que proviene de las mesas de Iguaje. Aproximadamente al llegar a la latitud 0°, el curso del río cambia de dirección y se dirige al este bordeando el lado sur del Macizo Central. Durante este trayecto recoge su principal afluente que viene de Chiribiquete que es el río Cunaré, y poco después se dirige hacia el sur hasta desembocar en el Yará.

### Clima

El conocimiento del clima de la Sierra de Chiribiquete es casi nulo. No existen estaciones meteorológicas en toda la zona y las dos más próximas son las situadas en San José del Guaviare y en Aracua. Haciendo una interpolación en los valores medios de precipitación y temperatura, se pueden, no obstante, establecer de forma tentativa algunas generalidades sobre el clima.

La Sierra de Chiribiquete se encuentra entre las regiones climáticas de la Orinoquia y la Amazonia, sin embargo el régimen de lluvias se aproxima al de la Orinoquia, ya que la época de menor precipitación es la de diciembre-febrero. El régimen climático de esta región está marcado, pues, por los vientos alisos del NE, cuya área de impacto penetra en la Amazonia en forma de lengua, casi paralela a la Cordillera de los Andes y la permanencia durante tales meses de la zona de confluencia intertropical por debajo del Ecuador climático. Por ello las fluctuaciones en la precipitación se asemejan más a los patrones de la Orinoquia que a los amazónicos aunque con valores superiores. Por interpolación, se obtiene que existe además una segunda época más breve, entre los meses de agosto y septiembre, durante los cuales la cantidad de precipitación disminuye considerablemente en términos de cantidad de lluvia. Sin embargo, aunque debido probablemente al carácter tormentoso de las precipitaciones, el número de días con lluvia sobrepasa los 20.

Sin embargo, debido al relieve, la influencia del clima sobre la vegetación, además de por los cambios macroclimáticos, está determinada por otros factores. Entre ellos, los derivados de los ciclos diarios de evaporación-condensación y los microclimáticos provocados por un relieve tan accidentado como el de Chiribiquete. Es debido a estos factores microclimáticos que por ejemplo, durante las épocas lluviosas son frecuentes las nieblas vespertinas (Schultes, 1944). Durante los períodos secos la iluminación es muy intensa y las oscilaciones diarias de la temperatura y la humedad sobre las superficies rocosas son grandes, debido principalmente al gran albedo. De esta forma se alcanzan temperaturas de hasta 32°C y humedades relativas del 40% en las horas del medio día, mientras que en las noches la humedad asciende hasta el 100% y la temperatura disminuye alcanzando valores que rondan los 20°C.

## Vegetación

El estudio de las comunidades vegetales apenas acaba de empezar. La complejidad de los bosques amazónicos todavía no permite dar una visión pormenorizada, pero se puede, sin embargo, hacer una cierta diferenciación muy preliminar entre los distintos tipos de vegetación que aparecen en Chiribiquete.

### A. BOSQUES

- 1a. Bosques de inundación
- 1b. Bosques basales no inundables
2. Bosques de los coluviones
3. Bosques de galería
4. Bosques de *Bonnetia*

### B. SABANA CASMOFITA

5. Sabana de *Croton* y *Bonnetia*
6. Sabana con comunidades de *Vellozia*
7. Sabana con comunidades de *Navia garcia-barrigae*

### C. OTRAS COMUNIDADES

8. Comunidades de corrientes
9. Comunidades de charcos temporales
10. Vegetación rupícola

### A. BOSQUES

Enclavada en la Amazonia colombiana la Sierra de Chiribiquete se encuentra rodeada por bosques amazónicos, que cambian en estructura y composición florística al acercarse a los afloramientos cuarcíticos que la forman. Las comunidades boscosas pueden dividirse dependiendo del sustrato en el que se erigen y se estructura en cinco clases.

#### 1. Bosques de tierras bajas (basales)

Se encuentran en las tierras bajas de la Sierra en las proximidades de los ríos que circulan por ella. Aunque no fueron visitados, según observaciones aéreas se pueden distinguir dos tipos:

##### 1a. Bosques de inundación

Son formaciones que se desarrollan a la orilla de los cursos de agua que atraviesan o drenan la Sierra. Están sujetos al régimen de inundación de los ríos. En su composición florística es elemento dominante *Mauritiella aculeata* (H.B.K.) Burret. Estos bosques se asientan sobre materiales cuaternarios aportados por los ríos en la base de la Sierra.

##### 1b. Bosques no inundables

Son más densos y ricos florísticamente. Se asientan en las zonas basales de la sierra, en lugares no sujetos a inundación periódica. Los árboles alcanzan una gran altura. En ellos predominan especies de Vochysiaceae, Leguminosae, Rubiaceae y Lauraceae.

## 2. Bosques de los coluviones

Se asientan sobre los materiales fruto de la meteorización de la arenisca y en pendientes acusadas, junto a las paredes más o menos verticales de las mesetas y mesetas. Suponen la transición entre los bosques de los valles fluviales y la vegetación arbustiva. Son las formaciones boscosas más ricas de la sierra propiamente dicha. Se desarrollan sobre suelos profundos en los que la acumulación de agua es mayor y por tanto los rigores de los períodos secos se manifiestan con menor intensidad. Dos tipos de bosques se desarrollan en estos medios. Uno dominado por *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. creciendo sobre suelos profundos de arenas blancas. Son bosques con una gran densidad de individuos de troncos delgados y copas pequeñas que alcanzan alturas entre 12 y 15 m. Formando parte del estrato arbóreo están *Parahancornia surrogata* Zarucchi, *Pleonostoma clematis* (H.B.K.) Miers, *Roupala montana* Aubl., *Matayba macrolepis* Radlk., *Rionera guianensis* Aubl.; palmas como *Oenocarpus bataua* Mart. y en el sotobosque arbusto como *Macairea schultesii* Wurdack, *Mirmedone macrosperma* Mart., *Euceraea nitida* Mart., *Molongum nitidum* (H.B.K.) Zarucchi, entre otros. Destaca la pobreza en epífitas y bejucos, entre las primeras algunas orquídeas (*Maxillaria* sp.), helechos (*Polypodium bombycinum* Maxon) y parásitas como *Struthanthus orbicularis* (H.B.K.) Blume creciendo sobre una especie de *Parkia*. En lo que se refiere a los bejucos únicamente *Distictella magnoliifolia* (H.B.K.) Sandw. fue colectada en estos medios. También hay que destacar la presencia de la gencianácea saprófita de flores amarillas *Voyria aphylla* (Jacq.) Pers. En general se puede afirmar que las especies y estructuras de estas formaciones parecen relacionarla con los bosques de "caatinga", que crecen sobre arenas blancas en la región noroeste de la Amazonia.

Cuando los coluviones son atrevesados por corrientes de agua permanente o al pie de las cascadas donde la sequía no es muy acusada, la fisonomía y composición de los bosques se altera. La altura de los árboles se incrementa notablemente y la dominancia de *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. se sustituye por la de *Ocotea* sp., *Remijia* sp., *Micrandra* sp., *Schefflera* aff. *roraimae* y aumenta generalmente la diversidad. En el sotobosque hay que descartar la presencia de numerosos helechos como *Schizaea elegans* (Vahl.) Sw. *Trichomanes* aff. *vanderboschii* Wind. y *Lindsaea lancea* (L.) Weed.

#### 3. Bosques de galería

En los márgenes de las corrientes permanentes de agua que atraviesan los bosques de *Bonnetia* y las formaciones arbustivas se desarrollan bosques de mayor porte y densidad que la vegetación circundante. En los márgenes de estos cursos de agua es común encontrar formando parte del estrato arbóreo *Ormosia macrophylla* Benth., *Dimorphandra pennigera* Tul. *Pagamea coriacea* Spruce, (*Po-*

*chota* aff. *nitida*), *Licania* sp., *Cyrilla racemiflora* L., *Clusia columnaris* Engler *Cybianthus fulvopu-  
verulentus* (Mez). Agost. ssp. *fulvopu-  
verulentus*, *Protium heptaphyllum* (Aubl) March., *Hevea nitida*  
var. *toxicodendroides* y en el sotobosque *Justicia*  
*cuatrecasasii* Wass., *Sauvagesia fruticosa* Mart., &  
Zucc. y *S. guianensis* (Eichl.) Sastre var. *aracuaren-  
sis* Sastre, *Vriesea chryso-stachys* var. *stenophylla*  
y helechos (*Schizaea pennula* Sw. En las orillas,  
cuando la acumulación de suelo lo permite se de-  
sarrollan céspedes de *Sphagnum* donde crece *Dro-  
sera* cf. *capillaris* Poir. acompañada de varias Bur-  
maniáceas, Eriocauláceas, Lentibulariáceas y Xyri-  
dáceas.

#### 4. Bosques de *Bonnetia*

Florísticamente están dominadas por *Bonne-  
tia martiana* Maguire y *Senefelderopsis chiribique-  
tensis* (Schult. & Croiz.) Steyererm. Crecen sobre los  
afloramientos rocosos, en lugares donde el suelo es  
escaso aunque formando una capa más o menos  
continua. En su estado de mayor desarrollo son  
bosquecillos de árboles con troncos delgados (vari-  
llales), pobres en follaje, que permiten una abundan-  
te iluminación del suelo. *Gongylolepis martiana*  
(Baker) Steyererm. & Cuatrec. es otro taxon muy  
bien representado en estas comunidades, que local-  
mente pueden dar lugar a formaciones casi mono-  
específicas (Cardiel, com. pers.). Otras especies  
frecuentes son: *Archytaea multiflora* Mag., *Graf-  
fenrieda fantastica* R.E. Schult & L.B. Smith y *Clu-  
sia sessilis* Kl. ex Engler. Estos "bosquetes" cubren  
grandes extensiones en zonas más o menos planas,  
aunque en los lugares donde la roca aflora o hay  
acumulaciones muy superficiales de arena se desa-  
rrollan otras comunidades, que aunque florística-  
mente son afines, estructuralmente no pueden con-  
siderarse bosques. Estas comunidades se describen  
en el apartado siguiente dedicado a las sabanas cas-  
mófitas.

#### B. SABANA CASMOFITA

Aprovechando que el campamento Sur se en-  
contraba en el Valle de las Abejas, un valle interior  
del Macizo Central (Mapa 1) en el que predomina-  
ba el sustrato rocoso cubierto de una sabana cos-  
mófitas, que es la vegetación dominante en muchas  
partes elevadas de la Sierra, se realizaron 3 inventa-  
rios florísticos a diferentes alturas en dirección ha-  
cia uno de los cerros que limita el valle, tratando de  
abarcar las principales comunidades vegetales a ex-  
cepción de las formaciones boscosas.

#### Metodología

Se tomaron datos sobre la estructura y com-  
posición florística de los diversos tipos de vegeta-  
ción. Así, para cada una de las parcelas, anotamos  
la pendiente y exposición de la superficie, el área  
cubierta por la vegetación, suelo descubierto, arena  
y hojarasca. Se censaron todas las especies vegetales  
presentes en el área, anotando por individuo su al-  
tura, área de la copa y diámetro a la altura del

pecho para los árboles y cintura a la altura de la  
primera ramificación para los arbustos. En las her-  
báceas y plántulas se realizaron mediciones de  
altura (cm) y estimación de cobertura ( $m^2$ ) y para  
las epífitas se registró su presencia.

En las cumbres bien drenadas de mesetas, mese-  
tas y principalmente en los valles interiores de la  
sierra, donde la roca desnuda constituye la mayor  
parte del sustrato, la formación de suelo se produce  
por la acumulación en las grietas y depresiones de  
arenas de meteorización de la arenisca. Los suelos  
así formados son delgados y poco desarrollados. El  
horizonte A es muy delgado y con escasos restos  
vegetales. El horizonte B está formado por una  
capa más o menos gruesa de arena blanca con esca-  
sa capacidad de retención de agua.

La vegetación que cubre estas superficies  
rocosas es un matorral poco denso dominado por  
elementos arbóreos de pequeña talla, arbustos y  
hierbas.

#### 5. Sabana casmófitas de *Bonnetia* y *Croton*

Como se deduce de los inventarios (Tabla 1,  
inventario 1) estas formaciones se caracterizan flo-  
rísticamente por la presencia constante de tres  
especies de arbustos *Croton* sp, *Gongylolepis mar-  
tiana* (Baker & Cuatrec.) Steyererm. & Cuatrec. y  
*Clusia chiribiquetensis* Maguire, las cuales apare-  
cen acompañadas por *Euceraea nitida* Mart., *Po-  
chota coriacea* (Martius & Zucc.) Steyererm. &  
Stevens, *Oedematopus duidae* Gleason, *Tepui-  
anthus savannensis* Maguire & Steyererm., *Decago-  
carpus cornutus* Cowan y *Ilex divaricata*. Martius  
ex Reiss.

La diferencia en la naturaleza de los suelos  
favorece la aparición de otras especies, que modifi-  
can florística y fisionómicamente las comunidades.  
Así, sobre los suelos más profundos los matorrales  
elevan su talla hasta convertirse en pequeños bos-  
quecillos dominados por *Bonnetia martiana* Maguire  
y *Gongylolepis martiana* (Baker) Steyererm. &  
Cuatrec., que localmente pueden dar lugar a forma-  
ciones mono-específicas (Cardiel, com. pers.). Por  
otra parte, en los lugares con suelo escaso, *Graf-  
fenrieda fantastica* R.E. Schult., & L.B. Smith junto  
con distintas especies de *Clusia*, que aprovechando  
pequeñas grietas donde enraizar, acompañan como  
elemento arbustivo a las comunidades de *Navia*  
*garcia-barrigae* L. B. Smith que crecen sobre roca  
desnuda, y a las dominadas por *Vellozia phantas-  
magoria* R.E. Schult., que se desarrollan sobre acu-  
mulaciones de arenas.

Para ilustrar la transición entre los bosqueci-  
llos de *Bonnetia* y la vegetación abierta escogimos  
una parcela de  $100 m^2$  (Figura 2) con una cober-  
tura vegetal promedio del 50% ubicada en la tran-  
sición entre estos dos medios.

En la zona de la parcela donde el suelo está  
más desarrollado *B. martiana* Maguire y *S. chiri-*

PERFIL DE VEGETACION DE LA  
SIERRA DE CHIRIBIQUETE

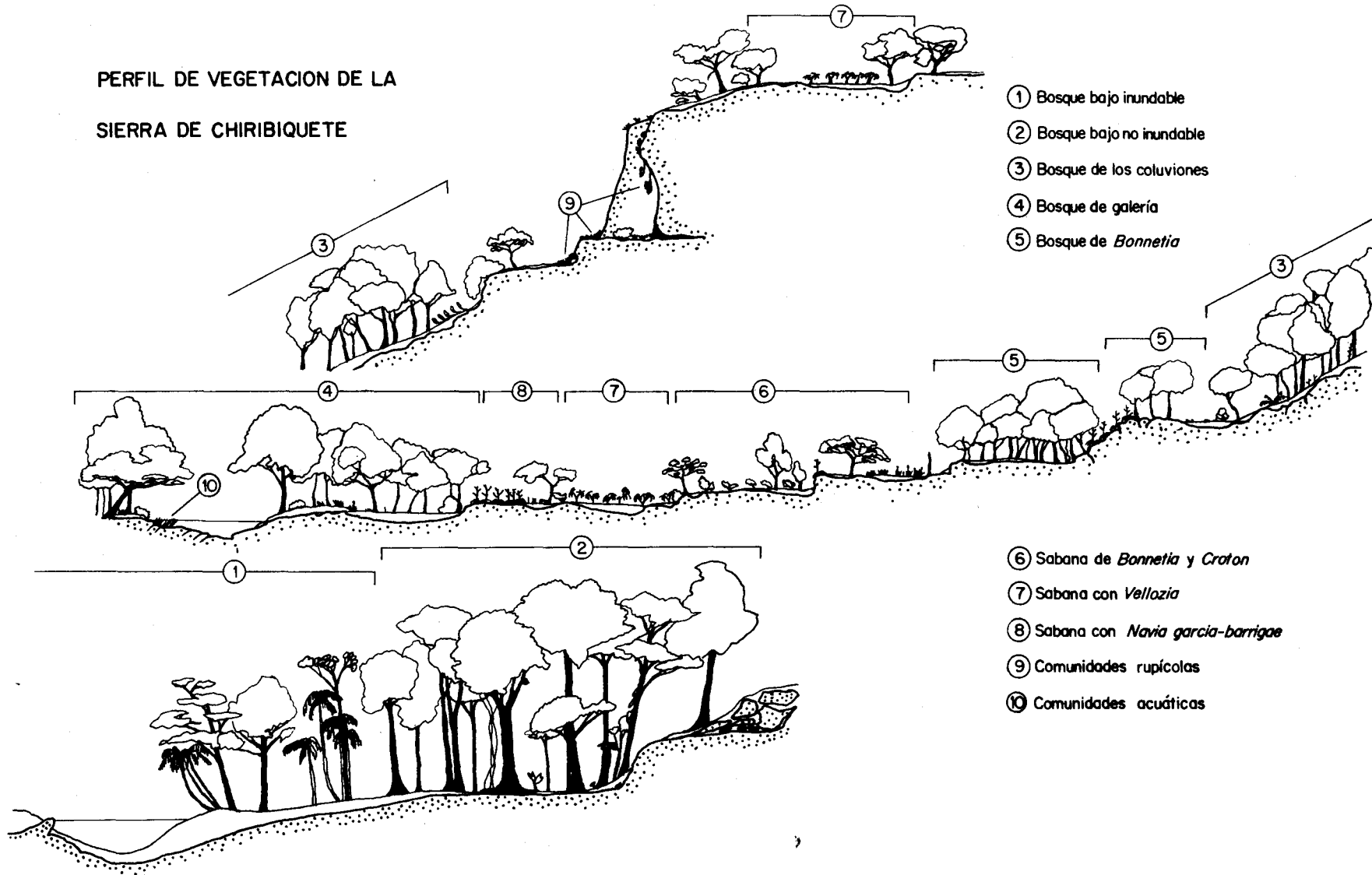
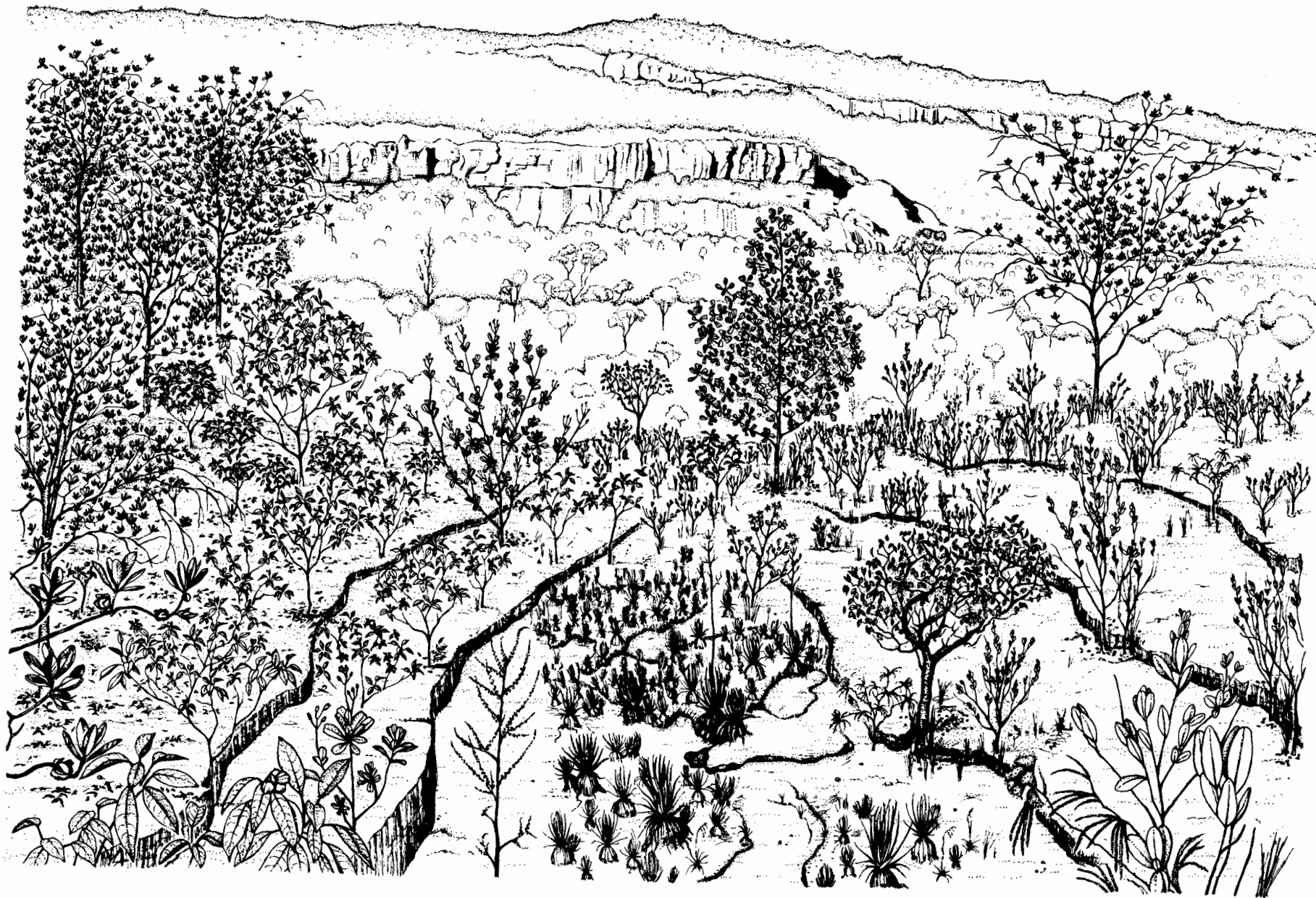


Figura 1. Transecto de vegetación, mostrando las principales formaciones vegetales citadas en el texto.



JC Pinzón

Figura 2. Interpretación artística de la transición Bosque de *Bonnetia* — Sabana de *Bonnetia* y *Croton*.

L.B. Smith, *N. acaulis* Mart., etc.). Generalmente crecen formando agrupaciones monoespecíficas en forma de almohadillas más o menos extensas (e.g. *N. graminifolia* L.B. Smith, *N. schultesiana* L.B. Smith). Estas comunidades se encuentran tanto sobre las paredes, colonizando incluso los extraplojos, como en la misma base de éstas.

### Discusión

El estudio de las comunidades vegetales es aún escaso, y ésto es especialmente cierto en una zona tan compleja desde el punto de vista florístico, como de vegetación, es por eso que se pueden hacer solamente algunas pequeñas generalizaciones sobre la vegetación de este enclave de arenisca de la Amazonia colombiana.

1. En general no se observan variaciones de las formaciones vegetales asociadas a variación de altitud (200—850) m. Todas las especies que son capaces de habitar en el sustrato de arenisca, se pueden encontrar tanto en la base como en la cima de las mesas. Indudablemente, en las zonas de sedimentos cuaternarios y terciarios se encuentran especies más propias de la hylea amazónica.
2. Por el contrario, las distintas formaciones vegetales se observan altamente asociadas al tipo de sustrato que las soporta, aunque frecuentemente intercambian elementos. Por ejemplo, la presencia de comunidades de *Vellozia* y *Navia garcia-barrigae* sobre sustratos pobremente arenosos y rocosos es independiente de si las superficies se encuentran en la cima de las mesetas, o en los extensos valles basales. Lo mismo ocurre para las comunidades de *Bonnetia* y los bosques de los coluviones.
3. Las distintas comunidades observadas aún sin aparente variación del sustrato, circunstancialmente se empobrecen en especies dando paso a formaciones casi monotípicas. Esto es frecuente en los bosques de *Bonnetia martiana*, donde eventualmente se encuentran manchas casi puras de dicha especie, de *Gongylolepis martiana*, de *Graffenrieda fantástica* o de *Clusia chiribiquetensis*.
4. Las formaciones vegetales de matorral existentes en la Sierra de Chiribiquete corresponden florística y fisionómicamente a lo que Cuatrecasas (1958) denomina "sabana casmófita". Según Duivenvoorden (com. pers.) en los cerros de Araracuara existen comunidades vegetales equiparables a las descritas excepto las extensas sabanas amazónicas, *sensu* Huber, (1982) no conocidas de Chiribiquete. Las colecciones y observaciones de la mesa de la Lindosa también apuntan hacia una estrecha relación con la vegetación de Chiribiquete. Las relaciones con otros cerros del Vaupés son aún inciertas, debido al escaso conocimiento que aún se tiene de ellos.

### Relaciones fitogeográficas con la región de las guayanas

La Guayana colombiana, tanto sus tierras altas y como en las tierras bajas constituye la zona menos conocida geográfica y botánicamente de toda la Región de las Guayanas. Esta afirmación de Maguire en 1979, continúa siendo cierta en la actualidad.

Debido a la situación geográfica en los límites de la Guayana, rodeada en grandes extensiones por la hylea amazónica, en las zonas más bajas predominan especies de distribución amazónica. Es sin embargo sobre los sustratos rocosos y arenosos pobres en nutrientes, que proliferan los táxones de la flora característica de las Guayanas.

Las primeras colecciones de Schultes dieron una muestra de la riqueza florística de la zona (Schultes, 1944) aumentando en gran medida para la ciencia el número de especies.

Las herborizaciones llevadas a cabo posteriormente en otros lugares de la Amazonia colombiana, han hecho que muchas especies que en principio fueron descritas como endémicas de Chiribiquete vean ampliada su área de distribución a otros lugares (e.g. *Senefelderopsis chiribiquetensis*, *Graffenrieda fantastica* R.E. Schult. & L.B. Smith, *Clusia chiribiquetensis* Maguire). Las colecciones realizadas posteriormente en 1990 y 1992 han contribuido a ampliar el conocimiento de la flora de la Sierra de Chiribiquete, ampliando el rango de distribución de algunas especies de interés de zonas próximas (e.g. *Vellozia lithophila* R.E. Schult., *Justicia cuatrecasasii* Wass., *Ternstroemia campincola* Boom) o alejadas (e.g. *Decagonocarpus cornutus* Cowan, *Tepuianthus savannensis* Maguir. & Steyererm.). Además, recientemente se han descrito nuevas especies, que en principio sólo son conocidas de allí (*Hibiscus sebastianii* Fuertes, *Apodandra corniculata* Cardiel, *Croton chiribiquetensis* Cardiel). Todos estos ejemplos nos indican que se trata de una flora que incluye elementos claves para la comprensión de la fitogeografía de la Amazonia colombiana y de la región biogeográfica de las Guayanas.

Sin embargo, es un consenso generalizado que la flora de la Sierra de Chiribiquete, hasta donde se conoce, presenta una clara relación con la de otras partes de la Guayana. *Abolboda*, *Schoenocephalum*, *Caraipa*, *Decagonocarpus*, *Senefelderopsis*, *Graffenrieda*, *Acanthella*, *Navia*, *Tepuianthus*, *Oedematopus*, *Gongylolepis*, *Bonnetia*, *Archytaea*, *Vellozia*, *Pterozonium* son géneros representados por una o varias especies en Chiribiquete y que definen un perfil de la flora claramente relacionada con el de las Guayanas. Algunas especies de estos géneros (*Bonnetia*, *Graffenrieda* y *Senefelderopsis*) incluso son elementos importantes en la definición del paisaje vegetal de la Sierra, ya que, como hemos visto en el capítulo anterior, forman parte principal de algunas comunidades vegetales muy extensas.

## 6. Sabanas casmófitas con comunidades de *Vellozia phantasmagoria*

Son comunidades dominadas, casi exclusivamente, por *V. phantasmagoria* R.E. Schult. Crecen sobre delgadas acumulaciones de arena, donde gracias a un sistema radicular constituido por una densa y fina malla de raíces que atrapan literalmente cada grano de arena del sustrato *V. phantasmagoria* R.E. Schult. se fija al sustrato a la vez que sujeta el escaso suelo que la mantiene.

Para caracterizar este tipo de vegetación elegimos una parcela de 10 x 10 m situada junto a un pequeño escalón en la roca, la pendiente no superaba el 2% y la cobertura estimada de la vegetación fue del 40% (Tabla 1, inventario 3).

En el eslabón producido por la fractura entre dos estratos de roca se acumula suelo suficiente para el desarrollo de arbustos de *Croton* sp., *Decagonocarpus cornutus* Cowan y *Gongylolepis martiana* (Baker) Steyererm. & Cuatrec. Esta orla densa de arbutos se prolonga a lo largo de las fracturas de la roca, flanqueando a las comunidades que crecen en los claros donde el suelo es la roca madre al descubierto.

En la transición entre los arbustos y la roca desnuda, sobre arenas con alguna materia vegetal, *Lagenocarpus pendulus* Koyama, *Diacidia parvifolia* Cuatrec. y *Aechmea chantinii* (Carriere) Baker se entremezclan con especímenes de corta talla de *Mandevilla nerioides* Woodson, *Clusia chiribiquetensis* Maguire y *Graffenrieda fantastica* R.E. Schult. & L.B. Smith. Sobre las arenas, propiamente dichas, *Vellozia phantasmagoria* R.E. Schult. es el elemento dominante, aunque sobre las arenas, en los lugares donde el agua se acumula durante cierto tiempo, se desarrollan comunidades de terófitos.

## 7. Sabanas con comunidades de *Navia garcia-barrigae*

Al igual que en el caso anterior este tipo de comunidad aprovecha los claros que se producen entre los arbustos. A diferencia del caso anterior *Navia garcia-barrigae* L.B. Smith se desarrolla sobre la roca desnuda, en lugares donde las pendientes pueden ser muy acusadas.

Esta especie no posee un sistema radicular muy desarrollado, sin embargo, es capaz de adherirse a la roca introduciendo sus raíces en pequeñas fisuras. Su tallo, cubierto por las vainas y los restos de las hojas muertas lo protegen a la vez que con su descomposición colaboran en la formación del sustrato, favoreciendo su fijación. Por lo general forman agrupaciones monoespecíficas densas en forma de grandes almohadas, que pueden llegar a medir hasta 80 cm de alto, y de gran extensión (10 m<sup>2</sup>) y elevada densidad.

Para definir este tipo de formación realizamos un inventario en una parcela de 100 m<sup>2</sup> con una inclinación media del 8% (Tabla 1, inventario 2). Esta pendiente reduce a un 2% la superficie en la que se presentan arenas y disminuye los lugares propios para el desarrollo de vegetación arbustiva. Los arbustos que se presentan en el inventario son escasos y dispersos, aprovechando grietas y fisuras donde enraizarse, no superan en promedio el metro de altura y cubren junto con el resto de los elementos vegetales el 60% de la superficie. Al igual que en el inventario anterior *Croton* sp. es elemento más abundante. Le siguen en importancia *Clusia columbiana* Engler, *Ilex divaricata* Martius ex Reiss y *Graffenrieda fantastica* R.E. Schult. & L.B. Smith. *Tepuianthus savannensis* Maguire & Steyererm. *Oedematopus duidae* Gleason, *Gongylolepis martiana* (Baker) Steyererm. & Cuatrec., *Clusia sessilis* Kl. ex Engl., *Euceraea nitida* Mart., *Pochota coriacea* (Mart. & Zucc.) Steyererm. & Stevens, *Mandevilla nerioides* Woodson y *Clusia chiribiquetensis* Maguire son el resto de los arbustos presentes.

*Navia garcia-barrigae* L.B. Smith cubre un 10% de la parcela y ocupa los lugares de máxima pendiente, donde no podrían asentarse el resto de los elementos florísticos. *Lagenocarpus pendulus* Koyama y *Axonopus kaietukensis* Swallen son los dos elementos más importantes del estrato herbáceo con 7% y 2% de cobertura respectivamente.

## C. OTRAS COMUNIDADES

### 8. Comunidades de charcos y lugares inundados

Aprovechando las pequeñas depresiones y surcos de la roca con acumulaciones arenosas encharcadas durante los períodos lluviosos, aparecen comunidades estacionales dominadas por diversas especies de *Xyris*, Lentibulariáceas como *Utricularia tenuissima* Tutin y *U. chiribiquetensis* Fernández-Pérez, Burmanniáceas como *Burmannia bicolor* y Eriocauláceas entre las que hay que destacar la presencia de *Paepalanthus fasciculatus* (Rottb.) Koern. y otros terófitos, que con la desecación desaparecen temporalmente.

### 9. Comunidades acuáticas de corrientes

En las corrientes permanentes y semipermanentes de agua se observan, cuando la profundidad no es mayor de 30 cm, céspedes laxos formados por *Utricularia neottioides* A. St. —Hil. & Girard, que según Duivenvoorden (com. pers.) también aparece frecuentemente en las formaciones de areniscas de Araracuara. Estas comunidades se encuentran arraigadas sobre el sustrato rocoso y soportan las variaciones periódicas que las precipitaciones causan en el caudal de las corrientes.

### 10. Vegetación rupícola

En las paredes verticales de los cerros son abundantes las especies de *Navia* (*N. schultesiana*

plejo de *Croton suavis* H.B.K., un grupo de especies conocido de las sabanas de las tierras bajas de la región de las Guayanas y *Apodandra corniculata* tiene su especie más próxima en la amazónica *A. loreтана*.

#### Melastomataceae

Junto a especies como *Meriania urceolata* muy frecuente en la cuenca amazónica, hay otros géneros que parecen establecer una más estrecha relación de las Melastomataceas de Chiribiquete con las de otras partes de la Guayana. Entre las especies de esta familia se encuentran *Acanthella sprucei* de las zonas bajas del alto Orinoco y relativamente frecuente en las colecciones del Guainía y Vaupés. Aunque *Graffenrieda* no es un género restringido a las Guayanas, es en esta zona biogeográfica donde alcanza una especial diversificación. La especie conocida de Chiribiquete *G. fantastica* no es infrecuente en la Amazonia colombiana y se ha colectado en los afloramientos de arenisca de dicha zona. Otra especie, *G. rupestris* se conoce también de otros lugares de la Amazonia colombiana. De *Macairea*, que muestra una gran diversificación en las Guayanas, conocemos *Macairea thyrsoflora* DC., una especie común en las tierras bajas de la Guayana y de toda la cuenca amazónica en general (Renner, 1989).

#### Rapateaceae

Entre otras familias presentes en Chiribiquete, hay que anotar las Rapateáceas. *Rapatea* es un género relativamente diversificado en las tierras bajas que circundan el Escudo de las Guayanas, y tiene una distribución más amplia en el Neotrópico (e.g., *R. paludosa* y *R. spectabilis* en el Chocó y en la Amazonia). *R. elongata* G.K. Schulze, la especie de Chiribiquete, es relativamente frecuente en las tierras bajas de la Amazonia colombiana. Sin embargo, géneros más asociados a la flora guayanesa como *Schoenocephalum* un género común en las sabanas amazónicas de Araracuara (Caquetá) (Duivenvoorden com. pers.) o *Saxofridericia* presente en el Guainía (Fuertes, datos no publicados) o *Stegolepis*, muy común en las tierras altas de la Guayana, no han sido encontrados por ahora en Chiribiquete.

#### Rutaceae

Esta familia tiene una alta diversificación en las tierras altas de la Guayana, incluyendo géneros endémicos (*Rutaneblina*, *Apocaulon*, *Milanthus*) y otros con casi todas las especies repartidas por la región (*Raveniopsis*, *Spathelia*). Sin embargo, en Chiribiquete aparece *Decagonocarpus cornutus*, una especie típica de los afloramientos graníticos y de algunas sabanas circundantes de las orillas del Orinoco y Guainía (Cowan, 1958). Esta especie tiene preferencia por hábitat más rupícolas, en tanto que en las sabanas arenosas del Guainía colombiano se encuentra *D. oppositifolius* Spruce ex Engl. (Fuertes, datos no publicados).

#### Tepuianthaceae

La familia Tepuianthaceae está especialmente diversificada en las áreas del Pantepui, en las que algunas especies son elementos formadores de paisajes en algunos tipos de bosque tepuyano. Sin embargo, en Colombia se conocen dos especies: *Tepuianthus savannensis* Maguire & Steyermark, y *T. colombianus* Maguire & Steyermark., ambas de tierras bajas y muy próximas entre sí. En Chiribiquete se ha colectado *T. savannensis*, entre los arbustos que forman parte de la vegetación de las sabanas rupícolas (ver Tabla 1). Esta especie es la más frecuente en las sabanas bajas que rodean el Alto Orinoco y el Guainía (Maguire & Steyermark, 1981).

#### Theaceae (Bonnetioideae)

La subfamilia Bonnetioideae, a veces considerada como familia aparte, muestra en la distribución de sus géneros neotropicales una casi perfecta asociación con el territorio de la flora guayanesa. *Bonnetia martiana* Maguire, descrita de las colinas de Araracuara, y común en las tierras bajas con afloramientos de areniscas de la zona Guainía, río Negro y Yagua (Huber, 1988) está presente en Chiribiquete, *Archyatea triflora* Mart. frecuente en los cerros de Araracuara. Aunque Maguire (1972) separa dos especies, *A. triflora* Mart. y *A. angustifolia* Maguire, la colección de Chiribiquete presenta caracteres intermedios entre ambas. Por último, *Caraipa savannarum* Kubitz. y una especie no identificada de *Caraipa* aparecen entre las colecciones, para terminar de completar la representación de este grupo en la Sierra. *C. savannarum* tiene un área de distribución en las Guayanas en las tierras bajas de Guainía y Alto Orinoco, en sabanas.

#### Velloziaceae

Se conocen dos especies de la Sierra endémica de la zona Schult., *Vellozia phantasmagoria* R.E., de hojas estrechas y adaptada a las extremas insolaciones y suelos rocosos faltos de nutrientes de los cerros. *V. phantasmagoria* parece más próxima a *V. macarenensis* R.E. Schult del norte de la Macarena, en su morfología (Ayensu, 1973) y ecología (Schultes, 1952). Ambos taxones ocupan un hábitat semejante: las comunidades de *Vellozia*, llamadas "campos rupestres" en la Amazonia brasileña (Pires & Prance, 1985). Recientemente, ha sido coleccionada en el extremo norte de la Sierra un material estéril, que aparenta corresponder a *Vellozia lithophila* R.E. Schultes, una especie de área de distribución más extensa, ya que hasta ahora se conocía de la Sierra de la Macarena, Mesa de la Lindosa y de algunos cerros del Vaupés (Schultes, 1952, Mora 1989, Lozano & al 1993).

El conocimiento de la flora de la Sierra de Chiribiquete es aún muy parco como para poder establecer conclusiones definitivas sobre sus relaciones fitogeográficas. Sin embargo, sí se pueden poner de relieve una serie de ideas generales o hipótesis de trabajo que pueden dar una pista para ulteriores estudios más detallados.

1. La flora de Chiribiquete tiene una gran conexión con la de los cerros de Araracuara y Mesa de la Lindosa.
2. La presencia de géneros y/o especies de zonas bajas de la Guayana, especialmente de especies también presentes en la zona de Guanía—Alto Orinoco, *Decagonocarpus*, *Tepuianthus*, *Archytaea*, *Bonnetia*, sugiere que ha habido una conexión reciente entre ambas zonas.
3. Existe una cierta cantidad de elementos propios de la Flora de los Macizos precámbricos suramericanos (de las Guayanas y brasileño) que parecen haberse establecido con cierta antigüedad en Chiribiquete: *Vellozia*, *Pterozonium*, *Navia*, *Brocchinia*. Esta antigüedad se puede presumir bien por una gran diversificación de especies endémicas (*Navia*), o por la presencia de endemismos (*Vellozia*).

Nota terminológica final: Los autores del trabajo han evitado en todo momento utilizar el término pemón "tepui" para hablar de las elevaciones de la Sierra de Chiribiquete; antes bien, utilizamos los términos cerro, mesa o meseta, que nos parecen suficientemente asentados en la toponimia local y en la terminología geográfica. Desde un punto de vista biogeográfico, creemos que el uso de "tepui" debe quedar restringido a las elevaciones de la región de Pantepui que posean pisos meso y microtérmico, tal y como queda definido por Huber (1987). Pensamos que una poco cuidadosa utilización de este término —de incontestables evocaciones románticas, por lo demás— contribuye más a oscurecer que a aclarar las verdaderas relaciones biogeográficas entre los distintos territorios de la región de las Guayanas.

#### Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la A.E.C.I. y INDERENA su apoyo en la realización del trabajo de campo. Al personal de los herbarios COL, VEN y MA su colaboración durante la labor de identificación del material. Al personal de I.G.A.C. por su ayuda e interés en la localización del material del proyecto PRORADAM. A Pilar Franco y Pablo Palacios, su colaboración en el trabajo en el campo de identificación junto con Roberto Jaramillo de parte del material. M. Velayos y F. González facilitaron en gran medida el manejo del material colectado. J. Betancur, R. Bernal, R. Cortés, H. Dueñas, G. Lozano, S. Díaz, J.L. Fernández, G. Galeano, A.H. Gentry, R. Jaramillo, L.E. Mora, M.T. Murillo, P. Pinto y J.J. Pipoly identificaron parte del material colectado. J. Duivenvoorden y O. Huber intercambiaron con nosotros interesantes ideas sobre la vegetación y flora de los cerros de Araracuara y la Guayana venezolana, respectivamente. A J.C. Pinzón y W. Oliveros, por las magníficas ilustraciones que acompa-

ñan este trabajo. También queremos agradecer a Jaime Galvis por su generosa colaboración y asesoría en los temas de geología y fisiografía así como por su permiso para publicar un adelanto de sus próximos trabajos sobre la Sierra de Chiribiquete. Finalmente agradecer a J.M. Cardiel y F. González por los numerosos datos obtenidos en la expedición realizada en 1992 y sus valiosas sugerencias que definitivamente aumentaron la calidad del manuscrito final.

#### Bibliografía

- American Geographical Society (s.d.). Map of the Guayana Region. New York Botanical Garden, New York.
- Ayensu, E.S. 1973. Phytogeography and evolution of the Velloziaceae. In: Meggers, B.J., E.S. Ayensu & W.D. Duckworth (eds.), Tropical forest ecosystem in Africa and South America: A comparative review: 105-119. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Cowan, R.S. 1958. Rutaceae. In: Maguire, B. & J.J. Wurdack (eds.) The Botany of the Guayana Highland, part 3. Mem. New York Bot. Gard. 10 (1): 153-156.
- Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista Acad. Colomb. Ci. Exact. 10 (41): 221-264.
- Fuertes, J. 1992. Estudios botánicos en la Guayana colombiana, 1. Una nueva especie de *Hibiscus* sección *Furcaria* (Malvaceae). Anales Jard. Bot. Madrid 50 (1): 65-72.
- Huber, O. 1982. Significance of Savanna Vegetation in the Amazon Territory of Venezuela. In: Prance, G.T. (ed.), Biological diversification in the tropics: 221-244. Columbia University Press, New York.
- . 1987. Consideraciones sobre el concepto de Pantepui. Pantepui 2: 2-10.
- . 1988. Guayana highlands versus Guayana lowlands, a reappraisal. Taxon 37: 595-614.
- , J.A. Steyermark, G.T. Prance, & C. Alés. 1984. The vegetation of the Sierra Parima, Venezuela-Brasil: Some results of recent explorations. Brittonia 36: 104-139.
- Kubitzky, K. 1978. *Caraiipa* (Bonnetiaceae). In: Maguire, B. (ed.), The Botany of the Guayana Highland, part 10. Mem. New York Bot. Gard. 29: 82-138.
- . 1989. Amazon lowland and Guayana highland. Historical and ecological aspects of their floristic development. Revista Acad. Colomb. Ci. Exact. 17 (65): 271-276.
- Lellinger, D.B. 1967. *Pterozonium*. In: Maguire, B. (ed.), The Botany of the Guayana Highland, part 7. Mem. New York Bot. Gard. 17: 2-23.

- Lozano, G., M.T. Murillo, J. Fuertes & J. Estrada. 1993. Estudios botánicos en la Guayana colombiana, 5. La flora de la Sierra de la Macarena. *Revista Acad. Colomb. Ci. Exact.* (en prensa).
- Maguire & al. 1953. The Botany of the Guayana Highland. *Mem. New York Bot. Gard.* 8 (2): 87-160.
- Maguire, B. 1979. Guayana, Region of the Roraima Sandstone Formation. In: Larsen, K. & L.B. Holm-Nielsen (eds.) *Tropical Botany*: 223-238. Academic Press. London, New York, San Francisco.
- & J.A. Steyermark. 1981. Tepuianthaceae, Sapindales. In: B. Maguire (ed.), *The Botany of the Guayana Highland*, part 11. *Mem. New York Bot. Gard.* 32: 4-21.
- Mora, L.E. 1989. La bioforma de *Bulbostylis leucostachya* Kunth (Cyperaceae) y de otras monocotiledóneas arboriformes tropicales. *Revista Acad. Colomb. Ci. Exact.* 17 (65): 215-230.
- Pires, J.M. & G.T. Prance. 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: Prance, G.T. & T.E. Lovejoy (eds.) *Key Environments: Amazonia*: 109-145. Pergamon Press, London.
- Prance, G.T. 1978. The origin and evolution of the Amazon flora. *Interciencia* 3 (4): 207-222.
- & D.M. Johnson. 1992. Plant collections from the plateau of Serra de Aracá (Amazonas, Brazil) and their phytogeographic affinities. *Kew Bull.* 47 (1): 1-24.
- PRORADAM, 1979. La Amazonia colombiana y sus recursos. Proyecto Redargramétrico del Amazonas (Proradam). 590 pp. Bogotá, Colombia. 590 pp. Bogotá, Colombia.
- Renner, S.S. 1989. Systematic studies in the Melastomataceae: *Bellucia*, *Loreya*, and *Macaírea*. *Mem. New York Bot. Gard.* 50: 1-112.
- Sánchez-Paéz, H., J.I. Hernández Camacho, J.V. Rodríguez Mahecha & C. Castaño-Urbe. (1990). *Nuevos Parques Nacionales. Colombia*. INDERENA. 213 pp. Bogotá.
- Schultes, R.E. 1944. *Plantae colombianae*, IX. *Caldasia* 3 (12): 121-130.
- . 1945. Glimpses of the little known Apaporis River in Colombia. *Chron. Bot.* 9: 123-127.
- . 1952. La familia de las Velloziáceas en Colombia. *Revista Acad. Colomb. Ci. Exact.* 8 (32): 458-463.
- & R.F. Raffaelf 1990. *The Healing Forest*. Dioscorides Press. 484 pp. Portland, Oregon.
- Smith, L.B. 1944. A new bromeliad (*Navia*) from Colombia. *Caldasia* 3 (12): 131.
- . 1957. Bromeliaceae. In: Maguire, B. & J.J. Wurdack (eds.), *The Botany of the Guayana Highland*, part 2. *Mem. New York Bot. Gard.* 9 (3): 283-318.
- & R.J. Downs. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica* 14 (1): 1-658.
- Steyermark, J.A. 1982. Relationships of some Venezuelan forest refuges with lowland tropical floras. In: Prance, G.T. (ed.), *Biological diversification in the tropics*: 182-220. Columbia University Press, New York.
- 1986. Speciation and endemism in the Flora of the Venezuelan Tepuis. In: Vuilleumier, F. & M. Monasterio (eds.) *High Altitude Tropical Biogeography*: 317-373. Oxford University Press, New York, London.