

PEREZ - ARBELAEZIA

Volumen II No. 8 Enero - Diciembre 1989



JARDIN BOTANICO DE BOGOTA
"JOSE CELESTINO MUTIS"

JARDIN BOTANICO DE BOGOTA
"JOSE CELESTINO MUTIS"

JUNTA DIRECTIVA

Sven Zethelius Peñalosa
Germán Botero de los Ríos
Joaquín Caicedo Salazar

Patricio Samper Gnecco
Rafael García Espinosa

ALCALDE MAYOR

Andrés Pastrana Arango

SECRETARIO DE OBRAS, D. E.

Guillermo Villate S.

DIRECCION

Teresa Arango Bueno

Registrado en el Ministerio de Gobierno
el 7-V-1986. Res. No. 001440

Tarifa Postal Reducida
Permiso No. 594 de 1986
Administración Postal Nacional

JARDIN BOTANICO

Carrera 66-A No. 56-84
Teléfonos: 231 39 65 - 240 04 83
A. A. 59887 - Bogotá, Colombia

REVISTA DE LA INSTITUCIÓN VENEZOLANA
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

CONTENIDO

ARTÍCULO ORIGINAL

ARTÍCULO ORIGINAL

NOTAS CORTAS

NOTAS CORTAS

REVISTA DE LA INSTITUCIÓN VENEZOLANA

REVISTA DE LA INSTITUCIÓN VENEZOLANA

NOTAS CORTAS

NOTAS CORTAS

NOTAS CORTAS

La reproducción total o parcial de un artículo debe citar la fuente.

Corresponde a los autores la total responsabilidad de las ideas, tesis y conceptos emitidos en sus respectivos artículos.

Los editores se reservan el derecho de aceptar o de rechazar los trabajos.

CARATULA:

Emblema del Jardín Botánico de Bogotá. *Mutisia Clematis* L.

JARDIN BOTANICO DE BOGOTA

"JOSE CELESTINO MUTIS"

PEREZ - ARBELAEZIA

Bogotá, D. E. Colombia	Vol. II - No. 8; pp. 147-446 Enero-Diciembre 1989	ISSN 0120-7717
---------------------------	--	-------------------

DIRECTORA DE LA REVISTA

Teresa Arango Bueno

COMITE EDITORIAL

César Escallón E.

Edgar Linares C.

Roberto Sánchez

Juan F. Jaramillo G.

Publicación del Jardín Botánico de Bogotá dedicada a la memoria de su fundador, el doctor Enrique Pérez-Arbeláez, quien consagró su vida a institucionalizar la tradición científica de Colombia y fomentar la investigación, divulgación y defensa de nuestros recursos naturales.

CONTENIDO

No. 8 - Enero-Diciembre 1989	Pág.
TERESA ARANGO B. Notas de la Dirección	153
JOSE CUATRECASAS Aspectos de la vegetación natural en Colombia	155
JOSE CUATRECASAS Frailejónal, típico cuadro de la vegetación en los páramos andinos	285
Relación de las localidades y fechas correspondientes a las plantas colectadas y anotadas por José Cuatrecasas, al servicio del Instituto de Ciencias Naturales (Herbario Nacional Colombiano - COL) (V-1939 - IX-1942)	293
J. ORLANDO RANGEL CH., ANTOINE M. CLEEF, SONIA SALAMANCA La vegetación de las regiones de vida subandina y ecuatorial del transecto Parque los Nevados (cordillera central colombiana)	329

✓ RICHARD EVANS SCHULTES, Ph. D., EDWARD CHARLES JEFFREY De plantis toxicariis e mundo novo tropicale commentationes XXXIX. Ethnobotanical and phytochemical notes on plants of the colombian amazonia	383
✓ SANTIAGO DIAZ PIEDRAHITA Aportes a la flora de Colombia. Estudios en compuestas VII ...	413
✓ ANTOINE M. CLEEF & THOMAS VAN DER HAMMEN El elemento de origen sabanero en la flora de los páramos	417
✓ VICTOR MANUEL PATIÑO Notas preliminares sobre el uso de las zamiáceas por los pueblos primitivos y aculturados del intertrópico americano	429

NOTAS DE LA DIRECCION

El profesor José Cuatrecasas vinculado con este Jardín Botánico desde su fundación, por hondos nexos de simpatía y admiración hacia el fundador, cumplió recientemente 86 años. Por eso es muy grato que me haya correspondido el honor de rendirle un homenaje a su larga trayectoria científica en este órgano de divulgación PEREZ-ARBELAEZIA. Más placentero aún que a este homenaje concurren amigos eminentes, conocedores y estudiosos de la obra del Dr. Cuatrecasas, como Richard Evans Schultes, Thomas van der Hammen, Antoine M. Cleef, Orlando Rangel, Víctor Manuel Patiño, Santiago Díaz y Sonia Salamanca; y que haya permitido la reedición de su trabajo "Aspectos de la vegetación natural de Colombia", ya agotado, y de la publicación por primera vez de su lista de localidades y fechas de recolección durante su estadía en Colombia.

En estos dos años jubilares de la larga carrera de este cultor de la "ciencia amable", ha recibido el Dr. Cuatrecasas toda suerte de distinciones nacionales e internacionales y no podía faltar, de ninguna manera, un número especial de nuestra revista para quien fue el Dr. Pérez-Arbeláez, su insuperable compañero de excursiones, amigo entrañable y admirador del trabajo científico del botánico español y quien seguramente, si viviera, estaría encabezando este jubileo, como reconocimiento a uno de los pioneros de la investigación botánica en Colombia, en el presente siglo.

Los lectores de esta entrega de la revista, echarán de menos que no me refiera a la abrumadora hoja de vida científica y de aportes a la ciencia del Dr. Cuatrecasas, porque ya ha sido aliviada su labor por plumas muy calificadas. Mis palabras están referidas al amigo gallardo que como colombiano de adopción se ha empeñado en dilucidar el misterio de nuestra flora, reconociendo nuestro territorio desde el nivel del mar hasta las más altas cumbres de los Andes, en donde fijó su mayor atención, en nuestros páramos, con vegetación tan fascinante y especial; al extraordinario compañero de viaje que añoro con nostalgia navegando en los caños del Amazonas, o trasegando en la impenetrable selva o disfrutando del poderoso río a bordo del cañonero ARC Riohacha.

Por todos estos recuerdos tan personales me siento hondamente complacida que pueda el Jardín reeditar su trabajo "Aspectos de la vegetación natural de Colombia", que constituye una inicial síntesis

de nuestra flora, lección permanente para nuestros compatriotas, así como la publicación de su diario de lugares de recolección, de utilidad para los colectores de plantas en nuestro país, siendo por lo tanto verdadera joya bibliográfica.

TERESA ARANGO BUENO
Directora



Dr. JOSE CUATRECASAS

LA VEGETACION DE LAS REGIONES DE VIDA SUBANDINA Y ECUATORIAL DEL TRANSECTO PARQUE LOS NEVADOS. (Cordillera Central Colombiana)¹

J. ORLANDO RANGEL CH.*
ANTOINE M. CLEEF**
SONIA SALAMANCA***

RESUMEN

Se realizó el estudio fitosociológico de la vegetación de las regiones de vida subandina y ecuatorial del transecto Parque Los Nevados, cordillera central, en las vertientes occidental y oriental. En la vertiente occidental volcán de Santa Rosa, Puerto Caldas, Risaralda, se diferenció una alianza PALICOUREO ANGUSTIFOLIAE-HEDYOSMION RACEMOSII con dos asociaciones: MORETUM INSIGNIS y LADENBERGIO MACROPHYLLAE —HUERTEETUM GLANDULOSAE— las cuales se establecen en la región de vida subandina (2.500-1.200 m.). En la región ecuatorial se muestreó la comunidad de *Coupania americana*, *Ocotea cf. caudata* y *Amyris pinnata*.

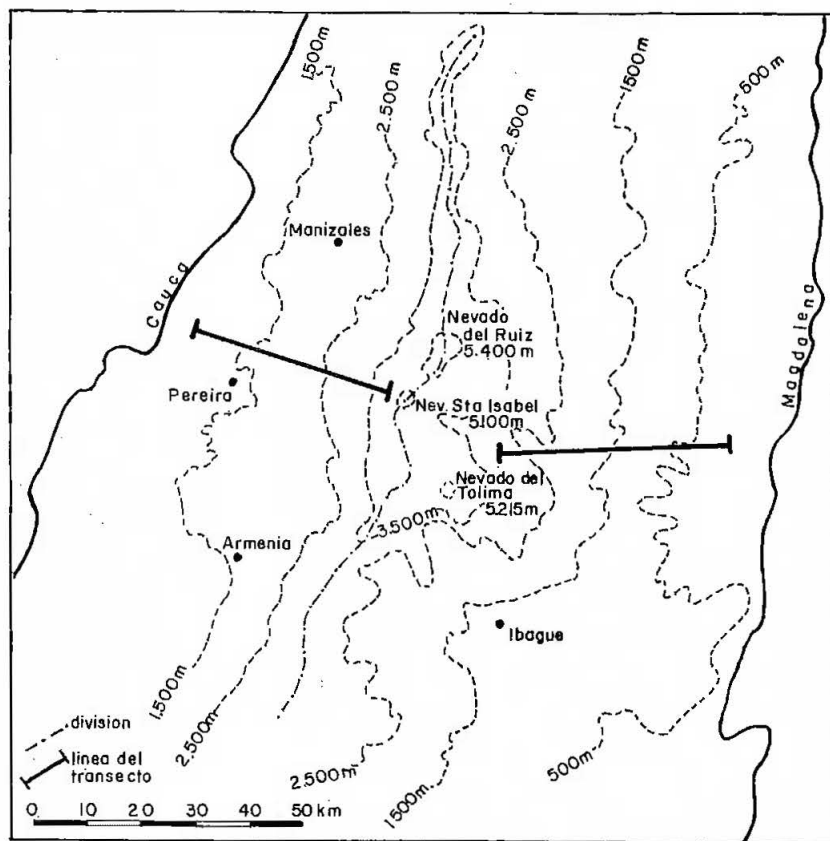
En la región subandina de la vertiente oriental nevado de Santa Isabel, Venadillo, Tolima, se tipificaron dos asociaciones: NECTANDRETUM CAUCANAE y CHRYSOCLAMO DEPENDENS-NECTANDRETUM GLOBOSAE, que se agruparon en la alianza HEDYOSMONECTANDRION CAUCANAE. En la región ecuatorial, se caracterizaron dos asociaciones: RHEEDIETUM MADRUNAE; MAYNO SUAVEO-

-
1. Dedicamos este trabajo a nuestro querido maestro, colega y amigo Dr. José Cuatrecasas con el reconocimiento a su inmensa y fecunda labor en el estudio de la flora y vegetación colombiana.

* Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Apartado 7495. Bogotá, Colombia.

** Universidad de Amsterdam Hugo de Vries-Laboratorium, Kruislaan 318, 1098 SM Amsterdam, Holanda.

*** Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC), Bogotá, Colombia.



MAPA DE COLOMBIA

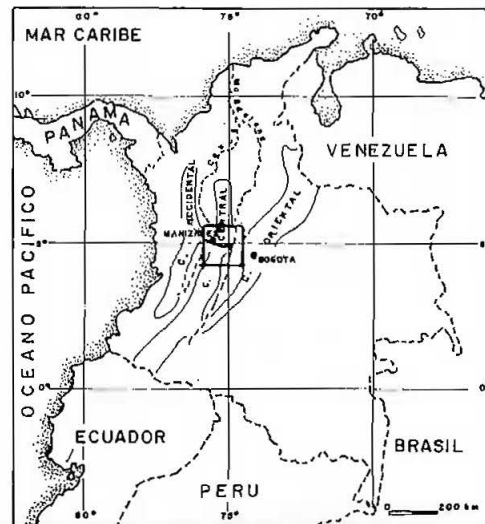


FIGURA 1. Localización (tomado de Imeson y Vis, 1983).

Se confeccionaron formularios especiales con base en la experiencia adquirida en la caracterización de la vegetación selvática de la Sierra Nevada de Santa Marta (Van der Hammen, 1977), en los cuales también se consignaba la información complementaria sobre fisiografía del terreno, temperatura del suelo, acción antrópica, presencia de defoliadores, rocas, etc. Igualmente se delineó un perfil fisionómico en cada levantamiento. La información recogida, junto con las muestras botánicas, se procesaron en Bogotá. En el Herbario Nacional Colombiano (COL) se determinó el material botánico; los excisos bajo la numeración de Jesús Idrobo se depositaron en la misma institución. La caracterización fitosociológica de la vegetación, se efectuó siguiendo los lineamientos de la escuela sigmatista (Braun Blanquet, 1969).

Las contribuciones de Cleef & Rangel (1984), Cleef et al. (1984b), Rangel & Franco (1985), Rangel & Aguirre (1986a), Rangel & Lozano (1986c), han demostrado la aplicación satisfactoria de la metodología en las fitocenosis del gradiente montañoso colombiano. En las tablas finales de los tipos de vegetación, los levantamientos se ordenaron inicialmente de manera clásica (visual), más tarde se reordenaron con el auxilio de índice de similaridad de Jaccard. Las descripciones de asociaciones y alianzas siguen las recomendaciones del código internacional de nomenclatura fitosociológica (Barkman et al., 1976).

Las áreas muestreadas en la mayoría de los casos fueron de 500 m. cuadrados, excepcionalmente se utilizaron áreas menores.

RESULTADOS

Vertiente de Santa Rosa

REGION DE VIDA SUBANDINA

En la vegetación de la región subandina de esta vertiente, las similitudes florísticas permiten postular un arreglo sintaxonómico que comprende una alianza **PALICOURO ANGUSTIFOLIAE-HEDYOSMION RACEMOSII** con dos asociaciones **MORETUM INSIGNIS** y **LADENBERGIO MACROPHYLLAE-HUERTEETUM GRANADINAE**.

PALICOURO ANGUSTIFOLIAE - HEDYOSMION RACEMOSII Al. nov. Tabla No. 1

Asociación típica: **MORETUM INSIGNIS**

Fisionomía: La vegetación de la alianza es de tipo selvático, con un estrato arbóreo con 74% de cobertura y elementos que sobrepasan los 30 m. de altura. El estrato subarbóreo o de arbolitos alcanza

52% de cobertura; el arbustivo está bien representado, 36% de cobertura e igualmente el herbáceo con 28%. Las trepadoras están bien desarrolladas (cob. 10%); las epífitas vasculares varían bastante en su distribución (cob. 1-16%) y las epífitas criptogámicas cubren cerca de 16% de los fustes de los elementos arborescentes. La hojarasca es abundante (80%) y en algunos sitios puede presentarse hasta 5% de superficie desprotegida.

El número de especies por levantamiento, considerando cada estrato por separado varía entre 72 (lev. 42-43) y 116 (lev. 48), Tabla No. 4.

La densidad específica para el área inventariada, según estratos es:

Estrato arbóreo: 12/475 m. cuadrados = 0.025 es decir cada 40 m. cuadr. se encontró una especie diferente de árbol.

Estrato subarbóreo: 24/475 m. cuadr. = 0,05, o sea cada 20 m. cuadr. se dispone una especie de arbolito.

Estrato arbustivo: 20/475 m. cuadr. = 0,042, que significa una especie de arbusto cada 24 m. cuadr.

Estrato herbáceo: 15/475 m. cuadr. = 0,031, es decir, cada 32 m. cuadr. se encontró una especie diferente de hierba.

En el tamaño de la hoja de los estratos altos, predomina la clase microfila; en los estratos bajos son comunes las categorías mesofila y microfila.

Composición: Entre las especies características exclusivas y electivas, además de las propias para cada asociación, figuran de acuerdo con los estratos, las siguientes:

Estrato arbóreo: *Hedyosmum racemosum* - *Emeorrhiza umbellata*.

Estrato subarbóreo: *Cyathea* sp.; *Palicourea angustifolia*; *Persea* sp., *Chamaedorea breviformis*, *Miconia* cf. *caudata*, *Allophylus mollis*.

Estrato arbustivo: *Stylogyne* sp., *Blechnum* sp.

Estrato herbáceo: *Selaginella* sp., *Blechnum* sp.

Trepadores: *Bomarea andreana*; *Philodendron* sp.

Epífitas vasculares: *Hymenophyllum* sp., *Elleanthus auriantiacus*.

Briofitas epífitas: *Symphogyna brongniartii*; *Briopteris trinitensis*; *Telaranea nematodes*; *Squamidium nigricans*; *Leucomium compressum*; *Mitthenothamnium reptans*, *Hypopterygium tamariscinum* y *Thuidium antillarum*.

Distribución-Ecología: La vegetación de la alianza se establece entre 2.500 y 1.100 m. en la vertiente húmeda de Santa Rosa. Los sitios varían en cuanto a pendiente, desde muy inclinados con una sucesión de escaleras cortas y estrechas (TPN 42, 43, 44) y escarpes de coladas que limitan quebradas rocosas profundas, hasta ligeramente inclinados como entre 2.100 y 1.800 m. en donde el modelado es suave con colinas onduladas y valles amplios, recubiertos por secuencias muy espesas de cenizas alteradas y suelos profundos (Thouret, 1983a). En general la alteración antrópica es considerable y están aumentando los fenómenos de inestabilidad como solifluxión plástica y líquida, y escurrimiento (Pérez P. & Van der Hammen, 1983). Los suelos varían desde los tipos Hydric Dystrandept, Hydrandept, suelos ándicos con stanogley e hidromórficos en la franja alta, pasando por ferrisoles ándicos (Humitropets-Dystropets) y ferrisoles muy desaturados oxic-Dystropets en la franja media, hasta los suelos ferruginosos más o menos lixiviados de los tipos Haplustalf y Tropadalf de la parte baja. En el piso del valle aluvial del río Cauca se encuentran tipos Fluvent y Tropaquent. La biotemperatura media anual (Thouret, 1983b), fluctúa entre 15°C. (2.500 m.) y 22°C. (1.250 m.).

MORETUM INSIGNIS Ass. nov. (A)

Tabla No. 1

Levantamiento tipo: TPN 44

Fisionomía: La vegetación es de tipo selvático, con un estrato arbóreo con valores de cobertura de 73% (60-90%); uno de arbolitos con cobertura de 52%. El estrato arbustivo es muy homogéneo (cob. 27%) y el herbáceo alcanza 34% (10-85%). Las trepadoras muestran un desarrollo vigoroso (cob. promedio 10%); las epifitas vasculares no tienen significación mayor, excepto en el levantamiento TPN 45 (cob. 16%). Las criptógamas cubren 15% de los troncos de los elementos arborescentes. La hojarasca es abundante, 75% de cobertura, por debajo se encuentra una espesa capa de raicillas. El número de especies por levantamiento considerando cada estrato de manera separada varía entre 72 y 90 (Tabla 4).

La densidad específica para el área investigada en los levantamientos, según estratos es:

Estrato arbóreo: $12/475 \text{ m. cuadr.} = 0,025$, o sea una especie arbórea cada 40 m. cuadr.

Estrato subarbóreo: $20/475 \text{ m. cuadr.} = 0,042$, es decir se encontró una especie de arbolito cada 24 m. cuadr.

Estrato arbustivo: $15/475 \text{ m. cuadr.} = 0,031$, o sea una especie arbustiva cada 32 m. cuadr.

Estrato herbáceo: 17/475 m. cuadr. = 0,035, es decir una especie herbácea cada 28,5 m. cuadr.

En el área foliar del estrato arbóreo predomina la categoría microfila; en el estrato subarbóreo la megafila (especialmente por la representación de *Cyatheaceae*) y en los estratos bajos son más frecuentes las clases mesofila y microfila.

Composición: Las especies características de la asociación, se reparten según estratos, así:

Estrato arbóreo: *Morus insignis* (cob. 2-5%), *Cassia* sp. (cob. 2-36%), *Palicourea* aff. *guianensis* (cob. 1-10%), *Blakea* aff. *pyxidanthus*, *Inga* sp. y *Hedyosmum racemosum*.

Estrato subarbóreo: *Cyatheaceae* spec., *Palicourea angustifolia*, *Brunellia occidentalis*, *Achnistum aggregatum* y *Persea* sp.

Estrato arbustivo: *Piper aduncum*, *Miconia* cf. *cordifolia*, *Marattia kaulfussii*, *Clusia* sp., *Geonoma lindeniana*, *Siparuna laurifolia* y *Stylogyne* sp.

Estrato herbáceo: *Besleria* sp., *Renealmia* sp., *Syphocampylus* sp., *Xanthosoma jacquinii*, *Laciasis* sp., *Blechnum* sp.

Trepadores: *Passiflora* cf. *biflora*, *Tropaeolum* sp., *Solanum* aff. *sodirol* y *Bomarea andreana*.

Epífitas vasculares: *Asplenium serra*, *Pleurothallis sclerophylla*, *Peperomia pennellii*, *Hymenophyllum* sp. y *Oncidium* cf. *meirax*. Entre las Briófitas epifíticas figuran: *Riccardia* sp., *Macrolejeunea lancifolia*, *Plagiochila chinantlana*, *Lophocolea* cf. *martiana*, *Symphyogyna brongniartii* y *Symphyogyna brasiliensis*.

Otras especies que adquieren importancia por los valores de cobertura que muestran en cada uno de los levantamientos que agrupa la asociación, de acuerdo con los estratos son los siguientes:

Levantamiento TPN 42

Estrato arbóreo: *Miconia* cf. *caudata* (cob. 20%); *Emeorrhiza umbellata*; *Thalassia* sp. (cob. 3%).

Estrato de arbolitos: *Weinmannia balbisiana*; *Lecythis minor* y *Eugenia orthostemon*.

Estratos arbustivo y herbáceo: *Ladenbergia macrophylla* y *Faramea cuspidata*.

Levantamiento TPN 43

Estrato arbóreo: *Cecropia* sp. (cob. 10%); *Cytharexylum suflavescens* (20%); *Solanum inopinum* (cob. 10%); *Brunellia occidentalis* y *Sapium cuatrecasii*.

Estrato subarbóreo: *Eupatorium Vargasianum*, *Miconia cordifolia* y *Palicourea* sp.

Levantamiento TPN 44

Estrato arbóreo: *Weinmannia pubescens* (cob. 2%); *Oreopanax floribundum* (cob. 2%) y *Freziera arbutifolia* (cob. 10%).

Estrato subarbóreo: *Cordia trianae*; *Tournefortia scabrida* y *Verbesina* sp.

Estrato arbustivo y herbáceo: *Miconia resima*; *Cleome* aff. *serrata* y *Phenax* aff. *rugosus*.

Levantamiento TPN 45

Estrato arbóreo: *Hyeronima alchorneoides* (cob. 15%); *Oreopanax albanense* (cob. 2%); *Croton magdalenensis* (cob. 3%) y *Chrysoclamys* sp. (cob. 5%).

Estrato subarbóreo: *Miconia acuminifera* (cob. 20%); *Miconia affinis* y *Ocotea discolor* (cob. 8%).

Estratos arbustivo y herbáceo: *Solanum auctosepalum*; *Aparis-thamium cordatum*.

Distribución-Ecología: La vegetación de la asociación se establece entre 1.900 y 2.500 m. La franja alta (2.300-2.500 m.) corresponde en la cordillera central colombiana a una zona de transición entre las regiones de vida andina y subandina.

Los sitios muestreados son bastante inclinados (25-30 grados de pendiente), los suelos en la franja alta son "ándicos pardos ocre", del tipo Hydric-Dystrandepts, Hydrandept. En la zona de transición (2.300-2.250 m.) los suelos se intergradan y conforman mosaicos con suelos ándicos pardos con ferrisoles húmiferos de altitud. En la zona baja a 1.900 m. predominan los ferrisoles ándicos más o menos húmiferos Humitropet-Dystropet (Thouret, 1983a). El horizonte A de los suelos, presenta las siguientes características (Imeson & Vis, 1983):

Espesor promedio: 35 cm.

Contenido de carbono orgánico (% del peso): 6.51.

Densidad aparente (gr./cm³) = 0.68.

Contenido de agua en el suelo (% del volumen): 40%.

Biotemperatura media anual: 16°C. (Thouret, 1983b).

Precipitación anual (mm.): 2.000.

LADENBERGIO MACROPHYLLAE - HUERTEETUM**GLANDULOSAE** Ass. nov. (B)

Tabla No. 1

Levantamiento tipo: TPN 48

Fisionomía: La vegetación, estructuralmente puede calificarse como de tipo selvática, con un estrato arbóreo con valores de cobertura entre 60-85% (cob. promedio 75%) y un estrato subarbóreo con cobertura del orden de 52% (30-75%). El estrato arbustivo alcanza 35% de cobertura, mientras que en el herbáceo el cubrimiento es de 19%. En comparación con la asociación *Moretum insignis*, las trepadoras alcanzan mayor significación (cobertura 13%), especialmente por la presencia de bejucos de diámetro apreciable (*Paullinia* sp.). Las epífitas vasculares representan 5% de cobertura, las criptógamas cubren cerca del 17% de la superficie de los troncos, la hojarasca es abundante. (Cobertura 85%).

El número de especies por levantamiento, si se considera por aparte cada estrato varía entre 81 y 110 (Tabla No. 4).

Según estratos, la densidad específica para el área inventariada en los levantamientos es:

Estrato arbóreo: 13/475 m. cuadr. = 0,027, lo cual significa que cada 36,5 m. cuadr. se encontró una especie arbórea diferente.

Estrato subarbóreo (o de arbolitos): 28/475 m. cuadr. = 0,058, es decir cada 17 m. cuadr. se dispone una especie subarbórea.

Estrato arbustivo: 24/475 m. cuadr. = 0,05, o sea que cada 20 m. cuadr. se establecía una especie arbustiva.

Estrato herbáceo: 14/475 m. cuadr. = 0,029, o sea una especie herbácea cada 34 m. cuadr.

En el tamaño de la hoja de los estratos altos predomina la categoría microfila; en los estratos bajos la mesofila, aunque también hay buena representación de la categoría microfila.

Composición: Caracterizan la asociación, según estratos, las siguientes especies:

Estrato arbóreo: *Huertia glandulosa* (cob. 4-12%); *Casearia corymbosa* (cob. 12-20%); *Ladenbergia macrophylla* (cob. 10-30%); *Alchornea polyantha* (cob. 3-10%); *Clarisia biflora* (cob. 2-5%) y *Protium cf macrophyllum* (cob. 2-3%).

Estrato subarbóreo: *Ocotea discolor*, *Cinchona pubescens*; *Mollinedia campanulacea* y *Stylogyne* sp.

Estrato arbustivo: *Picramnia corallodendrum* y *Erythroxylum citrifolium*.

Estrato herbáceo: *Oplismenes* sp.; *Stromanthe tonckat* y *Piper lenticillosum*. Entre las trepadoras: *Monstera adansonii*, *Gurania* sp. *Philodendrom radiatum* y *Dioscorea* sp.

Las epífitas vasculares están representadas por *Peperomia glabella* y *Elleanthus aurantiacus*.

Briófitas epífitas: *Cheilolejeunea trifaria*, *Lejeunea* cf. *laetevirens*, *Cheilolejeunea rigidula*, *Plagiochila guilleminiana*, *Rectolejeunea lindigiana*, *Plagiochila columbica*, *Porella crispata* y *Symbiezidium barbiflorum*. En el estrato rasante, además de plántulas de las especies arbóreas y subarbóreas dominantes, se encuentran briófitas como *Leucomium compressum*, *Neckeropsis undulata*, *Orthostichidium guyanense* y *Prionodon*.

Otras especies que adquieren importancia por los valores de cobertura que muestran en los levantamientos que agrupa la asociación, de acuerdo con la estratificación, son las siguientes:

TPN 46

Estrato arbóreo: *Miconia scorpioides*.

Estrato subarbóreo o de arbolitos: *Piper cicatriculosum*; *Psidium* sp., *Hyospathe* sp.

Estratos arbustivo y herbáceo: *Psychotria valeriana*.

TPN 47

Estrato arbóreo: *Otoba* sp., *Anacardium excelsum* y *Chrysophyllum auratum*.

Estrato subarbóreo: *Callicarpa acuminata*, *Croton smithianus*.

Estratos arbustivo y herbáceo: *Acalypha heterodontha*, *Clidemia octona* y *Solanum argenteum*.

TPN 48

Estrato arbóreo: *Croton smithianus*.

Estrato subarbóreo: *Genipa americana*, *Psychotria valeriana* y *Oreopanax glabrifolium*.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Capparis detonsa*; *Calatola costaricensis*.

Distribución-Ecología: La vegetación de la asociación LADENBERGIO MACROPHYLLAE-HUERTEETUM GLANDULOSAE se distribuye en la vertiente de Santa Rosa entre 1.100 y 1.800 m. El modelado es muy contrastado con pequeñas cadenas y "horsts" alargados

N-S, altos y masivos. El sustrato es metasedimentario con capa de cenizas volcánicas que en comparación con la de la asociación anterior disminuye de espesor.

Los suelos varían desde los ferrisoles muy desaturados del tipo Oxic-Dystropets hasta los ferruginosos tropicales, poco desaturados (Thouret, 1983a).

Según Imeson & Vis (1983), el horizonte A, de estos suelos, presenta las siguientes características:

Profundidad media: 43.7 cm.

Contenido de carbón orgánico (% del peso): 8.46.

Densidad aparente (gr./cm³) = 0.76.

Contenido de agua en el suelo (%): 37.7.

La inclinación varía entre 12 y 30 grados.

La biotemperatura media anual fluctúa entre 19.4-22°C. (Thouret, 1983b).

La precipitación anual es de 2.500 mm. (2.300-2.700 mm.).

REGION DE VIDA ECUATORIAL (= Tropical)

Comunidad de *Coupania americana*, *Ocotea cf. caudata* y *Amyris pinnata*

Tabla No. 1

Levantamiento TPN 49

Fisionomía: La vegetación es de tipo boscoso, con un estrato arbóreo con valores de cobertura de 80% y un estrato subarbóreo o de arbolitos con 40%; en los estratos bajos, se destaca el arbustivo con 25% de cobertura, mientras que el herbáceo cubre 20% del área muestreada. Las trepadoras alcanzan 10% de cobertura, y las epífitas vasculares son escasas (cob. 2%). Las epífitas criptogámicas son muy raras (2%); la hojarasca es abundante (cob. 80%) y se presenta 5% de suelo desnudo. El número de especies es 62, el estrato con mayor número de especies es el subarbóreo (15), seguido por el arbustivo (13) y por el arbóreo y herbáceo con 10.

La densidad específica para el área del levantamiento (Tabla No. 4), según estratos es:

Estrato arbóreo: 10/510 m. cuadr. = 0.019, es decir cada 52.6 m. cuadr. se dispone una especie arbórea.

Estrato subarbóreo: 15/510 m. cuadr. = 0.029, o sea que cada 34.5 m. cuadr. se encontró un especie de arbolito.

Estrato arbustivo: 13/510 m. cuadr. = 0.025, o sea que cada 40 m. cuadr. se muestreó una especie arbustiva.

Estrato herbáceo: 10/510 m. cuadr. = 0.019, es decir cada 52.6 m. cuadr. se encontró una especie herbácea diferente.

Composición: Las especies dominantes en cobertura y densidad, según estratos son:

Estrato arbóreo: *Coupania americana*, *Ocotea caudata*, *Amyris pinnata* y *Nectandra coriacea*. Son igualmente importantes otras especies asociadas como *Croton glabellus*, *Eugenia biflora* y *Fagara quindiuensis*.

Estrato subarbóreo (de arbolitos): *Calipthranthes* sp., *Croton glabellus* y *Sorocea sprucei*, acompañados por *Croton purdiei*, *Oreopanax cecropifolium* y *Miconia spicellata*.

Estrato arbustivo: *Miconia spicellata*, *Melochia* sp., *Croton glabellus*, a los cuales se les asocian *Ayenia* sp. y *Cordia polycephala*.

En el estrato herbáceo es singular el dominio de *Tectaria incisa* y como acompañantes figuran especies de *Olyra*, *Palicourea* y *Spiranthes*.

Entre los trepadores se mencionan a *Cissampelos tropaeoifolia*, *Paullinia globosa* y especies de *Philodendron* y *Desmodium*.

Las epífitas vasculares están representadas por *Peperomia glabella* y *Tillandsia* sp., entre los Briófitos epifíticos figuran *Lejeunea* cf. *laetovirens*, *Cheilolejeunea rigidula*, *Rectolejeunea* cf. *brittoniae* y *Metzgeria myriapoda*.

Distribución-Ecología: La comunidad se caracterizó a 1.000 m. en las cercanías de Puerto Caldas (Risaralda). Los sitios son terrazas disectadas, con inclinación media.

El sitio inventariado es una terraza cuaternaria de "ablación" que recorta el abanico Pereira-Armenia (Plio-Pleistoceno). Sobre la terraza se presenta una secuencia de suelos ferralíticos fosilizados por toba espesa con suelos sepultados y finalmente Planosoles (Thouret, 1983a). El horizonte A del suelo, presenta las siguientes características (Imeson & Vis, 1983):

Espesor promedio: 40 cm.

Contenido de carbono orgánico (%): 3,8.

Densidad aparente (gr./cm³) = 1,1.

Contenido de agua en el suelo (% del volumen): 28,05.

Pendiente (inclinación): 23 grados.

Biotemperatura media anual: 23.4°C. (Thouret, 1983b).

Precipitación anual: 1.800 mm.

Vertiente de Santa Isabel**REGION DE VIDA SUBANDINA**

La vegetación de esta vertiente se agrupa en alianza **HEDYOSMO-NECTANDRION CAUCANAE** que comprende dos asociaciones: **NECTANDRETUM CAUCANAE** y **CHRYSOCLAMO DEPENDENS-NECTANDRETUM GLOBOSAE**.

HEDYOSMO-NECTANDRION CAUCANAE Al. nov.

Tabla No. 2

Asociación típica: **NECTANDRETUM CAUCANAE**

Fisionomía: La vegetación de la alianza es de tipo selvático con dos estratos arbóreos, el mayor con elementos que pueden alcanzar 40 m. de altura. La cobertura del estrato arbóreo en general es de 76%; la del subarbóreo 71% con valor extremo en el levantamiento TPN 57 (87%); el estrato arbustivo alcanza 28% de cobertura; el herbáceo 27%. Las trepadoras muestran un desarrollo vigoroso con valores de cobertura de 14%, aunque en el levantamiento TPN 53 se alcanzó el valor extremo: 31%. Las epífitas vasculares son poco frecuentes, su cobertura promedio es de 2%; las epífitas criptogámicas por el contrario cubren hasta un cuarto (27%) del tronco de los árboles, predominando en algunos sitios los líquenes (TPN 52-53-56); la hojarasca cubre apreciablemente el piso, por lo cual el estrato rasant es escaso (algunas plantulas de las especies dominantes en los estratos altos). En sitios como el levantamiento TPN 55 se presenta suelo desprotegido (5%). El número de especies tomando cada estrato por separado, varía entre 79 (TPN 56) y 122 (TPN 52). Tabla No. 5.

La densidad específica según estratos para la superficie muestreada en los levantamientos es:

Estrato arbóreo: $12/432 = 0.028$ esp./m. cuadr. lo cual significa que cada 35,7 m. cuadr. se encontró una especie arbórea.

Estrato de arbolitos: $27/432$ m. cuadr. = 0.062, lo cual significa que cada 16,1 m. cuadr. se encontró una especie de arbolito.

Estrato arbustivo: $20/432 = 0.046$, es decir cada 22 m. cuadr. se encontró una especie diferente de arbusto.

Estrato herbáceo: $18/432 = 0.041$ hierb./m. cuadr., es decir que cada 24,3 m. cuadr. se muestreó una especie diferente de hierba.

Composición: Entre las especies características exclusivas y electivas, además de las propias de cada asociación, y de acuerdo con los estratos figuran las siguientes:

Estrato arbóreo: *Nectandra caucana*; *Hedyosmum racemosum*, *Ardisia* aff. *sapida*, *Beilschmiedia* sp.

Estrato subarbóreo (arbolitos): *Guarea* sp., *Nectandra caucana*, *Geonoma* sp., *Persea* sp. y *Hedyosmum racemosum*.

Estrato arbustivo: *Psychotria macrophylla*, *Heliconia marginata*, *Persea caerulea*.

Estrato herbáceo: *Anthurium watermalensis*, *Renealmia* sp., *Pavonia nemoralis*, *Anthurium* cf. *myosuroides*, *Selaginella elegans*.

Trepadores: *Smilax* sp., *Stenospermaticum* sp., *Philodendron* aff. *verrucosum*.

Epífitas: *Polypodium angustifolium*.

Distribución-Ecología: La vegetación de la alianza HEDYOSMO-NECTANDRION CAUCANAE se establece en la vertiente de Santa Isabel entre 2.400 y 1.500 m. En ocasiones sus elementos florísticos pueden mezclarse con los del "robleal" y ocupar toda la región de vida subandina hasta el contacto con la región ecuatorial como sucede en la cordillera oriental (región de San Juan de Río Seco, Cundinamarca). Las investigaciones recientes en varias zonas geográficas de la cordillera central, permiten suponer que en la cliserie altitudinal montañosa de esta cordillera, "las selvas y bosques de lauraceas", suceden a los robledales con *Quercus humboldtii* (MONTROPO-QUERCION HUMBOLDTII Rangel & Lozano), especialmente en las vertientes orientadas hacia valles interiores.

Los sitios en los cuales se establece la vegetación son inclinados y han sufrido el efecto perturbador del hombre; geomorfológicamente los modelados son de disección fuerte con interfluvios más o menos anchos, aplanados e inclinados con alteritas y suelos espesos con cenizas alteradas. Las vertientes intermedias son empinadas y modeladas por solifluxión intensa con deformación plástica y remoción en masa heredada y actual.

En la franja alta (2.000-2.400 m.) predominan los suelos Dystrandept, con el tipo Humitropet, suelos pardo ándicos. En la parte baja, los ferrisoles ándicos y los ferralíticos ándicos del tipo Dystropet (Thouret, 1983a).

La biotemperatura media anual varía entre 15,1 y 19,4°C. La precipitación anual es del orden de 1.866 mm. (Thouret, 1983b).

NECTANDRETUM CAUCANAE Ass. nov. (D)

Tabla No. 2

Levantamiento tipo TPN 52

Fisionomía: La vegetación es de tipo selvático; en el estrato arbóreo se diferencian individuos que alcanzan 35-40 m. de altura, la co-

bertura es de 75% (67-79%). En el sotobosque se cuenta con un estrato de arbolitos (cobertura 70%), de arbustos (39%) y herbáceo (28% cobertura). Las trepadoras son muy frecuentes y vigorosas alcanzan 19% de cobertura; las epifitas vasculares son escasas y las epifitas criptogámicas cubren 25% de los troncos de los árboles. La hojarasca es abundante (92%), el estrato rasante prácticamente está ausente y el suelo desprovisto de protección es poco (2%). El número de especies considerando cada estrato por separado, varía entre 94 (TPN 55) y 122 (TPN).

La densidad específica para el área investigada en cada levantamiento (Tabla No. 5) según estrato es:

Estrato arbóreo: 15/490 m. cuadr. = 0.03, es decir cada 33,3 m. cuadr. se encontró una especie arbórea diferente.

Subarbóreo: 32/490 m. cuadr. = 0.065, o sea que cada 15,4 m. cuadr. se censó una especie diferente de arbolito.

Arbustivo: 24/490 m. cuadr. = 0.048, es decir cada 20,8 m. cuadr. se encontró una especie arbustiva.

Herbáceo: 20/490 = 0.040, o sea cada 25 m. cuadr. se halló una especie herbácea diferente.

En los estratos altos, arbóreo y subarbóreo en el tamaño foliar, predomina la clase mesófila con buena proporción también de las micrófilas.

En los estratos bajos, arbustivo-herbáceo, son bastante frecuentes las clases macrófila y megáfila.

Composición: Según estratos, las especies características de la asociación son:

Estrato arbóreo: *Nectandra caucana* (cob. 3-30%), *Nectandra acutifolia* (cob. 4-12%), *Cecropia* sp., *Tavomitopsis nicaraguensis* (cob. 2-18%), *Chrysoclamys dependens* (cob. 2%), *Nectandra* cf. *berchemifolia* (3-10%), *Ficus radula* (7%), *Myrcia popayanensis*, *Cinchona pubescens* (2-10%), *Hedyosmum racemosum* y *Ardisia* aff. *sapida*.

Estrato subarbóreo (o de arbolitos): *Oreopanax* aff. *floribundum*, *Piper archerii*, *Nectandra* aff. *acutifolia*, *Geonoma densa*, *Picramnia gracilis*, *Guarea* sp., *Stylogyne* sp., *Palicourea angustifolia*.

Estrato arbustivo: *Alchornea* sp., *Palicourea angustifolia*, *Psychotria macrophylla*.

Estrato herbáceo: *Calathea ornata*, *Ctenitis* sp., *Siparuna* sp., *Anthurium caucanum*, *Heliconia marginata* y *Pavonia nemoralis*.

Trepadores: *Polypodium glaucophyllum*, *Paullinia* aff. *fuscescens*, *Cissampelos pereirae* y *Dioscorea coriacea*.

Entre las epífitas, *Peperomia pennellii*, *Tillandsia* sp., *Asplenium hastatum* y *Polypodium angustifolium*.

Otras especies importantes en cada uno de los levantamientos que agrupa la asociación y según los estratos son los siguientes:

TPN 52

Estrato arbóreo: *Alchornea* sp., *Beilschmiedia* sp., *Ocotea* aff. *prunifolia* y *Famea flavicans*.

Estrato subarbóreo: *Miconia brachygyna*, *Schefflera vasqueziana*.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Clusia columnaris* - *Solanum deflexiflorum*.

TPN 53

Estrato arbóreo: *Guettarda sabiceoides*, *Verbenaceae* spec.

Estrato subarbóreo (de arbolitos): *Clusia* aff. *odorata*, *Rapanea guianensis*, *Poulsenia*.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Piper* sp., *Acalypha divaricata*, *Asplundia* sp.

TPN 54

Estrato arbóreo: *Clorophora tinctoria*, *Cinchona pubescens*, *Miconia* sp., *Rapanea guianensis*.

Estrato subarbóreo: *Nectandra mollis*, *Piper archerii*.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Acalypha macrostachya*, *Meliosma* sp., *Clavija* sp., *Palicourea* aff. *macrobotrys*, *Pilea* cf. *andagoyensis*.

TPN 55

Estrato arbóreo: *Hampea albipetala*, *Sorocea trophoides*, *Trichilia pallida* y *Toxicodendron striatum*.

Estrato subarbóreo: *Piper angustum*, *Piper* aff. *tequendamense*.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Aniba* aff. *panurensis*, *Siparuna laurifolia*, *Besleria drimophyla*.

Distribución-Ecología: La vegetación de la asociación se establece entre 2.400 y 1.500 m. en la vertiente interna del Parque de los Nevados.

En algunos sitios la acción antrópica ha sido fuerte, los troncos son delgados y en los alrededores abundan los elementos indicadores

de áreas disturbadas como especies de *Cecropia* y *Acalypha*. En el suelo debajo de la densa capa de hojarasca se diferencia un horizonte orgánico, de tonalidades oscuras, seguido por un horizonte de color amarillento y en ciertos casos uno de color anaranjado.

Los suelos de los sitios investigados en la franja alta, corresponden al dominio de la "andolización"; en la zona baja a la ferralitización con ferrisoles ándicos (Thouret, 1983a). Entre las características del horizonte A, figuran (Imeson & Vis, 1983):

Espesor promedio: 53.2 cm.

Contenido (%) de carbono orgánico: 13.9.

Densidad aparente (gr./cm³): 0.62.

Contenido de agua en el suelo (% de volumen): 44.2.

Inclinación promedio: 17.6 grados (10-29 grados).

Biotemperatura media anual es 16.5°C.

Precipitación anual del orden de 1.700 mm.

CHRYSOCLAMO DEPENDENS-NECTANDRETUM

GLOBOSAE Ass. nov. (E)

Tabla No. 2

Levantamiento tipo TPN 56

Fisionomía: Vegetación de tipo selvático, con un estrato arbóreo que alcanza valores de cobertura de 76%, en el cual los elementos más altos corresponden a especies de Lauraceas con copas frondosas muy cercanas unas a otras; los elementos arbóreos de menor vigor son especies de Clusiaceae y Myrsinaceae. El estrato subarbóreo es bastante homogéneo en su distribución, alcanza a cubrir 71% del área inventariada. De los estratos bajos, el más vigoroso es el herbáceo con 27% de cobertura, mientras que el arbustivo cubre 22% del área. Las trepadoras disminuyen su cobertura (11%) aunque aumentan en número de especies; las epífitas vasculares disminuyen la cobertura en comparación con la asociación anterior y las epífitas criptogámicas la aumentan ligeramente (30%). La hojarasca cubre uniformemente el suelo (85% de cobertura) con lo cual el estrato rasante es bastante pobre. El número de especies, tomando cada estrato de manera separada, fluctúa entre 79 (TPN 56) y 85 (TPN 57).

La densidad específica para el área inventariada según estratos (Tabla No. 5), es como sigue:

Estrato arbóreo: $9/375$ m. cuadr. = 0.024, es decir cada 41,6 m. cuadr. se encontró una especie diferente de árboles.

Estrato subarbóreo: $225/375$ m. cuadr. = 0.06, cada 16,6 m. cuadr. se censó una especie diferente de arbolito.

Estrato arbustivo: 16/375 m. cuadr. = 0.042, o sea que cada 23,8 m. cuadr. se censó una especie diferente de arbusto.

Estrato herbáceo: 17/375 m. cuadr. = 0.045, o sea que cada 22,2 m. cuadr. se dispone una especie diferente de hierba.

En los estratos altos predomina la clase mesófila en el tamaño foliar; en los bajos (arbustivo-herbáceo) las clases macrófila-megáfila son las mejor representadas.

Composición: Las especies que caracterizan la asociación, muestran el siguiente reparto, según estratos:

Estrato arbóreo: *Nectandra globosa* (cob. 4-25%), *Chrysoclamys dependens* (cob. 10-15%), *Chrysoclamys colombiana*.

Estrato subarbóreo: *Hampea albipetala*, *Chrysoclamys dependens*, *Hedyosmum racemosum*, *Persea* sp.

Estrato arbustivo: *Persea caerulea*, *Rheedia madruño*.

Estrato herbáceo: *Denstaedtia arborescens*, *Heliconia bihai*, *Cyclanthus bipartitus* y *Heliconia acuminata*.

Entre las trepadoras *Philodendron verrucosum*, *Stenospermaticum* sp., *Paullinia* aff. *bracteosa*, *Dittasa* sp.

Entre las epífitas: *Peperomia* sp.

Otras especies importantes en cada uno de los levantamientos que comprende la asociación, según, los estratos, son las siguientes:

TPN 56

Estrato arbóreo: *Persea caerulea*, *Ficus* sp., *Croton* sp.

Estrato subarbóreo: *Ardisia sapida*, *Pouteria* aff. *lucuma*, *Nectandra globosa*.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Nectandra globosa*, *Solanum argenteum*, *Cupania* cf. *latifolia*, *Piper pitalitoense*, *Eugenia* cf. *micrantha*.

TPN 57

Estrato arbóreo: *Ocotea* sp., *Miconia caudata*, *Chlorophora tinctoria*, *Tapirira* sp.

Estrato subarbóreo: *Nectandra* aff. *globosa*, *Croton glabellus*, *Siparuna lepidota*.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Stromanthe lutea*, *Piper tequendamense*, *Tectaria* aff. *incisiva*, *Diffenbachia picta*, *Geonoma* sp.

Distribución-Ecología: La vegetación de la asociación **CHRYSOCLAMO DEPENDENS-NECTANDRETUM GLOBOSAE** se establece entre 1.800 y 1.500 m. en la vertiente de Santa Isabel - Parque los Nevados. Los suelos son del tipo ferrisoles ándicos y ferralíticos ándicos (Thouret, 1983a). El horizonte A, muestra el siguiente comportamiento en cuanto a caracteres físico-químicos (Imeson & Vis, 1983):

Espesor promedio: 38 cm.

Contenido (%) de carbono orgánico: 10,8.

Densidad aparente (gr./cm³): 0,68.

Contenido de agua en el suelo: 44,2% del volumen.

La inclinación varía entre 26 y 31 grados.

Biotemperatura media anual: 18,8°C.

Precipitación anual de 2.200 mm.

El levantamiento TPN 57 presentaba 12% de su superficie desprotegida.

REGION ECUATORIAL

Tabla No. 3

La similaridad florística del conjunto de levantamientos al igual que el agrupamiento utilizando el índice de similaridad de Jaccard, no facilitaron el ordenamiento sintaxonómico de los sintaxa en unidades superiores. Se diferenciaron dos asociaciones y dos comunidades:

RHEEDIETUM MADRUÑAE Ass. nov.

MAYNO SUAVEOLENS-CASEARIETUM CORYMBOSAE Ass. nov.

Comunidad de *Ochroma longipes* y *Cupania* aff. *latifolia*.

Comunidad de *Coccoloba candolleana* y *Mauria birringo*.

RHEEDIETUM MADRUÑAE Ass. nov. (F)

Tabla No. 3

Levantamiento tipo TPN 59

Fisionomía: La vegetación de la asociación es de tipo selvático, con un estrato arbóreo con cobertura de 57% (40-73%), del cual 20% es aportado por los elementos que sobresalen y alcanzan en ciertos casos hasta 35 m. de altura. El estrato subarbóreo es denso (60% de cobertura). De los estratos bajos, el arbustivo alcanza mayor valor de cubrimiento (43%) mientras que el herbáceo es bastante "ralo" (10%). En comparación con la vegetación de la región subandina las trepadoras disminuyen en cobertura y las epífitas vasculares casi que desaparecen. El estrato rasante está ausente, sobre el suelo se dispone una densa capa de hojarasca (87%), pero en algunos sitios hay suelo desprotegido.

En el área foliar de los estratos altos predomina la categoría microfila, con buena representación de la mesofila. En los estratos bajos hay diferenciación; en el arbustivo predomina la categoría megafila y en el herbáceo la microfila.

El número de especies, tomando cada estrato de manera independiente, varía entre 74 y 91.

La densidad específica (Tabla No. 5) para el área investigada, según estratos, es:

Estrato arbóreo: $10/450$ m. cuadr. = 0.022, o sea que cada 45,4 m. cuadr. se halló una especie diferente de árbol.

Estrato subarbóreo: $26/450$ m. cuadr. = 0.057, es decir cada 17,5 m. cuadr. se encontró una especie de arbolito.

Estrato arbustivo: $22/450$ m. cuadr. = 0.048, o sea que cada 20,8 m. cuadr. se inventarió una especie diferente de arbusto.

Estrato herbáceo: $13/450$ m. cuadr. = 0.0288, o sea que cada 35,7 m. cuadr. se dispuso una especie diferente en el estrato herbáceo.

Composición: Las especies características de la asociación se reparten, según estratos, así:

Estrato arbóreo: *Rheedia madruño* (cob. 4-10%), *Licania* sp. (cob. 10%), *Vismia baccifera* y *Protium macrophyllum*.

Estrato subarbóreo: *Ocotea discolor*, *Miconia caudata*, *Olmedia aspera* y *Eugenia micranta*.

Estrato arbustivo: *Carludovica palmata*, *Piper tequendamense*, *Acalypha villosa* y *Myrcia inaequiloba*.

Estrato herbáceo: *Laciasis* sp., *Thelypteris* sp. y *Anthurium nymphaeifolium*.

Trepadores: *Paullinia* aff. *pinnata*, *Smilax* sp. y *Philodendron trilobum*.

Las epífitas están representadas por *Epidendrum* sp.

Otras especies importantes en los dos levantamientos efectuados, según los estratos en que se encuentran, son:

TPN 58

Estrato arbóreo: *Tovomita* sp., *Ficus zarzalensis* y *Pouteria camito*.

Estrato subarbóreo: *Condaminea corymbosa* y *Geissanthus* sp.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Arachnotherix discolor*, *Rhipidocladum racimiflorum* y *Costus spiralis*.

TPN 59

Estrato arbóreo: *Ocotea discolor*, *Guarea* sp. y *Buchenavia* sp.

Estrato subarbóreo: *Neea constrictoides*, *Genipa* aff. *americana*, *Miconia* cf. *caudata* y *Cecropia* sp.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Phytelephas* sp., *Guarea* sp., *Dichorisandra hexandra*.

Distribución-Ecología: La vegetación de la asociación RHEEDIETUM MADRUÑAE se establece entre 1.100 y 1.300 m. en la vertiente de Santa Isabel.

Los elementos arbóreos poseen copas muy frondosas de casi 100 m. cuadr. de superficie y circunferencias basales considerables. Los troncos son erectos y están cubiertos por líquenes; la cantidad de luz incidente sobre los estratos bajos es apreciable.

La frecuencia de raíces tabloides en los elementos de los estratos altos puede estar indicando procesos de solifluxión, asociados con la topografía del sitio.

Geomorfológicamente los sitios se localizan en el borde de la cordillera, disectado y marcado por un escurrimiento concentrado y difuso con suelos delgados, de ablación o litosoles (Thouret, 1983a). El horizonte A de estos suelos, presenta las siguientes características (Imeson & Vis, 1983):

Profundidad (espesor) media: 31,6 cm.

Contenido de carbono orgánico (% del peso): 3,74.

Densidad aparente (gr./cm³): 1,14.

Contenido de agua en el suelo (% del volumen): 20,4.

La inclinación varía entre 22 y 29 grados.

Biotemperatura media anual: 21,7°C. (Thouret, 1983b).

Precipitación media anual: 2.600 mm.

Comunidad de *Ochroma lagopus* y *Cecropia* aff. *arachnoides* (6)

Tabla No. 3

Levantamiento TPN 60

Fisionomía: Vegetación de tipo boscoso, con un estrato arbóreo pobre en cobertura (40%) y en especies; uno subarbóreo muy vigoroso y dominante en cobertura (85%), el estrato arbustivo está bien representado 21% de cobertura, mientras que el herbáceo es muy pobre 2% de cobertura. Con relación a la asociación RHEEDIETUM

MADRUÑAE, las trepadoras aumentan su cobertura (12%). La hojarasca cubre 70% del área, y se presenta cerca del 15% del suelo desprovisto de protección.

El número de especies, si se toma separadamente cada estrato, es de 38.

La densidad específica (Tabla No. 5) en la superficie muestreada, según estratos, es:

Estrato arbóreo: 2/250 m. cuadr. = 0.008, o sea una especie arbórea se dispone cada 125 m. cuadr.

Estrato subarbóreo: 13/250 m. cuadr. = 0.052, o sea que cada 19,2 m. cuadr. se encontró una especie de arbolito.

Estrato arbustivo: 11/250 m. cuadr. = 0.044, es decir que cada 22,7 m. cuadr. se encontró una especie arbustiva.

Estrato herbáceo: 3/250 m. cuadr. = 0.012, es decir cada 83,3 m. cuadr. se censó una especie diferente de hierba.

En general puede decirse que en todos los estratos predomina la clase foliar microfila.

Composición: Las especies dominantes, según estratos, son:

Estrato arbóreo: *Ochroma lagopus* y *Cecropia* aff. *arachnoidea*.

Estrato subarbóreo: *Cupania* cf. *latifolia*, *Nectandra* sp., *Pollalesta discolor*, *Coccoloba obovata* y *Psychotria* sp.

Estrato arbustivo: *Acalypha villosa*, *Myrcia* aff. *popayanensis*, *Carludovica palmata* y *Gonzalagunia cornifolia*.

Estrato herbáceo: *Adiantum* sp., *Rhynchospora* sp.

Entre los trepadores figuran *Dalbergia* sp., *Dioclea sericea* y *Pauhinia* aff. *densiflora*.

Las epífitas vasculares prácticamente están ausentes.

Distribución-Ecología: La comunidad se estudió a 840 m. Los datos de densidad específica confirman la pobreza florística que se manifiesta en un estrato arbóreo ralo con dos especies. El dosel es discontinuo. La cercanía del sitio a corrientes de agua, debe permitir el arraigo del sotobosque denso; sobre los troncos los briofitos epifíticos son escasos, son sustituidos por líquenes que cubren el 50% de los troncos. Se observaron numerosos guijarros y las rocas eran frecuentes.

Los bosquetes han sido muy alterados por tala, entresacados y por la construcción de la carretera. Los suelos son muy delgados, el horizonte A, presenta las siguientes características (Imeson & Vis, 1983):

Espesor promedio: 39 cm.

Contenido de carbono orgánico (% del peso): 1,67.

Densidad aparente (gr./cm³): 1,39.

Contenido de agua en el suelo (% del volumen): 23,6.

Inclinación: 30 grados.

Biotemperatura media anual: 23,5°C.

Precipitación anual (mm.): 2.650.

Comunidad de *Coccoloba candolleana* y *Mauria birringo* (H)

Tabla No. 3

Levantamiento TPN 61

Fisionomía: Vegetación de tipo "boscoso" con un estrato arbóreo que alcanza 65% de cobertura y uno subarbóreo con 60%. El estrato arbustivo está bien desarrollado y alcanza 32% de cobertura, mientras que el herbáceo es muy pobre (6%). Las trepadoras disminuyen su cobertura en comparación con la comunidad anterior (cobertura 6%); las epifitas vasculares estaban ausentes. La hojarasca cubre el 50% de la superficie y el suelo desprovisto de protección es frecuente (15%).

Composición: Las especies dominantes, según estratos, son:

Estrato arbóreo: *Mauria birringo* (45% cob), *Coccoloba candolleana* (30%) y *Rubiacea* spec. (cob. 8%).

Estrato subarbóreo: *Ardisia* aff. *foetida*, *Solanum argenteum*, *Posoqueria* sp., *Miconia* sp.

Estrato arbustivo: *Piper tequendamense*, *Piper* cf. *reticulatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Adenaria floribunda* y *Randia aculeata*.

Estrato herbáceo: *Anthurium nymphaefolium*, *Eugenia* sp., *Fittonia*.

El número de especies, si se consideran por separado los estratos, es 54. Debe aclararse que en esta región de vida, ante la alteración de la vegetación fue muy difícil encontrar "parches" de extensión apropiada para muestrear; aunque se eligieron dos sitios de 250 y 200 m. cuadr., de superficie, no se les ha considerado como uno solo de 450 m. cuadr., para los cálculos de densidad por cuanto se produciría un sesgo apreciable en los resultados.

La densidad específica en la superficie investigada, según estratos, es:

Estrato arbóreo: 3/225 m. cuadr. = 0.013, es decir cada 77 m. cuadr. se encontró una especie arbórea.

Estrato subarbóreo: $16/225$ m. cuadr. = 0.071, o sea que cada 14 m. cuadr. se dispone un arbolito.

Estrato arbustivo: $17/225$ = 0.075, lo cual significa que cada 13 m. cuadr. se censó un arbusto.

Estrato herbáceo: $11/225$ = 0.048, es decir cada 21 m. cuadr. se encontró una especie herbácea.

En el tamaño foliar del estrato arbóreo, predomina la clase microfila; en el subarbóreo la mesofila y en el arbustivo la microfila.

Distribución-Ecología: La comunidad se muestreó a 710 m. Los elementos arbóreos con fuste recto, desprovistos de epífitas alcanzan 25 m. de altura con copas hasta de 80 m. cuadr. de cobertura pero separadas unas de otras de tal manera que la luz incidente sobre los estratos bajos es considerable.

El sitio es bastante rocoso. El horizonte A, de los suelos presenta las siguientes características (Imeson & Vis, 1983):

Profundidad media: 30 cm.

Contenido de carbono orgánico (% del peso): 2,29.

Densidad aparente (gr./cm³): 1,26.

Contenido de agua en el suelo (% del volumen): 13,9.

Inclinación: 12 grados.

Biotemperatura media anual: 24,5°C.

Precipitación anual (mm.): 2.350.

MAYNO SUAVEOLENS-CASEARIETUM CORYMBOSAE Ass. nov. (I)

Tabla No. 3

Levantamiento tipo TPN 62

Fisionomía: La vegetación es de tipo selvático, con un estrato arbóreo superior cuyos individuos pueden alcanzar 35-40 m. de altura y valores de cobertura del orden de 72%. El estrato subarbóreo está bien desarrollado y alcanza valores de cobertura de 65%. En los estratos bajos, se destaca el arbustivo con 17% de cobertura, mientras que el herbáceo alcanza 12%. Las trepadoras son escasas y las epífitas vasculares al igual que en las comunidades anteriormente reseñadas, estaban ausentes. La hojarasca cubre el 80% del área, el suelo desprovisto de protección es del orden del 3% y las rocas en el levantamiento TPN 62 representan 25% del área.

El número de especies en la asociación, si se considera cada estrato por separado, es 42.

La densidad específica (Tabla No. 5) en la superficie inventariada es:

Estrato arbóreo: 9/500 m. cuadr. = 0.018, es decir cada 55,5 m. cuadr. se encontró una especie diferente de árbol.

Estrato subarbóreo: 12/500 m. cuadr. = 0.024, o sea que cada 41,6 m. cuadr. se dispone una especie de arbolito.

Estrato arbustivo: 10/500 m. cuadr. = 0.02, es decir cada 50 m. cuadr. se encontró una especie diferente de arbusto.

Estrato herbáceo: 8/500 m. cuadr. = 0.016, lo cual significa que cada 62,5 m. cuadr. se halló una especie de hierba.

En el tamaño foliar del estrato arbóreo, predomina la clase nanofila con buena representación de la microfila; en los estratos subarbóreo y arbustivo la clase microfila.

Composición: Las especies características, se distribuyen según estratos, de la siguiente manera:

Estrato arbóreo: *Casearia corymbosa* (cob. 8-10%), *Mayna suaveolens* (cob. 3%) y *Trichilia acuminata* (cob. 12%).

Estrato subarbóreo: *Toxanthe spontaneus*.

Estrato arbustivo: *Randia aculeata*.

Entre los trepadores: *Passiflora coriacea*.

En los dos levantamientos efectuados, también son importantes otras especies como:

TPN 62

Estrato arbóreo: *Albizzia* sp., *Calliandra* sp. y *Pithecellobium* sp.

Estrato subarbóreo: *Malpighia puniceifolia*, *Zanthoxylum* sp. y *Myrcia* sp.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Muntingia calabura*, *Ayenia* cf. *magna*, *Eugenia* sp.

TPN 63

Estrato arbóreo: *Machaerium capote*, *Astronium graveolens*, *Cassia* sp. y *Aspidosperma polyneuron*.

Estratos arbustivo-herbáceo: *Randia armata*, *Hillieria secunda* y *Ruellia lorentziana*.

Distribución-Ecología: La vegetación de la asociación se establece entre 300 y 500 m. En el levantamiento TPN 62 la inclinación es mayor y las rocas son frecuentes, se localizó sobre un abanico de deyección del cuaternario, constituido por material detrítico originado

por flujos de lodo volcánico y avenidas aluvio-torrenciales. El levantamiento TPN 63 es casi plano, no hay rocas, se realizó sobre una llanura de desborde estrecha, con suelos hidromórficos o planosoles. En sitios cercanos se observan zonas de escurrimiento difuso (Thouret, 1983a).

El horizonte A, de los suelos, presenta las siguientes características (Imeson & Vis, 1983):

Profundidad media: 32 cm.

Contenido de carbono orgánico (% del peso): 5,2.

Densidad aparente (gr./cm³): 0,95.

Contenido de agua en el suelo (% del volumen): 13,3.

La inclinación varía entre 2 y 10 grados.

Biotemperatura media anual: 26,05°C.

Precipitación anual (mm.): 1.950.

CONSIDERACIONES FINALES

Clima (temperatura y precipitación) y suelo

Para los términos de comparación entre las dos vertientes estudiadas, debe tomarse como punto inicial, la altitud de 1.000 m. que es el valor más bajo muestreado en el costado oeste; por debajo de este límite las referencias se centran exclusivamente en las condiciones de la vertiente este u oriental.

Thouret (1983b) estableció el comportamiento de la temperatura del suelo y del aire, efectuó aproximaciones sobre el monto de precipitaciones a lo largo del transecto Parque los Nevados en las dos vertientes y propuso zonas de comportamiento bioclimático.

En lo que a esta contribución concierne, la vegetación tipificada se establece en las zonas II y III y parcialmente en la franja alta de la zona I. En la vertiente oeste (Santa Rosa), en la zona I, entre 1.000 y 1.250 m. la temperatura del suelo es mayor que la de la vertiente este (Santa Isabel), mientras que la precipitación es menor. En la zona II la temperatura del suelo y la precipitación son mayores. En la zona III, en la franja entre 1.950-2.700 m. la temperatura del suelo es menor, pero la precipitación es mayor en comparación con las de la vertiente este. Por debajo de 1.000 m. en la vertiente oriental, la temperatura del suelo es menor que la del aire y la precipitación tiende a incrementarse.

Es evidente que no es posible establecer una relación directa entre precipitación y temperatura del suelo, así como también afirmar que a mayor precipitación entonces menor temperatura del suelo en el transecto investigado; pero sí es factible considerar que el aumento

del monto de precipitaciones tiende a homogenizar las temperaturas del suelo y del aire en la franja alta de la región subandina de las dos vertientes y que la franja media está muy influenciada por las condiciones de la región ecuatorial. Queda pendiente de una explicación satisfactoria el hallazgo de valores mayores de temperatura en la vertiente oeste (húmeda).

En cuanto a sustrato, la diferenciación según Thouret (1983a) se presentó así:

Vertiente oeste (húmeda):

En la franja alta de la región subandina (1.950-2.500 m.) predominan los suelos tipo Hydric-Dystrandept e Hydrandept, suelos ándicos con stanogley e hidromórficos. Se encuentran también otros tipos como Dystrandept o suelo ándico simplemente; en la franja baja dominan los suelos ferruginosos tropicales poco desaturados y no lixivados. En la región tropical se investigó un planosol.

Vertiente este:

En la franja alta dominan los suelos pardos ándicos con los tipos Dystrandept y Humitropet; en la franja media abundan los suelos ándicos y ferralíticos ándicos del tipo Dystropet; en la parte baja los más comunes son los ferruginosos tropicales.

Resulta bastante particular el hecho de que en la vertiente este, tipos de suelos como Hydrandept e Hydric-Dystrandept y los Humitropet se localizan a mayor altitud en comparación con la vertiente oeste.

En síntesis, la influencia de los montos y regímenes de precipitación se manifiesta decisivamente en la distribución de los suelos, como anteriormente lo habían sugerido Thouret (1983a) e Imeson & Vis (1983).

SINECOLOGIA-COROLOGIA

En la región de vida subandina hay una repartición equilibrada en las dos vertientes en cuanto a las unidades sintaxonómicas, aunque las diferencias florísticas son tajantes.

En la vertiente oriental del transecto TPN, se establece nítidamente la zonación en la cliserie altitudinal (2.700-3.200 m.) entre los bosques de robles (MONOTROPO-QUERCION HUMBOLDTII Rangel & Lozano, 1989) y las selvas de Lauraceas. El tema superficialmente tratado por Rangel & Franco (1985) tiene una explicación satisfactoria con las observaciones y consideraciones consignadas en esta contribución.

En la región ecuatorial (tropical) de la vertiente oeste, solamente se muestreó una comunidad en la franja alta; en la vertiente este y en estrecha asociación con las variaciones paisajísticas, se encontró mayor diversidad comunitaria con dos asociaciones y dos comunidades bastante individualizadas, razones que no permitieron un arreglo sintaxonómico.

Los comentarios sobre la corología (distribución) se centrarán sobre las especies dominantes, entre las cuales figuran:

Hedyosmum racemosum: desempeña un papel fundamental en la caracterización de la vegetación en las dos vertientes. En los levantamientos del costado occidental (húmedo) muestra mayor vigor (valores mayores de cobertura) mientras que en el costado este (menos húmedo) los límites de distribución son más amplios. La especie también es importante en la vegetación de las regiones subandina y andina de la vertiente húmeda del Nevado del Huila (Rangel & Franco, 1985) y del filo Buritaca, en la Sierra Nevada de Santa Marta (Cleef et al., 1984).

El comportamiento que exhiben las especies de *Hedyosmum* en Colombia es bastante significativo por la importancia del taxón como indicador paleo-ecológico. De acuerdo con Hooghiemstra (1984), es un elemento de bosque andino "pionero" en los inicios del cuaternario. Comúnmente se le asocia mejor con la vegetación de la región andina, pero sus límites de distribución van desde la región ecuatorial con *H. scaberrimum* hasta la franja alto-andina limítrofe con el páramo como ocurre en la cordillera occidental macizo del Tatamá con *H. cumbalense*. Recientemente Bakker (comm. pers.) registró su presencia continua durante los últimos 60.000 años, como elemento dominante en la vegetación de los alrededores del lago de Pitalito. Las evidencias paleoecológicas resaltan la importancia de las especies de *Hedyosmum*, como se demuestra en la vegetación del subandino del transecto Parque de los Nevados y en la alianza MONOTROPO-QUERCION de la región andina del Puracé en donde figura también como especie importante *Hedyosmum racemosum*.

Palicourea angustifolia es un elemento muy común en la vegetación de las regiones de vida subandina y ecuatorial (tropical) de Colombia, en donde se le ha registrado desde 1900 hasta 300 m. en las tres cordilleras y en la Sierra Nevada de Santa Marta.

Morus insignis: no es muy frecuente como especie dominante en la vegetación de la región subandina. Se le ha reportado de localidades de la cordillera oriental (Cundinamarca-Boyacá) y de la central (Risaralda-Huila).

Huerteia granadina: se le ha reportado del departamento del Valle del Cauca, en las estribaciones de la cordillera occidental, hoy del río Cali, entre 2.100-2.250 m. y en los bosques de Yotoco a 1.200 m. El género *Huerteia* tiene especies en el Perú, Cuba y Santo Domingo.

Chrysoclamys dependens: muestra preferencia por las regiones subandina y ecuatorial entre 600 y 1.800 m. En el TPN se le registró también a 2.285 m.

Nectandra caucana: se distribuye ampliamente en la región subandina de la cordillera central entre 1.200-2.300 m.

Nectandra acutifolia: se establece en la cordillera central entre 1.700-2.200 m., en la oriental a 800 m. y existen registros de herbario que sitúan especímenes a 240 m.

Casearia corymbosa: es una especie de distribución amplia en las regiones de vida ecuatorial y subandina del sistema cordillerano de Colombia donde entra a figurar en la composición florística de vegetación selvática, de bosques secos y aun de matorrales espinosos como en la Guajira y en el desierto de "La Tatacoa", Huila. Existen también registros de México y Costa Rica.

Rheedia madruño: muestra preferencia por ambientes localizados en la región ecuatorial (tropical). En las matas de monte o bosques de galería de las sabanas de Maní (Casanare) es un elemento dominante. Existen registros de Panamá y del Amazonas.

SINTAXONOMIA

La vegetación estudiada en esta parte del transecto Parque los Nevados, presenta las siguientes particularidades:

Vertiente oeste: Región subandina

Alianza PALICOUREO ANGUSTIFOLIAE-HEDYOSMION RACEMOSII con las asociaciones MORETUM INSIGNIS y LADENBERGIO MACROPHYLLAE-HUERTEETUM GLANDULOSAE. En la región de vida ecuatorial (tropical) la comunidad *Cupania americana*, *Ocotea cf. caudata* y *Amyris pinnata*.

Vertiente este: Región subandina

Alianza HEDYOSMO-NECTANDRION CAUCANAE con las asociaciones NECTANDRETUM CAUCANAE y CHRYSOCLAMO DEPENDENS-NECTANDRETUM GLOBOSAE.

En la región de vida ecuatorial (tropical) las asociaciones RHEEDIETUM MADRUÑAE, MAYNO SUAVEOLENS-CASEARIETUM CORYMBOSAE y las comunidades de *Ochroma lagopus* y *Cecropia aff. arachnoides* y de *Coccoloba candolleana* y *Mauria birringo*.

La comparación fitosociológica detallada de la vegetación tipificada resulta dispendiosa por el estado actual de la investigación sobre el tema y el área geográfica en Colombia y países Andinos vecinos.

Cuatrecasas (1934) al referirse al complejo o asociación de selva en Ibagué CECROPION (1.100-1.300 m.), cita como especies importantes a *Cupania americana* y *Condaminea corymbosa*; la primera especie caracteriza la comunidad que se establece en la región ecuatorial de la vertiente occidental del Parque los Nevados y la segunda es acompañante en el RHEEDIETUM MADRUNAE de la vertiente oriental.

En la alianza INGION (1.500 m.) complejo de bosques "cafeteros" que el mismo autor caracterizó en la Esperanza (Cundinamarca), predominaban en el arbolado especies de *Inga*, *Cassia* y *Chlorophora tinctoria*, situación parecida a la encontrada en la franja alta (2.100-1.900 m.) de la asociación MORETUM INSIGNIS de la vertiente occidental del TPN.

Cleef et al. (1984) en el filo Buritaca, Sierra Nevada de Santa Marta, describieron la alianza GUSTAVIO-SPECIOSAE-TOVOMITION WEDDELLIANAE con dos asociaciones CAVENDISHIO-CALLISTAE-TOVOMITETUM WEDDELLIANAE y CALATOLO COSTARICENSIS-DICTYOCARYETUM SCHULTZEI. Estas unidades sintaxonómicas no guardan similitud florística significativa con las descritas en el transecto Parque los Nevados.

Según Siefritz (en Cleef et al. 1984) *Palicourea angustifolia* y *Nectandra globosa* son especies importantes en la vegetación de la zona de San Lorenzo, Sierra Nevada de Santa Marta.

La comunidad reseñada por Rangel & Franco (1985) en la región de vida subandina de la vertiente húmeda del Nevado del Huila a 2.500 m. guarda similitud florística con la asociación MORETUM INSIGNIS por la presencia de especies arbóreas importantes como *Solanum inopinum*, *Brunellia occidentalis*, *Sapium cuatrecasasi*, *Hedyosmum racemosum* y *Palicourea angustifolia* en el subarbóreo. Sin embargo varias especies diferenciales separan las dos fitocenosis.

Rangel & Lozano (1989d) describieron para las regiones subandina y andina del Valle de la Plata (Huila) la alianza MONOTROPO-QUERCION HUMBOLDTH (1.850-2.620 m.) con elementos arbóreos como *Hedyosmum racemosum* y *Nectandra globosa*, que también se registraron en la alianza HEDYOSMO-NECTANDRION CAUCANAE del transecto Parque los Nevados.

Rangel & Aguirre (1986a) mencionaron a *Oreopanax floribundum* como especie exclusiva de la asociación VIBURNO-ALNETUM ACUMINATAE, bosques establecidos en zonas húmedas de la región andina de la cordillera oriental entre 2.800-3.100 m. La especie igualmente es importante en el sotobosque de la asociación NECTANDRETUM CAUCANAE.

Cleef et al. (1984) en la región de vida ecuatorial de la Sierra Nevada de Santa Marta, describieron la alianza ZYGIO LONGIFO-

LIAE-VIROLION SEBIFERAE con las asociaciones DICTYOCARYO-SCHULTZEI-ZYGIETUM LONGIFOLIAE y POULSENIO ARMATAE-PERSEETUM AMERICANAE. Hay muy poca similaridad florística con la vegetación de la misma región de vida en el TPN; entre las coincidencias figuran *Vismia baccifera* y *Poulsenia armata*.

Lozano (1984) tipificó la vegetación del flanco norte del Parque Tayrona y mencionó entre otras a la comunidad de *Eugenia procera*, *Daphnopsis caribea* y *Casearia corymbosa* que se establece a 350 m. La última especie mencionada tipifica la asociación MAYNO SUAVEOLENS-CASEARIETUM CORYMBOSAE de la vertiente oriental y figura en el estrato arbóreo de la asociación LADENBERGIO MACROPHYLLAE-HUERTEETUM GLANDULOSAE especialmente en los levantamientos de la franja baja de la región subandina. Otra de las comunidades investigada a 250 m. fue la de *Brosimum alicastrum*, *Eugenia oblongifolia* y *Randia aculeata*; en la vegetación de la franja baja del subandino del Parque los Nevados, *Brosimum alicastrum* es un elemento destacado en el estrato arbóreo.

Rieger (1976) mencionó para la Serranía de la Macuira (Guajira) la comunidad de *Astronium graveolens* y *Tabebuia billbergii*; la primera especie caracteriza el estrato arbóreo de las selvas ecuatoriales húmedas de las riberas del río Magdalena en los alrededores de Alvarado (Tolima).

Rangel & Franco (1985) en la comunidad de *Senegalia* sp. y *Pithecellobium dulce*, la cual arraiga sobre aluviones recientes que deja el río Magdalena en Puerto Seco (Huila), mencionan a *Ochroma lagopus* en el estrato arbóreo, especie que tipifica una de las comunidades diferenciadas en la vertiente oriental del TPN a 860 m.

Cuatrecasas (1934) a orillas del río Carare (Santander) describió la asociación HELICONIETUM BIHAI; en los estratos bajos de la alianza HEDYOSMO-NECTANDRION CAUCANAE figura igualmente esta especie como elemento importante, acompañada además por *Heliconia marginata* y *Heliconia acuminata*.

ASPECTOS DINAMICO-ESTRUCTURALES

DENSIDAD ESPECIFICA Y NUMERO DE ESPECIES POR LEVANTAMIENTO (excluyendo las criptógamas). Tablas Nos. 4-5.

En la región de vida subandina la vegetación de la alianza (1) PALICOUREO ANGUSTIFOLIAE-HEDYOSMION RACEMOSII tiene una densidad específica de 0.191, con valores según estratos que varían entre 0.025 para el arbóreo y 0.05 para el subarbóreo. El número promedio de especies en 475 m. cuadr. es 91 con fluctuación entre 72 (TPN 42) y 116 (TPN 48).

La densidad específica de la alianza (2) HEDYOSMO-NECTANDRION CAUCANAE es 0.212, con valores según estratos que fluctúan

entre 0.028 para el arbóreo y 0.062 para el subarbóreo. El número promedio de especies es 92 en 432 m. cuadr. con variaciones entre 79 (TPN 56) y 122 (TPN 52). Cuatrecasas (1934) registró para el CECROPION, selvas de Ibagué, 103 especies, y para el INGION de la Esperanza (Cundinamarca) 134 especies, calificando las asociaciones como "ricas" en especies.

Al estimar estos parámetros con base en las tablas de vegetación de la alianza MONOTROPO-QUERCION HUMBOLDTII Rangel & Lozano (Rangel & Lozano, 1986c; 1989d), se obtuvieron los siguientes valores: densidad específica 0.117, con límite de variación según estratos entre 0.017 para el subarbóreo, 0.033 para el herbáceo y 0.030 para el arbóreo; número promedio de especies 42 con fluctuación entre 25 y 65. No obstante que esta alianza se establece preferencialmente en la región de vida andina y en la franja alta de la subandina, en comparación con los resultados de las alianzas del transecto Parque los Nevados, los valores son muy bajos. Los análisis más detallados sobre los aspectos dinámicos estructurales de la vegetación andina de Colombia (Rangel, en preparación) permitirán obtener conclusiones más precisas sobre las diferencias; por ahora es claro que la homogeneidad estructural que se observa en algunos robledales tiene su expresión en valores bajos de diversidad y en el número de especies por superficie (m²) estudiada.

Cuatrecasas (1934) registró 53 especies en el QUERCUETUM TOLIMENSIS (=HEDYOSMO-QUERCUETUM HUMBOLDTII Rangel & Lozano) de la cordillera central, cifra que igualmente es baja en comparación con otras fitocenosis de las regiones andina y subandina.

En la región de vida ecuatorial (tropical) de la vertiente occidental la densidad específica fue 0.121 con variación según estratos entre 0.019 para el arbóreo y herbáceo y 0.029 para el subarbóreo, el número de especies en 510 m² era 62. En la vertiente oriental los valores correspondientes en la asociación (F) RHEEDIETUM MADRUÑAE (1.100-1.300 m.) fueron 0.182 para la densidad específica con valores entre 0.022 en el estrato arbóreo y 0.057 en el subarbóreo y 82 especies en 450 m², valores más altos que los del costado occidental a nivel altitudinal similar. En la asociación (I) MAYNO SUAVEOLENS-CASEARIETUM CORYMBOSAE la densidad específica fue 0.084, con variaciones de acuerdo con los estratos entre 0.016 para el herbáceo y 0.024 para el subarbóreo y 42 especies en 500 m², cifras menores que las de las franjas anteriormente mencionadas.

Los valores para densidad específica y para número de especies según área investigada, resultaron mayores en la vegetación de la vertiente "menos húmeda". El fenómeno probablemente está relacionado con las variaciones en temperatura y precipitación y en la repartición de los tipos de suelos.

DOMINANCIA ENERGETICA (cobertura %)

Tablas Nos. 4-5

Figuras Nos. 2-3

En la región subandina los estratos arbóreo y herbáceo de las alianzas muestran valores muy cercanos. Comparativamente en la vertiente oriental, están mejor desarrollados (alcanzan cobertura mayor) el estrato subarbóreo o de arbolitos y las trepadoras; en la vertiente occidental muestran valores superiores de cobertura el estrato arbustivo y las epífitas fanerogámicas. En la franja alta de la región ecuatorial, comparativamente, en la vertiente occidental están mejor desarrollados los estratos arbóreo, herbáceo y las trepadoras; en la vertiente oriental por el contrario alcanzan mayor cubrimiento los estratos subarbóreo y arbustivo (Figuras Nos. 2-3).

Desafortunadamente no fue posible detallar más los aspectos estructurales y establecer la existencia en algunos casos de dos estratos arbóreos, con lo cual se podrían detectar de buena manera los efectos de la lluvia sobre el suelo. A este respecto, es muy particular la situación en la vertiente oeste, en donde la precipitación es mayor y la cobertura del estrato subarbóreo es menor, con lo cual el proceso de intercepción de gotas que eluden el dosel arbóreo se atenúa y en potencia se ejercería mayor efecto erosivo pluvial sobre el suelo, interpretación que coincide con los hallazgos de Imeson & Vis (1983) en cuanto a los valores altos del índice de erosión pluvial en esta vertiente.

SUPERFICIE FOLIAR

En la vegetación de la región subandina del costado occidental, predomina la clase microfila en los estratos altos con representación esporádica de la megafila en el subarbóreo; en los estratos bajos lo hacen las clases mesofila y microfila. En la vertiente oriental, en los estratos altos es más frecuente la clase mesofila, mientras que en los estratos bajos lo son las categorías macrófila y megáfila.

Cleef et al. (1984) propusieron para el estrato arbóreo de la vegetación subandina de la Sierra Nevada de Santa Marta una mayor representación de la clase mesofila.

Rangel & Franco (1985) encontraron predominio de la clase mesofila en la región subandina tanto en la vertiente muy húmeda del Nevado del Huila como en la "menos húmeda" del Valle de la Plata.

Tafur (1989) registró en la vertiente occidental húmeda de la región subandina del macizo Tatamá (Chocó) mayor representatividad de la categoría mesofila, con valores significativos para la notofila; en la vertiente oriental (menos húmeda) la clase más común fue la mesofila.

En la vegetación de la franja superior de la región ecuatorial (tropical), costado oriental, domina la categoría microfila en los estratos altos, mientras que en los estratos bajos son codominantes las micrófilas y megáfilas; en la franja inferior es más frecuente en los estratos altos la categoría nanofila con representación considerable de la microfila que predomina en los estratos bajos. En la misma región de vida, del transecto Valle de la Plata - Volcán del Puracé, Rangel & Franco (1985), reseñaron como dominantes a las clases nanofila y microfila en la franja superior, mientras que en la franja inferior, la mayor representación correspondía a la categoría nanofila.

Cleef et al. (1984) destacan la prevalencia de la categoría mesofila en el arbolado de la vegetación ecuatorial de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Tafur (1989) encontró en la vegetación de la vertiente occidental del Macizo Tatamá (región ecuatorial) dominio de la clase mesofila, la cual también constituye mayoría en la vertiente oriental, en donde igualmente alcanza buena representación la categoría notofila.

REFERENCIAS

- BAKKER, J. (Comm. pers.). Paleo-ecología del lago de Pitalito. Tesis, Universidad de Amsterdam.
- BARKMAN, J., J. MORAVEC & S. RAUSCHER, 1976. Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio*, **32** (3): 13-185.
- BASTIDAS, N. & H. CORREDOR T., 1977. Contribución al estudio fitosociológico del Parque Nacional Natural Tayrona (ensenadas de Chengue y parte de Nenguange). Tesis de grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia (Inédito).
- BRAUN BLANQUET, J., 1979. Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Editorial Blume, 820 pp. Madrid.
- CLEEF, A. M. & O. RANGEL CH., 1984. La vegetación del páramo del noroeste de la Sierra Nevada de Santa Marta. En: T. van der Hammen & P. Ruiz C., eds. La Sierra Nevada de Santa Marta. Estudios de ecosistemas tropandinos II: 203-266. J. Cramer, Berlín.
- CLEEF, A. M., O. RANGEL CH., T. VAN DER HAMMEN & R. JARAMILLO M., 1984. La vegetación de las selvas del transecto Buritaca, Sierra Nevada de Santa Marta: Transecto Buritaca-La Cumbre. En: T. van der Hammen & P. Ruiz C., eds. La Sierra Nevada de Santa Marta. Estudios de ecosistemas tropandinos II: 267-406. J. Cramer, Berlín.
- CUATRECASAS, J., 1934. Observaciones geobotánicas en Colombia. Trab. Mus. Nac. Cs. Nat. Serie botánica. **27**: 1-144, Madrid.

- . 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Rev. Acad. Col. Cs. Exact. Fis. Nat., **10** (40): 221-268.
- GUERVO D., A. C. BARBOSA & J. DE LA OSSA, 1986. Aspectos ecológicos y etológicos de primates con énfasis en *Alouatta seniculus* (Cebidae) de la región de Colosó, Serranía de San Jacinto (Sucre), Costa Norte de Colombia. Caldasia **14** (68-70): 709-741.
- DUGAND, A., 1941. Estudios geobotánicos colombianos. Descripción de una sinecia típica en la subxerofitia del litoral Caribe. Rev. Acad. Col. Ciencias Exactas, Fis. Nat. **2** (14): 133-181.
- . 1973. Elementos para un curso de Geobotánica en Colombia. Cespadesia **2** (6-7).
- GENTRY, A., 1986. Species richness and floristic composition of Chocó region plant communities. Caldasia **14** (71-75): 71-92.
- HOOGHIEMSTRA, H., 1984. Vegetational and climatic history of the high plain of Bogota, Colombia. A continuous record of the last 3.5 millions years. Dissertationes Botanicae; **79**: 361 pp. J. Cramer, Vaduz.
- IMESON, A. C. & M. VIS, 1983. Los procesos de erosión bajo bosque en suelos de cenizas volcánicas. En: T. van der Hammen, A. Pérez P. & P. Pinto eds. La Cordillera Central Colombiana. Transecto Parque los Nevados (introducción y datos iniciales). Estudios de ecosistemas tropandinos **1**: 88-112. J. Cramer, Vaduz.
- LOZANO C. G., 1984. Comunidades vegetales en el cerro "El Cielo", Parque Nacional Tayrona en: T. van der Hammen & P. Ruiz C., eds. La Sierra Nevada de Santa Marta. Estudios de ecosistemas tropandinos **II**: 407-422. J. Cramer, Berlín.
- PEREZ P., A. & T. VAN DER HAMMEN, 1983. Unidades Ecogeográficas y Ecosistemas en el Parque Natural los Nevados: Una síntesis inicial. En: T. van der Hammen, A. Pérez P. & P. Pinto eds. La cordillera central colombiana. Transecto Parque los Nevados (introducción y datos iniciales). Estudios de Ecosistemas Tropandinos **1**: 277-300. J. Cramer, Vaduz.
- RANGEL CH., O., A. M. CLEEF, T. VAN DER HAMMEN & R. JARAMILLO M., 1982. Tipos de vegetación en el transecto Buritaca-La Cumbre Sierra Nevada de Santa Marta (entre 0-4.100 m.). Colombia Geográfica **X** (1): 1-19. Bogotá.
- RANGEL CH., O. & P. FRANCO R., 1985. Observaciones fitoecológicas en varias regiones de vida de la cordillera central de Colombia. Caldasia **14** (67): 211-249. Bogotá.
- RANGEL CH., O. & J. AGUIRRE C., 1986a. Estudios ecológicos en la cordillera oriental colombiana III. La vegetación en la Cuenca del Lago de Tota (Bocacá). Caldasia **15** (71-75): 263-311.
- RANGEL CH., O. & G. LOZANO C., 1986c. Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el Volcán del Puracé. Caldasia **14** (68-70): 503-547.
- RANGEL CH., O. & G. LOZANO C., 1989d. La vegetación selvática y boscosa del Valle de la Plata (entre el río Magdalena y el Parque Natural Puracé). Contribuciones sobre la arqueología latinoamericana 2. Universidad de Pittsburgh.

- RANGEL CH., O., 1989g. La vegetación de la Isla Gorgona en: J. Aguirre & O. Rangel eds. *Biota y Ecosistemas de Gorgona*. Ediciones del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional.
- RIEGER, W., 1976. Vegetations kundliche Untersuchungen out der Guajira Holbinsel (Nordost-Kolumbien), Giessener Geographische Schriiften Heft 40: 142
- TAFUR, T., 1989. Análisis biotipológicos de la vegetación en dos gradientes altitudinales entre 0 y 4.100 m. en el macizo Tatamá (Cordillera Occidental). Tesis de gradó, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. (Inédito).
- THOURET, J. C., 1983a. Observaciones geopedológicas a lo largo del transecto del Parque los Nevados. En: T. van der Hammen, A. Pérez P. & P. Pinto eds. *La Cordillera Central Colombiana transecto Parque los Nevados (introducción y datos iniciales)*. *Estudios de Ecosistemas Tropandinos* 1: 113-141.
- 1983b. La temperatura de los suelos: temperatura estabilizada en profundidad y correlaciones térmicas y pluviométricas. En: T. van der Hammen, A. Pérez P. & P. Pinto eds. *La Cordillera Central Colombiana. Transecto Parque los Nevados (introducción y datos iniciales)*. *Estudios de Ecosistemas Tropandinos* 1: 142-149.
- VAN DER HAMMEN, T. & E. GONZALEZ, 1963. Historia del clima y vegetación del pleistoceno superior y del holoceno de la sabana de Bogotá. *Boletín Geológico* 11 (1-3): 189-226. Bogotá.
- VAN DER HAMMEN, T., 1977. Informe sobre las labores de campo del Proyecto Estudio Palinológico y Paleoecológico de la Sierra Nevada de Santa Marta. (Mimeógrafo).
- ZULUAGA, S., 1987. Observaciones fitoecológicas en el Darién Colombiano. Pérez-Arbeláez 1 (4-5): 85-146. Bogotá.

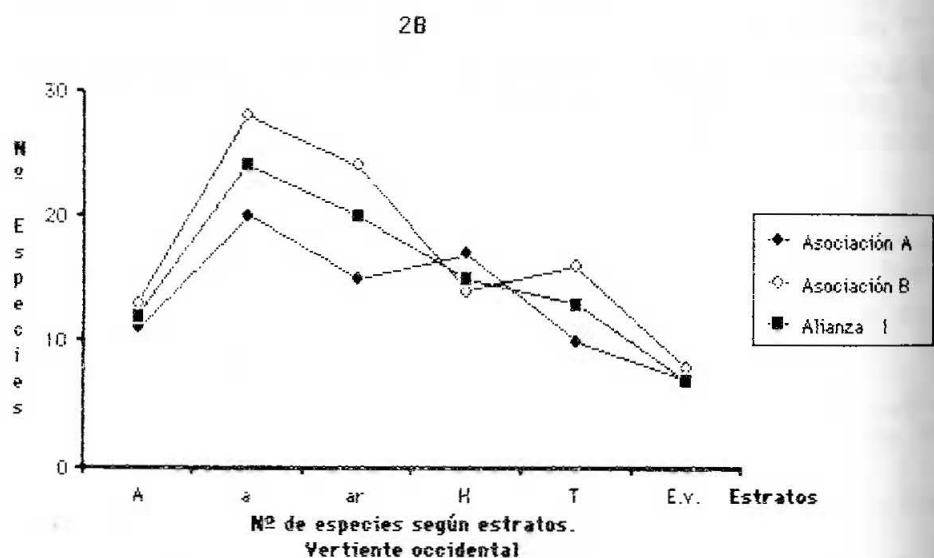
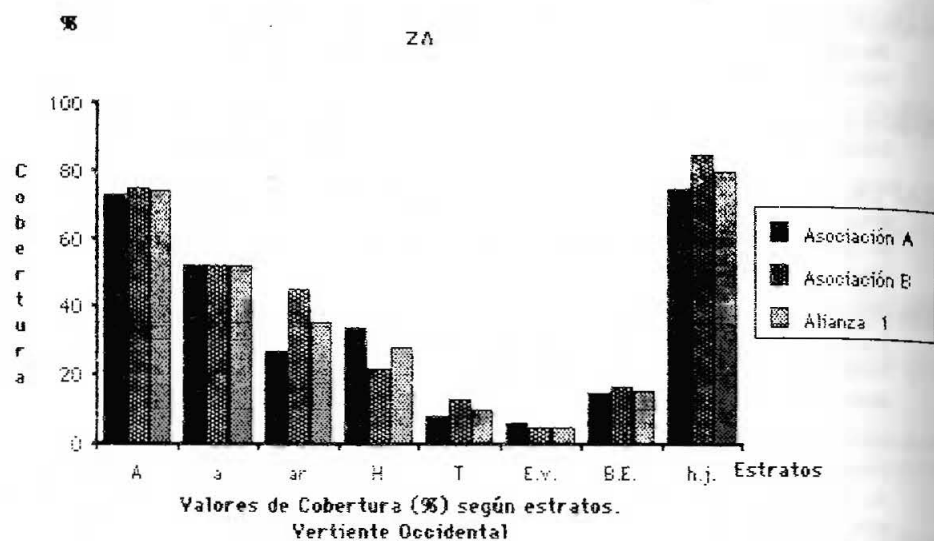
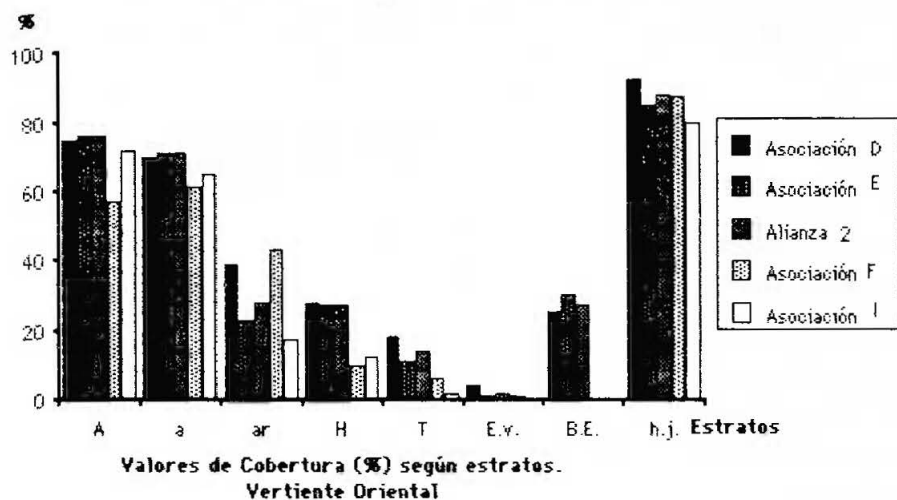


Figura 2. Cobertura (%) y Nº de especies según estratos. Vertiente occidental

3A



3B

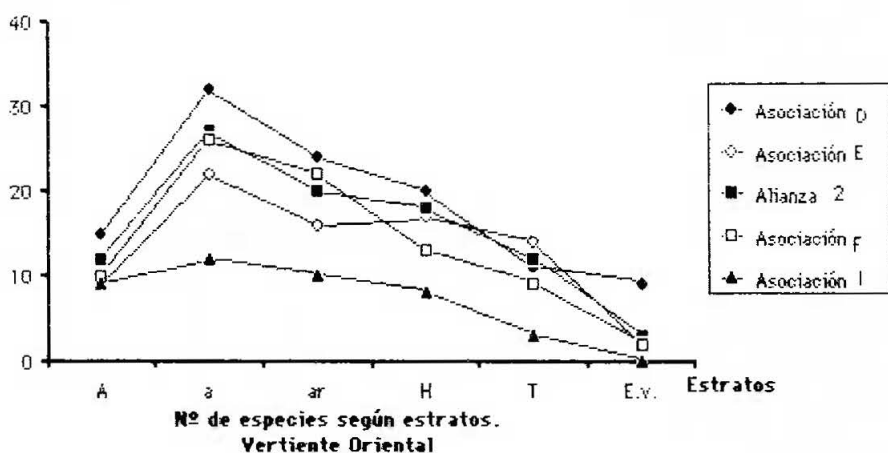


Figura 3. Cobertura (%) y Nº de especies según estratos. Vertiente Oriental

Altitud (x 100m)	23,4	20	22	19	17,5	15
Nº del Levantamiento	52	53	54	55	56	57
Asociación	D				E	

ESTRATO ARBOREO COBERTURA (%)

Nectandra caucana	12	30	20	3	10	
Ardisia aff. sapida	4	2		4	2	
Nectandra acutifolia		10	4	12		
Cecropia sp.	1		2	8		
Hedyosmun racemosum	3	2			2	
Tovomitopsis nicaraguensis	2			18		
Nectandra cf. berchemifolia		3		10		
Ficus radula		8	6			
Myrcia popayanensis	2		3			
Cinchona pubescens	2	10				
Meliosma sp.		4	2			
Chrysoclamys dependens				2	10	15
Nectandra aff. globosa					25	4
Persea sp.					1	25
Chrysoclamys colombiana					2	<1
Chorophora tinctoria			2			6
Alchornea sp.	5					2
Beilschmiedia sp.	3					
Tapirira sp.						24
Hampea albigetala				6		

ESTRATO SUBARBOREO

Ardisia aff. sapida	3	3	1	1	4
Oreopanax aff. floribundum	<1	1	1	5	
Piper archerii	1	2	2	2	
Nectandra aff. acutifolia	2	3	7	4	
Geonoma densa		6	2	1	
Picramnia gracilis		<1	1	<1	
Guarea sp.	1		<1	2	2
Stylogyne sp.	2	1	4		
Palicourea angustifolia	2		6	1	

Altitud (x 100m)	23,4	20	22	19	17,5	15
Nº del Levantamiento	52	53	54	55	56	57
Asociación	D				E	

ESTRATO SUBARBOREO

Cyatheaceae spec.	5	<1	3		1	
Myrcia popayanensis		3	5	2		
Miconia caudata	6		<1			
Cestrum sp.	4		<1			
Nectandra caucana	6		5		1	
Mollinedia sp.	1			<1		
Psychotria macrophylla		<1	2			
Geonoma sp.		8		8		25
Rheedia madruño		2				2
Persea sp.					2	15
Miconia aggregata	<1				1	
Hedyosmum racemosum	3	5			1	<1
Chrysoclamys dependens					6	5
Hampea albi petala					1	2
Beilschmiedia sp.	10					

ESTRATO ARBUSTIVO

Alchornea sp.	<1	<1	5			
Palicourea aff. angustifolia	<1		5	2		
Piper archerii		1	4	<1		
Cestrum sp.	4		1			
Solanum sp.		1		1		
Psychotria macrophylla	1	<1	3		<1	
Heliconia marginata		5		1	2	
Rheedia madruño		1		1		<1
Persea caerulea		<1	5		2	
Boehmeria sp.				4	<1	
Besleria drimophila				2		<1

ESTRATO HERBACEO

Calathea ornata			1	1		
Ctenitis sp.			5	6		

Altitud (x 100m)	23,4	20	22	19	17,5	15
Nº del Levantamiento	52	53	54	55	56	57
Asociación	D				E	

Siparuna sp.		<1	1			
Anthurium caucanum	1		<1			
Columnnea sp.	<1		<1			
Eupatorium sp.	<1		2			
Heliconia marginata	<1	1		5	1	
Anthurium watermalensis	5		1	1	<1	
Renealmia sp.	1	2	2		<1	<1
Pavonia nemoralis		4	2		<1	
Denstaedtia arborescens				3	<1	
Heliconia bihai				<1		2
Anthurium cf. myosuroides		2	5		1	2
Selaginella cf. elegans			<1	8		1
Cyclanthus bipartitus					1	2
Heliconia acuminata					<1	2

TREPADORES

Paullinia aff. fuscescens	<1	1	2	2		
Polypodium glaucophyllum	1	<1	<1			
Passiflora sp.		<1	<1	<1		
Cissampelos pereirae		<1	2	<1		
Dioscorea coriacea		1	<1			
Mikania sp.		<1		<1		
Smilax sp.	1		<1	<1	1	1
Cucurbitaceae spec.		<1			1	<1
Philodendrum aff. verrucosum			5	3	<1	<1
Stenospermatum sp.				2	2	<1
Sphaeradenia sp.				5	2	
Vitaceae spec.					<1	<1
Paullinia aff. broctosa					1	2
Dittasa sp.					<1	<1
Vernonia sp.		<1				<1

Altitud (x.100m)	23,4	20	22	19	17,5	15
Nº del Levantamiento	52	53	54	55	56	57
Asociación	D				E	

EPIFITAS

Peperomia pennellii	<1		<1	<1		
Tillandsia sp.	<1	1	<1			
Asplenium hastatum	<1	1				
Polypodium angustifolium		<1	<1		<1	
Trichomanes sp.	<1			<1		
Pleurothallis sp.	<1					
Peperomia sp.					<1	<1

TABLA Nº 2

Vegetación de la vertiente oriental del Transecto Parque de los Nevados Región de vida subandina

D= NECTANDRETUM CAUCANAE ; E= CHRYSOCLAMI DEPENDENS-
NECTANDRETUM GLOBOSAE

Altitud (x 100 m)	25	23	21	20	17	15	12,5	10
No. del Levantamiento	42	43	44	45	46	47	48	49
Asociación/Comunidad	A				B			C

ESTRATO ARBOREO
% COBERTURA

<i>Morus insignis</i>	5	3	2	5				
<i>Palicourea</i> aff. <i>guianensis</i>		10	1	1				
<i>Cassia</i> sp.			36	2				
<i>Blakea</i> aff. <i>pyxidanthus</i>	9	3						
<i>Inga</i> sp.			2	12				
<i>Hedyosmum racemosum</i>	7		20		1			
<i>Emorrhiza umbellata</i>	3				2			
<i>Persea</i> sp.	12					2		
<i>Prunus villegasana</i>				12	8			
<i>Cecropia</i> cf. <i>arachnoides</i>				3	1			
<i>Huetea glandulosa</i>					10	4	12	
<i>Casearia corymbosa</i>						20	2	
<i>Ladenbergia macrophylla</i>						10	30	
<i>Clarisia biflora</i>					2	5		
<i>Alchornea polyantha</i>						10	3	
<i>Protium</i> cf. <i>macrophyllum</i>						3	2	
<i>Brosimum alicastrum</i>							18	
<i>Cupania</i> cf. <i>americana</i>							3	10
<i>Nectandra</i> aff. <i>coriacea</i>				4	3			4
<i>Miconia</i> cf. <i>caudata</i>	20							
<i>Citharexylum subflavescens</i>		20						
<i>Solanum inopinum</i>		10						
<i>Freziera</i> aff. <i>arbutifolia</i>			10					
<i>Hyeronyma alchorneoides</i>				15				
<i>Cinchona pubescens</i>					18			
<i>Ficus</i> sp.							10	
<i>Ocotea</i> cf. <i>caudata</i>								30
<i>Amryis pinnata</i>								10

ESTRATO SUBARBOREO (= Arbolitos)

<i>Cyatheaceae</i> spec.	3	2	15	<1	<1			
<i>Palicourea angustifolia</i>	1		1	15	<1			
<i>Brunellia occidentalis</i>		3	1		1			
<i>Morus insignis</i>	2		2					
<i>Saurauia</i> sp.		6	8		3			
<i>Acnistus aggregatus</i>		2	2		1			
<i>Persea</i> sp.	5	1				1		
<i>Chamaedorea breviformis</i>	<1	1	1		<1		<1	
<i>Miconia</i> cf. <i>caudata</i>	<1		1		4		2	
<i>Allophylus</i> cf. <i>mollis</i>	<1		1	<1	1	1		

Altitud (± 100 m)	25	23	21	20	17	15	12,5	10
No. del Levantamiento	42	43	44	45	46	47	48	49
Asociación/Comunidad	A				B			C

<i>Ocotea discolor</i>				8	2	1	<1	
<i>Alphanea concinna</i>	2							1
<i>Ficus glabrata</i>			1		<1			
<i>Hedyosmum racemosum</i>			3		4			
<i>Picramnia corallodendron</i>		1				1		
<i>Cinchona pubescens</i>					10		<1	
<i>Mollinedia campanulacea</i>					5	3		
<i>Clarisia biflora</i>					5	8		
<i>Stylogyne</i> sp.					<1		1	
<i>Calythranthes</i> sp.					5			4
<i>Ardisia</i> aff. <i>foetida</i>					1			1
<i>Miconia acuminifera</i>				20				
<i>Psychotria abdita</i>					10			
<i>Croton glabellus</i>								12
<i>Sorocea sprucei</i>								4

ESTRATO ARBUSTIVO

<i>Piper aduncum</i>	3	<1	1					
<i>Miconia</i> cf. <i>cordifolia</i>	3	1						
<i>Marattia kaulfussii</i>	2	<1						
<i>Clusia</i> sp.	2	<1						
<i>Geonoma lindeniana</i>	5	<1						
<i>Siparuna laurifolia</i>		<1	1					
<i>Stylogyne</i> sp.		2	<1		<1			
<i>Hedyosmum racemosum</i>	<1		1		<1			
<i>Gonzalagunia cornifolia</i>			<1				<1	
<i>Lycianthes</i> sp.				2			<1	
<i>Geonoma</i> sp.	5					4		
<i>Protium macrophyllum</i>	<1						1	
<i>Palicourea angustifolia</i>			3	8	<1	<1		
<i>Piper calceolarium</i>			1	5	2	1		
<i>Picramnia corallodendron</i>						1	1	
<i>Casearia corymbosa</i>						<1	1	
<i>Erythroxylum citrifolium</i>						<1	1	
<i>Eschweilera</i> sp.	10							
<i>Miconia resima</i>			15					
<i>Tapirira</i> sp.				8				
<i>Piper pitalitoensis</i>					5			
<i>Miconia spicellata</i>								5

Altitud (x 100 m)	25	23	21	20	17	15	12,5	10
No. del Levantamiento	42	43	44	45	46	47	48	49
Asociación/Comunidad	A				B			
					C			

ESTRATO HERBACEO

Bestleria sp.	2	2	2					
Renealmia sp.			2	1				
Syphocampylus sp.	1		<1					
Xanthosoma jacquini			2	2				
Selaginella sp.	2	1	<1	1	3	<1		
Lasiacis sp.			8	<1		1		
Blechnum (Lomaria) sp.			35	<1	<1			
Pteris sp.			15	2				<1
Gesneriaceae Spec	<1		<1	<1			<1	
Olyra sp.		1	1				<1	1
Panicum sp.			1	<1				1
Palicourea sp. (envés morado)			<1	2	<1			1
Anthurium caucanum				<1	<1			
Campelia zanonia		<1					<1	
Oplismenus sp.			<1			<1	<1	
Asplenium serra				<1	<1			
Stromanthe tonckat					<1	1		
Piper lenticellosum						<1	<1	
Spiranthes sp.					<1			<1
Anthurium nymphaeifolium	2							
Asplundia sarmentosa		2						
Liabum vulcanicum			3					
Diffenbackia sp.						2		
Tectaria aff. incisa							7	
Bromelia karatas								15

TREPADORES

Passiflora cf. biflora	<1	2						
Tropaeolum sp.	1		<1					
Solanum aff. sodiroi		1		<1		<1		
Bomarea andreana		<1	<1	<1	<1			
Polypodium sp.	1			<1	<1			
Anthurium microspadix	2				2			
Mikania sp.	1						<1	
Polypodium glaucophyllum			3		<1			
Smilax sp.		1				<1		
Monstera adansonii				1	1	<1		
Gurania sp.				1	<1	1		
Cissampelos tropaeolifolia		<1			<1			<1
Cucurbitaceae spec.	<1		<1	<1	<1	<1		
Dioscorea sp.					1		<1	
Paullinia aff. globosa			<1		<1			<1

Altitud ($\times 100$ m)	25	23	21	20	17	15	12,5	10
No. del Levantamiento	42	43	44	45	46	47	48	49
Asociación/Comunidad	A				B			C

<i>Philodendron</i> sp.	1		<1		<1	2	<1	1
<i>Desmodium</i> sp.			1		<1	<1		<1
<i>Philodendron radiatum</i>					<1	4	<1	

EPIFITAS VASCULARES

<i>Asplenium serra</i>	<1	<1		<1				
<i>Pleurothallis sclerophylla</i>			<1	1		<1		
<i>Peperomia pennellii</i>			<1	1				
<i>Hymenophyllum</i> sp.	<1	<1				<1		
<i>Oncidium</i> cf. <i>meirax</i>			<1	1				
<i>Peperomia calimana</i>		1		<1	<1			
<i>Tillandsia</i> sp.	1			<1	1			
<i>Campylocentrum micranthum</i>				<1	<1			
<i>Elleanthus aurantiacus</i>	1			<1	<1	<1		
<i>Peperomia glabella</i>						<1	<1	<1

BRIOFITAS-EPIFITAS

<i>Riccardia</i> sp.	<1		<1	<1				
<i>Macrolejeunea lancifolia</i>	<1	<1	<1					
<i>Plagiochila chinantlana</i>	<1	<1	<1					
<i>Lophocolea</i> cf. <i>martiana</i>	<1	<1		<1	<1			
<i>Symphyogyna brongniartii</i>	<1	<1	<1		<1			
<i>Taxilejeunea</i> sp.	<1	<1		<1	<1			
<i>Symphyogyna brasiliensis</i>		<1	<1					
<i>Plagiochila bursata</i>	<1	<1						
<i>Microlejeunea stricta</i>	<1	<1						
<i>Lophocolea trapezoidea</i>	<1	<1						
<i>Marchesinia brachiata</i>	<1	<1			<1			
<i>Lophocolea bidentata</i>	<1		<1	1		<1		<1
<i>Bryopteris trinitensis</i>		<1		<1	1	<1	<1	
<i>Telaranea nematodes</i>	<1	<1		<1	<1	<1		
<i>Cheilolejeunea trifaria</i>				<1		<1	<1	
<i>Lejeunea laetevirens</i>				<1		<1	<1	<1
<i>Cheilolejeunea rigidula</i>				<1		<1	<1	<1
<i>Plagiochila guilleminiana</i>	<1				<1	<1		
<i>Rectolejeunea</i> cf. <i>lindigiana</i>					<1	<1		
<i>Anoplolejeunea conferta</i>					<1	<1		
<i>Plagiochila columbica</i>					<1	2		
<i>Porella crispata</i>					<1	<1		
<i>Symbiezidium barbiflorum</i>					<1	<1		

Altitud (x 100 m)	25	23	21	20	17	15	12,5	10
No. del Levantamiento	42	43	44	45	46	47	48	49
Asociación/Comunidad	A				B			C

Rectolejeunea cf. brittoniae

<1 <1 <1 <1

Metzgeria myriopoda

<1 <1 <1 <1

BRIOFITAS-RASANTE

Leiomela bartramioides	<1	<1	<1	<1				
Meteriopsis remotifolia	<1	<1		<1				
Porotichum sp.	<1	<1	<1	<1	<1			
Squamidium nigricans	<1	<1	<1	<1	<1			
Hookeriopsis cf. subfalcata	<1	<1		<1				
Plagiomnium rhynchophorum	<1		<1	<1				
Porotrichodendron superbum	<1	<1	<1					
Pterobryum densum		<1	<1	<1				
Cyclodictyon albicans	<1	<1						
Fissidens sp.	<1	<1						
Leskeodon cubensis		<1	<1					
Leucornium compressum			<1	<1	<1	<1		
Leucobryum antillarum			<1			<1		
Fissidens intramarginatus				<1		<1		
Mittenothamnium reptans	<1	<1	<1	<1	<1		<1	
Hypopterygium tamariscum	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
Thuidium antillarum		<1	<1	1+	1+	<1		
Papillaria nigrescens				<1	<1	<1	<1	<1
Isopterygium tenerum				<1	<1	<1	<1	<1
Syrrophodon parasiticus					<1		<1	<1
Neckeropsis undulata				<1	<1	<1	<1	
Fissidens kegelianus							<1	<1
Orthostichidium guyanense						<1	<1	
Prionodon densus					<1	1		

TABLA Nº 1

Vegetación de la vertiente occidental del Transecto Parque de los Nevados
Región de vida subandina y ecuatorial.A= MORETUM INSIGNIS ; B= LADENBERGIO MACROPHYLLAE-HUERTEETUM
GLANDULOSAE

C= Comunidad de Cupania americana, Ocotea cf. caudata y Amyris pinnata

Altitud (x 100m)	1,3	1,15	8,4	7,1	3	5
Nº del Levantamiento	58	59	60	61	62	63
Asociación/Comunidad	F		G	H	I	

**ESTRATO ARBOREO
(%) COBERTURA**

<i>Rheedia madruño</i>	4	10				
<i>Licania</i> sp.		10				
<i>Yismia baccifera</i>	2					
<i>Protium macrophyllum</i>	2					
<i>Ochroma lagopus</i>			35			
<i>Cecropia</i> aff. <i>arachnoidea</i>			3			
<i>Coccoloba candolleana</i>				30	2	
<i>Mauria birringo</i>				45		
<i>Rubiaceae</i> spec.				8		
<i>Casearia corymbosa</i>					10	8
<i>Mayna suaveolens</i>					2	3
<i>Trichilia acuminata</i>						12

ESTRATO SUBARBOREO (= ARBOLITOS)

<i>Ocotea discolor</i>	<1	4				
<i>Miconia</i> cf. <i>caudata</i>	<1	3				
<i>Olmedia aspera</i>	<1	4				
<i>Rheedia madruño</i>	2	1				
<i>Protium macrophyllum</i>	3	1				
<i>Eugenia micrantha</i>	1	1				
<i>Posoqueria</i> sp.		2		3		
<i>Psychotria</i> sp.		3	8	5	1	
<i>Cupania</i> aff. <i>latifolia</i>			25	2		
<i>Ardisia</i> aff. <i>foetida</i>			3	16		
<i>Erythroxylum citrifolium</i>			1	<1	1	
<i>Coccoloba candolleana</i>				8		
<i>Mayna suaveolens</i>				<1	4	4
<i>Calliandra</i> sp.				1	3	
<i>Casearia corymbosa</i>						3
<i>Myrcia</i> cf. <i>inaequiloba</i>	1		5	1	20	
<i>Coccoloba obovata</i>	2		8		2	
<i>Toxantho spontaneus</i>					32	30

Altitud (x 100m)	1,3	1,15	0,4	7,1	3	5
Nº del Levantamiento	58	59	60	61	62	63
Asociación/Comunidad	F		G	H	I	

ESTRATO ARBUSTIVO

<i>Rheedia madruño</i>	<1	1				
<i>Carludovica palmata</i>	6	2	2			
<i>Piper aff. tequendamense</i>	1	8		3		
<i>Myrcia sp.</i>	<1		2	1		
<i>Piper cf. reticulatum</i>		8	<1	1		
<i>Gonzalagunia cornifolia</i>	1		1			
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	<1				<1	
<i>Senna bacillaris</i>		<1				
<i>Coccoloba obovata</i>			2	2		
<i>Calliandra sp.</i>				<1	1	
<i>Coccoloba candolleana</i>				2	<1	
<i>Lacistema aggregatum</i>				<1		
<i>Abarema sp.</i>				<1	2	
<i>Randia aculeata</i>				<1	1	2
<i>Acalypha villosa</i>	2	<1	9	<1		
<i>Myrcia inaequiloba</i>	1	<1		2		
<i>Toxanthe spontaneus</i>					5	10

ESTRATO HERBACEO

<i>Lasiacis sp.</i>	1	<1				
<i>Thelypteris sp.</i>	<1	1	<1			
<i>Anthurium nymphaeifolium</i>	4	1		<1		
<i>Adiantum sp.</i>	<1	1	1	1		
<i>Rhynchospora sp.</i>	<1		<1			
<i>Bromelia sp.</i>					<1	

TREPADORES

<i>Smilax sp.</i>	1	1	1			
<i>Paullinia aff. pinnata</i>	<1	1				
<i>Philodendrom trilobum</i>	1	<1		<1		

Altitud (x 100m)	1,3	1,15	8,4	7,1	3	5
Nº del Levantamiento	58	59	60	61	62	63
Asociación/Comunidad	F		G	H	I	

Mikania sp.		1		<1		
Chiococca alba	<1					1
Passiflora coriacea	1				<1	
Dalbergia sp.			5	1		
Bauhinia sp.			2	1		
Paullinia aff. densiflora			1	1		
Dioclea sericea			<1	<1		

EPIFITAS

Epidendrum sp.	<1	<1
----------------	----	----

TABLA Nº 3

Vegetación de la vertiente oriental del Transecto Parque de los Nevados.

Región de vida ecuatorial

F= RHEEDIETUM MADRUÑAE ; G= Comunidad de Ochroma longipes y Cecropia aff. arachnoidea

H= Comunidad de Coccoloba candolleana y Mauria birringo

I= MAYNO SUAYEOLENS-CASEAERIETUM CORYMBOSAE

Nº TPN	COBERTURA									Nº ESPECIES							S m2
	h x 100 m	A	a	ar	H	T	E.v.	B.e.	h.j.	A	a	ar	H	T	E.v.	Total	
42	25,00	71	47	25	10	10	4	20	85	11	25	11	10	10	5	72	500
43	23,40	60	50	22	15	8	3	20	60	10	20	15	14	9	4	72	400
44	21,25	70	45	30	85	10	1	15	70	10	21	19	25	12	3	90	500
45	19,80	90	65	30	25	5	16	3	85	15	14	14	20	9	18	90	500
Asociación A	-	73	52	27	34	8	6	15	75	11	20	15	17	10	7	80	475
46	17,25	60	75	56	20	20	9	15	80	12	32	22	17	18	9	110	500
47	15,00	80	30	55	15	10	2	25	90	15	15	25	8	12	6	81	500
48	12,50	85	50	25	30	10	5	10	90	12	36	24	16	19	9	116	425
Asociación B	-	75	52	45	22	13	5	17	85	13	28	24	14	16	8	103	475
Alianza 1	-	74	52	36	28	10	5	16	80	12	24	20	15	13	7	91	475
49	10,00	80	40	25	20	10	2	2	80	10	15	13	10	11	3	62	510

Tabla Nº 4 Valores de Cobertura (%) y Nº de especies según estratos en los levantamientos (TPN), de las regiones subandina y ecuatorial en la vertiente occidental

Estratos: A: arbóreo ; a: subarbóreo (arbolitos) ; ar: arbustivo ; H: herbáceo
T: trepadores ; E.v.: epífitas vasculares ; B.e.: briófitos epifíticos ; h.j.: hojarasca

Nº TPN	COBERTURA									Nº ESPECIES							S m2
	h x 100 m	A	a	ar	H	T	E.v.	B.E.	h.j.	A	a	ar	H	T	E.v.	Total	
52	23,40	75	85	34	38	12	3	-	95	23	32	25	25	9	8	122	500
53	20,30	77	75	34	21	31	9	5	95	10	29	24	19	11	14	107	500
54	21,80	67	67	51	39	12	<1	40	90	15	37	25	25	7	6	115	500
55	18,60	79	52	36	14	20	4	30	85	13	28	20	9	17	7	94	480
Asociación D	-	75	70	39	28	19	4	25	92	15	32	24	20	11	9	11	490
56	16,70	72	55	30	8	10	1	30	85	12	23	19	11	11	3	79	500
57	15,00	81	87	15	46	12	1	-	-	6	22	13	24	18	2	85	250
Asociación E	-	76	71	23	27	11	1	30	85	9	22	16	17	14	2	80	375
Alianza 2	-	76	71	28	27	14	2	27	88	12	27	20	18	12	3	92	432
58	12,90	40	73	31	15	8	1	-	80	9	24	24	20	11	3	91	400
59	11,15	73	50	56	6	5	1	-	94	11	28	20	6	8	1	74	500
Asociación F	-	57	61	43	10	6	1	-	87	10	26	22	13	9	2	82	450
60	8,40	38	84	21	2	12	<1	-	70	2	13	11	3	9	-	38	250
61	7,10	65	60	32	6	6	-	-	50	3	16	17	11	7	-	54	225
62	5,00	74	84	15	4	2	-	-	70	10	16	13	4	4	-	47	500
63	3,00	71	46	20	20	2	-	-	90	8	9	6	12	1	-	36	500
Asociación I	-	72	65	17	12	2	-	-	80	9	12	10	8	3	-	42	500

Tabla Nº 5 Valores de Cobertura (%) y Nº de especies según estratos en los levantamientos (TPN), de las regiones subandina y ecuatorial en la vertiente oriental

Estratos: A: arbóreo ; a: subarbóreo (arbolitos) ; ar: arbustivo ; H : herbáceo
T: trepadores ; E.v.: epífitas vasculares ; B.e.: briófitos epifíticos ; h.j.: hojarasca

(*) : área muestreada 250 m2.

(valores no incluidos en promedios)