

LA VEGETACIÓN DEL CAÑÓN DEL RÍO CHICAMOCHA (SANTANDER, COLOMBIA)

Vegetation of the Chicamocha River Canyon (Santander, Colombia)

SOFÍA ALBESIANO

Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Postgrado en Biología-Sistemática. aalbesiano@yahoo.com

J. ORLANDO RANGEL-CH.

ALBERTO CADENA

Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Apartado 7495 Bogotá. jerangel@ciencias.unal.edu.co. acadena@ciencias.unal.edu.co

RESUMEN

En la vegetación de la cuenca media del cañón del río Chicamocha (Cepitá y Pescadero) entre 500 y 1170m, se diferenció la alianza Gyrocarpo americanus-Prosopium juliflorae, que se establece en sitios con suelos superficiales, en pendientes desde suaves hasta muy pronunciadas (5 a 45° de inclinación) y también en las orillas de las quebradas. Comprende las asociaciones Stemmadenia grandiflorae-Rauwolfia tetraphyllae, Ayenia magna-Casahuate tremulae, Gyrocarpo americanus-Cedrela odorata y Capraria biflora-Prosopium juliflorae. También se encuentra la vegetación de la alianza Haematoxylum brasiletto-Cordia curassavicae que arraiga sobre laderas con pendientes de 5 a 45°, en suelos pedregosos e incluye las asociaciones Blechnum brownii-Heliopsis scabrae; Melochia mollis-Randia aculeata, Mammillaria columbiana-Pilosocereus santanderensis, y Melocactus pescaderensis-Jatropha gossypifoliae. El tipo fisionómico dominante en la región es el matorral, aunque se presentan algunos tipos de vegetación boscosa.

Palabras clave. Biodiversidad, fitosociología, Chicamocha, zonas semiáridas.

ABSTRACT

In the middle part of the basin of río Chicamocha (Cepitá and Pescadero, Santander, Colombia) between 500 and 1170 meters above sea level the vegetation types of the alliance Gyrocarpo americanus-Prosopium juliflorae were characterized. The plant communities grow on slopes slightly to very inclined (5 to 45°) and also along the shores of small rivers. The following plant-associations belong to the alliance: Stemmadenia grandiflorae-Rauwolfia tetraphyllae, Ayenia magna-Casahuate tremulae, Gyrocarpo americanus-Cedrela odorata and Capraria biflora-Prosopium juliflorae. Also established in the region is the vegetation of the alliance Haematoxylum brasiletto-Cordia curassavicae; which grows on slightly to very inclined (5 to 45°) slopes and includes the plant-associations: Blechnum brownii-Heliopsis scabrae, Melochia mollis-Randia aculeata, Mammillaria columbiana-Pilosocereus santanderensis, and Melocactus pescaderensis-Jatropha gossypifoliae. In spite of the presence of some forest-types, several shrubby and scrub vegetation types are the dominants in the region.

Key words. Biodiversity, phytosociology, Chicamocha, semiarid zones.

INTRODUCCIÓN

En la región seca del cañón del río Chicamocha el pastoreo caprino excesivo, especialmente en los sitios muy inclinados, ha jugado un papel decisivo en la distribución y en el aspecto fisionómico de la vegetación, al favorecer por el no consumo, la proliferación de especies como *Cnidoscolus tubulosus*, *Cordia curassavica*, *Jatropha gossypifolia*, *Lantana canescens*, *Lippia origanoides*, *Opuntia depauperata*, *Prosopis juliflora*, *Senna pallida* y *Stenocereus griseus*, que presentan taninos tóxicos y estructuras defensivas como espinas y aguijones que les protege de la acción de las cabras.

Cuatrecasas (1958) se refirió a los elementos florísticos más conspicuos y típicos de la hoya del río Chicamocha y mencionó algunos tipos fisionómicos de la vegetación como el bosque seco, el pajonal y el cardonal. Espinal & Montenegro (1963) expusieron una visión panorámica general de las distintas zonas de vida de la región. Hernández *et al.* (1963, 1992, 1995) se refirieron a los tipos de vegetación de la zona central del cañón del río Chicamocha, mencionando al matorral micrófilo-crasicaule, al matorral nanófilo y a los pastizales áridos, y de manera complementaria mencionaron algunas relaciones florísticas con las regiones áridas del Dagua (Valle del Cauca) y de La Guajira.

En el contexto de la conservación de la diversidad biológica en Colombia es clara la importancia de las zonas áridas y semiáridas. La permanencia de condiciones mínimas de representatividad biológica en la mayoría de las veces está amenazada por el efecto antropogénico e igualmente hay tendencia hacia la aridización de vastos sectores de nuestro territorio. La reducida superficie de estas regiones en estado natural en el grupo de áreas protegidas en el país, nos impulsó a diseñar este estudio para definir las unidades de vegetación y describir su fisionomía,

composición florística, distribución geográfica y ecología. Los resultados deben servir a las organizaciones encargadas del manejo y protección de los recursos bióticos para diseñar lineamientos orientados a disminuir los focos de aridización potencial, para manejar integralmente sus componentes y para salvaguardar núcleos bióticos similares que signifiquen beneficios ecológicos agregados para las poblaciones locales y para el patrimonio biológico natural.

ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio comprende la cuenca media del cañón del río Chicamocha (también conocido como río Sube, Gallinazo o Sogamoso) en el Municipio de Cepitá y en la Inspección de Policía de Pescadero (Municipio de Piedecuesta) en Santander entre 500 y 1170 m (Fig. 1). Los suelos del área plana se formaron en el Pleistoceno con los materiales provenientes de la cuenca media y alta del río Chicamocha; éstos tienden a ser químicamente fértiles y la mayoría tienen una textura fina y altos niveles de pedregosidad. A nivel de grandes grupos se encuentran representantes de los aluviones, entisoles regosólicos y de los suelos esqueléticos (Malagón & Chaparro 1995).

En las terrazas aluviales, se presenta la serie Pescadero con suelos livianos, pedregosos, profundos, bien drenados, sin erosión. Son de pH neutro, el contenido de materia orgánica es regular, son pobres en fósforo soluble, y tienen buena capacidad de cambio. Actualmente están dedicados al cultivo del tabaco, yuca y hortalizas. También figura la serie Chicamocha en los conos aluviales que depositan las quebradas cuando llegan al río. Son quebradas de hoya corta y pendiente fuerte y los materiales son muy gruesos. En las laderas, los suelos son entisoles poco evolucionados, sin horizontes diagnósticos claramente desarrollados. La profundidad es variable, siendo más pedregosos a medida que son más superficiales (Irusta & Fortoul 1961).



Figura 1. Cuenca media de la región semiárida del cañón del río Chicamocha (Santander, Colombia).

En pendientes muy fuertes ($\geq 45^\circ$) y también en terrenos planos, donde la erosión es igual o superior a la velocidad de formación del suelo (Varela *et al.* 1968) se encuentran suelos esqueléticos, muy superficiales.

El monto anual de lluvias es 730.8 mm (Fig. 2). En la primera época de lluvias entre abril y junio, se recibe el 35% del monto anual y en la segunda (septiembre-octubre) el 29%. El mes más lluvioso es octubre (124.4 mm). El período seco más largo va de noviembre hasta marzo cuando se recibe el 22% de la lluvia. El segundo período seco se presenta entre julio y agosto (13% del total de lluvias), el mes más seco es enero con 11.2 mm (Albesiano 1999).

El régimen pluviométrico marcadamente estacional, se refleja en la ausencia de follaje

en la mayoría de especies tanto arborescentes como herbáceas en las temporadas de precipitación escasa. En otras especies como *Stenocereus griseus*, *Opuntia dillenii*, *Mammillaria columbiana*, *Melocactus pescaderensis* y *Furcraea* sp., el agua almacenada en sus tejidos les permite continuar su actividad fisiológica normal.

La temperatura media anual es 25.4°C , oscila entre 26.3°C (temperatura media máxima de marzo) y 24.4°C (temperatura media mínima de octubre). La media máxima es 35.7°C , con los mayores valores en enero-febrero-marzo y septiembre y los mínimos en octubre, noviembre y diciembre. La media anual mínima es 15.8°C con sus valores máximos en abril y mayo y los mínimos en enero y diciembre. El clima según la clasificación de Thornthwaite es semiárido, con

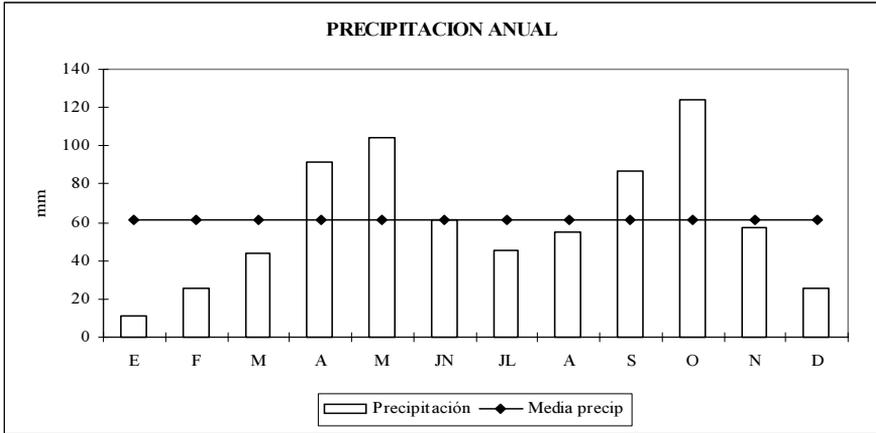


Figura 2. Marcha anual de la precipitación (promedio multianual 1974-1997) de Capitanejo (6° 32'N-72° 41'W), departamento de Santander.

poca ganancia de agua y megatermal. Entre las posibles causas de la aridez para la zona, se han mencionado el efecto de sombra de lluvia y la topografía (el encajonamiento), que se reflejan en los valores de igualdad en los montos de la precipitación y la evapotranspiración real anual.

MATERIALES Y MÉTODOS

La elección de los sitios de muestreo se realizó con base en mapas de la región y en la interpretación de aerofotografías. Un reconocimiento preliminar permitió delimitar

las unidades topográficas y los diferentes tipos de vegetación de acuerdo con la fisionomía comunitaria. Se efectuaron cuatro salidas de campo de 15 días de duración cada una, durante mayo, julio y diciembre de 1997 y entre abril y mayo de 1998. Los levantamientos de vegetación (102 parcelas, 6575 m² de área muestreada) se realizaron en sitios con una clara homogeneidad fisionómica, en los cuales además no se observaron evidencias de alteraciones en las condiciones del hábitat. Se incluyeron los diversos tipos fisionómicos de vegetación según las uni-

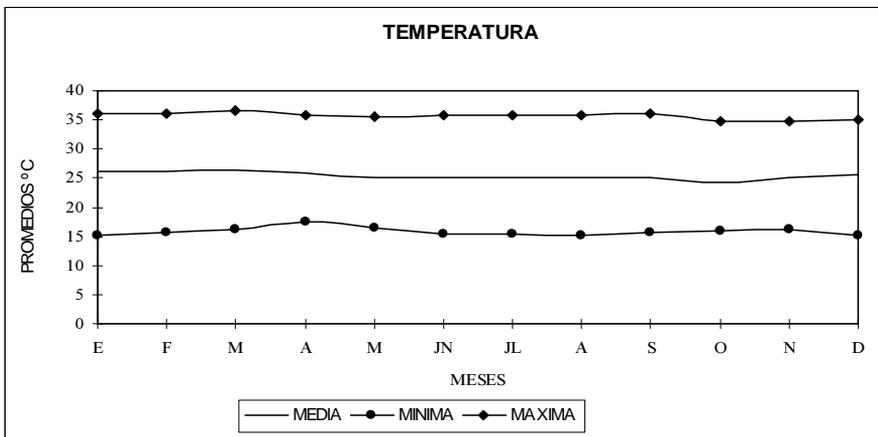


Figura 3. Marcha anual de la temperatura en la región semiárida del Cañón del río Chicamocha.

dades topográficas. De acuerdo con las recomendaciones de Rangel & Velázquez (1997) se delimitaron parcelas de 50 m² en la vegetación de matorral y de 100 m² en bosques al borde del río Chicamocha y de la Quebrada Chinavega.

En cada levantamiento se registró la información sobre localidad, el número de la parcela, la fecha de realización, la pendiente aproximada en grados, la altitud, la pedregosidad (%) y el cubrimiento de hojarasca (%). Igualmente se tomaron en cuenta las manifestaciones antrópicas sobre el hábitat, como ganadería (cabras), viviendas, construcciones y cultivos. Los atributos de campo que se evaluaron en la vegetación fueron la altura, la cintura a la altura del pecho, la cobertura y el número de individuos. Los perfiles fisionómicos elaborados de manera preliminar, se perfeccionaron en el laboratorio con la ayuda del material colectado y de fotografías (Rangel & Velázquez 1997). La clasificación de las comunidades vegetales se realizó según el método fitosociológico de la escuela de Zurich-Montpellier (Braun-Blanquet 1979). Se utilizó el método automatizado TWINSPAN con el programa PC-ORD (McCune & Mefford 1995). Se tuvieron en cuenta las sugerencias de Velázquez (1993), en el sentido de retirar de la tabla los levantamientos atípicos, que se separan en la cuarta división y nuevamente correr la tabla sin estos censos varias veces hasta que no se presenten levantamientos atípicos en la cuarta división. Los resultados de la clasificación se arreglaron manualmente (Mueller & Ellenberg 1974, Matteucci & Colma 1982), para generar la matriz fitosociológica convencional.

En las tablas de composición florística de las unidades de vegetación resultantes se presentan las especies características y las especies de categoría superior así como las indiferentes y accidentales o raras. Los

valores de cobertura en la tabla de composición florística corresponden al estrato donde la especie presentó el valor máximo por levantamiento, acompañados por una letra que indica dicho estrato: rasante (r), herbáceo (h), arbustivo (a), arbolito (ar), arbóreo inferior (ai), trepador (t) y epífito (e). Se siguieron las recomendaciones de Rangel & Lozano (1986), para la diferenciación de los estratos. Se utilizó la tabla de fidelidad regional de Szafer & Pawlowsky (en Braun-Blanquet 1979). En la definición final del grado de participación sociológica de cada especie se siguió el tratamiento elaborado por Ariza (1999). Los especímenes herborizados se depositaron en el Herbario Nacional Colombiano COL, bajo la serie de Sofía Albesiano (ALB).

RESULTADOS

Caracterización florística

El arreglo espacial con los valores de confianza que arrojó el método automatizado se presenta en la Fig. 4. La caracterización fitosociológica es la siguiente:

ALIANZA GYROCARPO AMERICANI-PROSOPION JULIFLORAE all. nov. Tabla 1.
Número de levantamientos: 29

Subalianza tipo: *Thevetio peruvianae-Tournefortion volubilis* sub all. nov

Fisionomía: en la alianza se reúne vegetación boscosa y de matorral. Los troncos de los elementos arborescentes generalmente se ramifican desde la base o a pocos metros del suelo y algunos presentan especies de líquenes epifíticos de los géneros *Parmotrema*, *Candelariela* e *Hypotrachina*. Las ramas superiores rígidas, con hojas pequeñas se entrecruzan y en la mayoría de los casos forman una maraña junto con especies trepadoras como *Aristolochia anguicida*, *Cardiospermum coluteoides* y *Dioclea* sp. (ALB 107). Los estratos superiores (subarbóreo o de

DENDROGRAMA DE DOS VÍAS

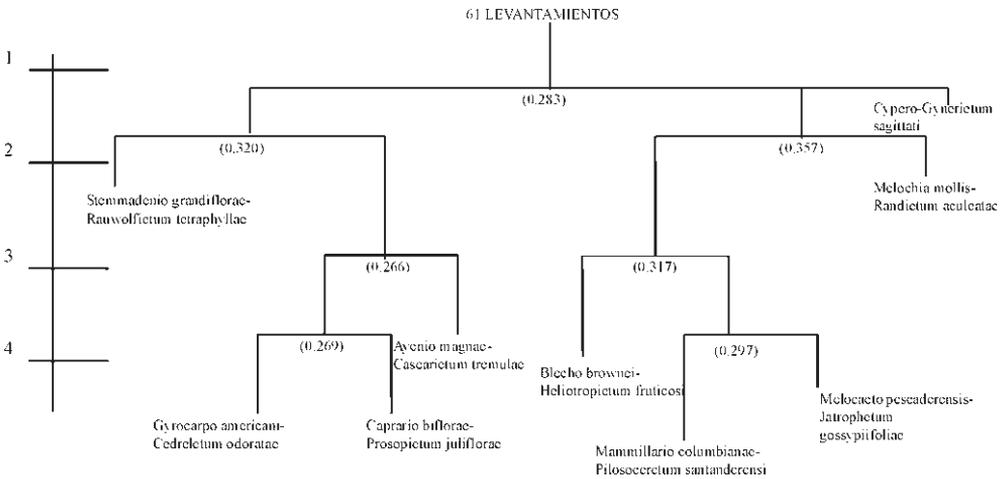


Figura 4. Dendrograma del análisis de especies indicadoras en dos vías (TWINSPAN) de los levantamientos.

arbolitos y arbustivo) dominan en cobertura; entre las especies más importantes figuran *Gyrocarpus americanus*, *Thevetia peruviana*, *Cedrela odorata*, *Prosopis juliflora*, *Lippia organoides* y *Cestrum alternifolium*. En el estrato herbáceo, las especies más frecuentes son *Lippia organoides*, *Stenocereus griseus*, *Cordia curassavica*, *Cestrum alternifolium* y en el rasante *Commicarpus scandens* y *Opuntia depauperata*. Solamente se encontró una especie epifítica, *Tillandsia recurvata*.

Composición: especies características electivas son *Cestrum alternifolium*, *Gyrocarpus americanus*, *Prosopis juliflora* y como preferente aparece *Cnidioscolus tubulosus*.

Distribución y ecología: la vegetación se establece entre 520 y 890 m. El matorral preferentemente lo hace en las laderas con pendientes suaves o muy pronunciadas (de 5 a 45° de inclinación) con suelos superficiales, pedregosos y pobres en materia orgánica; en el paisaje global se nota un color grisáceo

dado por *Lippia organoides*, *Lantana canescens* y *Cordia curassavica*. El bosque se ubica en las márgenes de los cursos de agua o en los terrenos circundantes; sus suelos son fértiles debido a los aportes del río, se inundan en la época lluviosa (abril-mayo y septiembre-octubre) y son utilizados en épocas de no inundación con fines agrícolas.

Thevetio peruviana-Tournefortion volubilis suball. nov Tabla 1.

Número de levantamientos: 16

Asociación tipo: *Stemmadenio grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae*

Fisionomía: agrupa vegetación boscosa en la vega de los cursos de agua y matorrales en las laderas con elementos menores de 4 m de altura, con ramas endurecidas y hojas pequeñas y caedizas.

Composición: especie característica exclusiva es *Tournefortia volubilis*; como preferente se diferencié a *Triumfetta* sp. (ALB 261).

Distribución y ecología: en sitios entre 520 y 830 m. La pendiente puede ser suave o muy pronunciada (45°), al igual que el valor (%) de pedregosidad, el cual es mayor hacia las quebradas (casi del 80%) o muy ligero como sucede en las laderas (10%). El cubrimiento de hojarasca oscila entre un 80 y un 10%. Los sitios están muy intervenidos por la utilización del espacio para cultivos y por la acción de las cabras que consumen los elementos herbáceos y arbustivos.

Stemmadenia grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae ass. nov. Tabla 1.

Número de levantamientos: 7

Levantamiento tipo: ALB 30

Fisionomía: vegetación boscosa con un dosel no homogéneo. Los troncos de los árboles se ramifican frecuentemente a pocos metros del suelo (Fig. 5). En el estrato de arbolitos (32% de cobertura) dominan *Gyrocarpus americanus*, *Thevetia peruviana* y *Prosopis juliflora* y en el arbóreo inferior (cobertura 17%) *Trophis caucana*. El estrato arbustivo registra el valor más alto de cobertura 34% con *Gyrocarpus americanus*, *Rauwolfia tetraphylla*, *Stemmadenia grandiflora* y *Cleome* sp. (ALB 782). En el herbáceo (cobertura 7%) son frecuentes *Solanum crotonifolium*, *Cordia curassavica*, *Bouchea boyacana* y *Rauwolfia tetraphylla*; en el rasante (cobertura 4%) dominan *Commicarpus scandens*, *Sida glabra* y *Opuntia depauperata*. Entre las trepadoras las más frecuentes son *Cardiospermum coluteoides* y *Serjania rhombea*.

Composición: las especies características exclusivas son *Abutilon giganteum*, *Cleome* sp. (ALB 782) y *Trophis caucana*; como electivas aparecen *Bouchea boyacana*, *Stemmadenia grandiflora* y *Thevetia peruviana* y entre las preferentes se encuentra a *Abutilon umbellatum*, *Cardiospermum coluteoides*, *Rauwolfia tetraphylla*, *Solanum crotonifolium* y *Tridax procumbens* (Tabla 4).

Distribución y ecología: en las laderas y már-

genes cercanos a cursos de agua entre 520 y 830 m, en sitios con pendiente que puede llegar a los 45°. Los suelos son de textura franco arenosa en las quebradas, son pedregosos (35%), con grandes bloques de rocas, regular contenido de materia orgánica (37% de hojarasca), pobres en fósforo soluble pero con muy buena capacidad de cambio (Irusta & Fortoul 1961).

Ayenia magnae-Casearietum tremulae ass. nov. Tabla 1.

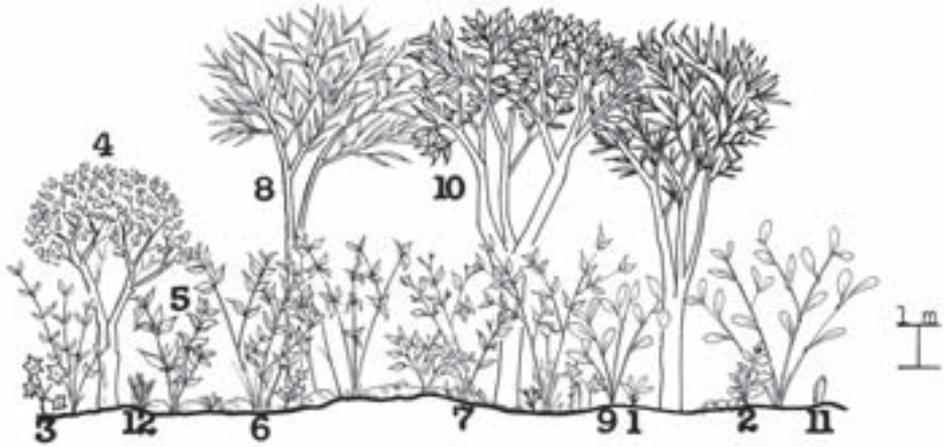
Número de levantamientos: 9

Levantamiento tipo: ALB 97

Fisionomía: matorral con algunos elementos arbóreos (diez individuos), esparcidos y cuya altura generalmente no sobrepasa los 11 m, de tronco tortuoso con espinas y copa muy ramosa como *Prosopis juliflora*. Se presenta *Stenocereus griseus* aunque no muestra dominancia ecológica. En el estrato de arbolitos (4% de cobertura) dominan *Prosopis juliflora*, *Casearia tremula*, *Celtis pubescens* y *Stenocereus griseus* y en el arbustivo (más alto valor de cobertura 46%), *Lippia organoides*, *Casearia tremula*, *Prosopis juliflora* y *Tournefortia volubilis*. En el estrato herbáceo (12% cobertura) son importantes *Lippia organoides*, *Condylidium cuatrecasii*, *Cordia curassavica* y *Tournefortia volubilis* mientras que en el rasante de cobertura reducida (3%), predominan *Opuntia depauperata*, *Commicarpus scandens*, *Bastardia viscosa* y *Blechnum brownei* (Fig. 6).

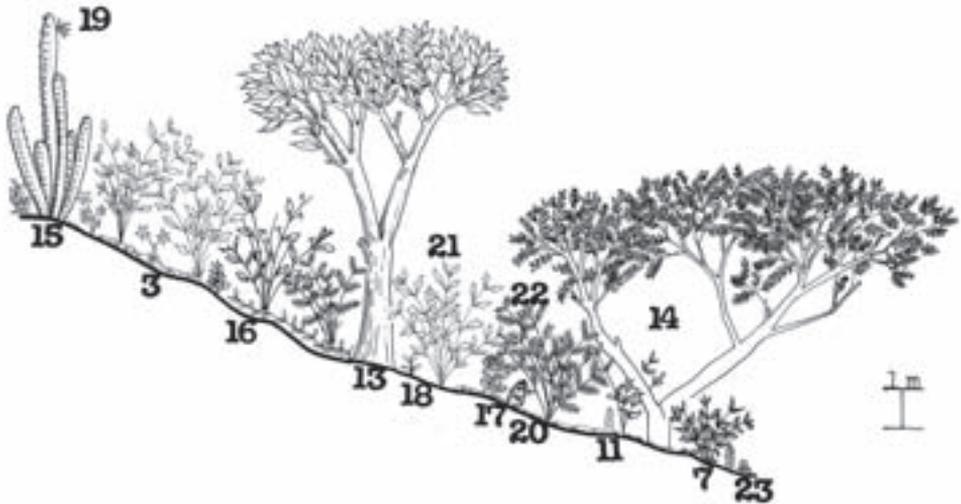
Composición: especies características exclusivas son *Ayenia magna* y *Casearia tremula* y preferentes *Commicarpus scandens* y *Tillandsia recurvata* (Tabla 4).

Distribución y ecología: en las laderas con pendientes suaves o muy pronunciadas 5 a 40 grados, entre 520 y 790 m. Los suelos son superficiales, esqueléticos y muy erosionados (Hernández, com. pers.), la hojarasca cubre entre 10-80% y la pedregosidad varía entre 10-40%.



- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1- <i>Tridax procumbens</i> | 5- <i>Rauwolfia tetraphylla</i> | 9- <i>Solanum crotonifolium</i> |
| 2- <i>Bouchea boyacana</i> | 6- <i>Stemmadenia grandiflora</i> | 10- <i>Trophis caucana</i> |
| 3- <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | 7- <i>Cestrum alternifolium</i> | 11- <i>Opuntia depauperata</i> |
| 4- <i>Gyrocarpus americanus</i> | 8- <i>Thevetia peruviana</i> | 12- <i>Agrostis</i> sp. (ALB 902). |

Figura 5. Perfil fisionómico florístico de la Asociación *Stemmadenio grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae* (Quebrada Chinavega).



- | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 3- <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | 14- <i>Prosopis juliflora</i> | 18- <i>Bastardia viscosa</i> |
| 7- <i>Cestrum alternifolium</i> | 15- <i>Stenocereus griseus</i> | 19- <i>Tillandsia recurvata</i> |
| 11- <i>Opuntia depauperata</i> | 16- <i>Commicarpus scandens</i> | 20- <i>Ayenia magna</i> |
| 13- <i>Casearia tremula</i> | 17- <i>Blechno brownei</i> | 21- <i>Lippia organoides</i> |
| 22- <i>Senna pallida</i> | 23- <i>Melocactus pescaderensis</i> | |

Figura 6. Perfil fisionómico florístico de la Asociación *Ayenio magnae-Casearietum tremulae*.

Gyrocarpo americani-Cedreletum odoratae ass. nov. Tabla 1.

Número de levantamientos: 7

Levantamiento tipo: ALB 79

Fisionomía: bosque con un estrato arbóreo inferior de cubrimiento mínimo (2%) aportado por *Cedrela odorata*; por el contrario el estrato de los arbolitos (subarbóreo) alcanza mayor vigor (45% de cobertura) destacándose *Prosopis juliflora*, *Gyrocarpus americanus* y *Cedrela odorata*. El estrato con mayor desarrollo es el arbustivo (46% de cobertura), especialmente por el dominio de *Rauwolfia tetraphylla*, *Prosopis juliflora*, *Lippia organoides* y *Gyrocarpus americanus*. En el herbáceo (cobertura 2%) se encuentran *Cordia curassavica*, *Lippia organoides*, *Senna pallida* y *Cnidioscolus tubulosus*, mientras que en el rasante (2%) se presentan *Opuntia dillenii*, *Stenocereus griseus*, *Lippia organoides* y *Commicarpus scandens* (Fig. 7). Composición: *Cedrela odorata* es la única especie característica exclusiva (Tabla 4).

Distribución y ecología: en las laderas inclinadas (20-45°), entre 560 y 890 m. La pedregosidad varía entre 20 y 80% y la hojarasca cubre del 5 al 60% de la superficie.

Caprario biflorae-Prosopietum juliflorae ass. nov. Tabla 1.

Número de levantamientos: 6

Levantamiento tipo: ALB 70

Fisionomía: bosques con un estrato arbóreo inferior (20% de cobertura) donde solamente se encontró a *Prosopis juliflora* (Fig. 8). El estrato de arbolitos presenta el valor más alto de cobertura (37%), sus elementos alcanzan 12 m de altura y entre los dominantes figuran *Prosopis juliflora*, *Gyrocarpus americanus* y *Stenocereus griseus*. En los estratos arbustivo (cobertura 27%) y herbáceo (cobertura 12%) se destacan *Prosopis juliflora*, *Gyrocarpus americanus*, *Cestrum alternifolium* y *Senna*

pallida. En el rasante (5% de cobertura) las especies más frecuentes son *Capraria biflora*, *Prosopis juliflora* y *Ruellia tuberosa*; también se presentan trepadoras como *Aristolochia anguicida* y *Dioclea* sp. (ALB 107).

Composición: como especie característica exclusiva figura *Capraria biflora* y como preferente *Senna alata* (Tabla 4).

Distribución y ecología: bosques a las orillas del río (riparios), entre 550 y 665 m, también se establecen en las terrazas de la parte alta de la zona circundante al río Chicamocha en sitios con una pedregosidad que fluctúa entre 20 y 35%, con hojarasca que cubre entre 10 y 30% de la superficie del suelo, en sitios que se inundan con regularidad.

ALIANZA HAEMATOXYLO BRASILLETO-CORDION CURASSAVICAE all. nov. Tabla 2.

Número de levantamientos: 28

Subalianza tipo: Aristido adscensionis-Condylidietum cuatrecasasi suball. nov.

Fisionomía: matorral con un estrato arbustivo dominante en cobertura (34%) aportada especialmente por *Lippia organoides*, *Cordia curassavica*, *Prosopis juliflora* y *Senna pallida*; en el herbáceo (cobertura 20%) son importantes *Cordia curassavica*, *Lippia organoides*, *Condylidium cuatrecasasi* y *Senna pallida* y en el rasante (cobertura 35%) *Lippia organoides*, *Opuntia depauperata*, *Aristida adscensionis* y *Condylidium cuatrecasasi*.

Composición: especies características exclusivas son *Andropogon* sp. (ALB 400), *Haematoxylum brasiletto* y *Portulaca oleracea*; mientras que las características electivas son *Jatropha gossypifolia* y *Cordia curassavica*; como preferente se diferenció a *Opuntia dillenii*.

Distribución y ecología: en las laderas entre 500 y 1170 m, con una inclinación que varía entre 5-80° y pedregosidad que alcanza hasta el 90%.

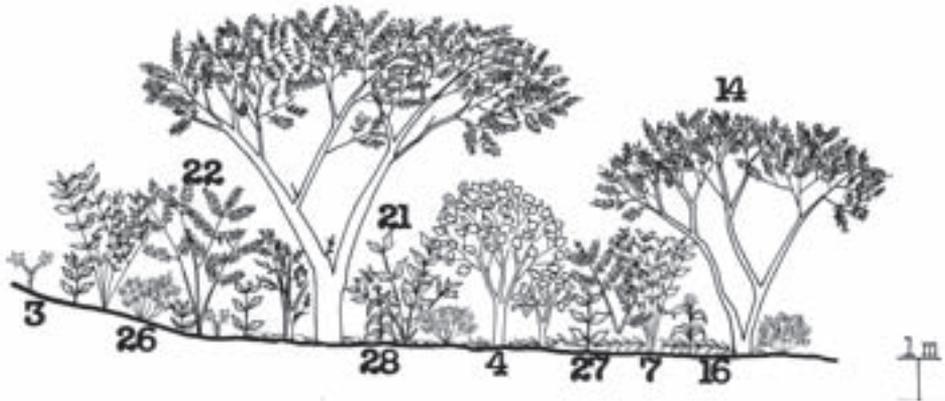


3-*Cnidoscolus tubulosus*
 4-*Gyrocarpus americanus*
 5-*Rauwolfia tetraphylla*
 7-*Cestrum alternifolium*

11-*Opuntia depauperata*
 14-*Prosopis juliflora*
 15-*Stenocereus griseus*
 16-*Commicarpus scandens*

21-*Lippia origanoides*
 22-*Senna pallida*
 24-*Cedrela odorata*
 25-*Opuntia dillenii*

Figura 7. Perfil fisionómico florístico de la Asociación Gyrocarpo americanus-Cedreletum odoratae.



3-*Cnidoscolus tubulosus*
 4-*Gyrocarpus americanus*
 7-*Cestrum alternifolium*
 14-*Prosopis juliflora*
 16-*Commicarpus scandens*

21-*Lippia origanoides*
 22-*Senna pallida*
 26-*Senna alata*
 27-*Capraria biflora*
 28-*Ruellia tuberosa*

Figura 8. Perfil fisionómico florístico de la Asociación Caprario biflorae-Prosopietum juliflorae

Tabla 1. Composición florística de la alianza Gyrocarpo americani-Prosopion juliflorae.

Levantamientos	38	92	106	99	32	24	59	5	101	102	97	33	84	11	26	34	69	81	82	2	83	104	79	14	70	71	72	75	77				
Especies características de la asociación Biecho Brownet-Heliotropictum fruticosi																																	
Blechnum brownii																																	
Cleistanthus microphylla											0,03h																						
Ruprechtia ramiflora											2a																						
ESPECIES PRESENTES DE OTROSINTAXONES																																	
Alianza Huacmatoxilo Iruasilieto-Cordium curassavense																																	
Cordia curassavica	3h	3b	2h	3b	7r	7a	9:4a	25a	25a	14a		2h	4h	2h					0,04h		0,04h	25h											
Jatropha gossypifolia	1a	0,3b	1a	2a	2h		10a	0:4h	0:4h	0,04r															0,1h						2a		
Opuntia dillenii	0,2a	1r	0,2a		2a	1h	2r												7r	0,4a		0,2r									1r		
Aristido adkensis-Cordylifolium curassavense																																	
Cordylifolium curassavense																																	
Melochia mollis-Randideum aculeatae																																	
Melochia mollis																																	
Randia aculeata																																	
Mammillario columbianae-Pliosaccetum santanderense																																	
Mammillaria columbiana																																	
Melicocco pescadorensis-Jatrophetum gossypifoliae																																	
Jatropha gossypifolia																																	
Tradescantia multiflora																																	
Tradescantia multiflora																																	
Cypero-Gynerietum sagittati																																	
Senna occidentalis																																	
Gynerium sagittatum																																	
ESPECIES ACCIDENTALES																																	
ESTRATO RASANTE:																																	
Acaluphia alopecuroides																																	
Agrostis (ALB 902)																																	
Bastarda viscosa																																	
Boleophbia difusa																																	
Tieth pennis sp 2 (ALB 460)																																	
Humboldtia sp (ALB 446)																																	
Lochnera rosea																																	
Sida glabra																																	
Simsia frutescens																																	
Sida albidifolia																																	
ESTRATO HERBACEO																																	
Boleophbia difusa																																	
Cordylifolium curassavense																																	
Setaria geniculata																																	
Sida cordifolia																																	
Solanum sp 2 (ALB 314)																																	
Travis nuda																																	
TREPADOR																																	
Aristolochia angustifolia																																	
Dioeca sp (ALB 1107)																																	
Cissus sicyoides																																	
Serjania rhombica																																	
ESTRATO ARBUSTIVO																																	
Banisteria acuminata																																	
Cucurbitaria elliptica																																	
Hypoxis suaveolens																																	
Randia aculeata																																	
Waltheria indica																																	
Praxelis pumila																																	
ESTRATO ARBOLITO																																	
Celastrus pubescens																																	
NOTA																																	
I = ladera																																	
L-H = ladera húmeda																																	
Q = quebrada																																	
T = terraza																																	
NC = no considerado																																	

**Aristido adscensionis-Condylidietum
cuatrecasasi** suball. nov. Tabla 2.

No de levantamientos: 18

Asociación tipo: Melocacto pescaderensis-
Jatrophetum gossypiifoliae

Fisionomía: matorrales con un estrato
arbustivo (cobertura 30%) dominado por
Lippia organoides, *Prosopis juliflora*,
Cordia curassavica, *Senna pallida*, *Bursera
simaruba* y *Condylidium cuatrecasasi* y uno
herbáceo (20% de cobertura) donde dominan
Cordia curassavica, *Lippia organoides*,
Condylidium cuatrecasasi y *Melochia
mollis*. Se diferenció también un rasante
(cobertura 29%) con *Lippia organoides*,
Aristida adscensionis, *Opuntia depauperata*
y *Condylidium cuatrecasasi*.

Composición: entre las especies característi-
cas exclusivas figuran *Aristida adscensionis*,
Commelina elegans y *Digitaria* sp. (ALB 507)
y entre las preferentes *Condylidium
cuatrecasasi*.

Distribución y ecología: la vegetación se
establece en las laderas del valle transversal
del río Chicamocha entre 500 y 1170 m con
pendientes entre 5 y 65° de inclinación. La
pedregosidad varía entre 20 y 80% mientras
que la hojarasca cubre entre 1 y 90% de la
superficie.

Blecho brownei-Heliotropietum fruticosum ass.
nov. Tabla 2.

Número de levantamientos: 8

Levantamiento tipo: ALB 8

Fisionomía: matorral con algunos arbolitos
espaciados con ramas endurecidas, hojas
pequeñas y caedizas (Fig. 9). El estrato
arbustivo alcanza el mayor cubrimiento
(cobertura 48%) con *Lippia organoides*,
Zamia encephalartoides, *Ruprechtia
ramiflora* y *Stenocereus griseus* con una
cobertura del 3%. En el herbáceo (cobertura
26%), dominan *Digitaria* sp. (ALB 507),
Condylidium cuatrecasasi, *Lippia*

organoides y *Cordia curassavica*, mientras
que en el rasante (cobertura 11%) lo hacen
Lippia organoides, *Opuntia depauperata* y
Aristida adscensionis. Algunos de los
elementos arbustivos dominantes tienen
como epífita a *Tillandsia recurvata*.

Composición: la especie característica
exclusiva es *Blechnum brownei*, especies
preferentes son *Cheilanthes microphylla*,
Ruprechtia ramiflora y *Heliotropium
fruticosum* (Tabla 4).

Distribución y ecología: sobre las laderas entre
500 y 980 m, con una pendiente que supera
los 45° de inclinación. Los suelos son
superficiales, de poca profundidad.

Melochia mollis-Randietum aculeatae ass.
nov. Tabla 2.

Levantamiento tipo: ALB 53

No de levantamientos: 6

Fisionomía: matorral con un estrato arbustivo
con una cobertura de 33%, aportada
principalmente por *Lippia organoides*,
Randia aculeata y *Senna pallida* (Fig. 10).
En el estrato herbáceo (cobertura 45%)
dominan *Cordia curassavica*, *Lippia
organoides* y *Melochia mollis* y en el rasan-
te (16% de cobertura) *Aristida adscensionis*,
Evolvulus tenuis ssp. *longifolius*, *Sida* sp.
(ALB 276) y *Melochia mollis*.

Composición: especie característica electiva
es *Melochia mollis* y como característica
preferente se diferenció a *Randia aculeata*
(Tabla 4).

Distribución y ecología: entre 700 y 1160 m,
en terrenos con pendientes suaves (10°) o muy
pronunciadas (65°) y con pedregosidad del
30%. Sobre los troncos de *L. organoides* y
en algunas rocas se observaron especies de
líquenes de los géneros *Parmotrema* e
Hypotrachina.

**Mammillario columbianae-Pilosoceretum
santanderensi** ass. nov. Tabla 2.

No de levantamientos: 4

Levantamiento tipo: ALB 57

Fisionomía: matorral con un estrato arbustivo con el mayor cubrimiento (55%) dominado por *Haematoxylon brasiletto*, *Lippia origanoides*, *Cordia curassavica* y *Stenocereus griseus*; en el herbáceo (cobertura 28 %) se destacan *Lippia origanoides*, *Cordia curassavica* y *Jatropha gossypifolia* (Fig. 11). En el rasante 18% de cobertura, dominan *Tournefortia volubilis*, *Opuntia depauperata*, *Stenocereus griseus* y *Mammillaria columbiana*

Composición: las especies características preferentes son *Mammillaria columbiana* y *Pilosocereus santanderensis* (Tabla 4).

Distribución y ecología: en pendientes suaves (10°) y muy pronunciadas (80°), en la parte media del cañón entre 800 y 920 m. La pedregosidad varía entre 40 y 90%, en tanto que la hojarasca cubre entre 1 y 30%.

Melocacto pescaderensis-Jatrophetum gossypifoliae ass. nov. Tabla 2.

No de levantamientos: 6

Levantamiento tipo: ALB 31

Fisionomía: matorral con un estrato arbustivo (cobertura 60%) dominado por *Lippia origanoides*, *Cordia curassavica* y *Senna pallida* (Fig. 12). En el herbáceo (cobertura 32%), se destacan *Senna pallida*, *Lippia origanoides*, *Cordia curassavica* y *Jatropha gossypifolia* y en el rasante (cobertura 5%) son frecuentes *Galinsoga parviflora*, *Lippia origanoides* y *Lantana canescens*. Se presentan especies de Poaceae pero son escasas, crecen de manera esparcida y se marchitan en la temporada seca. Entre los trepadores aparece *Serjania rhombea*.

Composición: la especie característica electiva es *Melocactus pescaderensis* y característica preferente *Tradescantia multiflora* (Tabla 4). Distribución y ecología: en las laderas del cañón de río Chicamocha entre 566 y 818 m, con una inclinación de 20 a 45°. Los suelos son superficiales con un 20% de hojarasca y con

una pedregosidad entre 30 y 70%. En algunas zonas se observa el afloramiento de la roca madre, así como evidencias de la acción del fuego.

Cypero-Gynerietum sagittati ass. nov. Tabla 3.

Levantamiento tipo: ALB 66

No de levantamientos: 4

Fisionomía: cañal (herbazal) con un estrato arbustivo (cobertura 30%) dominado por *Gynerium sagittatum*; en el herbáceo (cobertura 57%) dominan *Gynerium sagittatum* y *Prosopis juliflora* y en el rasante (cobertura 14%) *Cyperus rotundus* (Fig. 13).

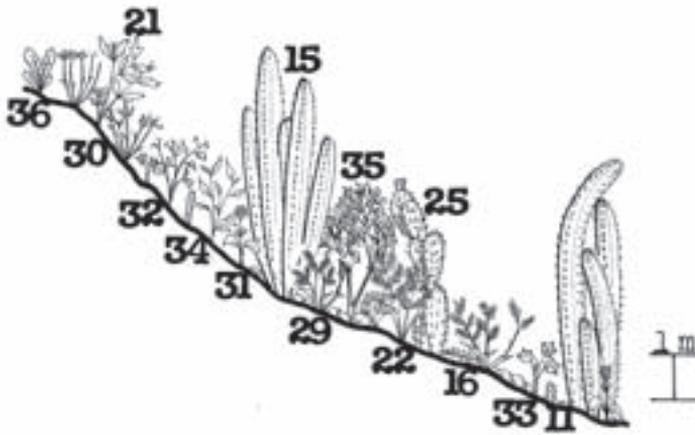
Composición: especies características exclusivas son *Cyperus rotundus* y *Gynerium sagittatum*; como electiva figura *Tephrosia cinerea* y como preferente *Senna occidentalis* (Tabla 4).

Distribución y ecología: la vegetación se localiza en la margen derecha del río Chicamocha a 600 metros, en terrazas aluviales con materiales detríticos normalmente no consolidados, ricos en minerales. Es una asociación estacional, se presenta únicamente en las temporadas secas.

Fidelidad regional de las especies

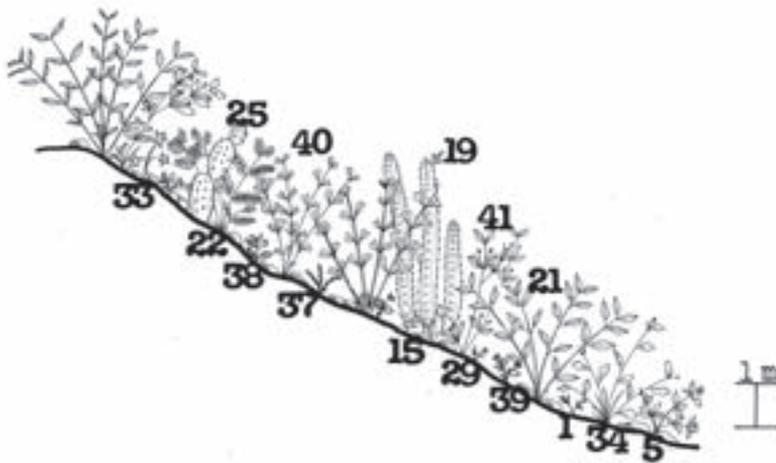
Se diferenciaron 32 especies características (Tabla 4), con las siguientes condiciones:

Exclusivas: se encuentran restringidas a una sola asociación. En la vegetación del Chicamocha no se diferenciaron en tres asociaciones (Fig. 14). Figuran en esta categoría (con su respectiva unidad de vegetación) *Abutilon giganteum*, *Cleome* sp. (ALB 782) y *Trophis caucana* en la asociación *Stemmadenio grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae*; *Ayenia magna* y *Casearia tremula* (Ayenio magna-Casearietum tremulae); *Cedrela odorata* (Gyrocarpo americanus-Cedreletum odoratae), *Cyperus rotundus* y *Gynerium sagittatum* (Cypero-Gynerietum sagittati), *Capraria biflora* (Capra-



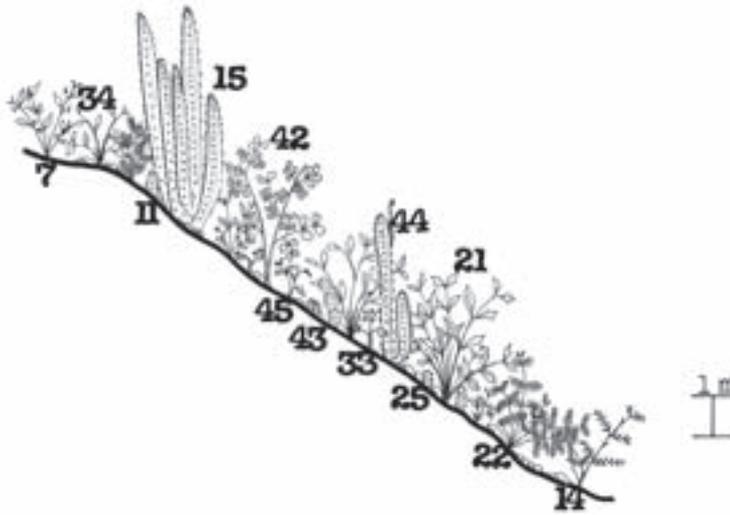
- | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 11- <i>Opuntia depauperata</i> | 22- <i>Senna pallida</i> | 31- <i>Blecho brownei</i> |
| 15- <i>Stenocereus griseus</i> | 25- <i>Opuntia dillenii</i> | 32- <i>Heliotropium fruticosum</i> |
| 16- <i>Commicarpus scandens</i> | 29- <i>Aristida adscensionis</i> | 33- <i>Jatropha gossypifolia</i> |
| 21- <i>Lippia organoides</i> | 30- <i>Digitaria</i> sp (ALB 507) | 34- <i>Cordia curassavica</i> |
| 35- <i>Ruprechtia ramiflora</i> | 36- <i>Cheilanthes microphylla</i> | |

Figura 9. Perfil fisionómico florístico de la Asociación *Blecho brownei*-*Heliotropietum fruticosi*.



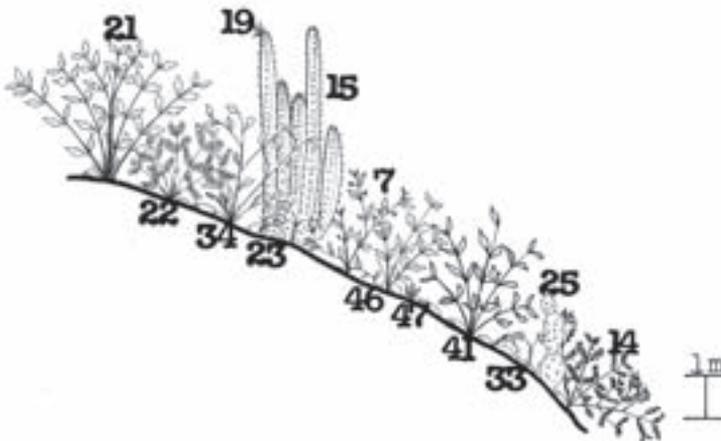
- | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1- <i>Tridax procumbens</i> | 22- <i>Senna pallida</i> | 37- <i>Portulaca oleracea</i> |
| 5- <i>Rauwolfia tetraphylla</i> | 25- <i>Opuntia dillenii</i> | 38- <i>Condylium cuatrecasassi</i> |
| 15- <i>Stenocereus griseus</i> | 29- <i>Aristida adscensionis</i> | 39- <i>Melochia mollis</i> |
| 19- <i>Tillandsia recurvata</i> | 33- <i>Jatropha gossypifolia</i> | 40- <i>Randia aculeata</i> |
| 21- <i>Lippia organoides</i> | 34- <i>Cordia curassavica</i> | 41- <i>Lantana canescens</i> |

Figura 10. Perfil fisionómico florístico de la Asociación *Melochia mollis*-*Randietum aculeatae*.



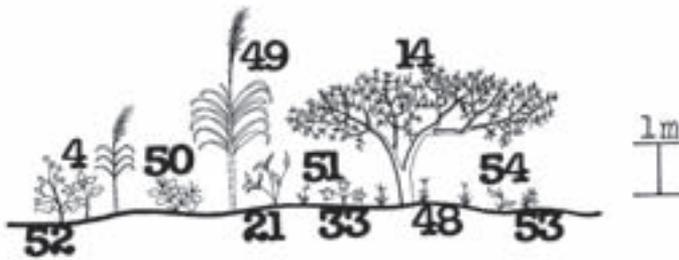
- | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--|
| 7- <i>Cestrum alternifolium</i> | 22- <i>Senna pallida</i> | 42- <i>Haematoxylum brasiletto</i> |
| 11- <i>Opuntia depauperata</i> | 25- <i>Opuntia dillenii</i> | 43- <i>Mammillaria columbiana</i> |
| 14- <i>Prosopis juliflora</i> | 33- <i>Jatropha gossypifolia</i> | 44- <i>Pilosocereus santanderensis</i> |
| 15- <i>Stenocereus griseus</i> | 34- <i>Cordia curassavica</i> | 45- <i>Tournefortia volubilis</i> |
| 21- <i>Lippia origanoides</i> | | |

Figura 11. Perfil fisionómico florístico de la Asociación *Mammillario columbianae-Pilosoceretum santanderensi*.



- | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 7- <i>Cestrum alternifolium</i> | 22- <i>Senna pallida</i> | 41- <i>Lantana canescens</i> |
| 14- <i>Prosopis juliflora</i> | 23- <i>Melocactus pescaderensis</i> | 46- <i>Tradescantia multiflora</i> |
| 15- <i>Stenocereus griseus</i> | 25- <i>Opuntia dillenii</i> | 47- <i>Andropogon</i> sp (ALB 400) |
| 19- <i>Tillandsia recurvata</i> | 33- <i>Jatropha gossypifolia</i> | |
| 21- <i>Lippia origanoides</i> | 34- <i>Cordia curassavica</i> | |

Figura 12. Perfil fisionómico florístico de la Asociación *Melocacto pescaderensis-Jatrophetum gossypifoliae*.



4- <i>Gyrocarpus americanus</i>	48- <i>Cyperus rotundus</i>	52- <i>Wissadula amplissima</i>
14- <i>Prosopis juliflora</i>	49- <i>Gynerium sagittatum</i>	53- <i>Indigofera suffruticosa</i>
21- <i>Lippia organoides</i>	50- <i>Senna occidentalis</i>	54- <i>Ludwigia</i> sp (ALB 760)
33- <i>Jatropha gossypifolia</i>	51- <i>Tephrosia cinerea</i>	

Figura 13. Perfil fisionómico florístico de la Asociación Cypero-Gynerietum sagittati.

rio biflorae-Prosopietum juliflorae) y *Blechnum brownei* (Blecho brownei-Heliotropietum fruticosi). Las unidades sintaxonómicas con mayor expresión de esta condición fueron Blecho brownei-Heliotropietum fruticosi 30%, Cypero-Gynerietum sagittati 25% y Gyrocarpo americanus-Cedreletum odoratae 13% (Fig. 14).

Electivas: hay seis especies que tienen su óptimo bien acusado en una asociación, aunque se presentan en otras pero con vitalidad disminuida, entre las cuales se encuentran *Bouchea boyacana*, *Stemmadenia grandiflora* y *Thevetia peruviana* que alcanzan su mayor desarrollo en la asociación Stemmadenia grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae, unidad que también presentó una mayor representación (12%) en este tipo de especies (Fig. 14).

Preferentes: hay 16 especies con diverso grado de abundancia en varias asociaciones, pero alcanzan su mayor desarrollo en una determinada, ejemplo de lo cual son *Abutilon umbellatum*, *Cardiospermum coluteoides*, *Rauwolfia tetraphylla*, *Solanum crotonifolium* y *Tridax procumbens* en la asociación Stemmadenia grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae. A nivel sincológico presentan sus mayores valores en la asociación Mammillario columbianae-Pilosoceretum santanderensi (25%).

Especies accidentales: tienen valores bajos de presencia, pueden proceder de otras asociaciones o su importancia ecológica reside en que su presencia es el resultado de la intervención antrópica (pastoreo excesivo) que redujo sensiblemente sus poblaciones al punto que estos individuos pueden ser considerados como vestigios de comunidades que habían ocupado el mismo lugar anteriormente. Los valores de su participación en el espectro florístico de cada asociación variaron entre 13 y 64%. En las asociaciones Melochia mollis-Randietum aculeatae (64%), Ayenio magna-Casarietum tremulae (57%), Blecho brownei-Heliotropietum fruticosi (40%), Cypero-Gynerietum sagittati (33%) y Stemmadenia grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae (32%) se registraron los mayores valores (Fig. 14).

Las especies de amplia distribución son poco exigentes respecto a las condiciones para su desarrollo y presentan los valores más altos (50-75%) en tres las asociaciones Gyrocarpo americanus-Cedreletum odoratae, Mammillario columbianae-Pilosoceretum santanderensi y Melocacto pescaderensis-Jatrophetum gossypifoliae; entre las más importantes sociológicamente figuran *Cnidocolus tubulosus*, *Cordia curassavica*, *Lantana canescens*, *Lippia organoides*, *Opuntia depauperata*, *Senna pallida* y *Stenocereus griseus*.

Figura 14. Distribución de las clases de preferencia de las especies en las Asociaciones de la vegetación del Río Chicamocho A.D. Amplia distribución, A.C. Accidentales, P. Preferentes, E. Electivas, Ex. Exclusivas.

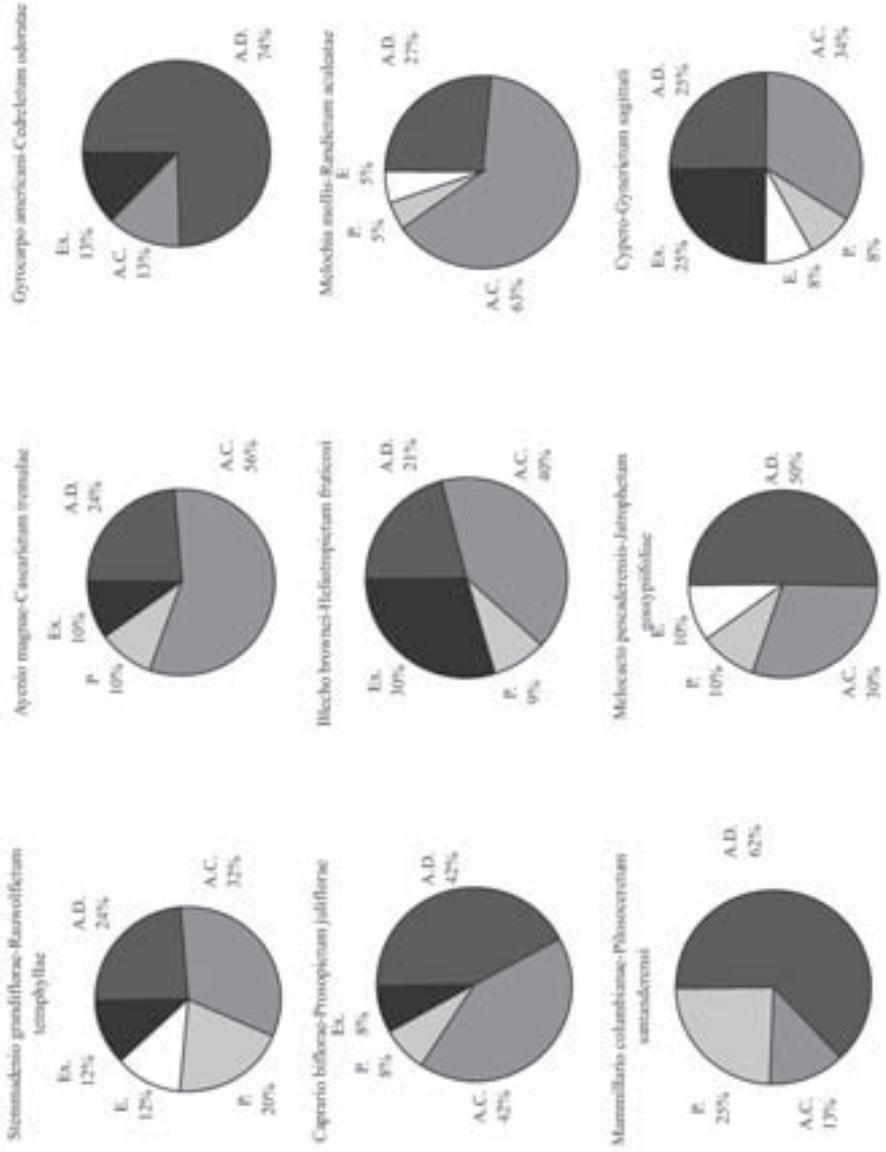


Tabla 2. Composición florística de la alianza Haematoxylo brasiletto-Cordion curassavicae.

En sustrato No	8	23	35	42	41	56	44	52	53	93	43	22	6	7	10	9	36	57	94	13	61	47	3	17	31	38	63
Alturas s.a.m.	841	620	500	520	870	980	850	810	1160	1170	840	950	700	925	890	960	500	860	840	800	920	620	780	566	600	680	818
Unidad topográfica	L	L	Q	1-H	1-H	L	1-H	L	L	1-H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Pendiente (grados)	20	30	20	40	60	50	55	45	10	65	25	50	40	20	5	45	20	55	80	20	10	45	40	20	45	30	30
Área m ²	50	50	100	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	90	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
% Pedregosidad	20	30	NC	NC	NC	NC	NC	30	30	80	30	30	NC	NC	NC	20	NC	40	80	88	80	50	NC	NC	NC	NC	70
% Hódrasca	90	70	NC	NC	2	NC	NC	NC	30	30	1	NC	1	NC	NC	9	3	NC	30	1	5	20	NC	NC	NC	NC	20

COBERTURA %

ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE LA ALIANZA Haematoxylo brasiletto-Cordion curassavicae.

<i>Cordia curassavica</i>	10a	32h	4r	1r	1.4h	1.2h	10h	0.1h	29h	45h	3h	55a	40h	9r	17a	3h	12a	5h	8h	65a	15h	4h				
<i>Jatropha gossypifolia</i>	4h		1h	0.1h	6h	8r	2r								1a	1h	0.1h	3h	0.1h	8r	8h	5a	1r	1h		
<i>Opuntia dillenii</i>	11r	2r	21r	9r	4r		60r										0.1h	2h		0.2a	0.02a					
<i>Andropogon</i> sp. (ALB-100)											3r										0.4r					
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	1h	0.4h																		50a						
<i>Portulaca oleracea</i>										0.4h																14r

ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE LA SUBALIANZA A-risido adserosioni-Complidion curatrensi

<i>Cordia alliodora curatrensi</i>	17h	33h	2r	15r	7r		16r	12r	25r	1a	22h	1r															
<i>Aristida adserosioni</i>			1r				40h	25r				2r															
<i>Conoclinium elegans</i>																											
<i>Digitaria</i> sp. (ALB-507)																											

ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE LA ASOCIACIÓN Biecho-bromacia-Heliotropium fruticosi

<i>Blechnum brownii</i>	3r	6r	2h	2r		1r	0.2r																				
<i>Heliotropium fruticosum</i>						0.1h	4r	0.05h	1h																		
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	4a	24a																									
<i>Cheilanthes micropophylla</i>	4r					1h																					

ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE LA ASOCIACIÓN Melochia mollis-Randitium aculeatae

<i>Melochia mollis</i>			2r	29h	23h	0.02h	2h	7r	30r	17r																	
<i>Randia aculeata</i>					7a	34a		0.4h																			

ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE LA ASOCIACIÓN Mammillaria columbianae-Philoseceturium santanderensi

<i>Mammillaria columbiana</i>					7r																						
<i>Philoseceturium santanderensi</i>									0.02a																		

ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE LA ASOCIACIÓN Miconia pedunculata-Atropactium gossypifoliae

<i>Miconia pedunculata</i>																											
<i>Atropactium gossypifoliae</i>																											

ESPECIES DE CATEGORÍA SUPERIOR

<i>Lippia origanoides</i>	7a	58r	28h	90a	33r	4r	9h	9h	27h	5.4a	40a	8a	16a	8h	20a	28a	20h	42r	75a	17a	90a	28h					
<i>Stenocercus griseus</i>	3r	3r	54r	0.01h					0.2r				8r	11r	8r	0.01h	1a	3r	5a	42r	0.12a	0.01h	11r	10a			
<i>Senna pallida</i>	18a	2a											7a	1a	3h	68h				0.1r			8a				
<i>Opuntia depauperata</i>	25r	11r	1r		10r	18r		4h	5a				3r	5r	16r								5r				
<i>Lantana camara</i>					4h	5a							7r	0.4r													
<i>Wassalia amplissima</i>																											
<i>E. tenuis</i> spp. longifolius																											
<i>Indigofera striatocarpa</i>																											

Tabla 3. Composición florística de la asociación Cypero-Gynerietum sagittati.

Levantamiento	66	67	68	64
Altura m.s.n.m.	600	600	650	600
Unidad topográfica	B.R.	B.R.	B.R.	B.R.
Pendiente (grados)	0	0	0	0
Area	100	100	50	100

COBERTURA %

ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE LA ASOCIACIÓN Cypero-Gynerietum sagittati
--

Cyperus rotundus	0,1r	0,2r	3r	
Gynerium sagittatum	4a	1h		2a
Tephrosia cinerea		0,1r		0,01h
Senna occidentalis	0,1h			

ESPECIES DE CATEGORÍAS SUPERIORES

Prosopis juliflora	3h	0,1r		0,1h
Wissadula amplissima				0,002h
Lippia origanoides			0,01h	
Indigofera suffruticosa				0,0001h
Gyrocarpus americanus	0,1h			

ESPECIES ACCIDENTALES

Xanthium strumarium	0,1r			
Ludwigia sp (ALB 760)			0,003r	
Stemadenia durantifolia			40h	
Calotropis procera		0,02h		
Jatropha gossypifolia				0,01r

NOTA:

B.R. borde de río

DISCUSIÓN

Bajo las condiciones climáticas y los tipos de suelos predominantes que son entisoles regosólicos y esqueléticos, la vegetación que alcanza el mayor desarrollo en la región es un matorral espinoso. El carácter semiárido resulta de factores geológicos, climáticos y de la génesis del suelo (sombra de lluvias y topografía) y no de la acción antropogénica y del sobrepastoreo, los cuales sin embargo, sí han contribuido a la degradación de la vegetación y a la disminución de la biodiversidad. El monto anual de lluvias (730.7 mm), que es igual a la evapotranspiración real (ETR), la temperatura promedio anual (25.4°C) y la pronunciada inclinación del sustrato (mayor de 20°) determinan una baja retención de agua, por tanto es de esperar que la rizósfera de cada individuo participe activamente en los procesos de captación y retención de humedad como debe presentarse por ejemplo con las nieblas matinales.

En la distribución, la composición florística y la estructura de la vegetación del río Chicamocha se diferenciaron dos grandes patrones; en las laderas con pendientes suaves a pronunciadas, con suelos poco evolucionados, contenido bajo de materia orgánica, tasa de erosión igual o mayor a la formación del suelo y donde son frecuentes los procesos de lixiviación, se establecen los matorrales espinosos y los cardonales, cuyas especies dominantes por cobertura y abundancia son *Cnidoscolus tubulosus*, *Cordia curassavica*, *Jatropha gossypifolia*, *Lantana canescens*, *Lippia organoides*, *Opuntia depauperata*, *Prosopis juliflora*, *Senna pallida* y *Stenocereus griseus*. En los bordes de los afluentes en sitios con suelos de contenido medio de materia orgánica, pobres en fósforo soluble y en donde se han desarrollado las principales labores agrícolas de la región, se establecen los bosques riparios. Las especies características son *Abutilon giganteum*, *Abutilon umbellatum*, *Bouchea boyacana*, *Cardiospermum coluteoides*, *Cleome* sp. (ALB 782), *Rauwolfia tetraphylla*,

Solanum crotonifolium, *Stemmadenia grandiflora*, *Thevetia peruviana*, *Tridax procumbens* y *Trophis caucana*.

Las características xeromórficas que se observan (espinas, tallos suculentos, epidermis gruesas y follaje micro y nanófilo), se asocian con la falta o expresión mínima de agua edáfica disponible, nutrientes y microelementos indispensables para el desarrollo normal.

Sintaxonomía

El arreglo sintaxonómico de la vegetación es el siguiente:

Alianza: **Gyrocarpo americani-Prosopion juliflorae**

Subalianza: *Thevetia peruviana*-*Tournefortia volubilis*

Asociaciones: *Stemmadenia grandiflora*-*Rauwolfia tetraphylla*

Ayenia magna-*Casarietum tremulae*

Gyrocarpo americani-*Cedreletum odoratae*

Capraria biflora-*Prosopion juliflorae*

Alianza: **Haematoxylo brasiletto-Cordion curassavicae**

Subalianza: *Aristida adscensionis*-*Condylium cuatrecasasi*

Asociaciones: *Blechnum brownei*-*Heliotropium fruticosum*

Melochia mollis-*Randietum aculeatae*

Mammillaria columbiana-*Pilosocretum santanderense*

Melocactus pescaderensis-*Jatropha gossypifolia*

Asociación: *Cypero-Gynerietum sagittati*.

Aspectos sinecológicos

Relaciones con tipos de vegetación de países vecinos.

En las formaciones xeromorfa costera y subcostera y la xeromorfa espinosa sobre

Tabla 4. Fidelidad de las especies según las asociaciones vegetales en la cuenca media del río Chicamocha

ASOCIACIONES	Ste-Rau	Aye-Cas	Gyr-Ced	Cap-Pro	Ble-Hel	Mel-Ran	Man-Pil	Mel-Jat	Cyp-Gyn
ESPECIES EXCLUSIVAS									
<i>Abutilon giganteum</i>	1111								
<i>Cleome</i> sp (ALB 782)	1111								
<i>Trophis caucana</i>	211								
<i>Ayenia magna</i>		211							
<i>Casearia tremula</i>		21V						⊙I	
<i>Cedrela odorata</i>			31V						
<i>Capraria biflora</i>			⊙I	1V					
<i>Blechnum brownnei</i>		11			11V				
<i>Cyperus rotundus</i>									⊙IV
<i>Gynerium sagittatum</i>				⊙I					11V
ESPECIES ELECTIVAS									
<i>Bouchea boyacana</i>	1111				11				
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	1111			⊙I		111			
<i>Thevetia peruviana</i>	2111	111			111				
<i>Melochia mollis</i>	⊙11				111	2V			
<i>Melocactus pescaderensis</i>							⊙11	1V	
<i>Tephrosia cinerea</i>									⊙111
ESPECIES PREFERENTES									
<i>Abutilon umbellatum</i>	⊙111					⊙I		⊙I	
<i>Cardiospermum coluteoides</i>	1111	11	⊙11		111				
<i>Rauwolfia tetraphylla</i>	2V	⊙I		⊙11		⊙I			
<i>Solanum crotonifolium</i>	1V	⊙11	⊙11	⊙11	⊙I	111			⊙I
<i>Tridax procumbens</i>	1111	⊙11	⊙11		111	111			⊙I
<i>Commicarpus scandens</i>	11	2V	1111	⊙11	⊙I		111		
<i>Tillandsia recurvata</i>		3111	2111		211	111			11
<i>Senna alata</i>			⊙I	11					
<i>Cheilanthes microphylla</i>		⊙I			⊙11				
<i>Heliotropium fruticosum</i>					⊙111	⊙I	⊙11		⊙I
<i>Ruprechtia ramiflora</i>		⊙I			111				
<i>Randia aculeata</i>	⊙I					1111			11
<i>Mammillaria columbiana</i>		⊙11			⊙I	111	1V		
<i>Pilosocereus santanderensis</i>					⊙I		⊙111		
<i>Tradescantia multiflora</i>	11				111			111	
<i>Senna occidentalis</i>			⊙I	11				⊙I	⊙11

⊙ 1 2 y 3 cantidad media (estima global) de cobertura

I II III IV y V grado de presencia

Nota: La línea oscura indica la asociación en donde la especie característica alcanza su óptimo.

suelos serpentinos en áreas planas de Cuba (Borhidi 1998), se establece un matorral con arbustos y árboles emergentes achaparrados, principalmente con elementos esclerófilos, micro y nanófilos, espinosos o deciduos, donde dominan especies de los géneros *Agave*, *Bursera*, *Croton*, *Guettarda*, *Lantana*, *Opuntia*, *Pilosocereus* y *Zanthoxylum*. Esta vegetación guarda parecido fisiológico y florístico con la vegetación del Chicamocha. En colinas, zonas montañosas y en llanuras se presenta el matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentina, cuyas especies dominantes pertenecen a los géneros *Annona*, *Euphorbia* y *Guettarda*, que igualmente están representados en las planicies del Chicamocha.

El matorral xerófilo de México (Rzedowski 1988), abarca una cantidad de agrupaciones vegetales a nivel de formaciones vegetales, distribuidas extensamente en el territorio nacional y ocupan aproximadamente el 50% de la superficie del país (González, com. pers.). Es un tipo de vegetación con parecidos florísticos y fisionómicos con los matorrales espinosos del Chicamocha, representados por la asociación *Melocacto pescaderensis-Jatrophetum gossypifoliae*. En las dos regiones se encuentran especies de los géneros *Acacia*, *Agave*, *Bursera*, *Celtis*, *Cercidium*, *Cordia*, *Croton*, *Chielanthes*, *Euphorbia*, *Jatropha*, *Opuntia*, *Phorandendron*, *Pithecellobium*, *Prosopis*, *Randia*, *Salvia*, *Sporobolus*, *Stenocereus* y *Tillandsia*. La única fanerógama de hábitos epifíticos que suele ser abundante y prosperar sobre cactáceas y muchas otras plantas leñosas es *Tillandsia recurvata*.

En los arbustales xerófilos del litoral en Venezuela (Huber & Alarcón 1988), predominan especies de los géneros *Prosopis*, *Cercidium* y *Opuntia*, también representadas en la región del Chicamocha. En los bosques xerófilos bajos siempreverdes de Venezuela con elementos de 8-10 m de alto se presentan *Casearia tremula*, *Senna occidentalis* y *Cestrum alternifolium* y especies de *Ficus* que igualmente se establecen en los bosques

riparios del Chicamocha y cuyas alturas no sobrepasan los cinco metros. Los arbustales xerófilos espinosos (cardonales y espinares) y los matorrales tropófilos, deciduos y semideciduos, con elementos de 2-5 m alto, tienen convergencia fisiológica y florística con los matorrales espinosos y cardonales de la región semiárida del Chicamocha por compartir elementos florísticos como *Cercidium praecox*, *Jatropha gossypifolia*, *Prosopis juliflora* y *Randia aculeata* y especies de *Cereus*, *Croton*, *Hyptis* y *Opuntia*.

El matorral seco de tierras bajas, el matorral y el espinar seco montano del Ecuador (Cerón *et al.* 1999, Valencia *et al.* 1999) son parecidos a nivel fisionómico y florístico con los matorrales espinosos y cardonales del Chicamocha. Algunos elementos presentes en ambas zonas son *Bursera graveolens*, *Muntingia calabura*, *Tillandsia recurvata* y especies de *Acacia*, *Althernanthera*, *Cordia*, *Croton*, *Heliotropium*, *Opuntia*, *Spondias* y *Waltheria*. El bosque semideciduo de tierras bajas cuya vegetación arbórea es dispersa, con copas anchas y fustes abombados se parece a los bosques riparios del Chicamocha y entre los elementos compartidos figuran: *Cavanillesia platanifolia*, *Prosopis juliflora* y *Pithecellobium* sp.

En la vegetación xerófila de arbustos pluviifolios en el piso inferior de la provincia de los valles interandinos del Perú (Mostacero *et al.* 1996), hay elementos florísticos comunes a la vegetación del Chicamocha como *Aristida adscensionis*, *Bursera graveolens*, *Rhynchehytrum repens*, y especies de *Aristolochia*, *Blechnum*, *Cardiospermum*, *Cereus*, *Cnidioscolus*, *Croton*, *Jatropha*, *Kallstroemia*, *Indigofera*, *Melocactus*, *Opuntia*, *Tillandsia* y *Trixis*.

Relaciones con los tipos de vegetación de Colombia.

En La Guajira en zonas colinadas y en las serranías se encuentra vegetación dominada por *Haematoxylon brasiletto* junto con *Melochia*

tomentosa conformando matorrales malos pobres en especies. Hay similitud florística con el matorral de *Haematoxylon brasiletto* y *Cordia curassavica* del Chicamocha por la presencia de *Cissus sycioides*, *Cnidocolus tubulosus*, *Cordia curassavica*, *Stenocereus griseus*, *Prosopis juliflora* y el dominio de *Haematoxylon brasiletto*. En La Guajira, los valores de *C. curassavica* son sensiblemente menores y hay más de un 50% de especies diferenciales entre las comunidades de las dos localidades.

La asociación Melocacto pescaderensis-Jatrophetum gossypifoliae presenta cierto grado de similitud fisionómica y florística con la comunidad de *Clitoria falcata* y *Lantana canescens* del Patía (Ariza 1999). Ambas se ubican en laderas sobre suelos superficiales y corresponden a un matorral cuyo estrato arbustivo es dominante en cobertura. *Jatropha gossypifolia* es importante por el alto número de individuos y cobertura. En las laderas entre Cepitá y Pescadero predominan los matorrales de *Cnidocolus tubulosus*, *Cordia curassavica*, *Jatropha gossypifolia*, *Lippia organoides*, *Senna pallida* y *Stenocereus griseus*, mientras que en los matorrales del Patía predominan *Abutilon ibarrense*, *Arrabidaea verrucosa*, *Caesalpinia bicolor*, *Cnidocolus* aff. *urens*, *Hylocereus polyrrhizos* y *Stenocereus griseus*.

Autoecología

En la vegetación boscosa del Chicamocha son comunes *Bursera simaruba* y *Bursera graveolens* pero no llegan a dominar en ningún tipo de vegetación, al contrario de lo que se sucede en la costa norte donde se han tipificado bosques de *Bursera glabra*, *Bursera graveolens* y *Bursera tomentosa* (Rangel 2001). *Lippia organoides* y *Senna pallida* tienen una distribución amplia tanto en la región del Chicamocha como en el Patía (Municipios del Rosario, Policarpa, Mercaderes y Taminango), cubren mayores extensiones y presentan numerosos individuos, probablemente porque las cabras no las consumen.

Stenocereus griseus es la especie más característica de Cactaceae por su cobertura y abundancia en los cardonales del Chicamocha, La Guajira, Patía y La Tatacoa (Rangel & Franco 1985).

Prosopis juliflora es la especie de arbolito más típica en las planicies de La Guajira donde se entremezcla con *Acacia tortuosa*, *Capparis odoratissima*, *Caesalpinia coriaria*, *Cercidium praecox*, *Haematoxylon brasiletto* y *Mimosa* cf. *tenuifolia*, igualmente en el Chicamocha donde se asocia con *Capraria biflora*, *Cestrum alternifolium*, *Gynerium sagittatum*, *Indigofera suffruticosa*, *Senna alata*, *Senna pallida* y *Senna occidentalis*.

Diversidad y características sociológicas

La mayor riqueza de especies se registró en las asociaciones *Stemmadenia grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae* (28); quizás por localizarse próxima a cursos de agua, donde hay suelos fértiles debido a los aluviones depositados y al nivel freático alto que permite mayor disponibilidad de nutrientes. La asociación *Blecho brownii-Heliotropietum fruticosi* presenta valores significativos en el número de especies características exclusivas, por lo cual se debería poner atención especial al momento de realizar planes de conservación.

El elevado número de especies accidentales en la mayoría de las unidades de vegetación puede asociarse con pastoreo de cabras, que ha influido en la composición florística regional, al favorecer ciertas especies no palatables para las cabras como *Cnidocolus tubulosus*, *Cordia curassavica*, *Lantana canescens*, *Lippia organoides* y *Senna pallida*.

Las asociaciones *Stemmadenia grandiflorae-Rauwolfietum tetraphyllae*, *Ayenia magna-Casarietum tremulae*, *Blecho brownii-Heliotropietum fruticosi*, *Melochia mollis-Randietum aculeatae* y *Cypero-Gynerietum sagittati* presentan el mayor número de especies accidentales e igualmente son las asociaciones donde quedan numerosas

especies palatables que se presentan con muy poca frecuencia (en uno o hasta dos levantamientos) como vestigios de otras comunidades.

AGRADECIMIENTOS

A COLCIENCIAS, al CINDEC (actual DIBU. Nacional de Colombia), al consorcio Wildlife Conservation Society-Fundación FES-Instituto de Investigación Alexander von Humboldt y al Instituto de Ciencias Naturales (ICN-MHN) de la Universidad Nacional de Colombia por el apoyo financiero y logístico. A Jorge Hernández C. (q.e.p.d.) y a los botánicos de COL y de otras instituciones que colaboraron en la determinación del material. A J. Álvarez, C. Ariza, F. Sánchez, R. Bernal, H. Mantilla, N. Cruz, D. Herrera y M. Buenahora por su colaboración en las labores de campo y a los habitantes de Pescadero y Cepitá que nos acogieron muy amablemente.

LITERATURA CITADA

ALBESIANO, S. 1999. *Aportes al conocimiento de la estructura, composición florística, riqueza y diversidad de la parte media y baja del Cañón del río Chicamocha (Santander-Colombia)*. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia (inédito). Bogotá, D.C.

ARIZA, C.L. 1999. *Estudio de la diversidad florística del enclave árido del río Patía (Colombia)*. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia (inédito). Bogotá, D.C.

BORHIDI, A. 1998. *Fitogeografía y ecología de vegetación de Cuba*. Escuela doctoral en Botánica y Ciencia de Vegetación. Janus Pannonius University, Pécs (Hungría).

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones, Madrid.

CERÓN, C., W. PALACIOS, R. VALENCIA & R. SIERRA. 1999. Las formaciones naturales de la costa del Ecuador. Págs. 58-59, 66-68. En: R. Sierra (ed.), *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

CUATRECASAS, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Revista Acad. Colom. Cienc.* 10(40): 221-268.

ESPINAL, L.S. & E. MONTENEGRO. 1963. *Formaciones vegetales de Colombia: memoria explicativa sobre el mapa ecológico*. Departamento Agrológico, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, D.C.

HERNÁNDEZ-C, J., C. SARAVIA & R. JARAMILLO-M. 1963. Aspectos biogeográficos y biológicos. Parte II-B. Págs. 49-63. En: J. Molano-C. (ed.), *Conferencia Latinoamericana para el estudio de las zonas áridas*. Informe Nacional, Imprenta Nacional, Bogotá, D.C.

HERNÁNDEZ-C, J., T. WALKSCHBURGER & A. HURTADO. 1992. Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. Págs. 55-151. En: G. Halffter (compilador), *La diversidad biológica de Iberoamerica I*. Acta zoológica mexicana. Instituto de Ecología A.C, México, D.F.

HERNÁNDEZ-C, J., D. SAMPER, H. SANCHEZ, V. RUEDA, S. VASQUEZ & H.D. CORREA. 1995. *Desiertos: zonas áridas y semiáridas de Colombia*. Diego Samper Ediciones, Bogotá, D.C.

HUBER, O. & C. ALARCÓN. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela. República de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Dirección general de información e investigación del ambiente. Dirección de suelos, vegetación y fauna. División de vegetación, Caracas.

IRUSTA & FORTOUL. 1961. *Estudios de suelos de Santander: zonas tabacaleras*. Instituto Nacional de Fomento Tabacalero, Bogotá, D.E.

MALAGÓN-C, D. & C. CHAPARRO. 1995. *Suelos de Colombia: origen, evolución, clasifi-*

- cación, distribución y uso*. IGAC, Bogotá, D.C.
- MATTEUCCI, S.D. & A. COLMA. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. OEA. Monografía; nro. 22, Washington D.C.
- MCCUNE, B. & M.J. MEFFORD. 1995. *PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data, version 2.0*. Gleneden Beach, Oregon.
- MOSTACERO-L, J., F. MEJÍA-C. & F. PELÁEZ-P. 1996. *Fitogeografía del Perú*. CONCYTEC, Lima.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- RANGEL-CH, J.O. & P. FRANCO-R. 1985. Observaciones fitoecológicas en varias regiones de vida de la cordillera Central de Colombia. *Caldasia* 14 (67): 211-249.
- RANGEL-CH, J.O. & G. LOZANO. 1986. Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el volcán del Puracé. *Caldasia* 14(68-70): 503-547.
- RANGEL-CH, J.O. & A. VELÁZQUEZ. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. Págs. 59-87 En: J.O. Rangel-Ch, P. Lowy & M. Aguilar (eds.), *Colombia. Diversidad biótica II: tipos de vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales-IDEAM, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.
- RANGEL-CH, J.O. 2001. *Los tipos de vegetación de la costa Caribe de Colombia*. Documento interno. Instituto de Ciencias Naturales-IDEAM, Bogotá, D.C.
- RZEDOWSKI, J. 1988. *Vegetación de México*. Limusa, México, D.F.
- VALENCIA, R., C. CERÓN, W. PALACIOS & R. SIERRA. 1999. Las formaciones naturales de la sierra del Ecuador. Págs. 81-82. En: R. Sierra (ed.), *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- VARELA, J., A. CASTIBLANCO, E. ROJAS & O. ROCHA. 1968. Estudio general de suelos del Municipio de Mercaderes para fines agrícolas (Departamento del Cauca). IGAC. v. IV, nro. 11, Bogotá, D.E.
- VELÁZQUEZ, A. 1993. *Landscape ecology of Tlálloc and Pelado volcanes*. ITC Publication. nro. 16, México, D.F.

Recibido: 08/06/2002

Aceptado: 17/03/2003