

# CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA EN UN SECTOR DE CAMBIO PÁRAMO - SELVA NUBLADA EN EL PARQUE NACIONAL SIERRA NEVADA, VENEZUELA

Patricio Yáñez

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Mérida - Venezuela, E-mail: yanegel@ciens.ula.ve

## RESUMEN

El presente trabajo describe el cambio florístico que ocurre a lo largo de un gradiente altitudinal entre Páramo y Selva Nublada en un sector montañoso de Venezuela y lo relaciona con los cambios en estos dos hábitats, especialmente aquéllos relacionados con la variación térmica. Asimismo, se discute sobre las respuestas funcionales de las especies en cada uno de estos ambientes.

**Palabras clave:** Páramo, Selva Nublada, Andes venezolanos, altitud, variación florística.

## ABSTRACT

This paper describes floristic change along an altitudinal gradient between Páramo and Cloud Forest in a mountain region of Venezuela and relate it with several changes in these environments, especially those linked with the temperature variation. Finally, it analyzes the functional responses of the species in their habitats.

**Key words:** Páramo, Cloud Forest, Venezuelan Andes, altitude, floristic variation.

---

## INTRODUCCIÓN

Una parte considerable del trabajo ecológico actual se encuentra dirigida hacia la descripción de las características de la vegetación (composición florística, composición de sus formas de vida, su estructura espacial) en relación con los componentes abióticos del sistema (altitud, nutrientes del suelo, pH, disponibilidad de agua en el suelo, etc.).

Así, es interesante notar que entre dos sitios próximos pueden observarse dos o más fisonomías vegetales distintas, cuando los elementos físicos del sistema han variado; ello se observa, por ejemplo, entre el Páramo y el Bosque Nublado andinos. Las formas de vida y la estructura de la vegetación en estos dos sistemas responden básicamente al cambio térmico del entorno provocado a su vez por un cambio altitudinal.

Este cambio altitudinal-térmico representa el eje más obvio de variabilidad climática y ecológica en zonas montañosas neotropicales (Baruch 1984, Sarmiento 1986), ello se explica debido a que un in-

cremento de la altitud ocasiona una disminución progresiva de la temperatura promedio del aire; este enfriamiento, conocido como *adiabático*, está relacionado con una mayor expansión del aire al disminuir la presión atmosférica cuando aumenta la altitud y con una mayor distancia a la superficie de la Tierra (Reyes 1986).

Entre los primeros trabajos sobre la caracterización del cambio vegetacional en relación a la altitud, es interesante citar el trabajo de Ewell y Madriz (1968), quienes proponen una sistematización de las zonas de vida para Venezuela en función de los pisos altitudinales locales. Posteriormente, Vareschi (1970), trabajando en los andes venezolanos, muestra los cambios florísticos que ocurren a medida que se asciende altitudinalmente. Dentro de esta misma línea, Veillon (1974) estudia la variación térmica como uno de los atributos básicos explicativos de la zonación vertical natural de la vegetación venezolana.

A pesar de esta loable proliferación de caracterizaciones y descripciones de la zonación ver-

tical de la Flora y Vegetación de Venezuela, pocos han sido los estudios que han evaluado características más detalladas de la intergradación entre dos zonas de vida contiguas pero con distintas estructuras vegetales y altitudes. En este sentido vale la pena citar el trabajo de Lauer (1979), analizando la zonación vertical interna entre el superpáramo, el páramo y el bosque tropical nublado; el de Petit (1984), analizando la zonación vertical entre el páramo y el bosque nublado, y el de Baruch (1984), en el que se analiza los cambios de la vegetación entre el páramo y las fajas altas del bosque nublado.

Tratando de aportar mayores datos en este sentido se propuso el desarrollo del presente trabajo, enfocando un análisis estructural más detallado en una zona de intergradación Selva Nublada - Páramo en el Parque Nacional Sierra Nevada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### AREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional Sierra Nevada se localiza en el Estado Mérida, República de Venezuela y está administrado por el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES). Dentro de este Parque se localizan diferentes recursos biológicos de alta fragilidad y relevancia, entre los que se pueden citar las formaciones de Páramo y Selva Nublada.

### Aspectos geográficos

El Parque se localiza en la Cordillera de Mérida (Figura 1), la cual constituye uno de los dos ramales principales de los Andes de Venezuela, en ella se encuentran las altitudes máximas que sobrepasan los 4500 msnm (Pico Bolívar, Humboldt, La Concha, Toro y Mucuñuque) (Schubert y Vivas 1993).

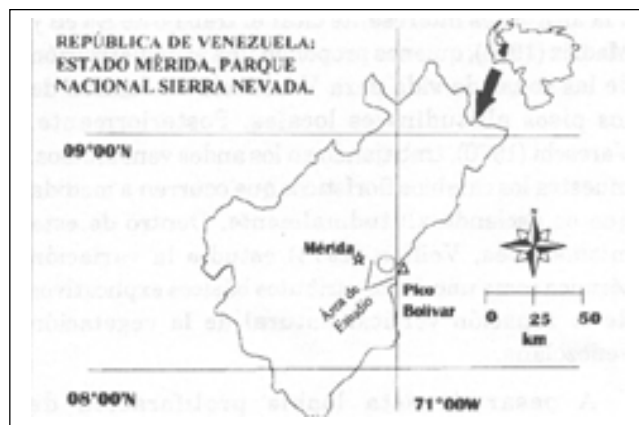


FIGURA 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

### Topografía

En su mayor parte, el área está representada por vertientes más o menos abruptas de morrenas de origen glacial y morfogénesis periglacial formada por microescalones y derrubios de ladera y rocas estriadas (Petit 1984). Eventualmente, se puede apreciar la presencia de bloques erráticos, fallas y sinclinales, los cuales constituyen un factor modelador de la topografía local (Schubert 1979, Schubert y Vivas 1993).

### Edafología

Según Castillo (1970) y Malagón (1982), los suelos de este sector son jóvenes, derivados de rocas ígneas y metamórficas, desarrollados sobre sedimentos de origen glacial y fluvio-glacial, de textura franco-arenosa a franca (suelos de buen drenaje), por lo general ácidos, con altos niveles de carbono y nitrógeno, que pueden ser agrupados como Entisoles, Inceptisoles o Molisoles, de acuerdo a sus características particulares.

### Hidrografía

La Sierra Nevada de Mérida es el punto divisorio de las dos cuencas más importantes de Venezuela: la del Lago Maracaibo y la del Río Orinoco. El área abordada en el presente estudio forma parte de la cuenca del Lago Maracaibo, subcuenca del Chama. En esta cuenca vierten sus aguas afluentes tales como los ríos Motatán, Chama, Apón.

### Clima

Algunos datos climáticos del sector noroccidental del Parque Nacional Sierra Nevada, Estaciones del Teleférico: La Montaña (2442 msnm), La Aguada (3452 msnm) y Loma Redonda (4045 msnm), han sido presentados y analizados en estudios anteriores como el de Monasterio y Reyes (1980) (Figuras 2, 3 y 4).

Es importante señalar que esta zona se ve influenciada en forma continua por masas de aire húmedas que provienen del Valle del Chama y atraviesan la Selva Nublada, en las partes más bajas del área (Petit 1984).

En las Figuras anteriores se puede apreciar que los registros pluviométricos para las tres Estaciones (La Montaña, 2280 mm anuales; La Aguada, 1811 mm y Loma Redonda, 1553 mm) corresponden a un sector catalogado climatológicamente como "Clima de Páramo Muy Húmedo" (Andressen y Ponte 1973) y

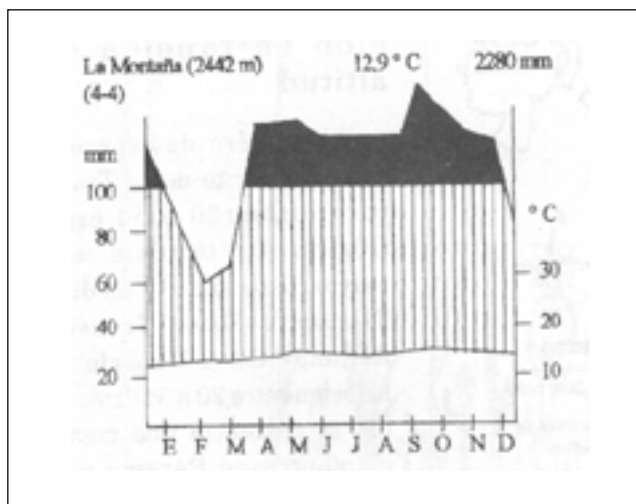


FIGURA 2. Climadiagrama Estación La Montaña (Monasterio y Reyes 1980).

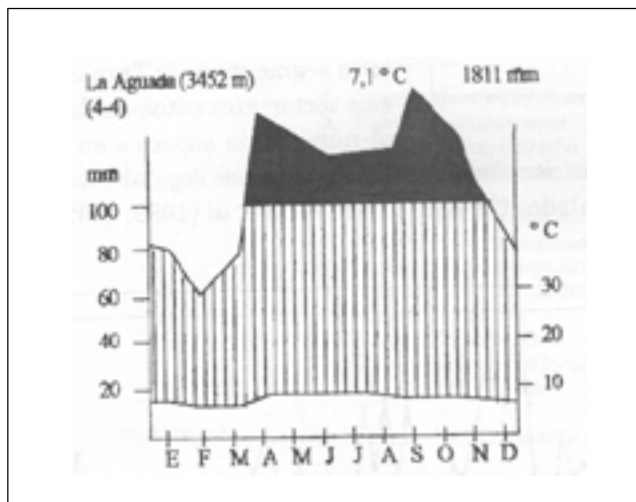


FIGURA 3. Climadiagrama Estación La Aguada (Monasterio y Reyes 1980).

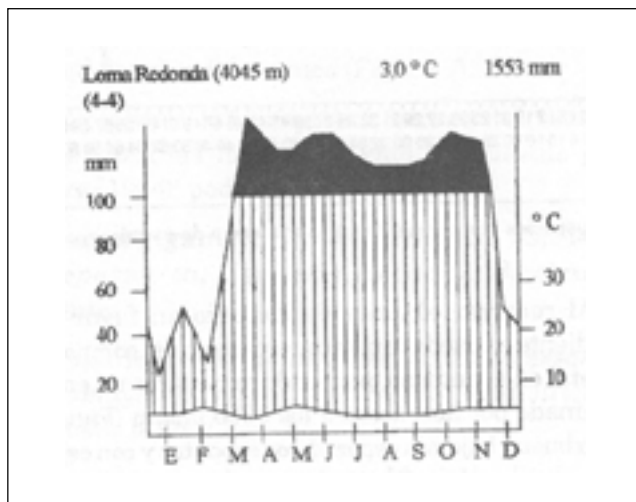


FIGURA 4. Climadiagrama Estación Loma Redonda (Monasterio y Reyes 1980).

como el «sector más húmedo de los Andes de Venezuela» (Monasterio y Reyes 1980).

Nótese asimismo, que la Temperatura Media Anual en las tres Estaciones presenta Isotermia: para La Montaña, 12.9 °C; para La Aguada, 7.1 °C y para Loma Redonda, 3.0 °C (Figuras 2, 3 y 4).

## MUESTREO Y REGISTRO DE DATOS

Con el objetivo de registrar la variación florística entre el Páramo y la Selva Nublada y evaluar el tipo de cambio existente entre las dos formaciones vegetales se registraron los datos de presencia o ausencia de las especies vegetales vasculares terrestres a lo largo de una Transecta ubicada en favor de la pendiente, con orientación Este - Oeste, de 1240 m de longitud x 2 m de ancho (Figura 5); distribuyéndose tal longitud, aproximadamente unos 500 m en la zona de Páramo, unos 240 en el sector transicional Páramo - Selva y unos 500 en la zona de Selva Nublada.

Altitudinalmente la Transecta se dispuso entre los 3600 hasta los 2850 msnm hacia el lado Sur de la Estación «La Aguada» del Teleférico de Mérida, en un sentido perpendicular al Sendero «La Aguada - La Fría» (Figura 5). Con el objetivo de aumentar el número de intervalos de observación, proceso recomendado por Glavac *et al* (1992) para este tipo de estudio, la Transecta fue dividida en segmentos contiguos (intervalos) de 20 m x 2 m produciendo un total de 62 unidades muestrales.

Con el fin de no registrar formaciones de especies exóticas o formaciones afectadas por un microclima particular, se evitó disponer la Transecta tanto cerca de la Línea del Teleférico (tramo La Montaña-La Aguada) como cerca de una Quebrada vecina (Figura 5).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A lo largo de la Transecta de Estudio se registraron 287 especies de plantas vasculares terrestres, correspondientes a 69 familias botánicas (Apéndice 1). Se han realizado 402 colecciones botánicas de estos ejemplares, las cuales han sido identificadas, herborizadas y depositadas en el Herbario MER de la ULA; colecciones de referencia más pequeñas fueron entregadas a INPARQUES, al CIELAT (ULA) y al Herbario de Farmacia (ULA).

En la División Pteridophyta se registraron once familias, de ellas las mejor representadas en la

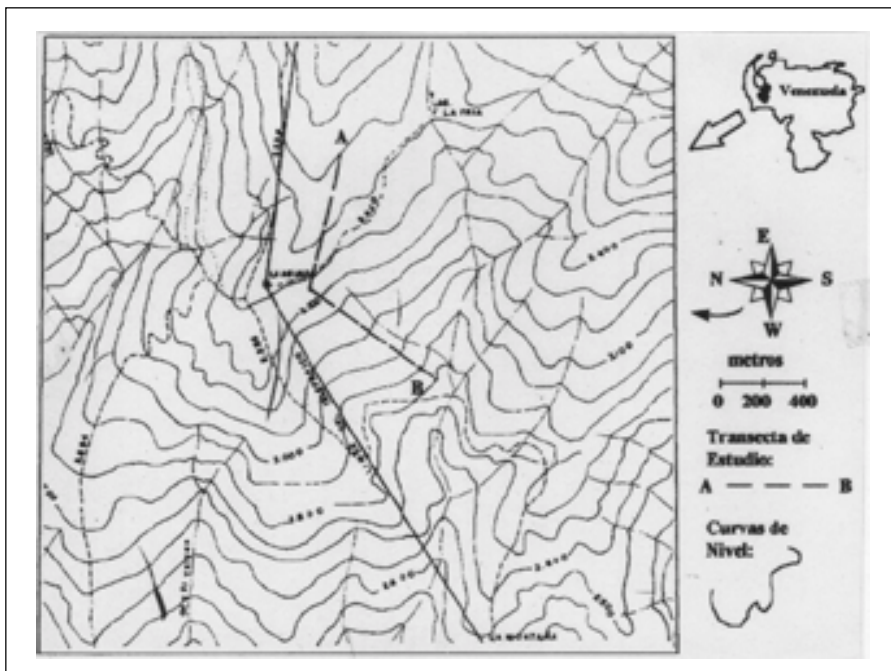


FIGURA 5. Localización de la transecta de estudio.

Transecta de estudio fueron: Acrostichiaceae (9 especies), Polypodiaceae (8), Aspidiaceae (5), Lycopodiaceae (4) y Blechnaceae (4) (Apéndice 1).

En la División Spermatophyta, Clase Pinopsida, se registró una sola familia con una sola especie: *Podocarpus oleifolius*. En Spermatophyta, Clase Liliopsida, se registraron diez familias, siendo las mejor representadas: Orchidaceae (20 especies), Poaceae (14), Iridaceae (6), Liliaceae (5) y Bromeliaceae (5) (Apéndice 1). En Spermatophyta, Clase Magnoliopsida, fueron registradas cuarenta y siete familias, de las cuales las mejor representadas fueron: Asteraceae (26 especies), Rubiaceae (16), Ericaceae (14), Rosaceae (11) y Myrsinaceae (10) (Apéndice 1).

Para estas dos divisiones (Pteridophyta y Spermatophyta), taxa análogos han sido reportados en ambientes similares en trabajos como los de Acosta-Solís (1968) e Hinojosa *et al* (1994) para zonas de alta montaña en Ecuador, Sturm & Rangel (1985) y Hammen y Cleef (1986) en Colombia y los trabajos de Vareschi (1970) y Ortega *et al* (1987) en Venezuela.

## Variación de la vegetación en función de la altitud

El número de especies por cada segmento de la Transecta varió entre 20 a 54 especies (Figura 6) y tiende a ser algo mayor hacia la parte media de la Transecta (Sector Transicional Páramo - Selva Nublada), entre los segmentos 20 a 34 debido a que allí se evidencia una mezcla de elementos de Páramo y Selva Nublada junto a un tercer grupo de especies propias de la zona transicional, lo cual origina una riqueza de especies mayor por cada segmento de la Transecta en este sector; aumentos similares en el número de especies en zonas transicionales entre dos formaciones vegetales han sido señalados también por Hansen *et al* (1988; 1992).

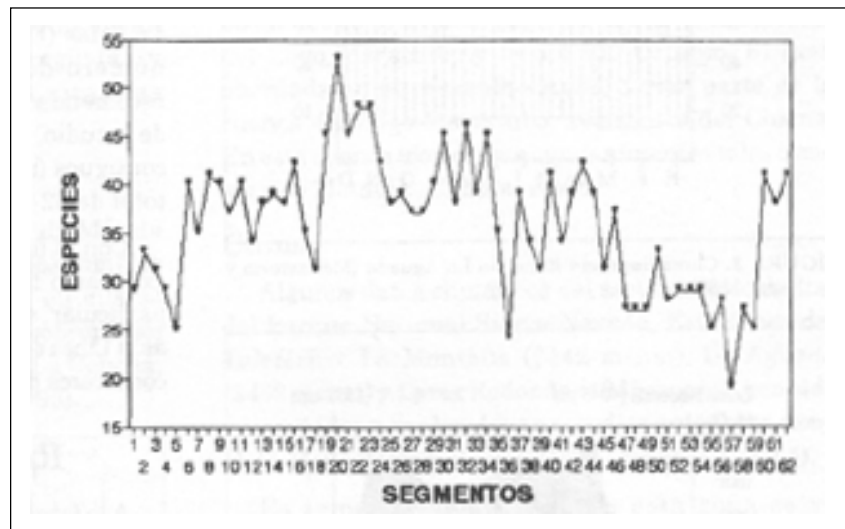
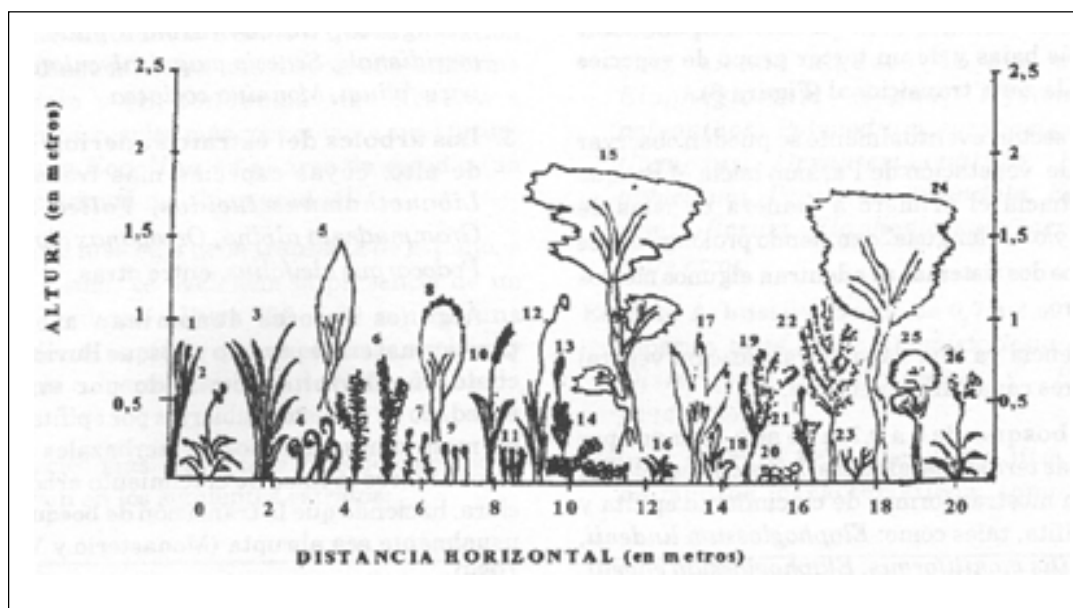


FIGURA 6. Número de especies por segmento en la transecta de estudio.

Al recorrer el Área de Estudio en favor de la pendiente se puede constatar el cambio del componente vegetal en el entorno, pudiendo apreciarse un entorno dominado por herbáceas a los 3600 msnm (Figura 7), un arbustal bajo con esporádicos arbolitos y con especies de bosque y de páramo entremezcladas a los 3200 msnm (Figura 8) y un bosque típico estratificado con árboles de hasta 30 m de alto a los 2850 msnm (Figura 9).





Nº Especie

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>Sisyrinchium iridifolium</i>      | 14. <i>Pernettya prostrata</i>        |
| 2. <i>Espeletia atropurpurea</i>        | 15. <i>Hesperomeles pernettyoides</i> |
| 3. <i>Cortaderia hapalotricha</i>       | 16. <i>Arenaria</i> sp                |
| 4. <i>Jamesonia imbricata</i>           | 17. <i>Hypericum brathys</i>          |
| 5. <i>Miconia cernua</i>                | 18. <i>Moritzia lindenii</i>          |
| 6. <i>Hypericum caracasenum</i>         | 19. <i>Hypericum laricifolium</i>     |
| 7. <i>Hinterhubera lamuginosa</i>       | 20. <i>Acaena cylindrostachya</i>     |
| 8. <i>Diplostephium venezuelense</i>    | 21. <i>Carex jamesonii</i>            |
| 9. <i>Gnaphalium paramorum</i>          | 22. <i>Arcytophyllum nitidum</i>      |
| 10. <i>Agrostis laxissima</i>           | 23. <i>Bartsia pedicularioides</i>    |
| 11. <i>Lachemilla verticillata</i>      | 24. <i>Chaetolepis alpestris</i>      |
| 12. <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> | 25. <i>Baccharis tricuneata</i>       |
| 13. <i>Calamagrostis effusa</i>         | 26. <i>Espeletia schultzi</i>         |

FIGURA 7. Fisonomía vegetal a 3600 msnm.

Hacia el **Páramo**, parte más alta de la Transecta (3600 msnm), la vegetación presenta una fisonomía dominada por un componente herbáceo con presencia eventual de arbustos enanos (Figura 7).

Las especies más representativas del sector, atendiendo a las formas de vida propuestas por Hedberg (1964), podrían agruparse en:

1. **Rosetas gigantes:** *Espeletia schultzi*, *Espeletia atropurpurea*, *Espeletia weddelli*, *Blechnum loxense*.
2. **Formadoras de penachos:** *Carex jamesonii*, *Calamagrostis effusa*, *Cortaderia hapalotricha*, *Agrostis pittieri*.
3. **Rosetas acaulescentes:** *Moritzia lindenii*, *Gnaphalium paramorum*, *Acaena cylindrostachya*, *Chaptalia meridensis*.

#### 4. Arbustos xerofíticos y arbustos enanos:

*Diplostephium venezuelense*, *Pernettya prostrata*, *Chaetolepis alpestris*, *Hypericum caracasenum*, *Hesperomeles pernettyoides*, *Hypericum brathys*, *Gaultheria cordifolia*, *Hypericum laricifolium*.

#### 5. Herbáceas no clasificables: *Orthrosanthus chimboracensis*, *Lachemilla verticillata*, *Jamesonia imbricata*, *Lycopodium clavatum*.

Como se aprecia, las especies vegetales suelen presentar diferentes adaptaciones morfo-fisiológicas permanentes que se originan como respuesta adaptativa a la ocurrencia de temperaturas bajas durante la mayor parte del tiempo.

La **zona transicional Páramo - Selva Nublada**, a unos 3200 msnm, se caracteriza por una

mezcla de elementos provenientes de zonas más altas y zonas más bajas y de un tercer grupo de especies propias de la zona transicional (Figura 8).

En este sector, eventualmente se pueden observar “avances” de vegetación de Páramo hacia el Bosque y de éste hacia el primero a manera de islas de vegetación y/o de “lenguas” que siendo prolongaciones de uno de los dos sistemas se adentran algunos metros hacia el otro.

Se evidencia ya una vaga estratificación vegetal con unas tres capas diferenciables:

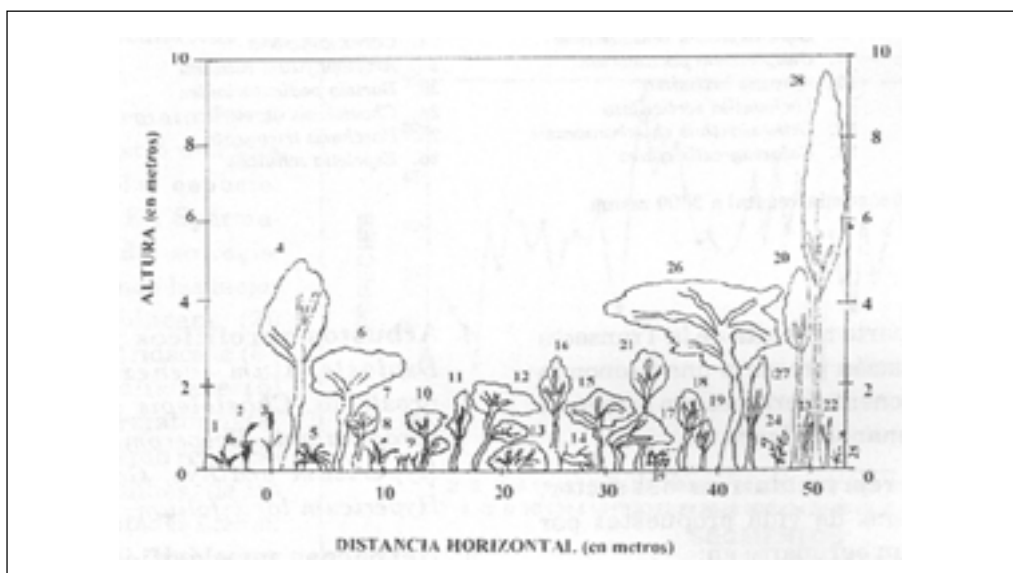
1. **El Sotobosque:** de 0 a 0,7 m de alto, formado por herbáceas terrestres, algunas de las cuales pueden también mostrar formas de crecimiento epífita y hemiepífita, tales como: *Elaphoglossum lindenii*, *Grammitis moniliformis*, *Elaphoglossum engelii*, etc.
2. **Los arbustos:** de 0,7 a 2 m de alto, entre los que se destacan: *Myrsine dependens*, *Macleania rupestris*, *Gaultheria buxifolia*, *Hesperomeles*

*ferruginea*, *Gaiadendron tagua*, *Vaccinium meridionale*, *Senecio magnicalyculatus*, *Cestrum parvifolium*, *Monnina coriacea*.

3. **Los árboles del estrato superior:** de 2 a 10 m de alto, cuyas especies más frecuentes son: *Libanothamnus lucidus*, *Vallea stipularis*, *Grammadenia alpina*, *Oreopanax chrysoleucum*, *Podocarpus oleifolius*, entre otras.

Algunos autores denominan a este sector transicional entre páramo y bosque lluvioso montano como un **Ecotono** dominado por un matorral enredado de arbustos cubiertos por epífitas creciendo en manchones rodeados de herbazales altos; para estos autores la línea de crecimiento arbóreo es muy clara, haciendo que la transición de bosque a páramo usualmente sea abrupta (Monasterio y Vuilleumier 1986).

Por otra parte, Yánez (1997) calcula los óptimos altitudinales de distribución de las especies de este sector, utilizando el método de los promedios ponderados, y los presenta gráficamente a lo largo



N° Especie

- |                                      |                                  |                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Espeletia atropurpurea</i>     | 11. <i>Berberis discolor</i>     | 21. <i>Senecio magnicalyculatus</i>  |
| 2. <i>Calamagrostis pittieri</i>     | 12. <i>Gaultheria cordifolia</i> | 22. <i>Campyloneuron amphostenon</i> |
| 3. <i>Carex jamesonii</i>            | 13. <i>Chusquea fendleri</i>     | 23. <i>Elaphoglossum lingua</i>      |
| 4. <i>Libanothamnus lucidus</i>      | 14. <i>Lycopodium clavatum</i>   | 24. <i>Dryopteris patula</i>         |
| 5. <i>Blechnum colombianum</i>       | 15. <i>Vaccinium meridionale</i> | 25. <i>Grammitis senilis</i>         |
| 6. <i>Hesperomeles ferruginea</i>    | 16. <i>Gaiadendron tagua</i>     | 26. <i>Weinmania fagaroides</i>      |
| 7. <i>Diplostephium venezuelense</i> | 17. <i>Macleania rupestris</i>   | 27. <i>Oreopanax chrysoleucum</i>    |
| 8. <i>Blechnum loxense</i>           | 18. <i>Baccharis prunifolia</i>  | 28. <i>Podocarpus oleifolius</i>     |
| 9. <i>Grammitis moniliformis</i>     | 19. <i>Grammadenia alpina</i>    | 29. <i>Polypodium eurybasis</i>      |
| 10. <i>Ageratina theaeifolia</i>     | 20. <i>Miconia theaezans</i>     |                                      |

FIGURA 8. Fisonomía vegetal a 3230 msnm.

del gradiente altitudinal. Debido a que la ubicación de estos óptimos muestra una disposición uniforme en el espacio y sin tendencia significativa a agrupamientos, resulta más conveniente en el futuro hablar de una **Ecoclina** en el área de estudio (un cambio transicional más bien gradual).

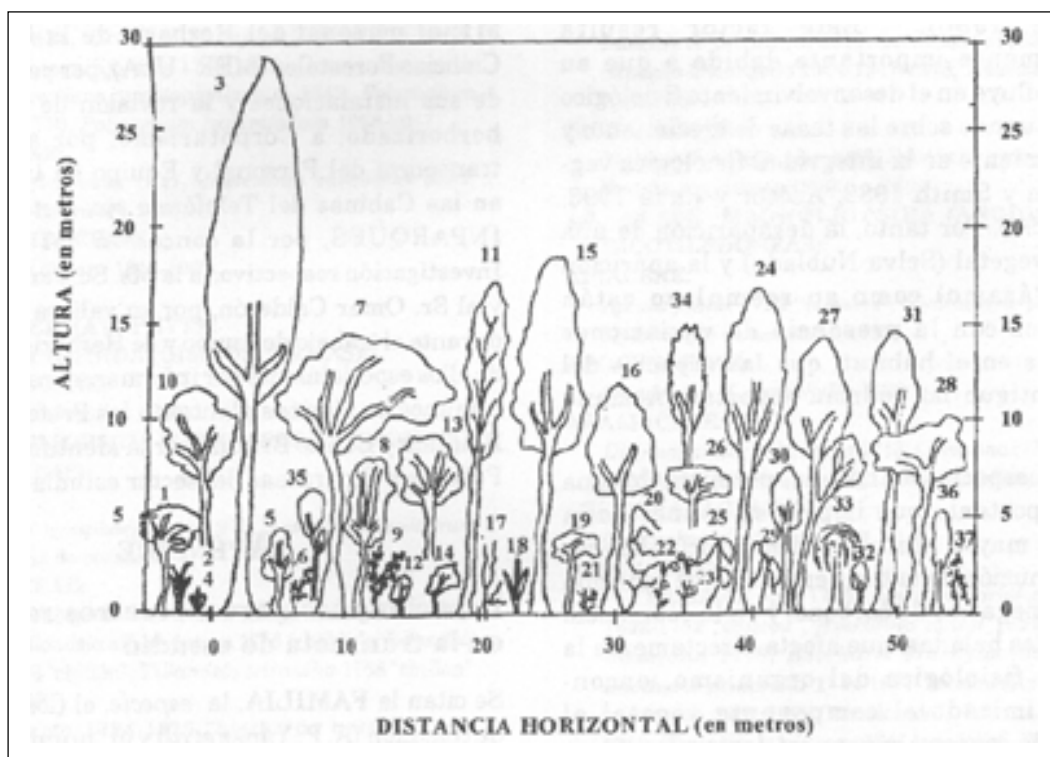
En la parte más baja de la transecta de estudio, a unos 2800 msnm, se evidencia la presencia de un bosque de mediana altura (20 a 30 m) con una estratificación más nítida que en el sector anterior y profusamente cubierto de epífitas: **la Selva Nublada** (Figura 9).

Las especies más representativas de este sector se distribuyen en los siguientes estratos:

**Sotobosque:** espeso y bien definido, de 0 a 0,7 m de alto, siendo algunos de sus elementos: *Elaphoglossum lingua*, *Hymenophyllum polyanthos*, *Polypodium eurybasis*, *Eriosorus flexuosus*, *Dryopteris patula*, *Psychotria aubletiana*, *Peperomia rotundata*, *Epidendrum geminiflorum*, *Elaphoglossum megalophium*, entre otros.

**Estrato Arbustivo Bajo:** de 0,7 a 2 m de alto, con especies tales como: *Themistoclesia dependens*, *Disterigma alaternoides* y *Psammisia penduliflora*.

**Primer Estrato Arbóreo:** de 2 a 10 m de alto, con elementos característicos como: *Miconia*



Nº Especie

- |                                     |                                   |                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>Befaria glauca</i>            | 14. <i>Begonia montana</i>        | 27. <i>Hedyosmum glabratum</i>      |
| 2. <i>Odontoglossum megalophium</i> | 15. <i>Drymis granadensis</i>     | 28. <i>Weinmania glabra</i>         |
| 3. <i>Podocarpus oleifolius</i>     | 16. <i>Symplocos suaveolens</i>   | 29. <i>Anthurium nymphaeifolium</i> |
| 4. <i>Pleurothallis acuminata</i>   | 17. <i>Mannetia moritziana</i>    | 30. <i>Eugenia lambertiana</i>      |
| 5. <i>Psychotria aubletiana</i>     | 18. <i>Carex cladostachya</i>     | 31. <i>Nectandra</i> sp. 1          |
| 6. <i>Thelypteris deflexa</i>       | 19. <i>Psammisia penduliflora</i> | 32. <i>Monochaetum meridense</i>    |
| 7. <i>Clusia minor</i>              | 20. <i>Bomarea acutifolia</i>     | 33. <i>Cyathea fulva</i>            |
| 8. <i>Cybianthus iteoides</i>       | 21. <i>Eriosorus flexuosus</i>    | 34. <i>Dydimopanax rubiginosus</i>  |
| 9. <i>Mikania steubelli</i>         | 22. <i>Asplenium serra</i>        | 35. <i>Palicourea angustifolia</i>  |
| 10. <i>Myrica pubescens</i>         | 23. <i>Peperomia ouabianae</i>    | 36. <i>Faramea killipii</i>         |
| 11. <i>Carramboa badilloi</i>       | 24. <i>Ocotea</i> sp. 1           | 37. <i>Polypodium fraxinifolium</i> |
| 12. <i>Pilea</i> sp.                | 25. <i>Anthurium pulchrum</i>     |                                     |
| 13. <i>Myrcianthes</i> sp. 1        | 26. <i>Rapanea ferruginea</i>     |                                     |

FIGURA 9. Fisonomía vegetal a 2870 msnm.

*theaezans*, *Clusia minor*, *Eugenia lambertiana*, *Symplocos suaveolens*, *Ardisia* sp., *Hedyosmum glabratum*, *Carramboa badilloi*.

**Segundo estrato arbóreo:** de 10 a 30 m de alto, con pocas especies representativas tales como: *Podocarpus oleifolius*, *Weinmania fagaroides*, *Drymis granadensis*, *Nectandra* sp. 1, principalmente.

### Importancia de la variación térmica para la vegetación

El régimen térmico constituye uno de los factores más significativos desde el punto de vista ecológico cuando se trata de analizar el clima y la vegetación de las altas montañas tropicales (Azócar y Monasterio 1980a - b, Baruch 1984, Sarmiento 1986). Este factor resulta particularmente importante debido a que su variación influye en el desenvolvimiento fisiológico vegetal, actuando sobre las tasas de crecimiento y el mantenimiento de la integridad fisiológica vegetal (Austin y Smith 1989, Azócar y Rada 1993, Cabrera 1996). Por tanto, la desaparición de una formación vegetal (Selva Nublada) y la aparición de otra (Páramo) como su reemplazo están relacionados con la presencia de variaciones sustanciales en el hábitat, que las especies del hábitat contiguo no podrían soportar (Armand 1992).

Para las especies de bosque, por ejemplo, una barrera importante que impide su avance hacia sectores de mayor altitud radica principalmente en la disminución de la temperatura, que ocasiona un balance negativo de carbono, y en la ocurrencia de eventuales heladas, que afecta directamente la integridad fisiológica del organismo, encontrándose limitado el componente vegetal al desarrollo de especies cuya morfología adaptativa pueda concederles cierta ventaja para su desarrollo en esta altitud, tales como las rosetas, penachos, arbustos enanos, etc. (Sarmiento 1986, Slatyer y Noble 1992, Azócar y Rada 1993, Cabrera 1996).

En cambio, para las especies de Páramo una barrera importante que dificultaría fuertemente su avance hacia el bosque podría constituir su incapacidad de competir adecuadamente, a menor altitud, con las especies arbóreas por recursos tan importantes como los nutrientes y la luz en un sector donde los árboles y arbustos presentan un balance positivo de carbono y tasas de crecimiento

relativamente rápidas, y además alcanzan biomasa aérea y subterránea considerable. En efecto, algunos autores enuncian que uno de los principales obstáculos para el establecimiento de especies herbáceas de grandes altitudes en los bosques circundantes de altitudes menores, podría deberse a que en éstos las especies arbóreas dominantes influyen y recrean constantemente el suelo y el microclima del bosque ocasionando un hábitat eventualmente hostil para las especies de altitudes mayores (Sukachev y Dylis 1968, citados por Glavac *et al* 1992).

### AGRADECIMIENTOS

A la Red Latinoamericana de Botánica (R.L.B.), por su apoyo económico a través de la Beca **1994-M1**; al personal del Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales (MER - ULA), por permitir el uso de sus instalaciones y la revisión de su material herborizado; a Corpoturismo, por autorizar el transporte del Personal y Equipo de Investigación en las Cabinas del Teleférico sin costo alguno; a INPARQUES, por la concesión del Permiso de Investigación respectivo; a la Ms. Sc. Janine Rethage y al Sr. Omar Calderón, por su valiosa cooperación durante el trabajo de campo y de Herbario, al segundo de ellos especialmente por informar sobre los nombres comunes de algunas plantas; a los Profesores Jaime Bautista y Benito Briceño por la identificación de las Poáceas y Ciperáceas del sector estudiado.

### APÉNDICE

#### Especies vasculares terrestres registradas en la transecta de estudio

Se citan la **FAMILIA**, la *especie*, el (los) número(s) de colección (A. P. Yáñez *et al*) y el “**nombre común**” cuando pudo ser registrado.

#### 1. DIVISIÓN PTERIDOPHYTA:

##### ACROSTICHIACEAE:

*Elaphoglossum* aff. *gayanum* 1900, *Elaphoglossum attenuatum* 1838, *Elaphoglossum bellermanianum* 1839, *Elaphoglossum* cf. *ramosissimum* 1840, *Elaphoglossum dombeyanum* 1723-1747, *Elaphoglossum engelii* 1756-1903 “doradilla”, *Elaphoglossum gayanum* 1752, *Elaphoglossum lindenii* 1742-1902, *Elaphoglossum lingua* 1772-1953.

##### ASPIDIACEAE:

*Dryopteris* aff. *patula* 1785, *Dryopteris* aff. *wallichiana* 1837, *Dryopteris patula* 1836-1899, *Dryopteris* sp.1 1786, *Dryopteris* sp. 2 1967.



**ASPLENIACEAE:**

*Asplenium auriculatum* 1832, *Asplenium castaneum* 1833, *Asplenium serra* 1966.

**BLECHNACEAE:**

*Blechnum* aff. *schomburgkii* 1904, *Blechnum colombianum* 1764

*Blechnum loxense* 1736, *Blechnum* sp. 1 1737-1764-1901.

**CYATHEACEAE:**

*Cyathea fulva* 1980-1983, *Dicksonia* sp. 1971.

**GLEICHENIACEAE:**

*Dicranopteris seminuda* 1835.

**HYMENOPHYLLACEAE:**

*Hymenophyllum fucoides* 1898, *Hymenophyllum polyanthos* 1759.

**LYCOPODIACEAE:**

*Lycopodium* aff. *clavatum* 1740, *Lycopodium clavatum* 1738-1986, *Lycopodium moritzii* 1739, *Lycopodium* sp. 1811.

**POLYPODIACEAE:**

*Campyloneuron amphostenon* 1777, *Campyloneuron fasciale* 1834, *Grammitis asplenifolia* 1906-1969, *Grammitis moniliformis* 1748-1843, *Grammitis senilis* 1726, *Polypodium camptophyllarium* 1842, *Polypodium eurybasis* 1770, *Polypodium fraxinifolium* 1968-2017.

**PTERIDACEAE:**

*Eriosorus flexuosus* 1841, *Jamesonia canescens* 2001, *Jamesonia imbricata* 2000.

**THELYPTERIDACEAE:**

*Thelypteris deflexa* 1844-1905.

**2. DIVISIÓN SPERMATOPHYTA:****2.1. CLASE PINOPSIDA (GIMNOSPERMAS):****PODOCARPACEAE:**

*Podocarpus oleifolius* 1895.

**2.2. CLASE LILIOPSIDA (ANGIOSPERMAS MONOCOTILEDÓNEAS):****ARACEAE:**

*Anthurium nymphaefolium* 1973, *Anthurium pulchrum* 1790 "hierba de corazón".

**BROMELIACEAE:**

*Pitcairnia nubigena* 1800 "piñón", *Puya aristeguietiae* 1719 "piñón", *Tillandsia* aff. *andreaana* 1755 "chiflón", *Tillandsia biflora* 1868 "chiflón", *Tillandsia tetrantha* 1766 "chiflón".

**CYPERACEAE:**

*Carex amicta* 1724-1875 "hierba de barro", *Carex cladostachya* 1874

*Carex jamesonii* 1645-1802 "cortadera".

**DIOSCOREACEAE:**

*Dioscorea* aff. *racemosa* 1981.

**ERIOCAULACEAE:**

*Paepalanthus karstenii* 1743-1955.

**IRIDACEAE:**

*Crocus* sp. 1753, *Orthrosanthus chimboracensis* 1644 "lirio marchito". *Sisyrinchium iridifolium* 1636-1925 "lirio marchito", *Sisyrinchium* sp. 1926

*Sisyrinchium tinctorum* 1745, *Sisyrinchium/Excremis* 1806

**LILIACEAE:**

*Bomarea acutifolia* 1809, *Bomarea multiflora* 1687, *Excremis coarctata* 1711 "lirio", *Tofieldia sessiliflora* 1670-1810 "lirio", *Tofieldia* sp. 1870.

**ORCHIDACEAE:**

*Altensteinia* cf. *fimbriata* 1763, *Altensteinia fimbriata* 1818-1888a, *Altensteinia* sp. 2010, *Dichaea?* 2009, *Epidendrum geminiflorum* 1888b, *Epidendrum* sp. 1 1819, *Epidendrum* sp. 2 1779, *Epidendrum* sp. 3 2011, *Lepanthes* cf. *lindleyana* 1892, *Odontoglossum megalophium* 1767-2012, *Odontoglossum* sp. 1957, *Pleurothallis acuminata* 1890, *Pleurothallis brevipes* 1821, *Pleurothallis breviscapa* 1820-1891, *Pleurothallis* cf. *meridana* 1822-1823, *Pleurothallis pedunculata* 1824-1887, *Pleurothallis secunda* 1825, *Pleurothallis xantochlora* 1826, *Sobralia* sp. 2013, *Sobralia violacea* 1784.

**POACEAE:**

*Agrostis breviculmis* 1746, *Agrostis laxissima* 1662 "paja humilde", *Agrostis meridensis* 1686-1937-1934, *Agrostis scabra* 1933, *Agrostis trichodes* 1946, *Calamagrostis effusa* 1621-1943-1939 "paja de techo", *Calamagrostis pittieri* 1620-1949-1942-1938 "paja de niño", *Chusquea fendleri* 1757 "canutillo", *Cortaderia hapalotricha* 1623 "paja brava", *Danthonia secundiflora* 1931-1936-1941-1945, *Lasiacis* cf. *divaricata* 2016, *Lasiacis* sp. 1932 "malojillo", *Nassella linearifolia* 1944-1947-1948, *Neurolepis* sp. 1930 "gamelote".

**SMILACACEAE:**

*Smilax* aff. *syringoides* 1997, *Smilax* cf. *syringoides* 1998, *Smilax papyraceae* 1996.

**2.3. CLASE MAGNOLIOPSIDA (ANGIOSPERMAS DICOTILEDÓNEAS):****APIACEAE:**

*Apium jahnii* 1722 "fumaria", *Hydrocotyle peltata* 1788, *Hydrocotyle venezuelana* 1787.

**APOCYNACEAE:**

*Mandevilla* cf. *leptophylla* 1789.

**ARALIACEAE:**

*Didymopanax rubiginosus* 1713, *Oreopanax chrysoleucum* 1683-1791-1862 "papayito", *Oreopanax moritzii* 1972.

**ASCLEPIADACEAE:**

*Cynanchum isidrensis* 1919.

**ASTERACEAE:**

**ASTERACEAE** sp. 1 1716, *Ageratina aristeguietii* 1648-1692-1782 "chilcón", *Ageratina jahnii* 1921, *Ageratina theaeifolia* 1778, *Baccharis brachylaconoides* 1709, *Baccharis prunifolia* 1744-1677 "sabanerito", *Baccharis tricuneata* 1630-1792 "sanalotodo", *Carramboa badilloi* 1718, *Chaptalia meridensis* 1641 "sandalia", *Diplostephium venezuelense* 1635-1671-1794-1793 "comino", *Espeletia* aff. *batata* 1783, *Espeletia atropurpurea* 1628-1970 "frailejón verde", *Espeletia schultzii* 1629 "frailejón blanco", *Espeletia weddellii* 1627 "frailejón plateado", *Gnaphalium elegans* 1700, *Gnaphalium meridanum* 1699-1864 "vira virón", *Gnaphalium paramorum* 1622-1865 "vira vira paramera", *Hieracium erianthum* 1758, *Hieracium frigidum* 1720, *Hinterhubera lanuginosa* 1633-1795 "mejorana", *Hypochoeris setosus* 1728 "achicoria"- "chicoria", *Libanothamnus lucidus* 1690 "frailejón resinoso", *Mikania steubellii* 1796-1797, *Munnozia megacephala* 1715 "hierba de locha", *Senecio magnicalyculatus* 1650-1672-1774 "flor amarilla", *Verbesina* sp. 1863 "alisito colorado".

**BEGONIACEAE:**

*Begonia montana* 1866.

**BERBERIDACEAE:**

*Berberis discolor* 1679-1798 “tivoy”.

**BIGNONIACEAE:**

*Tabebuia* cf. *rosea* 1920.

**BORAGINACEAE:**

*Lappula echinata* 1867, *Moritzia lindenii* 1639-1817 “llantén”.

**BRASSICACEAE:**

*Cardamine nasturtioides* 1799.

**CAMPANULACEAE:**

*Syphocampylus planchonii* 1801-1869.

**CAPRIFOLIACEAE:**

*Viburnum tinoides* 1975.

**CARYOPHYLLACEAE:**

*Arenaria* sp. 1730-1638-1721 “jenjibre”.

**CHLORANTHACEAE:**

*Hedyosmum glabratum* 1717-1923.

**CLETHRACEAE:**

*Clethra fagifolia* var. *bicolor* 2004, *Clethra repanda* 1697 “aranguren”.

**CLUSIACEAE:**

*Clusia minor* 1696 “tampaco”, *Clusia rosea* 1977.

**CUNONIACEAE:**

*Weinmania fagaroides* 1684 “sai sai”, *Weinmania glabra* 1922 “sai sai”.

**ELAEOCARPACEAE:**

*Vallea stipularis* 1675 “clavelito”.

**ERICACEAE:**

*Befaria glauca* 1695 “pega pega”, *Disterigma alaternoides* 1698-1876, *Gaultheria buxifolia* 1655-1803 “albrizia”, *Gaultheria* cf. *erecta* 1982, *Gaultheria cordifolia* 1654-1661 “laurelito”, *Gaultheria glomerata* 1708, *Macleania rupestris* 1669-1656 “coral”, *Macleania* sp. 1878, *Pernettya prostrata* 1632-1674-1712-1804 “borrachero”-“borrachero blanco”, *Pernettya* sp. 1667, *Psammisia penduliflora* 1924, *Themistoclesia dependens* 1689-1877, *Vaccinium floribundum* 1760, *Vaccinium meridionale* 1653-1663 “curubita”-“chivacoa”.

**FABACEAE:**

*Lupinus meridensis* 1985.

**GERANIACEAE:**

*Geranium* cf. *rotundifolium* 1775-1879, *Geranium multiceps* 1631-1805, *Geranium* sp. 1725.

**HYPERICACEAE (CLUSIACEAE):**

*Hypericum brathys* 1658-1626 “romerito”, *Hypericum caracasanaum* 1637 “escobita”, *Hypericum laricifolium* 1727-1956.

**LAMIACEAE:**

LAMIACEAE sp. 1 1773, *Salvia* sp. 1 1771 “santamaría”, *Salvia* sp. 2 1807.

**LAURACEAE:**

*Beilschmiedia* aff. *pendula* 1927-1984, *Nectandra* sp. 1 1929, *Nectandra* sp. 2 1989, *Nectandra* sp. 3 1990, *Nectandra* sp. 4 1991, *Ocotea* aff. *calophylla* 1701, *Ocotea* sp. 1 1808, *Ocotea* sp. 2 1928-1988.

**LOBELIACEAE:**

*Lobelia tenera* 1705, *Rhizocephalum* sp. 1751 “escala”.

**LORANTHACEAE:**

*Gaiadendron punctatum* 1952 “tábano”, *Gaiadendron tagua* 1649-1678.

**MALPIGHIACEAE:**

*Banisteriopsis?* 1872.

**MARCGRAVIACEAE:**

MARCGRAVIACEAE sp. 1 1780, *Marcgravia* sp. 1 1871.

**MELASTOMACEAE:**

*Chaetolepis alpestris* 1640 “chispeador”-“coloradito”, *Clidemia* sp. 1992, *Miconia cernua* 1646 “mortiño amarillo”, *Miconia* sp. 1 1960, *Miconia* sp. 2 1987, *Miconia theaezans* 1652-1873 “mortiño blanco”, *Monochaetum meridense* 1710-1959 “oreja de perro”, *Monolaena* sp. 1961.

**MYRICACEAE:**

*Myrica arguta* 1703-1750 “pino aparrado”, *Myrica caracasana* 1883, *Myrica parvifolium* 1812, *Myrica pubescens* 1886-1993.

**MYRSINACEAE:**

*Ardisia* sp. 1813 “manteco negro”, *Cybianthus cuspidatus* 1881-1962-2006, *Cybianthus iteoides* 1880-1884-1963-2005, *Cybianthus nevadensis* 1964, *Grammadenia alpina* 1673-1882 “lechoso”, *Grammadenia* cf. *alpina* 2008, *Myrsine dependens* 1642 “manteco”, *Myrsine* sp. 1814, *Rapanea ferruginea* 2007 “manteco negro”, *Stilogyne* sp. 2018.

**MYRTACEAE:**

*Eugenia lambertiana* 1965-1979, *Myrcia acuminata* 1816 “cigüís rayano”, *Myrcianthes* sp. 1 1694 “cigüís negro”, *Myrcianthes* sp. 2 1707-1815 “arrayana”, *Myrcianthes* sp. 3 1885 “cigüís”.

**OXALIDACEAE:**

*Oxalis pubescens* 1761 “chulco”.

**PASSIFLORACEAE:**

*Passiflora mollisima* 1827.

**PIPERACEAE:**

*Peperomia blanda* 1954, *Peperomia galioides* 1762, *Peperomia hartwegiana* 1828, *Peperomia ouabiana* 1830, *Peperomia pellucida* 1831, *Peperomia rotundata* 1769-1893, *Peperomia saligna* 1768-1894, *Piper bredemeyerii* 2015, *Piper cernuum* 2014.

**POLYGALACEAE:**

*Monnina coriacea* 1647-1829 “flor azul”, *Monnina meridensis* 1706-1896 “flor azul”.

**POLYGONACEAE:**

*Muehlenbeckia tamnifolia* 1651-1897 “laurelito”.

**ROSACEAE:**

*Acaena cylindrostachya* 1624 “hierba de oso”, *Acaena elongata* 1681 “cadillo de perro”, *Fragaria vesca* 1908, *Hesperomeles ferruginea* 1676-1680 “llaque”, *Hesperomeles pernettyoides* 1643-1907 “manzanito”, *Lachemilla hirta* 1682 “rocío”, *Lachemilla moritziana* 1735, *Lachemilla verticillata* 1660-1659-1734 “pinito”, *Rubus adenotrichus* 1846 “mora”, *Rubus bogotense* 2019 “mora”, *Rubus coriaceus* 1668-1845 “mora piña de páramo”.

**RUBIACEAE:**

*Arcytophyllum caracasanaum* 1749, *Arcytophyllum nitidum* 1625-1691 “romerito”, *Arcytophyllum* sp. 1911, *Coccocypselum* sp. 1910, *Faramea killipii* 1995, *Manettia moritziana* 1849-1909, *Manettia* cf. *honigii* 1978, *Manettia coccocypseloides* 1847, *Manettia* aff. *cordifolia* 2020,

*Mannettia* aff. *paramorum* 1848, *Nertera granadensis* 1741, *Palicourea angustifolia* 1994, *Palicourea nubicola* 1754, *Palicourea* sp. 2021, *Psychotria aubletiana* 1850-1912, *Relbunium hypocarpium* 1688-1851.

**SAXIFRAGACEAE:**

*Ribes canescens* 1781-1765 "cotazo".

**SCROPHULARIACEAE:**

*Alonsoa* sp. 1657-1852 "venadilla", *Bartsia pedicularioides* 1634-1853 "paisito", *Calceolaria stricta* 1704 "zapatito de la reina", *Castilleja fissifolia* 1693-1915 "cincel".

**SOLANACEAE:**

SOLANACEAE sp. 1 1855-1918, *Cestrum mariquitense* 1917, *Cestrum parvifolium* 1685-1729 "fruta negra", *Cestrum?* 1916, *Juanulloa?* 1856, *Physalis cordata* 1857, *Solanum* cf. *colombianum* 1999, *Solanum nigrum* 1858, *Solanum oblongifolium* 2002.

**SYMPLOCACEAE:**

*Symplocos rigidissima* 1958-1976-2003, *Symplocos suaveolens* 1854-1914 "naranjito", *Symplocos tamana* 1913.

**THEACEAE:**

*Freziera serrata* 1714.URTICACEAE:

*Pilea* sp. 1859, *Urera* sp. 1860.

**VOCHYSIACEAE:**

VOCHYSIACEAE sp. 1 1861.

**WINTERACEAE:**

*Drymis granadensis* 1702-1974 "cupís".

**INDETERMINADAS:**

INDETERMINADA sp. 1 1731, INDETERMINADA sp. 2 1732,

INDETERMINADA sp. 3 1733, INDETERMINADA sp. 4 1776.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA-SOLÍS, M. 1968. **Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador.** Public. Científ. de la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito, Ecuador.
- ANDRESSEN, R. y R. PONTE, 1973. **Estudio Integral de las Cuencas de los Ríos Chama y Capazón: Climatología e Hidrología.** Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- ARMAND, A. 1992. **Sharp and Gradual Mountain Timberlines as a Result of Species interaction.** En: Hansen, A.J. & F. di Castri (Eds.). **Landscape Boundaries: Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows.** Springer-Verlag. New York, U.S.A.
- AUSTIN, M. P. y T. M. SMITH. 1989. **A new model for the continuum concept.** *Vegetatio* 83 : 35 - 47.
- AZÓCAR, A. y F. RADA. 1993. **Ecofisiología de Plantas de la Alta Montaña Andina.** En: Azócar, A. (Ed.). **Respuestas Ecofisiológicas de Plantas de Ecosistemas Tropicales.** Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- AZÓCAR, A. y M. MONASTERIO. 1980a. **Caracterización Ecológica del Clima en el Páramo de Mucubají.** En: Monasterio, M. (Ed.). **Estudios Ecológicos en los Páramos Andinos.** Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- \_\_\_\_\_. **Estudio de la Variabilidad Meso y Microclimática en el Páramo de Mucubají.** En: Monasterio, M. (Ed.). **Estudios Ecológicos en los Páramos Andinos.** Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- BARUCH, Z. 1984. **Ordination and classification of vegetation along an altitudinal gradient in the Venezuelan páramos.** *Vegetatio* 55: 115 - 126.
- CABRERA, H.M. 1996. **Temperaturas bajas y límites altitudinales en ecosistemas de plantas superiores: Respuestas de las especies al frío en montañas tropicales y subtropicales.** *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 309-320.
- CASTILLO, J. 1970. **Clasificación de algunos suelos de los Andes venezolanos según el Método Numérico y la Séptima Aproximación.** Inst. Interamer. Cienc. Agríc. O.E.A. Turrialba.
- EWELL, J. y A. MADRIZ. 1968. **Zonas de Vida de Venezuela: Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico.** Ministerio de Agricultura y Cría: Dirección de Investigación. Caracas, Venezuela.
- GLAVAC, V., C. GRILLENBERGER, W. HAKES y H. ZIEZOLD. 1992. **On the nature of vegetation boundaries, undisturbed flood plain forest communities as an example - a contribution to the continuum / discontinuum controversy.** *Vegetatio* 101: 123-144.
- HANSEN, A., F. DI CASTRI y R. NAIMAN. 1988. **Ecotones: What and Why ?.** En: di Castri, F., A. Hansen y M. Holland. (Eds.). **A new look at Ecotones.** International Union of Biological Sciences. U.S.A.
- HANSEN, A., P. RISSER y F. DI CASTRI. 1992. **Biodiversity and Ecological Flows Across Ecotones.** En: Hansen, A. & F. di Castri (Eds.). **Landscape Boundaries: Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows.** Springer - Verlag. New York, U.S.A.
- HAMMEN, T. VANDER y A. CLEEF. 1986. **Development of the High Andean Páramo Flora and Vegetation.** En: Vuilleumier, F. y M. Monasterio (Eds.). **High Tropical Biogeography.** Oxford University. New York, U.S.A.
- HEDBERG, O. 1964. **Features of Afroalpine Plant Ecology.** *Acta Phytogeogr. Suec.* 19 : 1-144.

- HINOJOSA, F. y EQUIPO PLANIFICADOR. 1994. **Plan de Manejo de la Reserva Ecológica "El Ángel"**. Ministerio de Bienestar Social. Quito, Ecuador.
- LAUER, W. 1979. **La posición de los páramos en la Estructura del Paisaje de Los Andes Tropicales**. *En*: Salgado-Labouriau, M. (Ed.). **El Medio Ambiente Páramo**. IVIC. Caracas, Venezuela.
- MALAGÓN, D. 1982. **Evolución de Suelos en el Páramo Andino (Edo. Mérida-Venezuela)**. Serie: Suelos y Clima, SC-56. CIDIAT. Mérida, Venezuela.
- MONASTERIO, M. y S. REYES. 1980. **Diversidad Ambiental y Variación de la Vegetación en los Páramos de los Andes Venezolanos**. *En*: Monasterio, M. (Ed.). **Estudios Ecológicos en los Páramos Andinos**. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- MONASTERIO, M. y F. VUILLEUMIER. 1986. **Introduction : High Tropical Mountain biota of the World**. *En* : Vuilleumier, F. & M. Monasterio (Eds.). **High Tropical Biogeography**. Oxford University. New York, U.S.A.
- ORTEGA, F., G. AYMARD y B. STERGIOS. 1987. **Aproximación al conocimiento de la Flora de las montañas de Guaramacal, Estado Trujillo, Venezuela**. *Biollania* 5 : 1-80.
- PETIT, P. 1984. **Variación Altitudinal de la Vegetación en los Andes Venezolanos: Un Ensayo Metodológico con énfasis en el ecotono Bosque - Páramo**. *Tesis de Licenciatura en Geografía*. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- REYES, S. 1986. **Ambientes climáticos de Montaña en la Cordillera de Mérida**. Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- SARMIENTO, G. 1986. **Ecological Features of Climate in High Tropical Mountains**. *En*: Vuilleumier, F. & M. Monasterio (Eds.). **High Tropical Biogeography**. Oxford University. New York, U.S.A.
- SCHUBERT, C. 1979. **La Zona del Páramo: Morfología Glacial y Periglacial de Los Andes de Venezuela**. *En*: Salgado-Labouriau, M. (Ed.). **El Medio Ambiente Páramo**. IVIC. Caracas, Venezuela.
- SCHUBERT, C. y L. VIVAS. 1993. **El Cuaternario de la Cordillera de Mérida**. Universidad de Los Andes / Fundación Polar. Mérida, Venezuela.
- SLATYER, R. y I. NOBLE. 1992. **Dynamics of Montane Treelines**. *En* : Hansen, A.J. & F. di Castri (Eds.). **Landscape Boundaries: Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows**. Springer - Verlag. New York, U.S.A.
- STURM, H. y O. RANGEL. 1985. **Ecología de los Páramos Andinos**. Guadalupe Ltda. Bogotá D.E., Colombia.
- VARESCHI, V. 1970. **Flora de Los Páramos de Venezuela**. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- VEILLON, J. 1974. **Relaciones entre los Bosques Naturales y el Clima en diferentes zonas ecológicas del Noroccidente de Venezuela**. Informe del C.D.C.H. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- YÁNEZ, A.P. 1997. **Análisis de la distribución de especies vegetales a lo largo de un gradiente altitudinal Páramo - Selva Nublada del Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela**. *Tesis de Maestría en Ecología Tropical*. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.