

ENDEMISMOS Y OTRAS SINGULARIDADES DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA, COLOMBIA. POSIBLES CAUSAS DE ORIGEN Y NECESIDAD DE CONSERVARLOS

por

Eduino Carbone¹ & Gustavo Lozano-Contreras²

Resumen

Carbone, E. & G. Lozano: Endemismos y otras singularidades de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Posibles causas de origen y necesidad de conservarlos. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **21**(81): 409-419, 1997. ISSN: 0370-3908.

La revisión de las especies de fanerógamas registradas como endémicas para la Sierra Nevada de Santa Marta permitió cuantificar 125 especies cuya distribución se restringe a esta unidad biogeográfica del territorio colombiano. Los taxones registrados 70 géneros y 30 familias diferentes. La cifra de las especies endémicas pertenecen a 6.77 % sobre el total de especies de angiospermas presentes en la Sierra Nevada de Santa Marta. El análisis de distribución de colecciones originales y de otras revisadas en los herbarios COL y UTMC establece que el 50 % de los endemismos se concentran en las zonas de los páramos y que las familias con mayor número de especies endémicas son: Asteraceae, 42; Melastomataceae 16; Bromeliaceae, y Apiaceae 7. Se presenta el listado de especies exclusivas y comentarios acerca de las condiciones y posibles causas de esta particularidad florística, también se formulan argumentos y recomendaciones sobre la necesidad de proteger algunos sitios cubiertos todavía por vegetación natural de marcada singularidad.

Palabras claves: Plantas con flores, endémica, Sierra Nevada de Santa Marta, única, vegetación natural, protección.

Abstract

Of 125 flowering plants reported as endemic from the Sierra Nevada of Santa Marta is presented. The taxa included in the list, belong to 70 genera and 30 different families and represent a 6.77% of the total number of species known from this area. 50% of the endemism are from the Paramos and these plant a greater number of families with endemisms are: Asteraceae with 42 species, Melastomataceae 16 species, Bromeliaceae and Apiaceae with 7. A discussion

¹ Herbario Universidad del Magdalena, Apartado aéreo 731, Santa Marta.

² Herbario Nacional Colombiano. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado aéreo 7495, Santafé de Bogotá.

about the posible causes of this floristic singularity is included together with some arguments and recomendations for protecting those sites still covered by a unique natural vegetation.

Key words: Flowering Plants, endemic, Sierra Nevada of Santa Marta, unique, Natural vegetation, protection.

Introducción

Aunque se conocen varias publicaciones que enuncian la existencia de endemismos vegetales o presentan listados de plantas endémicas de la Sierra Nevada de Santa Marta no se había efectuado una evaluación acerca de esta situación. Esta contribución pretende demostrar la importancia biológica de uno de los complejos orográficos aislados del territorio colombiano, desde el punto de vista de las plantas superiores que hasta el momento se han registrado únicamente de esta región. Sobre esta consideración, mediante la constatación de evidencias disponibles y revisión de literatura sobre el tema, se efectuó un estudio detallado acerca de los grupos de magnoliofitas con mayor distribución neotropical para la cuantificación de especies con distribución exclusiva en este macizo.

El criterio seguido para determinar la condición endémica de los taxones fue establecer una distribución restringida a la Sierra Nevada, excluyendo todas aquellas de las cuales se encontraron registros de recolección en áreas fuera de sus límites estrictos; en consideración de lo anterior no se tuvieron en cuenta especies con registros de recolección extendidos a regiones aledañas como la Serranía de Perijá.

La nomenclatura de las especies de fanerógamas endémicas de la Sierra se obtuvo a través de la revisión de cerca de 100 publicaciones, entre las cuales se consultaron las publicaciones originales de los taxones, monografías recientes, listados florísticos y listados de computador de algunas colecciones procedentes de Colombia depositadas en US. La consulta también abarcó las colecciones de ejemplares depositadas en los herbarios COL y UTMC.

El número de especies endémicas de fanerógamas que se registran en este trabajo representa una primera valoración de la magnitud total existente, a partir de la cual logra una aproximación de este aspecto particular, como a la de toda la flora de la Sierra.

Características físicas y ambientales de la Sierra Nevada de Santa Marta

El sistema montañoso denominado Sierra Nevada de Santa Marta es un macizo aislado de la cordillera de los Andes que se localiza al norte de la República de Co-

lombia, entre los 10° 01' 05" y 11° 20' 11" de latitud norte y 72° 36' 16" y 74° 12' 49" de longitud al oeste del meridiano de Greenwich, en el extremo noroccidental de Sudamérica. Sobre una base de contornos subtriangulares se levanta a orillas del mar Caribe hasta 5775 msnm. ocupando un área aproximada de 12.230 km cuadrados; tiene el costado norte paralelo a la línea costera en jurisdicción de los departamentos de Guajira, al nororiente, y Magdalena al noroccidente; el lado occidental encara la planicie aluvial del río Magdalena y la Ciénaga grande de Santa Marta; mientras en el lado sur, es enmarcado por los valles de los ríos Cesar al suroccidente y Ranchería al nororiente, en los departamentos de Cesar y Guajira.

Sobre un eje que se orienta en dirección noroccidente, las cadenas de picos con nieves permanentes se encuentran a aproximadamente 60 km en línea recta desde el mar y por encima de los 3000 metros de altitud se producen muchos lagos de origen glaciar en los cuales se forman los ríos más caudalosos y extensos que descienden por sus laderas e integrantes de tres grandes vertientes que alcanzan a contener unas 30 cuencas principales.

En razón de la diferenciación altitudinal, de las características que prestó el levantamiento y de la orientación frente a los vientos alisios del nordeste, ocurre gran diversidad ecológica, que se expresa en el rango amplio de zonas de vida en un espacio relativamente pequeño que corresponde a 8 biomas terrestres, según Hernández-Camacho & Sánchez, (1992) diferenciados de acuerdo con características estructurales y funcionales.

La distribución de la precipitación pluvial es un factor importante en la determinación de variaciones en diferentes zonas de vida; en forma general, se observa un régimen de tipo bimodal, tetraestacional, con dos periodos secos; uno entre enero y abril y otro de julio a agosto y dos periodos de lluvias entre septiembre y diciembre y de mayo a junio (IGAC, 1993). El comportamiento de las temperaturas se considera de mucha regularidad en cada faja climática a lo largo del año, con amplitudes menores a 2.5° centígrados mensuales. En sentido general se ha señalado que la variación de temperatura por efecto de cambio altitudinal es en promedio cercana a 0.6° centígrados por cada 100 metros (Pérez-Preciado, 1984).

La planicie basal y las estribaciones montañosas constituyen la tierra caliente o piso cálido isomegatérmico, donde de acuerdo con regímenes pluviales diferenciales, debidos a factores climáticos locales, se presentan desde áreas subxerofíticas y bosques higrotropofíticos hasta selva húmedas. En la faja central del costado septentrional, a barlovento de los vientos alisios, desde el divorcio de aguas de los ríos Manzanares y Piedras, los niveles de precipitación aumentan ostensiblemente y alcanzan los mayores índices de las áreas planas y bajas de los alrededores de la Sierra y superan los 2500 mm anuales en la zona comprendida entre las cuencas bajas de los ríos Buritaca y Palomino, donde pueden darse, únicamente, 2 meses sin lluvias durante el año; esa cantidad de lluvias condicionadas por factores orográficos, determina la presencia de vegetación higrofítica y subhigrofítica, correspondiente al Zonobioma húmedo Ecuatorial, que en este costado se encuentra desde la orilla del mar ascendiendo por los valles de los ríos, hasta alcanzar los 900 m de altitud.

Las tierras del piso cálido en la vertiente occidental reciben menos precipitaciones que las de la faja lluviosa septentrional, con niveles que en algunos sectores alcanzan los 1200 mm anuales y 5 meses durante el año con escasas o ninguna lluvia; este comportamiento también se aprecia, con algo de mayor intensidad, en el sector suroccidental, en las cuencas bajas de los ríos Ariguani y Cesar, donde se encuentra una cubierta vegetal higrotropofítica, que coincide con el Zonobioma tropical alternohigrico, interpretado como bosques del piso isomegatérmico en áreas con un período sin lluvias (verano) que puede prolongarse hasta por 6 meses, tiempo durante el cual los árboles, en su mayoría, pierden el follaje; los meses restantes del año tienen lluvias intensas (invierno) y entonces, las plantas reponen su follaje adquiriendo un aspecto similar al de una selva lluviosa. En el costado occidental este bioma se presenta hasta los 800 msnm, a partir de donde aparece una selva ecuatorial húmeda, observable hasta los 1100 m aproximadamente, en las cuencas de los ríos Manzanares, Gaira, Toribio, Córdoba, Frío, Sevilla, Aracataca, Fundación y Ariguani; la misma característica es notoria en los ríos Cañas, Tapias y Ranchería en el costado nororiental.

La región sur y suroriental soporta niveles de pluviosidad más bajos, como consecuencia del "efecto de abrigo" (Pérez-Preciado, 1984); sobre las tierras de piso cálido y en las planicies de las cuencas bajas de los ríos Cesar y en el extremo nororiental, en el valle del río Ranchería se alcanzan niveles de precipitación menores a 900 mm anuales y el período sin lluvias es casi de 6

meses durante el año por lo cual la vegetación pasa de una higrotropofitia a subxerofitia y xerofitia características de las planicies y piedemonte sur y surorientales en las cuencas bajas de los ríos Ranchería y Cesar; estos bosques secos pueden ascender por los valles hasta 800 m de altitud.

A factores climáticos locales se atribuye la presencia de un enclave subxerófilo en el área noroccidental (Herrmann, 1970), alrededores de la ciudad de Santa Marta y parte occidental del Parque Nacional Tairona, correspondiente al Zonobioma subxerofítico tropical, donde se mezclan bosques secos con matorrales espinosos del piso isomegatérmico; aquí las precipitaciones no superan los 700 mm anuales y el período sin lluvias es de casi 8 meses al año, en esas condiciones las plantas más comunes presentan adaptaciones xeromórficas. Similar situación se encuentra hacia el extremo nororiental, desde la cuenca del río Palomino hacia la Guajira, sobretudo en las tierras planas o de baja altitud sobre el nivel del mar, las precipitaciones anuales disminuyen a medida que se avanza hacia el este y aumenta el número de meses sin lluvias a lo largo del año, la vegetación desarrollada en este clima isomegatérmico con escasa precipitación anual y hasta 10 meses secos puede ser arborea densa o escasa y abierta con marcado xeromorfismo correspondiente a un Zonobioma desértico Tropical.

Por encima de los 1000 msnm aparecen selvas nubladas correspondientes a los orobiomas selva Subandina y selva Andina. Las primeras entre 1100 y 2400 m son selvas de piso isomesotérmico con nieblas frecuentes que elevan la humedad ambiental; la vegetación arborea higrofítica y subhigrofítica de media montaña, densa y siempreverde es diferenciable florísticamente de la selva húmeda del piso basal o ecuatorial (Cleef et al, 1984); así mismo, existen diferencias florísticas con las selvas higrofíticas y subhigrofíticas de piso isomesotérmico e isomicrotérmico con nieblas frecuentes presentes a partir de los 2400 m o selvas andinas, donde la vegetación de porte arboreo comienza a disminuir su tamaño hasta adoptar un aspecto de matorral leñoso en el límite con el páramo, alrededor de los 3200 msnm.

Las zonas de páramos (Orobioma de páramo) en la Sierra Nevada de Santa Marta pueden considerarse extensas y se encuentran entre los 3200 y 4800 msnm., se caracteriza por la presencia de vegetación arborescente, arbustiva o herbácea desarrollada en tierras de piso oligotérmico, por encima del nivel del bosque y por debajo de las nieves permanentes. Son predominantes las gramíneas y leñosas de porte bajo. Puede considerarse

dividido en tres sectores: subpáramo, con vegetación leñosa y arborescente en el límite del bosque; páramo propiamente dicho y páramo alto o superpáramo con escasa cobertura vegetal sobre afloramientos rocosos subniveles. La transición entre el límite del bosque y el páramo está poblado por un arbustal o bosque andino (Cleef et al, 1984) que es seguido por pajonales; mientras al ascender, en el límite superior y a veces cerca al periglacial se encuentra una cobertura leñosa en áreas rocosas resguardadas de los vientos o en las márgenes de las corrientes que descienden de los lagos glaciares. En el costado norte se reportan mayores índices de precipitación pluvial que el lado sur y es posible observar algunas diferencias fisionómicas y florísticas entre los dos (Cleef & Rangel, 1984).

El orobioma nivel se alcanza a partir de los 4900 msnm., hasta donde hoy pueden alcanzar las lenguas glaciares. Con cubierta nivel permanente, ocasionalmente, es posible que aparezcan algunas criptógamas y hierbas rasantes escasas en algunas grietas abrigadas

Conocimientos florísticos de la Sierra Nevada de Santa Marta

Desde las primeras exploraciones de la Sierra se han ponderado las excelsas características de su flora; sin embargo aún no se tiene un inventario que se aproxime a su completa cuantificación. Distintos investigadores han expresado las limitaciones en lo referente a este conocimiento, calculando que se encuentra entre las regiones del país con menos de 50 recolecciones por km cuadrado y entre las áreas con bosques tropicales amenazados por conversión o destrucción (Forero, 1988). Así mismo, se le ha considerado entre las zonas con bosques tropicales más importantes para futuros planes de recolección por encontrarse entre las regiones de Colombia más pobremente conocidas desde el punto de vista botánico (Prance & Campbell, 1988).

Las primeras exploraciones con el fin de su conocimiento florístico pueden atribuirse a Jules Linden, alrededor de 1840, fecha cuando este investigador arribó a Dibulla procedente de Riohacha y siguiendo la cuenca del río Ancho ascendió hasta la zona de páramos. Sobre el mismo flanco septentrional se destacan por sus importantes aportes al conocimiento florístico las expediciones de William Purdie, quien a mediados de 1844 recorrió la cuenca del río Palomino recolectando en las áreas del páramo alto; Herman Karsten, hacia la misma época, hizo lo propio en la cuenca del río Ancho. Las recolecciones de plantas más ampliamente conocidas de la Si-

erra fueron ejecutadas por Herbert Smith entre 1898 y 1904 en las cuencas de los ríos Gaira, Manzanares y Piedras. En 1927 aparecieron publicaciones con caracterizaciones de la vegetación y rasgos florísticos de la cuenca del río Ancho, desde su desembocadura hasta los páramos, elaboradas por William Seifriz, como resultado de la expedición de este investigador a esta región; también se conocen en 1930 los resultados del estudio de la flora de las cuencas de los ríos Gaira y Manzanares ejecutado por Samuel Record & Henry Kyulen. Otras expediciones que han dado información florística de importancia fueron las ejecutadas por N. Funk & L. S. Schlim en la cuenca del río Frío hacia 1847; Arnold Schultze en 1927 en la región noroccidental de la Sierra; Ramón Espina y Juan Giacometto, quienes en 1930 exploraron y recolectaron en las cuencas de los ríos Manzanares, Gaira y Toribio. La cuenca media y alta de los ríos Donachuí y Mamancanaca, hasta las zonas de nieves permanentes fueron exploradas por José Cuatrecasas y Rafael Romero-Castañeda en 1959 y durante este mismo año otra incursión de importancia fue ejecutada por Harriet Barclay y Pedro Juajibioy en los ríos Sevilla y Frío. Otras exploraciones que han aportado al conocimiento de la flora y vegetación de esta montaña tropical fueron realizadas por Joseph Kikbride y Enrique Forero en 1972 sobre la cuenca del río Frío y la de Antonie Cleef, Roberto Jaramillo y Orlando Rangel en las cuencas de los ríos Buritaca y Frío durante 1977. Existen, además, resultados de recolecciones de líquenes del río Buritaca por R. Norwak y S. Winkler en 1970 y de briofitos y líquenes de Guido van Reenen, Dana Griffin y Orlando Rangel en río Buritaca en 1977.

Trabajos de clasificación de vegetación de la Sierra Nevada de Santa Marta se deben a César Pérez para las cuencas de los ríos Gaira y Manzanares; Mertins en el costado nordeste de la Sierra partiendo de la costa seca y siguiendo el gradiente altitudinal hasta las partes altas; para el área seca del Parque Nacional Tairona, Bastidas y Corredor, caracterizaron tipos de vegetación presentes en los alrededores de las bahías de Neguanje y Gairaca, en tanto, Lozano adelantó un estudio de la vegetación del área nublada del cerro el Cielo. A Cleef, Van der Hammen y Rangel se debe el trabajo más detallado acerca de la vegetación de la selvas del flanco septentrional, en la cuenca del río Buritaca; un estudio referente a tipos de vegetación fue realizado por Cleef y Rangel para los páramos de las cuencas de los ríos Buritaca y Frío. Otras contribuciones acerca de la vegetación de esta región fueron elaborados por Rubiano, Ortiz y Dueñas en la parte baja de la cuenca de los ríos Buritaca y Guachaca y por Sugden & Robbins en el análisis de epífitas de selvas nubladas.

De acuerdo con apreciaciones de especialistas, la diversidad florística de la Sierra es considerada baja, sobre todo en lo que respecta a las selvas húmedas del flanco septentrional (Prance, 1982). Estimaciones elaboradas con base en la información del transecto Buritaca-la Cumbre y otras publicaciones dan un número de 1800 especies de plantas con flores para esta unidad biogeográfica que se agrupan en 636 géneros y 164 familias (Rangel & Garzón, 1995). De acuerdo con estos autores las 5 familias de plantas superiores con mayor número de especies y géneros son: Asteraceae con 70 géneros y 156 especies diferentes; Orchidaceae con 28 géneros y 87 especies; Leguminosae con 30 géneros y 68 especies; Poaceae con 29 géneros y 55 especies y Melastomataceae con 15 géneros y 57 especies. A su vez se establece que los cinco géneros con mayor número de especies presentes son *Solanum* con 29 especies; *Miconia* con 27; *Peperomia* con 22; *Pleurothallis* con 21 y *Piper* con 18 especies.

Se ha sostenido que en la Sierra Nevada de Santa Marta la diversidad florística disminuye con la altitud, pero que en el mismo sentido aumentan los endemismos. Análisis recientes que han calculado un número aproximado de especies, géneros y familias presentes en las zonas de vida de media y alta montaña dan las cifras siguientes: En la selva subandina se encuentran 130 familias, 330 géneros y 651 especies de plantas superiores; en la selva Andina, 105 familias, 237 géneros y 479 especies mientras para el páramo se reportan 29 familias, 66 géneros y 109 especies (Rangel & Garzón, 1995).

La existencia de endemismos de fanerógamas como uno de los aspectos particulares de la flora de la Sierra ha sido enunciada y resaltada por distintos botánicos, en especial para las áreas de media y alta montaña (Cuatrecasas, 1961; Wurdack, 1976; King & Robinson, 1978; Mora & Rangel, 1983; Cleef & Rangel, 1984). El carácter insular del macizo se contempla como el factor más relevante que ha propiciado un proceso de diferenciación florística en las tierras altas, por lo cual los páramos que aquí existen se toman como un centro de especiación importante, donde, incluso, han tenido origen géneros de distribución restringida a estos ambientes (Cleef & Rangel, 1984)

Con base en análisis fitogeográficos se señala que la flora de la Sierra Nevada de Santa Marta tuvo su origen en elementos de tierras bajas de clima cálido húmedo, sobre los cuales se ha dado un proceso de diferenciación marcada después de los levantamientos orográficos ocurridos en los períodos Plioceno y Pleistoceno, cuando se calcula que esta montaña alcanzó sus máximas elevacio-

nes (Hernández-Camacho et al, 1992); esta irrupción de tierras altas se considera la causa de la aparición de ambientes nuevos donde surgieron hábitats propicios para ser ocupados por la flora que se venía diversificando en el cinturón de bosques de elevaciones medias formados a partir de los levantamientos previos acaecidos en el medio cenozoico, como parece ser el patrón general de la génesis de la flora alto montaña del norte de Sudamérica (Van der Hammen, 1976), sin embargo, y de acuerdo con los enunciados estudios de fitogeografía, en la Sierra también se nota la influencia de elementos andinos de distribución amplia que se propone deben haber arribado por la vía de la Sierra de Perijá desde la cordillera oriental.

Endemismos de fanerógamas en la Sierra Nevada de Santa Marta

Mediante la revisión descrita y con arreglo a la distribución geográfica de los taxones estudiados, se encontraron 125 especies de fanerógamas endémicas de la Sierra Nevada de Santa Marta. Contenidas en 70 géneros y 30 familias. De acuerdo con el número estimado de especies vegetales para esta región, se tiene un índice de 6.77% de endemismo para plantas fanerógamas. La mayoría de esas especies endémicas crecen en los ambientes de selvas nubladas de montaña y en los páramos, alcanzando en estos últimos los mayores niveles de aparición (Tabla 1). La condición de espacio natural de importancia evolutiva que le otorga a la Sierra la presencia de especies fanerógamas restringidas en su distribución, es especialmente notoria en las cuencas de los ríos Donachuí, Fundación, Mamancanaca, Sevilla, Frío, Manzanares, Gaira, Guachaca, Buritaca, Don Diego, Palomino y Ancho.

Tabla 1. Número y porcentaje de especies endémicas en los biomas terrestres de la Sierra Nevada de Santa Marta

BIOMAS	NRO. SP.	%
Páramo	61	49
Selva Andina	29	23
Selva Subandina	32	25.5
Selva Ecuatorial	3	2.4

Las cinco familias con mayor número de especies endémicas se destacan en la Tabla 2; entre ellas, las Asteraceae (Compositae), con 42, que se incluyen en 20

géneros diferentes. La segunda familia con mayor número de especies exclusivas es Melastomataceae con 16, incluidas en 7 géneros. Las familias Apiaceae y Brassicaceae tienen las especies endémicas restringidas a las altas montañas; la primera con 7 especies de 5 géneros diferentes, sólo *Hydrocotyle grossulariaefolia* Rusby se reporta de la selva subandina, mientras las demás, incluidas en los géneros *Cotopaxia*, *Micropleura*, *Niphogetum* y *Perissocoelum* son características de los páramos; en el caso de la segunda familia, cuatro especies del género *Draba* se encuentran sólo en los páramos.

Tabla 2. Familias de angiospermas con mayor número de especies endémicas en la Sierra Nevada de Santa Marta

FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES	%
Asteraceae	20	42	34
Melastomatac.	7	16	13
Bromeliaceae	5	13	10
Apiaceae	5	7	5.6
Lamiaceae	3	5	4

No se conocen familias de fanerógamas con distribución geográfica restringida únicamente a esta región. En la Tabla 3 se incluye la distribución que tienen en los diferentes biomas las especies endémicas de las cinco familias de fanerógamas con mayor número de estas entidades. En la familia Asteraceae, 32 se encuentran en los páramos, 6 en la Selva Andina, 3 en la Subandina y 1 en la Ecuatorial. La familia Melastomataceae tiene la mayor cantidad de sus especies endémicas (9) en la selva subandina, 4 en la Selva Andina y 3 en los páramos. De la Selva Ecuatorial solo se conocen como endémicas, *Liabum falcatum* Rusby (Asteraceae), *Bromelia fragilis* L.B. Smith (Bromeliaceae) y *Manettia sanctae-martae* Wernh. (Rubiaceae) cuyas recolecciones típicas proceden de los alrededores de Minca (Magdalena), Pueblo bello (Cesar) y la cuenca del río Piedras (Magdalena), respectivamente.

Tabla 3. Familias de angiospermas con mayor número de especies endémicas en diferentes biomas de la Sierra Nevada de Santa Marta

	Aster.	Melast.	Brom.	Apiac.	Lam.
Páramo	32	3	2	6	2
S. Andina	6	4	8		2
S. Suband	3	9	2	1	1
S. Ecuator	1		1		

Al nivel genérico, en la actualidad, se pueden reconocer sólo 3 géneros restringidos a la Sierra Nevada: *Kirkbridea* (Melastomataceae), *Castenedia* y *Raouliopsis* (Asteraceae). De los géneros con mayoría de especies endémicas que se enumeran en la Tabla 4, *Diplostephium* crece sólo en ambientes altoandinos; 9 de estas especies se encuentran en los páramos y una se reporta de la Selva Andina. De las 11 especies de *Pentacalia*, 8 se encuentran en los páramos, 2 en la Selva Subandina y una en la Selva Andina. Para las cinco especies de *Tillandsia* se tienen evidencias de que 3 crecen en la Selva Andina y 2 en la Subandina. La mayoría de especies endémicas de la familia Melastomataceae se concentran en el Subandino, en el caso del género *Monochaetum*, 4 se dan en este bioma y una en el Andino; pero en el caso de *Miconia* 2 se dan en el páramo. De las 4 especies del género *Puya*, dos son de ambientes paramunos y otras dos crecen en la Selva Andina.

Tabla 4. Géneros de angiospermas con mayor número de especies endémicas en la Sierra Nevada de Santa Marta

GENEROS	NRO. ESPECIES
Pentacalia	11
Diplostephium	10
Tillandsia	5
Monochaetum	5
Miconia	4
Puya	4

Lista de especies fanerógamas endémicas de la Sierra Nevada de Santa Marta

ACANTHACEAE

- Dicliptera sanctae-martae* Leonard, Contr. U.S. Natl. Herb. 31: 378, fig. 140. 1958.
Habracanthus kirkbridei (Wasshausen) J.R.I. Wood, Kew Bull. 43 (1): 26. 1988.
 = *Kalbreyeracanthus kirkbridei* Wasshausen
Habracanthus magdalenensis (Wasshausen) J.R.I. Wood, Kew Bull. 43 (1): 28. 1988.
 = *Hansteinia magdalenensis* Wasshausen
Habracanthus malacus Wasshausen, Brittonia 36 (1): 68, fig. 1. 1984.
Justicia kirkbridei Wasshausen, Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex. 65: 255. 1989.

ACTINIDIACEAE

Saurauia arnoldi Sleumer, Notizbl. 12: 143. 1934.

APIACEAE (UMBELLIFERAE)

Cotopaxia whitei Constance & Alverson, Caldasia 14 (66): 22, fig. 2. 1984.

Hydrocotyle grossulariaefolia Rusby, Descr. S. Am. Pl. 73. 1920.

Micropleura flabellifolia Mathias, Brittonia 2: 241. 1936.

Niphogetum colombiana Mathias & Constance, Brittonia 14: 148, fig. 1. 1962.

Perissocoelum barclayiae Math. & Constance, Brittonia 19: 223. 1967

Perissocoelum crinoideum (Math. & Const.) Math. & Const., Brittonia 19: 223. 1967.

= *Prionosciadium crinoideum* Math. & Const.

Perissocoelum purdiei Math. & Constance, Bull. Torrey Bot. Club 79: 360, fig. 1. 1952.

ARALIACEAE

Dendropanax amplifolium I. M. Johnston, Contr. Gray Herb. 70: 81. 1924.

Oreopanax fontquerianum Cuatr., Collectanea Bot. 7 (10): 221. 1968.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Ageratina barclayae King & Robinson, Phytologia 54: 38. 1983.

Bartlettina cleefii King & Robinson, Phytologia 47 (2): 125-123. 1980.

Cabriella sanctae-martae (Greenman) Cuatr., Bol. Soc. Argent. Bot. 19 (1-2): 15. 1980.

= *Senecio sanctae-martae* Greenman

Castenedia santamartensis King & Robinson, Phytologia 39: 59. 1978.

Chaptalia anisobasis Blake, J. Wash. Acad. Sci. 25: 324. 1935.

Chaptalia incana Cuatr., Proc. Biol. Soc. Wash. 74: 24, fig. 3. 1961.

Chionolaena columbiana Blake, J. Wash. Acad. Sci. 25: 312. 1935.

Diplostephium anactinotum Weddell, Chl. And. 1: 201, pl. 35-B. 1857.

Diplostephium coriaceum Cuatr., Webbia 24 (1): 123. 1969.

Diplostephium cyparissias Weddell, Chl. And. 1: 103. 1857.

Diplostephium inesianum Cuatr., Webbia 24 (1): 192. 1969.

Diplostephium rangelii Cuatr., Phytologia 49 (1): 74. 1981.

Diplostephium romeroi Cuatr., Webbia 24 (1): 173. 1969.

Diplostephium santamartae Cuatr., Phytologia 52 (3): 174. 1982.

Diplostephium sextatile Cuatr., Webbia 24 (1): 173. 1969.

Diplostephium tergoacanum Cuatr., Webbia 24 (1): 175. 1969.

Diplostephium weddelli Blake, Contr. U. S. Natl. Herb. 24: 79. 1922

Erigeron raphaelis Cuatr., Webbia 24 (1): 62. 1969.

Flosmutisia paramicola Cuatr., Anales Jard. Bot. Madrid 42 (2): 417, fig. 1. 1986.

Hinterhubera harrietae Cuatr., Webbia 24 (1) 20. 1969.

Hinterhubera nevadensis Cuatr., Proc. Biol. Soc. Wash. 74: 7, fig. 1. 1961.

Jaramilloa sanctae-martae King & Robinson, Phytologia 47 (2): 119. 1980.

Jungia calyculata Cuatr., Fedde Repert. Sp. Nov. 1v. 125. 1953.

Jungia karstenii Cuatr., Brittonia 8: 186. 1956.

Lasiocephalus dorophyllus (Cuatr.) Cuatr., Phytologia 40: 310. 1978.

= *Senecio dorophyllus* Cuatrecasas

Liabum falcatum Rusby, South American Plants 161. 1920

Montanoa josei V. A. Funk, Mem. N. Y. Bot. Gard. 36: 79, fig. 52. 1982.

Paragynoxys undatifolia Cuatr., Proc. Biol. Soc. Wash. 74: 15. 1961.

Pentacalia carrikeri (Cuatr.) Cuatr., Phytologia 49 (3): 259. 1981.

= *Senecio carrikeri* Cuatr.

Pentacalia genuflexa (Greenman) Cuatr., Phytologia 49 (3): 246. 1981.

= *Senecio genuflexus* Greenman

Pentacalia hammenii Díaz & Cuatr., Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex. 19 (73): 257. 1994.

Pentacalia harrietae (Cuatr.) Cuatr., Phytologia 49 (3): 255. 1981.

= *Senecio harrietae* Cuatr.

Pentacalia juajibioi Díaz & Cuatr., Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex. 17 (67): 688. 1990.

Pentacalia mamancanacana (Cuatr.) Cuatr., Phytologia 49 (3): 256. 1981.

= *Senecio mamancanacanus* Cuatrecasas

Pentacalia romeroana Díaz & Bueno, Rev. Acad. Colomb. Cienc. 21(80):202.1997

Pentacalia schultzei Cuatr., Phytologia 57 (3): 169. 1985.

Pentacalia scortifolia (Greenman) Cuatr., Phytologia 49 (3): 250. 1981.

= *Senecio scortifolius* Greenman

Pentacalia subarachnoidea (Wedd.) Cuatr., Phytologia 49 (3) 253. 1981.

= *Senecio subarachnoideus* Wedd.

Pentacalia subarachnoidea var. *pauciflora* Díaz & Bueno, Rev. Acad. Colomb. Cienc. 21 (80):204. 1997

Pentacalia taironae Díaz & Cuatr., Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex. 17 (67): 687. 1990.

Pseudoligandra chrysocoma (Wedd.) Dillon & Sagastegui, Taxon 39 (1). 127. 1990.

Raouliopsis seifrizii Blake, J. Wash. Acad. Sci. 28: 175, fig. 1a-j, fig. 2a. 1938.

Senecio romeroi Cuatr., Proc. Biol. Soc. Wash. 74: 21. 1961.

BERBERIDACEAE

Berberis acutinervia Camargo, Caldasia 9: 315. 1966.

Berberis melloacensis Camargo, Caldasia 9: 335. 1966.

Berberis nevadensis Camargo, Caldasia 9: 341. 1966.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

Draba cheiranthoides Willd. ex O.E. Schultz., Pflanzenreich Heft 89, 4. Fam. 105: 156. 1927.

Draba cryophila Cuatr., Ciencia (Mejico) 27 (6): 172, fig. 2. 1972.

Draba pseudocheiranthoides Al-Shebbaz, J. Arnold Arb. 70 (3): 431, fig. 4. 1989.

Draba sanctae-marthae Schultz., Notizblatt 10: 560. 1929.

BROMELIACEAE

Bromelia fragilis L. B. Smith, Contr. U. S. Natl. Herb. 29: 285, fig. 10. 1949.

Greigia sanctae-martae L.B. Smith, Contr. U. S. Natl. Herb. 29: 289, fig. 15. 1949.

Puya alpicola L.B. Smith, Phytologia 7: 419, pl.1, figs. 8-10. 1961.

Puya brachystachya (Baker) Mez, in DC., Monogr. Phan. 9: 496. 1896.

= *Pitcairnia brachystachya* Baker

Puya nivalis Baker, Handb. Bromel. 124. 1889.

Puya sanctae-martae L.B. Smith, Phytologia 4: 382, pl. 2, figs. 5-7. 1953.

Tillandsia acuminata L. B. Smith, Contr. U. S. Natl. Herb. 29: 434, figs. 41a-c. 1951.

Tillandsia brevior L. B. Smith, Contr. U. S. Natl. Herb. 29: 436, figs. 42a-c. 1951.

Tillandsia caloura Harms, Notizbl. Bot. Gart. Berlin 10: 580. 1929.

Tillandsia sanctae-martae L.B. Smith, Phytologia 5: 396, pl.1, figs. 3,4. 1951.

Tillandsia ultima L. B. Smith, Contr. U. S. Natl. Herb. 29: 442, figs. 45c-e. 1951.

Vriesea hospitalis (L. B. Smith) L. B. Smith, Phytologia 5: 397, figs. 351 M-O. 1956.

= *Tillandsia hospitalis* L. B. Smith

Vriesea magdalenae L. B. Smith, Phytologia 8: 500, pl. 2, figs. 6-8. 1963.

CHRYSOBALANACEAE

Licania cuspidata (Rusby) Prance, Flora Neotropica): 72. 1972.

= *Moquilea cuspidata* Rusby

CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)

Hypericum martense Robson, Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot.) 16 (1): 51. 1987.

Hypericum simonsii Robson, Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot.) 16 (1): 34. 1987.

CYPERACEAE

Carex sanctae-marthae Mora & Rangel, Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex. 15 (58): 13. 1983.

GUNNERACEAE (HALORAGACEAE)

Gunnera sanctae-marthae Mora, Flora de Colombia 3, Haloragaceae 140, fig. 54. 1984.

Gunnera tayrona Mora, Caldasia 12 (57): 178. 1978.

LAMIACEAE (LABIATAE)

Salvia costata Epling, Fedde Rep. Sp. Nov. Beih. 85: 102. 1936.

Salvia libanensis Rusby, 300 Descr. New Sp. S. A. Mer. Pl. III. 1920.

Satureja andrei Epling, Ann. Missouri Bot. Gard. 14: 67. 1927.

Satureja caerulea (Benth.) Epling, Fedde Rep. Sp. Nov. Beih. 85: 156. 1936.

= *Calaminta caerulea* Benth.

Stachys hebens Epling, Fedde Rep. Sp. Nov. Beih. 80: 35. 1934.

LEGUMINOSAE

Erythrina santamartensis Krukoff & Barneby, Phytologia 33: 350, fig.1. 1976.

MELASTOMATACEAE

Blakea schultzei Markgraf, Notizblatt 10: 770. 1929.

Chaetolepis loricarella Triana, The Transaction Linn. Soc. London 28 (1): 51. 1871.

Chaetolepis santamartensis Wurdack, Phytologia 8: 165. 1962.

Graffenrieda santamartensis Wurdack, Brittonia 28: 138. 1976.

- Huilaea kirkbridei* Wurdack, Brittonia 28. 141. 1976.
Kirkbridea pentamera Wurdack, Brittonia 28. 143. 1976
Kirkbridea tetramera Wurdack, Brittonia 28: 141, fig.1.
 1976
Miconia insueta Wurdack, Brittonia 28: 139. 1976.
Miconia oreogena Wurdack, Brittonia 28. 139. 1976
Miconia smithii Gleason, Bull. Torrey Bot. Club 52: 383.
 1925.
Miconia tricaudata Wurdack, Brittonia 28: 140. 1976.
Monochaetum cinereum Gleason, Am. J. Bot. 16. 515.
 1929.
Monochaetum laxifolium Gleason, Am. J. Bot. 16: 521.
 1929.
Monochaetum magdalenense Wurdack, Phytologia 21.
 117. 1971.
Monochaetum rotundifolium Gleason, Bull. Torrey Bot.
 Club 52: 333, fig. 3D. 1925.
Monochaetum uberrimum Sandwith, Kew Bull. 1941.
 222. 1942.

MYRSINACEAE

- Cybianthus colombianus* Pipoly, Brittonia 33 (4): 493,
 fig.1. 1981.

ONAGRACEAE

- Fuchsia magdalenae* Munz, Proc. Calif. Acad. Sci. 4 (25).
 25, pl.2, fig. 5. 1943.

PASSIFLORACEAE

- Passiflora sierrae* Escobar, Ann. Missouri Bot. Gard. 76:
 884. 1987.

PIPERACEAE

- Peperomia herbert-smithii* Trel. & Yunck., Piperaceae
 North. S. Am. 2: 631, fig. 552. 1950.
Piper scutilimum C.DC., Ann. Conserv. Jard. Bot.
 Geneve 21: 242. 1920.

RANUNCULACEAE

- Ranunculus sandwithii* Lourteig, Bol. Soc. Argent. bot.
 11: 129, fig.1. 1967.

ROSACEAE

- Lachemilla ericoides* (Perry) Rothm., Fedde rep. Sp. Nov.
 42: 169. 1937.
 = *Alchemilla ericoides* Perry

RUBIACEAE

- Manettia sanctae-martae* Wernh., J. Bot. 57 suppl. 41.
 1941.

SABIACEAE

- Meliosma martana* Idrobo & Cuatr., Ernstia 49: 11-12.
 1988.

SAPOTACEAE

- Pouteria arguacoensium* (Karst.) Baehni, Candollea 9.
 389. 1942.
 = *Lucuma arguacoensium* Karst.
Pouteria espiniae (Standley) Baehni, Candollea 9: 423.
 1942
 = *Lucuma espiniae* Standley

SCROPHULARIACEAE

- Aragoa Kogiorum* Romero, Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex.
 8 (31). 384. 1951.

SOLANACEAE

- Trianea neovisae* Romero, Mutisia 38: 11, pl.6,7. 1973.

SYMPLOCACEAE

- Symplocos nivalis* Linden, Pflanzenreich 4, fam. 242:
 81. 1901.

THYMELAEACEAE

- Daphnopsis crispotomentosa* Cuatr., Brittonia 14: 51.
 1962.
Schoenobiblus coriaceus Domke, Notizblatl. Bd. 11: 356.
 1932.

TROPAEOLACEAE

- Tropaeolum pellucidum* Sparre, Opera Bot. 108. 76.
 1991.

VALERIANACEAE

- Valeriana cuatrecasasii* Meyer, Brittonia 17: 113. 1965.

Consideraciones sobre endemismos y conservación de la biodiversidad en la Sierra Nevada de Santa Marta

La existencia de entidades de distribución restringida a regiones naturales específicas adquiere cada vez mayor importancia como elemento determinante en la valoración de áreas de necesaria destinación a la conservación de biodiversidad. La presencia de endemismos se constituye en un factor de primer orden para establecer la importancia biológica de áreas silvestres en virtud de que su magnitud es un cuantificador de la singularidad y distinción en comparación con otras áreas localizadas en las mismas o en diferentes latitudes.

La importancia de la flora de la Sierra Nevada de Santa Marta ha sido relacionada por botánicos, naturalistas y conservacionistas como muy singular, con un alto contenido de entidades exclusivas, pero a causa de la inexistencia de un inventario completo o depurado sólo se conocían apreciaciones muy respetables acerca de la existencia de una buena cantidad de estas; a pesar de ello, las particularidades de esta unidad biogeográfica, que permitieron considerarla una isla montañosa continental (Adams, 1973), han sido indicadores válidos para las predicciones de los investigadores y justificación suficiente de las determinaciones que han elevado este territorio a la categoría de Reserva de Biosfera.

Dentro de los aspectos contemplados en el origen de los endemismos, el aislamiento ecológico efectivo y una alta intensidad de evolución en estirpes de tierras elevadas de esta montaña parecen los dos más decisivos para la aparición de entidades de distribución restringida. Lo primero, ha sido el resultado de la elevación de la Sierra en medio de la planicie caribe, que mantiene a los páramos de esta región separados de áreas similares de los Andes y otras cordilleras próximas. El origen del género *Cabriella* en ella y posterior radiación hacia la próxima Sierra de Perijá (Cuatrecasas, 1986) o la diversificación de especies en los géneros *Diplostegium*, con algunas series exclusivas (Cleef & Rangel, 1984) y *Pentacalia* con la casi totalidad de especies locales endémicas, son elementos indicadores de la intensidad de procesos evolutivos frecuentes en zonas paramunas o subparamunas.

Al observar la distribución por pisos altitudinales es notoria la abundancia de taxones endémicos en los páramos y en menor cantidad en las selvas Andina y Subandina; resulta interesante que la distribución geográfica de los taxones endémicos no coincide con los patrones de diversidad florística. Por otro lado, pueden notarse similitudes en patrones de distribución de especies endémicas de algunas familias pantropicales para ambientes de alta montaña; en la familia Melastomataceae, por ejemplo, una mayor cantidad de endemismos específicos se localizan en ambientes de media montaña y muy pocos en los páramos, comportamiento parecido a lo observado en ambientes tropalpinos de África y Nueva Guinea (Cleef, 1983).

El endemismo de la flora fanerogámica se presenta mayormente a nivel de especie, siendo escaso a nivel genérico; en la actualidad se conocen sólo tres géneros endémicos y no hay familias de magnoliófitas exclusivas. Esta característica, encontraría explicación en las

condiciones de juventud geológica de los páramos de este macizo, lo cuál ha sido señalado por estudios de otras disciplinas (Raasveldt, 1957).

En sentido general, es interesante conocer la distribución de los organismos restringidos para fines de determinación de estrategias de conservación. Aunque dentro de los límites de áreas protegidas legalmente que existen en la Sierra Nevada de Santa Marta se encuentran cobijadas la mayor parte del área de distribución de los endemismos de plantas con flores, existen algunas que no lo están y de acuerdo con evidencias florísticas y faunísticas tienen alto valor para conservación por la presencia de poblaciones de taxones exclusivos. En estos casos es válido sugerir la posibilidad de extender a esas áreas la influencia legal de las normas de protección de espacios silvestres con especial contenido biológico, con el fin de justificar la adopción de medidas y mecanismos de protección y manejo. La referencia directa debe hacerse al llamado macizo de San Lorenzo, en cuyas áreas de selvas nubladas en condiciones de conservación, se encuentran aún, buen número de especies vegetales y animales de distribución restringida.

Agradecimientos

Es necesario expresar agradecimientos sinceros a Juan Mayr y a María José Durán de la Fundación Pro Sierra Nevada de Santa Marta por toda la colaboración brindada. A Jerry Touval y Nancy Benton de The Nature Conservancy (TNC) por su apoyo para obtención referencias bibliográficas en Smithsonian Institution. A José Luis Frenández Alonso del Instituto de Ciencias Naturales por sus importantes anotaciones. Especial mención merecen Armando Calvano, Pedro Torrijos, Daniel Rodríguez, José Pereira, Alberto Rodríguez y José Orozco por la ayuda ofrecida.

Bibliografía

- Adams, M. 1973. Ecological zonation and the butterflies of the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *J. Nat. Hist.* 7: 699-718.
- Cleef, A.M. 1983. Fitogeografía y composición de la flora vascular de los páramos de la Cordillera Oriental Colombiana (Estudio comparativo con otras altas montañas del trópico). *Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex.* 15 (58): 23-29.
- _____, Rangel, O., Van Der Hammen, T. & Jaramillo, R. 1984. La vegetación de las selvas del transecto Buritaca. En: Van der Hammen & Ruiz (eds.) *La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) Transecto Buritaca-La Cumbre. Estudios de Ecosistemas Tropandinos.* 2. J. Cramer. Berlin.
- _____, & Rangel, O. 1984. La vegetación del páramo del noroeste de la Sierra Nevada de Santa Marta. En: Van der Hammen & Ruiz

- (eds.) La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) Transecto Buritaca-La Cumbre. Estudios de Ecosistemas Tropicandinos. 2. J. Cramer. Berlin.
- Cuatrecasas, J.** 1986. Dos nuevos géneros de Compositae de Colombia. *Caldasia*. 15 (71-75) 1-14.
- _____ 1961. Studies on Andean Compositae. V. Proc. Biol. Soc. Wash. 74 : 7-28.
- Forero, E.** 1988. Botanical Exploration and Phytogeography of Colombia: Past, Present and future. *Taxon* 37 (3): 561-566.
- Herrmann, R.** 1970. Las causas de la sequía climática en la región costanera de Santa Marta, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex.* 13 (52): 479-485.
- Hernández-Camacho, J.; Hurtado, A.; Ortiz, R. & Walschburger, T.** 1992. Centros de endemismo en Colombia. En: Halfter (comp.) La diversidad Biológica de Iberoamérica I. *Acta Zoológica Mexicana*: 175-190.
- _____ & **Sánchez, H.** 1992. Biomas terrestres de Colombia. En: Halfter (comp.) La diversidad biológica de Iberoamérica I. *Acta Zoológica Mexicana*: 153-173.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC.** 1993. Proyecto piloto de ordenamiento territorial de la Sierra Nevada de Santa Marta, una aproximación metodológica. Estudios básicos. 1. Medio Físico y Biótico. Santafé de Bogotá.
- King, R.M. & Robinson, H.** 1978. Studies in the Eupatorieae (Asteraceae). CLXXII. A new genus, *Castenedia*. *Phytologia* 39 (1): 58-61.
- Mora, L. E. & Rangel-CH., O.** 1983. Una nueva Cyperaceae de la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) y consideraciones fitogeográficas y sinecológicas sobre *Carex*. *Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex.* 15 (58): 13-21.
- Pérez-Preciado, A.** 1984. Aspectos climáticos de la Sierra Nevada de Santa Marta. En: Van der Hammen & Ruiz (eds.). La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) Transecto Buritaca-La Cumbre. Estudios de Ecosistemas Tropicandinos 2. J. Cramer. Berlin.
- Prance, G.** 1982. Forest refuges: Evidence from woody angiosperms. Pg. 137-156. In: G.T. Prance (ed.) *Biological diversification in the Tropics*. Columbia University Press, New York.
- Prance, G.T. & Campbell, D.G.** 1988 The present state of tropical floristics. *Taxon* 37 (3): 519-548.
- Raasveldt, H. C.** 1957. Las glaciaciones en la Sierra Nevada de Santa Marta. *Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex.* 9 (38) : 469-482.
- Rangel-CH., J. O. & Garzón -C., A.** 1995. Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. En: Rangel, O. (ed.) *Colombia Diversidad Biótica I*. Instituto de Ciencias Naturales: 155-170. Santafé de Bogotá.
- Van Der Hammen, T.** 1976. The Pleistocene changes of vegetation and climate in tropical South America. *Journ. Biogeography*. 1: 3-26.
- Wurdack, J.J.** 1976. Endemic Melastomataceae of the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Brittonia* 28: 138-143.

Nota

Por un error involuntario se omitió en el trabajo El género *Huilea* Wurdack (Melastomataceae) publicado en la *Rev. Acad. Colomb. Ci. Exact.* 22 (77): 237-242. 1996, la cita de la publicación original de la subespecie *minor*. Con miras a su validez debe quedar en la siguiente forma: en la página 240 del citado artículo:

Huilea minor (L. Uribe) Lozano & Ruíz, stat.nov.

H. macrocarpa subsp. *minor* L Uribe, *Caldasia* 12(56):17.1977