

COMPOSICION FLORISTICA Y DIVERSIDAD VEGETAL DE UN BOSQUE PREMONTANO EN LOS FARALLONES DE CALI

Miguel A. Gamboa G. & Jorge E. Ramos
Departamento de Biología
Universidad del Valle
A.A. 25360
Santiago de Cali

INTRODUCCION

Los Farallones de Cali constituyen una zona biogeográfica que posee continuidad ecológica con las zonas naturales que la rodean, siendo una muestra representativa de los abundantes y variados recursos naturales de nuestro país. En su interior se encuentra un parque nacional del mismo nombre, que es inferior en extensión a la zona de Los Farallones en su totalidad.

A pesar de estar protegida por el Estado, sufre intervención antrópica a tal punto que a pesar de ser considerada como una zona de alta prioridad en materia de conservación por su alta biodiversidad, está calificada como de alto riesgo por la intervención del hombre (García, 1986).

El conocimiento de su riqueza biótica es muy limitado, y no existe un programa de investigación de amplia envergadura en su interior, el cual debería ser liderado por los organismos gubernamentales encargados de su cuidado. La compilación más extensa de bibliografía sobre Los Farallones hasta la fecha, la realizó Sarria (1993). Particularmente en flora, existe un estudio preliminar de la flora de Villacarmelo (Monsalve, 1982), y algunas colecciones de la zona de Pichindé, realizadas durante el estudio de la ecología del Gallito de Roca (Benalcázar & Silva, 1982), que están depositadas en el herbario de la Universidad del Valle.

Por su carácter montañoso, existe una gran variedad de ecosistemas premontanos y montanos, que se constituyen en fuente inagotable de material de estudio, tanto en el plano de catalogación como de estructura y dinámica de flora boscosa. Es muy probable que se encuentren en estos bosques abundantes especies promisorias para el uso humano.

Este trabajo pretende mostrar un inventario parcial de un bosque premontano en la falda oriental de Los Farallones, así como identificar las especies más usadas por los campesinos en la zona y medir la diversidad vegetal de dicho bosque, para hacer una comparación con otros ecosistemas montañosos.

MATERIALES Y METODOS

La zona de estudio: El bosque premontano estudiado se encuentra en inmediaciones de una pequeña comunidad campesina llamada Pico de Aguila. Este asentamiento humano pertenece al corregimiento de Pance, Municipio de Cali, Departamento del Valle, Colombia. Se encuentra a 1.650 m en la ladera oriental de Los Farallones, y pertenece a la zona de vida del bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST) (Espinal, 1968).

Las zonas boscosas presentan extracción continua de madera para fines domésticos, y se han adecuado algunos potreros para ganadería extensiva. Varios de ellos han sido abandonados y es común encontrar algunas zonas en estado de sucesión primaria. Algunas áreas se encuentran sometidas a elevadas pendientes, hecho que las ha convertido en intocables, y en las cuales se puede hablar de vegetación sino primaria, por lo menos antigua.

Algunos terrenos boscosos están en propiedad privada y son, paradójicamente, de las zonas más conservadas. En este bosque nacen dos quebradas (Chontaduro y Chontadurito) que son la despensa de agua de esta población y de 2 ó 3 más (entre ellas Peón y El Banqueo), situadas más abajo en la cuesta. Se presentan en la zona procesos de parcelación y adecuación de casas de veraneo.

Catálogo de Plantas Vasculares. Se revisó y colectó material fértil de la vegetación vascular, en un área de aproximadamente 6.02 Ha. Las plantas inferiores y los hongos no fueron estudiados. Se colectaron entre 1 y 3 especímenes por muestra, dependiendo de la disponibilidad del material fértil. Los números de colección se depositaron en el herbario de la Universidad del Valle (CUVC), y algunas muestras se enviaron a herbarios nacionales y extranjeros en canje por su identificación.

Para la clasificación por familias se siguieron los trabajos de Cronquist (1981), para plantas con flores, y de Kramer & Green (1990), para Pteridofitos y Gimnospermas. Se atendieron las sugerencias de especialistas y se consultaron las obras Flora Neotrópica y Flora de Colombia principalmente.

Estudio de Diversidad Vegetal. Para medir el componente diversidad vegetal, se usó el índice de Shannon-Wiener (H') utilizando datos obtenidos a partir del método de transecto el cinturón (Gentry, 1986). Este método consiste en identificar las plantas con $DAP > 2.5$ cm en un área de 1000 m^2 (0.1 Ha), subdividida en 10 parcelas de 100 m^2 (0.01 Ha), de 50 m de largo por 2 m de ancho. Se debe registrar la morfoespecie tantas veces como aparezca y diferenciarla de las demás, así no se conozca su nombre científico.

También se midieron parámetros como cobertura, frecuencia y frecuencia relativa, con el fin de hallar el índice de valor de importancia de cada especie (I.V.). Los datos de H' se compararon con los de otros ecosistemas tropicales para los cuales se han obtenido usando la misma metodología (ver Gentry, 1988).

RESULTADOS

Se encontraron 151 especies en 61 familias, de las cuales 55 fueron plantas con flores y 6 fueron Pteridofitas. En la Tabla 1 se muestran las especies halladas por orden alfabético. Para el área de 6.02 Ha la familia más abundante en número de especies fue *Orchidaceae*, seguida de *Araceae*, *Rubiaceae* y *Asteraceae*.

En la Tabla 2 se muestra las familias por orden de abundancia en número de especies para Pico de Aguila, basándose en el estudio de 0.1 Ha (transectos en cinturón), y de 6.02 Ha (área total), además de la composición esperada para un ecosistema montañoso según Gentry (1988).

Se muestran algunos datos ecológicos para Pico de Aguila en las Tablas 3 y 4. Debe prestarse atención al elevado valor de equitatividad (E), y a la escasa dominancia de las especies con los mayores índices de importancia (Tabla 4). Este índice (I.V.) tiene un valor máximo de tres (3), y se obtiene de sumar la frecuencia relativa, la cobertura relativa y la densidad relativa. Todos estos datos se obtuvieron a partir de los muestreos en cinturón para un área de 0.1 Ha. Datos comparativos de diversidad entre Pico de Aguila y otros lugares se presentan en las Tablas 5, 6 y 7.

DISCUSION

La presencia de 151 especies de plantas en el bosque de Pico de Aguila, puede considerarse como un dato alentador en cuanto al potencial biótico de la zona. Esto, especialmente, si se considera que el estudio de catalogación fue parcial, porque se realizó sólo con las especies halladas fértiles, y porque la flora inferior no fue estudiada.

La composición por familias, de acuerdo con el número de especies para Pico de Aguila, es diferente para cada uno de los métodos de muestreo usados, como se indica en la Tabla 2. Al evaluar el área total, se halló una clara dominancia de especies herbáceas (rastreras y epífitas) en las *Orchidaceae* y *Araceae*. Así mismo, las siguientes familias son abundantes en especies arbustivas y de sotobosque (*Rubiaceae*, *Asteraceae* y *Melastomataceae*). Tan sólo en el noveno lugar aparece una familia con especies arbóreas de dosel para esta zona (*Euphorbiaceae*).

Usando el método de cinturón de Gentry, la composición por familias nuevamente varía. Sólo el primero, sexto y séptimo lugares son ocupados por familias con especies arbóreas de dosel. El resto corresponde a especies arbóreas con poco D.A.P. (cm), que ocupan el sotobosque. Si se compara con el orden esperado de familias para ecosistemas montañosos, se observa claramente que no coinciden. En ecosistemas bien conservados predominan especies arbóreas de dosel, muchas de ellas maderables (*Lauraceae*, *Rubiaceae*, entre otras).

La diversidad vegetal, medida con el índice de Shannon-Wiener, arrojó un valor de $H' = 4.87$, y un $H'_{\text{máx}} = 5.81$ (Tabla 3), valores que están por debajo de los reportados para otros ecosistemas de montaña neotropicales, aunque supera bosques subtropicales y temperados (Tabla 5). También se nota un elevado valor de equitatividad ($E = 0.83$), lo cual nos da una idea de la

Tabla 1. Especies halladas en el bosque de Pico de Aguila para un área total de ca 6.02 Ha, dispuestas en orden alfabético por familias.

ACANTHACEAE <i>Aphelandra</i> <i>Pseuderanthemum dawei</i> <i>Ruellia longifilamentosa</i> <i>Teliostachya lanceolata</i>	BLECHNACEAE <i>Blechnum confluens</i> <i>Blechnum fraxineum</i> <i>Blechnum occidentale</i>	LACISTEMATACEAE <i>Lacistema aggregatum</i>	PHYTOLACCACEAE <i>Phytolacca</i> sp.
ACTINIDACEAE <i>Saurauia</i>	BROMELIACEAE <i>Bromeliaceae</i> sp1. <i>Bromeliaceae</i> sp2.	LAMIACEAE <i>Hyptis capitata</i>	PIPERACEAE <i>Peperomia</i> sp1. <i>Peperomia</i> sp2. <i>Piper</i> sp1. <i>Piper</i> sp2. <i>Piper</i> sp3.
AMARANTHACEAE <i>Iresine difussa</i>	CACTACEAE <i>Rhipsalis micrantha</i>	LAURACEAE <i>Nectandra</i> sp. <i>Ocotea aurantiodora</i>	POACEAE <i>Lasiacis sorghoidea</i> <i>Pharus lappulaceus</i> <i>Rhipidocladum racemiflorum</i>
ANACARDIACEAE <i>Tapirira myrianthus</i> <i>Toxicodendron striatum</i>	CAMPANULACEAE <i>Campanulaceae</i> sp1. <i>Campanulaceae</i> sp2.	LECYTHIDACEAE <i>Eschweilera bogotensis</i> <i>Gustavia speciosa</i>	POLYPODIACEAE <i>Campyloneurum</i> sp. <i>Pecluma divaricata</i> <i>Pleopeltis macrocarpa</i> <i>Polypodium fimbriatum</i> <i>Polypodium fraseri</i> <i>Polypodium fraxinifolium</i>
ANNONACEAE <i>Guatteria</i> sp.	CHLORANTHACEAE <i>Hedyosmun</i> sp.	LILIACEAE <i>Bomarea</i> sp.	PTERIDACEAE <i>Adiantum pulverulentum</i>
ARACEAE <i>Anthurium calense</i> <i>Anthurium giganteum</i> <i>Anthurium marmoratum</i> <i>Anthurium oblongo-cordatum</i> <i>Anthurium revolutum</i> <i>Anthurium</i> sp. <i>Dieffenbachia daguense</i> <i>Monstera</i> sp. <i>Philodendron ornatum</i> <i>Philodendron tenue</i> <i>Philodendron tuerckheimii</i>	CLUSIACEAE <i>Clusia</i> sp1. <i>Clusia</i> sp2. <i>Chrysochlamys</i> sp. <i>Vismia</i> sp.	MALPIGHIACEAE <i>Stigmaphylum</i> sp.	ROSACEAE <i>Rubus porphyromallus</i> <i>Rubus</i> sp.
ARALIACEAE <i>Dendropanax</i> sp. <i>Schefflera vasqueziana</i>	COMMELINACEAE <i>Dichorisandra</i> sp.	MARANTHACEAE <i>Stronanthe</i> sp.	RUBIACEAE <i>Coccocypselum</i> sp. <i>Palicoures angustifolia</i> <i>Palicourea cyanantha</i> <i>Psychotria compta</i> <i>Psychotria lucentifolia</i> <i>Psychotria macrocarpa</i> <i>Sabicea villosa</i> <i>Rubiaceae</i> sp.
ARECACEAE <i>Aiphanes</i> sp. <i>Chamaedorea</i> sp1. <i>Chamedores</i> sp2.	COSTACEAE <i>Costus</i> sp.	MELASTOMACEAE <i>Clidemia pilosa</i> <i>Meriania speciosa</i> <i>Miconia acuminifera</i> <i>Miconia caudata</i> <i>Miconia dodecandra</i> <i>Miconia theaezans</i> <i>Tibouchina longifolia</i>	SAPINDACEAE <i>Cupania americana</i> <i>Paullinia alata</i> <i>Serjania communis</i>
ASCLEPIADACEAE <i>Oxypetalum cordifolium</i>	CUCURBITACEAE <i>Cayaponia</i> sp.? <i>Melothria pendula</i>	MIMOSACEAE <i>Calliandra</i> sp. <i>Inga</i> sp1. <i>Inga</i> sp2.	SOLANACEAE <i>Cestrum</i> sp. <i>Solanum aturense</i> <i>Solanum jamaicense</i> <i>Solanum</i> sp1. <i>Solanum</i> sp2.
ASPLENIACEAE <i>Asplenium auritum</i> <i>Asplenium radicans</i> <i>Asplenium salicifolium</i>	DRYOPTERIDACEAE <i>Diplazium striatum</i> <i>Polystichum platyphyllum</i>	MONIMIACEAE <i>Mollinedia</i> sp. <i>Siparuna</i> sp.	TEOPHRASTACEAE <i>Clavija</i> sp.
ASTERACEAE <i>Ageratum conyzoides</i> <i>Bidens pilosa</i> <i>Clibadium</i> sp. <i>Eupatorium</i> sp1. <i>Eupatorium</i> sp2. <i>Mikania</i> sp <i>Pseudelephantopus</i> sp. <i>Vernonia</i> sp.	ERICACEAE <i>Bejaria</i> sp.	MYRTACEAE <i>Eugenia</i> sp.	THELYPTERIDACEAE <i>Thelypteris</i> sp.
	EUPHORBIACEAE <i>Acalypha macrostachya</i> <i>Alchornea</i> sp. <i>Croton</i> sp1. <i>Croton</i> sp2. <i>Mabea</i> sp.	OLACACEAE <i>Hesiteria</i> sp.	VISCACEAE <i>Phoradendron</i> sp. ?
	FABACEAE <i>Andira</i> sp.	ORCHIDACEAE <i>Campilocentrum</i> sp. <i>Comparettia</i> sp. <i>Dichaea</i> sp. <i>Epidendrum</i> sp. <i>Erythodes</i> sp. <i>Fernandezia</i> sp. <i>Galeandrabeyrichii</i> <i>Oncidium</i> sp. <i>Platystele calantha</i> <i>Pleurothallis perijaiensis</i> <i>Sobralia</i> sp.	
	FAGACEAE <i>Quercus humboldtii</i>	PASSIFLORACEAE <i>Passiflora</i> sp1. <i>Passiflora</i> sp2.	
	FLACOURTIACEAE <i>Banara mollis</i>		
	GESNERIACEAE <i>Besleria</i> <i>Kohleria</i>		
	HELICONIACEAE <i>Heliconia huilensis</i> <i>Heliconia</i> sp.		

escasa dominancia de una o varias especies en particular. Los bajos índices de importancia (I.V.), para las diez especies más dominantes son muy bajos (Tabla 4), hecho que nos hace pensar de nuevo en una baja dominancia de alguna(s) especie(s).

Dados el bajo valor del índice de diversidad (H'), la elevada equitatividad en la distribución de las especies (E), la alteración en el orden de familias por número de especies, (especialmente de familias arbóreas), y los bajos valores de los índices de importancia de las especies, se puede concluir que: Pico de Aguila presenta un bosque secundario, con un bajo índice de diversidad; con su componente riqueza muy disminuido y parcialmente compensado por el

aumento del componente equitatividad.

Esto debido muy probablemente a la desaparición de las especies dominantes de la región, las cuales corresponden a especies arbóreas maderables del dosel.

Se recomienda completar el catálogo de plantas del lugar, y estudiar la biología reproductiva de las especies maderables que han desaparecido (se sabe de su anterior existencia por los campesinos) o están a punto de hacerlo, para implementar programas de reforestación adecuados. Información útil se puede obtener a partir de estudios de zonas similares que presenten un buen estado de conservación.

Tabla 2. Composición por familias con mayor número de especies para Pico de Aguila en 0.1 Ha (método en cinturón de Gentry), 6.02 Ha (estudio del área total) y composición esperada para un ecosistema montañoso.

PICO DE AGUILA		COMPOSICION ESPERADA PARA ECOSISTEMAS MONTAÑOSOS*
0.1 Ha	6.02 Ha	
EUPHORBIACEAE	ORCHIDACEAE	LAURACEAE
RUBIACEAE	ARACEAE	RUBIACEAE
CLUSIACEAE	RUBIACEAE	MELASTOMATACEAE
MELASTOMATACEAE	ASTERACEAE	EUPHORBIACEAE
ANACARDIACEAE	MELASTOMATACEAE	MORACEAE
MIMOSACEAE	POLYPODIACEAE	CLUSIACEAE
LAURACEAE	PIPERACEAE	LEGUMINOSAS
LECYTHIDACEAE	SOLANACEAE	HELECHOS ARBOREOS
	EUPHORBIACEAE	ARACEAE
	ACANTHACEAE	ANNONACEAE

* según Gentry (1988)

Tabla 3. Datos estadísticos referentes a biodiversidad vegetal en el bosque premontano de Pico de Aguila, Farallones de Cali. H' = índice de Shannon-Weiner; D= índice de Simpson; E = equitatividad; d.t = densidad total.

	ALTURA	H	H'máx	D	E	d.t
BOSQUE DE PICO DE AGUILA	1650 ± 50 m	4.87	5.81	0.95	0.83	0.438

Tabla 4. Especies con los mayores índices de importancia (I.V.), para el bosque premontano de la vereda Pico de Aguila.

NOMBRE	I.V.	NOMBRE	I.V.
<i>Alchornea</i> sp.	0.2983	<i>Miconia</i> sp1.	0.1352
<i>Tapirira myrianthus</i>	0.2076	<i>Ladenbergia</i> sp.	0.1230
<i>Inga</i> sp2.	0.1962	<i>Eschweilera bogotensis</i>	0.1184
<i>Guatteria</i> sp.	0.1758	<i>Croton</i> sp2.	0.0998
<i>Nectandra</i> sp.	0.1667	<i>Erythroxylum</i> sp.	0.0985

Tabla 5. Datos comparativos de biodiversidad, A = 0.1 Ha. (Gentry, 1986, 1988). H' = índice de diversidad de Sannon-Wiener, N.F = número de familias, N.E = número de especies, N.E.DAP>10 = número de especies con DAP>10 cm.

SITIO	ALTURA (m)	H	N.F.	N.E	N.E.>10 cm
Bosque temperado de Norte América *	30	3.54	12	21	-
Bosque subtropical de Sur América *	60	4.46	27	47	-
Bosque Subtropical de Centro América*	50	5.42	34	83	-
Bosque subtropical Pico de Aguila	1650	4.87	24	57	20
Bosque montano (Farallones de Cali)	1950	6.48	55	134-135	-
Bosque montano bajo (La Planada)	1800	5.14	38	116	-
Bosque seco (Tayrona)	50	5.36	31	65	-
Bosque Pluvial (Bajo Calima)	100	7.74	58	265	77

* Se ha tomado el lugar con el valor de H' más cercano al promedio de los sitios reportados por Gentry (1988).

Tabla 6. Número de árboles con DAP >10 cm (N.I.DAP>10), y número total de individuos (N.T.I.), para 0.1 Ha muestreadas en diferentes ecosistemas boscosos. (Gentry, 1986, 1988).

SITIO	N.I.DAP>10	N.T.I.	H'
Bosque seco de tierra baja (Galerazamba)	70	338	5.05
Bosque subtropical de Pico de Aguila	63	438	4.87
Bosque pluvial (Bajo Calima)	97	497	7.74*

* Es el más alto valor de H' registrado en el mundo.

Tabla 7. Sitios premontanos del neotrópico muy parecidos a Pico de Aguila. N.F= número de familias, N.E= número de especies, H'= índice de Sannon-Wiener.

SITIO	ALTURA (m)	N.F.	N.E	H'
Incahuara (Bol.)	1.540	45	130	6.71
El Picaho (Nic.)	1.400	39	65	5.22

BIBLIOGRAFIA

- BENALCAZAR, G. y SILVA, F. Ecología y biología reproductiva del gallito de roca (*Rupicola peruviana*). Departamento de Biología, Universidad del Valle. (1982).
- CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering Plants. Columbia University Press, New York. (1981).
- ESPINAL, S. Visión Ecológica del Departamento del Valle del Cauca. Universidad del Valle, Santiago de Cali. (1968).
- GARCIA K.,C. Priorities for conservation sites in the Chocó region of western Colombia. W.W.F. (1986).
- GENTRY, A. Species richness and floristic composition of Choco region plant communities. CALDASIA. Vol. XV. (1986) ; p. 71-75.
- GENTRY, A. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Ann. Missouri Bot Garden 75(1): (1988) ; p. 1-34.
- KRAMER, K. y GREEN, P. S. The families and genera of vascular plants Vol. I: Pteridophytes and Gymnosperms In: KUBITZKI, K. U. (ed.) The families and genera of vascular plants. Springer-Verlag, Berlin. (1990).
- MONSALVE, M. y MILLAN, L.A. Contribución al conocimiento de la vegetación del Corregimiento de Villacarmelo. Tesis de Grado, Departamento de Biología, Universidad del Valle. (1982).
- SARRIA, S. Parque Nacional Natural Farallones de Cali. Monografía. C.V.C.-Procuenas, Palmira. (1993).