

PTERIDOFITAS EPIFITAS DE LA FRANJA SUBANDINA DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA ¹

por

Eduardo Barrera Torres², Angela Chaparro de Barrera²
María Teresa Murillo³

Resumen

Barrera Torres, E., Chaparro de Barrera, A. & M. T. Murillo. Pteridófitas epifitas de la franja subandina del departamento de Cundinamarca, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* **20** (76) : 47-55, 1996. ISSN 0370-3908.

En 48 localidades, comprendidas entre 1000 y 2300 m alt., ubicadas en la franja subandina del departamento de Cundinamarca, se reconocieron 19 géneros y 62 especies, de Pteridofitos epifitos. El género *Polypodium* es predominante con 23 especies, que corresponden al 46 % de las registradas para Colombia. Los taxa reconocidos crecen sobre corteza o humus y se desarrollan como holoepifitas (HOE) o epifitas casuales (CAS) sobre hospederos poco específicos. El registro de la distribución geográfica y altitudinal de las especies demuestra mayor diversidad en la vertiente occidental de la cordillera oriental.

Palabras claves: Pteridófitas - epifitas - bosque subandino - distribución - diversidad.

Abstract

Nineteen genera and sixty two species of epiphytes Pteridophytes were identified in forty eight localities in the lower montane forest of Cundinamarca, Colombia, between 1000 and 2300 m alt. The best represented genus is *Polypodium* with twenty three species. These species correspond to 46% of the species registered for Colombia. The individuals grow on the bark of trees or on the humus deposited on them, such as holoepiphytes (HOE) and casual epiphytes (CAS) with inespecific hosts. The altitudinal and geographical distribution show the highest diversity on the western slope of the eastern Andean mountains range.

Key words: Pteridophytes - epiphytes - lower montane forest - distribution - diversity.

¹ Investigación financiada por Colciencias y por la Universidad Nacional a través del Cindéc.

² Departameno de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Apartado 14490, Santafé de Bogotá, Colombia.

³ Instituto de Ciencias Naturales-Museo Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia. Apartado 7945, Santafé de Bogotá, Colombia.

Introducción

Los bosques neotropicales nublados se caracterizan por una alta diversidad de epífitas vasculares (Madison, 1977), dentro de ellas, los helechos constituyen el segundo grupo más diverso después de las orquideas (Atwood, 1984) con aproximadamente 32 géneros y 838 especies (Gentry & Dodson, 1987); el grupo presenta notable endemismo (Lewis, 1971) y alta diversidad principalmente en altitudes medias como en Ecuador (Grubb *et al.*, 1963), Perú (Young, 1991) y Colombia (Sugden & Robin, 1979). Los bosques húmedos montanos propios de esta franja están desapareciendo a causa de la alta deforestación que alcanza una magnitud de 20 Ha por minuto (Le Bastille & Pool, 1978 citado por Catling & Lefkovich, 1989).

Los helechos, al igual que otras epífitas, se desarrollan básicamente sobre dos clases de sustrato: directamente sobre las sinuosidades de la corteza del hospedero ó sobre un colchón más o menos grueso de humus, musgo ó líquenes acumulados en los hospederos (Went, 1940 en Johansson, 1974). Este grupo constituye un objeto interesante de estudio debido a adaptaciones como tamaño reducido de las diásporas, alta capacidad de rebrote y tendencia a la poikilohidria, características propias de la condición epífita (Benzing, 1987).

La alta diversidad de epífitas vasculares se apoya en la diversificación de nichos existentes, donde las especies han coevolucionado competitivamente. Cada especie posee mecanismos especializados para aprovechar los recursos limitados del medio y diversas formas de regeneración (Ashron, 1969 citado por Zimmerman & Olmsted, 1992). Esta hipótesis plantea la posibilidad de que algunos epífitos prefieran ciertos hospederos (Ter Steege & Cornelissen, 1989).

Las condiciones climáticas de los bosques montanos como alta precipitación, cortos períodos de sequía y presencia permanente de neblina, favorecen el desarrollo de comunidades epífitas principalmente por el suministro de nutrientes transportados mediante el polvo, la lluvia ó la neblina (Nadkarni, 1986); sin embargo su distribución vertical y horizontal dentro del bosque depende de la tolerancia a la luz, a la humedad y de su preferencia por un determinado sustrato (Bogh, 1992).

En Colombia, la franja altitudinal entre 1000 y 2400 m alt., corresponde al bosque subandino de acuerdo con la clasificación de Cuatrecasas, (1989) y con el piso térmico medio (IGAC 1986). Aquí se ubica la mayor parte de la zona cafetera del país; la región soporta una de las

mayores influencias antrópicas, condición que amerita el conocimiento básico de sus recursos florísticos con miras a desarrollar un plan de conservación y aprovechamiento racional, en particular, de este grupo de plantas de importancia ecológica, científica y paisajista.

Este trabajo hace parte del proyecto de investigación "Epífitas vasculares del bosque subandino de Cundinamarca", en él se reconocen los taxa de Pteridofitos colectados, se establece su distribución en un gradiente altitudinal y se analiza la riqueza de especies.

Metodología

Durante los años 1993-1994 se llevaron a cabo observaciones minuciosas y colecciones (aproximadamente 200 ejemplares) de helechos epífitos y afines, en jurisdicción de 48 municipios del departamento de Cundinamarca, ubicados en la franja subandina (Fig. 1).

La identificación de los ejemplares botánicos se hizo con ayuda de claves, material de referencia y bibliografía especializada (Evans, 1969; Mickel, 1981; Murillo & Harker, 1990; Ortega, 1991; Smith, 1981, 1983; Stolze, 1981, 1986 y Vareschi, 1968). Los ejemplares se depositaron en el Herbario Nacional Colombiano (COL).

Los helechos epífitos se agruparon de acuerdo con el sistema propuesto por Schimper, (1988) y Richards (1964) en:

Holoepífitas o verdaderos epífitas (HOE): especies que desarrollan todo su ciclo vital sobre un hospedero sin arraigarse en el suelo.

Hemiepífitas primarias: Principian su ciclo vital como epífitas y eventualmente emiten raíces que alcanzan el suelo y lo penetran.

Hemiepífitas secundarias: Principian su ciclo vital como terrestres, luego pierden su conexión con el suelo y se convierten en epífitas.

Epífitas casuales (CAS): Cuando algunos individuos funcionan como epífitos verdaderos, mientras otros son terrestres.

Para cada especie se determinó el tipo de sustrato en el sitio de colección: corteza o humus de acuerdo con la agrupación establecida por Went, (1940) citado en Johansson, (1974), quien señala que las epífitas se dividen en dos grupos de acuerdo a la demanda de sustrato; unas crecen sobre *corteza* con ninguna o escasa acumulación de humus y otras sobre *humus* acumulado en gran-

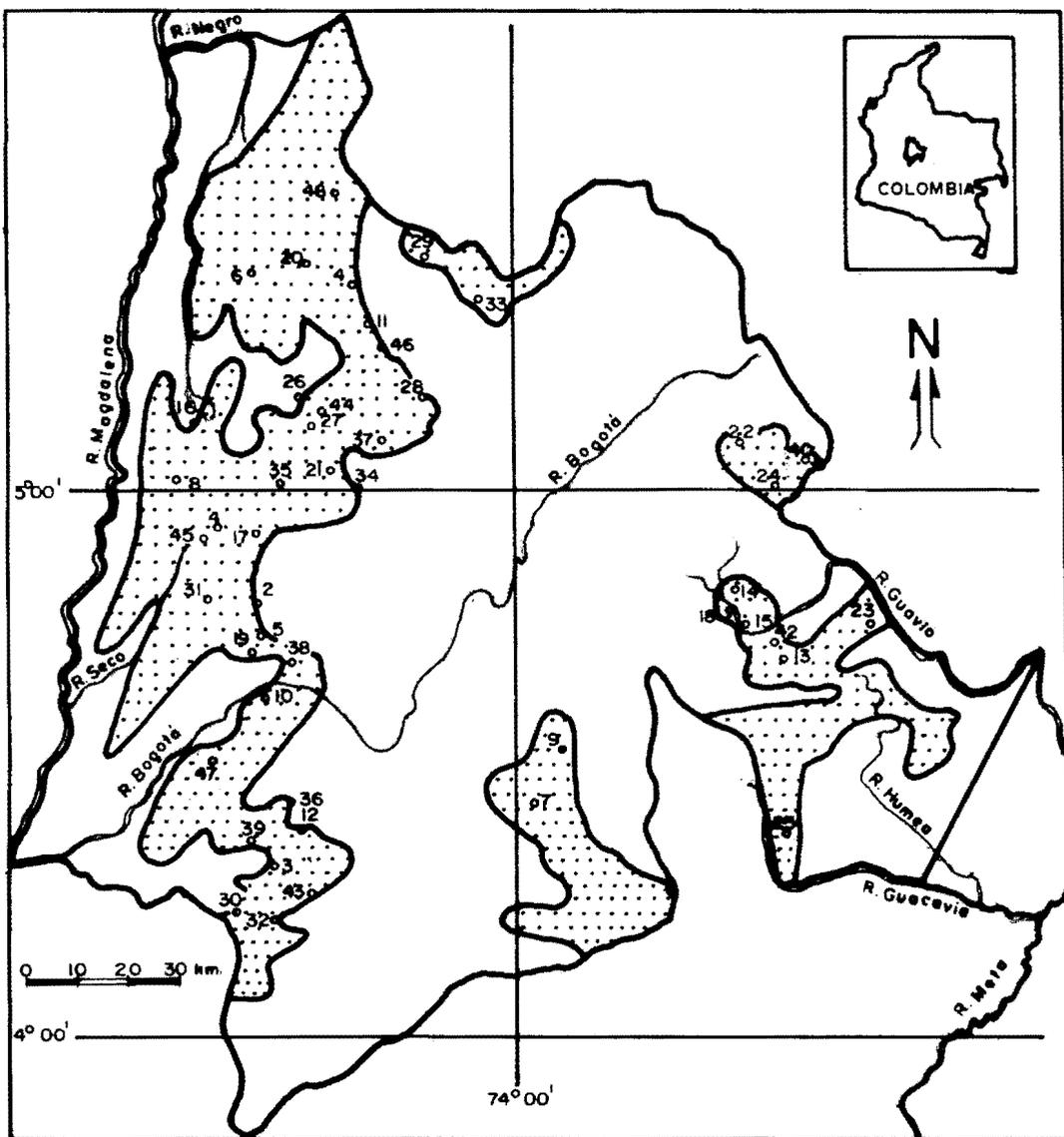


Figura 1. Departamento de Cundinamarca, Colombia. (La zona punteada señala las regiones que fueron muestreadas durante esta investigación).

AREA DE ESTUDIO - LOCALIDADES DE MUESTREO

- | | | |
|----------------|------------------------|-------------------|
| 1. Albita | 17. Guayabal | 33. San Cayetano |
| 2. Anolaima | 18. Gachetá-Junin | 34. San Francisco |
| 3. Arbeláez | 19. La Mesa | 35. Simana |
| 4. Bitóna | 20. La Palma | 36. Silvana |
| 5. Cachipay | 21. La Vega | 37. Supatá |
| 6. Capurupí | 22. Marchen | 38. Tena |
| 7. Cáqueza | 23. Mindaiva | 39. Tibacuy |
| 8. Chaguaní | 24. Mota | 40. Tibuna |
| 9. Chonquí | 25. Medina (Santa Ana) | 41. Tiguigí |
| 10. El Colegio | 26. Nimaima | 42. Ubalá |
| 11. El Peñón | 27. Nocaima | 43. Venecia |
| 12. Finaguaguá | 28. Pacho | 44. Vergara |
| 13. Gachalá | 29. Paine | 45. Vianí |
| 14. Gachetá | 30. Parí-San Bernardo | 46. Villa Gómez |
| 15. Gama | 31. Quipía | 47. Viroá |
| 16. Guadua | 32. San Bernardo | 48. Yacopí |

des cantidades, donde además se desarrollan epífitas no vasculares.

Para cada uno de los flancos de la cordillera se estudió la distribución altitudinal de los helechos y afines y se registraron los forófitos u hospederos entre 1000 y 2300 m alt. a intervalos de 100 m.

Se calculó el porcentaje de epifitismo de los géneros encontrados, mediante confrontación con las especies registradas para Colombia por **Murillo & Harker** (1990).

Area de estudio

El departamento de Cundinamarca tiene una extensión aproximada de 24.000 km², de los cuales un 22% corresponde al piso térmico medio (IGAC, 1986), ubicado en las laderas de la cordillera oriental, en sus dos flancos: occidental hacia el valle del río Magdalena y oriental hacia la cuenca del río Meta en los llanos orientales. Los puntos extremos se localizan entre las coordenadas 3° 42' y 5° 51' de latitud norte y entre 73° 03' y 74° 54' de longitud al oeste de Greenwich (IGAC, 1971).

El piso térmico medio comprende la zona cafetera que hacia el occidente del departamento se presenta en forma continua y se extiende de sur a norte con una mayor amplitud hacia el centro y noroccidente; hacia el oriente del departamento se presenta fragmentado (Fig. 1). Los factores orográficos y la influencia de vientos húmedos provenientes del valle del Magdalena y de la llanura oriental favorecen la formación temporal de neblina hacia ambos flancos de la cordillera.

Las formaciones vegetales predominantes, reconocidas de acuerdo con el sistema de Holdridge (**Espinal & Montenegro**, 1977), corresponden a bosque húmedo y muy húmedo premontano hasta bosque húmedo y muy húmedo montano bajo. La cobertura vegetal aparece entonces como un mosaico de diferentes unidades vegetales; la vegetación natural se encuentra altamente intervenida por los innumerables asentamientos humanos acompañados del cultivo del café y frutales y por el establecimiento de potreros.

Resultados

Características de la Pteridoflora epífita.

Se registraron 19 géneros y 62 especies epífitas en el bosque subandino de Cundinamarca (Tabla 1). El género *Polypodium* cuenta con el mayor número de especies (23),

le siguen *Asplenium* (6), *Campyloneurum* y *Huperzia* (con 4 especies cada uno). De los 62 taxa reconocidos, el 52% (32 especies) crecen sobre un colchón conformado por materia orgánica (humus) y asociaciones de epífitas vasculares y no vasculares y 30 especies que equivalen al 48%, germinan y crecen directamente sobre las fisuras de la corteza del hospedero (Tabla 1).

Algunos helechos crecen como epífitas accidentales o casuales (CAS): *Blechnum occidentale*, *Doryopteris pedata* var. *palmata*, *Thelypteris* spp, *Selaginella* spp y *Asplenium formosum*, el resto son holoeplifitos (HOE) y se desarrollan sobre diferentes especies de árboles hospederos.

Los hospederos que soportan mayor número de especies epífitas son generalmente árboles de corteza rugosa muy fisurada y gruesa, densamente ramificados, especialmente aquellos donde los ángulos de inserción son agudos o rectos. Se destacan los guamos (*Inga* spp), cedros (*Cedrela odorata*), carbonero o quebrajacho (*Calliandra pittieri*), cauchos (*Ficus* spp), naranjo y mandarino (*Citrus* spp), saman (*Pithecellobium saman*), pomarrosos (*Eugenia jambos*), cajeto o nacedero (*Trichantera gigantea*). Así mismo es notable el epifitismo sobre arbustos de café (*Coffea arabica*). Algunas especies que suelen renovar su corteza periódicamente, como los guayabos (*Psidium guajaba*) no soportan pteridófitas epífitas.

La confrontación de los resultados obtenidos con el número de especies totales de Colombia (epífitas, terrestres, rupícolas) según **Murillo & Harker** (1990), (Tabla 2), permite establecer que el mayor porcentaje de representación de cada género encontrado, respecto al total de especies presentes en Colombia, en orden descendente son: *Loxoscaphe*, *Pleopeltis*, *Solanopteris*, *Niphidium*, *Doryopteris*, *Polypodium*, *Dicranoglossum*, *Vittaria*, *Campyloneurum*, *Microgramma*, *Oleandra*, *Asplenium*, *Nephrolepis* y *Huperzia*.

En el presente trabajo no se observaron epífitas con marcada especificidad, pero si con alguna preferencia, como sucede con: *Dicranoglossum furcatum* sobre café (*Coffea arabica*), *Loxoscaphe theciferum* sobre tomatoquina (*Acnistus arborescens*), *Polypodium aureum* sobre cauchos (*Ficus* spp) y Samanes (*Pithecellobium saman*), *Asplenium praemorsum* sobre guamos (*Inga* spp) y café (*Coffea arabica*). Posiblemente esta tendencia reside en algunas características de los hospederos como rugosidad y grosor de la corteza y nivel de luz incidente, además es muy importante la composición de los sustratos donde se favorece la humedad por tiempo más prolongado, condiciones ideales para el anclaje de elementos de propagación sexual y asexual.

Tabla 1. Pteridófitos epífitos del bosque subandino de Cundinamarca. Características ecológicas y regionales de su distribución.

ESPECIE	Sustratro	RANGO ALTITUD.	CONDICION	FLANCO CORDILLER*	Localidades (*)	No. Colección (**)
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	H	984 - 1700	Holoepífita	Oc. y Or.	6,23, 25, 28,29,35,36,39,47	9,11,14,15,21,19,20
<i>Asplenium feei</i> Kunze ex Fee	H	1600	Holoepífita	Oc.	28	13
<i>Asplenium formosum</i> Willd.	H	1300	Casual	Oc.	10,47	27,28
<i>Asplenium juglandifolium</i> Lam.	H	1530	Holoepífita	Oc.	1,28,37	16,29,30
<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.	H	2000	Holoepífita	Oc. y Or.	18,27,31,32,34,38,40,45	12,31,42,45,46
<i>Asplenium serra</i> Langsd & Fish.	H	1530 - 2000	Casual	Oc.	37,38,46	72,73,80,104
<i>Blechnum occidentale</i> L.	H	1545	Holoepífita	Oc.	46	86
<i>Campyloneurum aglaolepis</i> Alston (de la Sota)	H	1225	Holoepífita	Oc.	29	105
<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fee	H	984 - 2130	Holoepífita	Oc. y Or.	2,6,25,28,34,35,38,39,43	32,33,88,89,91,92,93, 94 99,101,
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) Presl	H	1640	Holoepífita	Oc.	3,4,5,27,32,36	95,96,102,103
<i>Campyloneurum</i> sp.	H	1000 - 1300	Holoepífita	Oc. y Or.	22,24,33,46	106.107.108.154.160
<i>Dicranoglossum furcatum</i> (L.) J. Smith	C	1000 - 1300	Holoepífita	Oc. y Or.	6,25,29,47	97.110.161.184
<i>Doryopteris pedata</i> var. <i>palmata</i> (Willd.) Hicken	H	1430	Casual	Oc.	30	98
<i>Elaphoglossum muscosum</i> (Sw.) Moore	H	2145 - 2250	Holoepífita	Oc.	46	162.163
<i>Elaphoglossum</i> aff. <i>obtusum</i> Mickel	H	1635	Holoepífita	Oc.	46	164.165
<i>Grammitis pilosissima</i> (Mart. & Gal.) Morton	C	2260	Holoepífita	Oc.	46	166
<i>Huperzia linifolia</i> (L.) Trevisan	C	984 - 1400	Holoepífita	Oc. y Or.	23,42,46	22,43,67
<i>Huperzia</i> sp. (1)	C	1630 - 2090	Holoepífita	Oc.	33,46	109.193
<i>Huperzia</i> sp. (2)	C	1300 - 1700	Holoepífita	Or.	13,14	111.112
<i>Huperzia</i> sp. (3)	C	1465 - 1550	Holoepífita	Oc.	26,29	168.183
<i>Loxoscape theciferum</i> (H.B.K.) Moore	C	1370	Holoepífita	Oc. y Or.	8,9,11,13,21,26,48	8.114.120.145.149
<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel	C	1000 - 1900	Holoepífita	Oc. y Or.	13,15,20,25,2735,47	34,35,36,37,113,115,159,170
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	C	1000	Holoepífita	Or.	25	56
<i>Microgramma</i> sp.	C	1300 - 2200	Holoepífita	Oc.	46	169
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) Presl.	H	1285 - 2000	Holoepífita	Oc. y Or.	3,10,14,15,18,32,39,43	6,25,26,38,40,41,48,49
<i>Niphidium albopunctatissimum</i> Lellinger	H	1780	Holoepífita	Or.	42	100
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	H	1000 - 1780	Holoepífita	Oc. y Or.	3,16,25,26,42,43	117.118.140.172.179
<i>Oleandra lehmannii</i> Maxon	C	1530	Holoepífita	Oc.	46	152
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) Fourn	C	1450 - 2000	Holoepífita	Oc.	19,36	57,58
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Willd.) Kaulf	C	1450 - 2300	Holoepífita	Oc. y Or.	7,10,12,14,15,22,24,34	51,52,53,54,55,119,150,156,196,198
<i>Pleopeltis percussa</i> (Cav.) Hook & Grew	C	1300 - 2145	Holoepífita	Oc. y Or.	7,13,16,22,34,41,43,45	4,62,63,64,65,131,157,194,201

* Ver figura 1

** Colección de Angela Chaparro

Or: Oriental

Oc: Occidental

H: Humus

C: Corteza

Tabla 1. Pteridófitos epífitos del bosque subandino de Cundinamarca. Características ecológicas y regionales de su distribución. (Continuación)

ESPECIE	Sustrato	RANGO ALTITUD.	CONDICION	FLANCO CORDILER..	Localidades (*)	No. Colección (**)
<i>Polypodium aureum</i> L.	H	1000 - 2000	Holoepífita	Oc. y Or.	1,7,16,22,23,28,42,44	71,82,121,146,197,202
<i>Polypodium bolivianum</i> Rosenst.	C	2000	Holoepífita	Oc.	33	195
<i>Polypodium bombycinum</i> Maxon	H	2145	Holoepífita	Oc.	28	192
<i>Polypodium consimile</i> Mett.	H	1000	Holoepífita	Or.	25	66.136
<i>Polypodium dasypleuron</i> Kunze	C	1300 - 2200	Holoepífita	Oc.	41	125
<i>Polypodium decumanum</i> Willd.	H	1000 - 1300	Holoepífita	Oc. y Or.	3,23,47,48	122.129.185.199
<i>Polypodium eurybasis</i> v. <i>glabrescens</i> (R) Evans	H	2100	Holoepífita	Oc.	19	87
<i>Polypodium fimbriatum</i> Maxon	H	1350	Holoepífita	Oc.	6	153
<i>Polypodium fraxinifolium</i> Jacq.	H	2000	Holoepífita	Oc.	37	151
<i>Polypodium funkii</i> Mett.	C	2200	Holoepífita	Or.	18	81
<i>Polypodium guttatum</i> Maxon	C	1500 - 1900	Holoepífita	Oc.	2,28,39	3,75,76
<i>Polypodium hygrometricum</i> Splitg.	C	1350 - 2195	Holoepífita	Oc.	19,20,28	10,85,123,182
<i>Polypodium laevigatum</i> Cav.	C	1250 - 1350	Holoepífita	Oc.	20,29	124.130.133.187
<i>Polypodium leucosticton</i> Kunze	C	1500 - 1900	Holoepífita	Oc.	28,39	177.189.200
<i>Polypodium maritimum</i> Hieron.	H	1300	Holoepífita	Oc.	8,41	17.186
<i>Polypodium murorum</i> Hook.	C	1700 - 2000	Holoepífita	Oc.	37	126
<i>Polypodium pectinatum</i> L.	C	1700	Holoepífita	Oc.	12	84.174
<i>Polypodium plumula</i> H. & B. ex Willd	C	1000 - 1600	Holoepífita	Oc.	6,23,25,28	127.175.188.191
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt	C	1500	Holoepífita	Oc.	1,2	77.128.178
<i>Polypodium remotum</i> Desv.	H	1600 - 2240	Holoepífita	Or.	7,22,40	132.181.203
<i>Polypodium sessilifolium</i> Desv.	H	2230	Holoepífita	Oc.	46	180.190
<i>Polypodium thyssanolepis</i> Kl.	H	1600 - 2000	Holoepífita	Or.	13,15	134.171
<i>Polypodium triseriale</i> Sw.	H	1040 - 1600	Holoepífita	Oc. y Or.	6,12,13,21,25,28,39,44,48	68,70,74,137,138,141,142, 158,172,173,176,180
<i>Polypodium</i> sp. (1)	H	1000	Casual	Oc. y Or.	6,25,48	24,67,40
<i>Polypodium</i> sp. (2)	H	1000	Casual	Oc. y Or.	8,25	143.144
<i>Soloanopteris brunei</i> (Werckle) Waagner	C	1200	Holoepífita	Oc.	48	38
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne) Reed	H	2000	Casual	Oc.	19	23
<i>Thelypteris</i> sp.	C	1640	Casual	Oc.	41	170
<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	C	1000 - 1560	Holoepífita	Oc. y Or.	25,29,35	59,60,147,169,
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	C	1000	Holoepífita	Oc. y Or.	16,23,25,43	45,61,148,158
<i>Vittaria stipitata</i> Kunze	C	1100	Holoepífita	Oc.	6,17	19.155

* Ver figura 1

** Colección de Angela Chaparro

Or: Oriental
Oc: Occidental

H: Humus
C. Corteza

Tabla 2. Géneros de pteridófitas registradas para Colombia comparadas con las epífitas encontradas en esta investigación.

GENEROS	NUMERO ESPECIES EN COLOMBIA (Murillo & Harker, 1990)	NUMERO ESPECIES EPIFITAS Bosque Subandino Cundinamarca	Porcentaje Relativo Epífitas
<i>Asplenium</i>	52	6	11.5
<i>Blechnum</i>	29	1	3.4
<i>Campyloneurum</i>	14	4	28.6
<i>Dicranoglossum</i>	3	1	33.3
<i>Doryopteris</i>	2	1	50.0
<i>Elaphoglossum</i>	97	2	2.1
<i>Grammitis</i>	46	1	2.2
<i>Huperzia</i>	38	4	10.5
<i>Loxoscaphe</i>	1	1	100.0
<i>Microgramma</i>	11	3	27.3
<i>Nephrolepis</i>	9	1	11.1
<i>Niphidium</i>	4	2	50.0
<i>Oleandra</i>	6	11	6.7
<i>Pleopeltis</i>	4	3	75.0
<i>Polypodium</i>	50	23	46.0
<i>Selaginella</i>	90	2	2.2
<i>Solanopteris</i>	2	1	50.0
<i>Thelypteris</i>	103	2	1.9
<i>Vittaria</i>	9	3	33.3

Distribución geográfica y altitudinal

Se registraron 20 especies de helechos epífitos, comunes a las dos vertientes de la cordillera oriental. La vertiente occidental es más rica, con 54 especies, comparada contra 27 en la vertiente oriental (Tabla 1).

El mayor número de especies (23) se encontró en la vertiente occidental, en los niveles altitudinales 1300 y 1500 m alt. En la vertiente oriental, se observa un máximo de especies (16) a 1000 m alt. Hay disminución de especies por encima de 2000 m alt. (Fig. 2).

Discusión

El conjunto de taxa resulta diverso y bien representado a nivel de géneros epífitos, si se tiene en cuenta que de aproximadamente 32 señalados para el Neotrópico (Gentry & Dodson, 1987), 19 se encuentran en la zona de estudio, cifra que corresponde al 69.4%.

Aunque el objetivo de esta investigación no fué determinar la ubicación precisa de las epífitas sobre los forófitos, se pudo detectar mayor concentración de ellas en el tronco y en las ramas bajas ó proximales, principalmente hacia horquetas. Los géneros *Blechnum*, *Selaginella*, *Grammitis*, *Elaphoglossum* y *Thelypteris* se encontraron preferencialmente concentrados hacia la base de los troncos ó también

creciendo como especies terrestres o rupícolas en parches bien definidos. De otra parte, las especies de *Huperzia* se observaron péndulas en las ramas medias y altas de árboles muy frondosos y su presencia restringida a microhábitats umbrófilos y particularmente húmedos, como las márgenes de ríos y quebradas dentro de los bosques de niebla. Las anteriores observaciones concuerdan con Brown (1990) y Bogh (1992) quienes atribuyen la presencia de determinadas epífitas a la disponibilidad de humedad y sombra en esos lugares.

El predominio del género *Polypodium* (s.s) concuerda con la afirmación de Stolze (1981), quien lo caracteriza como cosmopolita y representado por un número elevado de especies en América tropical, hecho que apoya la amplia distribución observada en el bosque subandino, tanto en las dos vertientes como en los diferentes niveles altitudinales.

El elevado número de especies de este género corresponde también a la cantidad de especies registradas para Colombia (Murillo & Harker, 1990) que constituyen cerca del 50% de las especies en el mundo y puede estar relacionada con la versatilidad de formas de crecimiento del rizoma: trepador y rastrero, de consistencia herbácea o leñosa (Stolze, 1981), con desarrollo asociado a musgos, líquenes y otros pteridófitos.

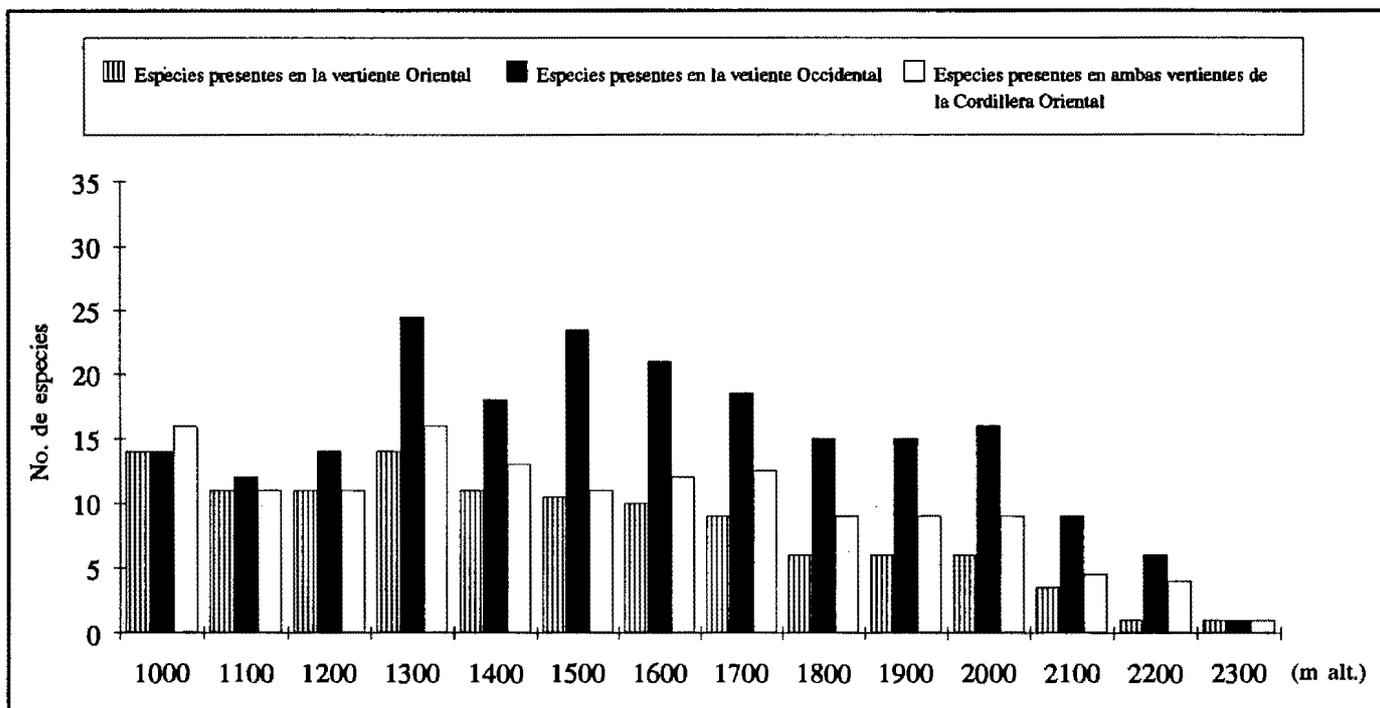


Figura 2. Distribución altitudinal de las especies de helechos epífitos y afines en la franja subandina del departamento de Cundinamarca

Algunas especies señaladas en el presente estudio han sido registradas como epífitas en la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia), también en bosques de niebla y en altitudes similares (Sugden & Robins 1979).

En el presente trabajo se encontraron especies en condición de epifitismo casual pertenecientes a los géneros *Thelypteris*, *Blechnum*, *Doryopteris* y *Selaginella* que confirman la modalidad de habitat característico de estos géneros, principalmente terrestre como afirman varios autores, entre ellos Tryon & Tryon (1982). A nivel de especies, *Asplenium formosum*, corrobora el mismo hecho.

De acuerdo con las observaciones logradas en este estudio, se detecta preferencia de los helechos por crecer sobre un determinado sustrato y esta localización se relaciona con algunas características morfológicas. Así, las especies *Microgramma* spp, *Pleopeltis* spp, *Oleandra lehmannii*, *Solanopteris brunei* y algunas del género *Polypodium* como *P. funckii* y *P. laevigatum*, encontradas sobre corteza, poseen rizoma delgado, con entrenudos largos, de consistencia blanda, flexuosos, de orientación plagiótropa y frondes esparcidas a lo largo del rizoma.

Las especies *Asplenium* spp, *Blechnum occidentale*, *Campyloneurum* spp, *Elaphoglossum* spp, *Nephrolepis cordifolia*, *Niphidium* spp y algunas especies del género *Polypodium* como *P. fimbriatum*, *P. aureum* y *P. decumanum*, entre otras, que prefieren el humus como sustrato, presentan rizoma grueso, con entrenudos cortos, de consistencia leñosa, rígidos, eréctos y frondes dispuestas en roseta.

La distribución de los Pteridófitos en las dos vertientes de la cordillera oriental, muestra mayor riqueza de especies en la vertiente occidental, hecho que se relaciona también con la mayor extensión de la franja subandina y con el mayor número de localidades exploradas en las respectivas vertientes.

Bibliografía

- Atwood, J. T. 1984. A floristic study of Volcan Mombacho Department of Grenada, Nicaragua. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 71:141-209.
- Benzing, D. H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 74:183-204.
- Bogh, A. 1992. Composition and distribution of the vascular epiphyte flora of an Ecuadorian montane rain forest. *Selbyana* 13:25-34.

- Brown, A. D. 1990. El epifitismo en las selvas montanas del parque "El Rey", Argentina: composición florística y patrón de distribución. *Rev. Biol. Trop.* 38(2A):155-166.
- Catling, P.M. & L. P. Lefkovitch. 1989. Association of vascular epiphytes in a Guatemalan cloud forest. *Biotropica* 21:35-40.
- Cuatrecasas, J. 1989. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Perez Arbelaezia* 2(8):155-283.
- Espinal, S. & Montenegro, 1977. Formaciones Vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. IGAC, XIII. Bogotá. 238 p.
- Evans, A. H. 1969. Interspecific relationships in the *Polypodium pectinatum-plumula* complex. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 55(3):193-293.
- Gentry, A. H. & C. H. Dodson. 1987. Diversity and Biogeography of Neotropical vascular epiphytes. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 74:205-233.
- Grubb, P. J., Lloyd, J. R., Pennington, T. D. & T. C. Whitmore. 1963. A comparison of Montane and Lowland Rain Forest in Ecuador, I. The Forest structure, physiognomy, and floristic. *J. Ecol.* 51: 657-601.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). 1971. *Atlas Básico de Colombia*, pp. 132-137.
- . 1986. Diccionario geográfico de Colombia. Tomos I y II. Ed. Andes. Bogotá. pp. 400-401, 787.
- Johansson, D. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeographica Suecica* 59:1-131.
- Lewis, W. H. 1971. High floristic endemism in low cloud forests of Panama. *Biotropica* 31(1):78-80.
- Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2:1-13.
- Mickel, J. T. 1981. Ferns and fern allies of Guatemala. Part II. Polypodiaceae. The genus *Elaphoglossum*. *Fieldiana Botany, New Series* No. 6:210-238.
- Murillo, M. T. & M. A. Harker. 1990. Helechos y plantas afines de Colombia. *Academia Colombiana de Ciencias. Colección Jorge Alvarez Lleras* No. 2. Ed. Guadalupe. Bogotá. 319 p.
- Nadkarni, N. 1986. An ecological overview and checklist of vascular epiphytes in the Monteverde Cloud Forest Reserve, Costa Rica. *Brenesia* 24:55-62.
- Ortega, F. 1991. Los Helechos. Biollania, Ed. especial No. 2. Talleres gráficos del Congreso de la República, Caracas, Venezuela. 155 p.
- Richards, P. W. 1964. The tropical rain forest: An ecological study. Cambridge University Press.
- Schimper, A.F.W. 1988. Die epiphytische vegetation amerikas. *Bot. Mitt. Tropicen*. II G. Fisher Jena.
- Smith, A. 1981. Ferns and fern allies of Guatemala. Part II. Polypodiaceae. The genus *Thelypteris*. *Fieldiana Botany, New Series* No. 6:473-514.
- . 1983. Polypodiaceae-Thelypteridoideae. *Flora de Ecuador*. 18:1-147. Publishing House of the Swedish Research Councils. Stockholm.
- Stolze, R. G. 1981. Ferns and fern allies of Guatemala. Part II. Polypodiaceae. *Fieldiana Botany, New Series* 6:1-120; 238-472.
- . 1986. Polypodiaceae-Asplenoideae. En *Flora of Ecuador*. 23: 1-83. Harling Gunnar y Benkt Sparre. Stockholm.
- Sugden, A. M. & R. J. Robins. 1979. Aspects of the ecology of vascular epiphytes in Colombian Cloud Forests I. The distribution of the epiphytic flora. *Biotropica* 11(3):173-188.
- Ter Steege, H. & J. H. Cornelissen. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica* 21:331-339.
- Tryon, R. M. & A. T. Tryon. 1982. Ferns and allied plants with special reference to tropical America. Ed. Springer-Verlag. New York. 857 p.
- Vareschi, V. 1968. Helechos, Aspleniaceae-Salviniaceae. *Flora de Venezuela*. Vol I. Tomo II. Talleres Gráficos Universitarios. Mérida. Venezuela. 1033 p.
- Young, K. R. 1991. Floristic diversity on the eastern slopes of the Peruvian Andes. *Candollea* 46:125-143.
- Zimmerman, J. K & I. C. Olmstead. 1992. Host Tree Utilization by vascular epiphytes in a seasonally forest (Tintal) in México. *Biotropica* 24(3):402-407.