

DISTRIBUCION ALTITUDINAL Y DIVERSIDAD DE HEMIPARASITAS Y PARASITAS DEL ORDEN SANTALES EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA DE IGUAQUE BOYACA (COLOMBIA)

EDUARDO BARRERA T. & NELLY ACOSTA H.

Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología, Apartado
Aéreo 14490, Bogotá, Colombia

RESUMEN

En un transecto de 9 Km desde la vía Villa de Leiva-Arcabuco hasta la laguna de San Pedro de Iguaque, se reconocen 10 especies de hemiparásitas y parásitas pertenecientes a 4 familias del orden Santales, se establece la distribución altitudinal de las especies. Se distinguen 4 zonas altitudinales y se describen brevemente. Se analiza la relación con los hospederos y otros aspectos observados. *Gaiadendron punctatum* presenta el mayor rango de distribución altitudinal y muestra en sus raíces el fenómeno de homocaulia. *Phoradendron pomasquianum* se reporta por primera vez para Colombia y *Phthirusa* sp. se anuncia como nuevo registro.

SUMMARY

The altitudinal distribution of 10 species of hemiparasitic and parasitic plants from 4 families to the Santalean order has been studied along a transect of 9 Km from Villa de Leiva-Arcabuco road to San Pedro de Iguaque lagoon. Four altitudinal zones are distinguished and briefly described on the basis of prominent characteristics. The relation with host species are analyzed as other observations. *Gaiadendron punctatum* offers the larger range of altitudinal distribution and presents the homocaulis phenomenon in roots. *Phoradendron pomasquianum* is reported for the first time to Colombia and *Phthirusa* sp. is announced as a new record.

Palabras claves: Distribución. Diversidad. Hemiparásita. Parásita. Santales. Iguaque. Hospedero. Homocaulia.

INTRODUCCION

Este trabajo se lleva a cabo en el Santuario de Fauna y Flora de Iguaque, sitio que llama la atención por constituir una reserva de vegetación poco alterada en algunos lugares, principalmente en aquellos que fueron sede para las ceremonias rituales de nuestros indígenas Muisca, con un paisaje de gran belleza en la parte alta, "lugar de origen de los padres de la humanidad" (Inderena 1986) y por presentar a la vez vegetación en proceso de regeneración en sitios alterados por la influencia de asentamientos humanos.

Hasta el momento se han realizado diversos estudios sobre la flora del Santuario, fundamentalmente en el sector Carrizal, la mayoría sin publicar, en calidad de trabajos de grado elaborados principalmente por estudiantes de las Universidades Pedagógica Nacional y Javeriana, entre ellos: Luengas y Franco en 1991 reconocen las especies de Bromeliaceas epífitas, las describen, elaboran claves y las relacionan con algunas características ecológicas; Salavarieta *et al* (1989). Realizan un estudio ecológico y taxonómico de las especies macrófitas de la laguna de San Pedro de Iguaque; Amarillo y Osorio en 1991 reconocen, describen y relacionan las especies de la familia Piperaceae (en sentido amplio); en 1992 Morales y Pérez hacen una introducción a la Brioflora mediante reconocimiento, descripción y ubicación en formaciones ecológicas; en el mismo año Gil y Jiménez en un trabajo similar reconocen las especies de Pteridófitos tanto epífitos como terrestres.

También se han realizado trabajos faunísticos, entre otros: Rosas en 1986 estudia la estructura de la comunidad de aves frugívoras, Lemaire y Amarillo (1992) y Amarillo (1993) describen el ciclo de vida de una especie y una especie nueva de Lepidópteros, en 1993 Vargas *et al* estudian los Piéridos del Santuario, en 1994 Sarmiento realiza un inventario de abejas y avispas y Roa *et al*. estudian los Odonatos. Faltan aun muchos estudios en otros sectores del Santuario y sobre diversos aspectos.

El presente es un aporte al conocimiento básico de las especies del orden Santales, grupo de plantas poco estudiado en Colombia que presenta aspectos interesantes como la interacción planta-animal, dada la preferencia que algunas aves tienen por los nutrientes almacenados en sus frutos carnosos, la forma de vida hemiparásita o parásita, el amplio rango de distribución altitudinal y la diversidad del grupo. Tal

como lo define Cronquist (1981), esta constituido por 10 familias, 8 de ellas representadas en Colombia de acuerdo con la revisión de las colecciones del Herbario Nacional Colombiano (COL): *Misodendraceae*, *Santalaceae*, *Opiliaceae*, *Olacaceae*, *Balanophoraceae*, *Loranthaceae*, *Viscaceae* y *Eremolepidaceae*; comprenden 29 géneros distribuidos desde pocos metros sobre el nivel del mar hasta más de 3.000 metros.

Las hemiparásitas que se incluyen en este trabajo representan un grupo especial debido a su habilidad para penetrar en la planta hospedera con el fin de obtener soporte y sustento pero también con capacidad para sintetizar sus nutrientes. Pertenecen a las familias *Eremolepidaceae*, *Loranthaceae*, *Viscaceae* y *Balanophoraceae*. Las tres primeras conocidas como muérdagos en el paleotrópico, matapalo, injerto o pajarito en el Neotrópico.

Son hierbas, arbustos o árboles pequeños con hojas simples opuestas o alternas, a veces ausentes. Raramente autótrofas, caracterizadas por una adaptación progresiva al parasitismo. Todas las familias mencionadas, con excepción de *Balanophoraceae*, poseen clorofila y estan provistas de haustorios. La familia *Balanophoraceae* es parásita de raíces y posee grandes tubérculos subterráneos ramificados, posiblemente de naturaleza radical con tejido del hospedero (Barroso 1984).

En el presente trabajo se reconocen las zonas altitudinales de vegetación y se identifican las especies en un transecto hasta la laguna de Iguaque. Se establece su distribución altitudinal, se describen y relacionan con sus hospederos y se analizan algunos aspectos interesantes de su distribución, diversidad y condición.

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio

El Santuario fue creado en 1977 mediante Acuerdo No. 33 y Resolución Presidencial No. 173. Tiene una superficie de 6.750 hectáreas y alturas que oscilan entre 2.400 y 3.600 metros sobre el nivel del mar, con temperatura promedio de 12 grados centígrados y regimen de lluvia bimodal de dos períodos lluviosos: el primero en los meses de abril a junio y el segundo de octubre a noviembre.

Se encuentra localizado en jurisdicción de los municipios de Villa de Leiva, Arcabuco y Chíquiza en el departamento de Boyacá, sobre la cordillera Oriental, entre 5 36' 02" y 5 44' 38" latitud norte y 73 22' 57" y 73 31' 20" longitud oeste (Luengas y Franco 1991).

Geológicamente se ubica en la formación Arcabuco constituida por materiales contrastantes en edad que corresponden a los periodos Cretácico y Cuaternario, conformada por areniscas de color blanco amarillento, cimentadas fuertemente por cuarzo, shales y calizas (Amarillo *et al.* 1991). Posee, en el sector norte 8 lagunas de origen glacial, la de Iguaque la más grande (Inderena 1986) (Fig. 1).

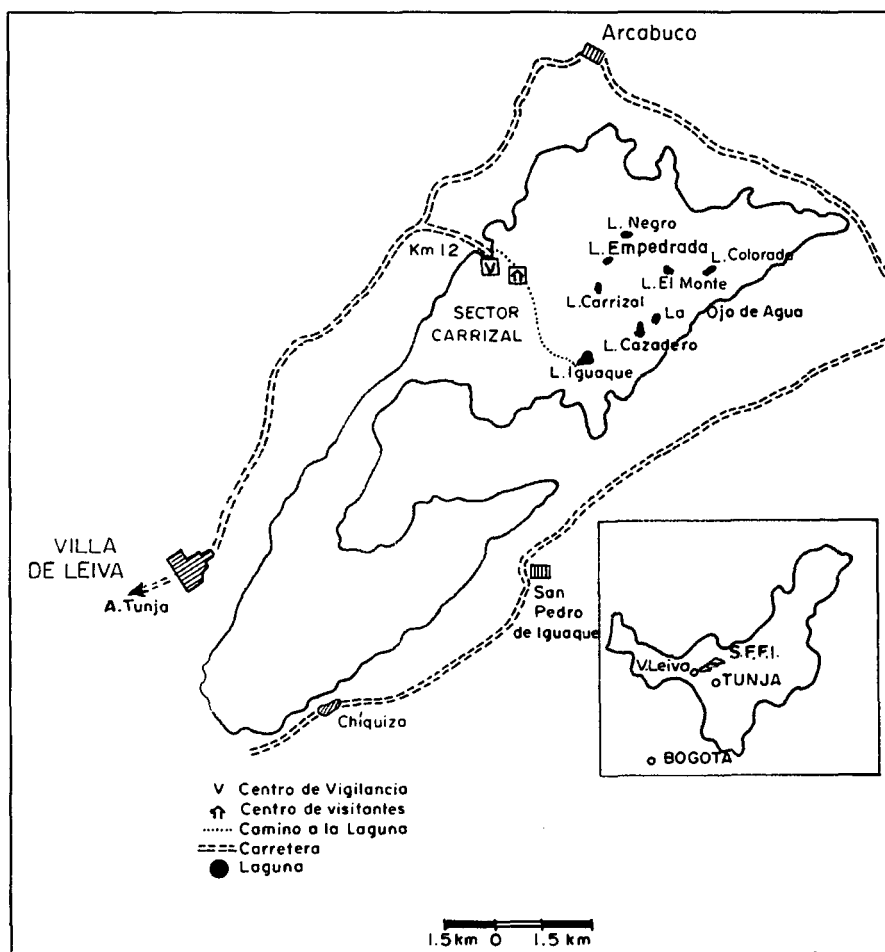


FIGURA No. 1 Santuario de fauna y flora de Iguaque

Este estudio se realiza en inmediaciones del Santuario por la vía Villa de Leiva-Arcabuco y en el sector Carrizal del Santuario siguiendo el sendero que conduce a la laguna de Iguaque, durante los meses de junio y julio de 1994.

Las especies se reconocen en un transecto de aproximadamente 9 km de longitud entre 2.400 y 3.200 m de altura sobre el nivel del mar con 9 puntos de colección ubicados en intervalos altitudinales de 100 metros (Fig. 2).

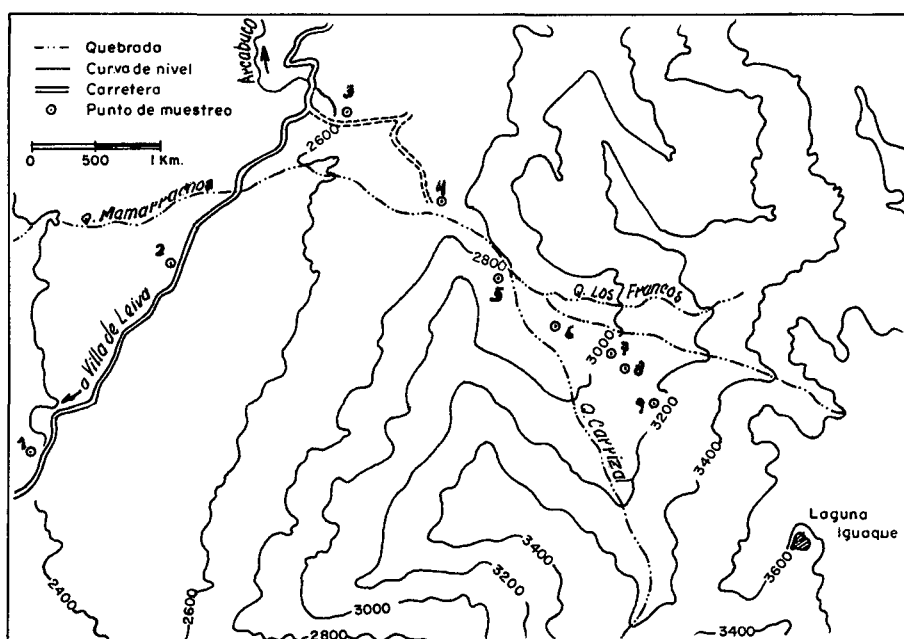


FIGURA No. 2 Mapa fisiográfico del Santuario de fauna y flora de Iguaque

Las zonas altitudinales de vegetación (zonas de vida) se caracterizan de acuerdo con el sistema de Holdridge (Espinal 1977).

La descripción e identificación del material vegetal se efectuó mediante confrontación con los ejemplares presentes en el Herbario Nacional Colombiano (COL.) determinados por los especialistas en las familias respectivas y con ayuda de bibliografía disponible (Hansen 1980, Barroso 1984, Kuijt 1986) para su posterior depósito en el Herbario Nacional Colombiano (COL).

RESULTADOS

Distribución altitudinal

En el área estudiada se distinguen 4 zonas altitudinales de vegetación:

Bosque húmedo montano bajo (bh-MB) entre 2.400 y 2.750 metros de altura con precipitación entre 500 a 1.000 mm por año, presenta pastizales y especies arbóreas introducidas y nativas, entre éstas el roble. Crecen en suelos húmicos poco profundos con cantos rodados provenientes de glaciaciones sobre terreno de topografía plana y ondulaciones suaves.

Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) entre 2.750 y 3.100 metros sobre el nivel del mar con precipitación entre 1.000 a 2.000 mm por año, presenta flora heterogénea con pinos colombianos, amarillos y arrayanes. Crecen en suelo poco profundo, erosionable con aporte de materia orgánica proveniente de hojarasca y troncos caídos sobre laderas de pendiente regular próximas a corrientes de agua.

Bosque húmedo montano (bh-M) o subpáramo (Cuatrecasas 1958) entre 3.100 y 3.200 metros sobre el nivel del mar, presenta elementos florísticos de transición con especies provenientes unas de las zonas anteriores y otras del páramo pero también algunas propias; predomina la forma herbácea (pajonales) con arbustos achaparrados de tallos tortuosos, aislados o en pequeños grupos. Crecen en suelo poco profundo con afloramientos rocosos, sobre laderas de pendientes pronunciadas que soportan vientos regulares.

Bosque muy húmedo montano (bmh-M) o páramo entre 3.200 y 3.600 metros sobre el nivel del mar, presenta vegetación con formas de crecimiento arbustiva, herbácea y mucinal y formas de vida caulirósula (frailejones) y graminoides (pajonales). Crecen en terrenos con crestas y laderas próximas a depresiones que constituyen lagunas, soportando vientos fuertes y neblina.

Las especies presentan una distribución altitudinal marcada y se ubican en 3 zonas de vida (Tabla 1). En el páramo propiamente dicho (por encima de 3.200 metros) no se encontraron representantes de los grupos vegetales objeto del presente estudio.

TABLA No. 1 DISTRIBUCION ALTITUDINAL DE LAS ESPECIES			
PUNTO DE MUESTREO	ALTURA (m)	ZONA ALTITUDINAL	ESPECIE
1	2.400	bh-MB	<i>Phoradendron pomasquianum</i>
			<i>P. trianae</i>
2	2.500	"	<i>Antidaphne viscoidea</i>
			<i>Phthirusa</i> sp
3	2.600	"	<i>A. viscoidea</i>
			<i>P. sp</i>
4	2.700	"	<i>A. viscoidea</i>
			<i>Corynaea crassa</i>
			<i>Gaiadendron punctatum</i>
			<i>P. sp</i>
5	2.800	bmh-MB	<i>Dendrophthora clavata</i>
			<i>G. punctatum</i>
6	2.900	"	<i>D. clavata</i>
			<i>D. obliqua</i>
			<i>G. punctatum</i>
7	3.000	"	<i>D. ambigua</i>
			<i>D. clavata</i>
			<i>D. obliqua</i>
8	3.100	bh-M	<i>D. clavata</i>
			<i>D. squamigera</i>
			<i>G. punctatum</i>
9	3.200	"	<i>G. punctatum</i>

La zona altitudinal de vegetación con mayor riqueza de especies es el bosque húmedo montano bajo, le sigue el bosque muy húmedo montano bajo. La especie *Gaiadendron punctatum* se encuentra en 3 de las 4 zonas altitudinales de vegetación (Tabla 1).

Diversidad

Se encontraron 10 especies pertenecientes a 4 familias del orden Santales. La familia *Viscaceae* es la mejor representada con 6 especies pertenecientes a 2 géneros, le sigue la familia *Loranthaceae* con 2 especies, pertenecientes a 2 géneros y las familias *Eremolepidaceae* y *Balanophoraceae* representadas cada una por una especie. El género con mayor número de especies es *Dendrophthora* de la familia *Viscaceae* con 4 especies. La especie *Phoradendron pomasquianum* se reporta por primera vez para Colombia, así mismo, se reconoce una especie del género *Phthirusa* que puede constituir un registro nuevo para Colombia (Tabla 2).

TABLA No. 2 ESPECIES ESTUDIADAS		
FAMILIA	GENERO	ESPECIE
1. Eremolepidaceae	Antidaphne	A. viscoidea
2. Loranthaceae	Gaiadendron	G. punctatum
	Phthirusa	P. sp
3. Viscaceae	Dendrophthora	D. ambigua
		D. clavata
		D. obliqua
		D. squamigera
	Phoradendron	P. pomasquianum
		P. trianae
4. Balanophoraceae	Corynaea	C. crassa

Relación con los hospederos

Algunas especies hemiparásitas presentan localmente oligofagia (preferencia por una especie hospedante): *Antidaphne viscoidea*, *Corynaea crassa* y *Phthirusa* sp. sobre *Quercus humboldtii*, *Dendrophthora squamigera* sobre *Miconia* sp. y *D. ambigua* sobre *Weinmannia tomentosa*; otras presentan polifagia: *Dendrophthora clavata*, *D. obliqua*, *Phoradendron trianae* y *P. pomasquianum* (Tabla 3).

Con frecuencia se observa que *Phoradendron trianae* y *P. pomasquianum* se encuentran compartiendo el mismo hospedero.

**TABLA No. 3
ESPECIES Y SUS HOSPEDEROS**

ESPECIE	HOSPEDERO
1. <i>Antidaphne viscoidea</i>	<i>Quercus humboldtii</i> (roble)
2. <i>Corynaea crassa</i>	<i>Q. humboldtii</i> (roble)
3. <i>Dendrophthora ambigua</i>	<i>Weinmannia tomentosa</i> (encenillo)
4. <i>D. clavata</i>	<i>Miconia ligustrina</i> (tuno)
	<i>Palicourea</i> sp. (cajeto)
5. <i>D. obliqua</i>	<i>Clusia</i> sp. (gaque)
	<i>Ocotea</i> sp. (amarillo)
6. <i>D. squamigera</i>	<i>Miconia</i> sp. (tuno)
7. <i>Gaiadendron punctatum</i>	<i>Borreria laevis</i>
8. <i>Phoradendron pomasquianum</i>	<i>Prunus serotina</i> (cerezo)
	<i>Dodonaea viscosa</i> (hayuelo)
9. <i>P. trianae</i>	<i>P. serotina</i> (cerezo)
	<i>P. persica</i> (durazno)
10. <i>Phthisura</i> sp	<i>Q. humboldtii</i> (roble)

Gaiadendron punctatum ocupa preferencialmente espacios abiertos y se encuentra terrestre y hemiparásita, en el primer caso con propagación mediante Homocaulia.

Descripción morfológica externa de las especies

Antidaphne viscoidea Poeppig & Endlicher, Nov. Gen. Sp. Pl. 2:70, t.199 (1838). (Fig. 3).

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, carretable Los Naranjos-caseta Carrizal, 2.600 msnm, 24 de junio de 1994. (Acosta y Barrera 01 COL).

Planta escandente, hemiparásita. Dioica. Inicialmente con haustorio primario que degenera pronto. Raíces epicorticales con haustorios secundarios. Tallo con surcos longitudinales, adulto terete. Hojas alternas hasta de 8.0x11.0 cm. color verde oscuro opaco, base cuneada y ápice redondo, margen calloso, reticulada, con peciolo corto hasta 0.5 cm de longitud. Inflorescencia masculina en racimo hasta 0.7 cm y 6 o más flores, flor hasta 0.2 cm de longitud, sobre pedicelo carnoso de 0.05 cm. perianto deciduo, en yema formado por 2 bracteolas, una a cada lado de los 4 estambres colocados 3 hacia la cara interna y 1 hacia la cara externa de la flor, filamento y antera en yema, iguales en longitud, luego el filamento

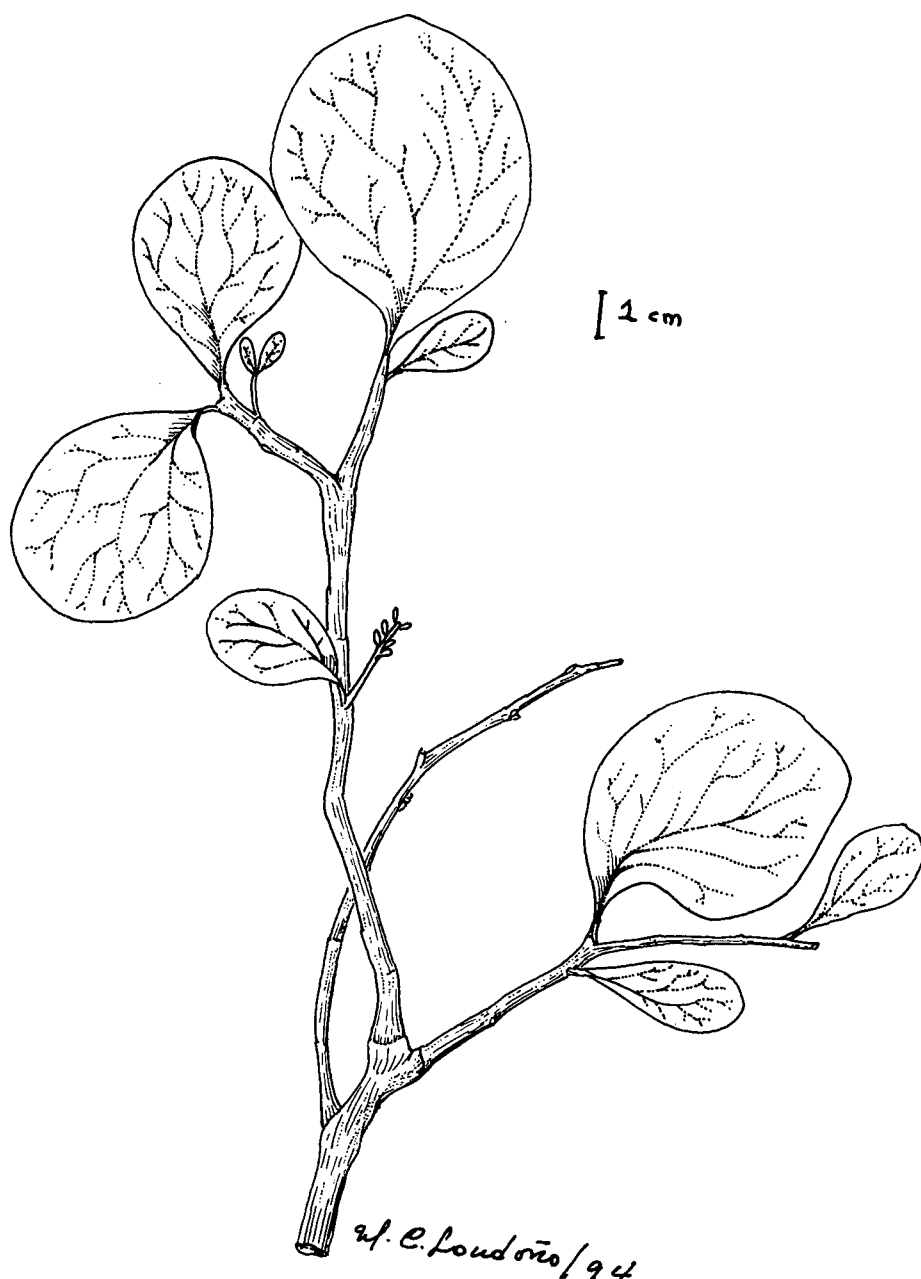


FIGURA No. 3 *Antidaphne viscoidea* Poeppig & Endlicher, hábito de rama femenina

supera en tamaño a la antera, flor femenina en espiga, adulta sin perianto, hasta 0.25 cm de longitud, ovario ovado elíptico, estilo central corto, estigma cónico.

Corynaea crassa, Hooker F., Trans. Linn. Soc. London 22:31, 54 t.13. (1856). (Fig. 4).

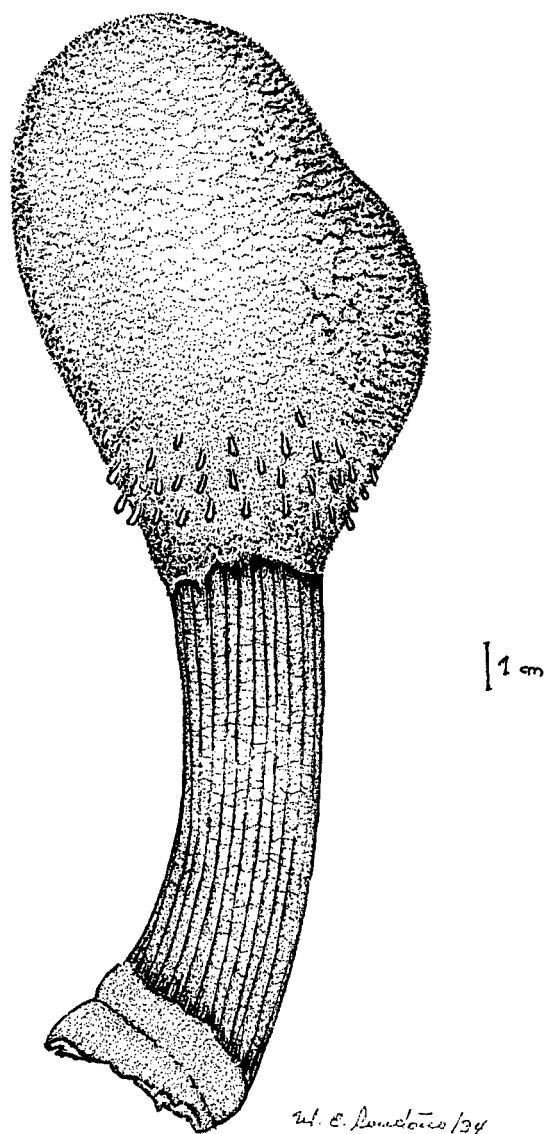


FIGURA No. 4 *Corynaea crassa* Hooker f., hábito de inflorescencia

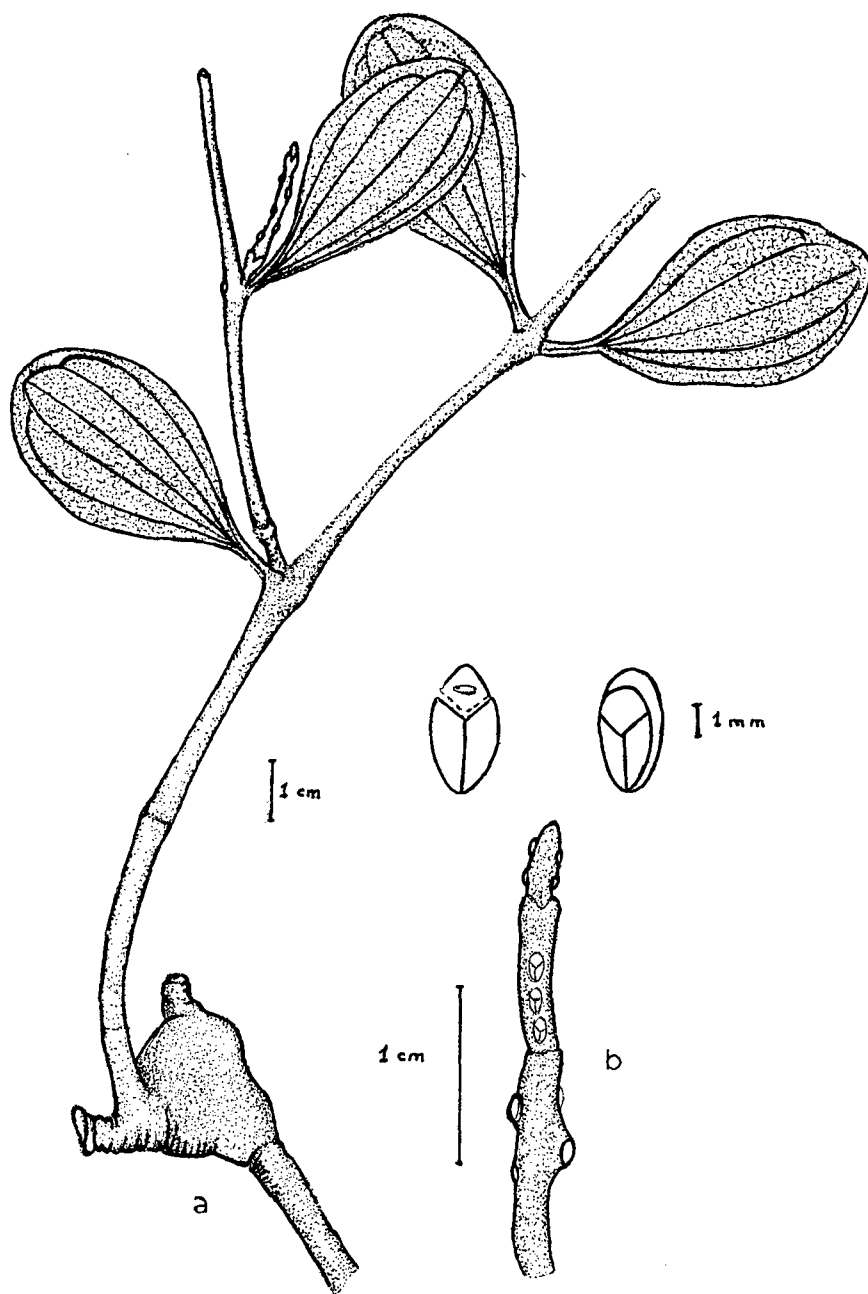


FIGURA No. 5 *Dendrophthora ambigua* Kuijt. a) hábito de inflorescencia masculina. b) inflorescencia masculina. c) detalle de flor masculina

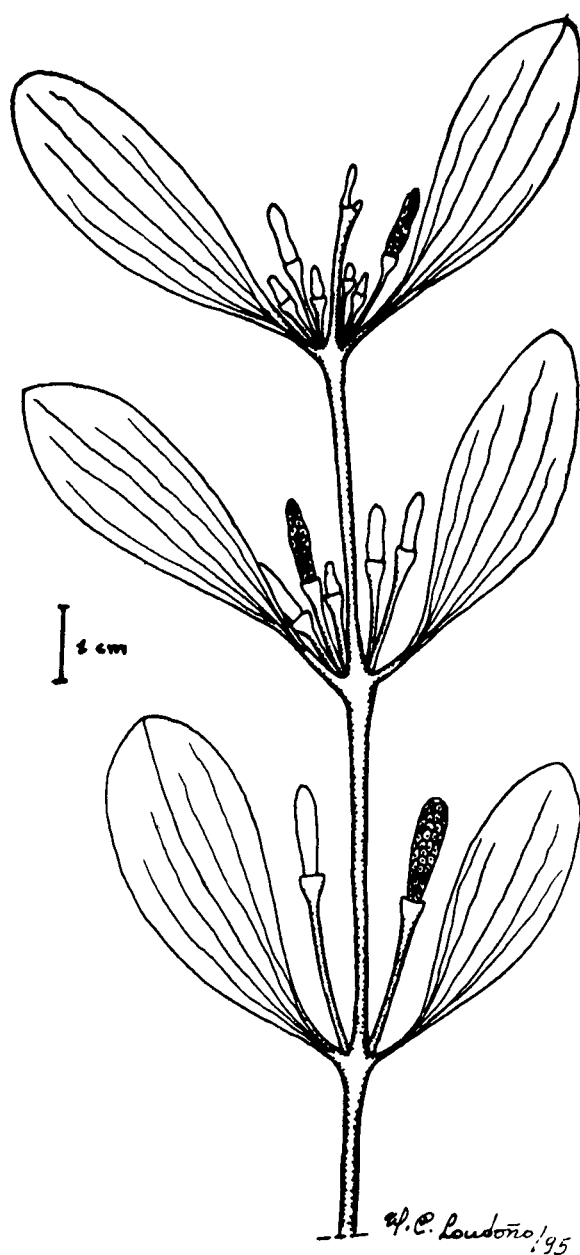


FIGURA No. 6 *Dendrophthora clavata* (Benth.) Urban, hábito de inflorescencia

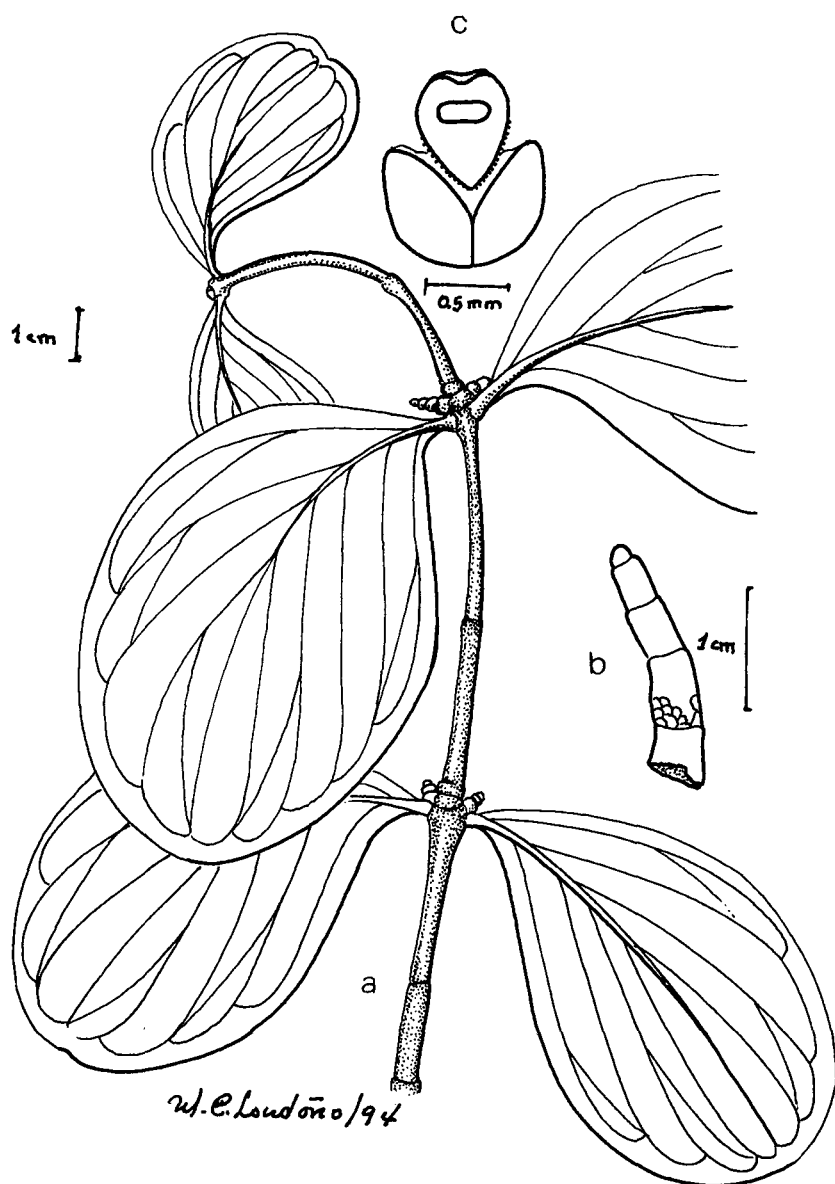


FIGURA No. 7 *Dendrophthora obliqua* (Presl) Wiens, a) hábito b) parte de inflorescencia masculina c) detalle de flor masculina

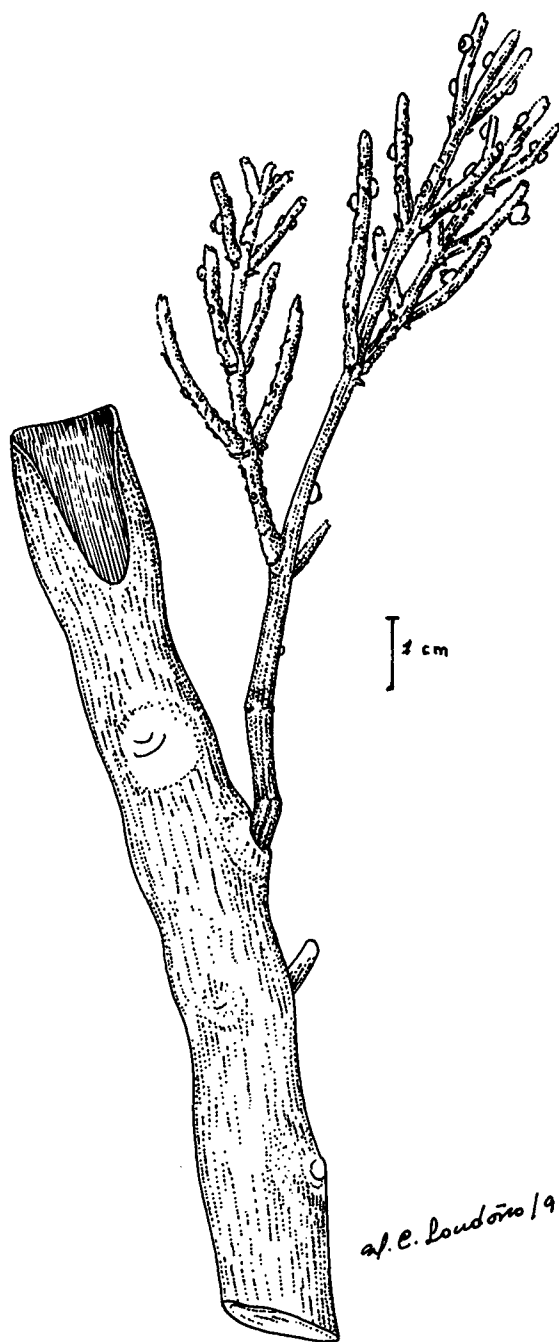


FIGURA No. 8 *Dendrophthora squamigera* (Benth.) Kuntze, hábito y hospedero

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, carretable Los Naranjos-caseta Carrizal, 2.700 msnm, 24 de junio de 1994. Acosta y Barrera 02 COL.

Planta monoica parásita de raíces. Tubérculo subterráneo sin hojas. Eje de la inflorescencia aéreo, cilíndrico, sin hojas y elongado de 10.5x2.5 cm, con surcos longitudinales suaves, provisto de un anillo basal proveniente de los tejidos del tubérculo. Inflorescencia no ramificada de 11.0x8.2 cm elipsoide-ovovoide, con peltas hexagonales y flores incluidas en una capa densa de pelos filiformes de 1.8 a 2.0 mm de longitud, flores masculinas con perianto tubular.

Dendrophthora ambigua Kuijt, Wentia 6:29-31 (1961). (Fig. 5.)

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, alrededores caseta Carrizal y quebrada Los Francos, 3.000 msnm, 25 de junio de 1994. Acosta y Barrera 03 COL.

Pequeña hemiparásita rojiza hasta 30 cm de longitud, escasa en el área. Con haustorio primario, poco ramificada. Tallo terete con un par de catáfilos basales en el eje principal hasta 0.7 cm de longitud, de base comprimida, los de las ramas más cortos, nudos ensanchados. Hojas opuestas hasta 5.5x3.5 cm, desde elípticas a espatuladas, base obtusa o aguda, ápice redondo, margen calloso oscuro, peciolo hasta 1.0 cm, 3-4 palmatinervia, nervaduras inconspicuas.

Dendrophthora clavata (Benth.) Urban, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 14:285 (1896). (Fig. 6).

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, Camino caseta Carrizal-centro de visitantes, 3.000 msnm, 25 de junio de 1994. Acosta y Barrera 04 COL.

Hemiparásita leñosa amarilla. Monoica con haustorio primario. Crece en espacios abiertos. Tallo percurrente con ramas axilares, adulto terete, joven comprimido, nudos engrosados y corteza fisurada longitudinalmente. Hojas opuestas hasta 6.5x2.5 cm. de lanceoladas a espatuladas, con base aguda cuneada y ápice redondeado, 3-4 palmatinervia, carnosa con peciolo hasta 1.0 cm, plano por la haz, convexo por el envés. Inflorescencia femenina en espiga axilar hasta 3.0x0.7 cm. 1 a 4 espigas por axila con pedúnculo hasta 1.5 cm de longitud, ovario hasta 0.1x0.2 cm. verde. Inflorescencia masculina de 3.2x1.4 cm con 2 internodios fértiles, flor con 3 pétalos carnosos. Estambres epipétalos con anteras transversales uniloculares. Fruto blanco en baya con semilla envuelta por cubierta viscosa.

Dendrophthora obliqua (Presl) Wiens, Taxon. 20:326 (1971) (Fig. 7).

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, alrededores centro de visitantes, 3.100 msnm, 26 de junio de 1994. Acosta y Barrera 05 COL.

Arbusto hemiparásito con haustorio primario de color pardo amarillo. Monoico. Tallo terete con 2 a 3 pares de catáfilos intercalares y nudos prominentes. Hojas opuestas hasta 12.0x8.0 cm, ovada asimétrica con base aguda cuneada y ápice redondo, peciolo plano. Inflorescencia en espiga, masculina hasta 5.0 cm de longitud, internodios fértiles hasta 1.0 cm de longitud, tubulares en la parte superior, con flores trimeras, triseriadas, en foveas insertas en la base del internodio, los pétalos no emergen de la fovea, estambres epipétalos con antera unilocular.

Dendrophthora squamigera (Benth.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 585 (1891). (Fig. 8).

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, camino centro de visitantes-laguna San Pedro de Iguaque, 3.100 msnm, 27 de junio de 1994. Acosta y Barrera 06 COL.

Planta escamada hemiparásita amarilla, pequeña hasta 20 cm de longitud. Monoica. Tallo terete erecto con ramas axilares, sin hojas. Inflorescencia en espiga hasta 7.0 cm de longitud, con 2 internodios fértiles hasta 2.5 cm de longitud, flores trímeras, femeninas hacia el ápice de la espiga, con pétalos carnosos abiertos, masculinas hacia la base de la espiga, en foveas con pétalos que no sobresalen de ella.

Gaiadendron punctatum (Ruiz y Pavón) G. Don, Gen. Hist. 3:431 (1834). (Fig. 9).

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, alrededores centro de visitantes, 2.900 msnm, 29 de junio de 1994. Acosta y Barrera 07 COL.

Arbusto de 2.5-3.0 m terrestre y hemiparásito de raíces. Raíces epicorticales con haustorios. Tallo sulcado con lenticelas, joven púrpura. Hojas lanceoladas hasta 9.5x 2.5 cm, alternas hacia la base de la rama, luego opuestas, decusadas, joven con haz verde brillante y tintes púrpura, envés verde amarillo, coriacea con glándulas, base decurrente y ápice atenuado, margen engrosado, nervadura central prominente por el envés, peciolo joven púrpura de 1.0 cm de longitud. Inflorescencia en racimo axilar o terminal hasta 13.0 cm de longitud, flor bisexual, hexámera, en triadas, terminal solitaria, una bracteola



FIGURA No. 9 *Gaiadendron punctatum* (Ruiz y Pabón) G. Don, hábito e inflorescencia

foliacea de 1.5x0.3 cm por flor central, pétalos lineares hasta 1.7 cm de longitud, color blanco crema, estambres 6 o 7 epipétalos, más largos que el estigma, con antera elíptica dorsifija de 0.15x 0.1 cm, ovario ínfero hasta 0.4 cm de longitud, estilo recto hasta 1.5 cm de longitud, estigma puntiforme.

Phoradendron pomasquianum Trel., Bull. Torrey Bot. Club. 54:472 (1927). (Fig. 10).

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, carretera Villa de Leiva-Arcabuco, 2.400 msnm, 2 de julio de 1994. Acosta y Barrera 08 COL.

Arbusto péndulo amarillo café, hemiparásito, con haustorio primario. Dioico. Tallo adulto terete, joven plano, con un par de catáfilos en la base de las ramas, sin catáfilos intercalares, entrenudos hasta 9,0 cm de longitud, nudos prominentes. Hojas opuestas, decusadas hasta 12.0x3.0 cm, pinnadas con base cuneada y ápice agudo. Inflorescencia femenina en espiga hasta 7.0 cm de longitud, pedúnculo hasta 1.0 cm de longitud, 3 entrenudos fértiles, flores biseriadas a triseriadas con 3 pétalos carnosos cerrados, ovario redondeado y estigma capitado, inflorescencia masculina hasta 5.5 cm de longitud, flores con 3 pétalos carnosos, estambres epipétalos con antera bilocular. Fruto en baya.

Phoradendron trianae Eichler, Flora Brasil. 5(2):117 (1868). (Fig. 11).

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, carretera Villa de Leiva-Arcabuco, 2.400 msnm, 2 de julio de 1994. Acosta y Barrera 09 COL.

Arbusto amarillo café, hemiparásito con haustorio primario. Monoico. Con ramificación percurrente. Tallo sulcado con un par de catáfilos en la base de las ramas y sin catáfilos intercalares, entrenudos hasta 10 cm de longitud, nudos prominentes. Hojas opuestas, grandes hasta 15.0x7.0 cm de longitud, 5-7 palmatinervias, desde angostas lanceoladas hasta amplias ovadas, nervaduras prominentes, con ápice de agudo a redondeado, peciolo 1.0 cm o más de longitud, convexo por el envés. Inflorescencia una espiga por cada axila hasta 6.5 cm de longitud, con 3 internodios fértiles, flores triseriadas, unisexuales, femeninas en la base y parte media de la espiga, estaminadas en el ápice, flor femenina con ovario redondeado, sin estilo y con estigma capitado, estaminada de 0.3-0.5 cm.

Phthirusa sp. (Fig. 12).

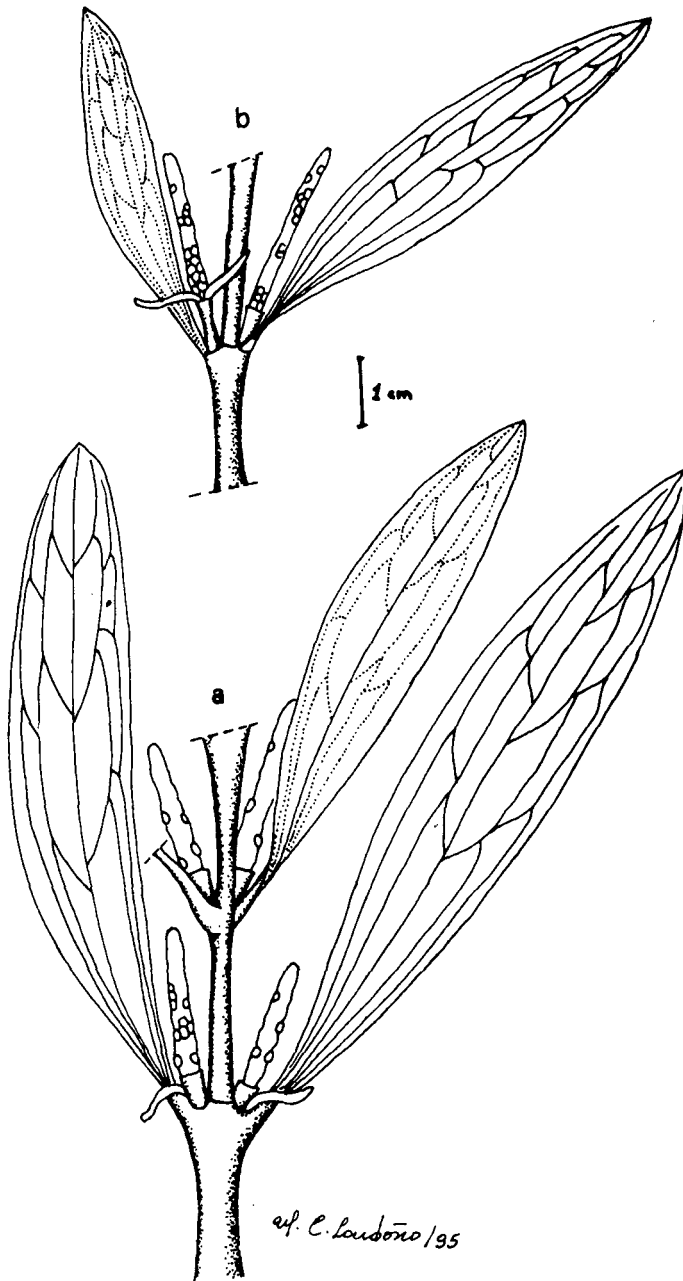


FIGURA No. 10 *Phoradendron pomasquianum* Trel., a) hábito de inflorescencia masculina b) hábito de inflorescencia femenina

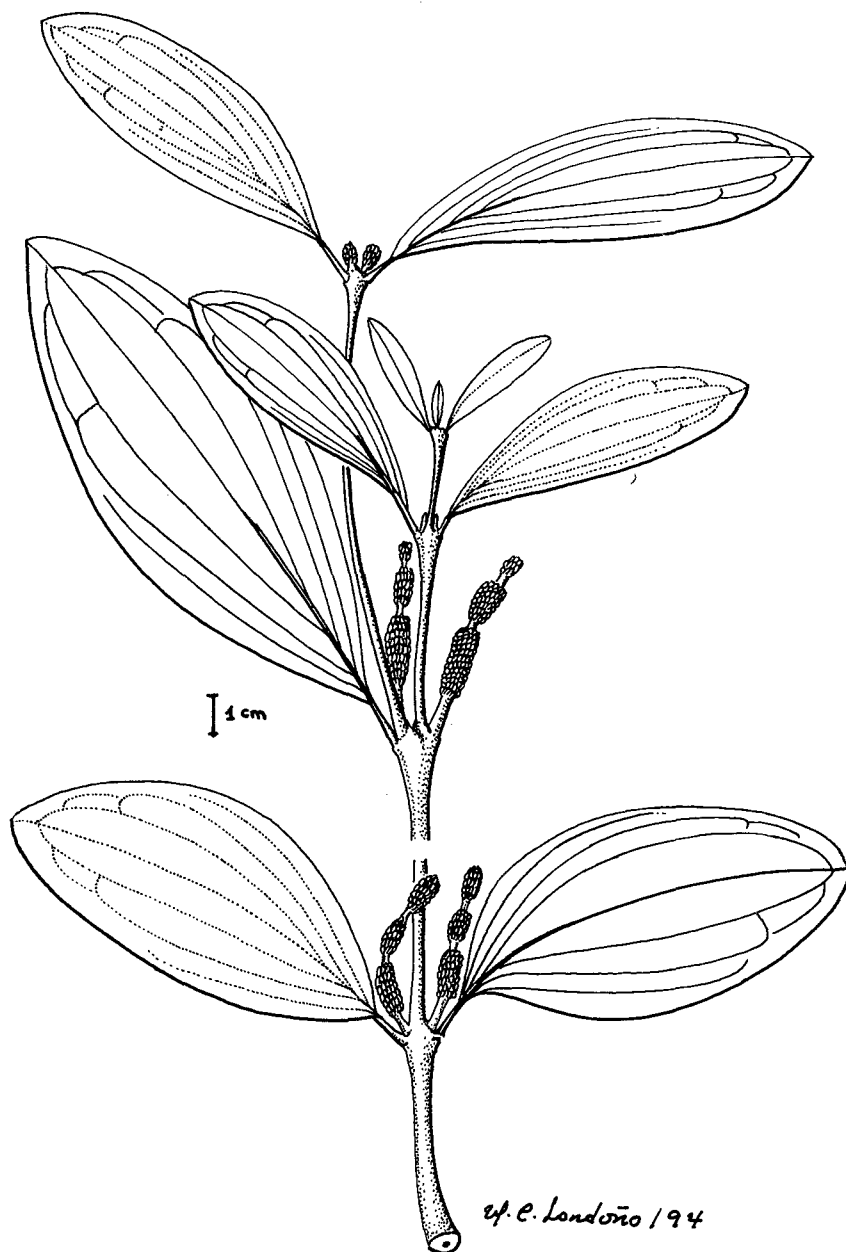


FIGURA No. 11 *Phoradendron trianae* Eichler, hábito

Material examinado: Colombia, Boyacá, Villa de Leiva, carretable Los Naranjos-caseta Carrizal, 2.600 msnm, 2 de julio de 1994. Acosta y Barrera 010 COL.

Planta escandente color verde oscuro, hemiparásita con raíces epicorticales y haustorios. Tallo con surcos longitudinales y lenticelas, adulto terete joven plano. Hojas ovado-elípticas, opuestas decusadas o ligeramente alternas, con base obtusa y ápice acuminado, peciolo hasta 1.5 cm de longitud, con canal central por haz, ligeramente alado. Inflorescencia en racimo, flor bisexual, hasta 0.8 cm de longitud, hexámera, en triadas, pétalos carnosos insertos en cálculo subtendido por una bráctea carnosa, estambres epipétalos excavados lateralmente en la parte superior, ensanchados en la unión con la antera basifija, ovario ínfero de 0.14 cm de longitud protegido por el receptáculo, estilo terminal de 0.4 cm de longitud con estigma capitado. Fruto en baya con exocarpo membranoso, mesocarpo carnoso con mucílago viscoso amarillo, concentrado alrededor del haustorio, endocarpo granuloso con seis cordones de fibras desde la base al ápice del fruto, semilla con endosperma carnoso, embrión hasta 0.75 cm de longitud, hipocótilo reducido.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La caracterización de las zonas de vida facilita el estudio posterior de otras regiones del santuario y permite establecer el gradiente altitudinal de distribución de las especies. Por otra parte, este gradiente determina la presencia de ciertos hospederos y por tanto la ocurrencia de las especies.

Dentro de la familia *Viscaceae*, *Dendrophthora* spp. aparece por encima de los 2.800 msnm y ocupa preferencialmente zonas de mayor altura como afirma Kuijt (1986), reemplaza a *Phoradendron* spp. que se ubica localmente a 2400 msnm, observación que también concuerda con la del mismo autor, quien sostiene que estos géneros no se superponen ecológicamente.

La especie de *Dendrophthora* que se encuentra a mayor altura sobre el nivel del mar es *D. squamigera*. Ofrece adaptaciones a las condiciones climáticas de los lugares abiertos como: tamaño reducido y posición vertical, reducción de hojas a escamas y gran parte del cuerpo destinada a la reproducción. *D. clavata* y *D. ambigua* también alcanzan esta altura y presentan, aunque en menor proporción, tendencia a la posición vertical y a la reducción en el tamaño de las hojas. *D. obliqua*, en cambio,

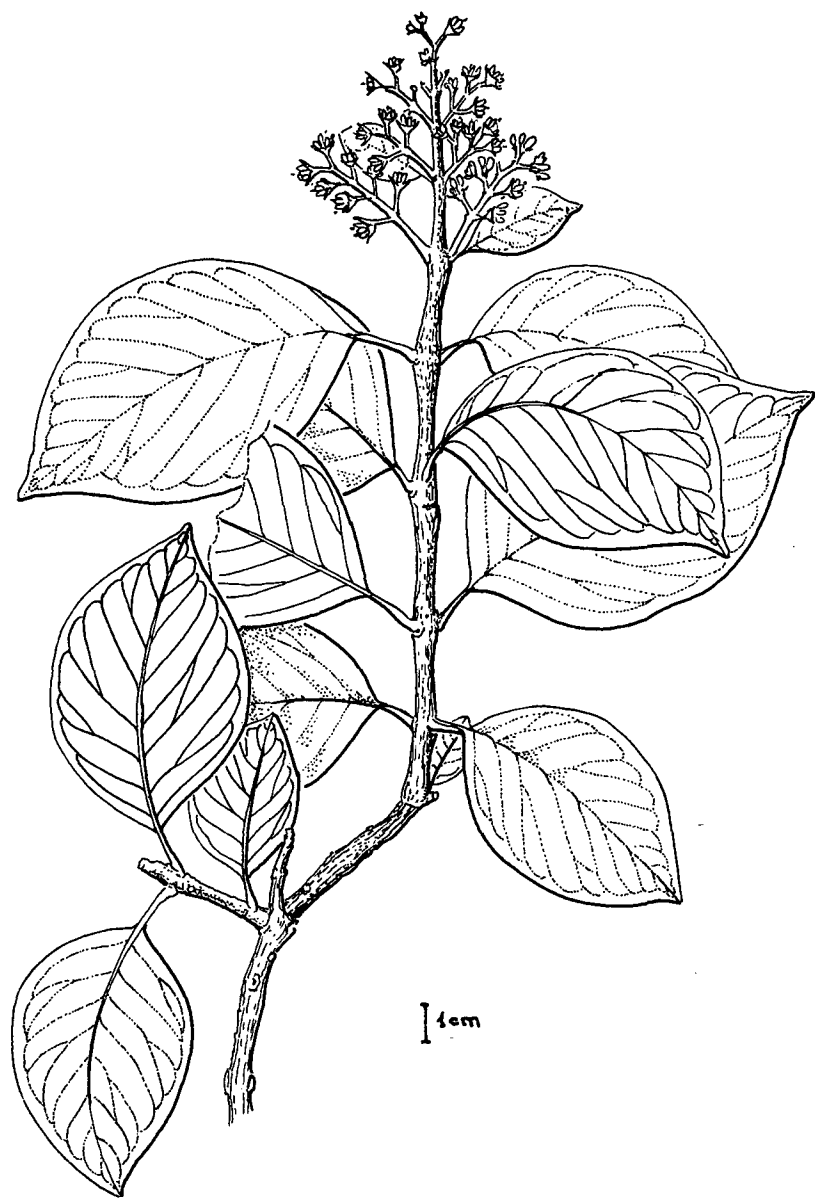


FIGURA No. 12 *Phthirusa* sp., hábito

muestra características contrastantes como gran tamaño de las hojas y ramificación profusa, pero se desarrolla sobre ramas protegidas del hospedero, en lugares menos abiertos.

La preferencia de las especies de *Phoradendron*, por alturas medias se corrobora en un trabajo reciente de Barrera y Chaparro (datos no publicados), sobre distribución y diversidad de hemiparásitas en la franja subandina del departamento de Cundinamarca, donde se encuentran 15 especies de este género distribuidas en el gradiente altitudinal 1.000-2.400 msnm. En el mismo estudio se observa coincidencia en la ubicación altitudinal de la especie *Antidaphne viscoidea* en las zonas de vida bh-MB y bmh-MB.

La familia Loranthaceae con *Phthirusa* sp. y *Gaiadendron punctatum*, ocupa principalmente la franja altitudinal bh-MB. *G. punctatum* tiene el rango de distribución altitudinal más amplio, desde el bh-MB hasta el límite con el páramo, localización que concuerda con la registrada por Kappelle (1991) en el parque nacional Chirripo de Costa Rica.

En el sector estudiado del Santuario de Fauna y Flora de Iguaque se encuentran cuatro de las ocho familias del Orden Santales representadas en el Herbario Nacional Colombiano (COL) y los géneros de las familias Eremolepidaceae y Viscaceae reconocidos para Colombia.

Las características de *Phthirusa* sp. no concuerdan con la descripción de los ejemplares depositados en el Herbario Nacional Colombiano (COL) ni con las de especies de países vecinos, pero sí corresponde a la determinación taxonómica a nivel de género. Actualmente está en proceso de confrontación definitiva para su descripción y publicación.

Las condiciones oligofágica y polifágica de algunas especies han sido mencionadas por investigadores como Leiva (1990) para el género *Dendrophthora* en Cuba. En este trabajo tal afirmación se hace no sólo por los resultados obtenidos durante la época de colección de ejemplares sino como producto de observaciones logradas en visitas anteriores al lugar.

Gaiadendron punctatum merece atención especial por la condición facultativa, terrestre o epífita, descrita por Feuer y Kuijt en 1980, quienes además la consideraron primitiva. La misma observación fue hecha independientemente por Rizzini y Kuijt en 1968.

En este trabajo se confirma la plasticidad reproductiva pues se la encontró terrestre y con haustorios sobre raíces densamente ramificadas de *Borreria laevis*, una planta herbácea de cobertura baja y amplia.

Además en una observación posterior, en la localidad del páramo de Guasca (Cundinamarca), se observó epífita sobre materia orgánica depositada en el tronco de *Weinmannia rollotti* (encenillo manzano).

A esto se añade el fenómeno, también observado en la misma especie, de *Homocaulia* (Rough 1936 en Aeschimann & Bocquet 1980) caracterizado por la presencia de raíces superficiales formadoras de yemas que dan origen a nuevos individuos (Fig. 13) y constituye una modalidad de reproducción asexual de la especie que da lugar a la formación de clones o agrupaciones.

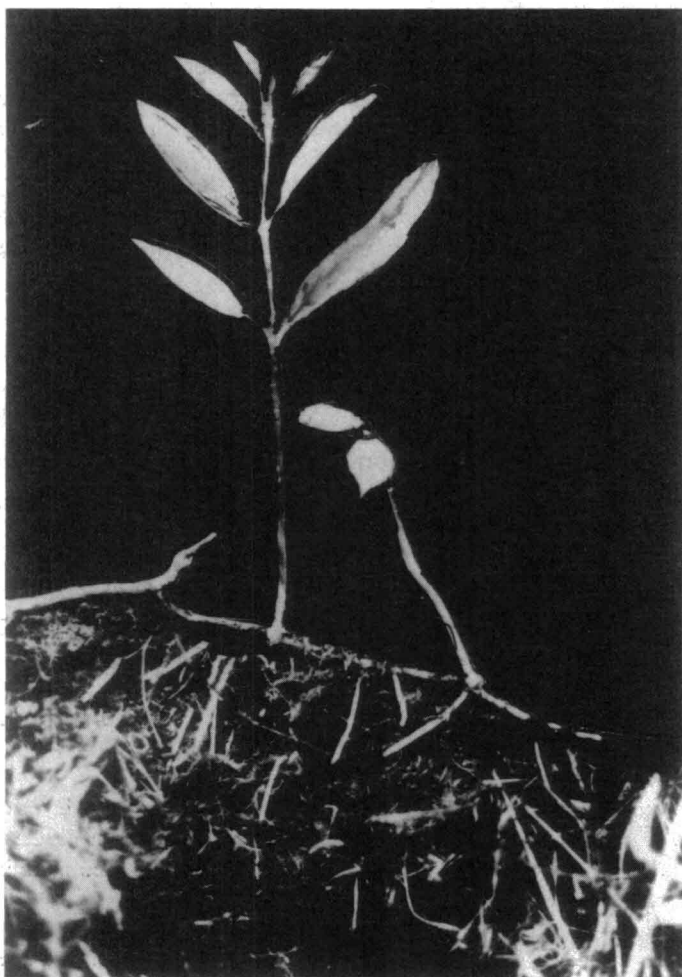


FIGURA No. 13 Fenómeno de homocaulia en *G. punctatum*

Este fenómeno pone en evidencia la gran adaptabilidad de la raíz, que puede cumplir una doble función: servir de haustorio y de elemento propagador. Los anteriores aspectos pueden favorecer la amplia distribución altitudinal de la especie.

Las 3 especies de *Dendrophthora* que crecen en lugares abiertos (*D. squamigera*, *D. clavata* y *D. ambigua*), con adaptaciones a las condiciones extremas, lo hacen sobre hospederos (Tabla 3) considerados colonizadores de sitios donde el bosque ha experimentado disturbios. *D. obliqua* se desarrolla en sitios más protegidos hasta el punto de confundirse con las ramas del hospedero (Tabla 3). Esta posición determina su apariencia externa.

Phthirusa sp. prefiere el roble como hospedero de tal forma que en la franja altitudinal superior, bmh-MB, donde no crece el roble, ya no se encuentra.

Es interesante continuar el seguimiento de las variaciones en la población de las especies en este y en otros sectores del Santuario, por ser en el momento, una zona conservada donde la interferencia humana es restringida.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a María Cristina Londoño y Germán López por la elaboración de las planchas de este estudio. Al Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural donde se realizó la revisión del material botánico.

BIBLIOGRAFIA

- AESCHIMANN, D. & G. BOCQUET. 1980. Allorhizie et homorhizie, une reconsidération des définitions et de la terminologie. *Candollea*, 35; 20 p.
- AMARILLO, A. 1993. Ciclo de vida de *Peridroma semidolens* (Lepidoptera: Noctuidae). *Caldasia*, 17; 259 pp.
- AMARILLO, J. S. & P.A. OSORIO, 1991. Piperaceas del Santuario de Fauna y Flora de Iguaque. Arcabuco-Villa de Leyva. Boyacá (Col.) Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología. 85 p.
- BARROSO, G., 1984. Sistemática de Angiospermas de Brasil. V.2. Imprensa Universitaria. Universidade Federal de Vicosá. Brasil. 69-174 pp.
- CUATRECASAS, J., 1958. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Rev. Col. Cien. Exac. Fís. y Nat.*, 10; 221 pp.
- CRONQUIST, A., 1981. An integrated system of classification of flowering Plants. Columbia University Press. 477-480 pp.
- ESPINAL, L. S. 1977. Formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. 238 p.
- FEUER, S. M. & J. KUIJT. 1980. Fine structure of mistletoe pollen. III. Large-flowered Neotropical Loranthaceae and their Australian relatives. *Amer. J. Bot.*, 67; 34 pp.
- HANSEN, B., 1980. Balanophoraceae, 1-45 pp. In C. T. Rogerson (eds.). *Flora Neotropica*. Monograph Number 23. New York Botanical Garden. New York.
- INDERENA, 1986. Colombia. Parques Nacionales. O. P. Gráficas Ltda. Bogotá, Colombia. 239-243 pp.
- KAPPELLE, M., 1991. Distribución altitudinal de la vegetación del parque nacional Chirripo, Costa Rica. *Brenesia*, 36;1 pp.
- KUIJT, J. 1968. Mutual affinities of Santalalean families. *Brittonia*, 20; 136 pp.
- _____. 1986. Eremolepidaceae, Viscaceae and Loranthaceae. 3-197 pp. In G. Harling & B. Sparre (eds.). *Flora of Ecuador*. No. 24. Publishing House of the Swedish Research Councils. Stockholm, Sweden.
- LEIVA, A. T., 1990. La distribución de las especies de *Dendrophthora* EICHLER (Viscaceae) en Cuba. XI; 22 p.
- LEMAIRE, C. & A. AMARILLO. 1992. Une nouvelle espece du genre *Automeris* de Colombia Orientale (Lepidoptera: Saturniidae). *Tropical Lepidoptera*, 3; 153 pp.
- LUENGAS, R. D. & J. R. FRANCO. 1991. Algunas especies de Bromeliaceas epífitas del Santuario de fauna y flora de Iguaque. Arcabuco-Villa de Leyva. Boyacá. Colombia. Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Dpto. de Biología. 95 p.

- MORALES, M. E. & A. S. PEREZ. 1992. Introducción al estudio de la Brioflora del Santuario de Fauna y Flora de Iguaque, Arcabuco, Boyacá. Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Dpto. de Biología. Bogotá. 173 p.
- RIZZINI, C. T., 1968. Lorantaceas familia de erva de passarinho. Flora ilustrada catarinense. Reitz Raulino, Itajai-Santa Catarina, Brasil 36; 1. p
- ROA, M. *et al.* 1994. Las libélulas y caballitos del diablo del Santuario Nacional de Flora y Fauna de Iguaque. Boyacá. (Odonata: Zygoptera-Anisoptera). Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología. Dpto. de Biología.
- ROSAS, F., 1986. Estructura de la comunidad de aves frugívoras del sotobosque del cañón de Mamarramos en el santuario de Fauna y Flora de Iguaque (Boyacá). Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Dpto. de Biología.
- SALAVARRIETA, L. E. 1989. Distribución de los macrófitos encontrados en la laguna de San Pedro de Iguaque (Boyacá). Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Dpto. de Biología.
- SARMIENTO, C. 1994. Abejas y Avispas del Santuario Nacional de Fauna y Flora de Iguaque, Boyacá. Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle, 1;1 p.
- VARGAS, P. *et al.* 1993. Los Piéridos del Santuario Nacional de Flora y Fauna de Iguaque. Boyacá. (Lepidoptera: Pieridae). Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología. Dpto. de Biología.