

PEREZ – ARBELAEZIA

Volumen 3 No. 9 Octubre 1991



JARDIN BOTANICO
"JOSE CELESTINO MUTIS"

JARDIN BOTANICO
"JOSE CELESTINO MUTIS"
PEREZ - ARBELAEZIA

Santafé de Bogotá, D.C. Colombia	Volumen 3, No. 9; pp. 1-102 Octubre 1991	ISSN 0120-7717
-------------------------------------	---	-------------------

Director de la Revista
Luis Eduardo Mora Osejo

Comité Editorial
Luis Eduardo Mora Osejo
César Escallón
Edgar Linares
Roberto Sánchez
Vilma Jaimes

PEREZ ARBELAEZIA

Es una publicación semestral del Jardín Botánico "José Celestino Mutis" dedicada a la memoria de su fundador, Doctor Enrique Pérez Arbeláez (1896-1972), quien consagró su vida a institucionalizar la tradición científica de Colombia y a fomentar la investigación, divulgación y defensa de nuestros recursos naturales.

Portada: *Mutisia clematis* L., emblema del Jardín Botánico "José Celestino Mutis".

La reproducción total o parcial de un artículo debe citar la fuente.

Corresponde a los autores la total responsabilidad de las ideas, tesis y conceptos emitidos en sus respectivos artículos.

No se devuelve la colaboración espontánea ni se mantiene correspondencia sobre ella.

Para suscripciones y solicitudes de números atrasados, escribir a: Sección de Canje y Suscripción, Revista PEREZ-ARBELAEZIA, Biblioteca, Jardín Botánico "José Celestino Mutis", Apartado Aéreo 59887, Santafé de Bogotá, Colombia.

Registro en el Ministerio de Gobierno, 7 de mayo de 1986, Resolución No. 001440
Tarifa Postal Reducida, Permiso No. 594 de 1986 de Adpostal.

CONTENIDO

Banco de semillas y tendencias en la regeneración natural de un bosque altoandino en la región de Monserrate (Cundinamarca, Colombia).	3
<i>Vilma Jaimes Sánchez & David Rivera Ospina.</i>	
Sobre el género <i>Cornus</i> (Cornaceae) en Colombia.	37
<i>José Luis Fernández A., Gustavo Lozano Contreras et al.</i>	
Rendimiento de <i>Cordia alliodora</i> (Ruíz & Pavón) Oken por acción de cinco hongos MVA.	43
<i>Luis Martín Caballero R. & Rocío del Pilar Cortés B.</i>	
Estrategias reproductivas de las Loranthaceae en el bosque subandino.	55
<i>Jeaneth Sánchez M. & Eduardo Barrera T.</i>	
Observaciones fitoecológicas en el Darién colombiano II, aspectos fenológicos.	67
<i>Silvio Zuluaga Ramírez.</i>	
Perifiton de la Laguna de Chingaza (Parque Nacional Natural Chingaza).	81
<i>Luz Stella González González & John Charles Donato Rondón.</i>	

ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS DE LAS LORANTHACEAE EN EL BOSQUE SUBANDINO

Jeaneth Sánchez M.¹
Eduardo Barrera T.²

Sánchez M., Jeaneth & Eduardo Barrera T. 1991. Estrategias reproductivas de las Loranthaceae en el bosque subandino. PEREZ-ARBELAEZIA 3(9): 55-65 ISSN 0120-7717.

RESUMEN

Se estudian las relaciones de doce especies de Loranthaceae (pertenecientes a cuatro géneros) con cuatro especies de Thraupidae (Clase: Aves) y dos de Formicidae (Clase: Insecta). Los Tyrannidae aprovechan el hipanto y ayudan a diseminar las semillas de *Phthirusa pyrifolia*, *P. adunca* y *Oryctanthus alveolatus*, mientras los Thraupidae ingieren los frutos de *Dendrophthora* sp. y *Phoradendron* spp. *Atta laevigata* (Formicidae) corta y transporta los frutos de *Phoradendron quadrangulare* y *Dolichoderus* (Formicidae) visita las flores de *Phthirusa pyrifolia*, *P. adunca* y *Oryctanthus alveolatus*.

ABSTRACT

The relationships between twelve species of Loranthaceae (belonging to four different genera) with four species of Thraupidae and three of Tyrannidae (Class: Aves) and two of Formicidae (Class: Insecta) are studied. The Tyrannidae feed on the hypanthium contributing to the seed dispersal of *Phthirusa pyrifolia*, *P. adunca* and *Oryctanthus alveolatus*, whereas the Thraupidae ingest fruits of *Dendrophthora* sp. and *Phoradendron* spp. *Atta laevigata* (Formicidae) cuts and carries fruits of *Phoradendron quadrangulare* and *Dolichoderus* spp. (Formicidae) visits flowers of *Phthirusa pyrifolia*, *P. adunca* and *Oryctanthus alveolatus*.

INTRODUCCION

Las Loranthaceae son conocidas comúnmente como "pajaritos", "matapalos", "suelta-suelta", "muérdagos", entre otros nombres. La mayoría de las especies de ésta familia son consideradas "dañinas" toda vez que algunas producen grandes perjuicios a diversas especies vegetales en todos los pisos tér-

1. Bióloga, Apartado Aéreo 8983, Santafé de Bogotá, Colombia.

2. Profesor Asistente, Departamento de Biología, Universidad Nacional, Apartado Aéreo 23227, Santafé de Bogotá, Colombia.

micos; sin embargo, presentan interés económico y han sido empleadas especialmente como plantas medicinales (SANCHEZ & BARRERA, 1990).

El carácter hemiparásito de la gran mayoría de las especies de ésta familia, así como la viviparidad del embrión y la estructura del fruto y de la semilla, favorecen el desarrollo de sus plántulas en diversos sustratos. Las semillas son dispersadas por las aves y las flores son polinizadas por insectos.

El fenómeno de diseminación implica la separación de las semillas y el transporte a un sitio adecuado para el crecimiento y reproducción (HOWE & ESTABROOK, 1977).

CALDER (1983) afirma que las plantas parásitas epífitas pertenecientes a las familias Viscaceae, Loranthaceae y Eremolepidaceae, presentan requerimientos únicos como el que sus semillas sean depositadas intactas sobre las ramas de sus hospederos potenciales, siendo las aves las principales diseminadoras.

De acuerdo con los hábitos alimenticios, las aves se agrupan en dos categorías: Los "frugívoros totales" o "especialistas", que ingieren exclusivamente frutos, y los "parcialmente frugívoros" o "generalistas" que incluyen en su dieta alimentos de origen animal, a la vez que se alimentan de frutos en algunas etapas de su vida (SNOW, 1971; MORTON, 1973).

Existen dos posibilidades en lo concerniente al valor nutritivo de los frutos de los "muérdagos": Unos poseen una pulpa acuosa rica en carbohidratos y otros una pulpa densa, rica en lípidos (Docters VAN LEEUWEN, 1954; WALBERG, 1975; HERRERA, 1981; GODSCHALK, 1983), es decir, no todos los frutos presentan las condiciones señaladas como supuestamente típicas de aquellas que consumen las aves "especialistas".

RESTREPO (1987) halló dos tipos de estrategias de manipulación de los frutos y diseminación de las semillas de quince especies de "muérdagos" pertenecientes a las familias Viscaceae, Loranthaceae y Eremolepidaceae, de acuerdo con la clasificación de KULJT (1968). La manipulación se refiere a la manera cómo las aves obtienen la parte comestible de los frutos; ya sea rompiendo el exocarpo con el pico o ingiriendo los frutos enteros. La diseminación ocurre de dos formas: en las heces y por regurgitación.

Las interrelaciones ecológicas entre los "muérdagos" y los insectos ha despertado gran interés. Algunos insectos son polinizadores y herbívoros de los muérdagos, y patógenos de los árboles hospederos, notoriamente predispuestos a causa del parasitismo de los "muérdagos" (STEVENS & HAWAWORTH, 1970; citado por LONGINO, 1986). Las relaciones entre las hormigas y las epífitas han sido consideradas como mutualistas, toda vez que éstas se benefician de sitios protegidos para anidar y las plantas a su vez de los nutrientes que acopian y concentran las hormigas en sus nidos (LONGINO, 1986).

Los aspectos taxonómicos, económicos y ecológicos de las Loranthaceae del Bosque Subandino, en particular del área de estudio, son analizados por SANCHEZ (1990) y SANCHEZ & BARRERA (1990) quienes hallaron cinco especies correspondientes a la subfamilia Lorantheae y siete a la subfamilia Viscoseae según la clasificación taxonómica de RIZZINI (1982) (Tabla 1).

Tabla 1. Especies analizadas en el área de estudio

Subfamilia	Especie
Loranthoideae	<i>Phthirusa pyrifolia</i> (H.B.K.) Eichl. <i>Phthirusa adunca</i> (Meyer) Maguire. <i>Phthirusa elongata</i> Gleas. <i>Oryctanthus alveolatus</i> (Jacq.) Eichl. <i>Oryctanthus spicatus</i> (Jacq.) Eichl.
Viscoideae	<i>Dendrophthora</i> spp. <i>Phoradendron</i> aff. <i>aphyllum</i> Steyererm. <i>P. crassifolium</i> (Pohl.) Eichl. <i>P. cymosum</i> Urb. <i>P. nitidullum</i> Rizz. <i>P. obliquum</i> (Presl.) Eichl. <i>P. quadrangulare</i> (H.B.K.) Krug & Urb.

Este artículo trata de la interrelación planta-animal entre las Loranthaceae y las aves e insectos. Se establecen dos estrategias reproductivas: la diseminación de las semillas efectuada principalmente por las aves y la polinización de las flores por los insectos.

AREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Jardín Botánico "El Bosque", perteneciente al club del mismo nombre, localizado sobre la vía a Tibacuy a orillas del río Chochó, veredas Panamá y San José, jurisdicción del municipio de Silvania (Cundinamarca-Colombia). El clima es templado con temperatura promedio de 19°C, la precipitación promedio de 1.067 mm y una altitud de 1.450 m, con coordenadas geográficas 4°24' de latitud norte y 74°23' de longitud oeste (HIMAT, 1986) (estación 2.119037 I.T.A. VASALICE Fusagasugá). La formación vegetal pertenece a la franja inferior del Bosque Subandino (Cuatrecasas, 1958) o al Bosque Húmedo Premontano (bhpm) (IGAC, 1977, según Holdridge).

Hasta hace pocos años, esta zona albergó grandes cultivos de caña de azúcar y de café, además de árboles ornamentales, guamos, quebrajachos, cámbulos, entre otros; posteriormente, al convertirse en club, la composición

florística sufrió drásticos cambios. La flora actual está reducida a pequeños relictos de bosque secundario antiguo, refugiado en las laderas y márgenes del río Chocho y pequeñas quebradas afluentes. BARRERA (1988) distingue dos subtipos de bosque según la ubicación fisiográfica y la composición florística: Bosque de terraza antigua y bosque de terraza reciente. En el de terraza antigua la vegetación es abierta, compuesta por musgos, hepáticas y líquenes entre los que se destacan *Erythrodontium longisetum* y *Groutiella apiculata* y de plantas superiores como *Clusia alata*, *C. rosea*, *Fagara rigida*, *F. furfuracea*, *Myrsine guianensis*, *Ficus pallida*, entre otras.

Predominan epífitas vasculares como Bromeliaceae (*Tillandsia recurvata*, *T. flexuosa* y *T. usneoides*) y hemiparásitas principalmente los géneros *Phthirusa*, *Oryctanthus*, *Dendrophthora* y *Phoradendron*.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron visitas cada quince días por un período de ocho meses al área de estudio; se ubicaron estaciones estratégicas para visualizar los ejemplares de las Loranthaceae y confirmar algunas evidencias de interacción con los agentes diseminadores (aves) y polinizadores (insectos).

Mediante el empleo de binóculos (Tasco 7 x 35 mm) se observaron algunas especies de aves que intervienen en el proceso de diseminación de los frutos de Loranthaceae. Estas aves fueron clasificadas por ornitólogos del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Las hormigas fueron colectadas y preservadas en alcohol al 70% y clasificadas por entomólogos del Dpto. de Biología de la Universidad Nacional de Colombia. La folivoria se estimó en porcentaje con base en el tamaño de la superficie devorada de cada hoja, en comparación con las láminas foliares sanas de las mismas dimensiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se hallaron dos estrategias reproductivas para las Loranthaceae. La primera involucra la diseminación de los frutos por aves, la cual se analiza en la relación "muerdagos"-diseminadores y, la segunda, la visita de las flores por parte de los insectos, denominada relación "muerdagos"-hormigas y visitantes

"Muérdagos"-Diseminadores

En la tabla 2 se registran algunas de las especies de aves involucradas en la diseminación de los frutos de Loranthaceae efectuada tanto en forma interna como externa. La primera se refiere a la ingestión del fruto por las aves sin alterar la viabilidad de las semillas en su paso por el tracto digestivo; la segunda implica el transporte de una percha a otra tras lo cual las aves aprovechan la parte carnosa y abandonan la semilla. (Tabla 3).

Tabla 2 Listado de Diseminadores de las Loranthaceae estudiadas

Familia	Especie	N. común	Hab. Alimenticios
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> (1)	Paparote Pechiamarillo	Frugívoro Insectívoro
	<i>Contopus virens</i> (2)	papamosca	Frugívoro Insectívoro
	<i>Elaenia flavogaster</i> (3)	Juia	Frugívoro Insectívoro
Thraupidae	<i>Euphonia xanthogaster</i> (4)	Azucarerito	Frugívoro Insectívoro
	<i>Thraupis episcopus</i> (5)	Azulejo	Frugívoro Insectívoro
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i> (6)	Cardenal	Frugívoro Insectívoro
	<i>Tangara vitriolina</i> (7)	Azulejo	Frugívoro Insectívoro

Se registran siete especies pertenecientes a las familias Thraupidae y Tyrannidae con 3 y 4 especies respectivamente. Entre los que se destacan *Tyrannus melancholicus* y *Contopus virens* que ingieren los frutos de *Oryctanthus alveolatus*, *Phthirusa pyrifolia* y *P. adunca*; esta última en estado de madurez presenta un pericarpo carnoso, mucilaginoso, externamente rojo-amarillento y amarillento-crema internamente, el que aprovechan al abandonar la semilla recubierta por mucílago en diversas perchas. La liberación del embrión no requiere protrusión ya que la radícula diferenciada como un disco de fijación con función de haustorio, sólo requiere un sustrato apto, es decir, una corteza vegetal con tejidos funcionales para lograr establecimiento y desarrollo. Por lo tanto los Tyrannidae dispersan en forma externa los frutos de Loranthaceae.

Euphonia xanthogaster, *Thraupis episcopus*, *Tangara vitriolina* y *Ramphocelus dimidiatus* (Thraupidae) diseminan en forma interna los frutos de *Dendrophthora* y *Phoradendron*, las semillas acompañadas de la pulpa del fruto pasan a través del tracto digestivo y mientras las estructuras carnosas son digeridas, la testa de la semilla que protege al embrión les permite ser expulsadas en las deyecciones y posteriormente germinar al encontrar un medio

Tabla 3. Diseminadores y Formas de Diseminación de los Muérdagos.

Diseminar	Forma de diseminación	Muérdago
1 *	Externa	<i>Phthirusa pyrifolia</i> <i>Phthirusa adunca</i> <i>Oryctanthus alveolatus</i>
2	Externa	<i>Phthirusa pyrifolia</i> <i>Phthirusa adunca</i> <i>Oryctanthus alveolatus</i>
3	Externa	<i>Phthirusa pyrifolia</i> <i>Phthirusa adunca</i> <i>Oryctanthus alveolatus</i>
4	Interna	<i>Dendrophthora</i> spp. <i>Phoradendron</i> spp.
5	Interna	<i>Dendrophthora</i> spp. <i>Phoradendron</i> spp.
6	Interna	<i>Dendrophthora</i> spp. <i>Phoradendron</i> spp.
7	Interna	<i>Dendrophthora</i> spp. <i>Phoradendron</i> spp.

* Para los nombres de los diseminadores remitirse a la tabla 2.

favorable. Esta estrategia reproductiva observada, coincide con la estrategia registrada por RESTREPO (1987). Si bien los "muérdagos" dependen en alto grado de las aves que los diseminan efectivamente y sin las cuales difícilmente podrían sobrevivir, no ocurre la relación recíproca para las aves que se alimentan de sus frutos; al menos para las especies comprometidas en este caso, toda vez que, como se señala en la tabla 2, éstas completan la dieta de frutos con insectos. Lo anterior concuerda parcialmente con la afirmación de FITZPATRICK (1980) según la cual en América, la mayoría de Tyrannidae se alimentan y diseminan los frutos de Loranthaceae y poseen una dieta frugívora. Sobre éste mismo aspecto JANZEN (1980) anota que las interacciones entre los "muérdagos" y sus diseminadores corresponde a un modelo de coevolución difusa, más que a un modelo de coevolución uno a uno, lo que podría explicar la simetría que parece existir en la relación intrínsecamente mutualista, que no significa necesariamente coevolución.

Por otro lado, también hacen parte de los hábitos alimenticios de las aves frugívoras otros frutos, entre los que se mencionan: *Psidium guineensis*, *P. guajava* (Myrtaceae), *Myrsine guianensis* (Myrsinaceae), *Ficus pallida*, *F. zarzalensis* (Moraceae), *Miconia spicellata* (Melastomataceae) coincidentes con los hospederos utilizados por las Loranthaceae (SANCHEZ, 1990). Cabe anotar que *Muntingia calabura* (Elaeocarpaceae) ofrece todo el año frutos cuyas semillas, tras pasar el tracto digestivo de algunas aves, se aglomeran en almácigos

sobre sustratos diversos, inclusive la corteza del mismo árbol. Suele ocurrir que entre los “bancos” de semillas de la especie anterior, se encuentren las de algunas Loranthaceae como *Phoradendron* (Fig. 1) y *Dendrophthora*.



FIGURA 1. Se observan dos ramas de *Muntingia calabura* L. En la parte izquierda, se observan las deyecciones de aves frugívoras con las semillas de la misma especie. A la derecha, una diáspora de *Phoradendron* (color oscuro) revestida por las semillas anteriormente mencionadas.

En este estudio se confirma que las Loranthaceae son diseminadas por aves “generalistas” o “parcialmente frugívoras”; ya DAVIDAR (1983) había afirmado que estas aves diseminan eficientemente las semillas de *Oryctanthus alveolatus*. Así mismo RESTREPO (1987) señala igualmente a Tyrannidae y Thraupidae como diseminadores, además de Cyclarhidae y Turdidae.

“Muérdagos” – Hormigas visitantes

En la tabla 4 se registra la presencia de *Dolichoderus* (= Hypoclinae) sobre *Phthirusa pyrifolia*, *P. adunca* y *Oryctanthus alveolatus*. En un estudio realizado en Manitoba (Canadá), GILBERT & PUNTER (1984) registran la visita de *Dolichoderus taschenberii* (Mayr) al “muérdago enano” *Arceuthobium* sp. según sugiere KULJT (1988), para alimentarse del néctar y de paso movilizar el polen que se le adhiere al pelo del cuerpo. Por otra parte se observó a *Atta laevigata* en actividades de corte y transporte de frutos de *Phoradendron quadrangulare*; además se determinó un alto porcentaje (70-80%) de folivoria

Tabla 4. Formicidae como visitantes locales y Transportadores de frutos de Loranthaceae.

Formicidae	Actividad	Loranthaceae
<i>Dolichoderus</i> (= Hypoclinae)	Visitante Floral	<i>Phthirusa pyrifolia</i> <i>Phthirusa adunca</i> <i>Oryctanthus alveolatus</i>
<i>Atta laevigata</i>	transportador de frutos	<i>Phoradendron</i> <i>quadrangulare</i>

en *Phthirusa pyrifolia* y *Oryctanthus alveolatus*, efectuada por hormigas cortadoras no identificadas. En lo referente al corte y transporte de frutos un hecho similar es reportado por KULJT (*op. cit.*) quién anotaba que *Atta mexicana* transporta corolas de *Psittacanthus*.

El hecho de que algunas hormigas como *Atta laevigata* transporten algunos frutos de "muérdagos", como es el caso de *Phoradendron quadrangulare*, no las convierte en diseminadores potenciales toda vez que el destino final de los frutos es a un medio subterráneo con condiciones desfavorables para el desarrollo del embrión y su conversión en plántula. Cabe resaltar que la condición hemiparásita requiere un sustrato vivo para garantizar el establecimiento, el crecimiento y la reproducción del huesped.

Un hecho importante de las hemiparásitas es que no favorecen o reducen la construcción de nidos de hormigas; esto posiblemente esté relacionado con los dos biotipos característicos de las Loranthaceae. Generalmente las Viscoidae presentan un haustorio perdurable que se introduce en los tejidos de la planta hospedera, tras lo cual las ramas y hojas se desarrollan erguidas hasta tal punto que aparentan ser un apéndice de la misma. Las Lorantheidae sólo presentan haustorio en las primeras etapas del crecimiento y posteriormente desarrollan raíces cladógenas prensiles y se sostienen o cuelgan hasta confundirse con el follaje. En estas condiciones las hormigas encuentran en los huéspedes un medio más propicio para cumplir sus funciones vitales que en los hospederos a los cuales frecuentan esporádicamente en busca de alimento (néctar-polen). De acuerdo con Longino (1986) no se han establecido adaptaciones específicas en las hormigas que indiquen coevolución con epífitas o hemiparásitas, aunque se han observado comportamientos entre las hormigas tales como la construcción de nidos, recolección, incorporación y siembra de semillas de sus nidos, que no comprueban adaptaciones especiales de las hormigas, si se tiene en cuenta que la construcción del nido es independiente de las plantas en referencia.

CONCLUSIONES

La ornitocoria es una estrategia reproductiva de las Loranthaceae en el Bosque Subandino efectuada por Tyrannidae y Thraupidae. Los primeros están representados por *Tyrannus melancholicus* y *Contopus virens* los cuales ingieren y dispersan las semillas de *Phthirusa pyrifolia*, *P. adunca* y *Oryctanthus alveolatus*, luego de aprovechar el pericarpo de las bayas y transportarlas a diversas perchas. Y los Thraupidae *Euphonia xanthogaster*, *Thraupis episcopus*, *Tangara vitriolina* y *Rhamphocelus dimidiatus* digieren los frutos de *Dendrophthora* y *Phoradendron* y expulsan deyecciones con semillas viables. Las aves diseminadoras de las Loranthaceae son "generalistas", es decir, son de hábitos alimenticios tanto frugívoros como insectívoros.

Debe estudiarse más la relación entre las hormigas del género *Dolichoderus* y los "muérdagos" *Phthirusa pyrifolia*, *P. adunca* y *Oryctanthus alveolatus* en atención a una posible entomogamia, dado que aquellas aprovechan el polén de éstos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración a los siguientes Biólogos: Pedro Rodríguez y Enrique Zerda por la determinación del material ornitológico, en la sección respectiva del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional. Igualmente por la asesoría prestada en el área de estudio por las observaciones del campo; Fernando Fernández por la determinación del material entomológico, así como por sus valiosos aportes y comentarios; Fidel Poveda por las críticas y corrección del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- BARRERA, E. 1988. Contribución al estudio ecológico y florístico de los bosques relictuales secundarios del Jardín Botánico "El Bosque" Sylvania Cundinamarca. PEREZ-ARBELAEZIA. 2(6-7): 109-143.
- CALDER, D. M. 1983. Mistletoes in focus: An introduction. 117 p. In: M. Calder & P. Bernhardt. eds. the biology of mistletoes. Academic Press, Australia.
- CUATRECASAS, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Rev. Acad. Col. Cienci. Exac. Fis. Nat. 10(40): 221-260.
- DAVIDAR, M. S. 1983. Birds and neotropical mistletoes: Effects on seedling recruitment. Oecologia 60: 271-273.
- DOCTERS VAN LEEUWEN, W. N. 1954. On the biology of some Javanese Loranthaceae and the role birds play in their life history. Beaufortia Misc. Publ. 4:105-207.

- DUKE, J. A. 1968. Bioenvironmental and radiological safety feasibility studies Atlant-Pacific interoceanic canal. Batelle memorial. Institute Columbus. Laboratories Atomic energy comission prime contract No. AT (26-1). 171p.
- FITZPATRICK, J. W. 1980. Foraging behavior of neotropical tyrant flycatchers. *Cóndor*. (82): 43-57.
- GILBERT, J. & D. PUNTER. 1984. The polinitation biology of *Arceuthobium americanum* in Manitoba In: Biology of dwarfs mistletoes: Proceeding of the simposium USDA For. Ser. Gen. Techn. Red. RM-111 pp. 85-93.
- GODSCHALK, P. D. 1983. Mistletoe dispersal by birds in south Africa. pp. 117-217. In: M. Calder and P. Bernhardt, eds. The biology mistletoes. Academic Press. Australia.
- HERRERA, C. M. 1981. Are tropical fruits more rewarding to dispersers than temperate ones. *Am. Nat.* 118(6):896-907.
- HIMAT. 1986. Boletín informativo.
- HOWE, H. & G. F. ESTABROOK. 1977. On intraspecific competition for avian dispersers in tropical trees. *Am. At* 111 (1981): 817-832.
- INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. 1977. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia. Santafé de Bogotá. 12(11):238.
- JANSEN, D. H. 1980. Epiphytic myrmecophytes in Sarawak mutualism through the feeding of plants by ants. *Biotropica* (6): 237-259.
- KULJT, J. 1988. Mutual affinities of Santalean families. *Brittonia* (20): 136-147.
- . 1988. Ant dwarfs mistletoes relationships. Daniel L. Nickrent Botánico Illinois. The Golden Bough. No. 10. 1-4p.
- LONGINO, J. T. 1986. Ants provide substrate for epiphytes. *Selbyana* 9 (1): 100-103.
- MORTON, E. S. 1973. On the evolutionary advantages and disadvantages of fruits eating in tropical birds. *Am. Nat.* 107: 8-22.
- RESTREPO, C. 1987. Aspectos ecológicos de la diseminación de cinco especies de muérdagos por aves. *Humboldtia* 1: 65-116.
- RIZZINI, C. 1982. Loranthaceae. Flora de Venezuela. Zoraida L. de Febres, J. A. Steyermark. Ed. Fundación educación Ambiental 4 (2): 9-316.
- RODRIGUEZ, P. & E. ZERDA. 1986. Lista básica para el aviario del club "El bosque" Silvania Cundinamarca.

- SANCHEZ, J. 1990. Contribución al conocimiento biológico de algunas especies de Loranthaceae del Jardín Botánico "El Bosque" Silvania (Cundinamarca-Colombia). Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia, Dpto. de Biología. 86 pp.
- SANCHEZ, J. & E. BARRERA. 1990. Estudio florístico y ecológico de las Loranthaceae del Jardín Botánico "El Bosque". Silvania (Cundinamarca-Colombia). Revista de la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia (en prensa).
- SNOW, B. & D. W. SNOW. 1971. The feeding ecology of transfer and honey creepers in Trinidad. Auk 88: 291-322.
- YE, N. 1983. Studies on the seedlings type of dicotyledonean plants (Magnoliophyta, Magnoliopsida). Phytol. 54(3): 161-223.