

CAPÍTULO I

Flores y frutos de especies Ornitófilas y Ornitócoras de los estratos bajos del Parque



Martha Elena Parada Quintero
Iván Darío Alarcón Jiménez

RESUMEN

Este capítulo muestra las características de las flores y los frutos de las especies ornitófilas y ornitócoras del Parque Natural Municipal Ranchería. Desde noviembre de 2006 a noviembre de 2007 se identificaron las plantas que presentaron el síndrome de ornitofilia y ornitocoria de los estratos bajos en bosque altoandino y área paramizada del Parque, y se determinaron las características más frecuentes que definen estos síndromes. Fueron encontradas 63 especies, 40 ornitófilas y 47 ornitócoras. La familia Ericaceae presentó el mayor número de especies ornitófilas y ornitócoras, y la forma más usual de crecimiento fue la arbustiva. Las características más frecuentes de las flores de las especies ornitófilas fueron las corolas cortas y medianas, rojas, tubulares y péndulas. Predominaron los frutos pequeños, en baya, vinotintos, con semillas pequeñas. Este estudio presenta al Parque Natural Municipal Ranchería como un área importante y estratégica en la oferta de especies ornitófilas y ornitócoras como recurso floral y frutal para aves nectarívoras y frugívoras.

INTRODUCCIÓN

La selección de las plantas polinizadas y dispersadas por animales, está determinada por un conjunto de caracteres de las flores y los frutos. El análisis de estos rasgos permite predecir el tipo de polinizador y dispersor de una especie (Stiles 1976; Snow 1981; Vogel 1990) y es útil para interpretar la ecología local y entender los factores que controlan la composición y estructura de los ecosistemas (Howe y Westley 1988).

En los bosques neotropicales donde los colibríes son los principales vertebrados polinizadores (Bawa 1990), las especies ornitófilas son un componente importante de estas comunidades (10-15 % de la vegetación, Feinsinger 1983) como recurso de alimento para este grupo de aves. Las especies visitadas especialmente por los colibríes se caracterizan por presentar colores llamativos -con frecuencia rojo, naranja, amarillo-, néctar diluido, gran distancia entre la cámara del néctar y las partes sexuales, y corolas tubulares de diferentes longitudes o curvaturas (Stiles 1975; Gutiérrez y Rojas 2001; Aizen y Vázquez 2006). El conjunto de estas características es definido como síndrome de ornitofilia (Van der Pijl 1961).

Las plantas dispersadas por animales (entre las que se encuentran las visitadas por aves frugívoras-plantas ornitócoras) comprenden más del 80 % de las especies vegetales de los bosques tropicales (Howe y Smallwood 1982; Jordano 1992). Los frutos de las plantas consumidos por aves son generalmente pequeños, esféricos, carentes de olor, y presentan colores brillantes, negros y morados, con textura, sabor y color del arilo que generalmente es blanco, naranja o rojo (Herrera 1981; Denslow y Moermond 1982; Hennipman y Wageningen 1985; Clout y Hay 1989; Willson y Whelan 1990; Levey *et al.* 1994). Además de los anteriores rasgos, la agregación espacial de frutos, la distancia entre las fuentes de alimento, y el cambio estacional de los requerimientos nutricionales de los frugívoros afectan los patrones de uso de los frutos (Carlo *et al.* 2003). Por consiguiente, la combinación de las características morfológicas y químicas de los frutos y las semillas y el comportamiento fenológico de las plantas son llamados síndromes de dispersión (Arbeláez y Parrado-Rosselli 2005).

Aunque los síndromes de polinización y diseminación de semillas (inferencias basadas en la morfología y color de la flor y el fruto) tienen demasiadas excepciones como para constituir una norma, pueden tener utilidad como guía general para formar una imagen de los atributos que caracterizan el recurso consumido por las

aves de estas zonas, además permite inferir el tamaño y algunas características morfológicas de los posibles consumidores de las flores y los frutos. Este capítulo busca determinar las características de las flores y los frutos más frecuentes de dos gremios de plantas (ornitófilas y ornitócoras) en los hábitats de bosque altoandino y área paramizada en el Parque Natural Municipal Ranchería; además presenta una descripción de las flores y los frutos de las especies vegetales evaluadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Esta investigación se realizó en las veredas Jazminal, Los Medios y Rincón de Españoles (ubicadas entre 3.054-3.388 m de altitud) y se tomaron tres zonas de bosque altoandino y dos zonas de área paramizada.

Fase de campo

Desde noviembre de 2006 hasta noviembre de 2007, en cada una de las zonas de bosque altoandino y de área paramizada, se seleccionaron las especies vegetales que presentaron características del síndrome de ornitofilia u ornitocoria, o que fueron visitadas por aves nectarívoras o frugívoras. Las características morfológicas de cada especie vegetal fueron evaluadas y descritas, como: altura, forma de crecimiento, tipo de corola (campanulada, labiada, tubular, urceolada, Murray 2006), tipo de fruto (baya, drupa, cápsula, polidrupa; Murray 2006), color de la flor o el fruto y la orientación de la flor (erecta, horizontal, péndula, horizontal-péndula; Murray 2006). Se colectaron diez flores y frutos de diferentes individuos de cada especie vegetal seleccionada, en frascos plásticos que fueron refrigerados para su conservación y posterior medición de flores y frutos en el laboratorio. Las muestras botánicas reunidas de las especies estudiadas, así como los especímenes testigos, fueron depositados en los Herbarios UPTC y COL.

Fase de laboratorio

En diez flores de cada especie ornitófila se midieron parámetros morfométricos como longitud total, longitud efectiva, longitud de los estambres, longitud del pistilo, ancho de la corola (Stiles 1985b; Rodríguez-Florez y Stiles 2005) y se tomaron datos de la flor tales como: posición del ovario, número de estambres y simetría de la flor. De acuerdo con la clasificación de los tamaños de picos de colibríes realizada por Stiles (1985b), la longitud de las corolas se clasificó en tres categorías: corolas cortas (> 10 mm), medianas (15-25 mm) y largas (> 25 mm). Para las plantas ornitócoras se registraron las principales características de cada fruto colectado, como el color, diámetro mayor y menor del fruto, número, longitud, ancho y textura de las semillas (Bollen *et al.* 2004). Según las dimensiones (largo-ancho), los frutos se clasificaron en tres categorías: frutos pequeños (4-8 mm), medianos (9-19 mm) y grandes (20-30 mm); igualmente, las semillas fueron clasificadas en tres categorías: semillas pequeñas (0.4-1.9 mm), medianas (2-4 mm) y grandes (4-7.5 mm). El tamaño de las flores, de los frutos y de las semillas se midió con un calibrador de precisión 0.01 mm. El valor promedio y la desviación

estándar (DE) de las medidas morfométricas fueron calculados a partir de diez muestras tomadas para cada especie vegetal encontrada en los transectos, y se utilizaron en las descripciones de las especies.

RESULTADOS

Se encontraron 63 especies en floración o fructificación pertenecientes a 25 familias y 45 géneros; 40 especies ornitófilas y 47 ornitócoras (Tabla 1). Las familias con mayor número de especies ornitófilas u ornitócoras fueron Ericaceae (15 especies-24 %), Rubiaceae (7 especies-11 %) y Rosaceae (4 especies-6 %). En el hábitat de bosque altoandino se presentaron 55 especies y en área paramizada 33.

Tabla 1. Especies ornitócoras y ornitófilas de estratos bajos del Parque Natural Municipal Ranchería.

ESPECIE	INDIVIDUOS	SÍNDROME
AQUIFOLIACEAE		
<i>Ilex kunthiana</i> Triana	2	Ornitócora
BERBERIDACEAE		
<i>Berberis goudotii</i> Triana & Planch. Ex Wedd.	11	Ornitócora y ornitófila
BROMELIACEAE		
<i>Racinaea tetrantha</i> (Ruiz & Pav.) M.A. Spencer & L.B. Sm.	1	Ornitófila
<i>Tillandsia compacta</i> Grises.	7	Ornitófila
<i>Tillandsia turneri</i> Baker	3	Ornitófila
CAMPANULACEAE		
<i>Centropogon ferrugineus</i> (L.f.) Gleason	11	Ornitófila
<i>Siphocampylus scandens</i> (Kunth) G. Don	26	Ornitófila
CLUSIACEAE		
<i>Clusia elliptica</i> Kunth	12	Ornitócora
<i>Clusia multiflora</i> Kunth	23	Ornitócora
ERICACEAE		
<i>Bejaria resinosa</i> Mutis ex L.f.	21	Ornitócora y ornitófila
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. Ex J.St.-Hil.) Hoerold	2	Ornitócora y ornitófila
<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.	29	Ornitócora y ornitófila
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude	10	Ornitócora y ornitófila
<i>Disterigma</i> sp.	1	Ornitócora y ornitófila
<i>Gaultheria anastomosans</i> (L.f.) Kunth	98	Ornitócora y ornitófila
<i>Gaultheria erecta</i> Vent.	4	Ornitócora y ornitófila
<i>Gaultheria rigida</i> Kunth	33	Ornitócora y ornitófila
<i>Gaylussacia buxifolia</i> Kunth	2	Ornitócora y ornitófila
<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm.	114	Ornitócora y ornitófila
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.	7	Ornitócora y ornitófila
<i>Plutarchia guascencis</i> (Cuatrec.) A.C.Sm.	43	Ornitócora y ornitófila
<i>Themistoclesia compacta</i> A.C.Sm.	2	Ornitócora y ornitófila
<i>Thibaudia floribunda</i> Kunth	1	Ornitócora y ornitófila
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	6	Ornitócora y ornitófila
GESNERIACEAE		
<i>Columnnea ericae</i> Mansf.	44	Ornitófila
LILIACEAE		
<i>Bomarea angustipetala</i> Baker	30	Ornitófila
<i>Bomarea frondea</i> Mast.	4	Ornitófila
<i>Bomarea hirsuta</i> (Kunth) Herb	30	Ornitófila

ESPECIE	INDIVIDUOS	SÍNDROME
LORANTHACEAE		
<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav) G. Don	11	Ornitócora y ornitófila
MELASTOMATACEAE		
<i>Brachyotum strigosum</i> (L.f.) Triana	36	Ornitófila
<i>Miconia ligustrina</i> (Sm.) Triana	6	Ornitócora
<i>Tibouchina grossa</i> (L.f.) Cogn.	3	Ornitófila
MYRSINACEAE		
<i>Cybianthus</i> aff. <i>costaricanus</i> Hemsley	4	Ornitócora
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw) R. Br. Ex Roem. & Schult.	7	Ornitócora
MYRTACEAE		
<i>Myrtus leucoxylla</i> Ortega	1	Ornitócora
<i>Ugni myricoides</i> (Kunth) O. Berg	2	Ornitócora
ONAGRACEAE		
<i>Fuchsia</i> aff. <i>petiolaris</i> Kunth	18	Ornitófila
ORCHIDACEAE		
<i>Elleanthus lupulinus</i> (Lindl) Rchb. f.	5	Ornitófila
<i>Fernandezia</i> cf. <i>sanguinea</i> (Lindl) Garay & Donet	1	Ornitófila
PASSIFLORACEAE		
<i>Passiflora bicuspadata</i> (H. Karst.) Mast.	5	Ornitócora y ornitófila
POLYGALACEAE		
<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.	3	Ornitócora
POLYGONACEAE		
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.	4	Ornitócora
RHAMNACEAE		
<i>Rhamnus goudotiana</i> Triana & Planch.	9	Ornitócora
ROSACEAE		
<i>Hesperomeles goudotiana</i> (Dene) Killip	2	Ornitócora
<i>Rubus gachetensis</i> Berger	7	Ornitócora y ornitófila
<i>Rubus</i> sp1.	1	Ornitócora y ornitófila
<i>Rubus</i> sp2.	3	Ornitócora
RUBIACEAE		
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Ende. ex Grises	47	Ornitócora
<i>Galium</i> sp.	1	Ornitócora
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.f.) Druce	18	Ornitócora
<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	2	Ornitócora y ornitófila
<i>Palicourea aschersonianoides</i> (Wernham) Steyerf.	32	Ornitócora y ornitófila
<i>Palicourea lasiorrhachis</i> Oerst.	12	Ornitócora y ornitófila
<i>Palicourea linealiflora</i> Wernham	2	Ornitócora y ornitófila
SCROPHULARIACEAE		
<i>Castilleja fissifolia</i> L.f.	47	Ornitófila
<i>Castilleja integrifolia</i> L.f.	1	Ornitófila
SMILACACEAE		
<i>Smilax dominguensis</i> Willd	1	Ornitócora
<i>Smilax spinosa</i> Mill.	1	Ornitócora
<i>Smilax tomentosa</i> Kunth	4	Ornitócora
THEACEAE		
<i>Ternstroemia meridionalis</i> Mutis ex L.f.	13	Ornitócora
VISCACEAE		
<i>Dendrophthora clavata</i> (Benth.) Urb.	3	Ornitócora
<i>Dendrophthora squamigera</i> (Benth.)	9	Ornitócora
<i>Phoradendron inaequidentatum</i> Rugby	14	Ornitócora

Especies ornitófilas

Los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Palicourea* (4 especies), *Bomarea*, *Disterigma* y *Gaultheria* (con 3 especies cada uno). Las especies con forma de crecimiento arbustiva (26 especies-65%) y herbácea (10 especies-25%) fueron las predominantes. Las lianas mostraron baja frecuencia (3 especies-7.5%). Los colores más frecuentes de las flores fueron rojo y rosado (9 especies-22.5% cada uno), mientras que el menos frecuente fue amarillo (3 especies). La mayoría de especies presentó corolas de tipo tubular (12 especies-30%). El setenta y cinco por ciento de las plantas (30 especies) presentó orientación péndula (Tabla 2).

El análisis morfométrico se realizó a 32 (N = 10 flores) de las 40 especies ornitófilas registradas en este estudio; se excluyeron las especies a las cuales no se pudo hacer la colecta de flores. La longitud total de la flor para estas especies varió entre 6.54 mm y 71.77 mm (prom. 26.2 ± 17.7), la mayoría de especies tuvieron flores con longitud total entre 6.54 y 20 mm (43.8%); sólo una especie (*Fuchsia* aff. *petiolaris*) presentó corola mayor a 60 mm. La longitud efectiva promedio fue 19.3 mm (± 13.6 mm), la mayor cantidad de especies presentó longitudes inferiores a 20 mm (37.5%), únicamente *Fuchsia* aff. *petiolaris* mostró una longitud efectiva mayor a 50 mm (Tabla 2).

Trece de las 32 especies presentan una separación espacial importante (≥ 5 mm) en las estructuras reproductivas (pistilo-estambres), particularmente estambres más cortos que indican que requieren de un vector biótico para su polinización (Tabla 2).

Especies ornitócoras

Los géneros con mayor riqueza fueron *Palicourea* (4 especies), *Disterigma*, *Gaultheria*, *Rubus* y *Smilax*, con tres especies cada género. La mayoría de las especies ornitócoras fueron arbustos (31 especies-66%) y hierbas (7 especies-15%); los árboles mostraron baja abundancia (3 especies-6.4 %). El color predominante de los frutos fue vinotinto (20 especies-42.6%), mientras que los menos frecuentes fueron amarillo y azul (3 especies). Los frutos en baya predominaron (33 especies-70.2%), mientras el tipo de fruto en polidrupa fue menos frecuente (3 especies - Tabla 3).

El análisis de medidas morfométricas se realizó en 43 (N = 10 frutos) de las 47 especies ornitócoras registradas en este estudio; se excluyeron las especies a las cuales no se pudo hacer la colecta de frutos. Los frutos pequeños fueron predominantes (23 especies-53.5%). La categoría de frutos grandes solo se presentó en tres especies: *Clusia elliptica*, *Clusia multiflora* y *Rubus* sp2. El número de semillas varió entre especies, y fueron más frecuentes las especies con bajo número de semillas (1 a 10 semillas-60.5%). Los frutos de *Gaultheria erecta* y *Gaultheria rigida* presentaron el mayor número de semillas, con 548 y 530 semillas en promedio, respectivamente. Respecto al ancho de la semilla, las pequeñas (0.4-1.9 mm) fueron predominantes (21 especies-48.8%). Las semillas con los mayores diámetros (4-7.5 mm) pertenecen a las especies *Smilax domingensis* y *Ternstroemia meridionalis*. La mayoría de especies presentó semillas lisas (51.7 %), y las restantes especies, semillas rugosas. Diez especies (21.3 %) presentaron semillas ariladas (Tabla 3).

Tabla 2. Características de las flores de las especies ornitófilas del Parque Natural Municipal Ranchería.

Especie	Tipo corola	Color corola	Simetría	Orientación	Long. total	Long. Efectiva	Long. Estambres	Long. Pistilo	Separación estambres - pistilo	Anch. corola
<i>Berberis goudotii</i>	-	Anaranjado	Actinomorfa	Péndula	7.9 ± 0.88	7.9 ± 0.88	5 ± 0.41	5 ± 0.53	0	-
<i>Racinaea tetrantha</i>	Tubular	Anaranjado	Actinomorfa	Péndula	13	11	-	-	-	-
<i>Tillandsia turneri</i>	Tubular	Morado	Actinomorfa	Péndula	32.5 ± 2.82	-	25	26	1	-
<i>Tillandsia compacta</i>	Tubular	Morado	Actinomorfa	Péndula	-	-	-	-	-	-
<i>Centropogon ferrugineus</i>	Tubular-Bilabiada	Anaranjado	Zigomorfa	Horizontal	53.29 ± 4.82	37.29 ± 4.64	48.64 ± 3.78	55.78 ± 5.47	7.14	7.43 ±
<i>Siphocampylus scandens</i>	Tubular-Bilabiada	Rosado	Zigomorfa	Horizontal	55.17 ± 2.23	37.94 ± 1.78	51.1 ± 3.1	55.59 ± 2.23	4.49	5.26 ±
<i>Bejaria resinosa</i>	Tubular	Rosado	Actinomorfa	Erecta	42.24 ± 8.38	28.98 ± 3.16	35.15 ± 5.68	41.6 ± 9.17	6.45	7.8 ±
<i>Cavendishia bracteata</i>	Cilíndrica	Rojo	Actinomorfa	Péndula	-	-	-	-	-	-
<i>Disterigma alaternoides</i>	Urceolada	Blanco	Actinomorfa	Péndula	9.06 ± 0.51	6.04 ± 0.92	5.85 ± 0.63	8.35 ± 0.94	2.5	2.69 ±
<i>Disterigma empetrifolium</i>	Urceolada	Rosado	Actinomorfa	Péndula	8.69 ± 0.6	6.76 ± 0.47	6 ± 0.47	8.07 ± 1.1	2.07	2.24 ±
<i>Disterigma</i> sp.	Urceolada	Rosado	Actinomorfa	Péndula	-	-	-	-	-	-
<i>Gaultheria anastomosans</i>	Urceolada	Blanco	Actinomorfa	Péndula	7.55 ± 0.62	7.55 ± 0.62	3.95 ± 0.37	5.45 ± 0.6	1.5	2.49 ±
<i>Gaultheria erecta</i>	Urceolada	Rosado	Actinomorfa	Péndula	-	-	-	-	-	-
<i>Gaultheria rigida</i>	Urceolada	Rosado	Actinomorfa	Péndula	8.54 ± 0.47	8.54 ± 0.47	4.58 ± 0.47	6.38 ± 0.64	1.8	2.31 ±
<i>Gaylussacia buxifolia</i>	Urceolada	Rosado	Actinomorfa	Péndula	8.68 ± 0.47	6.33 ± 0.31	5 ± 0.94	8.88 ± 0.51	3.88	3.46 ±
<i>Macleania rupestris</i>	Tubular	Rojo	Actinomorfa	Péndula	25.57 ± 1.58	17.25 ± 1.54	11 ± 1.25	24.4 ± 1.75	13.4	5.31 ±
<i>Pernettya prostrata</i>	Urceolada	Blanco	Actinomorfa	Péndula	6.54 ± 0.36	6.54 ± 0.36	3.8 ± 0.42	4.94 ± 0.16	1.14	1.64 ±
<i>Plutarchia guascencis</i>	Tubular	Rojo	Actinomorfa	Péndula	17.66 ± 2.04	12.83 ± 1.1	11 ± 1.82	16.7 ± 3.22	5.7	3.73 ±
<i>Themistoclesia compacta</i>	Tubular	Rojo	Actinomorfa	Péndula	15.77 ± 2.08	11.83 ± 2.04	9.67 ± 0.52	14.83 ± 2.64	5.16	3.3 ±
<i>Thibaudia floribunda</i>	Tubular	Rosado	Actinomorfa	Péndula	20.54 ± 0.83	16.25 ± 0.61	12.6 ± 0.97	21 ± 0.91	8.4	3.36 ±

Especie	Tipo corola	Color corola	Simetría	Orientación	Long. total	Long. Efectiva	Long. Estambres	Long. Pistilo	Separación estambres - pistilo	Ancho corola
<i>Vaccinium floribundum</i>	Tubular	Rosado	Actinomorfa	Péndula	9.9 ± 0.91	7.05 ± 0.37	6.05 ± 0.6	9.6 ± 1.14	3.55	2.6 ± 0.42
<i>Columnnea ericae</i>	Bilabiada	Anaranjado	Zigomorfa	Péndula	55.43 ± 7.8	48.42 ± 6.29	45.98 ± 12.4	48.29 ± 7.87	2.31	14.45 ± 2.95
<i>Bomarea angustipetala</i>	Campanulada	Rojo	Actinomorfa	Péndula	21.73 ± 1.86	19.35 ± 1.33	15 ± 1.63	13.7 ± 3.37	1.3	6.17 ± 1.07
<i>Bomarea hirsuta</i>	Campanulada	Rojo	Actinomorfa	Péndula	23.42 ± 4.3	22.35 ± 2.51	17 ± 3.21	10.1 ± 2.13	6.9	6.96 ± 1.6
<i>Bomarea frondea</i>	Campanulada	Anaranjado	Actinomorfa	Péndula	56.73 ± 1.61	49.8 ± 1.99	47 ± 5.42	46.2 ± 3.08	0.8	6.96 ± 1.59
<i>Gaiadendron punctatum</i>	Infundibuliforme	Blanco	Actinomorfa	Erecta	15.76 ± 0.77	4.22 ± 0.67	11.33 ± 0.71	14.17 ± 1.8	2.84	1
<i>Brachyotum strigosum</i>	Tubular	Morado	Actinomorfa	Péndula	24.91 ± 2.25	15.53 ± 1.6	8.8 ± 0.99	24.24 ± 4.03	15.44	5.44 ± 0.95
<i>Tibouchina grossa</i>	-	Rojo	Actinomorfa	Horizontal	31.03 ± 3.08	26.81 ± 2.7	18.5 ± 2.07	31.5 ± 3	13	-
<i>Fuchsia</i> aff. <i>petiolaris</i>	Hipocrateriforme	Rosado	Actinomorfa	Péndula	71.77 ± 10.47	50.25 ± 4.13	60.74 ± 6.24	72.34 ± 12.62	11.6	7.9 ± 1.65
<i>Elleanthus lupulinus</i>	-	Morado	Actinomorfa	Péndula	12.68	8	5	12.5 ± 2.12	7.5	41 ± 0.99
<i>Fernandezia</i> cf. <i>sanguinea</i>	-	Rojo	Actinomorfa	Horizontal	30.4 ± 1.63	-	4.97 ± 2	5.73 ± 1.1	0.76	6.2
<i>Passiflora bicuspadata</i>	Hipocrateriforme	Morado	Actinomorfa	Péndula	47.65 ± 3.94	30.64 ± 8.92	46.62 ± 2.07	14.3 ± 2.79	-	6.98 ± 0.75
<i>Rubus gachetensis</i>	Campanulada	Morado	Actinomorfa	Péndula	13 ± 1.41	13 ± 1.41	6	7 ± 1.41	1	6.65 ± 0.07
<i>Rubus</i> sp2.	-	Morado	Actinomorfa	Horizontal-péndula	-	-	-	-	-	-
<i>Palicourea angustifolia</i>	Infundibuliforme	Morado	Actinomorfa	Péndula	24.31 ± 2.49	19.6 ± 0.97	16.8 ± 1.4	25.05 ± 2.54	8.25	4.84 ± 0.54
<i>Palicourea aschersonianoides</i>	Infundibuliforme	Amarillo	Actinomorfa	Péndula	16.52 ± 0.92	12.51 ± 0.82	9.8 ± 0.42	17 ± 1.41	7.2	3.61 ± 0.57
<i>Palicourea lasiorrhachis</i>	Infundibuliforme	Blanco	Actinomorfa	Péndula	23.3 ± 2.26	19.38 ± 1.72	20 ± 2.31	18.3 ± 5.01	1.7	4.75 ± 0.53
<i>Palicourea linealiflora</i>	Infundibuliforme	Blanco	Actinomorfa	Péndula	-	-	-	-	-	-
<i>Castilleja fissifolia</i>	Bilabiada	Amarillo	Zigomorfa	Horizontal	38.83 ± 2.29	6.51 ± 0.77	36.25 ± 5.27	38.6 ± 5.46	2.35	6.5 ± 1.61
<i>Castilleja integrifolia</i>	Bilabiada	Amarillo	Zigomorfa	Horizontal	-	-	-	-	-	-

Tabla 3. Características de los frutos y las semillas de las especies ornitócoras del Parque Natural Municipal Ranchería.

Especie	Tipo de fruto	Color	Diámetro mayor	Diámetro menor	No. semillas	Long. Semilla	Ancho semilla	Textura	Presencia de...
<i>Ilex Kunthiana</i>	Drupa	Negro	5.61 ± 0.16	5.87 ± 0.21	4	1.92 ± 0.17	3.99 ± 0.15	Carnoso	Sin...
<i>Berberis goudotii</i>	Baya	Negro	10.2 ± 1.07	10.83 ± 0.62	6	3.23 ± 0.36	5.59 ± 0.46	Carnoso	Sin...
<i>Clusia elliptica</i>	Cápsula	Amarillo-verde	19.34 ± 2.9	23.6 ± 3.89	8	2.72 ± 0.34	6.46 ± 0.62	Seco	R...
<i>Clusia multiflora</i>	Cápsula	Amarillo-verde	20.56 ± 2.58	24.59 ± 3.36	10	2.98 ± 0.18	6.93 ± 0.26	Seco	R...
<i>Bejaria resinosa</i>	Cápsula	Vinotinto	7.96 ± 0.31	7.65 ± 0.4	160	0.46 ± 0.11	1.25 ± 0.22	Seco	Sin...
<i>Cavendishia bracteata</i>	Baya	Vinotinto	-	-	-	-	-	Carnoso	Sin...
<i>Disterigma alaternoides</i>	Baya	Vinotinto	7.48 ± 0.87	8.71 ± 1.24	102	0.47 ± 0.14	0.78 ± 0.18	Carnoso	Sin...
<i>Disterigma empetrifolium</i>	Baya	Blanco	5.1 ± 0.52	5.96 ± 0.7	51	0.63 ± 0.12	1.62 ± 0.17	Carnoso	Sin...
<i>Disterigma</i> sp.	Baya	Vinotinto	-	-	-	-	-	Carnoso	Sin...
<i>Gaultheria anastomosans</i>	Cápsula	Vinotinto	8.43 ± 0.83	7.7 ± 0.81	216	0.72 ± 0.31	0.98 ± 0.39	Carnoso	Sin...
<i>Gaultheria erecta</i>	Baya	Vinotinto	8.87 ± 0.22	7.26 ± 0.33	548	0.45 ± 0.05	0.69 ± 0.09	Carnoso	Sin...
<i>Gaultheria rigida</i>	Baya	Vinotinto	8.59 ± 0.86	7.07 ± 0.71	530	0.48 ± 0.06	0.73 ± 0.11	Carnoso	Sin...
<i>Gaylussacia buxifolia</i>	Baya	Vinotinto	8.91 ± 1.8	9.03 ± 1.96	56	0.63 ± 0.08	0.71 ± 0.23	Carnoso	Sin...
<i>Macleanea rupestris</i>	Baya	Vinotinto	14.77 ± 2.97	16.23 ± 3	100	1.39 ± 0.34	2.12 ± 0.39	Carnoso	C...
<i>Pernettya prostrata</i>	Baya	Vinotinto	9.06 ± 2.03	8.93 ± 1.93	326	0.54 ± 0.09	0.8 ± 0.12	Carnoso	Sin...
<i>Plutarchia guascencis</i>	Baya	Vinotinto	9.43 ± 0.71	10.96 ± 1.12	38	1.72 ± 2.91	1.44 ± 0.16	Carnoso	Sin...
<i>Themistoclesia compacta</i>	Baya	Vinotinto	-	-	-	-	-	Carnoso	Sin...
<i>Thibaudia floribunda</i>	Baya	Vinotinto	6.91 ± 0.2	7.02 ± 0.22	108	1.17 ± 0.15	0.99 ± 0.17	Carnoso	Sin...
<i>Vaccinium floribundum</i>	Baya	Vinotinto	6.48 ± 0.23	6.65 ± 0.24	79	1.36 ± 0.08	1.15 ± 0.15	Carnoso	Sin...
<i>Gaidendron punctatum</i>	Drupa	Anaranjado	6.12 ± 0.44	7.41 ± 0.58	1	3.75 ± 0.36	5.57 ± 0.53	Carnoso	Sin...
<i>Miconia ligustrina</i>	Baya	Blanco	5.87 ± 0.79	6.49 ± 0.83	59	0.67 ± 0.12	1.52 ± 0.2	Carnoso	Sin...
<i>Cybianthus</i> aff. <i>costaricanus</i>	Drupa	Rojo	4.87 ± 0.76	5.58 ± 0.44	1	2.92 ± 0.19	4.59 ± 0.22	Carnoso	Sin...
<i>Myrsine coriacea</i>	Drupa	Vinotinto	4.76 ± 0.11	5.34 ± 0.23	1	3.79 ± 0.11	4.38 ± 0.13	Carnoso	Sin...

Especie	Tipo de fruto	Color	Diámetro mayor	Diámetro menor	No. semillas	Long. Semilla	Ancho semilla	Textura	Presencia de arilo
<i>Ayrtus leucoxylla</i>	Baya	Vinotinto	-	-	4	-	-	Carnoso	Sin arilo
<i>Ingigi myricoides</i>	Baya	Blanco	6.63 ± 0.65	7.07 ± 0.82	13	1.39 ± 0.19	1.68 ± 0.16	Carnoso	Sin arilo
<i>Passiflora bicuspidadata</i>	Baya	Verde	16.32 ± 1.39	17.94 ± 1.89	44	3.06 ± 0.2	5.07 ± 0.22	Carnoso	Amarillo
<i>Monnina salicifolia</i>	Drupa	Vinotinto	7.62 ± 1.08	9 ± 0.8	1	4.27 ± 1.02	5.73 ± 0.93	Carnoso	Sin arilo
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	Drupa	Negro	7.83 ± 0.7	7.93 ± 0.92	1	4.91 ± 0.43	5.46 ± 0.41	Carnoso	Sin arilo
<i>Thamnus goudotiana</i>	Baya	Vinotinto	6.07 ± 0.27	6.69 ± 0.55	3	2.94 ± 0.38	4.92 ± 0.77	Carnoso	Sin arilo
<i>Pesperomeles goudotiana</i>	Baya	Rojo	7.01 ± 0.19	9.81 ± 0.59	4	3.03 ± 0.34	5.4 ± 0.69	Carnoso	Sin arilo
<i>Peperubus gachetensis</i>	Polidrupa	Morado	13.29 ± 1.42	12.13 ± 1.58	33	1.79 ± 0.21	3.66 ± 0.34	Carnoso	Sin arilo
<i>Peperubus</i> sp1.	Polidrupa	Morado	15.04 ± 1.4	14.02 ± 1.51	29	2.83 ± 0.31	6.11 ± 0.23	Carnoso	Sin arilo
<i>Peperubus</i> sp2.	Polidrupa	Morado	26.48 ± 1.29	32.66 ± 1.25	162	2.16 ± 0.18	3.88 ± 0.34	Carnoso	Sin arilo
<i>Galium hypocarpium</i>	Baya	Anaranjado	4.4 ± 0.74	4.38 ± 0.62	2	1.72 ± 0.14	2.96 ± 0.18	Carnoso	Sin arilo
<i>Galium</i> sp.	Baya	Rojo	5.5 ± 0.2	5.9 ± 0.2	2	1.46 ± 0.15	2.1 ± 0.1	Carnoso	Sin arilo
<i>Pertertera granadensis</i>	Baya	Rojo	4.55 ± 0.41	4.19 ± 0.6	2	1.24 ± 0.22	2.23 ± 0.32	Carnoso	Sin arilo
<i>Malicourea angustifolia</i>	Baya	Azul	7.9 ± 0.3	8.01 ± 0.32	3	3.51 ± 0.15	4.37 ± 0.13	Carnoso	Sin arilo
<i>Malicourea aschersonianoides</i>	Baya	Azul	10.46 ± 1.57	10.49 ± 1.46	3	2.46 ± 0.19	4.84 ± 0.33	Carnoso	Sin arilo
<i>Malicourea lasiorrhachis</i>	Baya	Azul	8.57 ± 0.12	9.02 ± 0.18	4	4.5 ± 0.28	6.87 ± 0.29	Carnoso	Sin arilo
<i>Malicourea linealiflora</i>	Baya	Verde	7.33 ± 0.24	7.76 ± 0.32	2	3.19 ± 0.28	4.15 ± 0.27	Carnoso	Sin arilo
<i>Smilax dominguensis</i>	Baya	Vinotinto	11.92 ± 0.64	12.74 ± 1.39	3	6.87 ± 0.51	6.72 ± 0.45	Carnoso	Rojo
<i>Smilax spinosa</i>	Baya	Anaranjado	11.34 ± 0.63	11.53 ± 1.43	3	6.48 ± 0.52	6.72 ± 0.45	Carnoso	Rojo
<i>Smilax tomentosa</i>	Baya	Rojo	11.7 ± 0.6	12.26 ± 1.3	2	6.46 ± 0.32	6.68 ± 0.62	Carnoso	Rojo
<i>Perstroemia meridionalis</i>	Cápsula	Amarillo	12.37 ± 0.3	12.4 ± 0.47	4	5.28 ± 0.16	7.12 ± 0.13	Carnoso	Sin arilo
<i>Dendrophthora clavata</i>	Baya	Blanco	4.64 ± 0.53	3.9 ± 0.31	1	1.53 ± 0.23	2.08 ± 0.16	Carnoso	Blanco
<i>Dendrophthora squamigera</i>	Baya	Blanco	3.39 ± 0.41	2.23 ± 0.45	1	1.41 ± 0.14	1.93 ± 0.11	Carnoso	Blanco
<i>Chorodendron inaequidentatum</i>	Baya	Anaranjado	7.57 ± 0.74	6.19 ± 0.64	1	4.27 ± 1.02	5.73 ± 0.94	Carnoso	Blanco

DISCUSIÓN

La familia Ericaceae presenta el mayor número de especies ornitófilas y ornitócoras en el área de estudio; se destacan también las familias Bromeliaceae, Gesneriaceae, Orchidaceae, Onagraceae, Rubiaceae y Melastomataceae, mencionadas por Gentry y Emmons (1987) y Chazdon *et al.* (2003), como frecuentes en el estrato del sotobosque de los bosques tropicales; igualmente, varios autores las señalan como recurso importante para las aves nectarívoras y frugívoras de los ecosistemas tropicales (Terborgh 1977; Snow y Snow 1980; Stiles 1985a ; López y Ramírez 1998; Buzato *et al.* 2000; Dulmen 2001; Gutiérrez *et al.* 2004). Por la abundancia, distribución y riqueza que presentan familias en el área, como Ericaceae, Rubiaceae, Bromeliaceae y Melastomataceae, se consideran un grupo importante como fuente de alimento para aves frugívoras y nectarívoras involucradas en procesos de polinización y dispersión de semillas en el Parque. La forma de crecimiento que predominó en las especies, independiente del síndrome que presentan, fue la arbustiva; lo que concuerda con lo planteado por Stiles (1985a) quien menciona que a mayor altitud aumenta el número de arbustos dispersados y polinizados por aves.

Al tener en cuenta las 185 especies vegetales registradas para el Parque en estudios previos (López y Monroy 2003; Acosta 2005; Barrera y Vélez 2005) y de acuerdo con los resultados del presente estudio, el 25.4 % de las especies del Parque presenta síndrome de ornitocoria y el 22.16 por ciento del total de especies, síndrome de ornitofilia; el porcentaje de especies ornitócoras encontrado en la zona comparado con lo registrado en tres sitios de Costa Rica por Stiles (1985a) fue más bajo (Anexo 1); sin embargo, en relación al sitio Cerro de la Muerte (Costa Rica) que presenta una altitud similar a la del Parque, el número de especies dispersadas por aves fue mayor; respecto a las especies ornitófilas en el Parque se encontró un alto porcentaje de estas comparado con los datos de Stiles (1985a; Anexo 1). Es importante destacar que el número de especies ornitófilas registradas en el sotobosque en el presente estudio (40) se aproxima al total de especies del sotobosque registradas en la selva (56). Además es notable que el número de especies de árboles y arbustos sea casi el doble del registrado en la selva y casi el triple del registrado en Guanacaste (Anexo1). Este alto número de especies en una zona relativamente reducida, y la gran disponibilidad de flores y frutos ofertada por estas especies a lo largo del año (ver Alarcón *et al.* Capítulo II), tal vez expliquen la presencia de diez especies de aves nectarívoras y ocho frugívoras residentes en el Parque (ver Rosero *et al.* Capítulo V) y evidencian la importancia del Parque como una zona clave para el mantenimiento de aves frugívoras y nectarívoras de la zona altoandina de Boyacá.

Especies ornitófilas

En este estudio, las plantas ornitófilas muestran amplia variación en el color, forma, orientación y tamaño de las flores; aunque se caracterizan porque la mayoría presenta corolas rojas y rosadas, de tipo tubular y urceolada, con orientación péndula, características similares a las reportadas en investigaciones que involucran plantas ornitófilas en ecosistemas altoandinos (Gutiérrez y Rojas-Nossa 2001; Gutiérrez 2008) y en bosques tropicales (Wolf *et al.* 1976; Buzato *et al.* 2000) y que son un componente importante de la comunidad de plantas del Parque.

Las flores ornitófilas de la comunidad vegetal estudiada exhiben principalmente corolas cortas y medianas, tendencia registrada en estudios previos para los Andes colombianos (Snow y Snow 1980; Gutiérrez *et al.* 2004), además la longitud de la corola influye en el tipo de colibrí visitante (p.ej. flores con corolas largas-colibríes de pico largo, Stiles 1981; Feinsinger 1983) y crea distintas clases de interacciones entre los colibríes y las plantas, donde pequeñas diferencias en la longitud efectiva pueden tener efectos grandes en la eficiencia de extracción del néctar por colibríes, y en la escogencia de las flores que visita (Wolf y Stiles 1979); así mismo, el tamaño y forma de las flores influyen en los patrones de visita de las aves y la ubicación del polen en el cuerpo del colibrí (Rodríguez-Florez y Stiles 2005); el dominio de determinados tamaños y morfología de corola opera como un factor selectivo en el conjunto de polinizadores, también el color y longitud de la corola hacen parte de las estrategias de las plantas para evitar visitas menos efectivas para la polinización de sus flores (Ramírez *et al.* 2007). Probablemente, la frecuencia de las características encontradas en las flores de las especies ornitófilas del Parque, son consecuencia de la disponibilidad y la selectividad por parte de ciertas especies de polinizadores propios de ecosistemas altoandinos, especialmente para las trece especies vegetales de este estudio que requieren de vectores bióticos para la polinización. Como se confirma con los registros del tamaño de los picos de los colibríes para la zona presentados por Toloza-Moreno y León-Camargo (2009) quienes reportan mayor frecuencia de especies con picos medianos (16.8-20.1 mm). Sin embargo, la variedad de características de la flora ornitófila del Parque sugiere que puede ser utilizada por un amplio grupo de especies de aves nectarívoras.

Especies ornitócoras

Los frutos ornitócoros en baya y drupa predominan, esto confirma lo mencionado por Snow (1981) y López y Ramírez (1989) quienes exponen que los tipos morfológicos más frecuentemente visitados por aves en zonas de arbustos son los frutos carnosos como bayas y drupas, y en menor proporción los frutos en cápsula.

En el Parque el color vinotinto es predominante entre las especies ornitócoras, los frutos de este color son los preferentemente dispersados por aves frugívoras (López y Ramírez 1989), esto también se relaciona con lo mencionado por Janson (1983) quien encontró una asociación significativa entre el tipo de consumidor y el color de los frutos, y sugiere que las especies que presentan frutos negros, blancos, anaranjados y rojos son los más preferidos por las aves, lo que resalta que las aves frecuentemente discriminan entre los frutos que varían en aspectos como el color, y que la detección visual es esencial en la búsqueda de frutos por este grupo de frugívoros, en contraste con el olfato que es importante en mamíferos (Debussche y Isenmann 1989).

Solo diez de las 47 especies ornitócoras presentan semillas con arilos, pertenecientes a las familias Smilacaceae (3 especies), Viscaceae (3), Clusiaceae (2), Passifloraceae (1), Ericaceae (1). Las especies de los géneros *Smilax*, *Clusia* y *Passiflora* presentan como característica común la de presentar semillas grandes, esto puede ratificar lo registrado por McKey (1975) y Janson (1983) quienes encontraron que la presencia de arilos es más común en plantas con semillas grandes.

En el área de estudio el tamaño de los frutos varió entre los tipos de categorías; los frutos pequeños son predominantes y las bayas presentan las dimensiones más pequeñas. Las plantas que producen frutos pequeños pueden atraer más especies de aves que las plantas de frutos grandes (Wheelwright 1985), las cuales en este estudio corresponden a las cápsulas y las polidrupas, de acuerdo con lo encontrado por López y Ramírez (1998), y los frutos capsulares presentan la mayor longitud en comparación con los diferentes tipos morfológicos y mayor relación largo-ancho en comparación con los frutos carnosos. Además, se señala que los frutos consumidos por las aves frugívoras de los Andes son pequeños, con pulpa carnosa y presencia de gran cantidad de semillas (Snow 1981; Pavajeau 1993).

A pesar de la dependencia de los frutos en la dieta, las aves frugívoras no consumen frutos indiscriminadamente; factores morfológicos como la forma y el tamaño del pico afectan la preferencia porque imponen dificultades en la manipulación según el tamaño del fruto y la semilla (Moermond y Denslow 1983; Wheelwright 1985). Este aspecto se confirma con lo expuesto por Ortiz y Umba (ver capítulo VI) para el Parque, donde los tamaños de pico de las especies de aves frugívoras más frecuentes son medianos y pequeños, lo cual les permitiría picotear y tragar principalmente los frutos pequeños y medianos con textura carnosa que predominan en la zona; sin embargo las especies *Buthraupis montana* y *Turdus fuscater* que presentan picos de gran tamaño podrían consumir esta clase de frutos, tragándolos enteros, como se encontró para la especie *Gaiadendron punctatum*.

El tamaño y número de semillas es variable entre las especies encontradas en el Parque; las especies de las familias Ericaceae y Melastomataceae presentan la mayor

cantidad de semillas por fruto y las menores dimensiones. López y Ramírez (1998) encontraron que las ericáceas y las melastomatáceas exhiben frutos que contienen entre 300 y 600 semillas pequeñas lo que coincide con nuestro estudio, en el que las especies pertenecientes a estas familias tienen entre 150-550 semillas. Igualmente, Salisbury (1942) señala que estas familias se caracterizan por una provisión de reservas muy escasas o nulas en las semillas y gran cantidad de semillas pequeñas. Las bayas tienen la mayor cantidad de semillas por fruto y las semillas más pequeñas respecto al tipo de fruto, a diferencia de las drupas que muestran la menor cantidad y dimensiones mayores. Según López y Ramírez (1989), los frutos carnosos como bayas presentan una alta cantidad de semillas en contraste con las drupas que contienen un menor número de semillas por fruto. Respecto a esto, frecuentemente es asumido que las semillas pequeñas pueden ser dispersadas a mayores distancias que las grandes (Harper *et al.* 1970) y tienen mayor éxito en el establecimiento y colonización de nuevas áreas.

Las adaptaciones morfológicas de los frutos ornitócoros del Parque permiten resaltar la importancia que tienen el color, tamaño, tipo de fruto y características de las semillas en la selección por las aves frugívoras. Los frutos pequeños, carnosos, de tonalidades oscuras y gran cantidad de semillas son predominantes en la zona, e influyen en el tamaño, capacidad visual, morfología de la mandíbula y forrajeo de aves que se alimentan de estos (Janson 1983; Herrera 1986), principalmente aves frugívoras de tamaño pequeño (Mitani 1999) características de los ecosistemas altoandinos; de tal manera que se convierten en un componente importante en la dieta de estas aves y, probablemente, en la de pequeños mamíferos en el área.

AGRADECIMIENTOS

A la profesora Liliana Rosero Lasprilla por la asesoría en la construcción del proyecto y acompañamiento durante todo su desarrollo. A CORPOBOYACÁ y a la Dirección de Investigaciones (DIN) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia por el apoyo financiero; al CEGAP por la colaboración logística; al Grupo Biología para la Conservación por el préstamo de equipos; al Herbario UPTC y al Herbario Nacional Colombiano (COL) por permitir el acceso a las colecciones botánicas; a los profesores Julio Betancur y Hilda Dueñas, a los Biólogos Rafael Arévalo y Juan Carlos Zabala por su colaboración en la determinación de algunos ejemplares botánicos; a Mayer Lagos, Wilson Álvaro, Mónica Medina, Mónica Díaz y dos revisores anónimos por sus valiosos aportes y sugerencias a una versión preliminar del documento; a Ángela Parrado Rosselli y Nicolás Castaño por el envío de literatura, y a los guardabosques por su colaboración y guía en el Parque durante el tiempo de trabajo en campo.

Anexo 1. Comparación de las especies ornitócoras y ornitófilas presentes en el Parque Natural Municipal Ranchería

		PARQUE NATURAL RANCHERÍA	FINCA LA SELVA ¹ Tropical Deciduous	GUANACASTE ¹ Tropical Deciduous	CERRO DE LA MUERTE ¹ Montane Evergreen
	Altitud de los sitios	3054-3388 m	100 m	100 m	3000 m
Especies de sotobosque	Especies ornitócoras	47			
	Total de especies ²	185			
	Porcentaje de especies ornitócoras	25.4			
Árboles y arbustos de sotobosque	Especies ornitócoras	35	101	33	22
	Total de especies ³	104	160	74	41
	Porcentaje de especies ornitócoras	33.65	63.1	44.6	81.5
Especies de sotobosque	Especies ornitófilas	41	56	20	22
	Total de especies ²	185	1650	970	
	Porcentaje de especies ornitófilas	22.16	3.4	2.1	
Árboles y arbustos de sotobosque	Especies ornitófilas	28	15	10	1
	Total de especies ³	104	1650	970	
	Porcentaje de especies ornitófilas	26.92	4.1	4.5	

¹ Datos tomados del estudio de Stiles (1985a) realizado en Costa Rica

² Datos tomados de los trabajos de López y Monroy (2003), Acosta (2005) y El Plan de Manejo para la Reserva Ranchería de Barrera y Vélez

³ Datos tomados del trabajo López y Monroy (2003)

Anexo 2. Características de las especies ornitófilas y ornitócoras del Parque Natural Municipal Ranchería.

AQUIFOLIACEAE

Ilex kunthiana Triana



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino

Características: arbusto de 2.3 m de altura. Hojas simples, opuestas, coriáceas. Frutos solitarios, caulinares, semillas rugosas.

BERBERIDACEAE

Berberis goudotii Triana & Planch. ex Wedd.



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada.

Características: arbusto de 0.6 a 3 m de altura. Tallos con espinas. Hojas simples, alternas, agregadas. Inflorescencia en panícula terminal. Flores hermafroditas, cáliz anaranjado, dialisépalo; corola anaranjada, dialipétala. Ovario ínfero, 6 estambres libres. Fruto elipsoide, semillas lisas, café brillante.

BROMELIACEAE

Racinaea tetrantha (Ruiz & Pav.) M.A. Spencer & L.B. Sm.



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: hierba epífita de 0.35 m de altura. Hojas simples, arrosetadas, envainadoras hacia la base y sin pecíolo. Inflorescencia en racimo terminal, brácteas florales rojas dispuestas en dos filas, lepidotas. Flores hermafroditas, cáliz amarillo-anaranjado, corola anaranjada dialipétala. Ovario súpero. Fruto seco, en cápsula, cilíndrico, café claro.

Tillandsia turneri Baker



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino y área paramizada.

Características: hierba epífita de 0.4 a 0.9 m de altura, Hojas simples, arrosetadas, envainadoras hacia la base y sin pecíolo. Inflorescencia simple, en espiga terminal, erecta, brácteas florales imbricadas dispuestas en dos filas. Flores hermafroditas, cáliz rojo, corola lila a roja, dialipétala, tubular, orientación erecta. Ovario súpero. Fruto seco, en cápsula, cilíndrico, verde.

CAMPANULACEAE

Centropogon ferrugineus (L.f.) Gleason



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino

Características: arbusto de 1.5 a 3 m de altura. Hojas simples, alternas, con presencia de indumento. Flores solitarias, hermafroditas, cáliz gamosépalo verde; corola anaranjada-amarilla, gamopétala. Ovario ínfero, 5 estambres monadelfos. Fruto seco, en cápsula, verde claro.

Siphocampylus scandens (Kunth) G. Don



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: arbusto hemiepifito de 1 a 6 m de altura. Hojas simples, alternas, ovadas. Inflorescencia simple, en umbela terminal. Flores hermafroditas, cáliz gamosépalo, verde-rojizo; corola rosada, gamopétala, bilabiada. Ovario ínfero, 5 estambres monadelfos. Fruto seco, en cápsula, verde-rojizo.

CLUSIACEAE

Clusia multiflora Kunth



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: árbol de 4 a 15 m de altura. Hojas simples, opuestas, coriáceas, con látex blanco-amarillo. Infrutescencia cimosa, terminal. Fruto globoso, semillas lisas, cafés.

ERICACEAE

Bejaria resinosa Mutis ex L.f.



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece principalmente en hábitats de área paramizada; sin embargo, se puede encontrar en bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.15 a 1 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas. Inflorescencia en racimo terminal. Flores hermafroditas, actinomorfas, cáliz dialisépalo, rojizo; corola fucsia brillante, cerrada, gamopétala; pétalos pegajosos con resina. Ovario súpero, 12 estambres libres. Fruto globoso, semillas rugosas, cafés.

Disterigma alaternoides (Kunth) Nied.



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.7 a 2.5 m de altura. Hojas simples, opuestas, coriáceas. Flores solitarias, terminales, hermafroditas, cáliz gamosépalo, verde; corola blanca, gamopétala. Ovario ínfero, 8 estambres libres. Fruto globoso, semillas rugosas, cafés.

Disterigma empetrifolium (Kunth) Drude



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada; sin embargo, se puede encontrar en bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.1 a 0.7 m de altura. Hojas simples, alternas, con pecíolo corto. Flores solitarias, axilares, hermafroditas, cáliz gamosépalo, verde; corola rosada, gamopétala. Ovario ínfero, 8 estambres libres. Fruto globoso, semillas rugosas, cafés.

Gaultheria anastomosans (L.f.) Kunth



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada.

Características: arbusto de 0.15 a 1.3 m de altura. Hojas simples, alternas, con tricomas en hojas, pedicelos y cáliz. Flores solitarias en pseudorracimos, hermafroditas, cáliz dialisépalo, blanquecino; corola blanca, gamopétala. Ovario súpero, 10 estambres libres. Fruto globoso, semillas rugosas, café brillante.

Gaultheria rigida Kunth



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.1 a 0.43 m de altura. Hojas simples, alternas, con manchas negras. Inflorescencia en racimo terminal. Flores hermafroditas, cáliz dialisépalo; corola rosada, gamopétala. Ovario súpero, 10 estambres libres. Fruto globoso, semillas rugosas, café claro.

Macleania rupestris (Kunth) A.C.Sm.



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.5 a 7.5 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas. Inflorescencia en racimo terminal y axilar. Flores hermafroditas, cáliz gamosépalo, verde-rojo; corola roja-rosada, gamopétala. Ovario ínfero, 10 estambres. Fruto globoso, semillas rugosas, negras.

Plutarchia guascensis (Cuatrec.) A.C.Sm.



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.3 a 2.2 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas. Inflorescencia en racimo terminal y axilar. Flores hermafroditas, cáliz gamosépalo, rojo; corola roja, gamopétala. Ovario ínfero, 10-12 estambres libres de diferente longitud. Fruto globoso, semillas rugosas, cafés.

Vaccinium floribundum Kunth



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.3 a 1.2 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas. Inflorescencia en racimo axilar. Flores hermafroditas, cáliz gamosépalo, violeta; corola rosada, gamopétala. Ovario ínfero, 8 estambres libres. Fruto globoso, semillas rugosas, cafés.

GESNERIACEAE

Columnnea ericae Mansf.



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: hierba trepadora de 0.5 a 1 m de altura. Hojas simples, opuestas, peciolo largo. Flores solitarias, hermafroditas, cáliz dialisépalo, verde; corola anaranjada, gamopétala. Ovario súpero, 4 estambres diadelfos.

LILIACEAE

Bomarea angustipetala Baker



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: hierba de 0.24 a 0.9 m de altura. Hojas simples, alternas, lineales. Flores solitarias, hermafroditas, tépalos libres, externos rojos e internos amarillo-verdes. Ovario ínfero, 5 estambres. Fruto seco, en cápsula, verde.

Bomarea frondea Mast.



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece principalmente en hábitats de área paramizada; sin embargo, se encuentra también en hábitats de bosque altoandino.

Características: hierba escandente de 0.5 a 1.5 m de altura. Hojas simples, alternas. Inflorescencia simple, en umbela terminal. Flores hermafroditas, tépalos anaranjados, con puntos negros en el interior. Ovario ínfero, 6 estambres libres. Fruto seco, en cápsula, loculicida, verde.

Bomarea hirsuta (Kunth) Herb



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece principalmente en hábitats de bosque altoandino; sin embargo, se puede encontrar en hábitats de área paramizada.

Características: hierba escandente de 1.5 m de altura. Hojas simples, alternas, inversas. Inflorescencia simple, en umbela terminal. Flores hermafroditas, tépalos libres rojo intenso. Ovario ínfero, 6 estambres libres. Fruto seco, en cápsula, loculicida, verde-rojizo.

LORANTHACEAE

Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav) G. Don



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada.

Características: arbusto hemiepífito de 1.3 a 2 m de altura. Hojas simples, opuestas, coriáceas. Inflorescencia en racimo terminal. Flores hermafroditas, cáliz gamosépalo, verde; corola blanca, gamopétala. Ovario ínfero, 5 estambres adnatos a la corola uno por cada pétalo. Fruto elipsoide, semillas rugosas, cafés.

MELASTOMATACEAE

Brachyotum strigosum (L.f.) Triana



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece principalmente en hábitats de área paramizada; sin embargo, se puede encontrar en bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.15 a 1 m de altura. Hojas simples, opuestas, nerviación curvinervia. Presencia de pelos estrigosos en tallo, hojas y cáliz. Inflorescencia en dicasio o algunas veces en cima terminal. Flores hermafroditas, cáliz dialisépalo, verde-rojizo; corola morada, dialipétala. Ovario semi-ífero, 8 estambres libres. Fruto en cápsula, café.

Miconia ligustrina (Sm.) Triana



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece generalmente en hábitats de área paramizada.

Características: arbusto de 1.7 a 2.5 m de altura. Hojas simples, opuestas, coriáceas, con pubescencia parda. Inflorescencia en panícula terminal. Flores blancas. Fruto globoso, semillas lisas, café-crema.

MYRSINACEAE

Myrsine coriacea (Sw) R. Br. ex Roem. & Schult.



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: arbusto de 2.5 a 5 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas. Infrutescencia en fascículo, axilar, a lo largo de las ramas. Frutos abundantes, globosos, semillas rugosas, cafés.

MYRTACEAE

Ugni myricoides (Kunth) O. Berg



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.5 a 2 m de altura. Hojas simples, opuestas, coriáceas. Frutos solitarios, globosos, semillas lisas, amarillo-crema.

ONAGRACEAE

Fuchsia aff. petiolaris Kunth



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece principalmente en hábitats de bosque altoandino; sin embargo, se puede encontrar en área paramizada.

Características: arbusto hemiepifito de 1.5 a 3 m de altura. Hojas simples, opuestas con peciolo largo de color rojo. Flores solitarias, hermafroditas, tépalos de color rosado. Ovario ínfero, 8 estambres adnatos a la corola. Fruto en cápsula, loculicida, verde.

ORCHIDACEAE

Elleanthus lupulinus (Lindl) Rchb. f.



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: hierba epífita de 1 a 1.5 m de altura. Hojas simples, alternas, lanceoladas. Inflorescencia en racimo terminal. Flores hermafroditas, corola morada-lila.

Fernandezia cf. *sanguinea* (Lindl) Garay & Donet



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: hierba epífita de 0.15 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas. Flores solitarias, axilares, hermafroditas, de color anaranjado-rojo, dialisépalas y dialipétalas, presencia de un labelo saculiforme anaranjado en la base, la columna es amplia y alada abrazada al callo del labelo. Ovario pedicelado triangular.

PASSIFLORACEAE

Passiflora bicuspidata (H. Karst.) Mast.



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino y área paramizada.

Características: bejuco de 2 a 4 m de altura. Hojas simples, alternas, pecioladas. Flores solitarias, hermafroditas, tépalos morados. Ovario súpero, 5 estambres libres. Fruto globoso, semillas lisas, negras con borde amarillo-blanco.

POLYGALACEAE

Monnina salicifolia Ruiz & Pav.



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: arbusto de 2.5 m de altura. Hojas simples, alternas, envés pubescente. Inflorescencia en racimo terminal. Flores hermafroditas, zigomorfas, azules. Fruto elipsoide, semillas lisas, rosado-café.

POLYGONACEAE

Muehlenbeckia tamnifolia (Kunth) Meisn.



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: bejuco de 1 a 2 m de altura. Hojas simples, alternas, pecíolo de color rojo. Inflorescencia en racimo. Frutos solitarios, globosos y comprimidos, semillas lisas, negras.

RHAMNACEAE

Rhamnus goudotiana Triana & Planch.



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: arbusto de 2 a 5 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas. Frutos solitarios, globosos, semillas lisas, cafés.

ROSACEAE

Rubus gachetensis Berger



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: hierba de 0.1 a 1.2 m de altura. Hojas simples, con estípulas libres. Flores solitarias, hermafroditas, cáliz dialisépalo, rojizo, con tricomas; corola lila, dialipétala. Ovario súpero, 28 estambres monadelfos, ubicados en 1 ó 2 verticilos. Frutos compuestos, globosos, semillas rugosas, crema-café.

RUBIACEAE

Galium hypocarpium (L.) Endl. ex Griseb



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece principalmente en hábitats de bosque altoandino; sin embargo, se puede encontrar en hábitats de área paramizada.

Características: hierba terrestre. Hojas verticiladas, por nudo, con un par de estípulas subsésiles, coriáceas o membranosas. Presencia de tricomas en tallos, hojas y frutos. Flores solitarias de color blanco-rosado. Frutos solitarios, globosos, aplanados, semillas lisas, cafés.

Nertera granadensis (Mutis ex L.f.) Druce



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino y área paramizada.

Características: hierba terrestre. Hojas simples, opuestas con venación pinnada. Frutos solitarios, globosos, semillas lisas, cafés oscuras.

Palicourea aschersonianoides (Wernham) Steyerl



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de área paramizada y bosque altoandino.

Características: arbusto de 0.2 a 3.5 m de altura. Hojas simples, opuestas, con estípulas. Inflorescencia en umbela axilar. Flores hermafroditas, cáliz rojizo, dialisépalo; corola amarilla en el exterior y blanca en el interior, gamopétala. Ovario ínfero, 5 estambres adnatos a la corola. Fruto globoso, semillas rugosas, amarilla-café.

Palicourea lasiorrhachis Oerst.



Síndrome: ornitocoria y ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: arbusto de 1.5 a 4 m de altura. Hojas simples, opuestas, con estípulas. Inflorescencia en panícula terminal. Flores hermafroditas, cáliz amarillo, gamosépalo; corola blanca-crema, gamopétala. Ovario ínfero, 5 estambres adnatos a la corola. Fruto globoso, semillas rugosas, blanco-amarillo.

SCROPHULARIACEAE

Castilleja fissifolia L.f.



Síndrome: ornitofilia.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino y área paramizada.

Características: hierba de 0.3 a 4 m de altura. Hojas simples, alternas. Inflorescencia en racimo terminal, brácteas anaranjadas. Flores hermafroditas, cáliz gamosépalo; corola verde, gamopétala, gibosa. Ovario súpero, 4 estambres.

SMILACACEAE

Smilax tomentosa Kunth



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino y área paramizada.

Características: bejuco de 1 a 2 m de altura. Hojas simples, opuestas, presencia de zarcillos. Inflorescencia axilar, caulinar. Flores de color blanco-verde. Fruto globoso, semillas lisas, rojas.

THEACEAE

Ternstroemia meridionalis Mutis ex L.f.



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: arbusto de 1.5 a 4.5 m de altura. Hojas simples, alternas, dispuestas helicoidalmente. Flores de color blanco, con estambres expuestos. Frutos simples, globosos, semillas lisas, rojas.

VISCACEAE

Dendrophthora squamigera (Benth.)

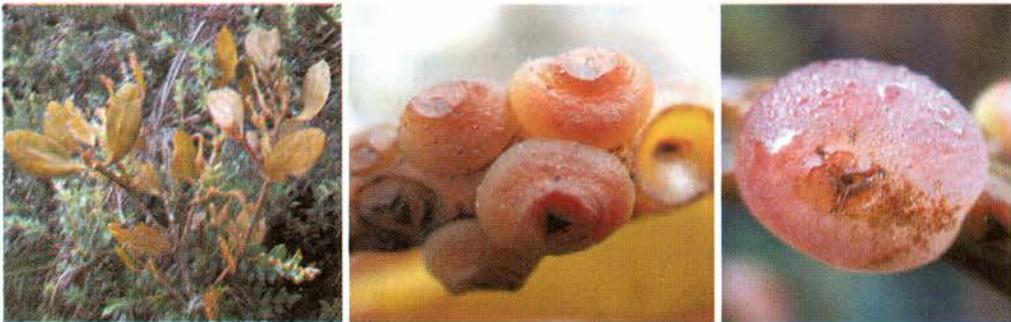


Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino y área paramizada.

Características: hierba parásita de 0.1 a 0.5 m de altura. Sin presencia de hojas. Frutos solitarios, globosos, semillas lisas, amarilla-café.

Phoradendron inaequidentatum Rusby



Síndrome: ornitocoria.

Hábitat: crece en hábitats de bosque altoandino.

Características: hierba parásita de 0.3 a 0.7 m de altura. Hojas simples, opuestas, café. Infrutescencia caulinar. Fruto globoso, aplanado, semillas lisas, amarillas.

ÍNDICE DE ESPECIES

<i>Ilex kunthiana</i> Triana.....	35
<i>Berberis goudotii</i> Triana & Planch. ex Wedd.....	35
<i>Racinaea tetrantha</i> (Ruiz & Pav.) M.A. Spencer & L.B. Sm.	36
<i>Tillandsia turneri</i> Baker	36
<i>Centropogon ferrugineus</i> (L.f.) Gleason	37
<i>Siphocampylus scandens</i> (Kunth) G. Don.....	37
<i>Clusia multiflora</i> Kunth	38
<i>Bejaria resinosa</i> Mutis ex L.f.....	38
<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.	39
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.....	39
<i>Gaultheria anastomosans</i> (L.f.) Kunth.....	40
<i>Gaultheria rigida</i> Kunth.....	40
<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm.....	41
<i>Plutarchia guascencis</i> (Cuatrec.) A.C.Sm.....	41
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.....	42
<i>Columnnea ericae</i> Mansf.	42
<i>Bomarea angustipetala</i> Baker	43
<i>Bomarea frondea</i> Mast.....	43

Flores y frutos de especies ornitófilas y ornitócoras de los estratos bajos

<i>Bomarea hirsuta</i> (Kunth) Herb	44
<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav) G. Don.....	44
<i>Brachyotum strigosum</i> (L.f.) Triana.....	45
<i>Miconia ligustrina</i> (Sm.) Triana.....	45
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw) R. Br. ex Roem. & Schult.	46
<i>Ugni myricoides</i> (Kunth) O. Berg.....	46
<i>Fuchsia aff. petiolaris</i> Kunth	47
<i>Elleanthus lupulinus</i> (Lindl) Rchb. f.....	47
<i>Fernandezia cf. sanguinea</i> (Lindl) Garay & Donet.....	48
<i>Passiflora bicuspidata</i> (H. Karst.) Mast.	48
<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.....	49
<i>Mueblebeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.....	49
<i>Rhamnus goudotiana</i> Triana & Planch.....	50
<i>Rubus gachetensis</i> Berger.....	50
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb	51
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.f.) Druce.....	51
<i>Palicourea aschersonianoides</i> (Wernham) Steyerm	51
<i>Palicourea lasiorrhachis</i> Oerst.	52
<i>Castilleja fissifolia</i> L.f.....	52
<i>Smilax tomentosa</i> Kunth.....	53
<i>Ternstroemia meridionalis</i> Mutis ex L.f.	53
<i>Dendrophthora squamigera</i> (Benth.)	54
<i>Phoradendron inaequidentatum</i> Rusby.....	54