

**ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD Y USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS  
DE LAS AVES FRUGÍVORAS DE SOTOBOSQUE EN LA RESERVA  
NATURAL TAMBITO, CAUCA**

**EDDY CATALINA CASAS CRUZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
POPAYÁN  
2006**

**ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD Y USO DE RECURSOS ALIMENTICIOS  
DE LAS AVES FRUGÍVORAS DE SOTOBOSQUE EN LA RESERVA  
NATURAL TAMBITO, CAUCA.**

**EDDY CATALINA CASAS CRUZ**

**Trabajo de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar al Título de Bióloga**

**Director**

**LUIS GERMÁN GÓMEZ BERNAL, M. Sc.**

**Asesor**

**DIEGO J. MACIAS PINTO, Mg.**

**Profesores Departamento de Biología  
Universidad del Cauca**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
POPAYÁN  
2006**

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

M.Sc. Luís Germán Gómez B.  
Director

---

M.Sc. Hildier Zamora González  
Jurado

---

Esp. Bernardo Ramírez Padilla  
Jurado

Fecha de sustentación: Popayán, 6 de julio de 2006

A las hermosas aves de Tambito  
A mi papá en el bosque de mis pensamientos (+)  
A mi mamá por su amor y ejemplo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todas las personas que me apoyaron para llevar a cabo y culminar este trabajo en especial a: Mi mamá por brindarme todo su amor y ejemplo y por compartir conmigo el amor a la naturaleza, a mis hermanos por su cariño y preocupación.

A la Universidad del Cauca por permitirme crecer en su espacio, a la fundación Proselva por su apoyo logístico en la Reserva Natural Tambito, a la Fundación Proaves por su apoyo con el equipo de campo y registros fotográficos de las aves, al Herbario CAUP, al grupo de investigaciones GEMAVIC, y a la Unidad de Microscopia Electrónica.

A mi director Germán Gómez por sus enseñanzas, consejos y darme la oportunidad de equivocarme y aprender. A los profesores: Patricia Torres por llevarme a conocer Tambito y compartirme su sueño, Bernardo Ramírez por adoptarme en el herbario, Diego Macias y Silvio Carvajal por sus recomendaciones y sugerencias. A los jurados: Hildier Zamora y Bernardo Ramírez por las correcciones y sugerencias a este trabajo.

A los amigos: Diana Munar por su amistad, enseñanzas botánicas y compañía en campo, Juan Pablo López por su compañía, apoyo y colaboración, Fernando Ayerbe por sus enseñanzas y compartirme algo de su pasión por las aves. A José F. Medina, Diana Hurtado, Armando Folleco y Sandra Acosta por ir a campo conmigo. A don Prospero Lame y su familia quienes fueron un gran apoyo durante la fase de campo. A Beatriz Piamba y John Carlos Meléndez que hicieron que el trabajo de laboratorio fuera mejor. A Claudia Ramírez, Charles Muñoz, Giselle Zambrano, Andrés Hernández, Yaddy Fernández, Juan David Muñoz, Carmen Valdivieso y Lina Fletcher amigos en la Universidad. Al caballero andante, por su compañía y paciencia mientras terminaba de escribir este documento y a todas las personas que por mi falta de memoria no haya mencionado gracias y a Mateo en Tambito.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS	
1.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1. COMUNIDAD	14
2.2. RIQUEZA Y DIVERSIDAD	14
2.3. COMUNIDADES DE AVES FRUGÍVORAS	16
2.4. VEGETACIÓN	17
3. ÁREA DE ESTUDIO	19
4. MÉTODOS	21
4.1. MUESTREOS Y SALIDAS DE CAMPO	21
4.2. CAPTURA DE AVES	21
4.2.1. Composición	21
4.2.2. Riqueza	22
4.2.3. Diversidad	22
4.2.4. Abundancia relativa	22
4.2.5. Análisis estadísticos	23
4.3. RECURSOS ALIMENTICIOS	23
4.3.1. Observación de forrajeo de las aves	23
4.3.2. Colecta y manejo de las heces	24
4.3.3. Análisis de la información	24
5. RESULTADOS	25
5.1. COMPOSICIÓN RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE AVES FRUGÍVORAS EN SOTOBOSQUE EN LA RESERVA NATURAL TAMBITO (RNT)	25
5.1.1. Composición	25
5.1.2. Riqueza	28
5.1.3. Diversidad	30
5.2. ABUNDANCIA RELATIVA	31
5.3. RECURSOS ALIMENTICIOS	32
6. DISCUSIÓN	37

	pág.
6.1. COMPOSICIÓN, RIQUEZA, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LA COMUNIDAD DE AVES FRUGÍVORAS DE SOTOBOSQUE EN LA R. N. T.	37
6.1.1. Composición	37
6.1.2. Riqueza	41
6.1.3. Diversidad y abundancia relativa	42
6.2. RECURSOS ALIMENTICIOS	44
7. CONCLUSIONES	48
8. RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	58

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<b>Tabla 1.</b> Composición de especies frugívoras registradas en sotobosque de la Reserva Natural Tambito (RNT) de Noviembre de 2004 a Abril de 2005.	27
<b>Tabla 2.</b> Riqueza de especies ( <b>S</b> ), índice de Margalef ( <b>D<sub>Mg</sub></b> ) y número de individuos ( <b>n</b> ) de la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la RNT.	29
<b>Tabla 3.</b> Valores obtenidos para la curva de acumulación de especies de aves frugívoras capturadas en sotobosque en la RNT.	29
<b>Tabla 4.</b> Riqueza ( <b>S</b> ), Índices de diversidad de Shannon ( <b>H'</b> ) y diversidad de Simpson (dominancia <b>D</b> ) para la comunidad de aves frugívoras registradas por capturas en sotobosque en la RNT.	30
<b>Tabla 5.</b> Esfuerzo y Éxito de captura para cada mes de muestreo.	31
<b>Tabla 6.</b> Especies de aves frugívoras registradas por capturas en La Planada a 1800 m por Restrepo <i>et al.</i> (1999) y especies de aves frugívoras registradas por capturas en Tambito desde 1400- 1600 m en este estudio.	40
<b>Tabla 7.</b> Comparación de la riqueza de aves frugívoras de sotobosque de la RNT con otros estudios sobre fugivoría en otras localidades de Colombia y una de Costa Rica.	42
<b>Tabla 8.</b> Comparación de los valores promedio de diversidad ( <b>H'</b> ) de la comunidad de aves en dos sectores del PNN Munchique (Jiménez, 2004) y la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la RNT.	43



## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Localización del área de estudio, Reserva Natural Tambito (RNT).	20
<b>Figura 2.</b> Esquema de ubicación de los senderos para observación de aves y la estación de Muestreo “El Palmar” en la RNT.	22
<b>Figura 3.</b> Distribución de la lluvia media mensual (mm) de Noviembre de 2004 a Abril de 2005 en la RNT. Datos registrados en la estación de la cabaña a 1450 msnm.	25
<b>Figura 4.</b> Distribución del número de especies por órdenes y familias de aves frugívoras en sotobosque de la RNT.	26
<b>Figura 5.</b> Frecuencia de captura de las especies de Aves frugívoras en sotobosque de la RNT.	28
<b>Figura 6.</b> Riqueza (S) de la comunidad de aves frugívoras registradas en sotobosque en la RNT, en cada mes de muestreo.	28
<b>Figura 7.</b> Curvas de acumulación de especies de la comunidad de aves frugívoras capturadas en sotobosque en la RNT.	29
<b>Figura 8.</b> Patrones temporales de la diversidad ( $H'$ y $D$ ) para la comunidad de aves frugívoras registradas por capturas en sotobosque en la RNT.	30
<b>Figura 9.</b> Abundancia relativa de la comunidad de aves frugívoras registradas por capturas en sotobosque en la RNT, durante cada mes de muestreo.	31
<b>Figura 10.</b> Numero de especies por familias de plantas utilizadas por la comunidad de aves frugívoras de sotobosque para alimentarse en la RNT.	32
<b>Figura 11.</b> Especies de plantas más utilizadas como recurso alimenticio por la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la RNT.	33
<b>Figura 12.</b> Especies de plantas utilizadas por <i>Euphonia xanthogaster</i> y <i>Masius chrysopterus</i> para alimentarse en la RNT.	33
<b>Figura 13.</b> Especies de plantas utilizadas por <i>Myadestes ralloides</i> y <i>Tangara arthus</i> para alimentarse en la RNT.	34

	pág.
<b>Figura 14.</b> Especies de plantas utilizadas por <i>Eubucco bourcierii</i> y <i>Tangara icterocephala</i> para alimentarse en la RNT.	34
<b>Figura 15.</b> Especies de plantas utilizadas por <i>Chlorochrysa phoenicotis</i> y <i>Tangara parzudakii</i> para alimentarse en la RNT.	35
<b>Figura 16.</b> Especies de plantas utilizadas por <i>Mionectes striaticollis</i> y <i>Atlapetes tricolor</i> para alimentarse en la RNT.	35

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
<b>Anexo A.</b> Registro fotográfico de algunas especies de aves frugívoras registradas en sotobosque en la Reserva Natural Tambito (RNT).	58
<b>Anexo B.</b> Registro fotográfico de algunas semillas encontradas en las muestras de heces de las aves frugívoras de sotobosque en la RNT.	61
<b>Anexo 1.</b> Aves registradas en la RNT durante los muestreos de Noviembre de 2004 a Abril de 2005.	64
<b>Anexo 2.</b> Aves frugívoras registradas en sotobosque por capturas y observaciones en la RNT.	67
<b>Anexo 3.</b> Plantas colectadas en la RNT.	69
<b>Anexo 4.</b> Descripción morfológica de las semillas identificadas, encontradas en las heces de las aves frugívoras, con su respectivo número de colección en el Herbario CAUP de la Universidad del Cauca.	72
<b>Anexo 5.</b> Descripción morfológica de semillas no identificadas (tratadas como morfoespecies), encontradas en las heces de las aves frugívoras, con su respectivo número de colección (# Col C.Casas 043-060) en el Herbario CAUP de la Universidad del Cauca.	75
<b>Anexo 6.</b> Especies de plantas consumidas (semillas y frutos) por cada especie de ave frugívora y método de identificación (MI) de las plantas con su respectivo registró por mes (MR).	78
<b>Anexo 7.</b> Registros de consumo para las especies de aves que utilizaron más especies de plantas para alimentarse en la RNT.	83

## INTRODUCCIÓN

Las comunidades representan el conjunto de especies interrelacionadas que coexisten en un espacio y tiempo dado. Estas interrelaciones se hacen evidentes en aspectos como la riqueza y diversidad de especies, las relaciones alimenticias, las estrategias de forrajeo, la complejidad de los hábitats y la oferta de recursos, entre otros (McPeck y Miller, 1996).

Las comunidades de aves de los bosques húmedos neotropicales se caracterizan por su gran riqueza y por presentar un alto número de especies raras, es decir, con densidades poblacionales muy bajas, lo cual puede ser el resultado de varios factores asociados a características de la vegetación como la complejidad estructural de los bosques que genera diversidad de nichos para las aves. Esta diversidad está relacionada con 1) la presencia, diversidad y variación en la oferta de recursos como frutos, néctar e insectos y 2) la variedad de sustratos y formas de obtener el alimento (Kattan *et al.*, 1996).

Las variaciones en la disponibilidad y distribución de los recursos alimenticios y específicamente en la disponibilidad de frutos potencialmente consumibles por las aves constituyen un elemento importante para entender las relaciones que se generan en las comunidades frugívoras neotropicales (Loiselle y Blake, 1991; Ortiz, 2000). Sin embargo, los estudios que se plantean sobre éstas relaciones requieren de un seguimiento fenológico a largo plazo que permita establecer los cambios en la productividad de las plantas y su influencia en la organización de la comunidad.

Un primer paso es el reconocimiento de las plantas u órganos de las mismas, como los frutos y semillas que usan las aves frugívoras para alimentarse, lo cual se constituye en un conocimiento fundamental para futuras investigaciones.

Abordar un estudio sobre aves frugívoras en un área que pertenece a una de las zonas con una alta diversidad y riqueza de flora como es la vertiente pacífica de la Cordillera Occidental puede constituirse en un reto, sin embargo, es ese interés que despiertan las relaciones planta-animal lo que motivó el planteamiento de este estudio en el que se pretende determinar la estructura de la comunidad de aves frugívoras en la Reserva Natural Tambito (RNT), a partir de la composición, riqueza, diversidad y abundancia relativa de especies. Así como el reconocimiento de los recursos alimenticios (frutos y/o semillas) que utiliza dicha comunidad.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la estructura de la comunidad y uso de recursos alimenticios de las aves frugívoras de sotobosque en la Reserva Natural Tambito.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la composición, riqueza y diversidad de la comunidad de aves frugívoras de sotobosque.

Estimar la abundancia relativa de la comunidad de aves frugívoras de sotobosque.

Determinar los recursos alimenticios utilizados por la comunidad de aves frugívoras de sotobosque.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. COMUNIDAD**

Comunidad es la agrupación de especies que interactúan en un espacio y tiempo determinado (McPeck y Miller, 1996) y es caracterizada por un número de propiedades únicas, las cuales se refieren a su estructura y función. El número de especies (riqueza específica), la abundancia relativa de las mismas, su diversidad y riqueza, los tipos de especies presentes (gremios y niveles tróficos), las características de la vegetación y las interacciones entre las especies (competencia, predación, mutualismo y parasitismo) son atributos de la estructura de la comunidad. Los porcentajes de flujo de energía, las propiedades de resiliencia a la perturbación y la productividad son ejemplos de la función de la comunidad (Rickfles y Miller, 2000; McPeck y Miller, 1996). En esta revisión se abordarán algunos componentes relacionados con la estructura de la comunidad, tales como, riqueza y diversidad, comunidades de aves frugívoras y las características de la vegetación que permiten conocer cómo las aves se distribuyen los recursos.

### **2.2. RIQUEZA Y DIVERSIDAD.**

Los estudios sobre la diversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros que permitan, además de caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas, comprender sus cambios con respecto a la estructura del paisaje, para lo cual es conveniente separar los componente alfa, beta y gamma. La riqueza de especies de una comunidad particular a la que se considera homogénea se conoce como diversidad alfa, el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje es la diversidad beta y la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje es la diversidad gamma, resultante tanto de las diversidades alfa como de las beta (Moreno, 2000).

La gran mayoría de métodos propuestos evalúan la diversidad de especies dentro de las comunidades o a nivel local (diversidad alfa). Tales métodos son diferenciados en función de las variables biológicas que se miden y son divididos en: métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica) y los métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura,

productividad), que a su vez pueden clasificarse según se basen en la dominancia o equidad de la comunidad (Moreno, 2000).

Sin embargo, el empleo de un parámetro depende básicamente de las características biológicas de la comunidad que realmente están siendo evaluadas. No obstante, es recomendable cuantificar la representatividad de las especies para obtener parámetros completos de la diversidad en un hábitat. Por lo tanto es conveniente presentar valores tanto de la riqueza como de algún índice, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios (Moreno, 2000; Magurran, 1989).

Por medio de un análisis de la riqueza y diversidad de especies se pueden obtener datos sobre la estructura y organización de una comunidad de aves (Rosas, 1987). Existen varios métodos para cuantificar la diversidad a nivel local, algunos son indirectos como la riqueza específica (S) que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies obtenido por un censo en la comunidad, lo cual solo es posible para algunos grupos bien conocidos como las aves (Moreno, 2000). Uno de los inconvenientes de medir la diversidad a través de la riqueza específica, es que el número de especies está muy influenciado por el tamaño de muestra por lo que es difícil comparar muestras de diferentes tamaños o esfuerzos de muestreo (Villareal *et al.*, 2004).

Una forma de evaluar la diversidad alfa a partir de inventarios con diferente esfuerzo de muestreo, es a través de curvas de acumulación, en las cuales se puede estimar el número de especies esperadas para un tamaño de muestra determinado. Estas curvas representan gráficamente como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. El eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo, es decir se aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que se tiene un buen muestreo. En algunas ocasiones esto no sucede, por lo que se requiere aplicar modelos de acumulación que permitan evaluar que tan completo ha sido el muestreo y estimar el número de especies potenciales capturables con el método aplicado (Villareal *et al.*, 2004).

Algunos estimadores empleados para estos análisis son MMMean: que estima la riqueza de especies por muestra del total de especies, Chao1: estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo y las representadas por dos en las muestras y ACE que se utiliza cuando se obtiene abundancia (Villareal *et al.*, 2004).

Los índices resultan ser una ventaja ya que permiten hacer comparaciones de la diversidad de un hábitat a través del tiempo o entre distintos tipos de hábitat. Algunos se basan en la

relación entre  $S$  y el número total de individuos observados, los cuales se incrementan con el incremento del tamaño de la muestra (Moreno, 2000; Ludwig y Reynolds, 1988).

Margalef ( $D_{Mg}$ ) en 1958 desarrolló el índice de riqueza que lleva su mismo nombre, el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la misma. Plantea que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos, si esto no se mantiene entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida (Villareal *et al.*, 2004; Moreno, 2000; Ludwig y Reynolds, 1988).

Existen índices de abundancia como los de equidad que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie y los de dominancia que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos a la equidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies (Moreno, 2000; Ludwig y Reynolds, 1988).

El índice de dominancia de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie y esta fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes, sus valores varían de 0 a 1 (Moreno, 2000; Ludwig y Reynolds, 1988).

El índice de equidad de Shannon- Wiener expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, asume que todas están representadas y que los individuos son seleccionados al azar (Moreno, 2000). Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de  $S$ , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2000; Magurran, 1989).

### **2.3. COMUNIDADES DE AVES FRUGÍVORAS**

Cerca de un tercio de las aves que habitan los bosques húmedos neotropicales son especies frugívoras que dispersan semillas de una gran proporción de arbustos y árboles, por lo cual son consideradas claves para la permanencia de los mismos (Ríos, 2003; Ortiz, 2000).

La importancia de los frutos y semillas como recurso alimenticio para las comunidades de aves frugívoras es un aspecto de la relación planta-ave que permite determinar las relaciones ecológicas entre estos dos grupos. Las aves consumen sólo una parte de la diversidad de frutos disponibles en el hábitat en un momento dado. Esta selectividad ha sido relacionada con el comportamiento, la morfología y los requerimientos nutricionales de las aves y por parte de las plantas puede depender del tamaño de la cosecha,



disponibilidad temporal, estructura de los frutos, su color, la disposición de los frutos en el árbol, el valor nutricional de la pulpa o del arilo (Arango, 1993; Pavajeu, 1993; Levey, 1988).

Las características más comunes de los frutos ornitocoros son: el tamaño (ancho menor o diámetro) que es determinante en la capacidad de las aves para actuar como diseminadoras de semillas, el número de semillas por fruto relacionado con la importancia relativa de frugívoros especialistas vs. generalistas u oportunistas. Los frugívoros especialistas se alimentan de frutos grandes, con pocas semillas y de alta calidad, es decir, que ofrecen recompensas ricas y nutritivas (alto contenido de lípidos y proteínas), son buenos dispersores de semillas y prefieren localizar valiosas fuentes de alimento y regresar a ellas. Mientras que los frugívoros generalistas u oportunistas son aves pequeñas y se alimentan de frutos pequeños y menos nutritivos (compuestos principalmente por carbohidratos), con semillas pequeñas y abundantes. Las plantas cuyos frutos son consumidos por estas aves invierten poco en recompensar a sus diseminadores y su estrategia es la atracción de frugívoros no tan eficientes en la dispersión, con la sobreabundancia de frutos (Ríos, 2003; Loiselle y Blake 1990).

En los bosques tropicales, las condiciones ambientales como temperatura y lluvias influyen directamente en la disponibilidad de frutos, la cual está relativamente repartida a través de todo el año. Se presentan épocas de fructificación simultáneas de varias especies de plantas o “picos de fructificación”. Así mismo, se presentan épocas en las cuales la disponibilidad de frutos es limitada y consecuentemente las plantas que producen frutos durante estos períodos de escasez pueden representar un papel más importante en el mantenimiento de las comunidades de aves frugívoras que aquéllas que fructifican durante los picos de producción de la comunidad (Ríos, 2003).

## **2.4. VEGETACIÓN**

Las características estructurales de la vegetación tales como el porcentaje de cobertura del dosel, el número de estratos y la composición de la vegetación influyen en la riqueza de especies de aves a nivel local (Kattan *et al.*, 1996; Rengifo y Andrade, 1987). No obstante, el análisis de la vegetación depende de los objetivos planteados en los estudios sobre comunidades, a menudo, se pretende relacionar los cambios en composición y abundancia relativa de la avifauna con cambios en la vegetación o hábitat. Sin embargo, cuando un hábitat se considera homogéneo el análisis es enfocado en la descripción y distribución vertical de las plantas para lo cual existen diferentes métodos en los que se hace un evaluación general del hábitat que incluye la descripción de la estructura y composición de la vegetación (Ralph *et al.*, 1996).

La descripción y distribución vertical de la vegetación permite conocer la estratificación de los bosques que son el área de refugio, descanso y nidificación de las aves, las cuales seleccionan diferentes partes de la vegetación en donde concentran sus actividades, entre

ellas la alimentación. Las actividades de forrajeo son llevadas a cabo a diferentes niveles o zonas verticales del hábitat, lo que ha permitido la coexistencia de un gran número de especies (Cody, 1985).

El sotobosque o estrato intermedio, debajo de los 10 m de altura, corresponde a los estratos arbustivo, herbáceo y rasante y le proporciona además de protección a las aves, frutos de hierbas, arbustos y de algunas aráceas terrestres (Loiselle y Blake, 1991). Lo anterior es importante en la regeneración del bosque ya que estas aves a través de la dispersión de semillas influyen en la distribución de aquellas plantas de las que se alimentan (Naranjo y Chacón, 1997; Levey, 1988).

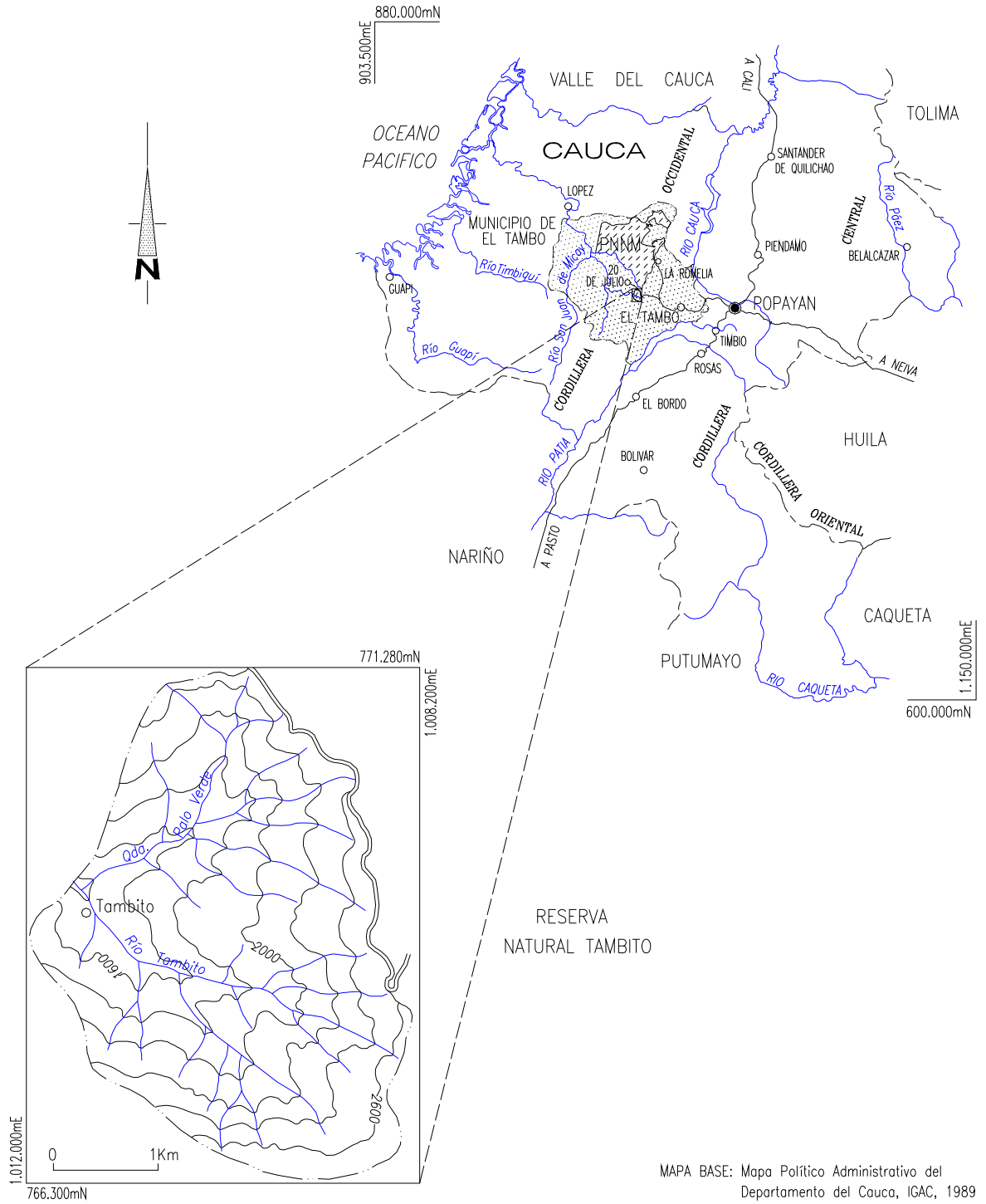
### 3. ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva Natural Tambito esta ubicada en el Municipio del Tambo, en el corregimiento del 20 de Julio, en la vertiente pacífica de la Cordillera Occidental con coordenadas 2° 55 latitud Norte y 75° 25 Longitud Oeste (Muñoz, 2003) (Figura 1). Registros de precipitación durante los últimos siete años, indican un régimen bimodal con temporadas de mayor lluvia entre los meses de Octubre a Noviembre y Febrero a Marzo y una temporada menos lluviosa en Julio- Agosto (González, 2000).

La Reserva está adyacente al Parque Nacional Natural Munchique y actualmente es considerada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, como una de las diez Reservas mundiales de bosque de niebla. Posee aproximadamente 1100 ha con cotas altitudinales entre 1300 m y 2800 m. Se ubica en una depresión topográfica, rodeada por montañas de escarpes empinados entre 10 y 70 grados formando cañones de complejas y variable condiciones ambientales (González, 2000) y es surcada por los ríos Palo Verde y Tambito.

González (2000) reporta tres tipos de paisaje boscoso según el impacto humano: Bosque en estado de intervención tardía, ocurrida aproximadamente hace 20 años lo cual equivale a un 10% del área total; bosque de intervención media ocurrida hace 30 a 40 años lo cual equivale a un 20 % y la intervención temprana, ocurrida hace más de 40 años lo que representa un 70% de la cobertura boscosa.

La Reserva pertenece al bosque muy húmedo premontano y muy húmedo montano bajo (Holdridge, 1967). Las familias más representativas son Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae, Gesneriaceae, Piperaceae y Orchidaceae (Casañas, 2002).



**Figura 1.** Localización del área de estudio, Reserva Natural Tambito (RNT). Mapa de la Reserva hasta el año 2004. Fuente: Salgado-Negret y Alcázar-Caicedo (2004)

## 4. MÉTODOS

### 4.1 MUESTREOS Y SALIDAS DE CAMPO

Para los muestreos se escogió un sector de la Reserva que presenta las mejores condiciones logísticas y que se pudo muestrear de manera consecutiva durante seis meses. Se realizaron ocho salidas de campo, 2 de premuestreo y 6 para la toma definitiva de datos. Cada salida tuvo una duración de 6 días, durante los tres primeros se hicieron capturas con redes, los siguientes tres observaciones de forrajeo y colecta de muestras botánicas.

### 4.2. CAPTURA DE AVES

Para las capturas de aves se instalaron 15 redes de niebla (ECOTONE: 70/2 Nylon, 7 metros de ancho, 110/2, 32 mm de abertura, 2.5 metros de altura, 5 bolsas) en una línea consecutiva de 105 metros, ubicadas en una sola estación de muestreo. Esto con el fin de poder comparar temporalmente las variables de interés reduciendo la variación debida a la estructura de la vegetación, altitud, pendiente, temperatura, humedad relativa, entre otros factores. De forma adicional, se aprovechó la estación de monitoreo de aves migratorias establecida desde 2004 por la Fundación Proaves (2004-2005), quienes poseían un registro continuo de las aves del sitio. La estación de muestreo seleccionada esta ubicada a 02° 30,1211'N y 076° 59.756'W a una altura promedio de 1565 m, en la parte baja del "Palmar" (Figura 2).

Las redes se activaron entre las 6 horas y el mediodía (12 y 13 horas), se revisaron a intervalos de 45 minutos, aunque este tiempo fue fluctuante dependiendo de las condiciones climáticas como sugieren Ralph *et al.* (1996). Las especies capturadas fueron identificadas a nivel de especie siguiendo a Hilty y Brown (2001); se colectaron muestras de heces de las especies frugívoras (clasificadas así por observaciones de campo, comunicaciones personales e información bibliográfica), se hizo un registro fotográfico y posteriormente las aves fueron liberadas.

#### 4.2.1. Composición

Con la información de las capturas y observaciones se obtuvo un listado de las especies de aves frugívoras de sotobosque, definidas como las especies que comúnmente consumen frutos y/o semillas y en algún grado consumen insectos (Restrepo *et al.*, 1999), para la secuencia taxonómica y nomenclatura de las familias y especies se siguió a Hilty y Brown (2001) y a la American Ornithologist Union (AOU, 2006).

Se obtuvo la frecuencia de especies por familia (número de especies en cada familia), la frecuencia de registro de las especies capturadas (número de individuos de cada especie) y la variación en la composición de la comunidad durante la época de muestreo.

#### 4.2.2. Riqueza

A partir de los registros de las especies de aves frugívoras (capturas y observaciones) se obtuvo la riqueza (S) de esta comunidad, es decir, número total de especies para cada mes. De forma complementaria a la riqueza específica se calculó el índice de Margalef (Villareal *et al.*, 2004; Ludwig y Reynolds, 1988):

$$\text{Margalef } (D_{Mg}) = \frac{S-1}{\ln(n)}$$

Donde  $s$  = número de especies y  $n$  = número total de individuos.

Asimismo, se estimó el número de especies esperadas con una curva de acumulación de especies utilizando el programa Stimates 6.0 (Colwell, 1997), para obtener datos de número de especies esperadas (Sobs), número de especies representadas por un individuo (Singletons) y los valores esperados de la riqueza de los estimadores Chao1, ACE y MMMean recomendados por Villareal *et al.* (2004), cuando se han obtenido datos de abundancia.

#### 4.2.3. Diversidad

Para estimar la diversidad de la comunidad de aves frugívoras se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson ( $D$ ) (Magurran, 1989; Ludwig y Reynolds, 1988) utilizando el programa Biodiversity Pro (1997), estos índices pueden ser calculados mediante las siguientes expresiones:

$$H' = \sum p_i \ln p_i,$$

Donde  $p_i$  es la proporción de individuos hallados en la especie  $i$ -ésima. El verdadero valor de  $p_i$  se estima mediante  $n_i/N$  ( $n_i$  es el número de individuos de la  $i$ -ésima especie y  $N$  es el número total de individuos).

$$\text{Simpson: } \lambda = \sum p_i^2$$

Donde  $p_i$  es la abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos.

#### 4.2.4. Abundancia relativa

Para este parámetro se tuvo en cuenta las especies capturadas y se calculó como el éxito de captura para cada mes (E. C.) (Ospina-Ante y Gómez, 1999; Telleria, 1986).

$$E.C = \text{Número de individuos} / \text{Esfuerzo de captura.}$$

Esfuerzo de captura = área de red usada (m<sup>2</sup>) x tiempo de exposición en horas (H).

#### 4.2.5. Análisis estadísticos

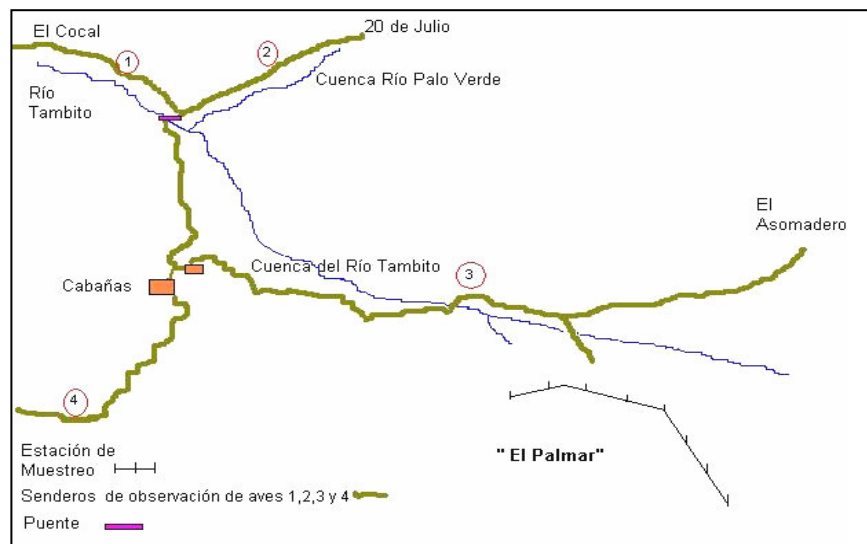
Para determinar si las diferencias en los valores obtenidos con el índice de Shannon-Wiener (que integra los datos de abundancia y riqueza según Rickfles y Miller, 2000) fueron estadísticamente significativas se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) que puede ser usada para muestras pequeñas y se aplica a variables continuas (Guisande *et al.*, 2006).

### 4.3. RECURSOS ALIMENTICIOS

Para obtener datos de consumo o utilización de las plantas como recurso alimenticio se utilizaron dos métodos: observación de forrajeo de las aves y colecta y manejo de heces.

#### 4.3.1 Observación de forrajeo de las aves

La observación de las aves frugívoras en actividad de forrajeo se realizó por medio de binoculares (Tasco 10 x 25) a lo largo de 4 senderos de la RNT (entre los 1450 y 1600 msnm): 1) camino del Cocal a las cabañas, 2) camino de las cabañas al 20 de Julio, 3) camino de las cabañas al Asomadero y 4) "Camino viejo" ubicado en la parte posterior de las cabañas (Figura 2). El recorrido se hizo entre las 6 y las 10 horas y ocasionalmente entre las 12 y 13 horas, dependiendo de la actividad de las aves. Durante las observaciones se registró la especie de ave, el estrato y substrato usados (perchas- ramas, suelo) y las plantas con frutos utilizadas, que posteriormente fueron colectadas para su identificación.



**Figura 2.** Esquema de ubicación de los senderos para observación de aves y la estación de Muestreo "El Palmar" en la RNT.

### **4.3.2. Colecta y manejo de las heces**

La colecta y manejo de heces se hizo según los métodos planteados por Restrepo *et al.*, (1999) y Rosas (1987). Se colectaron las heces de las aves frugívoras: 1) capturadas en las redes las cuales fueron mantenidas en bolsas de tela durante 20 minutos para tal fin y 2) las encontradas en el suelo donde se capturaron las especies. Las muestras fueron colectadas y depositadas en alcohol al 70% en bolsas herméticas (6 x 9 cm.) debidamente rotuladas.

En el laboratorio se hicieron extendidos en cajas de Petrí para separar todas las semillas de los restos de pulpa, se depositaron en frascos debidamente rotulados para su identificación por comparación con la colección de referencia y siguiendo la guía de Ríos *et al.* (2004). Para establecer la colección de referencia de semillas se utilizaron dos métodos siguiendo a Ríos (2003), Restrepo *et al.*, (1999), Loiselle y Blake (1990) y Rosas (1987): colecta de plantas con frutos en el sitio de muestreo y análisis de frutos en laboratorio.

Durante cada una de las salidas de campo se realizó colecta libre de las especies de plantas con frutos y en especial de las potencialmente consumibles por aves. Las muestras colectadas, se herborizaron, identificaron y fueron depositadas en el Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP) bajo número de colecta que inició en C. Casas- 026 hasta C. Casas 146.

De estas plantas se separaron los frutos que se depositaron en alcohol al 70% en recipientes debidamente rotulados para ser analizados en laboratorio con ayuda del estereoscopio. Este análisis consistió en hacer disecciones en los frutos para obtener las semillas que se depositaron en frascos debidamente rotulados con el nombre de la especie y número de colección correspondiente al ejemplar de herbario. La colección de semillas con su respectiva numeración fue depositada en el Herbario CAUP.

### **4.3.3. Análisis de la información**

Con base en la información obtenida de las observaciones y del análisis de las heces se obtuvo el listado de especies de plantas con frutos utilizadas por las especies de aves frugívoras para alimentarse.

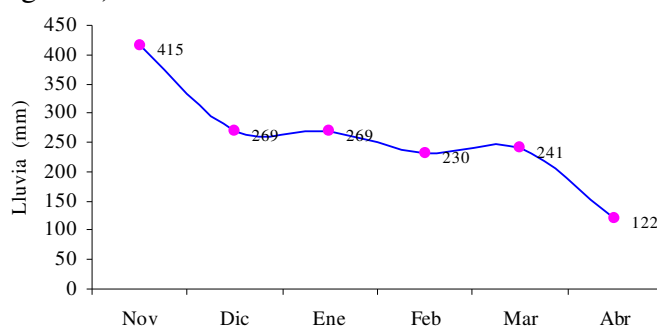
Se realizó un histograma de frecuencia de consumo (número de veces que se registró consumo de la especie de planta: observación de consumo de frutos y registro de las semillas en las heces) y del número de especies frugívoras que las consumieron. Se comparó el porcentaje de uso de cada especie de planta por las especies de aves frugívoras que más variedad de plantas utilizaron (entre 7 y 19 especies).

Para la asociación de especies de aves y especies de plantas utilizadas (frutos) se utilizó una prueba de  $X^2$  para determinar las preferencias que tienen las aves por los frutos de las diferentes especies de plantas.



## 5. RESULTADOS

Los muestreos abarcaron una temporada del año correspondiente a seis meses (Noviembre de 2004-Abril de 2005). Teniendo en cuenta los registros de precipitación de la RNT, el primer mes de muestreo tuvo una precipitación media mensual de 414,6 mm y el último mes de 121,6 mm (Figura 3).



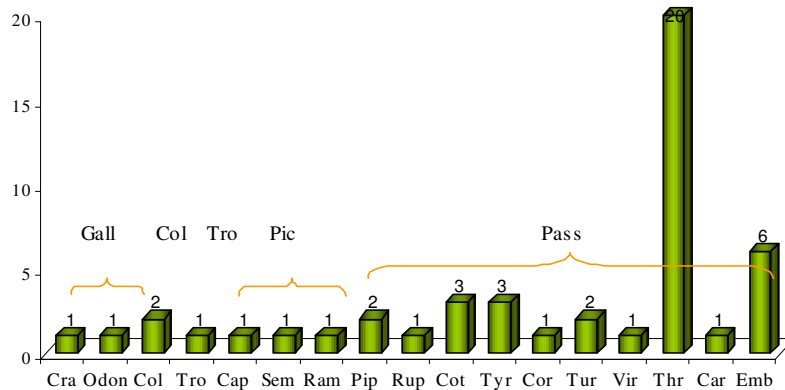
**Figura 3.** Distribución de la lluvia media mensual (mm) de Noviembre de 2004 a Abril de 2005 en la Reserva Natural Tambito. Datos registrados en la estación de la cabaña a 1450 msnm.

### 5.1. COMPOSICIÓN RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE AVES FRUGÍVORAS EN SOTOBOSQUE EN LA RESERVA NATURAL TAMBITO (RNT)

Con un esfuerzo de 2065 m<sup>2</sup>/h se capturaron 711 aves correspondientes a 26 familias y 81 especies, de las cuales 31 son especies frugívoras. Se realizó 90 horas de observación y se registró 26 especies adicionales a las capturadas las cuales pertenecen a 15 familias, 17 de estas aves son frugívoras. En total se registró 112 especies de aves en 31 familias, 48 de las cuales son frugívoras (Anexo 1).

#### 5.1.1 Composición

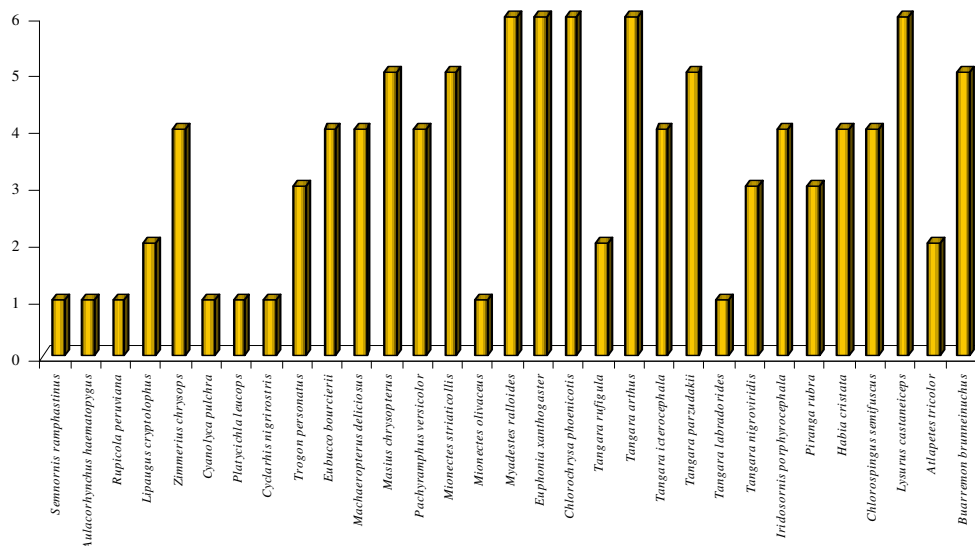
Las especies que componen la comunidad de aves frugívoras en sotobosque pertenecen a 5 órdenes y 17 familias. La mayoría son aves Paseriformes que corresponden a 10 familias de las cuales Thraupidae fue la que presentó el mayor número de especies (20), seguida de Emberizidae (6) y Tyrannidae (3). Otros órdenes como Galliformes estuvieron representados por dos familias, Cracidae y Odontophoridae con una especie en cada una, al igual que Piciformes con tres familias Ramphastidae, Capitonidae y Semnornitidae cada una representada con una especie. Para Columbiformes se registró dos especies y para Trogoniformes se registró una sola familia y una especie (Figura 4, Anexo 2).



**Gall:** Galliformes, **Col:** Columbiformes, **Tro:** Trogoniformes, **Pic:** Piciformes, **Pass:** Passeriformes. **Cra:** Cracidae, **Odo:** Odonthophoridae, **Col:** Columbidae, **Tro:** Trogonidae, **Sem:** Semnornitidae, **Cap:** Capitonidae, **Ram:** Ramphastidae, **Pip:** Pipridae, **Rup:** Rupicolidae, **Cot:** Cotingidae, **Tyr:** Tyrannidae, **Cor:** Corvidae, **Tur:** Turdidae, **Vir:** Vireonidae, **Thr:** Thraupidae, **Car:** Cardinalidae, **Emb:** Emberizidae.

**Figura 4.** Distribución del número de especies por órdenes y familias de aves frugívoras en sotobosque de la RNT.

De las 31 especies de aves frugívoras capturadas, las más frecuentes fueron *Euphonia xanthogaster*, *Myadestes ralloides*, *Chlorochrysa phoenicotis*, *Masius chrysopterus*, *Mionectes striaticollis*, *Tangara arthus*, *T. parzudakii*, *Lysurus castaneiceps* y *Buarremon brunneinuchus*, mientras que especies como *Mionectes olivaceus*, y *Tangara labradorides* fueron las menos frecuentes, registradas por capturas solo una vez durante la época de muestreo (Figura 5. Anexo A).



**Figura 5.** Frecuencia de captura de las especies de Aves frugívoras en sotobosque de la RNT.

La composición de especies frugívoras varió de noviembre a abril. Algunas especies se registraron (observación o capturas) durante todos los muestreos como *Eubucco bourcierii*, *Semnornis ramphastinus*, *Masius chrysopterus* y *Ramphocelus icteronotus* mientras que otras se registraron solo una vez como *Odonthophorus hyperythrus* y *Chlorochrysa nitidissima* que por su comportamiento o rareza son difíciles de observar (Tabla 1).

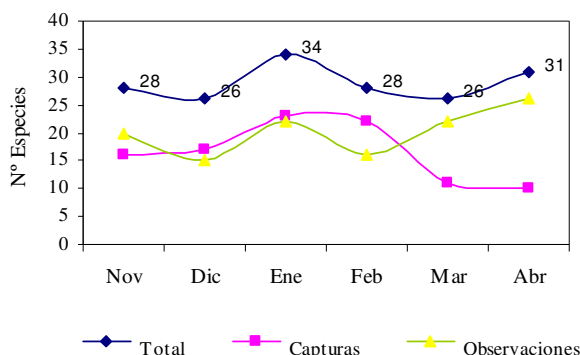
**Tabla 1.** Composición de especies frugívoras registradas en sotobosque de la RNT de Noviembre de 2004 a Abril de 2005 (c: capturas o: observaciones).

Especies	Mes de muestreo					
	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.
<i>Chamaepetes goudotii</i>	o	o	o		o	
<i>Odonthophorus hyperythrus</i>				o		
<i>Columba subvinacea</i>			o	o		o
<i>Geotrygon frenata</i>			o			o
<i>Trogon personatus</i>	c	o	c	c, o		
<i>Eubucco bourcierii</i>	c	c	c	c	o	o
<i>Semnornis ramphastinus</i>	o	o	c, o	o	o	o
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	o	o		c		
<i>Machaeropterus deliciosus</i>		c	c	c	o	c, o
<i>Masius chrysopterus</i>	c	c	c, o	c	c, o	o
<i>Rupicola peruviana</i>	o	o	c, o			o
<i>Lipaugus cryptolophus</i>		c	c			
<i>Pachyramphus versicolor</i>	c		c	c		c
<i>Tityra semifaciata</i>	o			o	o	o
<i>Zimmerius chrysops</i>	c	c		c		
<i>Mionectes striaticollis</i>	c	c	c	c		c
<i>Mionectes olivaceus</i>			c			
<i>Cyanolyca pulchra</i>	o	o	o	c, o	o	o
<i>Myadestes raloides</i>	c	c	c	c	c	o
<i>Platycichla leucops</i>						c
<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	c					
<i>Euphonia xanthogaster</i>	c	c, o	c	c	c, o	c, o
<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	c, o	c, o	c, o	c, o	o	o
<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	o					
<i>Tangara rufigula</i>	c, o	o	o	o	o	o
<i>Tangara arthus</i>	c, o	c, o	c, o	c, o	c, o	o
<i>Tangara icterocephala</i>	o	o	c	c	c	c, o
<i>Tangara parzudakii</i>	o	c	c, o	c	c, o	c
<i>Tangara labradorides</i>					c, o	
<i>Tangara cyanicollis</i>	o		o			
<i>Tangara ruficervix</i>		o				o
<i>Tangara gyrola</i>						o
<i>Tangara nigroviridis</i>	o	c	o	c	c, o	
<i>Iridosornis porphyrocephala</i>		c	c	c	c, o	
<i>Anisognathus somptuosus</i>					o	o
<i>Anisognathus notabilis</i>	o		o		o	o

Especie	Mes de muestreo					
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
<i>Ramphocelus icteronotus</i>	o	o	o	o	o	o
<i>Piranga rubra</i>	c, o	c, o	c			
<i>Habia cristata</i>	o	c, o	c, o	c, o	o	c, o
<i>Chlorospingus flavigularis</i>	o	o		o		o
<i>Chlorospingus semifuscus</i>	o	c, o	c	c, o	c, o	o
<i>Saltator atripennis</i>	o	o			o	o
<i>Lysurus castaneiceps</i>	c, o	c, o	c, o	o	o	o
<i>Atlapetes rufinucha</i>					o	o
<i>Atlapetes gutturalis</i>					o	o
<i>Atlapetes tricolor</i>	c, o	o	c, o	o	o	o
<i>Buarremon brunneinuchus</i>	c, o	o	c, o	c, o	c, o	c, o
<i>Sporophila nigricollis</i>	o	o	o	o	o	o

### 5.1. 2. Riqueza

La riqueza (S) de la comunidad de aves frugívoras en sotobosque obtenida a partir de los registros de especies por los dos métodos de muestreo (captura y observaciones) fue de 48 especies en total. Se encontró que los meses con mayor número de especies corresponden a enero y abril (S= 34 y S=31 respectivamente), mientras que en los otros cuatro meses el número de especies fue relativamente constante con pequeñas variaciones (S= 26 y S=28) (Figura 7). La riqueza obtenida a partir de las capturas y la obtenida a partir de las observaciones muestran tendencias opuestas, sin embargo, en enero se obtuvo la mayor riqueza para los dos métodos de muestreo (S=23 y 22) (Figura 6).



**Figura 6.** Riqueza (S) de la comunidad de aves frugívoras registradas en sotobosque en la RNT, en cada mes de muestreo.

Según los valores obtenidos con el índice de Margalef ( $D_{Mg}$ ), la mayor riqueza de especies capturadas corresponde a los meses de enero y febrero donde se registró más especies. Los valores obtenidos para los meses de noviembre y diciembre fueron relativamente similares, mientras que la riqueza de marzo y abril fue la más baja comparada con los otros meses (Tabla 2).

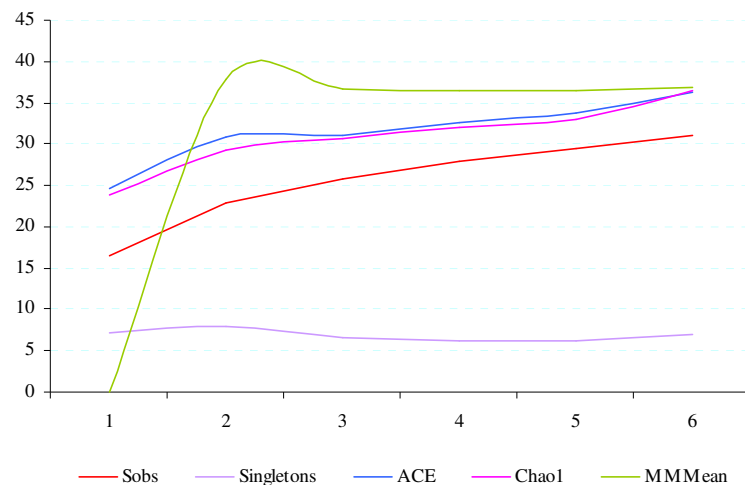
**Tabla 2.** Riqueza de especies (**S**), índice de Margalef (**D<sub>Mg</sub>**) y número de individuos (**n**) de la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la RNT.

Índices	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
<b>n</b>	39	51	56	60	37	30
<b>S</b>	16	17	23	22	11	10
<b>D<sub>Mg</sub> = S/ Ln (n)</b>	4,09	4,06	5,47	5,13	2,77	2,65

De acuerdo a la curva de acumulación, el número de especies fue relativamente constante de diciembre a enero incrementándose hasta 31 en el último período de muestreo. De las 31 especies capturadas (Sobs), 7 fueron representadas por un solo individuo (Singletons). Según los valores de los estimadores ACE, Chao1 y MMMean (36, 36 y 37 especies respectivamente) se capturaron la mayoría de especies de aves frugívoras (31 de las 36 esperadas) en la estación de muestreo, es decir el 86% de las especies esperadas (Tabla 3, Figura 7).

**Tabla 3.** Valores obtenidos para la curva de acumulación de especies de aves frugívoras capturadas en sotobosque en la RNT.

Muestras (mes)	Sobs	Singletons	Estimadores		
			ACE	Chao1	MMMean
1	16,46	7,22	24,6	23,87	0
2	22,94	7,86	30,75	29,3	37,83
3	25,88	6,58	31,02	30,55	36,57
4	27,94	6,24	32,57	31,91	36,42
5	29,4	6,24	33,77	33,01	36,47
6	31	7	36,27	36,47	36,91



**Figura 7.** Curvas de acumulación de especies de la comunidad de aves frugívoras capturadas en sotobosque en la RNT. Curvas realizadas utilizando el programa Stimates 6.0; **Sobs** corresponde a los valores observados; **ACE**, **Chao 1** y **MMMean** son estimadores de la riqueza esperada.; **Singletons** corresponde al número de especies con un sólo individuo en el muestreo.

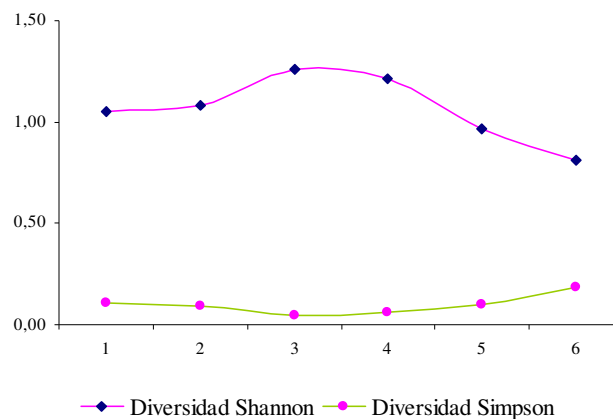
### 5.1.3. Diversidad

La diversidad ( $H'$ ) y dominancia ( $D$ ) de especies de la comunidad de aves frugívoras registradas por capturas en sotobosque presentó variaciones durante los seis meses de muestreo (Tabla 4, Figura 8). A partir de noviembre la tendencia de la diversidad fue creciente alcanzando el máximo valor en enero, mientras que la dominancia para este mes fue la más baja ( $H' = 1,259$  y  $D = 0,049$ ). Las especies registradas estuvieron representadas por 1 y 6 individuos, sólo dos especies fueron dominantes, *Myadestes ralloides* y *Tangara icterocephala*.

La diversidad y dominancia para el mes de febrero fue similar a la de enero, aunque con valores más bajos, siendo dominantes las especies *Myadestes ralloides*, *Masius chrysopterus* y *Euphonia xanthogaster*. A partir del cuarto muestreo la diversidad empezó a disminuir hasta el valor más bajo en abril ( $H' = 0,81$ ) donde la dominancia fue mayor (0,186), se registró sólo 10 especies de las cuales *Myadestes ralloides* fue la especie dominante ya que estuvo representada por 11 de los 30 individuos registrados en este mes. Los valores promedio de diversidad y dominancia para la comunidad de aves frugívoras de sotobosque son 1,063 y 0,099 respectivamente.

**Tabla 4.** Riqueza (S), Índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y diversidad de Simpson (dominancia D) para la comunidad de aves frugívoras registradas por capturas en sotobosque en la RNT.

Índices	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Total
S	16	17	23	22	11	10	99
Shannon ( $H'$ )	1,048	1,082	1,259	1,211	0,967	0,81	6,377
Simpson (D)	0,105	0,09	0,049	0,063	0,098	0,186	0,591



**Figura 8.** Patrones temporales de la diversidad ( $H'$  y D) para la comunidad de aves frugívoras registradas por capturas en sotobosque en la RNT.

La diversidad calculada con el índice de diversidad de Shannon presentó diferencias durante los meses de muestreo, sin embargo, no fueron estadísticamente significativas, es clara la tendencia a que haya un periodo de diversidad intermedia y de incremento en enero y febrero, pero son necesarios muestreos que aporten más datos.

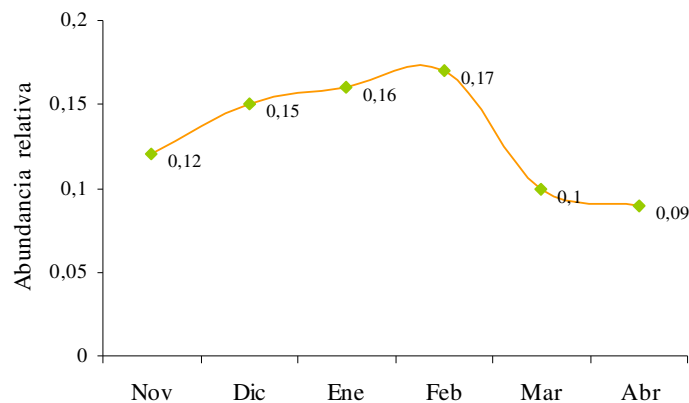
## 5.2. ABUNDANCIA RELATIVA

El número total de aves frugívoras capturadas en sotobosque fue de 273 individuos y 31 especies con un esfuerzo de 2065 m<sup>2</sup>/h (Tabla 5).

**Tabla 5.** Esfuerzo y Éxito de captura para cada mes de muestreo.

Mes	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Total
Nº Individuos capturados	39	51	56	60	37	30	273
Esfuerzo de captura: m <sup>2</sup> .h	315	332,5	350	350	367,5	350	2065
Éxito de captura: Individuos/ m <sup>2</sup> .h	0,12	0,15	0,16	0,17	0,1	0,09	0,17

La abundancia relativa de la comunidad de aves frugívoras registradas por capturas en sotobosque presentó una tendencia similar a la de la riqueza y diversidad, incrementándose a partir del primer mes y disminuyendo hacia el final de la temporada de muestreo. Sin embargo, de diciembre a febrero los valores fueron más constantes comparados con los ítems antes mencionados (Figura 9).



**Figura 9.** Abundancia relativa de la comunidad de aves frugívoras registradas por capturas en sotobosque en la RNT, durante cada mes de muestreo.

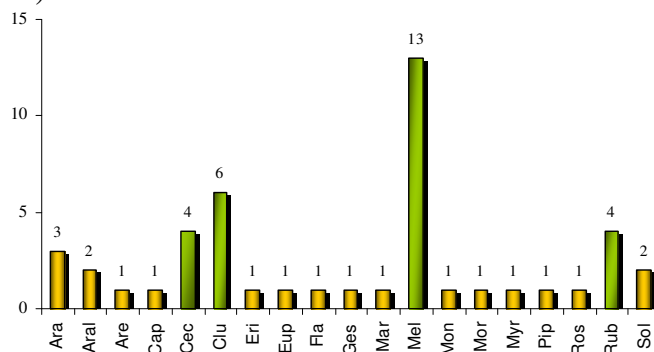
La tendencia de la abundancia relativa de la comunidad de aves frugívoras puede ser una respuesta a los cambios en la abundancia de recursos alimenticios, específicamente frutos, que pueden estar relacionados con los patrones de precipitación en la zona.

### 5.3. RECURSOS ALIMENTICIOS

Se colectó en total 124 especies de plantas fértiles (presencia de frutos y botones florales) pertenecientes a 65 géneros y 42 familias (Anexo 3), sólo de 60 especies se logró extraer semillas por su estado de madurez.

En las muestras de heces de las aves frugívoras capturadas en redes de niebla se encontró 59 semillas diferentes y un fruto, 42 de estas semillas fueron identificadas a nivel de especie por comparación con la colección y con la guía de Frutos y Semillas de Ríos *et al.* (2004) (Anexo 4, Anexo B). No fue posible la identificación del fruto y 17 especies de semillas, los cuales fueron tratados como morfoespecies (Mf1 – Mf18) y se describieron morfológicamente (Anexo 5). Por observación directa de las aves que se alimentaban de frutos, se registró 10 especies más. Los frutos de 67 especies de plantas y 19 familias fueron consumidos por 39 de las 49 especies de aves frugívoras registradas en el sotobosque de la RNT. (Figura 10, Anexo 6).

Melastomataceae fue la familia con mayor número de especies consumidas, seguida de Clusiaceae, Rubiaceae y Cecropiaceae. Para las demás familias se registró consumo de frutos de una a tres especies de plantas (Figura 10). De las 13 especies de melastomataceas, 5 presentaron mayor frecuencia de consumo, mientras que el consumo de las clusias no fue muy usual, el consumo de frutos de especies de Rubiaceae y Cecropiaceae fue frecuente en una especie (Figura 11).



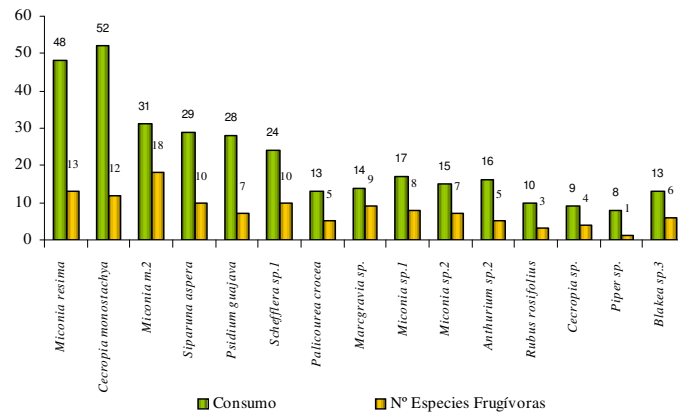
**Ara:** Araceae, **Aral:** Araliaceae, **Are:** Arecaceae, **Cap:** Capparaceae, **Cec:** Cecropiaceae, **Clu:** Clusiaceae, **Eri:** Ericaceae, **Eup:** Euphorbiaceae, **Fla:** Flacourtiaceae, **Ges:** Gesneriaceae, **Mar:** Marcgraviaceae, **Mel:** Melastomataceae, **Mon:** Monimiaceae, **Mor:** Moraceae, **Myr:** Myrtaceae, **Pip:** Piperaceae, **Ros:** Rosaceae, **Rub:** Rubiaceae, **Sol:** Solanaceae.

**Figura 10.** Numero de especies por familias de plantas utilizadas por la comunidad de aves frugívoras de sotobosque para alimentarse en la RNT.

Las especies de plantas más utilizadas por las aves frugívoras para alimentarse fueron *Cecropia monostachya* (Cecropiaceae), *Miconia resima* (Melastomataceae), *Miconia m.2*, *Siparuna aspera* (Monimiaceae), *Psidium guajava* (Myrtaceae) y *Schefflera* sp.1 (Araliaceae).

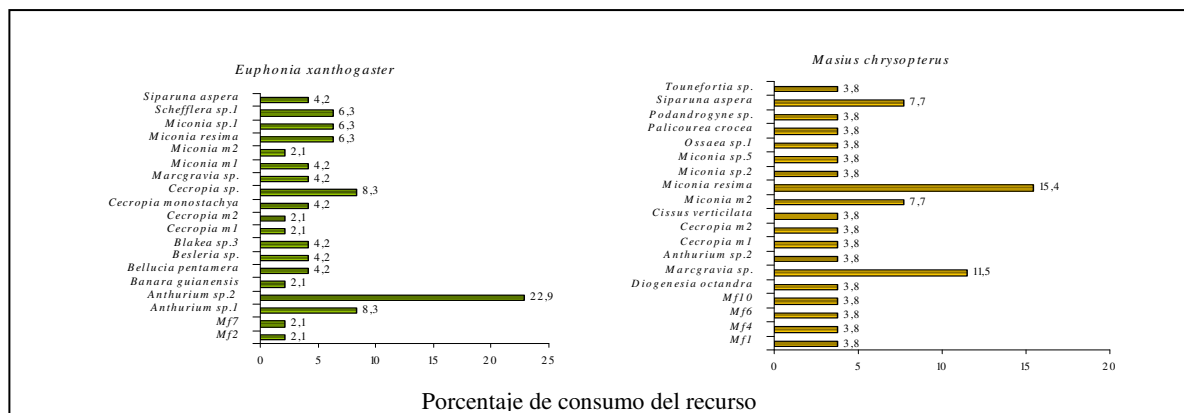


*Cecropia monostachya* fue consumida por 13 especies, *Miconia resima* por 12 especies con una frecuencia de 48 mientras que los frutos de *Miconia m.2* fueron consumidos por 18 especies con una frecuencia menor (31). Las especies de plantas que fueron utilizadas por 5 y 9 especies frugívoras y con frecuencia de consumo entre 13 y 17 son: *Palicourea crocea* (Rubiaceae), *Miconia* sp.1 y sp.2, *Anthurium* sp.2 (Araceae), *Blakea* sp.3 (Melastomataceae) y *Marcgravia* sp. (Marcgraviaceae). Los frutos de *Rubus rosifolius* (Rosaceae) fueron consumidos por 3 especies en 10 ocasiones y *Piper* sp. consumida por una sola especie tuvo una frecuencia de consumo igual a 8 (Figura 11).



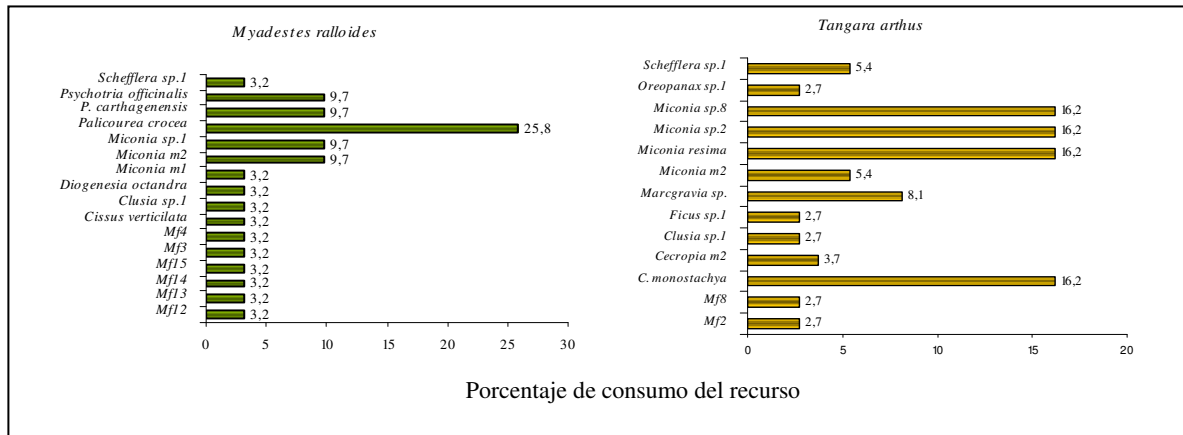
**Figura 11.** Especies de plantas más utilizadas como recurso alimenticio por la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la RNT. Consumo: número de ocasiones en que se registro consumo.

Las especies de la comunidad de aves frugívoras de sotobosque utilizaron entre una y 19 especies de plantas para alimentarse (Anexo 6), las 10 especies de aves que consumieron más variedad de frutos mostraron preferencias por algunos de ellos (Anexo 7). *Euphonia xanthogaster* y *Masius chrysopterus* consumieron los frutos de 19 especies de plantas, con 7 especies en común. *E. xanthogaster* consumió en mayor porcentaje la especie *Anthurium* sp.2 (22,9%), mostrando preferencia hacia esta especie ( $X^2=250,7$ ;  $gl= 66$ ;  $p=0$ ). Los frutos de *Miconia resima* (15,14%) fueron los más consumidos por *M. chrysopterus* aunque no de manera preferencial ( $X^2= 90,6$ ;  $gl= 66$ ;  $p= 0,02$ ) (Figura 12).



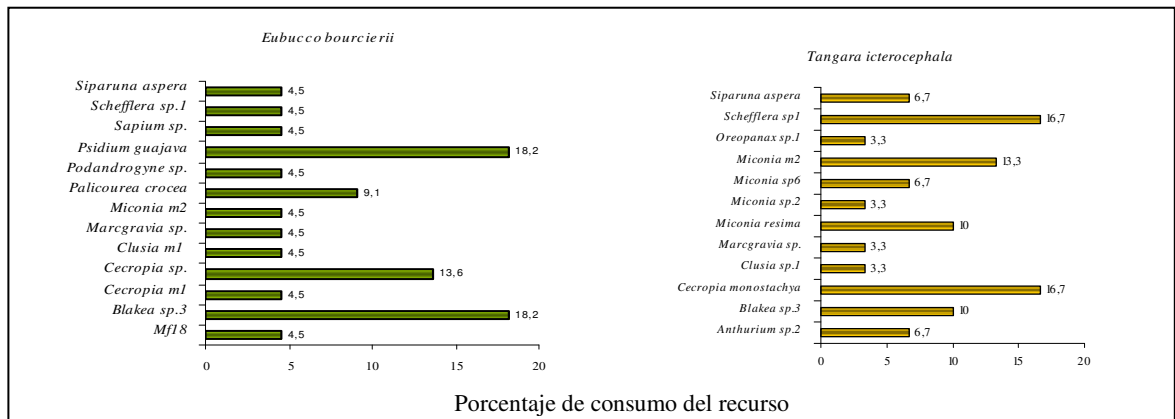
**Figura 12.** Especies de plantas utilizadas por *Euphonia xanthogaster* y *Masius chrysopterus* para alimentarse en la RNT.

*Myadestes ralloides* consumió los frutos de 16 especies de plantas, especialmente de especies de la familia Rubiaceae como *Psychotria carthagenensis* y *P. officinalis* con un 9,7% cada una, Sin embargo, tuvo mayor preferencia por la especie *Palicourea crocea* ( $X^2= 208,9$ ;  $gl= 66$ ;  $p=0$ ) con un 25,8%. *Tangara arthus* consumió los frutos de 13 especies, de las cuales *Miconia resima*, *Miconia sp.2*, *Miconia sp.8* y *Cecropia monostachya* presentaron el mismo porcentaje de consumo (16,2%) y preferencia ( $X^2=265,4$ ;  $gl= 66$ ,  $p=0$ ) (Figura13).



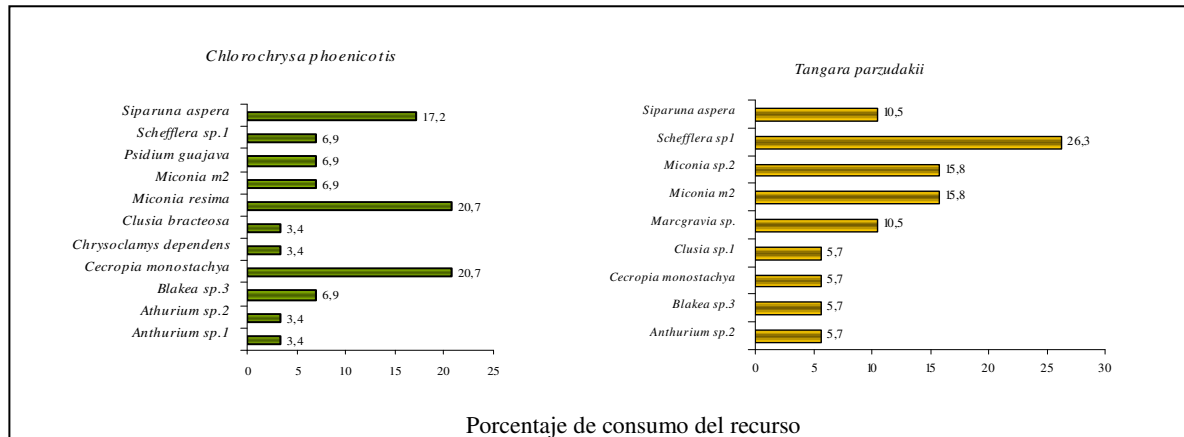
**Figura 13.** Especies de plantas utilizadas por *Myadestes ralloides* y *Tangara arthus* para alimentarse en la RNT.

Los frutos de las especies *Blakea sp.3* y *Psidium guajava* fueron consumidos en un 18,2% por *Eubucco bourcierii*, mientras que 8 de las 13 especies que utilizó como recurso alimenticio presentaron un 4,5%, consumiendo los frutos de una manera no preferencial ( $X^2=142,5$ ;  $gl = 66$ ,  $p=2$ ). *Tangara icterocephala* consumió frutos de 12 especies, en mayor porcentaje de *Schefflera sp.1* y *Cecropia monostachya* (16,7%), mostrando una mayor preferencia por estas ( $X^2=189,9$ ;  $gl= 66$ ,  $p=0$ ) y utilizando de manera no preferencial las demás plantas (Figura 14)



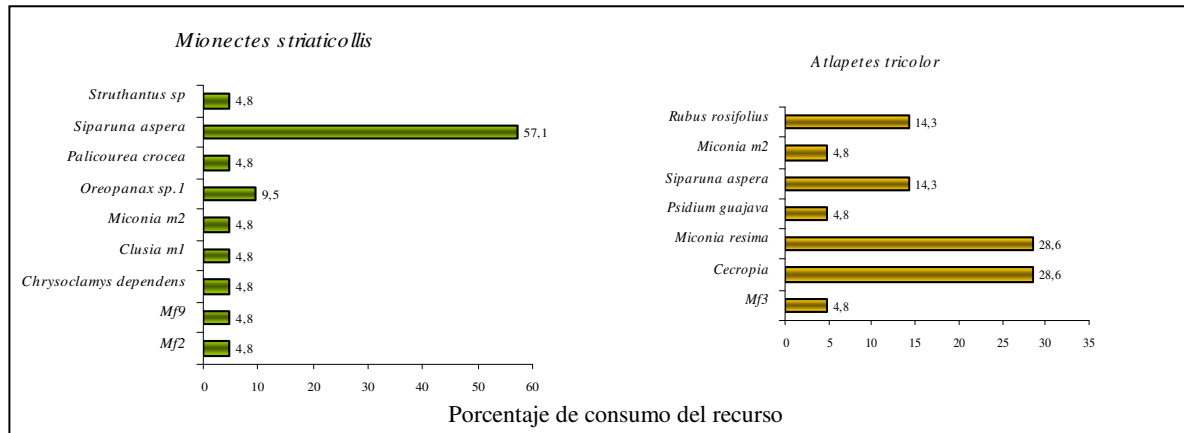
**Figura 14.** Especies de plantas utilizadas por *Eubucco bourcierii* y *Tangara icterocephala* para alimentarse en la RNT.

*Chlorochrysa phoenicotis* consumió frutos de 11 especies de plantas, con preferencia hacia los frutos de *Miconia resima* y *Cecropia monostachya* ( $X^2=241,3$ ;  $gl= 66$ ,  $p=0$ ) con un 20,7% cada una. *Tangara parzudakii* utilizó 9 especies, siendo *Schefflera* sp.1 la especie con mayor preferencia ( $X^2=174,9$ ;  $gl= 66$ ,  $p=0$ ) y porcentaje de consumo de 26,3% (Figura15).



**Figura 15.** Especies de plantas utilizadas por *Chlorochrysa phoenicotis* y *Tangara parzudakii* para alimentarse en la RNT.

*Siparuna aspera* fue la especie con mayor porcentaje de consumo (57.1%) de las 9 especies utilizadas por *Mionectes striaticollis*, lo que indica una mayor preferencia y asociación con esta especie de planta ( $X^2= 473,5$ ;  $gl=66$ ;  $p=0$ ). *Atlapetes tricolor* consumió frutos de 7 especies, el mayor porcentaje de consumo fue para las especies *Miconia resima* y *Cecropia monostachya* con 28,6% cada una, mostrando preferencia por las mismas ( $X^2= 294,6$ ;  $gl=66$ ;  $p=0$ ) (Figura 16).



**Figura 16.** Especies de plantas utilizadas por *Mionectes striaticollis* y *Atlapetes tricolor* para alimentarse en la RNT.

Algunas de las especies de aves frugívoras que utilizaron menos de 7 especies de plantas para alimentarse presentaron una marcada preferencia por una o tres especies. *Ramphocelus icteronotus* tuvo preferencia por la especie *Piper* sp. ( $X^2=389,9$ ; gl=66; p=0). *Tangara rufigula* consumió de manera preferencial los frutos de las especies *Cecropia monostachya*, *Miconia resima* y *Psidium guajava* y ( $X^2=365,4$ ; gl=66; p=0). *Semnornis ramphastinus* presentó preferencia por lo frutos de *Cecropia monostachya*, *Miconia resima* y *Miconia* sp.2 ( $X^2=324,5$ ; gl=66; p=0).

Las especies de aves frugívoras que utilizaron solo dos especies de plantas pero de manera preferencial fueron: *Chlorospingus flavigularis* que consumió frutos de *Cecropia monostachya* y *Miconia* sp.7 ( $X^2=232,3$ ; gl=66; p=0), *Saltator atripennis* que se alimentó de los frutos de *Rubus rosifolius* y *Psidium guajava* ( $X^2=232,2$ ; gl=66; p=0) y *Tangara cyanicollis* que consumió frutos de *Miconia resima* y *Miconia* sp.6 ( $X^2=217,3$ ; gl=66; p=0).

## 6. DISCUSIÓN

### 6.1 COMPOSICIÓN, RIQUEZA, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LA COMUNIDAD DE AVES FRUGÍVORAS DE SOTOBOSQUE EN LA R. N. T.

#### 6.1.1 Composición

La riqueza de la flora del choco biogeográfico ha tenido repercusión en dos grupos de aves, las frugívoras y nectarívoras, que interactúan directamente con ella para conseguir alimento y a su vez dispersar las semillas o polinizar las flores de muchas de estas especies de plantas. La mayoría de las familias de aves frugívoras son arborícolas y consumen frutos en diferentes estratos del bosque dependiendo de su comportamiento alimenticio y de la oferta del recurso en el medio, una alta proporción de plantas de sotobosque dependen de las aves para dispersar sus semillas y muchos frutos caen al suelo para ser consumidos por aves frugívoras terrestres (Hilty y Brown, 2001; Restrepo y Gómez, 1998).

De las 48 especies y 17 familias de aves frugívoras registradas en este estudio, sólo tres especies se observaron forrajeando en el suelo, las demás se observaron utilizando arbustos con frutos en sotobosque. Cracidae es una familia predominantemente arborícola y la especie registrada *Chamaepetes goudotti* frecuenta niveles medios o altos en busca de frutas (Hilty y Brown, 2001). Esta especie fue observada en varias ocasiones desplazándose por el sotobosque cerca a palmas de la especie *Chamaedorea linearis* y subiendo hasta el nivel medio. Las aves de la familia Oodithophoridae según Hilty y Brown (2001) son generalmente terrestres y granívoras, la especie *Oodithophorus hypertythrus* fue registrada sólo una vez, se observó una pareja picando en el suelo, probablemente en busca de semillas.

La familia Columbidae tiene especies frugívoras arborícolas de dosel, de estratos bajos y especies que recogen frutos pequeños caídos en el suelo (Hilty y Brown, 2001). *Columba subvinacea* fue observada desplazándose por ramas de arbolitos con frutos de la especie *Palicourea crocea* a 5 m del suelo, mientras que *Geotrygon frenata* fue observada forrajeando en el suelo, aunque no se pudo establecer lo que consumía, probablemente fueron frutos caídos, como lo hacen otras especies del mismo género (Stouffer y Bierregaard, 1993).

Las aves de las familias Trogonidae, Capitonidae y Ramphastidae a menudo presentan dificultad al momento de clasificarlas dentro de alguna categoría trófica, poseen dietas mixtas y algunas especies son más frugívoras que otras (Remsen *et al.*, 1993).

Dentro de la familia Trogonidae el grado de frugivoría esta relacionada con el tamaño del cuerpo, las especies grandes son más frugívoras. Los trogones (género *Trogon*) son menos frugívoros que los quetzales (género *Pharomachrus*) (Remsen *et al.*, 1993), aunque ambos capturan insectos y frutos al vuelo (Hilty y Brown, 2001). En Tambito se capturó la especie *Trogon personatus* y se registraron en sus heces semillas de una sola especie de planta y fue observado capturando insectos.

Las especies de la familia Capitonidae son altamente frugívoras aunque es posible encontrar restos de artrópodos en contenidos estomacales en mayor cantidad en especies del género *Eubucco* que en *Semnornis* (Remsen *et al.*, 1993). La especie *Semnornis ramphastinus* (Compás) fue observada forrajeando en diferentes arbustos y arbolitos y en las muestras de heces se encontraron sólo restos de frutos y semillas, confirmando lo planteado por y Remsen *et al.*, (1993) que es una especie exclusivamente frugívora, aunque Restrepo y Mondragón (1998) registraron la captura de un solo insecto durante la época de cría, tiempo en el cual estas aves complementan la dieta de los polluelos con artrópodos. *Eubucco bourcierii* consume además de frutos una proporción media de artrópodos (Remsen *et al.*, 1993), en Tambito se observó a esta especie consumiendo frutos y en las heces sólo se encontraron semillas y restos de pulpa, al igual que en el Compás.

La familia Ramphastidae es considerada principalmente frugívora y complementa la dieta con insectos grandes, pequeños vertebrados y huevos que roban de nidos (Hilty y Brown, 2001; Remsen *et al.*, 1993). En la RNT la especie *Aulacorhynchus haematopygus* fue observada desde niveles bajos del bosque (sotobosque) hasta el estrato medio y consumiendo frutos, también fue capturada y en las heces se encontraron semillas y pulpa, aunque para Hilty y Brown (2001) esta especie es omnívora, y según Remsen *et al.* (1993) es solo frugívora, en este estudio fue considerada como frugívora ocasional.

Corvidae es una familia esencialmente omnívora y arborícola según Hilty y Brown (2001), la especie registrada, *Cyanolyca pulchra*, fue considerada como frugívora ocasional ya que se observó forrajeando en un yarumo (*Cecropia monostachya*) y en las heces se registraron semillas y pulpa. Vireonidae es una familia con especies arborícolas, insectívoras, aunque también son altamente frugívoras estacionalmente (Hilty y Brown, 2001), *Cyclarhis nigrirostris* es un frugívoro ocasional registrando consumo de frutos dos especies de plantas.

Tyrannidae tiene especies en su mayoría insectívoras, sin embargo algunas especies son principalmente frugívoras como las de los géneros *Elaenia*, *Mionectes* y *Zimmerius* (Hilty y Brown, 2001; Restrepo y Gómez, 1998). De las especies de tirannidos capturados en Tambito, solo tres fueron frugívoros, *Mionectes striaticollis*, *M. olivaceus* y *Zimmerius chrysops*.

Turdidae es una familia frugívora estacionalmente, forrajean en el suelo y sotobosque (Hilty y Brown, 2001). Las especies capturadas *Myadestes ralloides* y *Platycichla leucops* son principalmente frugívoras como lo plantean Restrepo y Gómez (1998).

Pipridae, Rupicolidae y Cotingidae son familias con especies frugívoras, algunas especies complementan su dieta y especialmente la de las crías con alguna fuente de proteína (artrópodos y pequeños vertebrados). *Rupicola peruviana* explota los diferentes estratos del bosque y arranca las frutas al vuelo (Benalcázar y Silva, 1984) tal como se observó en Tambito. Algunos individuos de *Allocotopterus deliciosus* se observaron en el sotobosque y *Masius chrysopterus* fue observado formando parte de algunas parvadas mixtas junto con otras aves frugívoras como *Eubucco bourcierii*, *Euphonia xanthogaster*, *Chlorochrysa phoenicotis*, *Tangara rufigula*, *T. arthus*, *T. parzudakii*, *T. icterocephala*, *T. ruficervix*, *T. gyrola* y *T. nigroviridis*, estos comportamientos son característicos en estas especies (Hilty y Brown, 2001; Restrepo y Gómez, 1998; Prum y Jonhson, 1987 ).

Las especies de la familia Thraupidae se alimentan en su mayoría de frutos pequeños de árboles y arbustos, son heterogéneas en sus hábitos alimenticios, algunas son exclusivamente insectívoras, otras sólo frugívoras y unas especies tienen dietas mixtas (Hilty y Brown, 2001; Remsen *et al.*, 1993; Snow y Snow, 1971). Sólo una especie (*Tangara rufigula*) de las 20 que se registraron en esta familia fue observada capturando insectos al vuelo, para las demás sólo se registró consumo de frutos en sotobosque y en estrato medio.

Emberizidae y Cardinalidae (antes Fringilidae, AOU, 2006) son familias con especies granívoras y unas pocas frugívoras como los saltadores (Hilty y Brown, 2001). Las especies registradas en este trabajo fueron incluidas como frugívoras ya que se observó consumo de frutos y de semillas, aunque Rosas (1987) clasifica a *Buarremon brunneinuchus* (antes *Atlapetes brunneinucha*, AOU, 2006) como insectívoro del suelo, en Tambito se observó más en arbustos de sotobosque y se registró consumo de semillas y al igual que Restrepo y Gómez (1998) se consideró como una especie frugívora.

Lozano (1993) reporta que no se registra la presencia de frugívoros especialistas de sotobosque en los bosques de la región Andina, ya que poseen la mayor disponibilidad de frutos en el dosel, por lo que la mayoría de las aves frugívoras se desplazan por el estrato medio y dosel o algunas recogen frutos que caen de los árboles al suelo. Sin embargo, es probable que la ubicación en la región de Choco Biogeográfico y características del bosque (Negret, 1995) de Tambito influyan en distribución y disponibilidad de los recursos y por ende en el comportamiento de algunas aves que bajan a alimentarse al sotobosque que presentó plantas con frutos durante una buena parte de la temporada de muestreo.

Restrepo *et al.* (1999) en la Reserva Natural “La Planada” (área que comparte características de tipos de bosques y zonas de vida similares con Tambito) registraron 27 especies de aves frugívoras de las cuales sólo 18 son comunes con las de este estudio (Tabla 6). Aunque algunas especies si han sido registradas para Tambito por Donegan y Dávalos (1999), puede ser que debido a la altitud del área de muestreo y las temporadas que abarco cada investigación no se hayan registrado en este estudio.

**Tabla 6.** Especies de aves frugívoras registradas por capturas en La Planada a 1800 m por Restrepo *et al.* (1999) y especies de aves frugívoras registradas por capturas en Tambito desde 1400- 1600 m en este estudio.

<b>R.N. La Planada</b>	<b>R. N. Tambito</b>
<i>Columba cayennensis</i>	
<i>Trogon personatus</i>	<i>Trogon personatus</i>
	<i>Eubucco bourcierii</i>
<i>Semnornis ramphastinus</i>	<i>Semnornis ramphastinus</i>
<i>Andigena laminirostris</i>	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>
<i>Alcotopterus deliciosus*</i>	<i>Machaeropterus deliciosus</i>
<i>Masius chrysopterus</i>	<i>Masius chrysopterus</i>
	<i>Rupicola peruviana</i>
<i>Pipreola riefferii</i>	
<i>Lipaugus cryptolophus</i>	<i>Lipaugus cryptolophus</i>
<i>Pachyramphus versicolor</i>	<i>Pachyramphus versicolor</i>
<i>P. albogriseus</i>	
<i>Zimmerius viridiflavus*</i>	<i>Zimmerius chrysops</i>
<i>Mionectes striaticollis</i>	<i>Mionectes striaticollis</i>
	<i>Mionectes olivaceus</i>
	<i>Cyanolyca pulchra</i>
<i>Catharus ustulatus</i>	
<i>Entomodestes coracinus</i>	
<i>Turdus serranus</i>	
<i>Myadestes ralloides</i>	<i>Myadestes ralloides</i>
	<i>Platycichla leucops</i>
	<i>Cyclarhis nigrirostris</i>
<i>Euphonia xanthogaster</i>	<i>Euphonia xanthogaster</i>
<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>
	<i>Tangara rufigula</i>
<i>Tangara arthus</i>	<i>Tangara arthus</i>
	<i>Tangara icterocephala</i>
	<i>Tangara parzudakii</i>
<i>Tangara labradorides</i>	<i>Tangara labradorides</i>
<i>Tangara nigroviridis</i>	<i>Tangara nigroviridis</i>
<i>Iridosornis porphyrocephala</i>	<i>Iridosornis porphyrocephala</i>
<i>Anisognathus flavinucha</i>	
	<i>Piranga rubra</i>
	<i>Habia cristata</i>
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	
<i>Chlorospingus semifuscus</i>	<i>Chlorospingus semifuscus</i>
	<i>Lysurus castaneiceps</i>
	<i>Atlapetes tricolor</i>
<i>Atlapetes brunneinucha*</i>	<i>Buarremon brunneinuchus</i>
<i>Amaurospiza concolor</i>	

\* Especies que han cambiado de nombre según la American Ornithologist Union (AOU, 2006).



### 6.1.2. Riqueza

En el flanco occidental de la cordillera Occidental, en las zona del Parque Nacional Natural Munchique (Sectores del 20 de Julio y la Romelia), se han registrado aproximadamente 428 especies de aves y en la Reserva Natural Tambito hasta 1999 se habían registrado 313 especies (Jiménez, 2004; Donegan y Dávalos, 1999; Negret, 1991-1994).

En este estudio se registraron 107 especies de aves mediante capturas y observaciones entre los 1450 y 1600 msnm en la Reserva Natural Tambito, lo cual sugiere que es un número bajo si se compara con los datos mencionados, si embargo en el estudio realizado por Jiménez (2004) se registraron especies de aves en dos áreas del Parque y en diferentes estaciones de muestreo, lo cual permite abarcar una mayor área de muestreo y aumenta posibilidad de capturar más especies. Asimismo, Donegan y Dávalos (1999) realizaron muestreos en Tambito registrando especies de aves desde los 1450 hasta los 2180 msnm lo cual implica cambios en la composición y número de especies de aves debido al gradiente altitudinal.

Se registraron 48 especies de aves frugívoras por capturas y observaciones en el sotobosque de la RNT. Estas aves frecuentan este estrato en busca de frutos de los arbustos (Restrepo *et al.*, 1999; Loiselle y Blake, 1999). Aunque son escasos los estudios en frugivoría enfocados en especies de sotobosque y que proporcionen datos sobre la riqueza de aves frugívoras, en la Reserva La Planada el número de especies frugívoras registradas en sotobosque fue de 27 (Restrepo *et al.*, 1999), mientras que Rosas (1987) reporta sólo 8. En el sotobosque de la Estación La Selva se registraron 28 especies (Levey, 1988) y Arango (1993) registra 40 especies frugívoras, sin embargo, incluye especies de otros estratos del bosque (Tabla 7).

Sin embargo, los datos de riqueza no son comparables directamente ya que provienen de estudios realizados en diferentes rangos altitudinales o diferentes regiones geográficas y algunos han utilizado métodos de muestreo diferentes. La composición y riqueza de las comunidades de aves frugívoras están influenciadas por aspectos como condiciones climáticas y patrones de lluvias que varían según las regiones y gradientes, además de las características de los bosques de cada área (Loiselle y Blake, 1991). El estudio de Rosas (1987) fue realizado en un área de bosque intervenido con presencia de robles (*Quercus humboldtii*) y al igual que el de Arango (1993) se realizó en la región andina.

La riqueza de la comunidad obtenida a partir del índice de Margalef muestra la relación entre el número de especies y el número total de individuos en cada mes de muestreo y su variación con el tamaño de la muestra como lo plantean Ludwig y Reynolds (1988). Los valores para los meses de enero y febrero son los mayores como lo son los de número de especies e individuos. Aunque se han planteado diferentes métodos para poder hacer comparaciones más confiables como el índice de Rarefacción (Ludwig y Reynolds, 1988) que es útil en caso de tener muestras de tamaño desigual, las curvas de acumulación de especies son otro método que nos permite estimar el número de especies esperado para un tamaño de muestra determinado (Villareal *et al.*, 2004).

**Tabla 7.** Comparación de la riqueza de aves frugívoras de sotobosque de la RNT con otros estudios sobre frugivoría en otras localidades de Colombia y una de Costa Rica.

Fuente	Área de estudio	Rango altitudinal	Número especies	Método
Casas (2006).	Reserva Natural Tambito.	1400-1600	49	Capturas y Observaciones
Restrepo <i>et al.</i> (1999).	Reserva Natural La Planada.	1800	27	Capturas y Observaciones
Arango (1993).	Reserva Biológica Carpanta.	2600	40	Observaciones
Rosas (1987).	Cañón Mamarramos, Iguaque (Boyacá).	2850	8	Capturas
Levey (1988).	Estación Biológica la Selva, Costa Rica.		28	Capturas

Teniendo en cuenta que la curva de acumulación de especies para la comunidad de aves frugívoras de sotobosque no es totalmente asintótica y que los valores obtenidos de los estimadores finalizan por encima de los valores de riqueza observados, son necesarios algunos muestreos para lograr registrar todas las especies esperadas como lo plantea Villareal *et al.*(2004).

### 6.1.3. Diversidad y abundancia relativa

Uno de los aspectos más importantes de la estructura de la comunidad lo constituye la diversidad de especies, la cual integra el número de especies y su abundancia relativa. Han sido sugeridos varios índices para medirla, los cuales están generalmente correlacionados entre sí y son sensibles a los cambios tanto en la riqueza como la distribución de individuos de una especie presente (Rickfles y Miller, 2000). Los valores obtenidos con los índices de diversidad de Shannon y diversidad de Simpson para la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en Tambito confirman lo antes expuesto. El valor máximo de diversidad corresponde al mes de enero, donde se registro el mayor número de especies y la distribución en el número de individuos fue más uniforme que en los otros meses, asimismo el valor de dominancia fue el más bajo. Abril presentó el valor más bajo de diversidad como de riqueza, con una marcada dominancia de las especies *Myadestes ralloides* y *Euphonia xanthogaster*, mientras que las otras especies estuvieron representadas por 1 y 3 individuos.

La diversidad y dominancia encontradas para la comunidad de aves frugívoras en Tambito están relacionadas con la disponibilidad y variedad de frutos de la zona. Durante los meses en los que se registraron más especies hubo consumo de una mayor variedad de especies de plantas. Así mismo la dominancia de *Myadestes ralloides* que consumió preferencialmente los frutos *Palicourea crocea* (Rubiaceae), esta relacionada con la abundancia de frutos maduros de esta especie de marzo a abril.

Son pocos los trabajos publicados en los que se haya estimado la diversidad ( $H'$ ) de las comunidades de aves en la vertiente pacífica de la cordillera Occidental de Colombia y específicamente en el área de influencia de la RNT. Jiménez (2004) estudió y comparó la diversidad de la comunidad de aves en dos sectores del Parque Nacional Natural Munchique (PNNM), obteniendo valores promedio de diversidad de 1,295 y 1,256 mientras que el obtenido para la comunidad estudiada en la RNT es 1,063 (tabla 8). Los valores obtenidos por Jiménez (2004) son sutilmente más altos que el reportado en este estudio, en el que sólo se estudió la comunidad de aves frugívoras de sotobosque.

**Tabla 8.** Comparación de los valores promedio de diversidad ( $H'$ ) de la comunidad de aves en dos sectores del PNNM Munchique (Jiménez, 2004) y la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la RNT.

	Área de estudio	Valor promedio de Diversidad ( $H'$ )
Jiménez (2004)	La Romelia	1,295
Jiménez (2004)	20 de julio	1,256
Casas (2006)	Reserva Natural Tambito	1,063

El estudio realizado por Rosas (1987) es hasta el momento el que estima la diversidad de una comunidad de aves frugívoras, encontrando fluctuaciones mensuales en el índice de diversidad de Shannon, con un valor máximo correspondiente al mes de enero donde se registro el mayor número de capturas, aunque la comparación con este estudio no sea directa, para la comunidad de aves frugívoras de Tambito se reporta un valor máximo de diversidad en el mismo mes, al igual que variaciones para los demás meses de muestreo. Las variaciones en este parámetro pueden haber sido ocasionadas por la abundancia en la disponibilidad de frutos (Rosas, 1987).

Los cambios en los valores de diversidad y abundancia relativa son una respuesta a la oferta de recursos que varía según el hábitat estudiado (los bordes de bosque pueden ofrecer más variedad de recursos que el interior de los mismos) y las condiciones climáticas que afectan los ciclos fenológicos de plantas y la disponibilidad de frutos (Restrepo *et al.*, 1999; Levey y Wright, 1987).

En los bosques tropicales la producción de frutos esta repartida a través de todo el año, aunque se presentan algunos picos de fructificación en los que varias especies fructifican simultáneamente (Hilty, 1980), los cuales coinciden con lo picos de lluvias (Levey y Wright, 1987). Estos cambios en la abundancia de frutos pueden afectar los movimientos de las comunidades de aves frugívoras y generar migraciones locales y altitudinales de unos pocos metros en busca de recursos alimenticios los cuales afectan la abundancia de la comunidad (Loiselle y Blake, 1991; Levey y Wright, 1987).

La tendencia de la abundancia relativa de la comunidad de aves frugívoras se incrementó de noviembre a diciembre, permaneciendo relativamente constante hasta febrero y disminuyendo de marzo a abril. Teniendo en cuenta que el primer mes fue el que más

precipitación presentó y que corresponde a uno de los más lluviosos para la Reserva (González, 2000), es probable que sea un pico de fructificación, además hasta el mes de febrero se observaron varias especies de plantas con frutos disponibles para las aves, las cuales disminuyeron desde marzo a abril donde se observó sólo una especie con frutos maduros (*Palicourea crocea*), por lo tanto los cambios en la abundancia de la comunidad son una respuesta a los cambios en la disponibilidad de frutos que pueden estar generando movimientos locales entre hábitats a diferentes alturas como lo sugieren Loiselle y Blake (1991) y Levey y Wright (1987).

## 6.2. RECURSOS ALIMENTICIOS

Las aves consumen frutos y dispersan las semillas de diferentes especies de plantas, especialmente en el sotobosque (estrato ubicado debajo de los 10 m) donde cerca del 98% de los arbustos tienen frutos maduros (Loiselle y Blake, 1999-1991; Gentry, 1982). Siendo las aves frugívoras un componente importante en los bosques neotropicales, como lo son también las plantas que producen frutos, casi un 50 a 90% de los árboles y del 98 al 100% de los arbustos de sotobosque producen frutos con semillas dispersadas por aves (Loiselle y Blake, 1990; Gentry 1982; Hilty, 1980).

Hilty (1980) plantea que la producción de frutos a pesar de estar repartida durante todo el año, presenta épocas de escasez y épocas de fructificación simultánea de varias especies del bosque. En la RNT hasta el momento no se ha llevado a cabo un estudio sobre la fenología de las especies de plantas de esta zona que permita determinar un periodo de fructificación o escasez, aunque se hicieron observaciones generales de las plantas con frutos durante los meses de muestreo de este estudio, se requiere un estudio más detallado y a largo plazo.

Durante los seis meses de muestreo se observó que la producción de frutos de las especies de la familia Melastomataceae fue relativamente similar, siendo más abundante en los meses de noviembre y febrero. En los bosques del occidente de Colombia se ha reportado la fructificación secuencial de 30 especies del género *Miconia* con dos pequeños picos de fructificación concentrados en el período más húmedo del año (Hilty, 1980). La mayoría de especies registradas en Tambito corresponden al mismo género y es probable que los meses en los que se observó más frutos disponibles para las aves correspondan a los más húmedos ya que son los más lluviosos según González (2000).

Especies de plantas como *Siparuna aspera* (Monimiaceae) fueron observadas con frutos maduros sólo en algunos meses. Se observó y se registró consumo de esta especie de noviembre a enero, mientras que la especie *Schefflera* sp.1 fructificó en los meses de enero y febrero. En noviembre se observaron algunos individuos de la especie *Palicourea crocea* (Rubiaceae) con flores y otros con frutos inmaduros, los cuales aumentaron de tamaño y empezaron a madurar en febrero registrándose consumo de los mismos en marzo y abril. Las especies del género *Anthurium* fueron consumidas por las aves durante casi todos los meses al igual que las del género *Cecropia*, *Psychotria* y *Marcgravia*, lo cual puede

significar que al igual que las *Miconias* presentan periodos de fructificación secuencial, aunque es necesario confirmarlo con más investigación.

Las aves frugívoras consumen una amplia variedad de frutos, pero ese consumo comprende solo una parte de la diversidad de frutos disponibles en el hábitat en un momento dado (Ríos, 2003), así mismo la variación temporal y espacial de la disponibilidad de frutos está relacionada con gradientes microclimáticos que se reflejan en épocas de escasez y abundancia de frutos relacionados principalmente con la precipitación los cuales a su vez afectan la composición y abundancia de las comunidades de aves frugívoras (Ríos, 2003; Hilty, 1980; Loiselle y Blake, 1991).

Al igual que se registraron cambios durante los meses de muestreo en la riqueza, diversidad y abundancia de la comunidad de aves frugívoras de sotobosque, los cambios en la composición de la misma están relacionados con las variaciones en la oferta de recursos alimenticios, algunas especies de aves frugívoras se registraron durante todos los meses como *Eubucco bourcierii*, *Semnornis ramphastinus*, *Masius chrysopterus*, *Myadestes ralloides*, *Chlorochrysa phoenicotis* y cinco especies del género *Tangara*, estas especies consumieron en su mayoría frutos del género *Miconia*, lo cual demuestra que patrones secuenciales de fructificación ayudan a mantener las aves en la comunidad por proveer una continua fuente de alimento a través del año (Ríos, 2003; Hilty 1980).

La selectividad por parte de las aves frugívoras de los frutos disponibles en un hábitat esta relacionada con la disponibilidad vertical de lo mismos, la mayor parte de los arbustos de sotobosque producen frutos para las aves (Loiselle y Blake, 1990; Gentry 1982). En este estudio se encontró que los frutos de 67 especies de plantas son consumidos por 39 especies aves frugívoras, de las plantas, cuatro alcanzan los 10 m de altura (especies del género *Cecropia*), las demás especies en su mayoría son arbustos con alturas entre los 2 y 6 m, que crecen en sotobosque. Restrepo *et al.* (1999) encontraron que los frutos de aproximadamente 51 especies de plantas de sotobosque son consumidos por las 27 especies de aves frugívoras registradas, lo que demuestra la importancia de este estrato del bosque para las aves.

Melastomataceae fue la familia con más especies utilizadas como recurso alimenticio por la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la RNT. Esta familia considerada como la más importante fuente de frutos para este grupo de aves, esta representada por una gran diversidad de especies y formas de vida, la mayoría de arbustos de sotobosque y los frutos de las diferentes especies son bayas suculentas con muchas semillas pequeñas embebidas en una pulpa azucarada y acuosa (Ríos, 2003; Loiselle y Blake, 1999).

Se ha resaltado la importancia de las melastomataceas para dos familias de aves en particular, Thraupidae y Pipridae (Loiselle y Blake 1999; Hilty 1980; Snow y Snow 1971). Las especies de los géneros *Tangara*, *Euphonia* y *Chlorochrysa* registradas en Tambito se alimentaron de especies del género *Miconia*, sin embargo utilizaron otras especies de plantas con frutos disponibles en algunos meses, *Tangara parzudakii* por ejemplo, consumió preferencialmente los frutos de *Schefflera* sp.1 (Araliaceae) durante los meses en

los que esta planta fructificó, al igual que *Tangara icterocephala*. Así mismo *Euphonia xanthogaster* consumió con mayor preferencia frutos del género *Anthurium* (Araceae) que los del género *Miconia*.

La especie *Machaeropterus deliciosus* (Pipridae), consumió sólo frutos de miconias durante la época de muestreo al igual que *Masius chrysopterus*, aunque este no mostró preferencia, ya que su dieta fue más variada incluyendo otras especies de plantas de la familia Rubiaceae; Prum y Johnson (1987), reportan que esta especie se alimenta de diferentes especies de melastomataceas aunque también lo hace de algunas especies del género *Psychotria* (Rubiaceae). Aunque las especies de la familia Melastomataceae producen frutos durante la mayor parte del año, las aves en determinada época pueden preferir los frutos de otras especies que sean más abundantes y les aporten más nutrientes (Ríos, 2003).

Las familias Rubiaceae y Cecropiaceae también fueron una fuente importante de recursos alimenticios para la comunidad estudiada, sin embargo las especies del género *Cecropia* son consideradas especies de dosel, frecuentes en áreas de regeneración (Ríos, 2003). Las cecropias presentan infrutescencias terminales en racimos de amentos alargados ofreciendo una buena cantidad de pequeños frutos a las aves y otros frugívoros (Ríos *et al.*, 2004). En estudios realizados sobre dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en el PNNM y la RNT se ha establecido la importancia de los frutos de las especies de género *Cecropia* en la dieta de estos mamíferos (Sandoval, 2004; Bernal y González, 2001).

Ríos (2003) plantea que las rubiaceas no fueron importantes en las observaciones de consumo por parte de las aves frugívoras, pero se registraron semillas en las muestras fecales que hicieron aumentar su importancia como recurso alimenticio. Para la comunidad de aves frugívoras estudiada la familia Rubiaceae fue una fuente significativa de alimento, se registró consumo de especies del género *Psychotria* durante casi todos los meses de muestreo, además los frutos de las especies de la familia Rubiaceae poseen características (drupas carnosas y jugosas que al madurar presentan colores llamativos como rojo, anaranjado y violeta) que los hacen muy atractivos para las aves lo que incrementa su consumo.

Las especies de la familia Clusiaceae fueron consumidas por 6 especies de aves, lo cual muestra que también son una fuente de recursos alimenticios importante para la comunidad de aves frugívoras. Los frutos de las especies del género *Clusia* fueron consumidos por diferentes especies entre ellas *Myadestes ralloides*, *Chlorochrysa phoenicotis*, *Mionectes striaticollis*, *Tangara parzudakii*, *Eubucco bourcierii* y *Semnornis ramphastinus*. Se ha reportado que las especies de aves que más contribuyen con la dispersión de las semillas de este género son *M. striaticollis* y *C. phoenicotis* (Samper y Orejuela, 1987).

Se registró consumo para una especie de Piperaceae (*Piper* sp.), sin embargo, según Gentry (1982) los frutos de las especies de *Piper*, arbustos de sotobosque, son consumidos aparentemente solo por murciélagos del género *Carollia*, aunque esto ha sido confirmado en la RNT (González y Bernal, 2001), se observó en varias ocasiones a *Ramphocelus*

*icteronotus* alimentándose de esta planta, lo que demuestra que las aves no discriminan entre los frutos que ofrecen las diferentes especies de plantas (Ríos, 2003).

Las especies más utilizadas por las aves frugívoras en Tambito corresponden a los géneros *Miconia*, *Siparuna*, *Schefflera*, *Palicourea*, *Psychotria*, *Anthurium* y *Marcgravia*, arbustos que dominan en el sotobosque por el número de individuos, mostrando algunas especies patrones fenológicos similares (especies de los géneros *Miconia* y *Psychotria*) (Gentry, 1982).

La especie *Psidium guajava* fue una de las especies de plantas más utilizadas por la comunidad de aves frugívoras en la RNT, aunque no se registraron semillas en las muestras de heces, si se observó a las aves consumiendo la pulpa de sus frutos en varias ocasiones durante los meses de noviembre a febrero, mes en el que los frutos empezaron a escasear. Aunque esta especie no es común dentro de las áreas de bosque y se encuentra más en zonas abiertas como potreros, se indica la importancia que tiene para las aves frugívoras como fuente alterna de alimento, además de brindar protección y sitios de percha para las aves que necesitan pasar de un parche de bosque a otro a través de una matriz de potrero.

Para algunas especies frugívoras como el gallito de roca, *Rupicola peruviana*, se ha reportado el listado de especies de plantas que componen la dieta frugívora de la especie. Benalcázar y Silva (1984) encontraron en muestras de heces recolectadas en nidos, semillas pertenecientes a 37 especies. En Tambito se registró consumo de sólo cuatro especies, de las cuales *Marcgravia* sp. fue común con las reportadas por los autores, que por el método que emplearon y la duración de los muestreos tuvieron una posibilidad más amplia de tomar muchos más registros sobre la dieta del gallito de roca.

Las especies de la comunidad de aves frugívoras consumieron frutos de 67 especies de plantas, aunque en este estudio no se analizó el proceso de dispersión de semillas como tal, los resultados muestran que las aves están contribuyendo al mantenimiento del bosque en la RNT ya que en cierta forma están dispersando las semillas de los frutos que consumen. Restrepo *et al.* (1999), establecen que las especies *Myadestes raloides* y *Masius chrysopterus* son dispersores importantes de la especie *Palicourea gibbosa* en la Reserva Natural La Planada, se pueden considerar a estas aves como dispersoras de *Palicourea crocea*, en la RNT ya que fue una de las más utilizadas como recurso alimenticio.

## CONCLUSIONES

Según este estudio las especies de aves que componen la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la Reserva Natural Tambito (RNT) pertenecen a las familias Cracidae, Odontophoridae, Columbidae, Trogonidae, Capitonidae, Semnornitidae, Ramphastidae, Pipridae, Rupicolidae, Cotingidae, Tyrannidae, Corvidae, Turdidae, Vireonidae, Thraupidae, Cardinalidae y Emberizidae.

La familia Thraupidae presentó el mayor número de especies, seguida de Emberizidae y Tyrannidae (con 20, 6 y 3 especies respectivamente), las demás familias estuvieron representadas por una y dos especies.

De las especies de aves que componen la comunidad de aves frugívoras de sotobosque en la RNT, las que más se registraron fueron *Euphonia xanthogaster*, *Myadestes ralloides*, *Chlorochrysa phoenicotis*, *Masius chrysopterus*, *Mionectes striaticollis*, *Tangara arthus*, *T. parzudakii*, *Lysurus castaneiceps* y *Buarremon brunneinuchus*.

La composición de la comunidad presentó variaciones, algunas especies se registraron en todos los meses como *Eubucco bourcierii* y *Ramphocelus icteronotus* mientras que otras como *Lipaugus chryptolophus* y *Chlorochrysa nitidissima* sólo se registraron en una o dos ocasiones, esto puede ser debido a los cambios en la disponibilidad de frutos lo que puede generar movimientos locales de algunas especies o por el comportamiento o rareza de las mismas.

La riqueza de la comunidad de aves frugívoras en sotobosque obtenida a partir de los registros de especies por los dos métodos de muestreo (captura y observaciones) fue de 48 especies en total, presentándose en el mes de enero el mayor número de las mismas.

Los valores obtenidos con el índice de Margalef muestran que los meses con mayor riqueza de especies corresponden a enero y febrero donde se presentó un mayor número de individuos en comparación con los otros meses, lo anterior manifiesta la relación funcional entre el número de especies e individuos que afecta a este índice.

El patrón de la riqueza de la comunidad según la curva de acumulación muestra que el número de especies fue relativamente constante de diciembre a enero, con un incremento hasta 31 en el último mes de muestreo, capturando 31 de las 36 especies esperadas de la comunidad según los estimadores, es decir el 86%, lo que significa que son necesarios más muestreos.



Los valores de los índices de diversidad y dominancia presentaron variaciones durante la época de muestreo. La diversidad fue mayor en el mes de enero donde la distribución del número de individuos por especies fue más uniforme y no se presentó dominancia de una especie en particular. En abril se presentó el valor más bajo de diversidad como de riqueza, con una marcada dominancia de las especies *Myadestes ralloides* y *Euphonia xanthogaster*.

La diversidad y dominancia encontradas para la comunidad de aves frugívoras en Tambito pueden estar relacionadas con la disponibilidad y variedad de frutos de la zona. Durante los meses en los que se registraron más especies se registró consumo de una mayor variedad de especies de plantas. Así mismo la dominancia de *Myadestes ralloides* que consumió preferencialmente los frutos *Palicourea crocea* (Rubiaceae), esta relacionada con la abundancia de frutos maduros de esta especie de marzo a abril.

Es evidente que los cambios durante los meses de muestreo en la composición, riqueza, diversidad y abundancia relativa de la comunidad de aves frugívoras de sotobosque están relacionados con las variaciones en la oferta de recursos alimenticios, que pueden estar generando movimientos locales entre hábitat y a diferentes alturas, sin embargo, son necesarios estudios fenológicos, de cuantificación y disponibilidad de frutos para lograr establecer el grado de influencia de las variaciones en la oferta de recursos en el ensamblaje de la comunidad.

Los frutos de 67 especies y 19 familias de plantas de sotobosque fueron consumidos por 39 de las 48 especies que componen la comunidad de aves frugívoras de la RNT. Melastomataceae, Clusiaceae, Rubiaceae y Cecropiaceae fueron las familias más utilizadas por las aves como fuente de recursos alimenticios.

Las aves frugívoras consumieron con mayor frecuencia los frutos de las especies *Cecropia* sp., *C. monostachya*, *Miconia* sp., *M. resima*, *Siparuna aspera*, *Psidium guajava*, *Palicourea crocea*, *Anthurium* sp.1 y sp.2, *Marcgravia* sp., *Schefflera* sp.1, *Clusia* sp., *Psychotria carthagenesis* y *P. officinalis* por lo que se consideran a estas especies una de las principales fuentes de alimento para las aves.

La frecuencia de consumo de frutos y el número de especies de aves que los consumen está relacionada con la disponibilidad de los mismos, las especies del género *Miconia* produjeron frutos durante todos los meses por lo que se registró una mayor frecuencia de consumo de estas especies al igual que para *Cecropia monostachya*. La especie *Palicourea crocea*, *Siparuna aspera* y *Schefflera* sp.1 fructificaron sólo en algunos meses, sin embargo sus frutos fueron consumidos con más preferencia que los de las miconias.

Diez especies de aves utilizaron entre 7 y 19 especies de plantas como fuente de recursos alimenticios, las demás utilizaron entre 1 y 6 especies. *Euphonia xanthogaster* y *Masius chrysopterus* se alimentaron de los frutos de 19 especies, los frutos de *Anthurium* sp.2 fueron consumidos preferencialmente por *E. xanthogaster*, mientras que *M. chrysopterus* consumió más los frutos de *Miconia resima*, aunque no de forma preferencial.

*Myadestes ralloides* consumió los frutos de 16 especies de plantas, en mayor porcentaje de especies de la familia Rubiaceae como *Psychotria carthagenensis* y *P. officinalis*, sin embargo, tuvo mayor preferencia por la especie *Palicourea crocea*. *Tangara arthus* consumió los frutos de 13 especies, de las cuales *Miconia resima*, *Miconia* sp.2, *Miconia* sp.8 y *Cecropia monostachya* presentaron el mismo porcentaje de consumo y preferencia.

*Eubucco bourcierii* consumió en mayor porcentaje los frutos de *Blakea* sp.3 y *Psidium guajava*, sin mostrar ninguna preferencia por los frutos de 13 especies que utilizó. *Tangara icterocephala* consumió frutos de 12 especies, en mayor porcentaje de *Schefflera* sp.1 y *Cecropia monostachya*, mostrando una mayor preferencia por estas y utilizando de manera no preferencial las demás plantas.

*Chlorochrysa phoenicotis* consumió frutos de 11 especies de plantas, con preferencia hacia los frutos de *Miconia resima* y *Cecropia monostachya*. *Tangara parzudakii* utilizó 9 especies, siendo *Schefflera* sp.1 la especie con mayor preferencia y porcentaje de consumo.

*Mionectes striaticollis* consumió los frutos de *Siparuna aspera* en mayor porcentaje y preferencia indicando una asociación con esta especie de planta, ya que los meses en los que más se registró la especie de ave fue durante el período en que la planta produjo más frutos. *Atlapetes tricolor* consumió frutos de 7 especies, mostrando preferencia por las especies *Miconia resima* y *Cecropia monostachya*.

Algunas de las especies de aves frugívoras que utilizaron menos de 7 especies de plantas para alimentarse presentaron una marcada preferencia por una o tres especies. *Ramphocelus icteronotus* tuvo preferencia por la especie *Piper* sp., *Tangara rufigula* consumió de manera preferencial los frutos de las especies *Cecropia monostachya*, *Miconia resima* y *Psidium guajava* y *Semnornis ramphastinus* tuvo preferencia por los frutos de *Cecropia monostachya*, *Miconia resima* y *Miconia* sp.2.

Las especies de aves frugívoras que utilizaron solo dos especies de plantas pero de manera preferencial fueron: *Chlorospingus flavigularis* que consumió frutos de *Cecropia monostachya* y *Miconia* sp.7, *Saltator atripennis* que se alimentó de los frutos de *Rubus rosifolius* y *Psidium guajava* y *Tangara cyanicollis* que consumió frutos de *Miconia resima* y *Miconia* sp.6.

La especie *Psidium guajava* fue una de las especies de plantas más utilizadas por la comunidad de aves frugívoras en la RNT. Aunque esta especie no es común dentro de las áreas de bosque y se encuentra más en zonas abiertas, se indica la importancia que tiene para las aves frugívoras como fuente alterna de alimento, además de brindar protección y sitios de percha para las aves que necesitan pasar de un parche de bosque a otro a través de una matriz de potrero.

Aunque en este estudio no se analizó el proceso de dispersión de semillas como tal, los resultados muestran que las especies de aves de la comunidad están contribuyendo al mantenimiento del bosque en la RNT, ya que en cierta forma están dispersando las semillas de los frutos de las 67 especies de plantas que utilizaron como fuente de alimento.

## 8. RECOMENDACIONES

Este estudio fue una primera aproximación a las interrelaciones entre plantas y aves frugívoras en la Reserva Natural Tambito y por lo tanto quedan abiertas las puertas para futuras investigaciones en este tema, como las que se sugieren a continuación:

Se recomienda llevar a cabo una investigación que abarque todos los meses del año o al menos durante la época en la que no se realizaron muestreos de la comunidad estudiada, para así obtener resultados complementarios para la comunidad de aves frugívoras de sotobosque de la RNT.

Se requiere de más investigación sobre las especies de plantas que la comunidad de aves frugívoras utiliza en la RNT, ya que es de esperar que las aves aprovechen al máximo la riqueza de recursos del área y en este estudio solo se registraron algunas especies.

Se recomienda realizar estudios a largo plazo sobre los patrones fenológicos de las plantas que permitan establecer los periodos de fructificación y escasez, así mismo estudios en lo que se cuantifique la abundancia de frutos disponibles para las aves, estos aspectos son muy importantes ya que afectan la forma en la que se estructuran las comunidades frugívoras.

Es necesaria la creación y fortalecimiento de la carpoteca de la Universidad del Cauca, para que futuras investigaciones sobre frugivoría cuenten con material de referencia para llevar a cabo las identificaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

ARANGO, Sandra. Morfología y comportamiento alimenticio de las aves frugívoras de Carpanta. Carpanta selva nublada y páramo. Fundación Natura Colombia / The nature conservancy/ EAA de Bogotá: Germán I Andrade. 1993. p. 127- 140.

AOU. American Ornithologist Union. A classification of the bird specie of South America. South American committee.2006. <http://aou.org/checklistsouth>.

BENALCAZAR, Cesar y SILVA, Fabiola. Historia natural del Gallo de Roca (*Rupicola peruviana sanguinolenta*). En: Céspedesia Vol 13 N° 47-48 (1984); p:59-91.

BIODIVERSITY PROFESIONAL BETA 1 SOFTWARE. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Science. 1997.

CASAÑAS, Olga L. Estructura de la comunidad de Pteridofitos Epifitos en un Bosque de Niebla de la Reserva Natural Tambito- Cauca- Colombia. Popayán, 2002. Trabajo de grado (Bióloga). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación. Departamento de Biología.

CODY, Martin. An introduction to habitat selection in birds. En: Habitat selection in birds. California: Academic Press, Inc. 1985. 3-56 p.

COLWELL, Robert. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. 1997. [http:// viceroy.eeb.ucom.edu/estimates](http://viceroy.eeb.ucom.edu/estimates).

DONEGAN, Thomas M y DÁVALOS, Liliana M. Ornithological observations from Reserva Natural Tambito, Cauca, south west Colombia. En: Cotinga Vol 12, (1999); p. 48-55.

FUNDACIÓN PROAVES COLOMBIA. Programa de Monitoreo y Conservación de aves migratorias Fundación PROAVES de Colombia y Conservación Internacional. (2004-2005). [http://\\_proaves.org](http://proaves.org).

GENTRY, Alwyn. Patterns of neotropical plants species diversity. En: Evolutionary Biology Vol 15 (1982); p.1-84

GONZÁLEZ, Carlos. Diversidad y composición florística del bosque de niebla en el departamento del Cauca. En: Cespedia Vol 24, No 75-78 (2000-2001); p.153-175.

GONZALEZ, Elizabeth y BERNAL, Alejandra. Diversidad y variación en los hábitos alimenticios del gremio de murciélagos frugívoros en la Reserva Natural Tambito, municipio de El Tambo, Cauca. Popayán, 2001. Trabajo de grado (Ecólogas). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa Académico de Ecología.

GUISANDE, Cástor, BARREIRO, Aldo, MANEIRO, Isabel, RIVEIRO, Isabel, VERGARA, Alba, VAMONTE, Antonio. Tratamiento de datos. Díaz de Santos. España. 2006.

HILTY, Steven y BROWN, William. Guía de las aves de Colombia (trad. Humberto Álvarez López)- Princeton University Press/ABC- Cali: Imprelibros S.A. 2001.

HILTY, Steven. Flowering and fruiting periodicity in a premontane rain forest in Pacific Colombia. En: Biotropica Vol 12, N° 4 (1980); p. 292-306

HOLDRIDGE José. Las zonas de vida. San José de Costa Rica: Centro Científico Tropical. 1967.

JIMÉNEZ, Amanda. Diversidad y abundancia relativa de la avifauna en dos sectores del Parque Nacional Natural Munchique: una aproximación a su estado de conservación. Popayán 2004. Trabajo de grado (Bióloga). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación. Departamento de Biología.

KATTAN, Gustavo; SERRANO, Víctor y APARICIO, Alexandra. Aves de Escalereite: diversidad, estructura trófica y organización social. En: Cespedia Vol 68 (1996); p. 9-27.

LEVEY, Douglas J. Tropical wet forest treefall gaps and distribution of understory birds and plants. En: Ecology. Vol 69 No 4 (1988); p. 1076-1089

LEVEY, Douglas y WRIGHT, Debra. A review of annual cycles in neotropical frugivores and their relations to fruit abundance. En: Congreso de Ornitología Neotropical (3°: 1987: Cali). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical. 1987. p. 37-41.

LOISELLE, Bette y BLAKE, John. Dispersal of Melastome seeds by fruit-eating birds of tropical forest understory. En: Ecology Vol 80 N° 1 (1999); p. 330-336

-----Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. En: Auk Vol 108 (1991); p. 114-130

----- . Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. En: Ecology Vol 72, No 1 (1991); p. 180-193

----- . Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. En: Studies in Avian Biology Vol 13 (1990); p. 91-103.

LOZANO, Inés E. Diversidad y organización en gremios de la comunidad de aves del sotobosque primario y vegetación secundaria. Carpanta selva nublada y páramo. Fundación Natura Colombia / The nature conservancy/ EAA de Bogotá: Germán I Andrade. 1993. p. 141- 163.

LUDWING, John y REYNOLDS, James. Statistical Ecology. A primer on methods and computing. Canada: Wiley.1988.

MAGURRAN, Anne. Diversidad ecológica y su medición. (trad. Antonia M. Cirer). España: Vedral. 1989.

McPEEK, Mark y MILLER, Thomas. Evolutionary biology and community ecology. En: Ecology Vol 77, No 5 (1996); p. 1319-1320.

MORENO, Claudia. Métodos para medir la biodiversidad. México: Universidad autónoma del Estado de Hidalgo. 2000.

MUÑOZ, Charles. Caracterización del hábitat y Estimación de la Abundancia Poblacional de *Dinomys branickii* en el Centro de Estudios Ambientales del Pacífico (CEAP) “Tambito” y la Vereda Vista Hermosa. Popayán, 2003. Trabajo de Grado (Biólogo). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación. Departamento de Biología.

NARANJO, Luís y CHACÓN, Patricia. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. En: Caldasia. Vol 19 No 3 (1997); p. 507-520.

NEGRET, Álvaro José. Estudio de factibilidad para el establecimiento de un corredor de conservación de las selvas húmedas del Pacífico colombiano. Popayán: Fundación Proselva 1995.

----- Lista de aves registradas en el Parque Nacional Munchique, Cauca. En: Novedades Colombianas. Nueva Época. No 6 (1994); p. 69-83

-----Reportes recientes en el Parque Nacional Munchique de aves consideradas como raras o amenazadas de extinción. En: Novedades Colombianas. Nueva Época. No 3 (1991); p. 39-45.

OSPINA-ANTE, Omaira y GÓMEZ, Luís Germán. Riqueza, abundancia relativa y patrones de actividad temporal de la Comunidad de murciélagos (Quirópteros) de la Reserva Natural La Planada, Nariño, Colombia. En: Revista de la Academia Colombina de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vol 23, Suplemento Diciembre (1999); p. 559-669.

ORTIZ, R. Abundance of frugivorous birds and richness of fruit resource: is there a temporal relationship? En: Caldasia Vol 22, No 1 (2000); p. 93-107.

PAVAJEAU, Lissette. Características morfológicas y oferta de frutos para el consumo de las aves del bosque Andino de Carpanta. Carpanta selva nublada y páramo. Fundación Natura Colombia / The nature conservancy/ EAA de Bogotá: Germán I Andrade. 1993. p. 98- 125.

PRUM, Richard y JOHNSON, Ann. Display behavior, foraging ecology, and systematics of the Golden-Winged Manakin (*Masius chrysopterus*). En: The Wilson Bulletin Vol 99 N° 4 (1987); p.521-539.

RALPH, C. John; GEOFFREY, R. Geupel; PYLE, Peter; MARTIN, Thomas E. y DeSANTE, David F. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-144. Albany, California: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.1996.

REMSEN, J.V.,Jr, HYDE, Mary y CHAPMAN, Angela. The diets of neotropical trogons, motmots, barbets and toucans. En: The Condor Vol 95(1993); p.178-192.

RENJIFO, Luís y ANDRADE, Germán. Estudio comparativo de la avifauna entre un área de bosque andino primario y un crecimiento secundario en el Quindío, Colombia. En: Congreso de Ornitología Neotropical (3°: 1987: Cali). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical.1987. p. 121-127.

RESTREPO, Carla; GÓMEZ, Natalia y HEREDIA, Sylvia. Anthropogenic edges, trefall gaps, and fruti-frugivore interactions in a Neotropical montane forest. En: Ecology Vol 80, No 2 (1999); p: 668-685.

----- y GÓMEZ, Natalia. Response of understory birds to anthropogenic edges in a neotropical montane forest. En: Ecological applications Vol 8 N° 1 (1998); p. 170-183.

----- y MONDRAGON, M. Lucy. Cooperative breeding in the frugivorous Toucan Barbet (*Semnornis ramphastinus*). En: Auk Vol 115 N°1(1998); p. 4-15

RICKFLES, Robert E. y MILLER, Gary L. Ecology. 4 ed. New York:W.H. Freeman and Company, 2000. p. 521-537, 539-562.



RÍOS, Margarita; GIRALDO, Paula; CORREA, Darío. Guía de Frutos y Semillas de la cuenca media del río Otún. Cali: Fundación EcoAndina, WCS-Colombia. 2004.

------. El papel de las melastomataceas como recurso alimentario para la comunidad de aves frugívoras en un Bosque Andino. Cali 2003. Trabajo de grado (Bióloga). Universidad del Valle.

ROSAS, María. Estructura de la Comunidad de Aves Frugívoras en el Sotobosque del Cañón de Mamarramos en el Santuario de Fauna y Flora de Iguaque (Boyacá). En: Congreso de Ornitología Neotropical (3º: 1987: Cali). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical.1987. p. 127-139.

SALGADO-NEGRET, Beatriz y ALCAZAR-CAICEDO, Carolina. Estudio Biofísico del Corredor de Conservación Biológica y Multicultural Munchique Pinche. Informe Fundación Proselva. Popayán. 2004

SAMPER, Cristian y OREJUELA, Enrique. Relaciones entre aves y *Clusia* ssp. en los Andes de Nariño, Colombia. En: Congreso de Ornitología Neotropical (3º: 1987: Cali). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical.1987. p. 127-139.

SANDOVAL, Vladimir. Dispersión de semillas por murciélagos de la familia Phyllostomidae y su importancia en la regeneración del bosque de niebla en el sector del Cóndor, Parque Nacional Natural Munchique, El Tambo Cauca. Popayán, 2004. Trabajo de Grado (Biólogo). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación. Departamento de Biología.

SNOW, Barbara y SNOW, D.W. The feeding ecology of tanagers and honeycreepers in Trinidad. En: Auk Vol 88 (1971); p. 291-322

STILES, Gary y ROSELLI, Loreta. Inventario de las aves de un bosque altoandino: Comparación de dos métodos. En: Caldasia Vol 20, No 1 (1998); p. 29-43

STOUFFER, Philip y BIERREGAARD, Richard. Spatial and temporal abundance patterns of Ruddy Quail-Doves (*Geotrygon montana*) near Manaus, Brazil. En: The Condor Vol 95 (1993); p. 896-903

TELLERIA, José Luis. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Madrid: Raíces. 1986.

VILLAREAL, Héctor, ALVAREZ, Mauricio, CORDOBA, Sergio, ESCOBAR, Federico, FAGUA, Giovanny, GAST, Fernando, MENDOZA, Humberto, OSPINA, Mónica y UMAÑA, Ana. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2004.

## ANEXOS

**Anexo A.** Registro fotográficos de algunas especies de aves frugívoras registradas en sotobosque en la RNT.



*Rupicola peruviana*



*Trogon personatus*



*Eubucco bourcierii*



*Semnornis ramphastinus*



*Aulacorhynchus haematopygus*



*Lipaugus cryptolophus*



*Cyclarhis nigrirostris*



*Zimmerius chrysops*



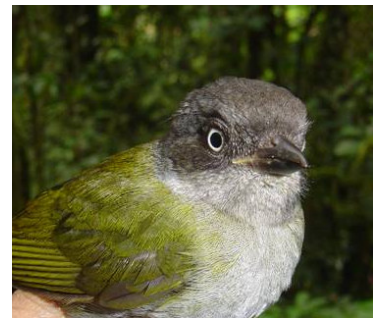
*Mionectes striaticollis*



*Masius chrysopterus*



*Machaeropterus deliciosus*



*Chlorospingus semifuscus*



*Euphonia xanthogaster* ♂ y ♀



*Chlorochrysa phoenicotis*



*Chlorochrysa nitidissima*



*Tangara arthus*



*Tangara icterocephala*



*Tangara parzudakii*



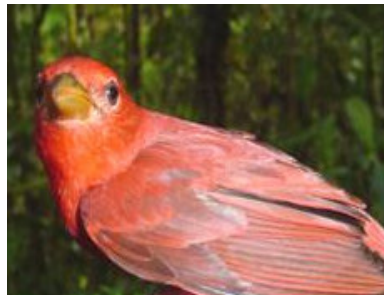
*Tangara cyanicollis*



*Tangara nigroviridis*



*Iridosornis porphyrocephala*



*Piranga rubra*



*Habia cristata*



*Buarremon brunneinuchus*



*Lysurus castaneiceps*



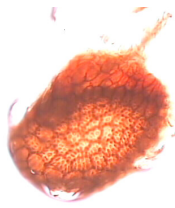
*Atlapetes tricolor*

Créditos fotografías: Fundación Proaves: Programa de Monitoreo y Conservación de Aves Migratorias de la Fundación Proaves y Conservación Internacional Colombia, financiado por Neotropical Migratory Bird Conservation Action Grant del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (U.S. and Wildlife Service) y el Fondo para la Acción Ambiental.

**Anexo B.** Registro fotográfico de las semillas <1 mm encontradas en las muestras de heces de las aves frugívoras de sotobosque en la RNT. Fotografías tomadas al microscopio en 4x.



*Miconia* sp.1



*Bellucia pentamera*



*Marcgravia* sp.



*Diogenesia octandra*



*Besleria* sp.



*Ossaea* sp.1



*Blakea* sp.3



*Miconia* sp.5

Semillas >1 mm encontradas en las muestras de heces de las Aves frugívoras de sotobosque en la Reserva Natural Tambito. Fotos tomadas en estereoscopio.



*Anthurium* sp.1



*Anthurium* sp.2



*Anthurium* m.1



*Banara guianensis*



*Cecropia monostachya*



*Cecropia m.1*



*Clusia bracteosa*



*Chrysoclamys dependens*



*Clusia sp.1*



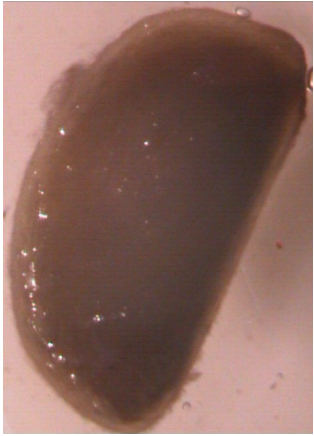
*Clusia m.1*



*Clusia m.2*



*Siparuna aspera*



*Schefflera* sp.1



*Oreopanax* sp.



*Podandroyne* sp.



*Psychotria carthagenensis*



*Palicourea crocea*



*Psychotria* sp.3



*Cissus verticilada*



*Urera baccifera*



*Chamaedorea linnearis*

**Anexo 1.** Aves registradas en la RNT durante los muestreos de Noviembre de 2004 a Abril de 2005 (Capturas: Cap., Observaciones: Obs.).

<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>Cap.</b>	<b>Obs.</b>
CRACIDAE	<i>Chamaepetes goudotii</i>		X
ODONTHOPHORIDAE	<i>Odontophorus hyperythrus</i>		X
COLUMBIDAE	<i>Columba subvinacea</i>		X
	<i>Geotrygon frenata</i>		X
CUCULIDAE	<i>Coccyzus americanus</i>		X
	<i>Piaya cayana</i>		X
CAPRIMULGIDAE	<i>Uropsalis segmentata</i>		X
APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>		X
TROCHILIDAE	<i>Phaethornis syrmatophorus</i>	X	X
	<i>Eutoxeres aquila</i>	X	X
	<i>Doryfera ludovicie</i>	X	X
	<i>Thalurania colombica</i>	X	
	<i>Agyrtria francae</i>	X	
	<i>Adelomyia melanogenenys</i>	X	
	<i>Urosticte benjamini</i>	X	
	<i>Heliodoxa rubinoides</i>	X	
	<i>Heliodoxa jacula</i>	X	
	<i>Heliodoxa imperatrix</i>	X	X
	<i>Urochroa bougueri</i>	X	X
	<i>Coeligena coeligena</i>	X	
	<i>Coeligena wilsoni</i>	X	
	<i>Coeligena torquata</i>	X	
	<i>Boissonneaua flavescens</i>	X	
	<i>Haplophaedia aureliae</i>	X	X
	<i>Ocreatus uderwoodii</i>	X	X
	<i>Aglaiocercus coelestis</i>	X	X
	<i>Augastes geoffroyi</i>	X	
	TROGONIDAE	<i>Pharomachrus auriceps</i>	
<i>Trogon personatus</i>		X	X
MOMOTIDAE	<i>Momotus aequatorialis</i>		X
BUCONIDAE	<i>Malacoptila panamensis</i>	X	
CAPITONIDAE	<i>Eubucco bourcierii</i>	X	X
SEMNORNITIDAE	<i>Semnornis ramphastinus</i>	X	X
RAMPHASTIDAE	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	X	X
PICIDAE	<i>Piculus rubiginosus</i>	X	X
	<i>Veniliornis dignus</i>	X	X
	<i>Campephilus pollens</i>		X
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Dendrocicla tyrannina</i>	X	
	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	X	X
	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>		
FURNARIDAE	<i>Campylorhamphus pusillus</i>	X	
	<i>Cranioleuca erythrops</i>	X	
	<i>Premnoplex brunnescens</i>	X	X
	<i>Hyloctistes subulatus</i>	X	



Continuación Anexo 1.

FAMILIA	ESPECIE	Cap.	Obs.
FURNARIDAE	<i>Anabacerthia variegaticeps</i>		
	<i>Syndactyla subalaris</i>		
	<i>Thripadectes ignobilis</i>		
	<i>Sclerurus mexicanus</i>		
THAMNOPHILIDAE	<i>Thamnophilus unicolor</i>	X	
	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	X	
	<i>Terenura callinota</i>	X	
FORMICARIDAE	<i>Grallaria flavotincta</i>	X	
PIPRIDAE	<i>Masius chrysopterus</i>	X	X
	<i>Machaeropterus deliciosus</i>	X	X
RUPICOLIDAE	<i>Rupicola peruviana</i>	X	X
COTINGIDAE	<i>Lipaugus cryptolophus</i>	X	
	<i>Pachyramphus versicolor</i>	X	
	<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>		X
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>		X
	<i>Tityra semifaciata</i>		X
	<i>Zimmerius chrysops</i>	X	
TYRANNIDAE	<i>Mionectes striaticollis</i>	X	
	<i>Mionectes olivaceus</i>		
	<i>Pseudotriccus pelzelni</i>	X	
	<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>	X	
	<i>Platyrrhinus mystaceus</i>	X	
	<i>Myiobius ornatus</i>	X	X
	<i>Myiobius villosus</i>	X	
	<i>Conopias cinchoneti</i>		X
CORVIDAE	<i>Cyanolyca pulchra</i>	X	X
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucophrys</i>	X	X
	<i>Cyphorhinus thoracicus</i>	X	
TURDIDAE	<i>Myadestes ralloides</i>	X	
	<i>Platycichla leucops</i>	X	
	<i>Turdus fuscater</i>		X
	<i>Turdus ignobilis</i>		X
VIREONIDAE	<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	X	
ICTERIDAE	<i>Psarocolius angustifrons</i>		X
PARULIDAE	<i>Dendroica fusca</i>	X	X
	<i>Wilsonia canadensis</i>	X	
	<i>Myioborus miniatus</i>	X	X
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	X	
	<i>Basileuterus tristriatus</i>	X	X
	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	X	X
THRAUPIDAE	<i>Euphonia xanthogaster</i>	X	X
	<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	X	X
	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>		X
	<i>Tangara rufigula</i>	X	X

Continuación Anexo 1

FAMILIA	ESPECIE	Cap.	Obs.
THRAUPIDAE	<i>Tangara arthus</i>	X	X
	<i>Tangara icterocephala</i>	X	X
	<i>Tangara parzudakii</i>	X	X
	<i>Tangara labradorides</i>	X	X
	<i>Tangara cyanicollis</i>	X	
	<i>Tangara ruficervix</i>		X
	<i>Tangara gyrola</i>		X
	<i>Tangara nigroviridis</i>		X
	<i>Iridosornis porphyrocephala</i>	X	X
	<i>Anisognathus somptuosus</i>		X
	<i>Anisognathus notabilis</i>		X
	<i>Ramphocelus icteronotus</i>		X
	<i>Piranga rubra</i>	X	X
	<i>Habia cristata</i>	X	X
	<i>Chlorospingus flavigularis</i>		X
	<i>Chlorospingus semifuscus</i>	X	X
	CARDINALIDAE	<i>Saltator atripennis</i>	
EMBERIZIDAE	<i>Lysurus castaneiceps</i>	X	X
	<i>Atlapetes rufinucha</i>		X
	<i>Atlapetes gutturalis</i>		X
	<i>Atlapetes tricolor</i>	X	X
	<i>Buarremon brunneinuchus</i>	X	X
	<i>Sporophila nigricollis</i>		X
31 familias en total	112 especies en total		

**Anexo 2.** Aves frugívoras registradas en sotobosque por capturas y observaciones en la RNT.

ORDEN	Nº	FAMILIA	ESPECIE	Cap. <sup>1</sup>	Obs. <sup>2</sup>	Estrato <sup>a</sup>	Habito Trófico <sup>b</sup>
GALLIFORMES	1	CRACIDAE	<i>Chamaepetes goudotii</i>		x	Sot, Med	Fr
	2	ODONTHOPHORIDAE	<i>Odonthophorus hyperythrus</i>		x	Ras	Fr S
COLUMBIFORMES	3	COLUMBIDAE	<i>Columba subvinacea</i>		x	Sot, Med	Fr S
			<i>Geotrygon frenata</i>		x	Ras	Fr S
TROGONIFORMES	4	TROGONIDAE	<i>Trogon personatus</i>	x	x	Dos, Med, Sot	FrI
	5	SEMNORNITIDAE	<i>Semnornis ramphastinus</i>	x	x	Med, Sot	Fr
PICIFORMES	6	CAPITONIDAE	<i>Eubucco bourcierii</i>	x	x	Med, Sot	Fr
	7	RAMPHASTIDAE	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	x	x	Dos, Med, Sot	Fr O
PASSERIFORMES	8	PIPRIDAE	<i>Machaeropterus deliciosus</i>	x	x	Sot, Med	Fr
			<i>Masius chrysopterus</i>	x	x	Sot, Med	Fr
	9	RUPICOLIDAE	<i>Rupicola peruviana</i>	x	x	Sot, Med	Fr
	10	COTINGIDAE	<i>Lipaugus cryptolophus</i>	x		Sot, Med	Fr
			<i>Pachyramphus versicolor</i>	x		Med, Dos	Fr
			<i>Tityra semifaciata</i>		x	Med	Fr
	11	TYRANNIDAE	<i>Zimmerius chryops</i>	x		Sot, Med	Fr I
			<i>Mionectes striaticollis</i>	x		Sot	Fr
			<i>Mionectes olivaceus</i>	x		Sot	Fr
	12	CORVIDAE	<i>Cyanolyca pulchra</i>	x	x	Sot, Med, Dos	Fr O
	13	TURDIDAE	<i>Myadestes ralloides</i>	x		Sot, Med	Fr
			<i>Platycichla leucops</i>	x		Sot	Fr
	14	VIREONIDAE	<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	x		Sot, Med	Fr O

<sup>a</sup> Estrato donde más se registro: **Ra**: Rasante, **Sot**: Sotobosque, **Med**: Medio, **Dos**: Dosel

<sup>b</sup> **Fr**: Frugívoro, **Fr I**: Frugívoro que consume insectos, **Fr S**: Frugívoro que consume semillas, **Fr O**: Frugívoros ocasionales

<sup>1 y 2</sup> **Cap**: Capturas, **O**: Observación

Continuación **Anexo 2**

ORDEN	Nº	FAMILIA	ESPECIE	Cap.	Obs.	Estrato <sup>a</sup>	Habito Trófico <sup>b</sup>		
PASSERIFORMES	15	THRAUPIDAE	<i>Euphonia xanthogaster</i>	x	x	Sot, Med	Fr		
			<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	x	x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Chlorochrysa nitidisima</i>		x	Sot, Med	Fr		
			<i>Tangara rufigula</i>	x	x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Tangara arthus</i>	x	x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Tangara icterocephala</i>	x	x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Tangara parzudakii</i>	x	x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Tangara labradorides</i>	x		Sot	Fr		
			<i>Tangara cyanicollis</i>		x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Tangara ruficervix</i>		x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Tangara gyrola</i>		x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Tangara nigroviridis</i>	x	x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Iridosornis porphyrocephala</i>	x	x	Med, Dos	Fr		
			<i>Anisognathus somptuosus</i>		x	Med, Dos	Fr		
			<i>Anisognathus notabilis</i>		x	Sot, Med	Fr		
			<i>Ramphocelus icteronotus</i>		x	Sot	Fr		
			<i>Piranga rubra</i>	x	x	Sot, Med, Dos	Fr		
			<i>Habia cristata</i>	x	x	Sot, Med	Fr		
			<i>Chlorospingus flavigularis</i>		x	Sot, Med	Fr		
			<i>Chlorospingus semifuscus</i>	x	x	Sot, Med	Fr		
			16	CARDINALIDAE	<i>Saltator atripennis</i>		x	Sot, Med	Fr S
			17	EMBERIZIDAE	<i>Lysurus castaneiceps</i>	x	x	Sot	Fr S
					<i>Atlapetes rufinucha</i>		x	Sot, Med	Fr S
		<i>Atlapetes gutturalis</i>		x	Sot, Med	Fr S			
		<i>Atlapetes tricolor</i>	x	x	Sot, Med	Fr S			
		<i>Buarremon brunneinuchus</i>	x	x	Sot	Fr S			
		<i>Sporophila nigricollis</i>		x	Ras	Fr S			

**Anexo 3.** Plantas colectadas en la RNT.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Fruto(Fr)/ Flor (Fl)</b>	<b>Semillas</b>	<b>N° CAUP</b>
1. Moraceae	<i>Ficus apolaris</i>	Fr	X	C.Casas 026
	<i>Ficus tonduzii</i>	-	-	C.Casas 027
	<i>Ficus trianae</i>	Fr	X	C.Casas 028
	<i>Ficus maxima</i>	Fr	X	C.Casas 029
	<i>Ficus</i> sp. 1	Fr	X	C.Casas 030
2.Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>	Fr	X	C.Casas 031
	<i>Pilea</i> sp.	Fr	X	C.Casas 032
3. Begoniaceae	<i>Begonia parviflora</i>	Fl	-	C.Casas 033
4. Malvaceae	<i>Pavonia fruticosa</i>	Fl	-	C.Casas 034
	<i>Wercklea ferox</i>	Fr-Fl	X	C.Casas 035
5.Menispermaceae	<i>Cissampelos</i> sp.	Fr	X	C.Casas 036
6. Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa</i>	Fr	X	C.Casas 037
7. Araceae	<i>Anthurium</i> sp.1	Fr	X	C.Casas 038
	<i>Anthurium</i> sp 2	Fr	X	C.Casas 039
8. Theophrastaceae	<i>Clavija</i> sp.	Fr	X	C.Casas 040
9. Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	Fr	X	C.Casas 041
10. Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Fl	-	C.Casas 042
11.Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i> sp.	Fr	X	C.Casas 043
12. Actinidaceae	<i>Saurauia scabra</i>	Fl	-	C.Casas 044
	<i>Cecropia monostachya</i>	Fr-Fl	X	C.Casas 045
13. Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Fr	X	C.Casas 046
	<i>Banara guianensis</i>	Fr	X	C.Casas 047
14. Flacourtiaceae	<i>Acalypha platyphylla</i>	Fl	-	C.Casas 048
	<i>Acalypha machrostachya</i>	Fl	-	C.Casas 049
	<i>Sapium stylare</i>	Fr	-	C.Casas 050
	<i>Sapium</i> sp.	Fr	X	C.Casas 051
	16.Melastomataceae	<i>Blakea</i> sp. 1	Fl	-
<i>Blakea</i> sp. 2		Fl	-	C.Casas 053
<i>Blakea</i> sp. 3		Fr	X	C.Casas 054
<i>Bellucia pentamera</i>		Fr	X	C.Casas 055
<i>Clidemia</i> sp.		Fr	X	C.Casas 056
<i>Conostegia</i> sp.		Fr	-	C.Casas 057
<i>Graffenrieda cucullata</i>		Fl	-	C.Casas 058
<i>Meriania phlomoides</i>		Fl	-	C.Casas 059
<i>Ossaea</i> sp. 1		Fr	X	C.Casas 060
<i>Ossaea</i> sp. 2		Fr	X	C.Casas 061
<i>Ossaea</i> sp. 3		Fr	-	C.Casas 062
<i>Miconia resima</i>		Fr	-	C.Casas 063
<i>Miconia</i> sp.1		Fr	X	C.Casas 064
<i>Miconia</i> sp.2		Fr-Fl	X	C.Casas 065
<i>Miconia</i> sp.3		Fl	-	C.Casas 066
<i>Miconia</i> sp.4	Fr	-	C.Casas 067	
<i>Miconia</i> sp.5	Fr	X	C.Casas 068	

Continuación Anexo 3.

Familia	Especie	Fruto(Fr)/ Flor (Fl)	Semillas	N° CAUP
16.Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.6	Fr	X	C.Casas 069
	<i>Miconia</i> sp.7	Fr	X	C.Casas 070
	<i>Miconia</i> sp.8	Fr	X	C.Casas 071
17.Marcgraviaceae	<i>Marcgravia</i> sp.	Fr	X	C.Casas 072
18.Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Fr	X	C.Casas 073
19. Boraginaceae	<i>Tournefortia gigantifolia</i>	Fl	-	C.Casas 074
20. Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i>	Fl	-	C.Casas 075
21. Passifloraceae	<i>Passiflora capsularis</i>	Fr	-	C.Casas 076
22. Caricaceae	<i>Vasconcellea microcarpa</i>	Fr	-	C.Casas 077
23. Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Fr	X	C.Casas 078
24. Simaroubaceae	<i>Picramnia</i> sp.	Fr	X	C.Casas 079
25. Capparaceae	<i>Podandroyne</i> sp.	Fr	X	C.Casas 080
26. Costaceae	<i>Costus plowmanii</i>	Fl	-	C.Casas 081
27. Lamiaceae	<i>Hyptis obtusiflora</i>	Fl	-	C.Casas 082
28. Myrsinaceae	<i>Cybianthus</i> sp.	-	-	C.Casas 083
29. Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i>	Fr	-	C.Casas 084
	<i>Piper cabellense</i>	Fr	-	C.Casas 085
30. Solanaceae	<i>Cestrum megalophyllum</i>	Fr	X	C.Casas 086
	<i>Cuatresia</i> sp.	Fr		C.Casas 087
	<i>Solanum asperolanatum</i>	Fr		C.Casas 088
	<i>Solanum aphyodendron</i>	Fr		C.Casas 089
	<i>Solanum</i> sp. 1	Fr	X	C.Casas 090
	<i>Solanum</i> sp. 2	Fr		C.Casas 091
	<i>Solanum</i> sp. 3	Fr	X	C.Casas 092
	<i>Solanum</i> sp. 4	Fr	X	C.Casas 093
	<i>Solanum</i> sp. 5	Fr	X	C.Casas 094
	<i>Solanum</i> sp. 6	Fr	X	C.Casas 095
	<i>Solanum</i> sp. 7	Fr	X	C.Casas 096
31. Clusiaceae	<i>Witheringia solanae</i>	Fr	X	C.Casas 097
	<i>Chrysochlamys dependens</i>	Fr	X	C.Casas 098
	<i>Chrysochlamys</i> sp.	-	-	C.Casas 099
	<i>Clusia bracteosa</i>	Fr	X	C.Casas 100
	<i>Clusia congestiflora</i>	Fl	-	C.Casas 101
	<i>Clusia hirsuta</i>	Fr	X	C.Casas 102
	<i>Clusia venulosa</i>	Fr	-	C.Casas 103
	<i>Clusia</i> sp.1	Fr	X	C.Casas 104
	<i>Clusia</i> sp.2	Fr	X	C.Casas 105
	<i>Vismia lauriformis</i>	Fl	-	C.Casas 106
32. Rubiaceae	<i>Vismia mandurr</i>	Fr	-	C.Casas 107
	<i>Faramea</i> sp.	Fr	X	C.Casas 108
	<i>Gonzalagunia dependens</i>	Fr	-	C.Casas 109
	<i>Hoffmania</i> sp.1	Fr	X	C.Casas 110
	<i>Hoffmania sprucei</i>	Fl	-	C.Casas 111
	<i>Isertia pittieri</i>	Fl	-	C.Casas 112

Continuación Anexo 3

Familia	Especie	Fruto(Fr)/ Flor (Fl)	Semillas	Nº CAUP
32. Rubiaceae	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> *	Fr	-	C.Casas 113
	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> *	Fl	-	C.Casas 114
	<i>Notopleura macrophylla</i>	Fl	-	C.Casas 115
	<i>Palicourea crocea</i> *	Fr	X	C.Casas 116
	<i>Palicourea crocea</i> *	Fl	-	C.Casas 117
	<i>Palicourea killiipi</i>	Fr	X	C.Casas 118
	<i>Palicourea</i> sp.1	Fr	X	C.Casas 119
	<i>Palicourea</i> sp.2	Fr	X	C.Casas 120
	<i>Psychotria aubletiana</i>	Fl	-	C.Casas 121
	<i>Psychotria carthagenensis</i>	Fr	X	C.Casas 122
	<i>Psychotria officinalis</i>	Fr	X	C.Casas 123
	<i>Psychotria</i> sp.1	Fr	X	C.Casas 124
	<i>Psychotria</i> sp.2	Fl	-	C.Casas 125
	<i>Psychotria</i> sp.3	Fr	X	C.Casas 126
	33. Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp. 1	Fl	-
<i>Schefflera</i> sp. 1		Fr	X	C.Casas 128
<i>Schefflera lasiogyne</i>		Fl	-	C.Casas 129
<i>Oreopanax</i> sp.1		Fr	X	C.Casas 130
<i>Oreopanax</i> sp.2		-	-	C.Casas 131
34. Monimiaceae	<i>Siparuna aspera</i>	Fr	X	C.Casas 132
	<i>Mollinedia</i> sp. 1	Fl	-	C.Casas 133
35. Hydrangeaceae	<i>Hydrangea</i> sp.	Fl	-	C.Casas 134
36. Loranthaceae	<i>Oryctanthus</i> sp.	-	-	C.Casas 135
	<i>Strutanthus</i> sp.	Fr	X	C.Casas 136
37. Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandium</i>	Fl	-	C.Casas 137
38. Gesneriaceae	<i>Besleria</i> sp.	Fr	X	C.Casas 138
	<i>Alloplectus</i> sp.	Fl	-	C.Casas 139
39. Ericaceae	<i>Diogenesia octandra</i>	Fr	X	C.Casas 140
	<i>Psamisia ferruginea</i>	Fl	-	C.Casas 141
	<i>Psamisia ferruginea</i>	Fr	X	C.Casas 142
40. Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	Fr	X	C.Casas 143
	<i>Chamaedorea linnearis</i>	Fr	X	C.Casas 144
	<i>Welfia regia</i>	Fr	-	C.Casas 145
41. Lauraceae	<i>Beilschmedia</i> sp.	Fr	X	C.Casas 146
	<i>Ocotea macrophylla</i>	Fr	-	C.Casas 147
	<i>Persea americana</i>	Fr	-	C.Casas 148
42. Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Fr	-	C.Casas 149

X: Indica que se tienen las semillas en colección con el mismo número de colecta del ejemplar de herbario.

Algunas plantas tenían frutos no aptos (muy verdes) para la separación de semillas.

\*: Especies numeradas dos veces en colección por tener una muestra con flor y otra con fruto.

Nº CAUP: Número de colección en el Herbario de la Universidad del Cauca.

**Anexo 4.** Descripción morfológica de las semillas identificadas, encontradas en las heces de las aves frugívoras, con su respectivo número de colección en el Herbario CAUP de la Universidad del Cauca (Fotos en Anexo B).

#Col	Especie	Descripción
038	<i>Anthurium</i> sp.1	Semillas elipsoidales envueltas en un mucílago transparente; 4,8-6,1 mm de largo y 1,7-2,0 mm de ancho; testa lisa y brillante de color amarillo y con pequeños puntos blancos.
039	<i>Anthurium</i> sp. 2	Semillas ovoides envueltas en un mucílago transparente; 3,9-4,5 mm de largo y 1,2-1,6 mm de ancho; testa lisa y brillante de color amarillo crema con un gancho en uno de sus extremos.
01*	<i>Anthurium</i> m.1*	Semillas semiovoides a elipsoidales envueltas en un mucílago transparente; 2,0-2,2 mm de largo y 0,9-1,1mm de ancho, testa lisa y brillante de color amarillo crema.
047	<i>Banara guianensis</i>	Semillas redondas; 0,1-0,5 mm de largo y 0,5-0,9 mm de ancho testa lisa y brillante de color café.
055	<i>Bellucia pentamera</i>	Semillas semiesféricas; 0,6-,08 mm de largo y 0,4-0,5 mm de ancho; testa lisa, brillante ámbar.
139	<i>Besleria</i> sp.	Semillas irregulares a ovoides; 0,67-,07 mm de largo y 0,5-0,7 mm de ancho; testa lisa, brillante, ámbar rojiza.
054	<i>Blakea</i> sp.3	Semillas triangulares con la base globosa; 0,1-0,19 mm de largo y 0,3-0,5 mm de ancho; testa lisa con una cicatriz lateral, brillante y de color café.
045	<i>Cecropia monostachya</i>	Semillas elipsoidales y alargadas; 3,5-3,9 mm de largo y 0,2-0,4 mm de ancho; testa lisa, semiopaca, de color café.
02*	<i>Cecropia</i> m.1*	Semillas elipsoidales cubiertas por una sarcotesta blanca; 2,3-2,5 mm de largo y 0,3-0,9 mm de ancho; testa rugosa, opaca y de color café.
03*	<i>Cecropia</i> m.2*	Semillas elipsoidales 4,4-5,0 mm de largo y 0,3-0,5 mm de ancho; testa rugosa, opaca y de color café.
087	<i>Cestrum megalophyllum</i>	Semillas ovoides; 6,3-7,2 mm de largo y 2,2-2,8 mm de ancho; testa lisa, brillante y de color café.
145	<i>Chamaedorea linearis</i>	Semillas redondas 5,4-6,0 mm de largo y 5,5- 6,2 mm de ancho; testa lisa con algunas líneas longitudinales, brillante, de color café.
099	<i>Chrysochlamys dependens</i>	Semillas elipsoidales 4,7-5,7 mm de largo y 1,5-1,9 mm de ancho; testa lisa, brillante de color café claro.
074	<i>Cissus verticillata</i>	Semillas ovoides con la base globosa; 5,7-5,9 mm de largo y 4,5-4,9 mm de ancho; testa lisa de color café.
101	<i>Clusia bracteosa</i>	Semillas elipsoidales; 5,1- 5,5 mm de largo y 1,4-1,7 mm de ancho; testa lisa, brillante, de color naranja.
105	<i>Clusia</i> sp.1	Semillas ovoides; 4,2-4,6 mm de largo y 1,4-1,7 mm de ancho; testa lisa, brillante, de color naranja a cafe.
04*	<i>Clusia</i> m.1*	Semillas elipsoidales con arilo de color naranja; 6,6-7,3 mm de largo y 1,8-2,4 mm de ancho; testa lisa, brillante de color café oscuro.



Continuación Anexo 4



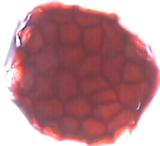

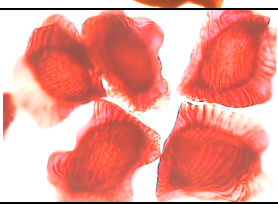




#Col	Especie	Descripción
05*	<i>Clusia m.2*</i>	Semillas elipsoidales con arilo amarillo translucido; 5,0-7,5mm de largo y 1,8-2,5mm de ancho; testa lisa, brillante, de color naranja a rojiza.
141	<i>Diogenesia octandra</i>	Semillas irregulares; 0,68-0,7 mm de largo y 0,4-0,5 mm de ancho; testa lisa, brillante ámbar a rojiza
030	<i>Ficus sp.1</i>	Semillas redondas; 0,4-0,57 mm de largo y 0,5-0,65mm de ancho; testa lisa, brillante, ámbar.
073	<i>Margravia sp.</i>	Semillas ovoides; 0,1-0,2 mm de largo y 0,38-0,42 mm de ancho; testa lisa, brillante, rojiza translucida.
064	<i>Miconia sp.1</i>	Semillas triangulares con cicatriz lateral; 0,6-0,68 mm de largo y 0,29-,035 mm de ancho; testa lisa, brillante, ámbar.
065	<i>Miconia sp.2</i>	Semillas triangulares con cicatriz lateral; 0,16-0,2 mm de largo y 0,6-0,68 mm de ancho; testa lisa, brillante, ámbar translucido.
068	<i>Miconia sp.5</i>	Semillas semiovoides a triangulares con cicatriz lateral; 0,7-0,75 mm de largo y 0,4-0,51 mm de ancho; testa rugosa, brillante de color café.
069	<i>Miconia sp.6</i>	Semillas ovoides; 0,8-0,81 mm de largo y 0,6-0,7 mm de ancho; testa lisa, brillante, de color crema.
070	<i>Miconia sp.7</i>	Semillas triangulares con cicatriz lateral; 0,29-0,37 mm de largo y 0,22-0,25 mm de ancho; testa lisa, brillante, amarillo translucido.
06*	<i>Miconia m.1*</i>	Semillas triangulares con cicatriz lateral; 0,21-0,29 mm de largo y 0,5-0,52 mm de ancho; testa lisa, brillante, de color habano translucido.
07*	<i>Miconia m.2*</i>	Semillas triangulares con cicatriz lateral; 0,1-0,19 mm de largo y 0,2-0,21 mm de ancho; testa rugosa, brillante, de color crema.
060	<i>Ossaea sp.1</i>	Semillas triangulares; 0,42-0,51mm de largo y 0,24-0,3 mm de ancho; testa rugosa, opaca, de color café.
131	<i>Oreopanax sp.1</i>	Semillas semiesfericas con sarcotesta translucida, 2,7-3,0 mm de largo y 1,0-1,5 mm de ancho; testa lisa, brillante, de color café claro.
117	<i>Palicourea crocea</i>	Semillas ovoides y convexas; 5,0-5,1mm de largo y 2,7-3,0 mm de ancho; testa rugosa, opaca, de color café, con 3-4 surcos longitudinales.
124	<i>Psychotria officinalis</i>	Semillas ovoides y convexas; 3,5-3,7 mm de largo y 2,0-2,1 mm de ancho; testa rugosa, opaca, de color café, con 5-6 surcos longitudinales.
127	<i>Psychotria sp.3</i>	Semillas ovoides y convexas; 8,9-9,2 mm de largo y 2,2-3,5 mm de ancho; testa rugosa, opaca, de color café y con presencia de pequeños puntos nácar y naranja, con 4 surcos longitudinales.
123	<i>P. carthagenensis</i>	Semillas ovoides y convexas, 4,5-4,7 mm de largo y 2,0-2,3 mm de ancho; testa rugosa, opaca, de color café, con 5-6 surcos longitudinales.

Continuación Anexo 4

#Col	Especie	Descripción
081	<i>Podandroyne</i> sp.	Semillas redondas comprimidas en un extremo, con un arilo blanco; 3,2-4,0 mm de largo y 2,3-2,5 mm de ancho; testa rugosa, brillante, de color café.
051	<i>Sapium</i> sp.	Semillas ovoides; 5,0-5,8 mm de largo y 3,5-3,5 mm de ancho; testa rugosa, opaca, de color amarillo.
129	<i>Schefflera</i> sp.1	Semillas semiesféricas; 3,5-3,9 mm de largo y 0,2-0,9 mm de ancho; testa lisa, brillante, grises a rosadas.
133	<i>Siparuna aspera</i>	Semillas ovoides; 3,1-3,8 mm de largo y 1,5-1,9 mm de ancho; testa rugosa, brillante, de color café a gris.
095	<i>Solanum</i> sp. 5	Semillas redondas y aplanadas, 4,0-4,7 mm de largo y 0,5-1,4 mm de ancho; testa lisa, brillante, de color café.
137	<i>Strutanthus</i> sp.	Semillas ovoides; 2,5-3,2 mm de largo y 1,5-2,0 mm de ancho; testa lisa, opaca, de color amarillo crema.
075	<i>Tournefortia</i> sp.	Semillas ovoides con una proyección en la base de color amarillo; 4,0-4,7 mm de largo y 2,8-3,2 mm de ancho; testa rugosa, opaca y de color negro.
031	<i>Urera baccifera</i>	Semillas ovoides y aplanadas; 2,9-3,6 mm de largo y 0,7-0,8 mm de ancho; testa rugosa, opaca y de color café.






\*Semillas identificadas hasta género sin excicado en el herbario CAUP, por lo tanto tienen un número de colección diferente que inicia en 01 hasta 07.

**Anexo 5.** Descripción morfológica de semillas no identificadas (tratadas como morfoespecies), encontradas en las heces de las aves frugívoras, con su respectivo número de colección (# Col C.Casas 043-060) en el Herbario CAUP de la Universidad del Cauca. Semillas < a 1mm, fotos tomadas en microscopio a 4x.

#Col	Morfoespecie	Descripción	
08	Mf1	Semillas redondas con la base cóncava, 0,28-0,3 mm de largo y 0,24-0,26 mm de ancho; testa lisa y opaca, de color café.*	
09	Mf2	Semillas semipiramidales, 0,41-0,43 mm de largo y 0,3-0,35 mm de ancho; testa rugosa, brillante y ámbar. Probablemente pertenece a la familia Melastomataceae.*	
010	Mf3	Semillas ovoides, 0,38-0,4mm de largo y 0,4 - 0,42 mm de ancho; testa rugosa, brillante y ámbar.	
011	Mf5	Semillas ovoides con una pequeña proyección en la base, 0,7-0,71 mm de largo y 0,36-0,38 mm de ancho; testa estriada amarillo brillante.*	
012	Mf7	Semillas irregulares, 0,28-0,32 mm de largo y 0,18-0,22 mm de ancho; testa rugosa, ámbar a rojiza.*	
013	Mf9	Semillas ovoides, 3,9-4,2 mm de largo y 2,2-2,5 mm de ancho; testa rugosa y opaca, de color café.*	
014	Mf12	Semillas ovoides y aplanadas, 0,4-0,42 mm de largo y 0,22-0,23 mm de ancho; testa lisa y opaca, verde oliva.*	
015	Mf17	Semillas de 0,25 mm de largo y 0,26 mm de ancho, redondas. Testa lisa, brillante y de color beige.*	
016	Mf18	Semillas elipsoidales, 0,46-0,49 mm de largo y 0,24-0,3 mm de ancho; testa acanalada, opaca, de color negro.*	




Continuación Anexo 5

Descripción de semillas con tamaño > a 1mm. Fotos tomadas en estereoscopio.

#Col	Morfoespecie	Descripción	
017	Mf4	Semillas cuadradas, 5,0-5,5 mm de largo y 3,0-3,2 mm de ancho, con cuatro canales longitudinales y 3 dientes en el ápice; testa rugosa y brillante, ámbar.	
018	Mf6	Semillas semiesféricas a ovoides con la base plana, 0,29-3,1 mm de largo y de 1,0-1,6 mm ancho; testa lisa y brillante, de color negro con presencia de puntos.	
019	Mf8	Semillas de irregulares, 4,0-4,5 mm de largo y 1,5-1,7 mm de ancho; testa lisa de color café intenso y brillante.	
020	Mf11	Semillas de 5,2 mm de largo y 3,5 mm de ancho, ovoides y comprimidas con una cicatriz lateral sobresaliente. Testa rugosa de color café.	
021	Mf13	Semillas ovoides a redondas, 6,5-6,7 mm de largo y de 4,6-5,0 mm ancho; testa lisa y brillante, vinotinto.	


Continuación Anexo 5

Descripción de semillas con tamaño > a 1mm. Fotos tomadas en estereoscopio

#Col	Morfoespecie	Descripción	
022	Mf14	Semillas semiesféricas a elipsoides con un lado convexo y el otro plano con un surco longitudinal, 3,5-3,8 mm de largo y 1,8-1,9 mm de ancho; testa lisa y brillante, de color café. Probablemente pertenece a la familia Rubiaceae.	
023	Mf15	Semillas elipsoidales, 8,2-8,4 mm de largo y 2,7 mm de ancho; testa lisa y opaca, de color mate.	
024	Mf16	Semillas elipsoidales, 3,3-3,5 mm de largo y 1,1 mm de ancho; testa lisa y brillante, de color marrón.	

\* El color rojizo de las semillas < 1 mm se debe al efecto de la luz del microscopio por ausencia de filtro, los colores originales son los descritos.

Descripción de un fruto no identificado encontrado en las heces de las aves frugívoras de sotobosque. Foto tomada en estereoscopio.

#Col	Morfoespecie	Descripción	
025	Mf10	Frutos ovoides en capsula, 2,0-2,5 mm de largo y 1,3-1,6 mm de ancho; superficie lisa y nacarada, con cuatro dehiscencias, pulpa de color café oscuro. Semillas irregulares; mm de largo y mm de ancho, testa rugosa, opaca, de color café.	

**Anexo 6.** Especies de plantas consumidas (semillas y frutos) por cada especie de ave frugívora en la RNT y método de identificación (MI) de las plantas con su respectivo registró por mes (MR).

<b>Especie ave</b>	<b>Especie Planta</b>	<b>MI</b>	<b>MR</b>
<i>Myadestes raloides</i>	<i>Cissus verticillata</i> ,	SH	Feb
	<i>Clusia</i> sp.1	SH	Feb
	<i>Diogenesia octandra</i>	SH	Nov
	<i>Miconia</i> sp.1	SH	Nov, Ene, Abr
	<i>Miconia</i> m1	SH	Ene
	<i>Miconia</i> m2	SH	Ene, Mar, Abr
	<i>Palicourea crocea</i>	SH	Mar, Abr
	<i>Psychotria carthagenensis</i>	SH	Nov, Dic, Ene
	<i>Psychotria officinalis</i>	SH	Feb
	<i>Schefflera</i> sp.1	SH	Ene
	Mf3	SH	Feb
	Mf4	SH	Dic, Mar
	Mf12	SH	Ene
	Mf13	SH	Feb
	Mf14	SH	Feb
	Mf15	SH	Feb
<i>Euphonia xanthogaster</i>	<i>Anthurium</i> sp.1	SH	Nov, Feb
	<i>Anthurium</i> sp.2	SH, OD	Nov, Dic, Mar, Abr
	<i>Banara guianensis</i>	SH	Nov, Dic
	<i>Bellucia pentamera</i>	SH	Dic, Mar
	<i>Blakea</i> sp.3	SH	Dic, Abr
	<i>Besleria</i> sp.	SH	Feb
	<i>Cecropia monostachya</i>	SH	Dic, Abr
	<i>Cecropia</i> sp.	SH	Nov, Feb,
	<i>Cecropia</i> m1	SH	Ene
	<i>Cecropia</i> m2	SH	Mar
	<i>Marcgravia</i> sp.	SH	Ene
	<i>Miconia resima</i>	OD	Nov, Mar, Abr
	<i>Miconia</i> sp.1	SH, OD	Nov, Mar, Abr
	<i>Miconia</i> m1	SH	Feb, Abr
	<i>Miconia</i> m2	SH	Abr
	<i>Schefflera</i> sp.1	SH	Dic, Ene
	<i>Siparuna aspera</i>	SH	Dic
	Mf2	SH	Nov
	Mf7	SH	Nov
	<i>Mionectes striaticollis</i>	<i>Chrysochlamys dependens</i>	SH
<i>Clusia</i> m1		SH	Feb
<i>Miconia</i> m2		SH	Mar
<i>Oreopanax</i> sp.1		SH	Dic
<i>Palicourea crocea</i>		SH	Mar
<i>Siparuna aspera</i>		SH	Nov, Feb
<i>Strutanthus</i> sp		SH	Dic, Feb, Abr
Mf2		SH	Nov
Mf9		SH	Dic
<i>Masius chrysopterus</i>		<i>Anthurium</i> sp.2	SH
	<i>Cecropia</i> m1	SH	Dic

Continuación Anexo 6

<b>Especie ave</b>	<b>Especie Planta</b>	<b>MI</b>	<b>MR</b>	
<i>Masius chrysopterus</i>	<i>Cecropia m2</i>	SH	Dic	
	<i>Cissus verticillata</i>	SH	Dic	
	<i>Diogenesia octandra</i>	SH	Nov	
	<i>Marcgravia sp.</i>	SH	Mar	
	<i>Miconia resima</i>	OD	Nov, Dic, Feb, Abr	
	<i>Miconia sp.2</i>	SH	Feb	
	<i>Miconia sp.5</i>	SH	Nov	
	<i>Miconia m2</i>	SH	Feb, Mar	
	<i>Ossaea sp.1</i>	SH	Nov	
	<i>Palicourea crocea</i>	SH	Mar	
	<i>Podandroyne sp.</i>	SH	Feb, Mar	
	<i>Siparuna aspera</i>	SH	Feb	
	<i>Tournefortia sp.</i>	SH	Dic	
	Mf1	SH	Nov	
	Mf4,	SH	Dic	
	Mf6	SH	Dic	
	Mf10	SH	Dic	
	<i>Tangara arthus</i>	<i>Cecropia monostachya</i>	OD	T
		<i>Cecropia m1</i>	SH	Dic
<i>Clusia sp.1</i>		SH	Dic	
<i>Ficus sp.1</i>		SH	Dic	
<i>Marcgravia sp.</i>		SH	Dic, Ene	
<i>Miconia resima</i>		OD	T	
<i>Miconia sp.2</i>		OD	T	
<i>Miconia sp.8</i>		OD	T	
<i>Miconia m2</i>		SH	Ene, Feb	
<i>Oreopanax sp.1</i>		SH	Ene	
<i>Schefflera sp.1</i>		SH, OD	Dic, Ene	
Mf2		SH	Nov	
Mf8		SH	Dic	
<i>Buarremon brunneinuchus</i>		<i>Anthurium sp.1</i>	SH	Nov, Dic
		<i>Chlorospingus semifuscus</i>	<i>Anthurium sp.1</i>	SH
<i>Chlorospingus semifuscus</i>	<i>Blakea sp.3</i>	SH	Mar	
	<i>Cecropia monostachya</i>	SH, OD	Feb, Mar	
	<i>Miconia sp.1</i>	SH	Ene	
	<i>Miconia sp.2</i>	SH, OD	Ene, Feb	
	<i>Miconia m2</i>	SH	Feb	
	<i>Anthurium sp.2</i>	SH	Mar	
<i>Tangara icterocephala</i>	<i>Blakea sp.3</i>	SH	Ene	
	<i>Cecropia monostachya</i>	OD	Nov, Dic, Abr	
	<i>Clusia sp.1</i>	OD	Nov, Dic, Abr	
	<i>Marcgravia sp.</i>	SH	Ene, Feb, Mar, Abr	
	<i>Miconia resima</i>	SH	Ene, Feb, Mar, Abr	
	<i>Miconia sp.2</i>	SH	Ene	
	<i>Miconia sp.6</i>	SH	Ene	
	<i>Miconia m2</i>	SH	Mar, Abr	
	<i>Oreopanax sp.1</i>			
	<i>Schefflera sp.1</i>	SH, OD	Dic, Ene, Feb	
	<i>Siparuna aspera</i>	SH	Ene	

Continuación Anexo 6

<b>Especie ave</b>	<b>Especie Planta</b>	<b>Método de identificación</b>	<b>Mes de registro</b>	
<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	<i>Anthurium</i> sp.1	SH	Ene	
	<i>Athurium</i> sp.2	SH	Ene	
	<i>Blakea</i> sp.3	SH	Nov, Ene	
	<i>Cecropia monostachya</i>	SH	T	
	<i>Chrysochlamys dependens</i>	SH	Dic, Ene	
	<i>Clusia bracteosa</i>	SH	Nov	
	<i>Miconia resima</i>	SH	T	
	<i>Miconia</i> m2	SH	Ene, Feb	
	<i>Psidium guajava</i>	SH	Nov, Dic, Ene, Feb	
	<i>Schefflera</i> sp.1	SH, OD	Nov, Dic, Ene	
	<i>Siparuna aspera</i>	SH, OD	Nov, Dic, Ene	
	<i>Machaeropterus deliciosus</i>	<i>Miconia</i> sp.1	SH	Mar, Abr
		<i>Miconia</i> sp.4	SH	Mar, Abr
		<i>Miconia</i> m1	SH	Ene
<i>Miconia</i> m2		SH	Ene, Feb, Mar	
<i>Tangara parzudakii</i>	<i>Anthurium</i> sp.2	OD	Nov, Dic, Mar	
	<i>Blakea</i> sp.3	SH	Abr	
	<i>Cecropia monostachya</i>	SH	Ene	
	<i>Clusia</i> sp.1	SH	Mar	
	<i>Marcgravia</i> sp.	SH	Dic, Feb	
	<i>Miconia</i> sp.2	OD	Nov, Dic, Mar	
	<i>Miconia</i> m2	SH	Feb, Mar, Abr	
	<i>Schefflera</i> sp1	SH, OD	Dic, Ene	
	<i>Siparuna aspera</i>	SH	Ene	
	<i>Habia cristata</i>	<i>Miconia</i> m2	SH	Feb
		<i>Schefflera</i> sp.1	SH	Ene
		Mf17	SH	Abr
		<i>Eubucco bourcierii</i>	<i>Blakea</i> sp.3	SH
<i>Cecropia</i> sp.	SH		Feb	
<i>Cecropia</i> m1	SH		Dic	
<i>Clusia</i> m1	SH		Nov	
<i>Marcgravia</i> sp.	SH		Feb	
<i>Miconia</i> m2	SH		Feb	
<i>Palicourea crocea</i>	OD		Mar, Abr	
<i>Podandroyne</i> sp.	SH		Feb	
<i>Psidium guajava</i>	OD		Mar, Abr	
<i>Sapium</i> sp.	SH		Ene	
<i>Siparuna aspera</i>	SH		Ene	
<i>Schefflera</i> sp.1	SH		Dic	
Mf18	SH		Feb	
<i>Zimmerius chrysops</i>	<i>Miconia</i> sp.1	SH	Abr	
	<i>Solanum</i> sp.	SH	Nov	
	Mf3	SH	Dic	
	Mf10	SH	Dic	
<i>Pachyramphus versicolor</i>	<i>Diogenesia octandra</i>	SH	Nov	
	<i>Miconia</i> m2	SH	Abr	
<i>Iridosornis porphyrocephala</i>	<i>Bellucia pentamera</i>	SH	Mar	
	<i>Marcgravia</i> sp.	SH	Ene	



Continuación Anexo 6

<b>Especie ave</b>	<b>Especie Planta</b>	<b>Método de identificación</b>	<b>Mes de registro</b>
<i>Iridosornis porphyrocephala</i>	<i>Miconia</i> sp.8	OD	Mar
	<i>Schefflera</i> sp.1	OD	Mar
<i>Tangara nigroviridis</i>	<i>Miconia</i> sp.4,	SH	Dic
	<i>Miconia</i> m2	SH	Feb, Mar
	<i>Schefflera</i> sp.1	SH	Dic
<i>Lysurus castaneiceps</i>	<i>Sapium</i> sp.		Nov
	<i>Urera baccifera</i>	OD	Nov, Dic, Feb
	Mf2	SH	Nov
<i>Piranga rubra</i>	<i>Diogenesia octandra</i>	SH	Nov
	<i>Ossaea</i> sp.1	SH	Nov
<i>Trogon personatus</i>	<i>Clusia bracteosa</i>	SH	Ene
<i>Lipaugus cryptolophus</i>	<i>Cecropia</i> sp.	SH	Feb
	<i>Psychotria</i> sp.3	SH	Ene
	Mf5	SH	Dic
<i>Tangara rufigula</i>	<i>Cecropia monostachya</i>	OD	T
	<i>Miconia resima</i>	OD	T
	<i>Psidium guajava</i>	OD	Nov, Dic, Ene
	<i>Siparuna aspera</i>	SH, OD	Nov
<i>Atlapetes tricolor</i>	<i>Cecropia monostachya</i>	OD	T
	<i>Miconia resima</i>	OD	T
	<i>Psidium guajava</i>	OD	Nov, Dic, Ene
	<i>Siparuna aspera</i>	OD	T
	<i>Miconia</i> m2	SH	Ene
	<i>Rubus rosifolius</i>	OD	Mar
	Mf3	SH	Nov
<i>Semnornis ramphastinus</i>	<i>Cecropia monostachya</i>	OD	T
	<i>Cecropia</i> sp.1	SH	Ene
	<i>Clusia</i> sp.2	SH	Ene
	<i>Miconia resima</i>	OD	T
	<i>Miconia</i> sp.2	OD	T
	<i>Psidium guajava</i>	OD	Nov, Dic, Ene, Abr
<i>Platycichla leucops</i>	<i>Miconia</i> m2	SH	Abr
	<i>Palicourea crocea</i>	SH	Abr
<i>Tangara labradorides</i>	<i>Miconia resima</i>	OD	Mar
<i>Cyclarhis nigristrois</i>	<i>Miconia</i> m2	SH	Mar
	<i>Miconia</i> sp.1	SH	Nov
<i>Mionectes olivaceus</i>	<i>Siparuna aspera</i>	SH	Nov
	<i>Siparuna aspera</i>	SH	Ene
<i>Rupicola peruviana</i>	<i>Cestrum megalophyllum</i>	SH	Ene
	<i>Chamaedorea linnearis</i>	SH	Ene
	<i>Marcgravia</i> sp.	SH	Dic
	<i>Psychotria</i> sp.3	SH	Ene
	Mf11	SH	Ene
	Mf13	SH	Ene
	<i>Besleria</i> sp.	SH	Feb
<i>haematopygus</i>	<i>Marcgravia</i> sp.	SH	Feb

Continuación Anexo 6

Espece ave	Espece Planta	Método de identificación	Mes de registro
<i>Cyanolyca pulchra</i>	<i>Cecropia monostachya</i>	OD	Nov, Mar
	<i>Miconia m2</i>	SH	Feb
<i>Ramphocelus icteronotus</i>	<i>Cecropia monostachya</i>	OD	T
	<i>Miconia sp.5</i>	OD	T
	<i>Piper sp.</i>	OD	T
	<i>Psidium guajava</i>	OD	Nov, Dic, Ene, Abr
	<i>Rubus rosifolius</i>	OD	Ene, Feb, Mar, Abr
<i>Tangara cyanicollis</i>	<i>Miconia resima</i>	OD	Nov, Ene
	<i>Miconia sp.1</i>	OD	Nov, Ene
	<i>Miconia sp.6</i>	OD	Nov, Ene
<i>Chloropingus flavigularis</i>	<i>Cecropia monostachya</i>	OD	Nov, Dic, Feb, Abr
	<i>Miconia sp.7</i>	OD	Nov, Dic, Feb
<i>Chamaepetes goudotii</i>	<i>Chamaedorea linnearis</i>	OD	Dic, Mar
<i>Tangara ruficervix</i>	<i>Miconia sp.2</i>	OD	Dic
	<i>Miconia sp.7</i>	OD	Dic
<i>Saltator atripennis</i>	<i>Psidium guajava</i>	OD	Nov, Dic, Mar
	<i>Rubus rosifolius</i>	OD	Mar, Abr
<i>Anisognathus notabilis</i>	<i>Marcgravia sp.</i>	OD	Mar
<i>Tangara gyrola</i>	<i>Miconia resima</i>	OD	Abr
	<i>Miconia sp.2</i>	OD	Abr

**SH:** Identificación de las semillas, encontradas en muestras de heces, por comparación con colección de referencia constituida a partir de semillas extraídas de los frutos de las plantas colectadas durante los muestreos en la Reserva Natural Tambito.

**OD:** Observación directa de las aves frugívoras y de las plantas con frutos de los que se alimentaron durante los muestreos. Identificación de las plantas en el Herbario CAUP.

**T:** Se observo a la especie de ave frugívora alimentándose de la especie de planta en todos los meses de muestreo. **Nov:** Noviembre, **Dic:** Diciembre, **Ene:** Enero, **Feb:** Febrero, **Mar:** Marzo, **Abr:** Abril.

**Mf:** Morfotipos, **m1 y m2:** Corresponden a semillas identificadas a nivel de género pero que son diferentes de las especies de la colección.

**Anexo 7.** Registros de consumo para las especies de aves que utilizaron más especies de plantas para alimentarse en la RNT.

Especies de plantas	Especies de aves frugívoras									
	Eup	Mas	Mya	Tar	Eub	Chl	Tpa	Tic	Mio	Atl
<i>Anthurium</i> sp.1	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Anthurium</i> sp.2	11	1	0	0	0	1	0	2	0	0
<i>Banara guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bellucia pentamera</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Besleria</i> sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blakea</i> sp.3	2	0	0	0	4	2	1	3	0	0
<i>Cecropia</i> m1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cecropia</i> m2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecropia monostachya</i>	2	0	0	1	0	6	1	5	0	6
<i>Cecropia</i> sp.	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0
<i>Chrysoclamys dependens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Cissus verticillata</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clusia bracteosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Clusia</i> sp.1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Clusia</i> m1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Diogenesia octandra</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus</i> sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Marcgravia</i> sp.	2	3	0	2	1	0	2	1	0	0
<i>Miconia</i> m1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia</i> m2	1	2	3	2	1	2	3	4	1	0
<i>Miconia resima</i>	3	4	0	3	0	6	0	3	0	6
<i>Miconia</i> sp.1	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia</i> sp.2	0	1	0	6	0	0	3	1	0	1
<i>Miconia</i> sp.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia</i> sp.6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Miconia</i> sp.8	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
<i>Oreopanax</i> sp.1	0	0	0	6	0	0	0	1	2	0
<i>Ossaea</i> sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Palicourea crocea</i>	0	1	8	0	2	0	0	0	1	0
<i>Podandroyne</i> sp.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Psidium guajava</i>	0	0	0	0	4	2	0	0	0	1
<i>Psychotria carthagenensis</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psychotria officinalis</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rubus rosifolius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Sapium</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Schefflera</i> sp.1	3	0	1	6	1	2	5	5	0	0
<i>Siparuna aspera</i>	2	2	0	0	1	5	2	2	12	3
<i>Strutanthus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tournefortia</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mf1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mf2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Mf3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Mf4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Mf6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mf7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mf8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Mf9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Continuación Anexo 7

Especies de plantas	Especies de aves frugívoras									
	Eup	Mas	Mya	Tar	Eub	Chl	Tpa	Tic	Mio	Atl
Mf10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mf12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mf13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mf14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mf15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mf18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Total registros de consumo</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>21</b>

**Eup:** *Euphonia xanthogaster*, **Mas:** *Masius chrysopterus*, **Tar:** *Tangara arthus*, **Eub:** *Eubucco bourcierii*, **Chl:** *Chlorochrysa phoenicotis*, **Tpar:** *Tangara parzudakii*, **Tict:** *Tangara icterocephala*, **Mio:** *Mionectes striaticollis*, **Atl:** *Atlapetes tricolor*.