

**CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT Y ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA
POBLACIONAL DEL HORMIGUERO OCCIDENTAL *Dysithamnus occidentalis*
(Aves, Thamnophilidae), SECTOR 20 DE JULIO, RESERVA NATURAL DE LAS
AVES MIRABILIS-SWAROVSKI, EL TAMBO, CAUCA**

**SOFÍA CAMARGO RESTREPO
JOSE FERNANDO MEDINA MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
ÉNFASIS EN ZOOLOGÍA
POPAYÁN
2007**

**CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT Y ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA
POBLACIONAL DEL HORMIGUERO OCCIDENTAL *Dysithamnus occidentalis*
(Aves, Thamnophilidae), SECTOR 20 DE JULIO, RESERVA NATURAL DE LAS
AVES MIRABILIS-SWAROVSKI, EL TAMBO, CAUCA**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Biólogo(a)**

**SOFÍA CAMARGO RESTREPO
JOSE FERNANDO MEDINA MUÑOZ**

**Director:
Mg. LUÍS GERMÁN GÓMEZ BERNAL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
ÉNFASIS EN ZOOLOGÍA
POPAYÁN
2007**

AGRADECIMIENTOS

Nuestros sinceros agradecimientos a Dios, a nuestras familias y amigos y a todas las personas que han contribuido con nuestro crecimiento y formación.

Al Programa de Monitoreo y Conservación de Aves Migratorias de la Fundación ProAves, patrocinado por el U.S Fish and Wildlife Service y al Fondo para la Acción Ambiental por el apoyo logístico, humano y de equipos suministrados en las jornadas de capturas, especialmente al Director de la Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski Vladimir Sandoval y al Guardabosques Marciano Salazar.

Agradecemos a los docentes de la Universidad del Cauca por su formación académica y por la ayuda con el desarrollo de este trabajo; a nuestro director de tesis Profesor Luís Germán Gómez, por su dedicación y enseñanzas; a los jurados profesores Hernando Vergara y Camilo E. Andrade que evaluaron este trabajo y aportaron los conocimientos para su culminación satisfactoria; al herbario de la Universidad del Cauca (CAUP), y su director el Profesor Bernardo Ramírez y a los profesores Giselle Zambrano, Silvio Carvajal y Luís E. Montoya por sus valiosos aportes.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	9
1. OBJETIVOS	10
1.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2. JUSTIFICACIÓN	11
3. MARCO TEÓRICO	12
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	12
3.2 UBICACIÓN TAXONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN	12
3.3 ECOLOGÍA	13
3.4 COMPORTAMIENTO	13
3.5 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESPECIE Y CONSERVACIÓN	14
3.6 HÁBITAT	14
3.6.1 Caracterización del Hábitat	15
3.7 ABUNDANCIA POBLACIONAL	15
4. ANTECEDENTES	17
5. ÁREA DE ESTUDIO	20
6. MÉTODOS	23
6.1 ACTIVIDAD EN CAMPO Y FECHAS DE MUESTREO	23
6.2 CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT	23
6.2.1 Registro de Variables de Vegetación	23
6.2.2 Características Florístico-Estructurales	24
6.3 ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA POBLACIONAL	26
6.4 ANÁLISIS DE DATOS	27
7. RESULTADOS	29
7.1 CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT	29
7.1.1 Registro de Variables de Vegetación	29
7.1.2 Características Florístico-Estructurales	29
7.2 ABUNDANCIA POBLACIONAL	35
7.2.1 Edad y Sexo	38
8. DISCUSIÓN	39
8.1 CARACTERIZACIÓN DE HÁBITAT	39
8.2 ABUNDANCIA POBLACIONAL	42
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio (Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski) (Dibujo elaborado por Guido Arcos, sobre bases cartográficas del IGAC y modificado por los autores).	22
Figura 2. Esquema de la ubicación de los transectos (T1-T10) levantados para muestreo de vegetación.	24
Figura 3. Esquema de la ubicación de las redes de niebla en cada una de las estaciones de monitoreo de aves.	27
Figura 4. Distribución de familias, número de géneros (rojo) y número de especies (azul).	29
Figura 5. Relación entre las especies con mayor densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR), dominancia relativa (DoR) e índice de valor de importancia (IVI).	31
Figura 6. Distribución del mayor valor de IVI por familias.	32
Figura 7. Distribución vertical de las especies (amarillo) y los individuos (azul) según rangos de altura (Estratos).	32
Figura 8. Distribución de Individuos con DAP ≥ 3 por rangos de DAP.	33
Figura 9. Agrupación de las variables (Gráfico 1), agrupación de las especies (Gráfico 2) en los componentes principales (Las especie obs40, obs48, obs15, y obs49 corresponden a <i>Ladenbergia oblongifolia</i> , <i>Monnina pulchra</i> , <i>Chamaedorea</i> sp. y <i>Palicourea heterochroma</i> , respectivamente; el resto de las especies están codificadas como Obs el en Anexo 9).	34
Figura 10. Gráficos del análisis de componentes principales excluyendo especie representativa (<i>Palicourea heterochroma</i>). Agrupación de las variables (Gráfico 3), agrupación de las especies (Gráfico 4) (Las especie obs5, obs32, obs38, obs15, obs28, obs40y obs48 corresponden a <i>Aphelandra acanthus</i> , <i>Faramea</i> sp.1, <i>Hieronyma oblonga</i> , <i>Chamaedorea</i> sp., <i>Elaeagia</i> sp.2, <i>Ladenbergia oblongifolia</i> y <i>Monnina pulchra</i> , respectivamente; el resto de las especies están codificadas como Obs el en Anexo 9).	35
Figura 11. Distribución de los individuos nuevos (azul) y recapturas (verde) de <i>D. occidentalis</i> en las tres zonas.	36

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Valores del Índice de Diversidad de Simpson.	30
Tabla 2. Varianza total y acumulada para los primeros 6 componentes de ACP.	33
Tabla 3. Datos de capturas y recapturas del muestreo de <i>D. occidentalis</i> en la Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski por zonas.	35
Tabla 4. Registro de capturas y recapturas de <i>D. occidentalis</i> durante los 26 meses de muestreo.	36
Tabla 5. Edad y sexo de los individuos capturados de <i>D. occidentalis</i> .	38

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Fotografías del macho y hembra de <i>Dysithamnus occidentalis</i> ; panorámica del sector 20 de Julio y estación de monitoreo (redes de niebla).	53
Anexo 2. Variables registradas en cada uno de los transectos de vegetación para la caracterización del hábitat.	54
Anexo 3. Formato de consignación de datos de muestreo de vegetación en los transectos de Gentry.	56
Anexo 4. Planilla de registro de datos de los Individuos de <i>D. occidentalis</i> .	57
Anexo 5. Lista de especies registradas en 0.1 ha con sus variables ecológicas, Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski.	58
Anexo 6. Perfil vertical de la vegetación del transecto 5.	60
Anexo 7. Matriz de correlación entre las variables de hábitat para el Análisis de Componentes Principales.	61
Anexo 8. Porcentaje de contribución de cada variable en los 3 primeros componentes del ACP.	63
Anexo 9. Porcentaje de contribución de cada especie (Obs.) a los primeros tres componentes del ACP.	64

RESUMEN

Se realizó una primera caracterización del hábitat de *Dysithamnus occidentalis* y un estimativo preliminar de la abundancia poblacional durante un periodo de 6 meses (julio-diciembre de 2005), en el sector del 20 de Julio en la Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski en el municipio de El Tambo, departamento del Cauca ubicada a una altura de 2200 msnm. Durante este periodo, por medio de la metodología de transectos de Gentry se obtuvo un listado de 323 individuos vegetales distribuidos en 60 especies para dos estratos (arbustivo y arbóreo), con los cuales se realizó un análisis de la densidad, frecuencia y dominancia hallando el Índice de Valor de Importancia, así como, una descripción de la estratificación horizontal y vertical del bosque que llevo a determinarlo como bosque secundario. Mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP), se analizaron los datos estructurales de la vegetación, el cual arrojó tres componentes (80% de la varianza acumulada), lo cual estableció que el estrato subarbóreo del bosque dominado por la familia Rubiaceae, podría ser el más adecuado para que el Hormiguero Occidental frecuente el área. Para la estimación de la abundancia se tuvieron en cuenta los registros obtenidos por la Fundación ProAves entre noviembre de 2003 y diciembre de 2005 mediante la metodología de monitoreo de Ralph con un esfuerzo de muestreo de 42120 m²/hora. Se capturaron 22 individuos de *D. occidentalis*, de los cuales 8 fueron recapturas. Estos datos se analizaron con el método de Jolly-Seber, se agruparon los 26 muestreos en 3 periodos, dando como resultado un número promedio de 28, 23 y 11 individuos, respectivamente.

Palabras claves: Caracterización, estrato, hábitat, abundancia poblacional, monitoreo, Reserva Mirabilis-Swarovski.

INTRODUCCIÓN

El hormiguero occidental *Dysithamnus occidentalis* habita los bosques de la selva subandina de la cordillera Occidental colombiana, también se encuentra en la selva subandina del noroccidente ecuatoriano. En Colombia, *D. occidentalis* se distribuye en los departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño (Hilty y Brown, 1986).

Dentro del grupo de especies con algún riesgo de extinción en el Parque Nacional Natural Munchique, se cuenta el Hormiguero Occidental, el cual está siendo sometido a una fuerte presión debido a la destrucción y fragmentación de su medio, a raíz de la deforestación y la ampliación de las fronteras agrícolas, lo cual reduce cada vez más su hábitat; esto se observa en la disminución de aproximadamente un 50% del área de distribución potencial de la especie, la cual tiene una extensión mayor comparada con el área utilizable. Todo lo anterior hace que *D. occidentalis* se encuentre catalogada como Vulnerable (VU) (Rengifo *et al.*, 2002).

Este trabajo planteó la descripción de las características del hábitat y la estimación de la abundancia poblacional de *D. occidentalis* en el sector del 20 de Julio dentro de la Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski en el municipio de El Tambo, Cauca, de tal manera que la información obtenida pueda ser tenida en cuenta como base para la toma de medidas de conservación tanto de la especie como de su hábitat, más aún, considerando la escasa información ecológica y biología que se tiene de ella en el departamento del Cauca, ya que la conservación y el manejo adecuado de especies silvestres no es posible si se carece de información básica sobre la distribución y abundancia de sus poblaciones (Robinson y Bolen, 1989 citado por Naranjo-Piñera, 1995).

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el hábitat y estimar la abundancia poblacional de una especie amenazada: *Dysithamnus occidentalis*, en el sector 20 de Julio, Reserva Natural de las Aves: Mirabilis-Swarovski, El Tambo, Cauca.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar las características florístico-estructurales del hábitat utilizado por el Hormiguero Occidental.

Estimar mensualmente la abundancia de *D. occidentalis* en tres estaciones de muestreo del área de estudio.

2. JUSTIFICACIÓN

En el suroccidente de Colombia los remanentes de bosques montanos nativos conforman más del 10% del total de los diferentes tipos de bosques que se distribuyen en las selvas andinas; por su ubicación altitudinal estos tipos de bosques son los más impactados presentando grandes parches de fragmentación que perturban directamente la fauna que en ellos habita. Uno de los grupos afectados es el de las aves, donde más del 50% de las especies dependen para sobrevivir de la existencia de dichos bosques, ya que la supervivencia de muchas de estas especies no solo depende de cómo está distribuida espacialmente la fragmentación sino también de la conservación de elementos críticos, tales como recursos alimenticios, fuentes hídricas, sitios de nidación y perchas, los cuales están asociados y conforman sus hábitats (Negret, 2001).

La problemática anterior hace prioritaria la planificación y el desarrollo de acciones de manejo y conservación de *Dysithamnus occidentalis*, orientadas a evitar la reducción –parcial o drástica- o la desaparición de sus poblaciones, ya que el solo hecho de que esta especie se encuentre en un área protegida (Reserva o Parque Natural) no es garantía suficiente para su mantenimiento a largo plazo; además, hay que tener en cuenta, que especies con un área de actividad pequeña son muy selectivas en cuanto a la escogencia de los hábitats y pueden ser poblaciones propicias a la extinción local, aunque dichos hábitat tengan un nivel intermedio de fragmentación (Guariguada y Kattan, 2002). De igual forma, es importante el conocimiento de la abundancia poblacional de la especie, lo cual permite determinar el grado de amenaza a la que está expuesta y la necesidad de conservación.

Ya que *D. occidentalis* está catalogada como vulnerable (VU) (Rengifo *et al.*, 2002) y son pocos los estudios en el país y en el sector que dan a conocer el tamaño de sus poblaciones así como la descripción de su hábitat, el presente estudio pretende recopilar información en cuanto a las características del hábitat y la abundancia poblacional en la Reserva Natural de las Aves: Mirabilis Swarovski, dentro del sector del 20 de Julio, en el municipio de El Tambo; la obtención de tal información será un aporte significativo en cuanto a la ecología de esta especie para analizar los efectos de las actividades que la perturban (destrucción y fragmentación del hábitat); para el desarrollo y consecución de planes adecuados de uso, manejo y conservación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Los individuos adultos de *Dysithamnus occidentalis* miden aproximadamente 15 cm de longitud. Los machos por encima son negro pizarra y más pálido debajo; las alas son negro parduzco con dos barras punteadas de blanco; un parche ínterescapular blanco oculto. La hembra tiene la coronilla de color castaño, la espalda café castaño, alas y cola negruscas y dos barras alares punteadas de ante y pequeño parche blanco en el hombro; el abdomen es café oliva (Hilty y Brown, 1986) (Anexo 1).

En cuanto a la vocalización, hace unos llamados como “JEER-deer-dur”, los cuales son progresivos y pueden durar desde unos pocos segundos hasta 3 minutos; este puede variar a “ooEE-deer-dur”, la cual es una vocalización más silenciosa (Whitney, 1992).

3.2 UBICACIÓN TAXONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN

La taxonomía del Hormiguero Occidental ha sido objeto de discusión; está incluido en la clase Aves, dentro del orden Passeriformes. Inicialmente fue incluido en el género *Thamnophilus* y luego en *Thamnomanes* (Greeney, 2002); posteriormente, Meyer de Schauensee en 1964 lo llamó *Dysithamnus occidentalis*, pero el mismo Meyer de Schauensee en 1966 removió varios géneros entre ellos *Dysithamnus* y fue transferido a *Thamnomanes* por su presumible relación con *T. ardesiacus* (Hilty y Brown, 1986). Rengifo y colaboradores (2002) lo clasifican dentro de la familia Thamnophilidae.

Esta especie se distribuye en la vertiente pacífica de los departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño, aunque hay dos registros de la vertiente oriental de la cordillera Occidental en el Valle del Cauca. En el departamento del Cauca ha sido registrada en el municipio de El Tambo, en los sectores de El Cocal y La Costa dentro del Parque Nacional Natural Munchique y en la Reserva Natural Tambito (Rengifo *et al.*, 2002). También hay registros en el sector del 20 de Julio dentro de la Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski (Fundación ProAves, 2006). En Colombia se distribuye entre los 900 msnm y los 1200 msnm y hay capturas entre los 1620 msnm y los 2180 msnm en la Reserva Natural Tambito (Hilty y Brown, 1986).

3.3 ECOLOGÍA

El Hormiguero Occidental habita en la zona subandina en bosques con vegetación baja, densa y contigua a sectores con árboles caídos, deslizamientos de tierra, claros en el bosque. Ha sido registrada en rastrojos y bosque secundario con palmar, la mayoría de las veces en sotobosque denso de 2-10 m de altura, dominado principalmente por plantas leñosas, hierbas y helechos esparcidos a nivel del suelo sobre una hojarasca densa y uniforme. En cuanto a su alimentación, hay registros de pequeñas orugas, polillas adultas, mántidos y grillos. En Colombia no existen datos relacionados con su reproducción (Rengifo *et al.*, 2002).

La especie es relativamente frecuente en áreas de bosque con alguna perturbación, especialmente en claros al interior del mismo, donde la vegetación presenta avanzados procesos de sucesión natural ya que parece adaptarse a dichas situaciones; también habita los lugares de topografía abrupta con espesa vegetación arbustiva a lo largo de fuentes de agua (Negret, 1991).

3.4 COMPORTAMIENTO

Whitney (1992) encontró a *D. occidentalis* como individuos solitarios o acompañados por su pareja, los cuales mientras forrajeaban se movían de percha en percha a lo largo del sotobosque, no demoraban más de 15 segundos en una percha. Las perchas se caracterizaban por ser ramas horizontales o troncos verticales o sobre raíces de plantas; también lo hacían sobre ramas a 2 m, a 1 m o sobre el suelo. Cuando estaban en las perchas tomaban algunos artrópodos.

Existen dos estudios realizados por Greeney (2002, 2004) en Ecuador, que dan descripciones del comportamiento de nidación de *D. occidentalis*; en el primero, observó que ambos padres visitaban el nido simultáneamente, el macho arribaba directamente al nido a incubar los huevos, mientras que la hembra volaba alrededor de éste, durante la actividad realizaron llamados extremadamente silenciosos y poco audibles (Greeney, 2002). En el segundo trabajo, Greeney (2004) encontró el nido al fondo de una gran depresión natural cercana a un arroyo, fue construido por los dos adultos, principalmente por el macho; la incubación fue realizada por el macho en la mañana y en las noches por la hembra. La actividad de incubación tuvo un periodo de 19 días contando la puesta del último huevo durante la cual, examinaron el nido y lo limpiaron de ectoparásitos y objetos ajenos a él.

3.5 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESPECIE Y CONSERVACIÓN

Esta especie ha sido categorizada en Colombia como vulnerable (VU B1ab(I,ii,iii,v)) y ha perdido un 50% de su hábitat. La catalogan como vulnerable por lo reducido de la extensión de su área de distribución, el escaso número de localidades conocidas y los procesos de pérdida y fragmentación de su hábitat. Su área de distribución potencial en Colombia es de 13700 km² y la extensión de su hábitat utilizable es de 4600 km², debido a que ha sido registrada solamente en siete localidades (Rengifo *et al*, 2002).

3.6 HÁBITAT

Las especies animales tienen influencia directa sobre la escogencia de sus hábitats, ya que para todas, la calidad de lugar donde llevan a cabo sus actividades es de vital importancia; sin embargo esto es más acentuado en las aves debido a que son específicamente un grupo de organismos móviles (Winkler y Leisler citado por Cody, 1985).

En las aves que viven en zonas arbustivas o de bosques, se ha comprobado que las principales características del hábitat se asocian con la altura, densidad y forma de la vegetación. Incluso cuando el estado de la vegetación es apropiado para una especie, una deficiencia en las condiciones específicas del medio, como las ramas para cantar y el lugar del nido, pueden excluir a la especie de un área que podría haber sido adecuada (Wecker, 1964). Por lo tanto, la escogencia del hábitat en las aves es, en parte, un rasgo genético, aunque susceptible de modificación en alguna medida con el aprendizaje y la práctica. La base genética de tal selección quizás sea la causa de la lenta repuesta de algunas especies de aves a los cambios introducidos por el hombre en el medio ambiente (Krebs, 1985).

Según Wecker (1964), las características del hábitat para que sea escogido por parte de las aves ha sido objeto de estudios más detallados que los de muchos otros grupos. Son dos los tipos de factores que se deben considerar por separado respecto a la escogencia del hábitat; primero, los evolutivos, que la vinculan con la supervivencia; y segundo, los etológicos, que dan origen al mecanismo por medio del cual las aves seleccionan las áreas. Estos últimos, según la lista de Hilden (1965), pueden provenir de, primero, el paisaje y el terreno; segundo, los sitios de anidación, canto y observación; tercero, la alimentación y abrevadero y cuarto, otros animales.

En dicha lista se plantea que las aves responden a la suma de estos factores y la escogencia del hábitat, en estos términos, varía en alguna medida, incluso en una sola especie. Las características del paisaje son importantes; lo son en particular

aspectos como que sea abierto o cerrado, plano u ondulatorio, continuo o dividido en zonas, y la cantidad de agua presente en él.

También se debe tener en cuenta la presencia de otros individuos ya sean de la misma especie o de especies diferentes, lo cual ejerce efectos sobre la escogencia del hábitat, es el caso de muchos passeriformes, donde la elevada densidad de población hace que los individuos no se asienten en una zona dada (Krebs, 1985).

3.6.1 Caracterización del Hábitat

Siendo necesario determinar cuáles son las características del hábitat que determinan la presencia de *Dysithamnus occidentalis* y basándose en que dicho hábitat es un factor fundamental respecto al estado poblacional de la especie, se parte del concepto de Ortiz (1995), el cual define el hábitat como un área que parece poseer cierta uniformidad y que para un organismo es el lugar donde vive, su área física, alguna parte específica de la superficie de la tierra, aire, suelo o agua.

August (1983), plantea que la estructura y fisonomía son importantes para determinar las características de un hábitat, para lo cual la medida estructural se deriva de contraponer la densidad de la vegetación contra la altura, lo que se denomina perfiles del follaje. Es decir, se enfatiza en las medidas de densidad de vegetación en direcciones verticales y horizontales, lo cual se refiere a las particularidades del área. Otras variables importantes a tener en cuenta son de tipo ambiental o abiótico, por ejemplo, la temperatura ambiental, la humedad, la pluviosidad, la penetrancia lumínica; así como también características propias del microhábitat, como lo son la zona de percha, de alimentación, de anidamiento, de abrevaderos, de cortejo.

Dichas variables son útiles para medir las características estructurales de un hábitat que se relacionan directamente con la densidad de cierta especie, y en ese sentido predecir donde se encuentra; dicha correlación sola, no nos permite establecer cuál es la variable estructural exacta a la que el ave responde para poder determinar con precisión su hábitat, pero si nos muestra cuales son las variables que tienen mayor significancia para la selección de dicho hábitat (August, 1983).

3.7 ABUNDANCIA POBLACIONAL

La abundancia se refiere al número de individuos que tiene una población o una comunidad, esta se puede expresar como abundancia absoluta, que es el número de individuos de una población en determinada área o volumen, o como

abundancia relativa, que es el número de individuos de una población en relación a otra población y como un índice de abundancia, el cual es un parámetro relacionado con la abundancia poblacional absoluta (Krebs, 1989).

El problema para la medición de la primera de estas dos abundancias es que los individuos no ocupan todo el espacio dentro de dicha área, por que no toda ella es un hábitat adecuado además de que entran en juego factores económicos, ecológicos y estadísticos. No importa la apariencia de uniformidad que un hábitat pueda presentar, normalmente éste será irregular debido a microdiferencias bióticas u otros condicionantes físicos. Cada organismo ocupa solamente aquellas áreas que satisfacen sus requerimientos (Smith y Smith, 2001).

Respecto a la abundancia de *D. occidentalis*, no se conocen datos o registros aproximados del número de individuos presentes en el departamento del Cauca, aunque en el área de estudio se realizan monitoreos de aves en el marco del desarrollo de los Programas Nacionales de Monitoreo y Conservación de Aves Migratorias y Monitoreo de Poblaciones de Aves con Algún Riesgo a la Extinción, estos todavía no revelan informes concluyentes.

4. ANTECEDENTES

El área de estudio presenta características típicas de la transición entre bosque húmedo de piso templado (o selva subandina) y bosque húmedo de piso frío (o selva andina). Por ser estos bosques tan diversos en flora y fauna han sido objeto de estudio y se reconocen los trabajos realizados en el área, en zonas aledañas y en sitios con características topográficas, altitudinales y climáticas similares los desarrollados por Fernández-Pérez (1994), Lozano y colaboradores (1996), González (2001), Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Padilla (2001), Muñoz-Martínez y Quiñónez-Collazos (2001), Salgado-Negret y Alcázar-Caicedo (2004), Casas-Cruz (2006) y Munar-Medina (2006).

En cuanto al Hormiguero Occidental, este se encuentra actualmente catalogado como Vulnerable (VU) (Rengifo *et al.*, 2002) y es una de las especies más amenazadas de extinción en Colombia, los estudios enfocados a recopilar información sobre el estado actual de sus poblaciones y, por ende, del hábitat relacionado a éstas, son muy pocos, sobre todo en el departamento del Cauca.

Schulenberg (1983) realizó un estudio en localidades de Perú y Bolivia acerca de la eco-morfología, comportamiento de forrajeo y sistemática en especies del género *Thamnomanes*, entre ellas *Thamnomanes ardesiacus* y *Dysithamnus mentalis*, las cuales son especies similares morfológica y sistemáticamente con *D. occidentalis*.

Hilty y Brown (1986) hacen una síntesis de la biología básica de esta especie, describiendo la taxonomía y morfología; en cuanto a su distribución mencionan que se encuentra en los departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño, en Colombia, y en el noroccidente del Ecuador; hacen poca referencia acerca del estatus y hábitat determinándolo como “*poco conocido*” y no especifican sobre el aspecto reproductivo.

Álvarez y colaboradores (1991), en un estudio que pretende determinar las prioridades de conservación de especies de mamíferos y de aves en el departamento del Valle del Cauca, incluyen a *Dysithamnus occidentalis* dentro de las aves con algún cambio taxonómico (cambio en algunas familias) y citan el cambio de Hilty y Brown (1986) a Stotz y colaboradores (1996) y lo denominan *Thamnomanes occidentalis*.

Negret (1991), hace una descripción de la distribución y el hábitat de *D. occidentalis* y anota que la destrucción del hábitat en la franja altitudinal donde se distribuye la especie pone en riesgo las poblaciones existentes, sin embargo, tiene la capacidad de utilizar áreas intervenidas y bosques secundarios para sobrevivir.

Finalmente, debido a la insuficiencia en los datos acerca de las poblaciones clasifica a la especie como Indeterminada (I-5).

En el estudio de Whitney (1992) en varias localidades al norte del Ecuador se provee la primera información sobre comportamiento y vocalizaciones de *D. occidentalis*, la cual permite un reevaluación de la línea genérica de esta ave además de contribuir con aspectos que permiten la observación e identificación de la especie en campo.

Negret (1994) hace referencia a la distribución altitudinal de la avifauna y toma como referencia tres tipos de vegetación natural existentes en el Parque Nacional Natural Munchique: Selva Cálida (SC), Selva Subandina (SS) y Selva Andina (SA); de igual forma, plantea las poblaciones de las especies en tres categorías: Común, Incomún y Rara. De acuerdo a esto, *D. occidentalis* es clasificada como SC y Rara.

Por otra parte, Donegan y Dávalos (1999), dentro del inventario de especies avifaunísticas realizado en la Reserva Natural Tambito, capturaron y fotografiaron 4 individuos, machos y hembras adultos y juveniles, en zonas de árboles caídos en bosques primarios, pero también en bosques secundarios densos, maduros y con palmas. Hay que tener en cuenta, que de las 313 aves observadas y registradas, 4 estaban categorizadas como Vulnerables, incluyendo a la especie objeto de estudio.

Rengifo y colaboradores (2002) recopilan la información proporcionada por Hilty y Brown (1986) y Donegan y Dávalos (1999) e incluyen a ésta especie en el listado de especies amenazadas para Colombia clasificándola dentro de la categoría nacional como Vulnerable. Hacen anotaciones importantes en cuanto a la falta de claridad en la disminución de las poblaciones, ya que la mayoría de los registros proceden de sitios con extensiones grandes de bosque, no obstante, su principal amenaza es la colonización progresiva que acompaña a la construcción de carreteras y represas.

Existen dos estudios recientes de Greeney (2002, 2004) sobre *D. occidentalis* en investigaciones realizadas al noroccidente del Ecuador. En el primero, Greeney (2002) realizó una descripción de los nidos y algunas notas sobre el comportamiento de los adultos en cuanto a su cuidado. El nido fue registrado en una localidad a una altitud de 2000 msnm a una altura de 1,6 m sobre el suelo, tenía forma de copa y estaba construido enteramente de pequeñas raíces negras y adherido con plantas por una sola margen a lo largo del borde; el exterior tenía un diámetro de 9,4 cm y el interior, con forma circular, un diámetro de 7,7 cm; la copa del nido tenía de fondo 3,9 cm y 6,5 cm de alto. En el segundo estudio, Greeney (2004) hizo nuevamente una descripción física de los nidos y registró el tiempo del periodo de incubación que fue de 19 días.

Ágreda y colaboradores (2005) en una localidad del sur oriente del Ecuador, estudiaron el comportamiento de forrajeo y registraron un individuo juvenil de *D. occidentalis punctitectus* al cual le describieron la morfometría y el plumaje que era desconocido. Los registros de esta especie en la localidad ampliaron la distribución horizontal 120km al suroeste.

Duca y colaboradores (2006) en un estudio realizado en sur este de Brasil compararon los tamaños territoriales para tres especies de hormigueros (*Thamnophilus caerulescens*, *Dysithamnus mentalis* y *Pyriglena leucoptera*) durante las estaciones no reproductivas y reproductivas, además de hacer una comparación en la masa corporal durante estas estaciones.

Además de lo anterior, *D. occidentalis* esta incluida en varias listas de diferentes organizaciones ecológicas. En el Instituto Alexander von Humboldt (2006) está incluida en los listados de “Aves Casi Endémicas de Colombia” y “Aves de Colombia con Rango Restringido – ($\leq 50000 \text{ km}^2$)”. La Fundación ProAves incluye a esta especie en los listados de “Aves Endémicas de Colombia” y “Aves Amenazadas en Colombia”. La Fundación Sentir, recopilando los datos del UICN¹-Libro Rojo (1994) y CITES² incluyen a esta especie en la “Lista de Especies Colombianas en Peligro de Extinción”.

¹ UICN: Unión Mundial para la Naturaleza.

² CITES: Convenio Internacional sobre el Comercio de Especies En Peligro

5. ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski es dirigida por la Fundación ProAves y fue creada en julio del 2005 luego de una iniciativa de conservación del colibrí calzoncitos de Munchique *Eriocnemis mirabilis*. Está ubicada sobre la vertiente occidental de la Cordillera Occidental colombiana en el municipio de El Tambo, departamento del Cauca (a 2262 msnm N 02°31'51", W 4" 076°59'12,2"). Esta Reserva se encuentra ubicada en la zona de amortiguación sur del Parque Nacional Natural Munchique (44.000 ha), sobre los sectores veredales 20 de Julio y Huisitó y presenta una extensión de 1100 ha. La altitud oscila entre 1459 a 3000 m y la temperatura oscila entre 12°C (mínima noviembre-diciembre) a 26°C (máxima julio-agosto) (Figura 1) (Fundación ProAves, 2006).

La topografía de la región presenta relieves desde ondulados hasta fuertemente quebrados que corresponden a las laderas occidentales de la cordillera Occidental, las cuales son surcadas por un conjunto de tributarios del río San Juan de Micay. La riqueza hídrica es una característica sobresaliente de la zona. En general, los aspectos geológicos asociados con la topografía del terreno, el clima y la actividad biológica han originado suelos muy meteorizados, ácidos y aptos para fines forestales (Castaño y Cano, 1989; Suárez, 1997).

El régimen bimodal de lluvias presenta valores de precipitación más bajos entre los meses de junio y agosto y los más altos entre los meses de octubre a diciembre. La elevada precipitación anual puede ser mayor a 1000 mm (Estación meteorológica el 20 de Julio 1985 – 1992), en algunos meses del año, la cual, junto a la constante nubosidad y escarpada topografía, hacen que en términos generales sean pocos los estudios que se hayan realizado en la zona, aunque este sector haya sido reportado como una zona de gran número de especies animales y vegetales endémicas y con riesgo de extinción (Negret, 1991).

La Reserva Natural al estar adyacente al Parque Munchique presenta características similares en cuanto a los biomas hidrofíticos, es decir, bosque húmedo de piso templado y de piso frío (Suárez, 1997):

Bosque húmedo de piso templado o selva subandina: Ubicada entre los 1000 y 2300 msnm, presenta una topografía supremamente quebrada y bosque relativamente alto (30 m) con abundancia de musgos, líquenes, bromelias, orquídeas y heliconias. Es notable la presencia de los bosques de roble (*Quercus* sp.), al igual que de especies de la familia Lauráceas, conocidas en la región con nombres comunes como amarillo (*Aniba* sp.), comino (*Ocotea* sp.) y jigua (*Beilschmiedia rohliana*), entre otras.

Bosque húmedo de piso frío o selva andina: Se inicia hacia los 2300 msnm; se ubica sobre abruptas laderas con bosques de menor altura que el anterior y disminuye en tamaño a medida que aumenta la altitud. Este bosque se caracteriza por la presencia constante de niebla muy densa. Son abundantes las orquídeas, gesneriáceas y colchones de musgo; entre algunas especies arbóreas se encuentra el pino colombiano (*Podocarpus oleifolius*), el encenillo (*Weinmania* sp.) y el canelo (*Drymis granadensis*), el motilón (*Hieronyma columbiana*), el coco de roble (*Panopssis rubra*), garrocho (*Rapanea ferruginosa*) y mallorquín (*Cordia acuta*).

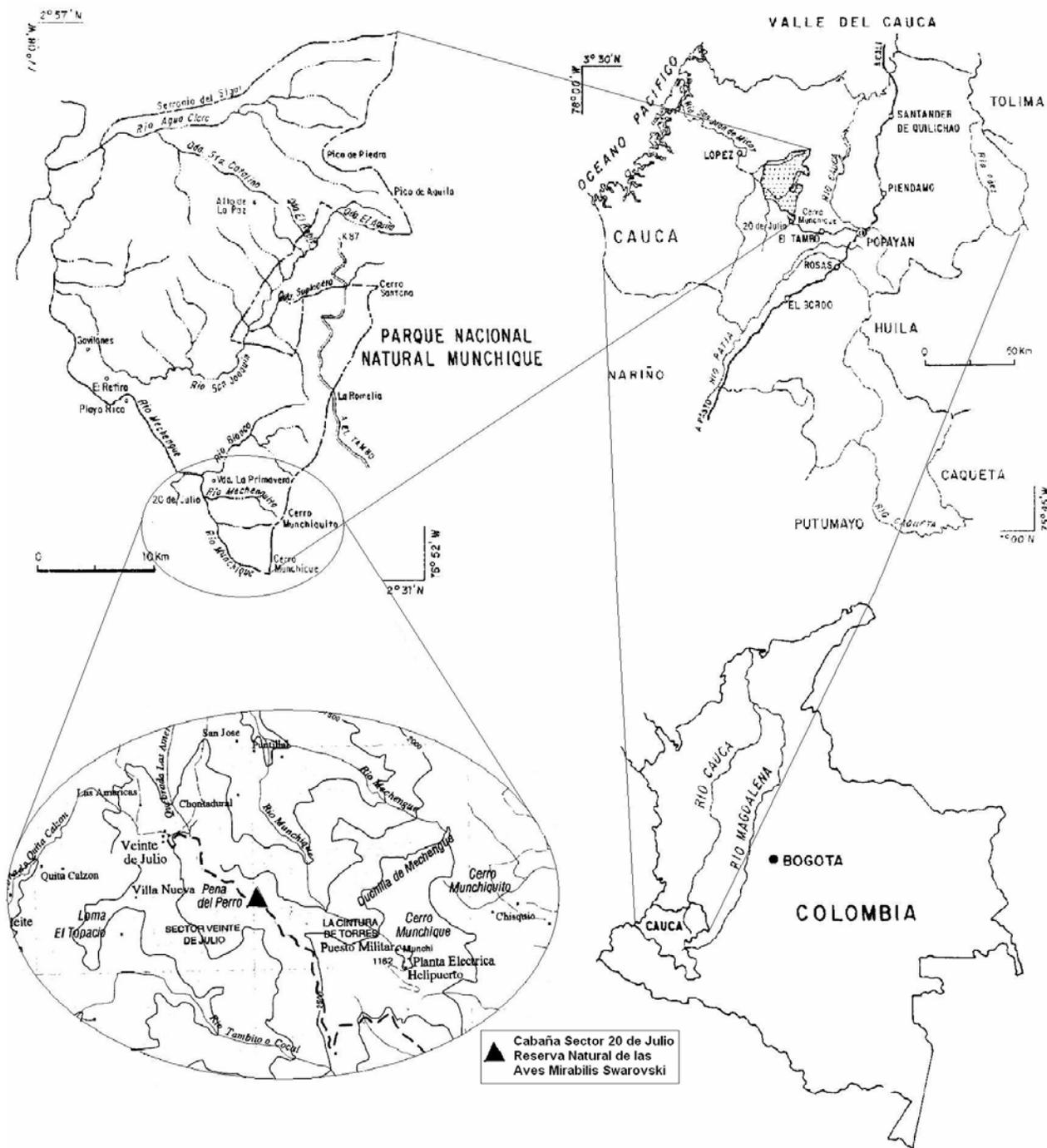


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio (Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski) (Dibujo elaborado por Guido Arcos, sobre bases cartográficas del IGAC y modificado por los autores).

6. MÉTODOS

6.1 ACTIVIDAD EN CAMPO Y FECHAS DE MUESTREO

Las salidas de campo se desarrollaron así: una (1) salida enfocada a labores de reconocimiento del área, y seis (6) salidas de campo durante los meses de julio a diciembre de 2005, para toma de datos de variables de hábitat y registros de abundancia poblacional de *Dysithamnus occidentalis*. Cada una de estas seis (6) salidas tuvo una duración de 11 días, de los cuales, 9 correspondieron a labores de campo.

6.2 CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT

Para la caracterización del hábitat se empleó el método de transectos de Gentry (Villarreal *et al.*, 2004). Esta metodología es utilizada de manera regular para determinar la riqueza de especies de plantas leñosas y suministra información sobre la estructura y composición de la vegetación en una unidad de área establecida obteniendo características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de área sin necesidad de recorrerla o estudiarla en su totalidad. La metodología se ajustó para aplicarse en las estaciones de la Reserva donde se monitoreó y registró a *D. occidentalis*.

6.2.1 Registro de Variables de Vegetación

Para la ejecución de la metodología de los transectos de Gentry se cubrió un área de 0.1 ha estableciendo 10 transectos (T) de 50 x 2 m distribuidos en tres zonas (zona 1, 4 transectos; zona 2, 3 transectos; zona 3, 3 transectos), correspondientes a las estaciones donde se llevó a cabo el monitoreo de *D. occidentalis* (Figura 2), estas zonas se encontraban separadas entre sí aproximadamente 600 m. Se registraron los datos de los individuos vegetales cuyo tallo tuviera una circunferencia a la altura del pecho-CAP a 1.3 m desde la superficie del suelo mayor o igual a 3 cm y se colectaron muestras botánicas que se llevaron para su herborización, identificación y tratamiento al Herbario CAUP de la Universidad del Cauca con número de colecta que inició en S.Camargo 025 hasta S.Camargo 083.

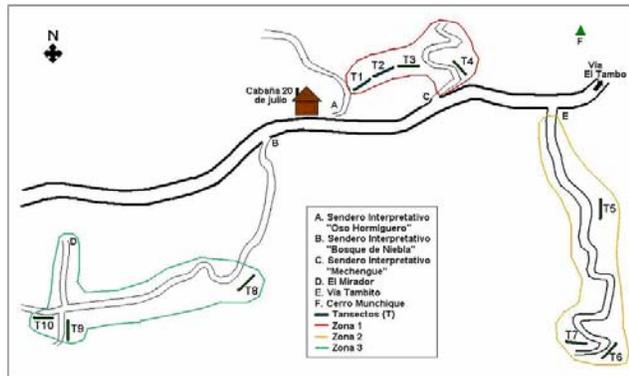


Figura 2. Esquema de la ubicación de los transectos (T1-T10) levantados para muestreo de vegetación.

Debido a las preferencias de la especie objeto de estudio se tuvo en cuenta la estratificación del bosque, la cual se discriminó así: el estrato arbustivo (1.5-4.9 m) y el estrato arbóreo dividido en los substratos subarbóreo (5-11.9 m), arbóreo inferior (12-24.9 m) y arbóreo superior (> 25 m) (Rangel y Lozano, 1986 citado por Villarreal *et al.*, 2004). Se registraron en cada uno de los transectos valores de 40 variables (Anexo 2), 12 variables registradas en campo (CAP, Altura y Cobertura por cada estrato) las cuales se consignaron en el formato sugerido por Villarreal y colaboradores (2004) (Anexo 3); y 28 variables derivadas referentes a densidad, frecuencia, dominancia e IVI para los cuatro estratos de vegetación.

6.2.2 Características Florístico-Estructurales

Para determinar las características florístico-estructurales de los individuos vegetales en los transectos se midieron las siguientes variables:

- Riqueza (S): Se refiere al número de especies de la comunidad vegetal. También fue medida como el promedio de especies por familia (Riqueza Específica) y el promedio de géneros por familia (Riqueza Genérica) (Moreno, 2001).
- Diversidad: La diversidad se puede hallar a partir de Índices de abundancia, una de las formas de clasificarlo es como Índice de Dominancia, para lo cual se calculó el Índice de Simpson, que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies; manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (Moreno, 2001).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

donde, p_i : abundancia proporcional de la especie i

- Densidad Absoluta: Equivale al número total de individuos de una especie por unidad de área establecida (0,1ha), se expresa a partir de la fórmula (Ramírez, 1995):

$$D_i = \frac{N_i}{A}$$

donde, N_i , número de individuos de la especie i ; A , área.

- Densidad Relativa: Es el porcentaje con que una especie aporta al número total de individuos de todas las especies de la muestra, se expresa a partir de la fórmula (Ramírez, 1995):

$$DR = \frac{D_i}{\sum D_i} \times 100$$

donde, D_i , número de individuos por especie y $\sum D_i$, número total de individuos.

- Frecuencia Absoluta: Número de unidades muestrales en las que al menos una planta de la especie se haya presente, se expresa a partir de la fórmula (Ramírez, 1995):

$$F = \frac{P}{T}$$

donde, P , número de transectos donde esta presente la especie; T , número total de transectos.

- Frecuencia Relativa: Corresponde a la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de las especies dada en porcentaje, se expresa a partir de la fórmula (Ramírez, 1995):

$$FR = \frac{F_i}{\sum F_i} \times 100$$

donde, F_i , número de transectos donde se presenta la especie i y $\sum F_i$, sumatoria de las frecuencias de todas las especies.

- Dominancia Absoluta: Se obtiene de la sumatoria de las áreas basales de los individuos de una especie sobre el número total de los mismos presentes en la muestra, multiplicado por la densidad de la especie, se expresa a partir de la fórmula (Ramírez, 1995):

$$D_o = \frac{\sum AB}{N} \times D_i$$

donde, AB , área basal; N , número total de individuos; D_i , densidad absoluta de la especie i .

- Dominancia Relativa: Establece comparación entre la dominancia absoluta de una especie con respecto a la sumatoria de las dominancias de las demás especies, se expresa a partir de la fórmula (Ramírez, 1995):

$$\text{DoR} = \frac{\text{Do}_i}{\sum \text{Do}} \times 100$$

donde, Do_i , la dominancia de la especie i y $\sum \text{Do}$, sumatoria de las dominancias de todas las especies.

- Índice de Valor de Importancia (IVI): Se refiere a la contribución relativa de una especie a la comunidad y equivale a la suma de la densidad relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa de una especie (Ramírez, 1995).

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{FR} + \text{DoR}$$

- Distribución Vertical: Categorización del número de individuos y del número de especies según los rangos de altura (estratos).
- Distribución Horizontal: Se tuvo en cuenta el DAP ($\text{DAP} = \text{CAP} / \pi$) de todos los individuos, los cuales se distribuyeron según las clases de DAP (3-9,9 cm; 10-19,9 cm; 20-29,9 cm; 30-39,9 cm; 40-49,9 cm y >50 cm)

donde, DAP, diámetro a la altura del pecho; CAP, circunferencia a la altura del pecho.

- Cobertura: Conversión del porcentaje de cobertura tomado en campo a metros cuadrados.

$$\text{COB (m}^2\text{)} = \frac{\% \text{Cob}_i \times 1000 \text{ m}^2}{\sum \text{Cob}}$$

donde, Cob_i , la cobertura de la especie i ; $\sum \text{Cob}$, sumatoria de las coberturas de todas las especies y 1000 m^2 (0,1 ha).

6.3 ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA POBLACIONAL

Se analizaron datos de 26 meses, de los cuales 20 correspondieron al trabajo realizado por los Programas Nacionales de Monitoreo y Conservación de Aves Migratorias y Monitoreo de Poblaciones de Aves con Algún Riesgo de Extinción, y los datos de los 6 meses restantes fueron obtenidos durante el desarrollo de este trabajo.

Siguiendo el manual de monitoreo de Ralph y colaboradores (1996), se seleccionaron tres estaciones para la ubicación de 15 redes de niebla (ECOTONE: 70/2 Nylon, 12 m de ancho, 110/2, 32 mm de abertura, 2,5 m de altura, 5 bolsas), las cuales fueron ubicadas por un periodo de tres días al mes durante seis horas en cada estación, desde las 06:00 am hasta las 12:00 m, revisando a intervalos de 60 minutos; cada una de las estaciones se encontraba separada entre sí aproximadamente 600 m. Cada estación se muestreó mensualmente y la posición de las redes fue rotada para no acostumbrar a las aves a su presencia (Figura 3).

Cada una de las aves capturadas fue anillada para reconocer las recapturas y no sobreestimar la población; se le llevó un registro de información con datos sobre el estado de madurez, sexo, muda y algunas variables morfométricas (Anexo 4).

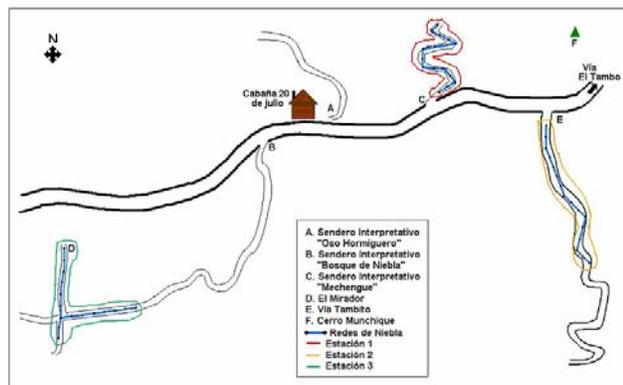


Figura 3. Esquema de la ubicación de las redes de niebla en cada una de las estaciones de monitoreo de aves.

Para determinar la abundancia poblacional de *D. occidentalis* se empleó el método de Jolly-Seber, el cual consiste en dar un estimativo de los individuos de una población de acuerdo al número de individuos capturados y liberados y agregando los individuos capturados no liberados al número total estimado, suponiendo una población abierta y asumiendo nacimientos, muerte, inmigración y emigración. Para la ejecución de este método no es necesario desarrollar periodos de muestreo constantes, pero si es necesario tener como mínimo tres periodos de muestra (Krebs, 1989).

6.4 ANÁLISIS DE DATOS

Para analizar los datos de vegetación obtenidos en campo se realizaron tablas dinámicas y gráficos exploratorios con el software Excel 2003 para Windows con el fin de determinar la densidad, frecuencia, dominancia, IVI y la estructura horizontal y vertical de la vegetación. Para hallar el Índice de Simpson se utilizó en el programa Biodiversity Pro (McAleece, 1997).

Para determinar las variables de vegetación que relacionadas entre sí podrían afectar el hábitat y, a su vez, la abundancia del *Dysithamnus occidentalis* se utilizó un análisis de componentes principales (ACP), el cual consiste en correlacionar el número de variables registradas (variables estructurales de vegetación), de tal manera que las principales se reagrupen en nuevos conjuntos llamados componentes (Pla, 1986; Escofier y Pages, 1992; Norman y Streiner, 1996; Visauta, 1998 y Hair *et al.*, 2000). Para esto se empleó el software XLSTAT 2007.1 (Addinsoft, Tm., 2007).

Con el fin de establecer una relación entre los datos de capturas y recapturas obtenidos en campo para el *D. occidentalis* y así poder determinar su abundancia poblacional se empleó el método de Jolly-Seber utilizando el software Ecological Methodology 5.1 para Windows (Krebs, 1998), además de realizar tablas y gráficos exploratorios por medio de Excel 2003 para Windows.

7. RESULTADOS

7.1 CARACTERIZACIÓN DE HABITAT

7.1.1 Registro de Variables de Vegetación

Para el análisis de las características florístico-estructurales de los datos obtenidos de las 40 variables de cada uno de los individuos vegetales, se agruparon los registros de los 10 transectos en un solo conjunto.

7.1.2 Características Florístico-Estructurales

La mayoría de las muestras vegetales colectadas se determinaron hasta morfoespecie debido a que eran muestras estériles. El total de especies encontradas fue de 60, pertenecientes a 30 familias y 47 géneros (Anexo 5, Figura 4).

Se encontró una especie de Pteridofito perteneciente a la familia Cyatheaceae, del género *Cyathea*. Las Monocotiledóneas se encontraron representadas por 5 morfoespecies distribuidas en 5 géneros y 3 familias, las cuales fueron Araceae (*Anthurium* y *Philodendrom*), Arecaceae (*Chamaedorea* y *Wettinia*) y Cyclanthaceae (*Asplundia*). Las Dicotiledóneas estuvieron representadas por 54 especies, distribuidas en 41 géneros y 26 familias.

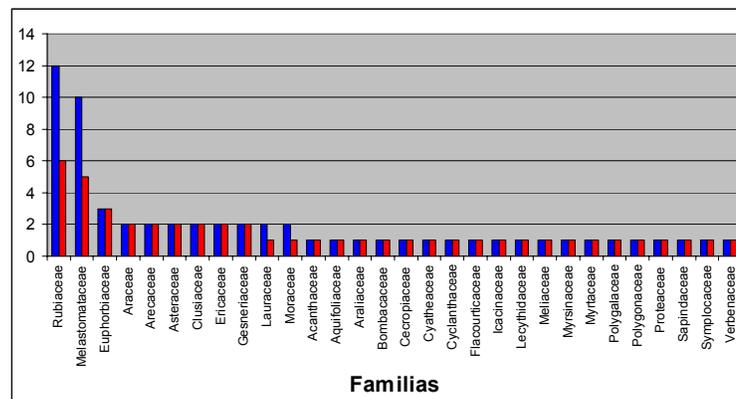


Figura 4. Distribución de familias, número de géneros (rojo) y número de especies (azul).

El promedio de especies por familia fue de 2. El 63,3% de las familias (19), estuvieron representadas por solo una especie; 8 familias estuvieron representadas por 2 especies y 1 familia representada por 3 especies; la familia

Rubiaceae presentó el mayor número de especies (12), lo que corresponde al 20% del total; le siguió en riqueza la familia Melastomataceae con 10 especies (16.7%).

El promedio de géneros encontrado fue de 1.43 géneros por familia y de 1.39 especies por género. El 70% de las familias (21) tuvieron un solo género; mientras que 6 familias tuvieron 2 géneros (20%) y 3 familias tuvieron 3, 5 y 6 géneros respectivamente. Los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Miconia* (Melastomataceae) con 5 morfoespecies, *Elaeagia* (Rubiaceae) con 2 especies y 2 morfoespecies y *Faramea* (Rubiaceae) con 3 morfoespecies.

En cuanto a la diversidad, los valores del Índice de Simpson se pueden clasificar según la siguiente tabla (Caviedes, 1999 citado por Muñoz-Martínez y Quiñónez-Collazos, 2001):

Tabla 1. Valores del Índice de Diversidad de Simpson.

Valor de λ	Diversidad
0 – 0,5	Muy baja diversidad y/o muy alta dominancia
> 0,5 – 0,7	Baja diversidad y/o alta dominancia
> 0,7 – 0,8	diversidad y dominancia Media
> 0,8 – 0,9	Alta diversidad y/o baja dominancia
> 0,9 – 1	Muy alta diversidad y/o muy baja dominancia

Para el bosque muestreado en la Reserva, el resultado del índice de Simpson oscila entre 0,058 y 0,11 lo que representa una muy baja diversidad pero una alta dominancia de pocas especies.

Densidad Relativa

En el área muestreada (0.1ha) se encontraron 323 individuos con CAP \geq 3 cm. El 16,1 % esta representado por la especie *Palicourea heterochroma* K. Schumann, el 12,69% por la especie *Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis) L. An., el 9,6% por la especie *Monnina pulchra* Chodat, el 8,05% por la especie *Chamaedorea* sp., el 6,5% por *Elaeagia* sp. 2 y la especie *Hyeronima oblonga* (Tull.) Mull. Arg. con 4,64% (Anexo 5, Figura 5).

Frecuencia Relativa

Ninguna especie se recolectó simultáneamente en los 10 transectos. La especie *P. heterochroma* se encontró en 9 transectos con una frecuencia relativa de 9,6%, seguida por *L. oblongifolia* con una frecuencia de 7,9%, *H. oblonga* con 6,8%, *M. pulchra* con 6,78% y *Chamaedorea* sp. con 5,7% (Anexo 5, Figura 5).

Dominancia Relativa

Las especies con mayor dominancia relativa fueron *L. oblongifolia* con 26,24%, seguida por *M. pulchra* con 17,4%, *P. heterochroma* con 8,32%, *Chamaedorea* sp. con 7,5% y *Elaeagia* sp.2 con 6,21%, el resto de las especies en conjunto presentaron una dominancia relativa equivalente al 34,37% (Anexo 5, Figura 5).

Valor de Importancia de Especies

Las especies con mayor IVI fueron *L. oblongifolia* con 46,84 (15,6%), seguida por *P. heterochroma* con 34,02 (11,34%), *M. pulchra* con 33,78 (11,26%), *Chamaedorea* sp. con 21,15 (7,05%), *Elaeagia* sp.2 con 16,67 (5,6%), e *H. oblonga* con 10,76 (3,6%). El resto de las especies en conjunto presentaron un IVI de 163,23 (45,6%) (Anexo 5, Figura 5).

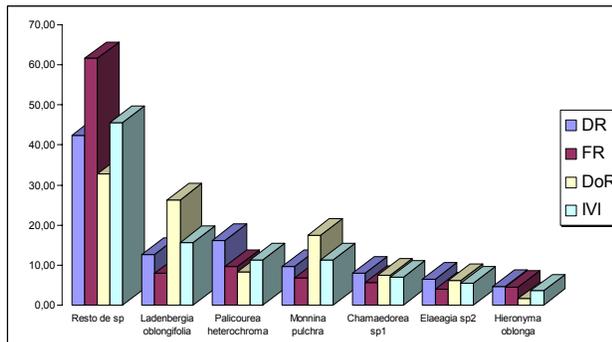


Figura 5. Relación entre las especies con mayor densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR), dominancia relativa (DoR) e índice de valor de importancia (IVI).

Índice de Valor de Importancia de Familias

Las familias con un mayor IVI fueron Rubiaceae con 129 (42,9%), seguida por Polygalaceae con 33,8 (11,26%), Arecaceae con 26,3 (8,76%), Melastomataceae con 18,7 (6,24%), y Euphorbiaceae con 13,4 (4,46%); las familias restantes representan menos de 26,3% (Figura 6).

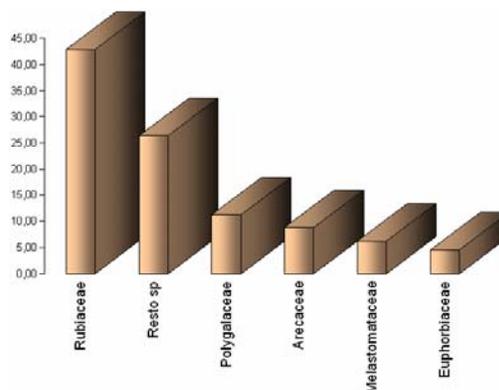


Figura 6. Distribución del mayor valor de IVI por familias.

Distribución Vertical de las Especies

El 19.78% de las especies (18) tuvo elementos en el estrato arbustivo (1.5-4.9 m); en el estrato arbóreo los rangos se discriminaron de la siguiente manera: en el subarbóreo (5-11.9 m) el 53.85% de las especies (49), en el inferior (12-24.9 m) el 25.27% de las especies (23) y en el superior (>25 m) una especie tuvo un elemento (1.1%) (Figura 7) (Anexo 6).

Distribución Vertical de los Individuos

En el estrato arbustivo se encontraron 35 individuos (10.84%); en el estrato arbóreo los rangos se discriminaron de la siguiente manera: en el subarbóreo (5-11.9 m) el 61.3% de los individuos (198), en el inferior (12-24.9 m) el 27.55% de los individuos (89) y en el superior (>25 m) un individuo (0.3%) (Figura 7).

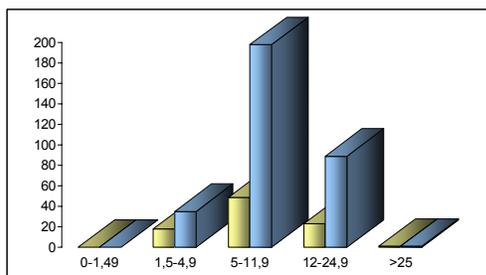


Figura 7. Distribución vertical de las especies (amarillo) y los individuos (azul) según rangos de altura (Estratos).

Distribución Horizontal de los Individuos

De los 323 individuos muestreados, el 68,73% (222 individuos, 53 especies) tuvieron un DAP entre 3 y 9,9 cm; el 17,96% (58 individuos, 21 especies) tuvieron un DAP entre 10 y 19,9 cm; los 43 individuos restantes (26,58%, 24 especies) tuvieron un DAP > a 20 cm.

Las especies que presentaron un mayor DAP fueron *M. pulchra* con 92,95 cm seguida por *Meriania* sp. con 88,49 cm y *P. heterochroma* con 85,94 cm (Figura 8).

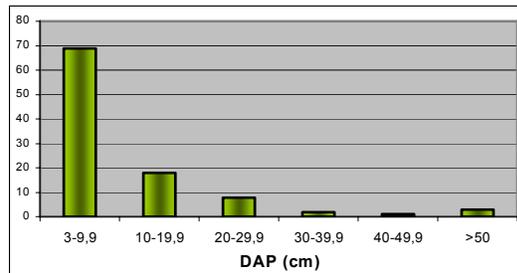


Figura 8. Distribución de Individuos con DAP ≥ 3 por rangos de DAP.

Cobertura

Las especies con mayor cobertura para el estrato arbustivo fueron *P. heterochroma* con 21.96 m², *Psammisia debilis* Sleumer. y *Chamaedorea* sp. con 3.14 m² cada una. En el estrato subarbóreo la especie *P. heterochroma* con 93.13 m², *Elaeagia* sp.2 con 56.12 m² y *Chamaedorea* sp. con 50.88 m². Para el estrato arbóreo inferior la especie *L. oblongifolia* con 142.76 m² y la especie *M. pulchra* con 87.86 m².

Relación entre variables de vegetación

Se analizó la relación entre 30 de las 40 variables (Anexo 2) del hábitat de *Dysithamnus occidentalis*; las variables pertenecientes al estrato arbóreo superior (10) no fueron incluidas por tener solo un dato, el cual sesgaba el resultado (Anexo 7). En el nuevo grupo de variables, el 96% de la varianza acumulada correspondió a los primeros 6 componentes (Tabla 2).

Tabla 2. Varianza total y acumulada para los primeros 6 componentes de ACP.

Componentes	Total	% Varianza	% acumulada
1	13,51	45,04	45,04
2	6,93	23,10	68,14
3	3,77	12,58	80,72
4	2,38	7,95	88,67

5	1,28	4,27	92,94
6	0,92	3,08	96,02

Para efectos de análisis se trabajó con los primeros 3 componentes que reunieron el 80,7% de la varianza acumulada (Anexo 8). Se tuvieron en cuenta las cargas factoriales o aporte de las variables $\pm 0,50$ o mayores, ya que se consideran significativas (Hair *et al.*, 2000). El Anexo 9 muestra el porcentaje de aporte de las especies en los tres primeros componentes.

El componente I estuvo formado por tres grupos de variables compuestos por la densidad absoluta y relativa, la frecuencia absoluta y relativa, la dominancia absoluta y relativa y el IVI, el primer grupo, presentó los aportes de las variables para el estrato subarbóreo con rangos entre 0,915 a 0,817, en el cual la especie *Chamaedorea* sp. presentó los valores mas altos respecto a dichas variables; el segundo grupo, mostró los aportes de las variables para el estrato arbustivo con rangos entre 0,789 a 0,749 con el mayor aporte por parte de *P. heterochroma* y el tercer grupo, con los valores mas altos para el estrato subarbóreo con rangos entre 0,651 a 0,585 (Figura 9).

El componente II tuvo el aporte de las variables IVI, dominancia absoluta y relativa, densidad absoluta y relativa y la frecuencia absoluta y relativa con rangos entre 0,715 a 0,703 para el estrato arbóreo inferior, las cuales estaban agrupadas por la relación de las especies *M. pulchra* y *L. oblongifolia* (Figura 9).

En el componente III contribuyeron, pero en menor grado, las variables altura, CAP y cobertura con rangos entre 0,772 a 0,713, presentando una aglomeración de especies para el estrato subarbóreo (Figura 9).

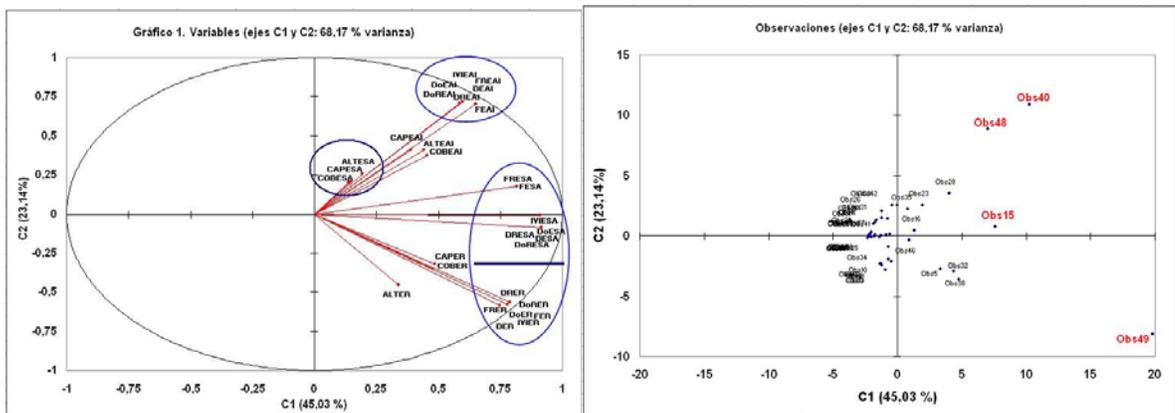


Figura 9. Agrupación de las variables (Gráfico 1), agrupación de las especies (Gráfico 2) en los componentes principales (Las especie obs40, obs48, obs15, y obs49 corresponden a *Ladenbergia oblongifolia*, *Monnina pulchra*, *Chamaedorea* sp. y *Palicourea heterochroma*, respectivamente; el resto de las especies están codificadas como Obs el en Anexo 9).

7.2 ABUNDANCIA POBLACIONAL

El número de individuos capturados y recapturados durante los 26 meses de muestreo llevados a cabo por el Programa de Monitoreo de Aves Migratorias fue de 22, de los cuales, 14 fueron individuos nuevos y 8 recapturados; en relación con las zonas donde se realizó el levantamiento de vegetación fue de 5 nuevos, 3 recapturas para la zona 1; 5 nuevos, 1 recaptura para la zona 2 y 4 nuevos, 4 recapturas para la zona 3 (Figura 11, Tabla 3). Entre los individuos capturados en la zona 1, dos presentaron una numeración de anillo diferente perteneciente a otro programa de monitoreo realizado en la zona (5080 y 5081). Para efectos de análisis los datos obtenidos en las tres estaciones se trabajaron en conjunto.

Tabla 3. Datos de capturas y recapturas del muestreo de *D. occidentalis* en la Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski por zonas.

Zona	Día	Mes	Año	Hora	N° Anillo	Cod. captura	
						1 Nuevo	2 Recaptura
1	19	11	2003	17:00	A01952	1	
	19	11	2003	17:00	A01967	1	
	19	11	2004	7:00	C04319	1	
	15	4	2005	8:00	B02583	2	
	9	7	2005	6:00	C01660	2	
	18	7	2005	7:00	5080	1	
	18	7	2005	7:00	5081	1	
	21	8	2005	6:00	5081	2	
2	8	3	2004	7:00	C01539	1	
	25	9	2004	6:00	C02147	1	
	25	9	2004	6:00	C02148	1	
	16	10	2004	12:00	C02175	1	
	15	3	2005	6:00	C04437	1	
	15	3	2005	7:00	C02175	2	
3	14	7	2004	9:00	C01660	1	
	15	7	2004	6:00	B02583	1	
	15	7	2004	11:00	B02583	2	
	15	7	2004	6:00	C01663	1	
	10	12	2004	9:00	C01660	2	
	11	12	2004	10:00	B02583	2	
	9	3	2005	12:00	C01660	2	
	18	7	2005	9:00	C04523	1	

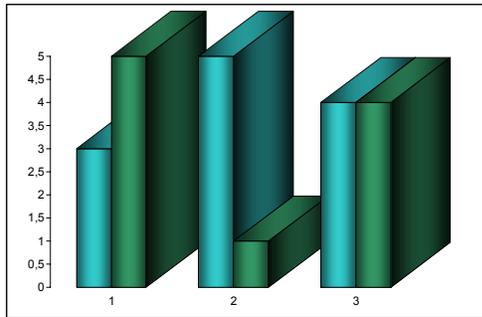


Figura 11. Distribución de los individuos nuevos (azul) y recapturas (verde) de *D. occidentalis* en las tres zonas.

La eficiencia en la captura de passeriformes obtenida con redes de niebla en múltiples trabajos y el intenso esfuerzo de muestreo empleado en el Programa de Monitoreo de Aves Migratorias hacían suponer que estaban dadas las condiciones para obtener el número mínimo de capturas y recapturas suficiente para realizar una estimación de abundancia mensual sin sesgos. Sin embargo, en la tabla siguiente se puede apreciar que tras dos años largos de muestreo mensual, el número de capturas de *D. occidentalis* y especialmente el de recapturas fue muy bajo.

Tabla 4. Registro de capturas y recapturas de *D. occidentalis* durante los 26 meses de muestreo.

	Fecha	Muestreo	N° capturas	N° recapturas
2003	Nov	1	2	0
2003	Dic	2	0	0
2004	Ene	3	0	0
2004	Feb	4	0	0
2004	Mar	5	1	0
2004	Abr	6	0	0
2004	May	7	0	0
2004	Jun	8	0	0
2004	Jul	9	4	1
2004	Ago	10	0	0
2004	Sep	11	2	0
2004	Oct	12	1	0
2004	Nov	13	1	0
2004	Dic	14	2	2
2005	Ene	15	0	0
2005	Feb	16	0	0
2005	Mar	17	3	2
2005	Abr	18	1	1

2005	May	19	0	0
2005	Jun	20	0	0
2005	Jul	21	4	1
2005	Ago	22	1	1
2005	Sep	23	0	0
2005	Oct	24	0	0
2005	Nov	25	0	0
2005	Dic	26	0	0
Total			22	8

El problema principal de los datos consistió en que el método de Jolly-Seber no permite estimar el tamaño de la población si no hay al menos una (1) recaptura en algún periodo subsiguiente de muestreo (Krebs, 1989). Los datos organizados de acuerdo a la anterior tabla, no permitieron ni siquiera la aplicación del programa de computador. Se procedió entonces a agrupar los datos cada dos, tres, cuatro y seis meses, pero la ausencia de recapturas en los primeros ocho meses de muestreo hizo que el problema persistiera.

Se hicieron por último tres agrupaciones de capturas y recapturas de manera que se cumpliera el requisito nombrado de al menos una recaptura en algún periodo subsiguiente de muestreo:

a. La primera en tres periodos, dos de nueve meses (el primero de nov. 2003 – jul. 2004, el segundo de ago. 2004 – abr. 2005) y uno de ocho meses (may. – dic. 2005). De esta manera, se obtuvo una sola estimación de abundancia para el segundo periodo de muestreo, con $N=28$ individuos (proporción de animales marcados $0,273; \pm 33,1$).

b. La segunda, asumiendo un periodo largo de marcaje al inicio del trabajo (nov. 2003 – jul. 2004), y tres eventos más (ago. 2004 a feb. 2005; may. a jun. 2005 y jul. a dic. 2005), se pudo calcular el tamaño poblacional para los muestreos 2 y 3, con 29 y 17 individuos respectivamente (proporción de animales marcados $0,429$ y $0,444; \pm 29,5$ y $16,4$, respectivamente).

c. La tercera, también con un periodo largo de muestreo (nov. 2003 – may. 2004), cuatro eventos más de muestreo (jun. – sep. 2004; oct. 2004 – feb. 2005; mar. – jul. 2005 y ago. – dic. 2005), arrojó un estimativo del tamaño poblacional para los eventos 2, 3 y 4 de 17, 12 y 5 individuos respectivamente (proporción de aves marcadas $0,2$, $0,6$ y $0,57; \pm 42,5$, $10,3$ y $2,3$, respectivamente).

7.2.1 Edad y Sexo

De los individuos nuevos capturados de *D. occidentalis*, el 57.14% (8) fueron hembras y el 42.86% (6) fueron machos. Todos los machos capturados fueron de edad adulta mientras que de las hembras una se registró como volantona, otra inmadura y el resto adultas (Tabla 5).

Tabla 5. Edad y sexo de los individuos capturados de *D. occidentalis*.

Mes	Año	Código	Edad	Sexo
11	2003	A01952	Adulto	Macho
11	2003	A01967	Adulto	Hembra
3	2004	C01539	Adulto	Macho
7	2004	B02583	Adulto	Hembra
7	2004	C01660	Adulto	Macho
7	2004	C01663	Volantón	Hembra
9	2004	C02147	Adulto	Macho
9	2004	C02148	Adulto	Hembra
10	2004	C02175	Inmaduro	Hembra
11	2004	C04319	Adulto	Hembra
3	2005	C04437	Adulto	Macho
7	2005	C04523	Adulto	Hembra
7	2005	5080	Adulto	Macho
7	2005	5081	Adulto	Hembra

8. DISCUSIÓN

8.1 CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT

De acuerdo a los resultados expuestos y a la literatura consultada, el hábitat de *Dysithamnus occidentalis* en la Reserva, es una transición entre bosque húmedo de piso templado a bosque húmedo de piso frío (Suárez, 1997), dominado principalmente por las familias Rubiaceae y Melastomataceae y con otras típicas de estos bosques como Lauraceae, Moraceae y Arecaceae haciendo de éste un bosque mixto (Lozano *et al.*, 1996); bosque que en concepto de Hilty y Brown (1986) es apropiado para la ocurrencia de *D. occidentalis*.

El número de especies vegetales registradas (60) pudo haber sido bajo, debido a que solo se tuvieron en cuenta 2 estratos del bosque (arbustivo y arbóreo), los transectos se establecieron en una zona muy cercana al borde de carretera y presentaban características de bosque secundario, ya que dicha zona había sido intervenida décadas atrás por efectos antrópicos. Sin embargo, Muñoz-Martínez y Quiñónez-Collazos (2001) registraron para la misma zona en alturas comprendidas entre los 1500 y 1600 msnm., y utilizando la misma metodología de Gentry (0.1 ha), 177 individuos distribuidos en 32 familias, 57 géneros y 77 especies.

La riqueza genérica coincide con lo registrado para el Parque Munchique en los estudios de Fernández-Pérez (1994), Lozano y colaboradores (1996), Muñoz-Martínez y Quiñónez-Collazos (2001) y Salgado-Negret y Alcázar-Caicedo (2004), quienes afirman que entre las familias más diversas se encuentran **Rubiaceae**, Asteraceae, **Melastomataceae** y Orchidaceae. Así mismo, de los 47 géneros identificados, 37 se encuentran en común con los registrados por González (2001) en la Reserva Natural Tambito, a una altura promedio de 1900 msnm.

Cuatrecasas (1989) reportó varios géneros que son característicos para la selva subandina, de los cuales 16 de estos son compartidos con los encontrados en la Reserva Mirabilis-Swarovski, entre los que se encuentran *Miconia*, *Meriania*, *Panopsis*, *Ladenbergia*, *Cinchona*, *Elaeagia*, *Cecropia*, *Ficus*, *Clusia*, *Hyeronima*, *Ilex*, *Matisia*, *Guarea*, *Symplocos*, *Palicourea* y *Crysochlamys*. Destacando que el género *Ficus* es el único de la familia Moraceae presente en alturas entre 1500 y 2000 msnm (Gentry, 1995 citado por Munar-Medina, 2006).

En el bosque muestreado se destacan las familias Rubiaceae y Melastomataceae, típicas de bosques secundarios, siendo los géneros mejor representados para este estudio *Miconia* (5 morfoespecies) y *Elaeagia* (2 especie, 2 morfoespecies), respectivamente. De los 47 géneros identificados, 37 se encuentran en común con los registrados por González (2001) en la Reserva Natural Tambito, a una altura

promedio de 1900 msnm, donde el género *Miconia* es el de mayor número especies (15); lo cual podría explicarse debido a la contigüidad de los límites de las Reservas. En relación al Parque Munchique se encuentran en común 33 géneros según el trabajo realizado por Lozano y colaboradores (1996).

El hábitat estudiado se caracteriza, desde lo florístico, por la baja diversidad biológica, es decir, las pocas especies y su homogeneidad en la abundancia; lo que corrobora el valor del índice de Simpson como consecuencia de la dominancia de la familia Rubiaceae y, en particular, dos de sus especies *Palicourea* y *Ladenbergia*; donde *P. heterochroma* es la especie que presenta mayor densidad y frecuencia relativa y *L. oblongifolia* es la especie con mayor dominancia relativa. Sin embargo, lo anterior refuta lo registrado por Muñoz-Martínez y Quiñónez-Collazos (2001) quienes reportaron para el sector del 20 de Julio una alta diversidad y baja dominancia en cuanto al número de especies.

La familia Rubiaceae presentó el mayor IVI y las especies *Palicourea heterochroma* y *Ladenbergia oblongifolia*, pertenecientes a dicha familia, presentaron las mayores densidades y frecuencias, lo que las hace las especies más características en la estructura y composición de la comunidad vegetal de la Reserva. Melastomataceae presentó una riqueza específica y genérica alta, y el IVI la ubicó en el cuarto lugar, pero el valor de importancia por especies no incluyó ninguna de las especies de esta familia. Sin embargo, para el estudio realizado por Muñoz-Martínez y Quiñónez-Collazos (2001) estas especies no se encuentran incluidas en los registros y por el contrario la especie con mayor IVI es *Critoniopsis* sp., la cual, para el presente trabajo no muestra un IVI significativo.

Sin embargo, aunque la familia Laureaceae es la más importante para los bosques nublados tropicales (Gentry, 1986a, 1992 citado por Salgado-Negret y Alcázar-Caicedo, 2004) y constituye uno de los tipos de vegetación más importantes de la selva subandina (Rangel, 1997 citado por Munar-Medina, 2006), es contradictorio saber que la familia Lauraceae tuvo un valor de importancia bajo; con 2 morfoespecies pertenecientes al género *Beilschmiedia*, siendo una familia poco representativa para este trabajo. De igual forma, en la recopilación del PNN Munchique hecha por Salgado-Negret y Alcázar-Caicedo (2004) esta familia aparece en el octavo lugar entre las más diversas.

En cuanto a la estructura, el hecho de que el bosque presenta un mayor número de individuos en el estrato subarbóreo podría indicar que es un bosque secundario con sotobosque denso y en un estado de sucesión avanzado. Estas características de bosque concuerdan con las indicadas por Rengifo y colaboradores (2002) para el Hormiguero Occidental, quienes afirman que ha sido registrado en bosques secundarios con palmar, en vegetación baja y densa y la mayoría de las veces en sotobosque denso de 2-10 m de altura.

El nivel estructural del bosque esta dado por la mayoría de los individuos que presentaron bajos valores de DAP y muy pocos con valores altos de DAP. Se encontraron individuos en todos los estratos, sin embargo, fueron pocos los grandes árboles, muchos de los cuales se observaron caídos. Esto concuerda con lo registrado por Muñoz-Martínez y Quiñónez-Collazos (2001), quienes encontraron en el sector del 20 de Julio la mayoría de árboles con DAP delgados y pocos individuos de gran tamaño, lo cual pudo deberse, según los autores, a la caída de individuos por factores naturales y a la tala, lo que permite la entrada de luz, además de servir como nutrientes para el suelo.

Tales características se adecuan a la tesis que afirma que el crecimiento de los bosques esta influenciado por la densidad, la edad y la ubicación de los mismos; la densidad afecta tanto al diámetro como a la altura de los árboles individuales y, a medida que se incrementa, se restringe el crecimiento (Kozlowski 1971, citado en Muñoz-Martínez y Quiñónez-Collazos, 2001).

El bosque de la Reserva es, tanto florística como estructuralmente, similar al del Parque Munchique de acuerdo a lo reportado por Fernández (1994) y de igual manera según lo escrito por Mendoza-Cifuentes y Ramírez-Padilla (2001) para la Planada (Nariño), como probable consecuencia de topografía, clima y ubicación geográfica similar. Siendo estos bosques tan similares y formando parte del mismo flanco occidental de la cordillera occidental se corrobora la distribución horizontal dada por Hilty y Brown (1986) de *D. occidentalis* en el área de estudio.

Las variables estructurales de la vegetación que podrían conformar el hábitat de *D. occidentalis*, están dadas por las características del estrato subarbóreo y el arbustivo y en menor grado por el arbóreo inferior. Entre esas variables está la densidad de individuos principalmente de las familias Polygalaceae, Rubiaceae y Arecaceae, estas dos últimas, entre las que más predominan en el bosque húmedo montano (Cuatrecasas, 1989).

La presencia de la palma *Chamaedorea* sp., cuyos individuos aportan los valores más altos para las variables del estrato subarbóreo, podría ser un elemento fundamental en la estructuración el hábitat del Hormiguero Occidental, ya que la especie ha sido reportada en áreas de bosque secundario con palmar, en sotobosque denso con alturas entre 2 y 10 m (Rengifo *et al.*, 2002). De igual forma, se resalta la presencia de la especie *P. heterochroma*, que por sus particularidades en el estrato arbustivo, podría ser útil para los requerimientos del Hormiguero Occidental en lo referente a las actividades de forrajeo y percha en ramas a 2 m o 1 m (Whitney, 1992) y en áreas de bosque con alturas de 3 y 4 m y en bordes de bosque con algún grado de sucesión (Ágreda *et al.*, 2005),

Las especies *M. pulcra* y *L. oblongifolia* importantes en la composición del estrato arbóreo inferior, podrían indicar el tipo de bosque secundario y posiblemente señalar el estado avanzado de sucesión, tal como lo formularon Mendoza-

Cifuentes y Ramírez-Padilla (2000); de igual forma, reportaron el género *Monnina* en bordes de caminos y zonas abiertas, lo cual concuerda con los registros de Rengifo y colaboradores (2002) del Hormiguero Occidental en zonas de árboles caídos y claros en el bosque.

8.2 ABUNDANCIA POBLACIONAL

Los pocos datos registrados sobre los individuos de *D. occidentalis* durante un periodo de muestreo considerablemente suficiente para determinar la abundancia poblacional, podrían confirmar la condición de esta especie como “Rara” (Negret, 1994; Ágreda y colaboradores, 2005). Sumado a que otros estudios recientes incluyen monitoreo de aves en sitios cercanos al área de estudio como lo es Tambito (Casas, 2006; Fundación ProAves, 2006), con observaciones de la especie pero no capturas.

Los individuos encontrados del Hormiguero Occidental podrían estar demarcando un nuevo límite altitudinal de distribución, mostrándose como colonizadores puesto que el hábitat estudiado parece tener las características que según Negret (1991) y Rengifo y colaboradores (2002) son aptas para la ocurrencia de la especie.

También, podría considerarse el hecho que la especie utiliza este sector, debido a su ubicación (2200 msnm), como sitio de paso para cruzar de flanco a flanco la montaña, ya que es probable que se encuentren poblaciones en sitios más bajos, como hacia el río Mechengue o Tambito, lugares que presentan las altitudes (900-1200 msnm) que, según Hilty y Brown (1986), coinciden con la distribución vertical de la especie. Sin embargo, el gremio de los insectívoros es reconocido por tener especies con poca movilidad (Kattan y colaboradores, 1994 citado por Idrobo y Gallo, 2004) debido a la relativa estabilidad de su recurso alimenticio (Martín y Karr, 1986; With 1999; Sekercioğlu y colaboradores 2002, citado por Idrobo y Gallo, 2004); aunque dicha movilidad probablemente es circunstancial y opere en un gradiente de posibilidades dentro del gremio en general en función a la composición y configuración del paisaje (Stouffer y Bierregaard, 1995; Sekercioğlu y colaboradores, 2002 citado por Idrobo y Gallo, 2004).

El método de Jolly-Seber aplicado a tres casos muestra valores de abundancia extremadamente bajos, lo cual, de ser real, reafirmaría la situación crítica de la especie. Lo que resalta al Hormiguero Occidental como una especie con requerimientos de hábitat específicos aunque use tanto el sotobosque como áreas medianamente clareadas, pasando eventualmente de unas a otras.

La densidad de *D. occidentalis* pudo estar influenciada en la Reserva por los periodos reproductivos, tal y como lo afirman Duca y colaboradores (2006) quienes encontraron, para otros *Thamnophilides*, que los tamaños de territorio aumentan para *Dysithamnus mentalis* y disminuyen para *Thamnophilus*

caerulescens y *Pyriglena leucoptera*, durante la estación reproductiva la cual se determinó para los meses de septiembre a febrero. Lo anterior podría confirmar la presencia de parches postincubacionales que registraron dos individuos *D. occidentalis* para los meses de marzo y abril.

La permanencia de la especie en el sector del 20 de Julio no se puede correlacionar con variables ecológico-ambientales, tales como regímenes de lluvia, humedad, temperatura, entre otras, porque, aunque se tienen registros de dichas variables para el sector, no se conocen datos de abundancia en altitudes donde el Hormiguero Occidental según Hilty y Brown (1986) ocurre con mayor frecuencia; lo que no permite relacionar la estacionalidad de la especie con las características abióticas propias de su hábitat.

CONCLUSIONES

Las características del hábitat estudiado son representativas del bosque húmedo montano por la importancia de las familias Rubiaceae y Melastomataceae y algunos de sus géneros que por su aspecto estructural, con la mayoría de individuos en el estrato subarbóreo indican que se encuentra en estado secundario,

El bosque estudiado presenta la importancia de los estratos arbustivo y subarbóreo, los cuales tienen la mayor densidad de individuos y especies; además, la mayoría de individuos presentan bajos valores de DAP. Estas características de bosque secundario y en avanzado estado de sucesión podrían ser las más propicias para la presencia de *D. occidentalis*.

Desde el aspecto florístico, el hábitat caracterizado coincide con lo registrado en otros estudios para el Parque Munchique y para la Reserva Natural Tambito, determinando que entre las familias más diversas se encuentran **Rubiaceae**, Asteraceae, **Melastomataceae** y Orchidaceae.

Las especies *Palicourea heterochroma*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Monnina pulchra*, *Chamaedorea* sp. y *Hieronyma oblonga* fueron las más dominantes y presentaron los mayores valores de importancia en el bosque caracterizado; dichas especies podrían ser las más apropiadas para que *D. occidentalis* encuentre en ellas las condiciones específicas para sus actividades de forrajeo, percha y nidación. Además, estas especies proporcionaron principalmente la cobertura del bosque para los dos estratos.

La estructura de la vegetación estuvo dominada por las especies que se encontraron en el estrato subarbóreo, ya que la distribución vertical (altura) y horizontal (DAP) arrojó los mayores valores para dicho estrato. Este estrato, por su altura (5-12m), podría ser el más utilizado por el *D. occidentalis* para sus actividades.

El análisis descriptivo realizado para las variables de vegetación fue corroborado con un Análisis de Componentes Principales, que determinó la importancia en el hábitat de las especies *P. heterochroma*, *Chamaedorea* sp., *L. oblongifolia* y *M. pulchra* en los estratos subarbóreo y arbustivo, especies y estratos posiblemente determinantes para la presencia de *D. occidentalis* en el sector.

El uso de un análisis de componentes principales es muy útil y de alta aplicabilidad arrojando resultados positivos para una caracterización de hábitat, ya que permite determinar y graficar claramente la correlación existente entre especies vegetales

y las variables que se toman de las mismas, mostrando la importancia de unas y de otras.

Las pocas capturas en campo de *D. occidentalis* en un periodo largo de tiempo (26 meses) y los resultados del método de Jolly-Seber, que arrojaron un valor bajo estimativo del tamaño de la población, corroboran su grado de amenaza en la zona.

La baja abundancia registrada para el Hormiguero Occidental pudo estar influenciada por que los sitios escogidos para su monitoreo se establecieron en una zona muy cercana al borde de la carretera, por la cual hay mucho tráfico vehicular. Sin embargo, los reportes obtenidos de la especie para esta zona (2100 msnm) son muy valiosos, ya que la distribución vertical está dada entre los 900 a 1200 msnm.

A pesar que *D. occidentalis* podría encontrarse en sitios aptos como la Reserva Natural Mirabilis-Swarovski y la Reserva Natural Tambito debido su altitud y características de vegetación, la dificultad en las capturas de la especie podrían confirmar la falta de reportes y estudios y, por ende, su categorización.

En estudios de caracterización de hábitat asociados con alguna especie de ave en particular, es importante desarrollar las metodologías respectivas tratando de buscar la mayor relación que exista entre los dos procesos, es decir, que los registros del hábitat sean llevados a cabo dentro de la zona de monitoreo del ave.

RECOMENDACIONES

Realizar levantamientos para el muestreo de vegetación en diferentes gradientes altitudinales para hacer comparaciones que permitan determinar con mayor precisión las características del hábitat, además de establecer diferencias dentro de la misma zona.

Incluir en la metodología de transectos de Gentry más estratos del bosque y tomar variables de hábitat relacionadas con la fenología del bosque, de tal manera que incluya diferentes meses del año para relacionarlos con la mayor abundancia mensual del Hormiguero Occidental.

Lo anterior, acompañado de una metodología que incluya la determinación de la dieta por contenido estomacal del Hormiguero Occidental para relacionar las especies vegetales con insectos que hagan parte de dicha dieta.

Aunque el hábitat caracterizado parece tener las condiciones apropiadas para la ocurrencia de *D. occidentalis* es preciso tomar datos de otras variables como lo son presencia-ausencia de árboles caídos, fuentes de agua, hojarasca, raíces salientes de árboles, pendiente del terreno y variables de tipo ambiental como geoformas, humedad, temperatura, entre otras.

Mejorar los datos de abundancia de *D. occidentalis* a partir de registros por puntos de observación y/o ampliando el rango de tiempo de apertura de redes y/o ubicándolas en otras estaciones que no estén tan usadas o creando nuevas estaciones para cubrir la mayor área posible de la Reserva.

Por lo anterior, es importante continuar con el monitoreo de la población, realizando observaciones en el hábitat específico y usando herramientas para la ubicación de la especie como los son las vocalizaciones.

Continuar con planes de acción y monitoreo en el área de tal manera que especies vulnerables como el *D. occidentalis* no agraven su nivel de amenaza.

BIBLIOGRAFÍA

ADDINSOFT, Tm., 2007. URL: <http://www.xlstat.com>. Fecha de consulta: 19 de enero de 2007.

ÁGREDA, A.; J. NILSSON.; L. TONATO y H. ROMÁN. 2005. Range Extension for, and Description of the Juvenile of, Bicoloured Antvireo *Dysithamnus occidentalis punctitectus* in Ecuador. *Cotinga* **24**: 20–21.

ÁLVAREZ-LÓPEZ, H.; G. KATTAN y M. GIRALDO. 1991. Estado del Conocimiento y la Conservación de la Avifauna del Departamento del Valle del Cauca. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA. Cali. URL: http://www.humboldt.org.co/humboldt/homeFiles/biologia/Ejercicio_CVC-%5B1%5D.pdf. Fecha de consulta: 20 de julio de 2005.

AUGUST, P. 1983. The Role of Habitat Complexity and Heterogeneity in Structuring Tropical Mammal Communities. *Ecology* **54**:1495-1506

CASAS-CRUZ, E. C. 2006. Estructura de la Comunidad y Uso de Recursos Alimenticios de las Aves Frugívoras de Sotobosque en la Reserva Natural Tambito, Cauca. Pág. 33-55. Trabajo de Grado (Bióloga). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Programa de Biología.

CASTAÑO, C. y M. CANO. 1989. Parque Nacional Natural Munchique. Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Ed. Nomos. Santa Fé de Bogotá. Pág. 207-210.

CODY, M. L. 1985. Habitat Selección In Birds. Editorial Academic press, INC. Florida. Pág. 48-53.

CUATRECASAS, J. 1989. Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia. *Pérez Arbelaezia* **2**(8):155-284.

DONEGAN, T. y L. DÁVALOS. 1999. Ornithological Observations From Reserva Natural Tambito, Cauca, South-West Colombia. *Cotinga* **12**:48-55

DUCA, Ch.; T. GUERRA y M. MARINI. 2006. Territory Size of Three Antbirds (Aves, Passeriformes) in an Atlantic Forest Fragment in Southeastern Brazil. *Rev. Bras. Zool.* **23**(3) [online]. Pág. 692-698. URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752006000300011&lng=es&nrm=iso. Fecha de consulta: 11 agosto 2006.

ESCOFIER, B. y J. PAGES. 1992. Análisis Factoriales Simples y Múltiples, Universidad del País Vasco. URL: <http://www.monografias.com/trabajos15/analisis-acp/analisis-acp.shtml>. Fecha de consulta: 10 diciembre 2005.

FERNÁNDEZ-PÉREZ, A. 1994. Catálogo de las Plantas del Parque Nacional de Munchique. *Novedades Colombianas, Nueva Época* **6**:30-50.

FUNDACIÓN PROAVES. 2006. URL: <http://www.proaves.org>. Fecha de consulta: 17 octubre de 2006.

GONZÁLEZ, C. E. 2001. Diversidad y Composición Florística del Bosque de Niebla en el Departamento del Cauca, Colombia. *Cespedesia* **24**(75-78):153-175.

GREENEY, H. F. 2002. First Description of the Nest for the Bicolored Antvireo (*Dysithamnus occidentalis*), With Notes on its Behavior in Eastern Ecuador. *Ornitología Neotropical* **13**.

_____, H. F. 2004. Breeding Behavior of the Bicolored Antvireo (*Dysithamnus occidentalis*). *Ornitología Neotropical* **15**:349-356.

GUARIGUADA, M. R. y G. KATTAN. 2002. Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Libro Universitario Regional, Cartago, Costa Rica. Pág. 570-571.

HAIR, J.; R., ANDERSON; R. TATHAM y W., BLACK. 2000. Análisis Multivariante. Ed. Prentice Hall. Madrid. Pág. 79-123.

HILDEN, O. 1965. Habitat Selection in Birds: a review. *Ann. Zool. Fennici* **2**:53-75.

HILTY, S. L. y W. L. BROWN. 1986. Guía de las Aves de Colombia. Princeton, NJ: Princeton University Press. Pág. 552-553

HOLDRIDGE, L. R. 1978. Ecología Basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José de Costa Rica. Pág. 55.

IDROBO, C. Y E. GALLO. 2004. Movilidad de Aves de Sotobosque Entre Fragmentos de Bosque Subandino en los Andes Colombianos. Memorias VI Congreso Internacional Sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia y Latinoamérica (R. Bodmer, ED.). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Durrel Institute y Wildlife Conservation Society. Iquitos, Perú, Pág. 183-193. URL: <http://www.revistafauna.com.pe/memo/195-202.pdf>. Fecha de consulta: 15 noviembre 2006.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER von HUMBOLDT (IAvH). 2006. URL:

<http://www.humboldt.org.co/conservación/aicas/index.html>. Fecha de consulta: 23 de mayo de 2005.

KREBS, C. 1985. Ecología, Estudio de la Distribución y la Abundancia. Segunda Edición. Ed. Harla. México. Pág. 46.

_____, C. 1989. Ecological Methodology. Ed. Harper Collins Publishers. New York. Pág 11-12, 654.

_____, C. 1998. Ecological Methodology. URL: <http://www.zoology.ubc.ca/~krebs>. Fecha de consulta: 12 de julio de 2006.

LALANO, M. E. 2004. Fundación Ecológica SENTIR. URL: <http://www.sentir.org/espeligro/index.html>. Fecha de consulta: 12 de julio de 2005.

LOZANO, G., N. RUIZ, F. A. GONZÁLEZ Y M. T. MURILLO. 1996. Notas Sobre Biodiversidad. Diversidad Vegetal del Parque Nacional Natural Munchique, Cauca (Colombia) entre 1800 y 3050 msnm. Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Biblioteca José Jerónimo Triana No 13. Editora Guadalupe Ltda. Pág. 9-64.

McALEECE, N. 1997. Biodiversity Professional Beta 1. URL: <http://www.nhm.ac.uk/zoology/bdpro>. Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2006.

MARÍN, C. A. 1996. Flora y Vegetación del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque. Pág. 17-41. Tesis de Grado (Biólogo). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Programa de Biología.

MENDOZA-CIFUENTES, H. y B. RAMÍREZ-PADILLA. 2001. Dicotiledóneas de La Planada: Lista de Especies. *Biota Colombia* 2(1):59-74.

_____, H. y B. RAMÍREZ-PADILLA. 2002. Flora de La Planada-Guía Ilustrada de Familias y Géneros. Instituto Alexander von Humboldt, Fundación FES, WWF, Santafé de Bogotá. Pág. 243.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para Medir la Biodiversidad. Volumen 1. Manuales y Tesis. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España. Pág. 26,27,41,43-46.

MUNAR-MEDINA, D. 2006. Caracterización Florística y Fisonómica del Dos Bosque, Municipio de Santa Rosa, Bota Caucana, Colombia. Pág. 60-73. Trabajo de Grado (Bióloga). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Programa de Biología.

MUÑOZ-MARTÍNEZ, C. E. y J. L. QUIÑONEZ-COLLAZOS. 2001. Comparación Ecológica Estructural de la Vegetación Arbórea de Dos Tipos de Bosque en los

Sectores: Veinte de julio y El Cóndor, del Parque Nacional Natural Munchique, Municipio de El Tambo, Departamento del Cauca. Pág. 26-87. Trabajo de Grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

NARANJO-PIÑERA, E. J. 1995. Abundancia y Uso de Hábitat del Tapir (*Tapirus bairdii*) en un Bosque Tropical Húmedo de Costa Rica. *Vida Silvestre Tropical* 4(1):20-30.

NEGRET, A. J. 1991. Reportes Recientes en el Parque Nacional Munchique de Aves Consideradas Raras o Amenazadas de Extinción. *Novedades Colombianas, Nueva Época* 3:39-46.

_____, A. J. 1994. Lista de Aves Registradas en el Parque Nacional Munchique, Cauca. *Novedades Colombianas, Nueva Época* 6:69-84.

_____, A. J. 2001. Aves en Colombia Amenazadas de Extinción. Ed. Universidad del Cauca. Popayán. Pág. 208 y 277.

NORMAN, G. y D., STREINER. 1996. Bioestadística. Ed. Rubes. Barcelona. Pág. 129-142.

ORTIZ, E. 1995. Ecología de Poblaciones. Ed. UNISUR. Bogota DC. Pág. 25 y 28.

PLA, L. E. 1986. Análisis Multivariado: Método de Componentes Principales. Secretaria General de la OEA. Washington D.C. Pág. 3-38.

RALPH, J. C.; G. R. GEUPEL; P. PYLE; T. E. MARTIN; D. F. DESANTE y B. MILÁ. 1996. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. Ed. Pacific Southwest Research Station California. Pág. 8-24.

RAMÍREZ, B. 1995. Principios y Métodos en Ecología Vegetal. Universidad del Cauca, Popayán. Pág. 3-14.

RENGIFO, L. M, A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. H. KATTAN, B. LÓPEZ-LANÚS (eds). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

SALGADO-NEGRET, B. y C. ALCÁZAR-CAICEDO. 2004. Proyecto Corredor Biológico y Multicultural Sector Munchique-Pinche, Cordillera Occidental. Colombia. Estudio Biofísico. Fundación Proselva. Pág. 68-75.

SCHULENBERG, T. 1983. Foraging Behavior, Eco-Morphology, and Systematics of Some Antshrikes (Formicariidae: Thamnomanes). *Wilson. Bull.*, 95(4), Pág. 505-521.

SMITH, R. y T. SMITH, 2001. Ecología. Cuarta Edición. Ed. Addison Wesley. España. Pág. 18 y 146-149.

SOKAL, R. y I. ROHLF. 1995. Biometry the Principles and Practice of Statics in Biological Research. 3 Ed. W. Freeman and Company. New York. Pág. 887.

SUÁREZ, J. C. 1997. Parque Nacional Natural Munchique. Parques Nacionales Naturales. Santiago de Cali. Dirección territorial Sur-Occidente de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales del Ministerio del Medio Ambiente. Pág. 17-22.

VILLARREAL, H.; M. ÁLVAREZ; S. CÓRDOBA; F. ESCOBAR; G. FAGUA; F. GAST; H. MENDOZA; M. OSPINA y A. M. UMAÑA. 2004. Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. Pág. 71-90

VISAUTA, V. B. 1998. Análisis Estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante. Fernández, M. C. (Ed). McGraw Hill, Interamericana de España, S. A. U. Pág. 358.

WECKER, S. C. 1964. Habitat Selection. *Sci. Amer.* **211**(4): 109-116.

WHITNEY, B. M. 1992. Observations on the Systematics, Behavior, and Vocalizations of "*Thamnomanes*" *occidentalis* (Formicariidae). *The Auk* **109**(2):302-308.

ANEXOS



Anexo 1. Fotografías del macho y hembra de *Dysithamnus occidentalis*; panorámica del sector 20 de Julio y estación de monitoreo (redes de niebla).



Macho *D. occidentalis*



Hembra *D. occidentalis*



Instalación de Redes de Niebla en Estaciones de Monitoreo



Panorámica Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski

Anexo 2. Variables registradas en cada uno de los transectos de vegetación para la caracterización del hábitat.

CÓDIGO	VARIABLES	DESCRIPCIÓN
CAPER	CAP del estrato arbustivo	Medida basal en cm correspondiente al área de la sección transversal del tallo (>3cm) de cada uno de los individuos tomada a 1,3m por encima del suelo. (Cinta métrica).
CAPESA	CAP del estrato subarbóreo	
CAPEAI	CAP del estrato arbóreo inferior	
CAPEAS	CAP del estrato arbóreo superior	
ALTER	Altura del estrato arbustivo.	Altura en m de cada uno de los individuos desde la superficie del suelo hasta la copa.
ALTESA	Altura del estrato subarbóreo	
ALTEAI	Altura del estrato arbóreo inferior	
ALTEAS	Altura del estrato arbóreo superior	
COBER	Cobertura del estrato arbustivo	Área de proyección de las copas de cada uno de los individuos sobre la superficie del suelo (dado en %).
COBESA	Cobertura del estrato subarbóreo.	
COBEAI	Cobertura del estrato arbóreo inferior.	
COBEAS	Cobertura del estrato arbóreo superior.	
DER	Densidad absoluta del estrato arbustivo	Número promedio de individuos por unidad de área establecida.
DESA	Densidad absoluta del estrato subarbóreo.	
DEAI	Densidad absoluta del estrato arbóreo inferior.	
DEAS	Densidad absoluta del estrato arbóreo superior.	
DRER	Densidad relativa del estrato arbustivo.	% de aporte de una especie al número total individuos de todas las especies.
DRESA	Densidad relativa del estrato subarbóreo.	
DREAI	Densidad relativa del estrato arbóreo inferior.	
DREAS	Densidad relativa del estrato arbóreo superior.	
FER	Frecuencia absoluta del estrato arbustivo.	Se refiere a la uniformidad o regularidad con que los individuos de una especie se distribuyen dentro de la comunidad.
FESA	Frecuencia absoluta del estrato subarbóreo.	
FEAI	Frecuencia absoluta del estrato arbóreo inferior.	
FEAS	Frecuencia absoluta del estrato arbóreo superior.	

Continuación **Anexo 2**

CÓDIGO	VARIABLES	DESCRIPCIÓN
FRER	Frecuencia relativa del estrato arbustivo.	% del número de veces que se repite una especie en cada uno de los transectos.
FRESA	Frecuencia relativa del estrato subarbóreo.	
FREAI	Frecuencia relativa del estrato arbóreo inferior.	
FREAS	Frecuencia relativa del estrato arbóreo superior.	
DoER	Dominancia absoluta del estrato arbustivo.	Grado de predominio o prevalencia de los individuos de una especie.
DoESA	Dominancia absoluta del estrato subarbóreo.	
DoEAI	Dominancia absoluta del estrato arbóreo inferior.	
DoEAS	Dominancia absoluta del estrato arbóreo superior.	
DoRER	Dominancia relativa del estrato arbustivo.	Especie dominante en cada uno de los transectos.
DoRESA	Dominancia relativa del estrato subarbóreo.	
DoREAI	Dominancia relativa del estrato arbóreo inferior.	
DoREAS	Dominancia relativa del estrato arbóreo superior.	
IVIER	Índice de Valor de Importancia (IVI) del estrato arbustivo.	Contribución relativa de una especie a la comunidad en general.
IVIESA	Índice de Valor de Importancia (IVI) del estrato subarbóreo.	
IVIEAI	Índice de Valor de Importancia (IVI) del estrato arbóreo inferior.	
IVIEAS	Índice de Valor de Importancia (IVI) del estrato arbóreo superior.	

Anexo 5. Lista de especies registradas en 0.1 ha con sus variables ecológicas, Reserva Natural de las Aves Mirabilis-Swarovski.

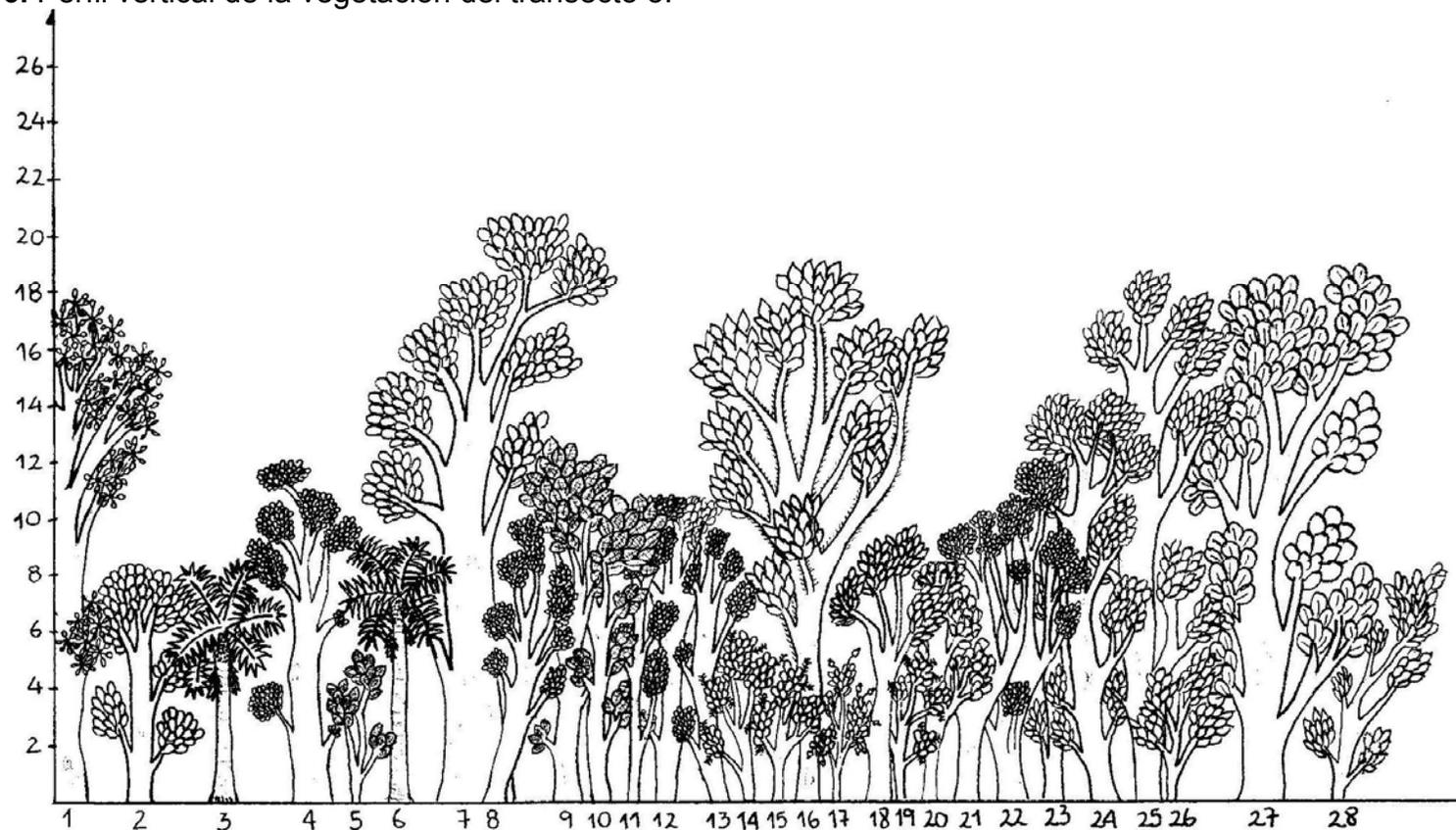
No. Colec.	Familia/Especie	Estrato	DR	FR	DoR	IVI
S.Camargo 030	Acanthaceae <i>Aphelandra acanthus</i> Nees.	r, a-sa, a-i	2,17	3,39	1,29	6,85
S.Camargo 033	Aquifoliaceae <i>Ilex</i> sp.	a-sa	0,62	1,13	0,25	2,00
S.Camargo 046	Araceae <i>Anturium</i> sp.	r	0,31	0,56	0,02	0,90
S.Camargo 045	<i>Philodendrom</i> sp.	r	0,31	0,56	0,02	0,90
S.Camargo 034	Araliaceae <i>Shefflera violacea</i> Cuatr.	r, a-sa, a-i	1,86	1,69	1,27	4,82
S.Camargo 070	Arecaceae <i>Chamaedorea</i> sp.	r, a-sa, a-i	8,05	5,65	7,45	21,15
S.Camargo 069	<i>Wettinia</i> sp.	r, a-sa	2,17	2,26	0,69	5,11
S.Camargo 042	Asteraceae <i>Critoniopsis</i> sp.	a-sa, a-i	2,79	4,52	2,56	9,87
S.Camargo 041	<i>Verbesina</i> sp.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S.Camargo 029	Bombacaceae <i>Matisia bolivarii</i> Cuatr.	a-sa	1,55	2,26	0,64	4,44
S.Camargo 026	Cecropiaceae <i>Cecropia</i> sp.	a-i	0,31	0,56	0,84	1,71
S.Camargo 044	Clusiaceae <i>Chrysochlamys</i> sp.	r, a-sa, a-i	1,55	2,82	1,95	6,32
S.Camargo 043	<i>Clusia</i> sp.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S.Camargo 071	Cyatheaceae <i>Cyathea</i> sp.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S.Camargo 072	Cyclanthaceae <i>Asplundia</i> sp.	a-sa	0,62	0,56	0,25	1,44
S.Camargo 039	Ericaceae <i>Cavendishia</i> aff. <i>micayensis</i> A. C. Smith	r	0,31	0,56	0,02	0,90
S.Camargo 040	<i>Psammisia debilis</i> Sleumer.	r	0,31	0,56	0,02	0,90
S.Camargo 056	Euphorbiaceae <i>Hieronyma oblonga</i> (Tull.) Mull. Arg.	r, a-sa	4,64	4,52	1,60	10,76
S.Camargo 055	<i>Sapium stylare</i> Mull. Arg.	r	0,31	0,56	0,02	0,90
S.Camargo 054	<i>Tetrorchidium</i> sp.	a-i	0,31	0,56	0,84	1,71
S.Camargo 052	Flacourtiaceae <i>Casearia</i> cf. <i>cajambrensis</i> Cutrec.	r	0,62	1,13	0,25	2,00
S.Camargo 047	Gesneriaceae <i>Alloplectus</i> sp.	r	0,31	0,56	0,02	0,90
S.Camargo 048	<i>Besleria</i> sp.	r, a-sa	0,62	1,13	0,15	1,90
S.Camargo 028	Icacinaceae <i>Citronella</i> sp.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S.Camargo 067	Lauraceae <i>Beilschmiedia</i> sp.1	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S.Camargo 068	<i>Beilschmiedia</i> sp.2	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S.Camargo 053	Lecythidaceae <i>Eschweilera caudiculata</i> R. Kunth.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00

Continuación Anexo 5.

No. Colec.	Familia/Especie	Estrato	DR	FR	DoR	IVI
Melastomataceae						
S. Camargo 057	<i>Blakea</i> sp.1	r, a-sa	0,62	1,13	0,15	1,90
S. Camargo 058	<i>Blakea</i> sp.2	a-sa	0,31	0,56	0,84	1,71
S. Camargo 059	<i>Clidemia</i> sp.	a-sa	0,93	0,56	0,38	1,88
S. Camargo 060	<i>Conostegia</i> sp.	a-sa	0,62	1,13	0,25	2,00
S. Camargo 061	<i>Meriania</i> sp.	a-sa, a-i	0,93	1,69	1,09	3,71
S. Camargo 062	<i>Miconia</i> sp.1	r	0,31	0,56	0,02	0,90
S. Camargo 063	<i>Miconia</i> sp.2	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S. Camargo 064	<i>Miconia</i> sp.3	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S. Camargo 065	<i>Miconia</i> sp.4	r, a-sa, a-i	0,93	1,69	0,99	3,61
S. Camargo 066	<i>Miconia</i> sp.5	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
Meliaceae						
S. Camargo 051	<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i> Adr. Juss.	a-sa	0,31	0,56	0,84	1,71
Moraceae						
S. Camargo 049	<i>Ficus</i> sp.	a-sa, a-i	2,48	2,82	2,43	7,74
S. Camargo 050	<i>Ficus subandina</i> Dugand.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
Myrsinaceae						
S. Camargo 035	<i>Cybianthus</i> sp.	a-sa	1,24	1,13	0,51	2,88
Myrtaceae						
S. Camargo 027	<i>Eugenia</i> sp.	a-sa, a-i	0,93	1,69	1,09	3,71
Polygalaceae						
S. Camargo 031	<i>Monnina pulchra</i> Chodat.	a-sa, a-i	9,60	6,78	17,40	33,78
Polygonaceae						
S. Camargo 032	<i>Coccoloba</i> sp.	a-sa, a-i	0,62	1,13	0,96	2,71
Proteaceae						
S. Camargo 038	<i>Panopsis polystachya</i> (Kunth.) Kuntze.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
Rubiaceae						
S. Camargo 073	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl.	a-sa	0,93	1,69	0,38	3,01
S. Camargo 074	<i>Elaeagia myriantha</i> (Standl.) C. M. Taylor	a-i	1,24	0,56	3,34	5,15
S. Camargo 075	<i>Elaeagia</i> sp.1	a-sa	1,55	1,69	0,64	3,88
S. Camargo 076	<i>Elaeagia</i> sp.2	a-sa, a-i	6,50	3,95	6,21	16,67
S. Camargo 077	<i>Elaeagia utilis</i> H. Karst.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
S. Camargo 078	<i>Faramea</i> sp.1	r, a-sa, a-i	3,72	3,39	1,93	9,03
S. Camargo 079	<i>Faramea</i> sp.2	a-sa, a-i	0,93	1,69	1,80	4,42
S. Camargo 080	<i>Faramea</i> sp.3	r, a-sa	0,62	1,13	0,15	1,90
S. Camargo 081	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Mutis) L. Anderson	r, a-sa, a-i, a-s	12,69	7,91	26,24	46,84
S. Camargo 082	<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schumann	r, a-sa, a-i	16,10	9,60	8,32	34,02
S. Camargo 083	<i>Palicourea</i> sp.	a-sa	0,62	1,13	0,25	2,00
	<i>Pshycotria</i> sp.	a-sa	0,31	0,56	0,13	1,00
Sapindaceae						
S. Camargo 025	<i>Allophylus mollis</i> (Kunth Radlk.)	r	0,31	0,56	0,02	0,90
Symplocaceae						
S. Camargo 037	<i>Symplocos</i> sp.	a-sa, a-i	0,62	1,13	0,96	2,71
Verbenaceae						
S. Camargo 036	<i>Aegiphila</i> cf. <i>novogranatensis</i> Moldenke	a-i	0,31	0,56	0,84	1,71
Total			100	100	100	300

r: Estrato Arbustivo, a-sa: Estrato Arbóreo Subarbóreo, a-i: Estrato Arbóreo Inferior, a-s: Estrato Arbóreo Superior; DR: Densidad Relativa; FR: Frecuencia Relativa; DoR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Anexo 6. Perfil vertical de la vegetación del transecto 5.



- | | | | | | |
|------------------|---------------------------|-----------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 | <i>Shefflera violacea</i> | 5, 9, 10, | <i>Miconia</i> sp.4 | 16 | <i>Aphelandra acanthus</i> |
| 2, 7, 11 | <i>Critoniopsis</i> sp. | 12, 20 | <i>Ficus</i> sp.1 | 17 | <i>Psammisia debilis</i> |
| 3, 6 | <i>Chamaedorea</i> sp. | 14 | <i>Palicourea</i> sp.1 | 18, 23, 24, 25, 26, | <i>Ladenbergia oblongifolia</i> |
| 4, 8, 13, 21, 22 | <i>Monnina pulchra</i> | 15 | <i>Palicourea heterochroma</i> | 27 | <i>Chrysochlamys</i> sp. |
| | | | | 28 | <i>Faramea</i> sp.2 |

Anexo 7. Matriz de correlación entre las variables de hábitat para el Análisis de Componentes Principales.

Especies/ variable-estrato	CAP			ALT			COB			D			DR			F			FR			Do			DoR			IVI		
	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i
<i>Aegiphila novogranatensis</i>	0	0	33,5	0	0	18	0	0	90	0	0	10	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	3,80	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	1,71
<i>Allophylus mollis</i>	11	0	0	3,5	0	0	15	0	0	10	0	0	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Alloplectus sp.</i>	9,5	0	0	7	0	0	40	0	0	10	0	0	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Anturium sp.</i>	14	0	0	4	0	0	15	0	0	10	0	0	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Aphelandra acanthus</i>	10,7	12	24,7	3,5	5,5	18	10	11,5	80	30	30	10	0,93	0,93	0,31	30,00	20,00	10,00	1,69	1,13	0,56	0,34	1,74	3,80	0,07	0,38	0,84	2,70	2,44	1,71
<i>Asplundia sp.</i>	0	11	0	0	6,3	0	0	50	0	0	20	0	0,00	0,62	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	1,44	0,00
<i>Beilschmiedia sp.1</i>	0	18	0	0	10	0	0	50	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Beilschmiedia sp.2</i>	0	18,5	0	0	9	0	0	90	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Besleria sp.</i>	20	18	0	4	6	0	10	10	0	10	10	0	0,31	0,31	0,00	10,00	10,00	0,00	0,56	0,56	0,00	0,11	0,58	0,00	0,02	0,13	0,00	0,90	1,00	0,00
<i>Blakea sp.1</i>	9,5	13	0	4	6	0	10	15	0	10	10	0	0,31	0,31	0,00	10,00	10,00	0,00	0,56	0,56	0,00	0,11	0,58	0,00	0,02	0,13	0,00	0,90	1,00	0,00
<i>Blakea sp.2</i>	0	0	46	0	0	15	0	0	80	0	0	10	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	3,80	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	1,71
<i>Casearia cajambrensis</i>	0	23	0	0	8,5	0	0	27,5	0	0	20	0	0,00	0,62	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	2,00	0,00
<i>Cavendishia micayensis</i>	9,5	0	0	7	0	0	40	0	0	10	0	0	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Cecropia sp.</i>	0	0	63	0	0	20	0	0	90	0	0	10	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	3,80	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	1,71
<i>Chamaedorea sp.</i>	34	20,4	20,5	3,5	7,8	13,2	50	43	68	10	190	60	0,31	5,88	1,86	10,00	70,00	20,00	0,56	3,95	1,13	0,11	11,00	22,82	0,02	2,42	5,01	0,90	12,25	8,00
<i>Chrysochlamys sp.</i>	9,5	14,1	47,5	3,5	6	14,5	15	50	48	10	20	20	0,31	0,62	0,62	10,00	20,00	20,00	0,56	1,13	1,13	0,11	1,16	7,61	0,02	0,25	1,67	0,90	2,00	3,42
<i>Cinchona pubescens</i>	0	14,7	0	0	6,7	0	0	38	0	0	30	0	0,00	0,93	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00	1,74	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	3,01	0,00
<i>Citronella sp.</i>	0	12	0	0	7	0	0	50	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Clidemia sp.</i>	0	17,7	0	0	6,7	0	0	53	0	0	30	0	0,00	0,93	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	1,74	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	1,88	0,00
<i>Clusia sp.</i>	0	40	0	0	10	0	0	70	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Coccoloba sp.</i>	0	28	28	0	10	13	0	75	25	0	10	10	0,00	0,31	0,31	0,00	10,00	10,00	0,00	0,56	0,56	0,00	0,58	3,80	0,00	0,13	0,84	0,00	1,00	1,71
<i>Conostegia sp.</i>	0	20,5	0	0	6	0	0	27,5	0	0	20	0	0,00	0,62	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	2,00	0,00
<i>Critoniopsis sp.</i>	0	16,4	53,2	0	8,1	16	0	34	73	0	70	20	0,00	2,17	0,62	0,00	60,00	20,00	0,00	3,39	1,13	0,00	4,05	7,61	0,00	0,89	1,67	0,00	6,45	3,42
<i>Cyathea sp.</i>	0	40	0	0	8	0	0	85	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Cybianthus sp.</i>	0	14	0	0	7,3	0	0	25	0	0	40	0	0,00	1,24	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	2,32	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	2,88	0,00
<i>Elaeagia myriantha</i>	0	0	47	0	0	18,3	0	0	90	0	0	40	0,00	0,00	1,24	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	15,21	0,00	0,00	3,34	0,00	0,00	5,15
<i>Elaeagia sp.1</i>	0	18,7	0	0	7,5	0	0	54	0	0	50	0	0,00	1,55	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00	2,89	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	3,88	0,00
<i>Elaeagia sp.2</i>	0	20,1	40,3	0	7	16,3	0	55	78	0	160	50	0,00	4,95	1,55	0,00	40,00	30,00	0,00	2,26	1,69	0,00	9,26	19,01	0,00	2,04	4,18	0,00	9,25	7,42
<i>Elaeagia utilis</i>	0	11	0	0	5	0	0	70	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Eschweilera caudiculata</i>	0	14	0	0	5	0	0	15	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00

Continuación Anexo 7.

Especies/ variable- estrato	CAP			ALT			COB			D			DR			F			FR			Do			DoR			IVI		
	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i	r	a-sa	a-i
<i>Eugenia sp.</i>	0	17,3	28	0	8,5	12	0	27,5	75	0	20	10	0,00	0,62	0,31	0,00	20,00	10,00	0,00	1,13	0,56	0,00	1,16	3,80	0,00	0,25	0,84	0,00	2,00	1,71
<i>Faramea sp.1</i>	12,2	19	29	4	7	12	15	56,5	60	30	80	10	0,93	2,48	0,31	30,00	20,00	10,00	1,69	1,13	0,56	0,34	4,63	3,80	0,07	1,02	0,84	2,70	4,62	1,71
<i>Faramea sp.2</i>	0	11	81,8	0	8	20	0	20	90	0	10	20	0,00	0,31	0,62	0,00	10,00	20,00	0,00	0,56	1,13	0,00	0,58	7,61	0,00	0,13	1,67	0,00	1,00	3,42
<i>Faramea sp.3</i>	12	16	0	4	7	0	20	50	0	10	10	0	0,31	0,31	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,56	0,56	0,11	0,58	0,00	0,02	0,13	0,00	0,33	1,00	0,56
<i>Ficus sp.</i>	0	14,6	38	0	7,6	12,5	0	41	70	0	60	20	0,00	1,86	0,62	0,00	30,00	20,00	0,00	1,69	1,13	0,00	3,47	7,61	0,00	0,76	1,67	0,00	4,32	3,42
<i>Ficus subandina</i>	0	30,5	0	0	6	0	0	20	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Guarea kunthiana</i>	0	0	36,3	0	0	15	0	0	80	0	0	10	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	3,80	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	1,71
<i>Hieronyma oblonga</i>	12,3	16,3	0	3,5	7	0	19	36	0	30	120	0	0,93	3,72	0,00	20,00	60,00	0,00	1,13	3,39	0,00	0,34	6,95	0,00	0,07	1,53	0,00	2,13	8,63	0,00
<i>Ilex sp.</i>	0	20,8	0	0	6,5	0	0	45	0	0	20	0	0,00	0,62	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	2,00	0,00
<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	13	19,2	63	4	7	17	30	46	70	10	90	300	0,31	2,79	9,29	10,00	50,00	70,00	0,56	2,82	3,95	0,11	5,21	114,09	0,02	1,14	25,06	0,90	6,76	38,31
<i>Matisia bolivarii</i>	0	20,5	0	0	6,4	0	0	58	0	0	50	0	0,00	1,55	0,00	0,00	40,00	0,00	0,00	2,26	0,00	0,00	2,89	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	4,44	0,00
<i>Meriania sp.</i>	0	37	138	0	9,5	20	0	68	90	0	20	10	0,00	0,62	0,31	0,00	20,00	10,00	0,00	1,13	0,56	0,00	1,16	3,80	0,00	0,25	0,84	0,00	2,00	1,71
<i>Miconia sp.1</i>	10	0	0	4	0	0	10	0	0	10	0	0	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Miconia sp.2</i>	0	10	0	0	6	0	0	30	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Miconia sp.3</i>	0	21	0	0	8	0	0	50	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Miconia sp.4</i>	15	22	29	4	11	12	35	90	90	10	10	10	0,31	0,31	0,31	10,00	10,00	10,00	0,56	0,56	0,56	0,11	0,58	3,80	0,02	0,13	0,84	0,90	1,00	1,71
<i>Miconia sp.5</i>	0	31	0	0	7	0	0	30	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Monnina pulchra</i>	0	23,6	49,4	0	8,8	14,8	0	48	70	0	120	190	0,00	3,72	5,88	0,00	70,00	50,00	0,00	3,95	2,82	0,00	6,95	72,26	0,00	1,53	15,87	0,00	9,20	24,58
<i>Palicourea heterochroma</i>	12,2	18,1	66,3	3,6	6,6	17	32	40	93	110	370	40	3,41	11,46	1,24	60,00	90,00	20,00	3,39	5,08	1,13	1,24	21,42	15,21	0,27	4,71	3,34	7,07	21,25	5,71
<i>Palicourea sp.</i>	0	11,5	0	0	6,5	0	0	30	0	0	20	0	0,00	0,62	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	2,00	0,00
<i>Panopsis polystachya</i>	0	19	0	0	5	0	0	25	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Philodendrom sp.</i>	9,5	0	0	1,5	0	0	5	0	0	10	0	0	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Psammisia debilis</i>	9,5	0	0	7	0	0	50	0	0	10	0	0	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Pshycotria sp.</i>	0	27	0	0	9	0	0	60	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Sapium stylare</i>	12	0	0	4	0	0	5	0	0	10	0	0	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Shefflera violacea</i>	9,5	10,3	59	4	8	17	18	28	30	20	30	10	0,62	0,93	0,31	10,00	10,00	10,00	0,56	0,56	0,56	0,22	1,74	3,80	0,05	0,38	0,84	1,23	1,88	1,71
<i>Symplocos sp.</i>	0	18	51	0	5	15	0	10	80	0	10	10	0,00	0,31	0,31	0,00	10,00	10,00	0,00	0,56	0,56	0,00	0,58	3,80	0,00	0,13	0,84	0,00	1,00	1,71
<i>Tetrorchidium sp.</i>	0	0	89	0	0	20	0	0	80	0	0	10	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	3,80	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	1,71
<i>Verbesina sp.</i>	0	9,5	0	0	5	0	0	10	0	0	10	0	0,00	0,31	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Wettinia sp.</i>	14,5	33	0	4	5,4	0	20	53	0	20	50	0	0,62	1,55	0,00	20,00	20,00	0,00	1,13	1,13	0,00	0,22	2,89	0,00	0,05	0,64	0,00	1,80	3,31	0,00

Anexo 8. Porcentaje de contribución de cada variable en los 3 primeros componentes del ACP*.

COMPONENTE 1		COMPONENTE 2		COMPONENTE 3	
DRESA	0,915	IVIEAI	0,715	ALTESA	0,772
DESA	0,915	DoEAI	0,709	CAPESA	0,749
DoRESA	0,915	DoREAI	0,709	COBESA	0,713
DoESA	0,915	DEAI	0,709	FESA	0,415
IVIESA	0,909	DREAI	0,709	FRESA	0,415
FESA	0,817	FREAI	0,703	IVIESA	0,338
FRESA	0,817	FEAI	0,703	DoRESA	0,292
DRER	0,789	ALTEAI	0,409	DoESA	0,292
DoER	0,789	CAPEAI	0,408	DRESA	0,292
DER	0,789	COBEAI	0,376	DESA	0,292
DoRER	0,789	ALTESA	0,257	DoRER	-0,052
IVIER	0,777	COBESA	0,205	DRER	-0,052
FER	0,749	CAPESA	0,199	DER	-0,052
FRER	0,749	FESA	0,174	DoER	-0,052
FEAI	0,651	FRESA	0,174	IVIER	-0,117
FREAI	0,651	IVIESA	-0,009	FER	-0,174
IVIEAI	0,598	DoRESA	-0,087	FRER	-0,174
DEAI	0,585	DRESA	-0,087	CAPEAI	-0,214
DREAI	0,585	DoESA	-0,087	FEAI	-0,219
DoEAI	0,585	DESA	-0,087	FREAI	-0,219
DoREAI	0,585	COBER	-0,319	DoREAI	-0,236
COBER	0,487	CAPER	-0,350	DREAI	-0,236
CAPER	0,477	ALTER	-0,454	DoEAI	-0,236
COBEAI	0,455	DER	-0,564	DEAI	-0,236
ALTEAI	0,442	DoRER	-0,564	IVIEAI	-0,236
CAPEAI	0,389	DRER	-0,564	COBEAI	-0,264
ALTER	0,339	DoER	-0,564	ALTEAI	-0,289
ALTESA	0,192	IVIER	-0,580	CAPER	-0,373
COBESA	0,147	FER	-0,581	COBER	-0,429
CAPESA	0,137	FRER	-0,581	ALTER	-0,576

* Los códigos de las variables coinciden con los presentados en el Anexo 2.

Anexo 9. Porcentaje de contribución de cada especie (Obs.) a los primeros tres componentes del ACP.

	Especies	C1	C2	C3	C1+C2	C1+C2+C3
Obs1	<i>Aegiphila novogranatensis</i>	0,377	0,286	2,479	0,663	3,142
Obs2	<i>Allophylus mollis</i>	0,199	1,301	2,979	1,500	4,479
Obs3	<i>Alloplectus</i> sp.	0,099	1,896	5,281	1,995	7,276
Obs4	<i>Anturium</i> sp.	0,175	1,413	3,340	1,588	4,929
Obs5	<i>Aphelandra acanthus</i>	1,360	1,799	1,793	3,159	4,952
Obs6	<i>Asplundia</i> sp.	0,507	0,002	0,541	0,508	1,049
Obs7	<i>Beilschmiedia</i> sp.1	0,567	0,002	1,249	0,569	1,818
Obs8	<i>Beilschmiedia</i> sp.2	0,542	0,009	2,042	0,550	2,593
Obs9	<i>Besleria</i> sp.	0,029	1,074	0,394	1,104	1,498
Obs10	<i>Blakea</i> sp.1	0,060	0,898	0,258	0,957	1,215
Obs11	<i>Blakea</i> sp.2	0,392	0,270	2,385	0,662	3,047
Obs12	<i>Casearia cajambrensis</i>	0,363	0,001	1,329	0,364	1,693
Obs13	<i>Cavendishia micayensis</i>	0,099	1,896	5,281	1,995	7,276
Obs14	<i>Cecropia</i> sp.	0,320	0,397	2,800	0,718	3,517
Obs15	<i>Chamaedorea</i> sp.	7,095	0,126	0,299	7,221	7,520
Obs16	<i>Chrysochlamys</i> sp.	0,226	0,044	0,571	0,270	0,841
Obs17	<i>Cinchona pubescens</i>	0,205	0,000	1,332	0,205	1,537
Obs18	<i>Citronella</i> sp.	0,604	0,000	0,537	0,604	1,141
Obs19	<i>Clidemia</i> sp.	0,396	0,000	1,083	0,396	1,479
Obs20	<i>Clusia</i> sp.	0,511	0,023	3,389	0,534	3,923
Obs21	<i>Coccoloba</i> sp.	0,183	0,529	1,189	0,712	1,900
Obs22	<i>Conostegia</i> sp.	0,384	0,000	0,798	0,384	1,182
Obs23	<i>Critoniopsis</i> sp.	0,473	1,550	1,332	2,023	3,355
Obs24	<i>Cyathea</i> sp.	0,515	0,021	3,326	0,537	3,863
Obs25	<i>Cybianthus</i> sp.	0,232	0,002	0,960	0,234	1,194
Obs26	<i>Elaeagia myriantha</i>	0,172	0,994	3,500	1,167	4,666
Obs27	<i>Elaeagia</i> sp.1	0,086	0,002	2,661	0,088	2,749
Obs28	<i>Elaeagia</i> sp.2	2,015	3,001	1,952	5,017	6,968
Obs29	<i>Elaeagia utilis</i>	0,606	0,000	0,546	0,606	1,153
Obs30	<i>Eschweilera caundiculata</i>	0,648	0,008	0,085	0,656	0,741
Obs31	<i>Eugenia</i> sp.1	0,067	0,494	0,160	0,561	0,721
Obs32	<i>Faramea</i> sp.1	2,387	2,029	0,052	4,416	4,469
Obs33	<i>Faramea</i> sp.2	0,020	1,562	0,354	1,582	1,936
Obs34	<i>Faramea</i> sp.3	0,057	0,198	0,029	0,255	0,284
Obs35	<i>Ficus</i> sp.	0,085	1,156	0,423	1,241	1,664
Obs36	<i>Ficus subandina</i>	0,602	0,000	0,669	0,602	1,272
Obs37	<i>Guarea kunthiana</i>	0,407	0,245	2,311	0,652	2,963
Obs38	<i>Hieronyma oblonga</i>	2,819	3,139	1,484	5,957	7,441
Obs39	<i>Ilex</i> sp.	0,369	0,000	1,223	0,369	1,592
Obs40	<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	13,052	28,299	8,866	41,351	50,218
Obs41	<i>Matisia bolivarii</i>	0,041	0,005	3,203	0,045	3,248
Obs42	<i>Meriania</i> sp.	0,000	1,529	0,867	1,529	2,397
Obs43	<i>Miconia</i> sp.1	0,214	1,274	2,885	1,488	4,373
Obs44	<i>Miconia</i> sp.2	0,634	0,005	0,173	0,638	0,811

Continuación **Anexo 9.**

	Especies	F1	F2	F3	F1+F2	F1+F2+F3
Obs45	<i>Miconia</i> sp.3	0,578	0,001	1,063	0,579	1,642
Obs46	<i>Miconia</i> sp.4	0,109	0,030	0,044	0,139	0,184
Obs47	<i>Miconia</i> sp.5	0,584	0,000	1,009	0,585	1,594
Obs48	<i>Monnina pulchra</i>	6,140	18,717	0,075	24,857	24,932
Obs49	<i>Palicourea heterochroma</i>	48,454	15,941	2,087	64,395	66,482
Obs50	<i>Palicourea</i> sp.	0,393	0,001	0,545	0,394	0,939
Obs51	<i>Panopsis polystachya</i>	0,629	0,004	0,257	0,632	0,889
Obs52	<i>Philodendrom</i> sp.	0,272	1,005	1,968	1,277	3,245
Obs53	<i>Psammisia debilis</i>	0,079	2,021	5,801	2,099	7,900
Obs54	<i>Pshycotria</i> sp.	0,550	0,006	1,825	0,557	2,382
Obs55	<i>Sapium stylare</i>	0,218	1,266	2,824	1,484	4,308
Obs56	<i>Shefflera violacea</i>	0,273	0,284	0,843	0,557	1,400
Obs57	<i>Symplocos</i> sp.	0,160	0,497	0,145	0,656	0,801
Obs58	<i>Tetrorchidium</i> sp.	0,297	0,462	2,938	0,758	3,696
Obs59	<i>Verbesina</i> sp.	0,661	0,013	0,018	0,674	0,692
Obs60	<i>Wettinia</i> sp.	0,409	2,271	0,147	2,680	2,828
	Promedio	1,667	1,667	1,667	3,333	5,000