

### 2.10.1.5 AVES

#### GENERALIDADES

Las aves son uno de los grupos de vertebrados más diversos, que logra alcanzar cerca de 9000 especies en todo el mundo, una gran diversidad genética que por sí sola amerita atención y estudio (Morony *et al.* 1975; Naranjo 1993, citados por Molina 2002). Como todo los organismos, las aves cumplen importantes papeles ecológicos dentro de un ecosistema, es así, que sin ellas, muchos insectos serían plagas en cultivos de los cuales depende el hombre (Beal 1909; Naranjo 1993, citados por Molina 2002); otras aves son dispersoras de semillas que han coevolucionado con ciertas especies vegetales, dando como resultado un sin número de especies sensibles a la destrucción de los bosques, de la misma forma, la falta de estas especies retrasan la restauración, sucesión y desarrollo del sistema vegetal a tal punto de presentarse extinciones (Snow 1971; Restrepo 1987, citados por Molina 2002).

#### LAS AVES EN COLOMBIA

Aunque el conocimiento de las aves en nuestro país tiene una larga trayectoria, aún se estima que se desconocen muchas especies, su ecología y el estado poblacional de las ya reconocidas (Naranjo 1993, citado por Molina 2002), que en nuestros días alcanzan más de 1869 especies, pertenecientes aproximadamente a 671 géneros y 88 familias, lo cual convierte a Colombia en el país más rico en aves del mundo (Salaman *et al.* 2007).

Colombia cuenta con más 18% del total mundial de la avifauna y supera a países como Brasil (Rangel 1997). Las familias más representativas son Tyrannidae (con 79 géneros y 191 especies), Trochilidae (con 64 géneros y 146 especies), Formiicaridae (con 48 géneros y 139 especies) y Thraupidae (con 38 géneros y 127 especies) (Rangel, 1997). A toda esta diversidad de especies se le suma la alta tasa de endemismos en nuestro país (Franco 1997). Las zonas endémicas más importantes son la Sierra Nevada de Santa Marta (14 especies), la cordillera oriental (11), la vertiente del Pacífico (9) y la zona Caribeña hasta el Magdalena medio (nueve: cuatro en la parte seca y cinco en la más húmeda al sur). Tres especies se restringen a la cordillera Central (Stiles 1997, citados por Molina 2002).

Toda esta biodiversidad se ve amenazada por problemas tales como la contaminación de los afluentes acuáticos, las talas excesivas, la destrucción de ecosistemas, el expansionismo agrícola, la agricultura de revolución verde, el tráfico ilegal, entre otras, con consecuencias tales como la extinción, disminución y desplazamiento de muchas especies; así como, la transformación de ecosistemas naturales resultantes de las actividades humanas, que es una de las principales

causas directas de pérdida de la diversidad biológica (Kattan 1997 , citados por Molina 2002). Estos problemas, han ocasionado que en la actualidad el 7.4% de la avifauna nacional (157 especies) se encuentre en algún grado de amenaza de extinción, agravado además, si se tiene en cuenta que dentro de este grupo se encuentran 45 de las 70 especies endémicas de Colombia (Salaman 2007).

### 2.10.1.5.1 MATERIALES Y MÉTODOS

#### DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio esta localizada en el departamento del Tolima, en la Cuenca Mayor del Río Totare, cuyas coordenadas son 4° 26' 48" latitud norte y 74° 49' a 75° 24' de longitud oeste. La longitud del cauce principal es de 84,6 Km. y su extensión es de 1514,74 Km<sup>2</sup>. Esta Cuenca esta ubicada en la jurisdicción de los municipios de Anzoátegui, Santa Isabel, Alvarado, Venadillo y parte de Ibagué, que corresponde al flanco oriental de la cordillera central. (CORTOLIMA 2002).

#### ZONAS DE MUESTREO

Se escogieron 9 zonas de muestreo (Tabla No 2.134), ubicadas en los municipios de Anzoátegui, Santa Isabel, Alvarado, Ibagué y Venadillo, en un rango altitudinal que va desde 270 m. hasta los 3642 m (Figura No 2.87).

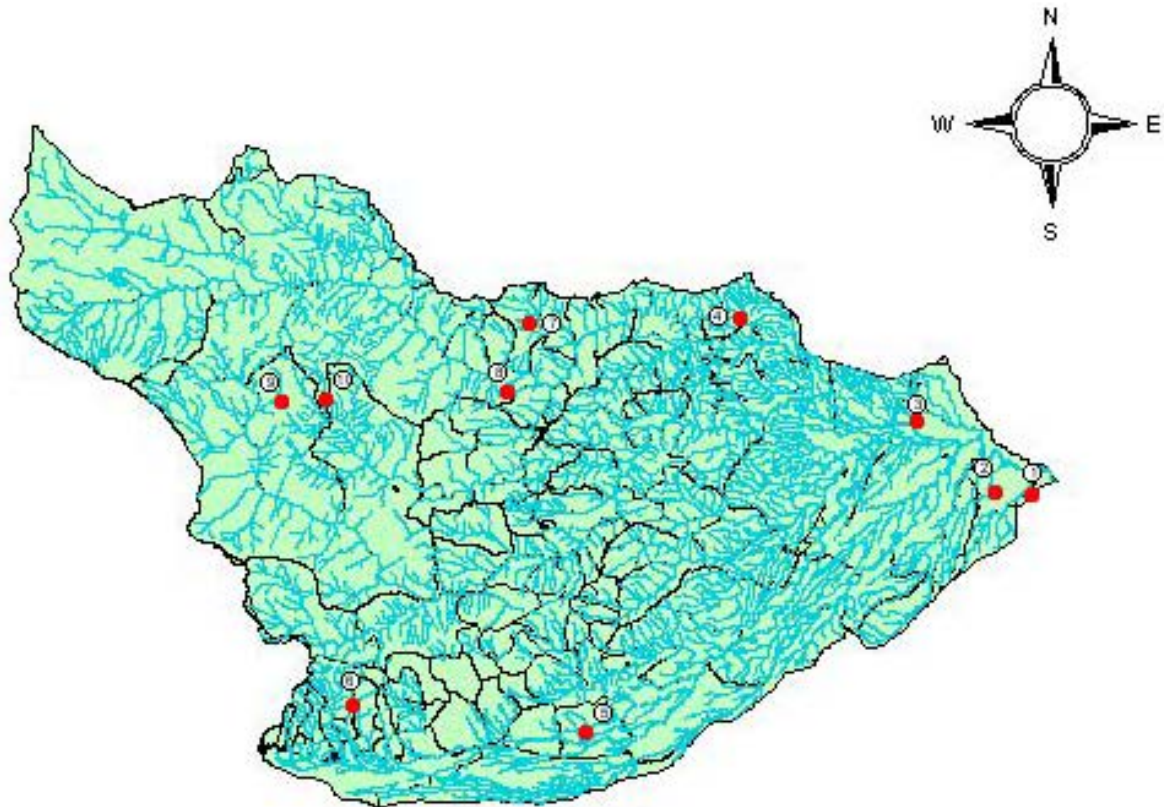
Tabla No 2.134 Descripción de las once zonas de estudio en la caracterización de la Cuenca Mayor del Río Totare.

No.	Altura	Municipio	Localidad	CORDENADAS	
				N	W
1	270	Piedras	M. de los Rodríguez	4° 35' 58.7"	74° 49' 44.0"
2	310	Venadillo	La Argelia	4° 38' 22.6"	74° 53' 32.7"
3	700	Venadillo	Potrerito	4° 41' 49.1"	74° 59' 22.3"
4	750	Ibagué	Chucuní	4°28'5"	75°4'25.8"
5	1800	Ibagué	Ambala	4°28'54,6"	75°12'9,9"
6	2100	Santa Isabel	Guaimaral	4°41'38,1"	75°6'20,1"
7	2100	Anzoátegui	La Flor	4°39'18.5"	75°7'3.3"
8	2800	Palomar	Palomar	4° 39' 4"	75° 13' 4"
9	3642	Palomar	La Cascada	4° 39' 00"	75°14'32"
10			La Estrella		

Fuente: Autores (2007).




Figura No 2.87 Ubicación geográfica de los puntos escogidos para el monitoreo aviar en la Cuenca Mayor del Río Totare – Tolima.



**Fuente:** Autores (2007).

**Zona 1. Manga de los Rodríguez.** Presenta una serie de parches de bosque seco tropical, con intromisión de ganado vacuno y tala selectiva; rodeados por una matriz de potreros. También se muestra pequeñas líneas de árboles y abundante vegetación herbácea alrededor de diversos canales de riego que interconectan parches o atraviesan potreros convirtiéndose en corredores de paso obligado para muchas especies.

Por otra parte en esta misma zona, en un área cercana a la anterior se establecieron también muestreos en un humedal rodeado por bosque seco tropical, matriz de pastizal y gran afluencia de vegetación flotante en el cuerpo de agua.



**Zona 2. La Argelia.** Presenta un bosque de galería, con algunas áreas carentes de vegetación, o con intromisión de guadua o cultivos de pan coger; esta rodeada por una matriz de cultivo de arroz o por potreros.

**Zona 3. Potrerito.** Se encuentran una serie de parches de bosque húmedo con partes con árboles de caracolí de gran diámetro y dosel de más de 20 metros. También se presenta un bosque de galería de cobertura variable; estos se rodean principalmente de zonas de pastizal.

**Zona 4. Chucuni.** Principalmente la cobertura boscosa se observa representada en un bosque seco tropical de galería, el cual está bordeado por amplias zonas de matorral, embebidas en una matriz de pastizal o de cultivo de arroz.

**Zona 5. Ambala parte alta.** Exuberante bosque húmedo, con algunas zonas conservadas y con una estructura vertical aparentemente compleja. Presencia de varias quebradas y riachuelos así como zonas de claros naturales; igualmente se presentan zonas con indicios de tala selectiva. En algunas partes el bosque está bordeado por cultivos de café o áreas en potrero.


**Zona 6. Guaimaral.** Parche de bosque húmedo montano bajo, con la mayoría de área con pendiente pronunciada y sotobosques espesos, además, en algunas partes con abundante chusque. Completamente rodeado por una matriz de pastizal con pequeños parches de bosque temprano o líneas de árboles exóticos.

**Zona 7. La Flor.** Parche de bosque húmedo montano bajo, de carácter secundario, con algunas zonas con pendiente pronunciada y con bordes en matorral; rodeado completamente de una matriz de pastizal y pocas áreas de interconexión.

**Zona 8. Palomar.** Muestra varios parches de bosque montano, con alta presencia de roble, con indicios de intervención por extracción de madera y presencia en algunas zonas de ganado vacuno. Principalmente rodeado por una matriz de pastizal, con algunos parches de cultivo principalmente papa.

**Zona 9. La cascada.** Es un área de páramo pluvial subalpino; exhibe varios parches de bosque achaparrado altoandino, influenciados severamente por paso de ganado vacuno. La matriz dominante es principalmente pajonal con una muy baja abundancia de frailejones, los cuales en su mayoría no sobrepasan el metro de altura; igualmente, tal ecosistema evidencia paso constante de ganado y quema periódica.

**Zona 10. La estrella.** Es un área de páramo pluvial subalpino; exhibe varios parches de matorral altoandino, influenciados severamente por paso de ganado vacuno; los parches de bosque prácticamente no existen. La matriz dominante es el potrero con algunas zonas de pajonal con una muy baja abundancia de frailejones,



los cuales en su mayoría no sobrepasan el metro de altura; igualmente, tal ecosistema evidencia un sobrepastoreo con desaparición de la turba propia de los páramos, con suelos duros debido a la compresión del suelo, por el pisoteo del ganado. Existen distribuidas diferentes parches de cultivos como la papa.

## MÉTODOS

**Método de determinación taxonómica.** Para la determinación taxonómica, se empleó la guía de campo Hilty & Brown (1986), con la cual se llegó hasta el nivel de especie. Además, se usaron otras guías para la identificación como las elaboradas por Rodríguez–Mahecha & Hernández-Camacho (2002) y ABO (2000). El orden taxonómico y nomenclatura siguió a Remsen *et al.*, (2007).

**Métodos de colecta y observación.** Para cada zona de muestreo se escogió un parche de bosque en donde se ubicaron 6 redes de niebla de 12 metros de longitud, por 2 metros de altura y 32 mm de ojo de malla, sostenidas por varillas de aluminio. Las redes estuvieron dispuestas en el interior del bosque y en el borde. Las redes se abrieron desde las 6:00 -11:00 horas y desde 14:00 - 18:00 horas. Los individuos capturados fueron puestos en bolsas de tela, para su posterior determinación hasta el nivel de especie. Se tomaron datos en fichas de campo con los siguientes atributos: localidad, coordenadas, altitud, fecha, número de captura, determinación taxonómica, sexo, edad, estado reproductivo, cantidad de grasa en la fúrcula y flancos, y estado del plumaje. También se registraran algunas medidas morfométricas tales como: peso, culmen, rictus, altura del pico, longitud de la cola, longitud del tarso y longitud del ala entre otros (Villarreal *et al.*,2004).

Para establecer los individuos que serian colectados se estableció el siguiente protocolo: 1) Para especies con un algún grado de amenaza, solo se hará colecta de dos individuos. 2) Por zona y por muestreo solo se colectaran 5 individuos por especie. 3) Especies que presenten evidencias de estados reproductivos (Parche de incubación, protuberancia cloacal grande, vientre inflamado (presencia de huevos) no serán colectados. 4) Individuos anillados dentro o fuera de Colombia no serán colectados.

Se tomaron registros fotográficos, y los individuos colectados se les registró los siguientes atributos: coloración de la partes blandas (iris, patas, pico, partes de piel desnuda), peso, sexo, tamaño de las gónadas, coloración de las gónadas, contenido estomacal, cantidad de grasa subcutánea, estado de la osificación del cráneo, número de colector, número de catálogo y comentarios. Posteriormente se prepararon las pieles para su preservación según la metodología que aplica el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (Villarreal *et al.*,2004) y la planteada por Winker (2000), las cuales serán

consignadas en la colección ornitológica del Laboratorio de Investigación en Zoología (LABINZO).

Los registros visuales de las especies se realizaron con binoculares 7 x 35, siguiendo la metodología de conteos puntuales (Ralph 1995a, 1995b); cada conteo duró un total de quince minutos, en donde se registraron todos los individuos vistos y oídos hasta unos 70 m. Por zona se realizaron un total de seis puntos, tres en la matriz y tres en el bosque, en este último los puntos partieron desde borde en línea recta hasta el interior.

Por otra parte se empleó el método de reconocimiento auditivo, para lo cual se hicieron grabaciones de los individuos escuchados y comentarios de los mismos; estos registros posteriormente fueron acumulados y preeditados para ser comparados con guías auditivas existentes como las de cantos de aves de Colombia de Álvarez (2000), Álvarez y Córdoba (2002), Córdoba & Álvarez (2003), y Strewé *et al.*, 2007, adicionalmente se empleó la base de Cantos de aves suramericanas Xenocanto, disponible en Internet.

Adicionalmente se empleó la metodología de observaciones sistemáticas, en la cual se dedica un periodo de una hora dentro del fragmento y la matriz para registrar las especies que no fueron detectadas durante los conteos puntuales (Renjifo, 1999).

**Categorías ecológicas de asociación con el hábitat.** Con el fin de determinar aspectos relacionados con la conservación de los ecosistemas de la cuenca del río Totare, se realizó una clasificación de las especies en cuanto a su asociación con los diferentes hábitats, siguiendo los parámetros del sistema de categorías ecológicas utilizado por Stiles & Bohórquez (2000) e implementados por Molina - Martínez (2002, 2006).

Cada especie se clasificó en una de las siguientes categorías:

### **I. Especies de bosques**

- a. **Especies restringidas al bosque primario o poco alterado.** Detectadas principalmente o exclusivamente en el interior del dosel de estos bosques, con frecuencias mucho más bajas en los bordes o en bosques secundarios adyacentes a los bosques primarios.
- b. **Especies no restringidas al bosque primario o poco alterado.** Detectadas más frecuentemente en este hábitat, pero también regularmente en los bordes, bosques secundarios u otros hábitats arbolados cerca del bosque primario.

c. **Especies restringidas prácticamente al páramo**, con algunas excursiones al bosque altoandino poco alterado.

**II. Especies de bosque secundario o bordes de bosque o de amplia tolerancia.** Encontradas con mayor frecuencia en los bordes y bosques secundarios, pero también a veces en el bosque primario y rastrojo, hasta en potreros arbolados: su requisito principal es la presencia de árboles y algunos casos, la sombra debajo de ellos, más no un tipo de bosque específico.

**III. Especies de áreas abiertas:** Encontradas principal o exclusivamente en áreas con poco o ninguna cobertura arbórea como potreros o rastrojos; en potreros o matorrales arbolados se asocian con la vegetación baja, más que con los árboles, pueden encontrarse en los bordes de los bosques pero no bosque adentro.

#### **IV. Especies acuáticas**

a. Especies asociadas a cuerpo de agua sombreadas o con la vegetación densa al borde del agua, evitando áreas abiertas o soleadas: quebradas o áreas pantanosas dentro de los bosques primarios o secundarios.


b. Especies asociadas a cuerpos de agua sin sombra, a orillar abiertas o con vegetación baja, o aparentemente indiferentes a la presencia de árboles excepto para perchas.

**V. Especies aéreas.** Generalmente encontradas sobrevolando varios hábitat's terrestres.

a. Especies que requieren por lo menos parches de bosque, por ejemplo para anidación, pero sobre vuelan una amplia gama de hábitat's.

b. Especies indiferentes a la presencia de bosque, o que prefieran áreas más abiertas.

**Índices ecológicos.** La diversidad ecológica se midió a partir del índice de Shannon – Weaver ( $L_n$ ) y el índice de Simpson; la riqueza se evaluó por medio del número de especies (riqueza absoluta); y la dominancia fue medida con el índice de Berger – Parker. Para la utilización de estos índices, se empleo la sumatoria de los valores absolutos del número de individuos de los conteos de puntos por zona de muestreo, los cuales fueron realizados por un solo observador.



**Análisis de datos.** La composición de especies se comparó a través de un análisis de ordenación no métrico MDS “Non metric multidimensional scaling” , utilizando el índice de similaridad de Jaccard y la presencia y ausencia de las especies en cada zona. Se aplicó este método “binario” debido a que no todas las zonas tuvieron una homogeneidad en el muestreo como tal, además este, es recomendado por Ludwing & Reynolds (1988) para este tipo de casos.

#### 2.10.1.5.2 RESULTADOS

Con un esfuerzo total de 1524 horas red y 186 horas de observación, se registraron un total de 289 especies, repartidas en 207 géneros y 44 familias (Anexo 1). De estas, se destaca la presencia de seis especies endémicas, *Bolborhynchus ferrugineifrons*, *Leptotila conoveri*, *Myiarchus apicalis*, *Habia cristata*, *Atlapetes flaviceps* y *Euphonia concinna*; seis casi endémicas *Eriocnemis derbyi*, *E. mosquera*, *Thamnophilus multistriatus*, *Tangara vitriolina*, *Urothraupis stolzmanni*, *Myioborus ornatus*, (Salaman et al, 2007). En muestreos posteriores a este estudio se han registrado dos especies endémicas más, en la localidad de Ambala a 2350m *Grallaria milleri* y *Odontophorus hyperythrus* (com. pers. Molina – Martínez Y.G.).

Por otra parte, se registraron 8 especies en alguna categoría de amenaza; 4 casi amenazadas *Aburri aburri*, *E. derbyi*, *Andigena hypoglauca* y *Contopus Cooperi*; dos vulnerables, *B. ferrugineifrons* y *Hapalopsittaca amazonina*; y finalmente, dos en peligro *L. conoveri* y *A. flaviceps* (Salaman et al, 2007).

Igualmente se encontraron 18 especies migratorias, 15 boreales, *Cathartes aura*, *Chordeiles minor*, *Empidonax virescens*, *Contopus cooperi*, *C. virens*, *Myiodynastes luteiventris*, *Hirundo rustica*, *Catharus ustulatus*, *Piranga rubra*, *Vermivora peregrina*, *Dendroica petechia*, *D. striata*, *D. fusca*, *Mniotilta varia*, y *Wilsonia canadensis*; tres australes *Vireo olivaceus* (el cual presenta poblaciones que migran borealmente), *Elaenia parvirostris* y *Tyrannus savana* (esta última con algunas poblaciones locales en el municipio de Piedras).

En todo el muestreo se capturaron a través de las redes de niebla un total de 240 individuos, de los cuales se colectaron un total de 192 especímenes. En general la zona con mayor tasa de captura fue ambalá con 53 individuos, mientras que la mas baja fue en Piedras con 12 y la Estrella con 8; cabe mencionar que hubo zonas en donde se muestreó una sola vez, debido a problemas de orden público, no obstante el tiempo de horas red fue aproximadamente el mismo en cada estación (Tabla No 2.135).

En cuanto a riqueza absoluta, la zona con mayor número de especies fue ambalá con 95, seguido de Chucuní con 85; de la misma forma, las zonas con los más bajos números fueron la Cascada y Potrerito con 38 y la estrella con 20 especies



(Tabla No 2.136). La zona que obtuvo el segundo número de especies más alto fue Piedras con 92, no obstante, este resultado es debido a un mayor tiempo de muestreo y el mismo hecho de monitorear un nuevo tipo de hábitat, ausente en las demás zonas (Humedal con borde arbolado); por lo que para este análisis se tuvo en cuenta los valores encontrados en la matriz y el bosque (84 especies). Las especies registradas en tanto en el humedal de Piedras como en las Lagunas de la Cascada se referencian en el apéndice 2.15.2.

Tabla No 2.135 Número de individuos capturados a través de redes de niebla en cada uno de los muestreos realizados a la comunidad aviaria de la Cuenca mayor del Río Totare – Tolima.

Zonas	M 1	M 2	M 2	Total
Piedras	4	8	X	12
Humedal P	x	16	X	16
La Argelia	18	4	X	22
Potrerito	19	6	X	25
Chucuni	18	10	X	28
Ambala	32	21	X	53
Guaimaral	0	25	X	25
La Flor	18	3	X	21
Palomar	x	12	3	15
La cascada	x	15	X	15
La Estrella	x	x	8	8
Total				240

Fuente. El autores (2007).

Por otro lado, a través de los censos visuales y auditivos se registraron un total de 2976 individuos; la zona con mayor número fue Piedras con 507 individuos, seguido por Chucuní con 446; los menores valores se registraron en Potrerito y La Cascada con 120 y la estrella con 65.

En cuanto a índices ecológicos, las zonas más diversas y con mayor riqueza fueron Ambalá y Chucuní respectivamente, las que presentaron la mayor dominancia fueron Piedras y la Estrella (Tabla No 2.137).

Con el fin de comparar la composición de especies entre las diferentes zonas se aplicó el método de ordenación no métrico MDS “Non metric multidimensional scaling”, el cual mostró una estratificación de acuerdo a la altura. Dos grandes grupos diferenciales, las zonas por encima y por debajo de los 2000 m; además, se generaron tres grupos de alta similitud en cuanto a su composición, que es el resultado de zonas con hábitats y características climáticas parecidas; el grupo de zonas de Páramo (La estrella y La Cascada), el de bosques húmedos andinos (La Flor y Guaimaral) y el de bosque seco tropical (Argelia, Piedras y Chucuni).

Tabla No 2.136 Número de especies e individuos (primer y segundo muestreo) de la comunidad aviar encontrada en la cuenca mayor del río Totare – Tolima.

Zonas	# sp	# ind	Ind Total
Piedras	84	161	507
		346	
Humedal P	46	286	286
La Argelia	72	211	396
		185	
Potrerito	38	43	120
		77	
Chucuni	85	233	446
		213	
Ambala	95	204	333
		129	
Guaimaral	60	83	243
		160	
La Flor	57	82	192
		110	
Palomar	60	120	207
		87	
La cascada	38	145	180
		35	
La Estrella	20	65	65
<b>Total</b>			<b>2976</b>

Fuente. El autor.

Tabla No 2.137 Índices de diversidad de la comunidad aviar encontrados en cada una de las zonas de la cuenca mayor del río Totare – Tolima. (Los valores en rojo muestran valores importantes).

	Taxa	Individuos	Shannon	Simpson 1-D	Berger-Parker
Piedras	84	<b>507</b>	3,66	0,9483	<b>0,1677</b>
Argelia	72	396	3,605	0,951	0,1338
Potrerito	<b>38</b>	<b>120</b>	3,311	<b>0,9467</b>	0,1667
Chucuni	<b>85</b>	<b>446</b>	<b>3,883</b>	0,9671	<b>0,08744</b>
Ambala	<b>95</b>	333	<b>4,26</b>	<b>0,9824</b>	0,03904
Guaimaral	61	244	3,747	<b>0,9679</b>	<b>0,08197</b>
Flor	57	192	3,595	0,9543	0,1563
Palomar	59	207	3,656	0,9622	0,1111
Cascada	<b>38</b>	180	<b>3,297</b>	0,9483	0,1389
Estrella	<b>20</b>	<b>65</b>	<b>2,775</b>	<b>0,9221</b>	<b>0,1846</b>

Fuente. El autores (2007).

Las zonas que se alejaron de estos grupos presentan variaciones relacionadas más con estados de conservación de sus ecosistemas; tal es el caso de Potrerito el cual avifaunísticamente presentó serios déficit ecológico; por otra parte, ambalá y Palomar, se destacan por su alta diversidad y riqueza, así como la presencia de aves propias de bosque. (Tabla No 2.138, Fig. No 2.88).

Tabla No 2.138 Valores propios obtenidos del análisis de ordenación no métrico multidimensional, empleando la composición de la comunidad aviar encontrada a través de la cuenca mayor del río Totare – Tolima.

Zonas	Eje 1	Eje 2
Piedras	0,32802	-0,080479
Argelia	0,32204	-0,077058
Potrerito	0,18941	-0,23766
Chucuni	0,31675	-0,0897
Ambala	0,10809	-0,028514
Guaimaral	-0,042024	0,097492
Flor	-0,030281	0,1125
Palomar	-0,24915	0,12328
Cascada	-0,46188	0,085986
Estrella	-0,48096	0,094153

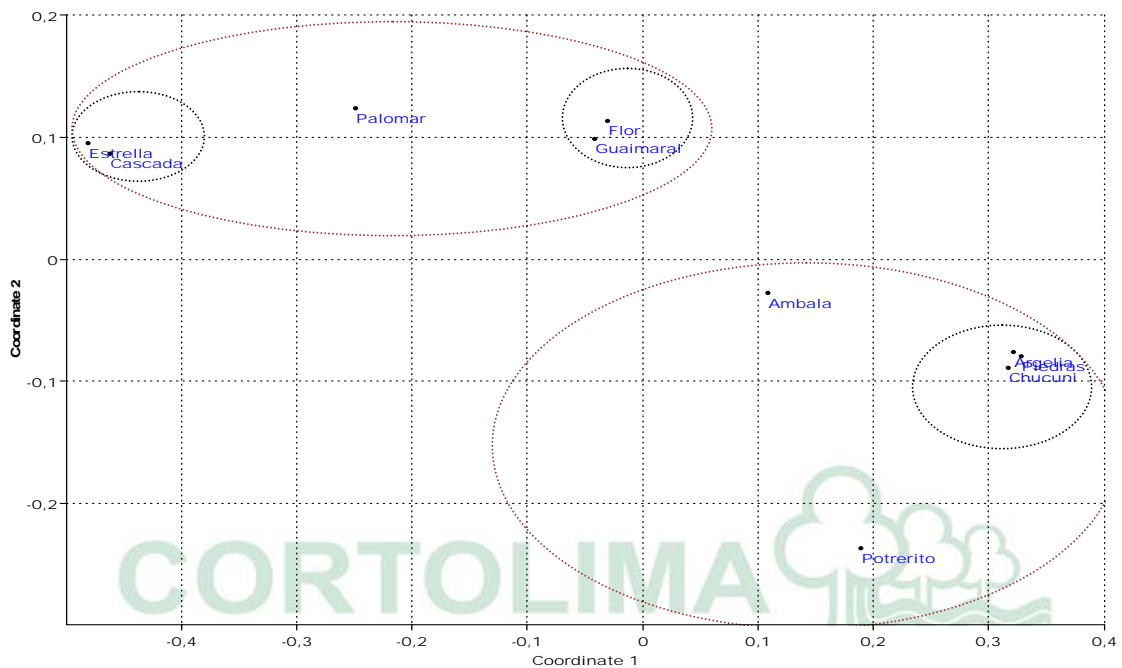
Fuente. El autores (2007).

Como resultado de la clasificación de las especies en cuanto a su asociación con el hábitat, se encontró que en la cuenca, el 58.7 % de estas están adaptadas a hábitat's intervenidos (Categorías II y III), mientras que el 35.7% dependen principalmente de la cobertura boscosa o del páramo para su sobrevivencia.

Por zonas se encontró que existe una disminución progresiva de las categorías II y III con el aumento de la altura, teniendo a Chucuní con el porcentaje de especies más alto en la categoría II y a Piedras en la categoría III. Palomar presentó el valor más alto en la categoría Ia y ambalá en la Ib (Figura No 2.89).

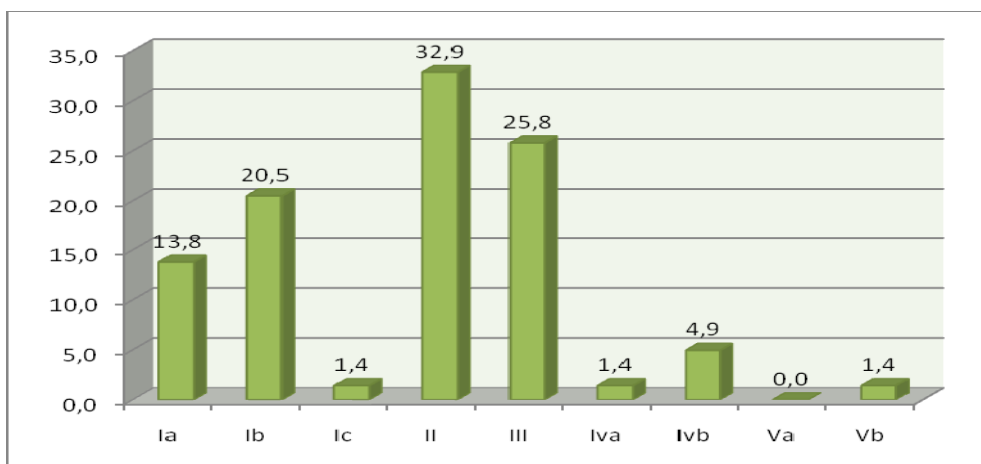


Figura No 2.88 Grafica del análisis de ordenación no métrico multidimensional, empleando la composición de la comunidad aviar encontrada a través de la Cuenca Mayor del Río Totare



Fuente. El autores (2007).

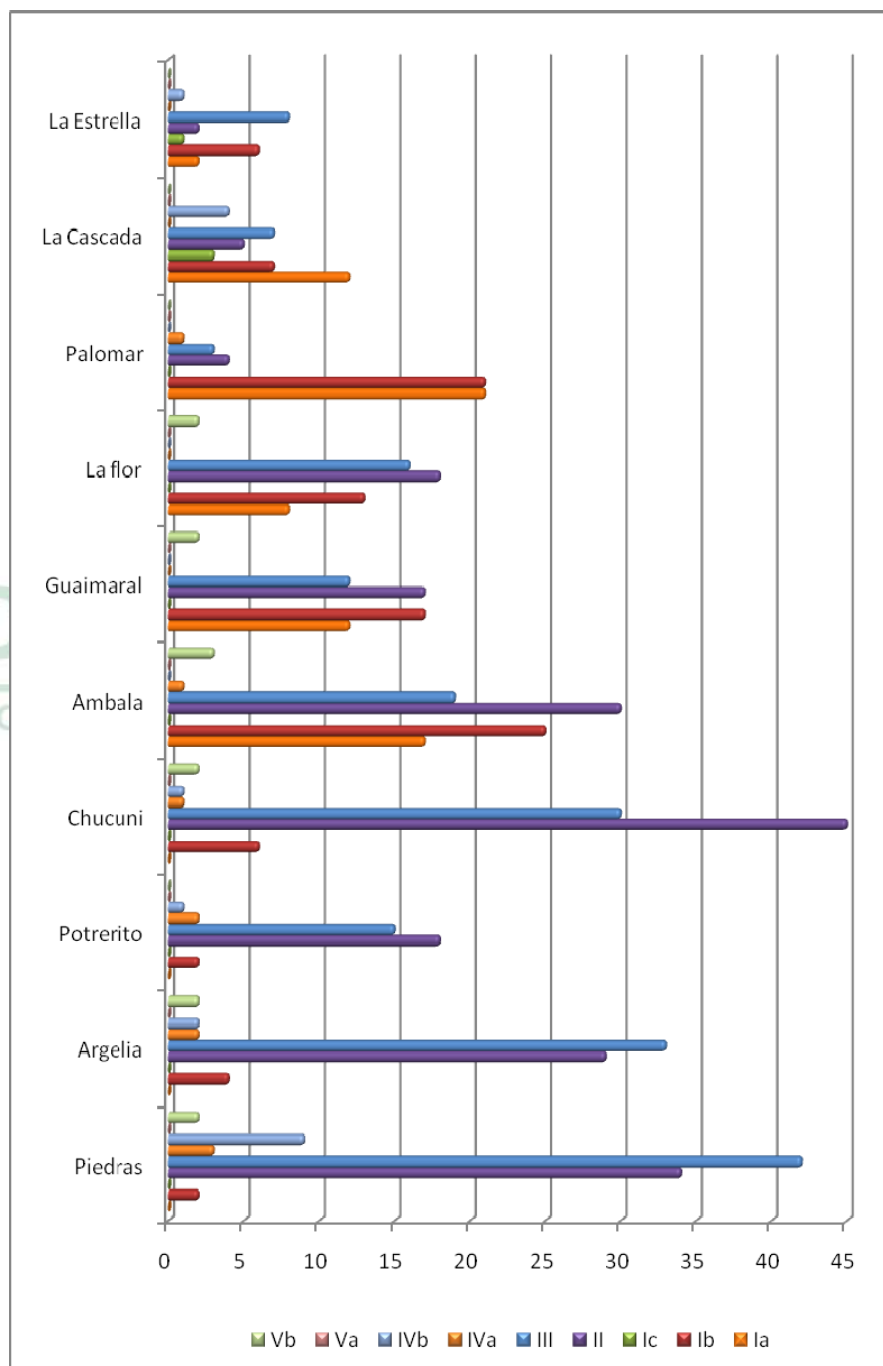
Figura No 2.89 Porcentaje de especies agrupadas en cada una de las categorías de asociación de las aves con su hábitat encontradas en Cuenca Mayor del Río Totare – Tolima.



Fuente. El autores (2007).



Figura No 2.90 Porcentaje de especies agrupadas en cada una de las categorías de asociación de las aves con su hábitat encontradas en cada una de las zonas en la Cuenca Mayor del Río Totare – Tolima.



Fuente. El autores (2007).

### 2.10.1.5.3 DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados, el número de especies encontradas en la cuenca, representan el 15% de la avifauna nacional y el 43.5 % de la ecoregión andina; este valor por si solo demuestra que la cuenca presenta una alta diversidad que amerita atención, conservación y estudio.

Por otra parte, al comparar los resultados obtenidos para otras cuencas, como por ejemplo la de Coello, en donde Molina – Martínez (2006), en 8 sitios de muestreo con un esfuerzo de horas red y de observación cinco veces mayor, que en el presente estudio, obtuvo un menor número de especies.


Los índices de diversidad y riqueza mostraron que Ambalá no solo es la zona con más especies, sino que es la más diversa y la de menos dominancia ecológica, siendo probablemente esto, el resultado de un bosque en proceso avanzado de madurez y una matriz noble como el cultivo de café, que puede contribuir al mantenimiento de especies propias del bosque (Perfecto *et al.*, 1996, Kricher 2000, Molina – Martínez 2006).

Las tres zonas que presentaron el menor número de especies y la menor diversidad fueron Potrerito, la Cascada y la Estrella, además de altos valores de dominancia; estos resultados podrían ser atribuidos a problemas de intervención sobre los ecosistemas; La cascada y la Estrella presenta intromisión de ganado hasta en el bosque y en el propio páramo, sin contar de quemas que podrían ser constantes año a año; Potrerito por otra parte, aparentemente presenta hábitat's que se esperaría soportaran picos de riqueza y diversidad mucho más altos, sin embargo, las tasas de detección de especies e individuos fueron bajas, situación que muestra probablemente la existencia de una problemática en el ambiente.

Lo anterior puede ser consistente con el resultado del análisis de ordenamiento, en donde se formo un grupo de similaridad con las zonas bajas Piedras, la Argelia y Chucuní, no obstante, Potrerito se alejó fuertemente del grupo, reflejando una variabilidad; cabe mencionar que se esperaría una alta similaridad de Chucuní con Potrerito por ser zonas a casi la misma altura.

La Flor y Guaimaral fueron muy similares, pues se ubican a la misma altura y comparten matrices similares, así como la fragmentación del bosque; Ambalá y Palomar se aproximan a estas zonas mostrándose como áreas de transición altitudinal, con características diferentes como la matriz circundante y el mismo tamaño de bosque, que en estos casos es bastante grande; además de ser un bosque de edad avanzada y en aparente conservación.

En general la grafica del MDS muestra una variación en la composición, debida al gradiente altitudinal, de ahí que se formen dos grupos principales, uno de zonas



secas, y otro de zonas de bosques húmedos (de premontanos a montanos bajos); las otras zonas, como palomar perteneciente a bosque húmedos montanos y la Cascada y la Estrella de bosques achaparrados y páramo pluvial, se muestra por obvias razones muy separados y alejados de las otras zonas.

Finalmente la gráfica de las categorías de asociación de las aves con sus hábitat's muestra un patrón descendente en el número de especies adaptadas a hábitat's intervenidos con respecto al aumento de la altura, patrón similar al encontrado por Molina – Martínez (2006) en la cuenca del río Coello, es cual se considera relacionado con una restricción en la capacidad de adaptación de las aves oportunistas a estos ambientes extremos (bajas temperaturas, vientos fuertes y alta precipitación); que por otra parte, influyen enormemente la riqueza en zonas bajas, siendo el grupo dominante.

Se denotan como zonas importantes para la conservación, por presentar altos valores en las categorías “la y lb” a Palomar y Ambalá para las zonas altas y Chucuní para las zonas bajas; cabe mencionar que las zonas bajas (por debajo de los 1000m) mostraron en general bajos valores en el número de especies características de bosques, en especial las de las categoría “la” que en estas zonas no estuvo representada por ninguna especie; entendible, debido al tamaño pequeño de los parches y el deterioro generalizado.

Los bajos valores de estas especies boscosas en una zona como la Cascada, son atribuibles a su fuerte intervención; no obstante, estos valores son comparables con los obtenidos en la Cuenca del Río Coello, que aunque aparentemente menos intervenida presentaba problemáticas ambientales severas como la intromisión del ganado y la fragmentación del bosque. Cabe mencionar que la Estrella es una zona excepcional por su alta intervención no solo por la reducción a cabalidad de los parches de bosque altoandinos, sino por la misma transformación del paisaje de páramo y pajonal por pastizal.

Finalmente, reuniendo todos los resultados, se denota que Ambalá, no solo cuenta con un alto número de especies en general, sino el mayor número de especies exclusivas de bosque, además de presentar cinco especies endémicas, de las cuales tres están en peligro y una casi amenazada; igualmente importante, se restringen allí especies no reportadas, anteriormente en otras cuencas o registros recientes en el Tolima como es el caso de *Thripadectes virgaticeps*, *Aburria aburri*, *Micrastur ruficollis*, *Dysithamnus plumbeus* y *Myrmeciza immaculata*. Estos datos categorizan a esta zona como una de las más importantes y prioritarias para la conservación en la Cuenca Mayor del Río Totare.