

2.10.1.6 QUIRÓPTEROS


Los quirópteros tienen dos subórdenes: los megaquirópteros que comprenden una sola familia (Pteropodidae) y los microquirópteros con 17 familias. Los megaquirópteros tienen una cara parecida al zorro, son principalmente frugívoros y habitan el viejo mundo, los microquirópteros son de tamaños pequeños, presentan una amplia gama de hábitos alimenticios y habitan el continente americano (Hutson *et al*, 2001).

Los murciélagos son los únicos mamíferos voladores. Se los agrupa en el orden Chiróptera (del griego khéir que significa mano y ptero que significa ala) La característica más sobresaliente es la presencia de membranas o alas (llamadas patagio), que se han formado por la extensión de los huesos de los dedos, y por la presencia de membranas interdigitales, que se prolongan hasta los lados del cuerpo; estas membranas son finas y elásticas, consisten sólo de dos capas de piel más una pequeña cantidad de tejido conectivo por donde pasan los vasos sanguíneos y los nervios., Los patagios tienen tres funciones básicas: servir para el vuelo, para termorregular (mantener constante la temperatura del cuerpo) y para capturar sus presas. El dedo pulgar de las manos es corto, libre y posee una uña ganchuda (salvo en la familia Furipteridae), que les ayuda a trepar y a aferrarse a los distintos substratos (Hutson *et al*, 2001).

La actividad de los murciélagos es nocturna. Se ha especulado mucho acerca de las causas que limitan su actividad a la noche y se atribuye a varios factores, tales como: necesidad de evitar la desecación de las membranas alares, la actividad diurna desecaría las membranas o exigiría un ingente aporte de agua; la disminución de la depredación, sobretodo por parte de las rapaces diurnas, evitar competencia con las aves ya que ocupan un nicho temporalmente vacío. Quizás sea esta la causa más importante del éxito de los murciélagos (Hutson, 2001 citado por Galindo, 2004).

Estos organismos pasan el día en cuevas y minas (especies troglófilas), en grietas de edificios y paredes rocosas (fisurícolas) o en huecos de árboles (arborícolas), que abandonan para cazar y alimentarse al anochecer. Un mismo refugio puede ser albergue de diferentes especies. Pueden darse asociaciones entre individuos de una o más especies a lo largo de las diferentes fases del ciclo biológico anual. (Fenton, 1970, citado por Galindo, 2004)

Viven en colonias de hasta cientos de individuos, en grupos familiares estables a lo largo de los años, o solitarios. Las colonias pueden ser permanentes o formarse sólo en las épocas de cría de los pequeños. Son animales vivíparos, lo que quiere decir que paren a sus crías en la fase de fetos bien desarrollados y por lo general, sólo nacen uno o dos por año (Diaz, 1983). En estas comunidades es muy común la estructura en harenes de hembras controladas por un macho en donde las hembras



a veces colaboran en el cuidado de las crías, e incluso mientras unas van a buscar alimentos, otras amamantan a las crías, aunque no sean las propias. Los machos a veces hacen labores de vigilancia (Cajade, 2004).

Las crías se amamantan el primer momento luego del parto y se quedan agarradas al cuerpo de la madre por un período de tres a cinco semanas. En las noches, por lo general, la madre deposita la cría en el lugar específico de su refugio diurno para salir a alimentarse. Al cabo de varias semanas la cría ha aprendido a volar y sale a alimentarse junto con la madre hasta que llega a adulta cuando puede valerse por sí sola. (Diaz, 1983).

GREMIOS TRÓFICOS

A nivel mundial, el 70% de las especies que se conocen son insectívoras, esto quiere decir que se alimentan exclusivamente de insectos. El 27% lo integran especies que se alimentan de frutas, polen, néctar, un 2% aquellas especies que se alimentan de peces o carne. El 1% restante lo integran las tres únicas especies de murciélagos que se alimentan de sangre.

Insectívoros. Son de pequeño tamaño, capturan insectos (hasta 600 en una hora) utilizando un sistema de radar llamado Ecolocación. Ellos envían ondas de alta frecuencia que se dispersan en el medio, chocan contra objetos o contra sus presas y vuelven a recibirlas con sus orejas, pudiendo calcular las distancias a las que esos objetos están, y así no se chocan, o pueden saber donde están sus presas y capturarlas. Por ello tienen muy desarrolladas las orejas, y tienen otras membranas adicionales para la recepción.

Nectarívoros y Polinívoros. Vuelan buscando flores del bosque, atraídos por sus aromas. Consumen el néctar y el polen de las flores con su larga lengua. Tienen un hocico largo, para introducirlo en la corola de las flores. Suelen ser pequeños, con ojos y orejas de tamaño medio. Son excelentes polinizadores ya que el polen que queda impregnando en su pelaje es transportado a otras flores, facilitando su polinización.

Frugívoros. Se alimentan de frutas que encuentran en el bosque utilizando una mezcla de sentidos: con el olfato detectan la presencia de árboles con frutos maduros y vuelan hacia esas zonas. Cuando están cerca son la vista y la ecolocación lo que les ayuda a encontrar los frutos. El hocico de los frugívoros es corto, con dientes muy fuertes y mandíbulas grandes. Los ojos son grandes y las orejas de tamaño medio. Arrancan las frutas y vuelan hasta alguna rama cercana donde se perchan y consumen los frutos, desechando las semillas o la pulpa, es así como estos animales ayudan a la dispersión de semillas en el bosque



Carnívoros. Consumen otros vertebrados, como peces, ranas, otros murciélagos, aves y roedores. Son muy grandes y fuertes, con dientes enormes con los que matan a sus presas. Son considerados como buenos controladores de roedores.

Ictiófagos. Vuelan bajo, sobre la superficie de las quebradas o los esteros y cuando detectan alguna perturbación en la superficie del agua, utilizan sus largos pies que acaban en unas poderosas garras para atrapar los peces. Son grandes y de alas fuertes

Hematófagos. Sus pulgares y sus piernas están muy desarrollados, lo que les da capacidad locomotora, esto les permite aterrizar cerca de las presas y treparse silenciosamente para no ser detectados. Los incisivos son como cuchillos y practican una pequeña incisión o herida en la piel de la víctima. En la saliva tienen sustancias anestésicas y anticoagulantes, de forma que la sangre empieza a manar y por capilaridad, la van tomando apoyando los labios suavemente (Fernández, 2006).

Tabla No 2.139 Estaciones de muestreo seleccionados en la Cuenca Mayor del Río Totare.

No.	Altura (m)	Municipio	Localidad	Zona de vida	Cordenadas
1	270	Piedras	M. de los Rodríguez	(bs-T)	N 4° 35' 58.7" W 74° 49' 44.0"
2	276	Piedras	Humedal	(bs-T)	N 4° 36' 4'' W 74° 50' 58 ''
3	310	Venadillo	La Argelia	(bs-T)	N 4° 38' 22.6" W 74° 53' 32.7"
4	700	Venadillo	Potrerito	(bs-T)	N 4° 41' 49.1" W 74° 59' 22.3"
5	750	Ibagué	Chucuní	(bs-T)	N 4°28'5" W 75°4'25.8"
6	1800	Ibagué	Ambala parte alta	(bh-P)	N 4°28'54,6" W 75°12'9,9"
7	2100	Santa Isabel	Guaimaral	(bh-P)	N 4°41'38,1'' W 75°6'20,1''
8	2100	Anzoátegui	La Flor	(bh-MB)	N 4°39'18.5" W 75°7'3.3"
9	2600	Palomar	Palomar	Paramo	N° 4° 39'4'' W 75° 13'4''
10	3600	Palomar	La Cascada	Paramo	N° 4° 39'00'' W 75°14'32''

Fuente: Autores (2007).

2.10.1.6.1 MATERIALES Y MÉTODOS

MÉTODOS

De Campo. En la Cuenca Mayor del Río Totare se establecieron 10 estaciones de muestreo de acuerdo a las localidades visitadas, estas estaciones fueron ubicadas estratégicamente de manera que se cubrieran la mayor parte de la cuenca y se pueda estudiar diversas zonas de vida. Para la colecta de los ejemplares, se realizaron muestreos en los meses de febrero (del 9 al 22), mayo (del 1 al 15) y el muestreo adicional a la zona alta en julio (del 9 al 15) de 2007, en total fueron dos visitas por sitio de muestreo con una duración de 14 noches.

Para la captura de los murciélagos se utilizaron cuatro redes de niebla (Foto No 2.68), de 12 m de largo por 3 m de alto, que fueron ubicadas en los diversos hábitat encontrados en cada una de las estaciones de muestreo (Bosque de galería, bosque secundario, potreros, cultivos y bordes de bosque). Las redes fueron instaladas entre las 18 y 23 horas y se revisaron cada 30 minutos en el transcurso de la noche por dos o tres personas, los animales se mantenían en bolsas de tela durante toda la noche para obtener muestras de heces fecales, las cuales se depositaron en tubos Ependorff con etanol al 70%, marcados respectivamente con el numero de ficha de campo para ser utilizados en posteriores investigaciones.

Como herramienta básica para la determinación taxonómica de las especies, se realizó un registro de cada uno de los ejemplares capturados en una ficha de campo donde se pueden encontrar los datos morfométricos y morfológicos requeridos (Tabla No 2.140), además de datos característicos de cada uno de los sitios de muestreos como ubicación, coordenadas geográficas, altura sobre nivel del mar, temperatura y humedad relativa.

Foto No 2.68 Método de campo para la captura de los quirópteros (Muestreo por medio de redes de niebla).



Fuente: Autores (2007).

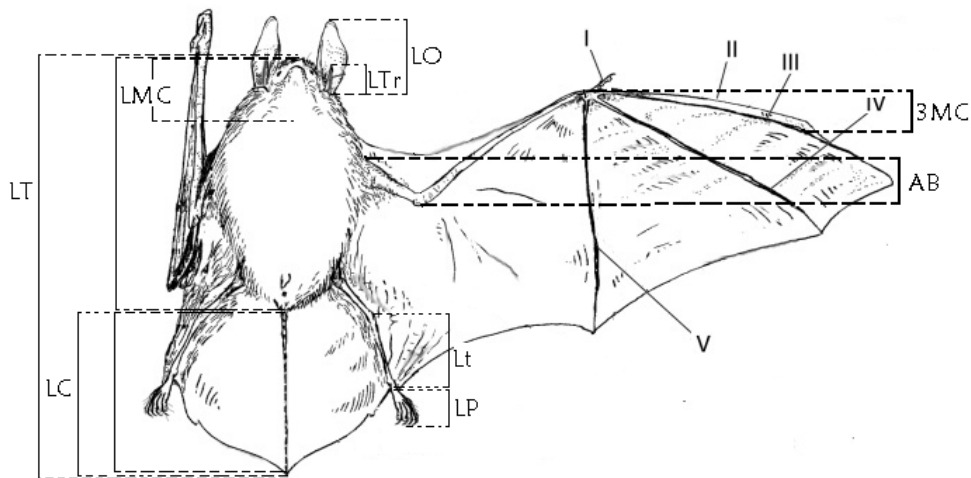
Tabla No 2.140 Medidas morfométricas necesarias para la determinación taxonómica (Ficha de campo).

MEDIDA	SIGLA
Medida del antebrazo	AB
Longitud de la cola	LC
Longitud cabeza cuerpo	LCC
Longitud mayor del cráneo	LMC
Longitud de la oreja	LO
Longitud del pie	LP
Longitud total del animal	LT
Longitud de la tibia	Lt
Tercer metacarpal	3MC
Longitud del calcar	Lcal
Longitud del trago	Ltra
Longitud del uropatagio	
Longitud de la hoja nasal	

Fuente: Autor

Las mediciones morfométricas (Figura No 2.91), observaciones y registros fotográficos pertinentes fueron realizadas durante el periodo de muestreos al día siguiente de la captura en el mismo sitio. Las medidas se tomaron por medio de un calibrador TUMYCO con precisión 0,05 mm y el registro de peso se realizó con un dinamómetro OHAUS con precisión 1,0 g., la temperatura y humedad relativa se tomó con un termohigrómetro marca TERMOHIGRO; el registro fotográfico se obtuvo empleando una cámara digital Canon Eos 30D 8.2 megapíxeles, un lente de 100 mm Canon y un sistema de iluminación con varios flashes y difusores.

Figura No 2.91 Medidas morfométricas utilizadas para la determinación taxonómica.



Fuente: Autores (2007).

Para el sacrificio de los especímenes estos fueron inyectados con etanol al 70% con una jeringa de insulina y para conservarlos durante el transporte y permanencia en el laboratorio fueron preservados mediante congelación, así se garantizó el buen estado de los individuos al llegar al Laboratorio de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima.

Las hembras en estado de gestación o lactancia, fueron registradas con sus respectivas mediciones en las fichas de campo, al igual que los demás animales se mantuvieron en bolsas de tela durante toda el periodo nocturno, sin embargo fueron liberadas al día siguiente de su captura debido al estado reproductivo en que se encontraban.

De Laboratorio. Los ejemplares colectados fueron llevados al Laboratorio de Investigaciones en Zoología de la Universidad del Tolima para realizar su identificación taxonómica y preservación por medio de disecciones, extracción de cráneo y mediciones morfológicas.

Para la preservación de los ejemplares se empleó dos metodologías; preservación en líquido (animales sumergidos en una solución de etanol al 70%. Según Muñoz, 1990) y preparación de pieles (conservación de piel y extracción de cráneo) con el fin de ingresarlos a la Colección de Mamíferos del Laboratorio de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima (Foto No 2.69).

Foto No 2.69 Conservación de los ejemplares en líquido y montaje de pieles



Fuente: Autores (2007).

Los cráneos fueron sometidos a un tratamiento de limpieza con dermestidos (Coleóptero), dicho proceso puede tardar de tres días a una semana aproximadamente (Foto No 2.70), posteriormente se procedió a realizar una limpieza manual con el fin de realizar las medidas propuestas por Muñoz 1990

(Tabla No 2.141) (Figura No 2.92). La determinación taxonómica se realizó con la ayuda de las claves de Muñoz, 2001, Linares, 1987 y Badillo *et al.*, 1988, Universidad del Valle 2006.

Foto No 2.70 Cráneos en proceso de limpieza para determinación.



Fuente: Autores (2007).

Tabla No 2.141. Medidas morfométricas craneanas realizadas en laboratorio para su determinación taxonómica (Ficha de campo).

MEDIDA	SIGLA
Anchura mastoide	AM
Anchura zigomática	AZ
Anchura entre caninos.	CC
Formula dentaria	FD
Longitud condilobasal	LCB
Longitud mayor del cráneo	LMC
Anchura entre molares	M-M
Serie de hilera dental inferior	SDI
Serie de hilera dental superior	SDS
Longitud del palatino	Lp
Longitud ancho interorbital	AIO
Ancho de la caja craneana	ACC

Fuente: Autores (2007).

Cuando los ejemplares son determinados y la información es procesada son ingresados posteriormente a la colección de Mastozoología del Laboratorio de Investigaciones en Zoología de la Universidad del Tolima (Foto No 2.71).

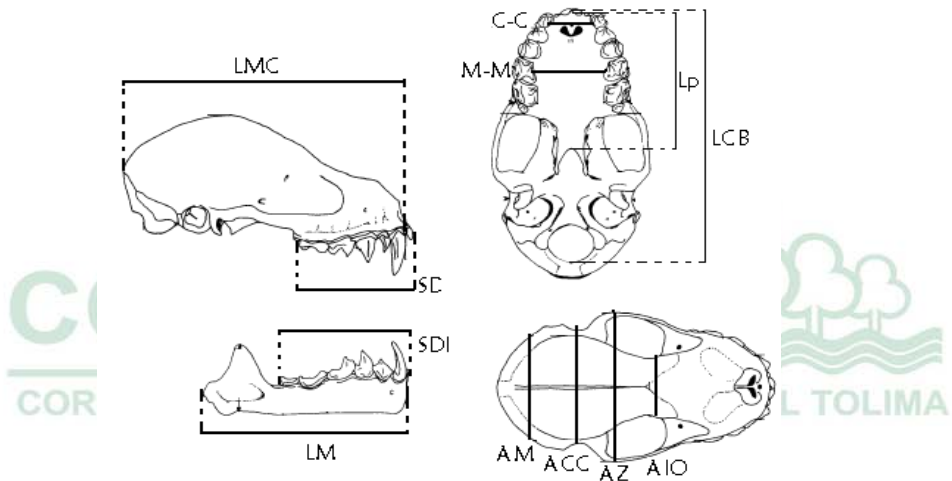
De Análisis

Diversidad. La diversidad se calculó como el número de especies registradas para cada uno de las localidades de muestreo y a partir de estos datos se aplicó el índice

de Shannon- Wiener (H') con la ayuda del programa (*Pastprogram*, versión 1.21 2004).

Abundancia relativa. La abundancia relativa se registró como el porcentaje que representan las familias, subfamilias y especies en cada uno de los sitios de muestreo. Para calcular el éxito de captura se tomó el cociente entre el número de individuos totales y el esfuerzo de captura correspondiente (individuos totales/horas-mallas); por su parte el esfuerzo de captura se estableció multiplicando el número de mallas totales por el número de horas de muestreo.

Figura No 2.92 Estructuras y Medidas morfométricas del cráneo de un murciélago.



Fuente: Autores (2007).

Foto 2.71. Colección de Mamíferos del Laboratorio de Investigaciones en Zoología de la Universidad del Tolima.



Fuente: Autores (2007).

Similaridad. La similaridad de especies entre los sitios de muestreo se realizó por medio del índice de similaridad de Jaccard con la ayuda del programa Biodiversity pro 4®.

2.10.1.6.2 RESULTADOS

En el presente estudio fueron capturados 377 murciélagos correspondientes a 5 familias, 7 subfamilias, 23 géneros y 42 especies (Tabla 2.143) con un esfuerzo de captura de 712 horas / malla y un éxito de captura de 0.5 individuos / horas-malla (Tabla 2.142).

Tabla 2.142. Esfuerzo y éxito de captura en las diferentes localidades de estudio.

Veredas	Noches de muestreo	Horas de muestreo	Mallas totales	Esfuerzo de captura: horas-mallas	Individuos capturados	Éxito de captura
La M Rodríguez	2	10	8	80	96	1.2
Humedal	1	3	3	9	7	0.77
La Argelia	2	10	8	80	87	1.08
Potrerito	2	12	8	96	102	1.09
Chucuní	2	10	8	80	38	0.47
Ambalá	2	9	8	72	16	0.22
Guaimaral	2	10	7	70	7	0.1
La Flor	2	10	8	80	18	0.22
El Palomar	1	3	4	12	1	0.08
La Cascada	1	4	4	16	1	0.06
total	17	91	66	712	373	0.5

Fuente: Autores (2007).

De las cuatro familias registradas para la Cuenca Mayor del Río Totare la que presentó la mayor diversidad fue Phyllostomidae, con un total de 31 especies (Figura 2.93), igualmente la familia Phyllostomidae se destaca como la de mayor abundancia con el 85% (317 organismos) del total de individuos registrados, seguida por las familias Molossidae, Noctilionidae, Vespertilionidae y Emballonuridae, siendo Noctilionidae una nueva familia reportada para el departamento del Tolima. (Figura 2.94).

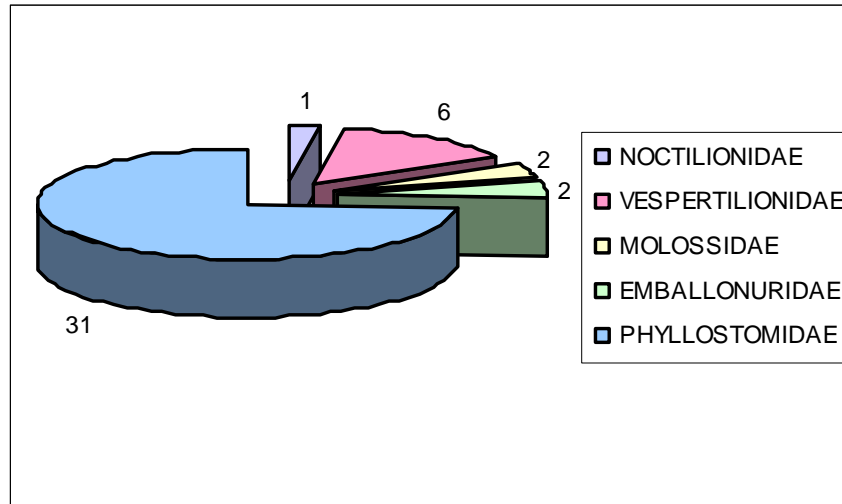


Tabla 2.143. Lista de las especies con sus respectivos géneros, subfamilias y familias de murciélagos encontrados para la Cuenca Mayor del Río Totare 2007.

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	# INDIVIDUOS
NOCTILIONIDAE		<i>Noctiolio albiventris</i>	10
VESPERTILIONIDAE		<i>Myotis albescens</i> cf	2
		<i>Eptesicus fuscus</i> cf	2
		<i>Eptesicus brasiliensis</i> cf	1
		<i>Myotis</i> sp	1
		<i>Rhogeessa tumida</i> cf	2
		<i>Histiotus montanus</i>	1
MOLOSSIDAE		<i>Molossus molossus</i>	32
		<i>Eumops hansae</i> cf	1
EMBALLONURIDAE		<i>Rhynchonycteris naso</i>	2
		<i>Saccopteryx bilineata</i>	2
PHYLLOSTOMIDAE	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	29
			<i>Phyllostomus discolor</i>
	Phyllostominae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	5
		<i>Vampyrum spectrum</i>	1
		<i>Trachops cirrhosus</i>	2
		<i>Micronycteris pusilla</i> cf	1
		<i>Micronycteris megalotyis</i>	1
		<i>Lonchophylla mordax</i>	6
	Lonchophyllinae	<i>Lonchophylla thomasi</i> cf	2
		<i>Choeroniscus minor</i> cf	3
	Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i>	1
			<i>Carollia brevicauda</i>
	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i>	63
		Sturnirinae	<i>Sturnira erythromus</i>
	<i>Sturnira lilium</i>		10
	<i>Sturnira luisi</i>		7
	<i>Sturnira arathatomasi</i>		6
	<i>Sturnira tildae</i> cf		3
	<i>Sturnira ludovici</i>		17
	<i>Sturnira bogotensis</i>		1
			<i>Artibeus lituratus</i>
	Stenodermatinae	<i>Artibeus hartii</i> cf	1
		<i>Artibeus phaeotis</i>	12
<i>Artibeus jamaicensis</i>		65	
<i>Uroderma bilobatum</i>		10	
<i>Vampyrops helleri</i>		2	
<i>Vampyrops dorsalis</i> cf		2	
<i>Vampyrops vittatus</i>		1	
<i>Chiroderma villosum</i> cf		1	
<i>Chiroderma trinitatum</i> cf		1	
<i>Artibeus</i> Sp1		1	

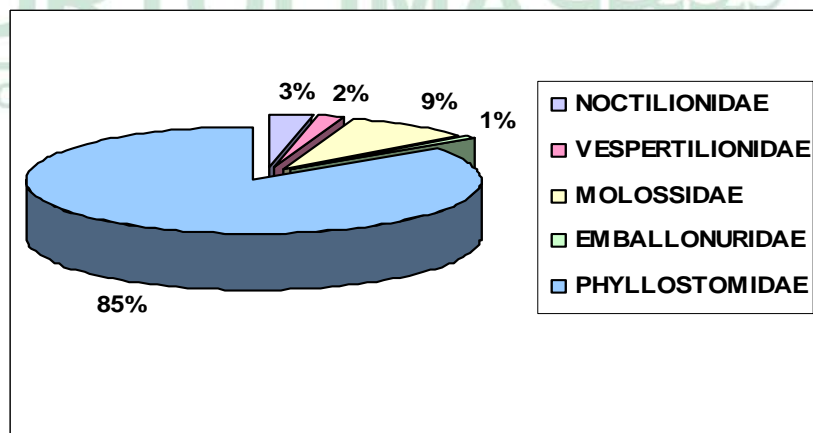
Fuente: Autores (2007).

Figura 2.93. Numero de especies de quirópteros reportados para la Cuenca Mayor del Río Totare 2007



Fuente: Autores (2007).

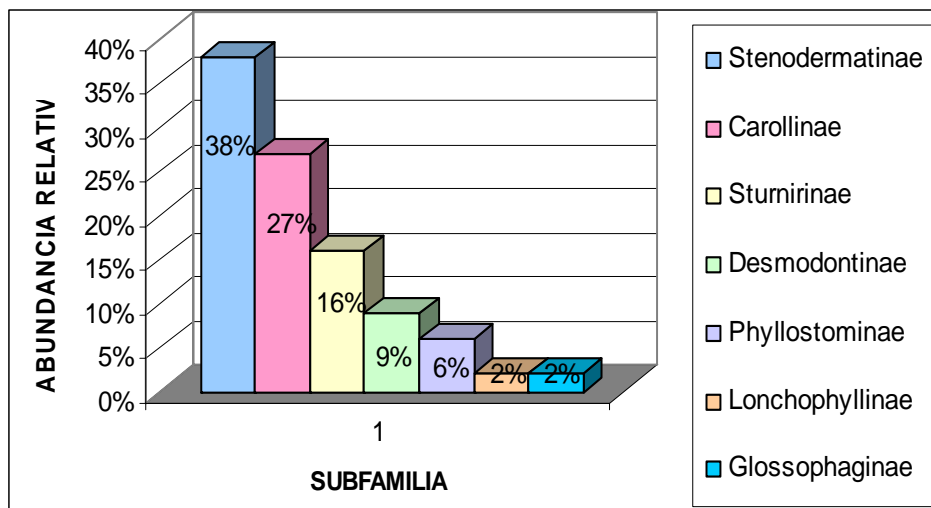
Figura 2.94. Abundancia relativa de las familias de quirópteros registradas para la Cuenca Mayor del Río Totare 2007.



Fuente: Autores (2007).

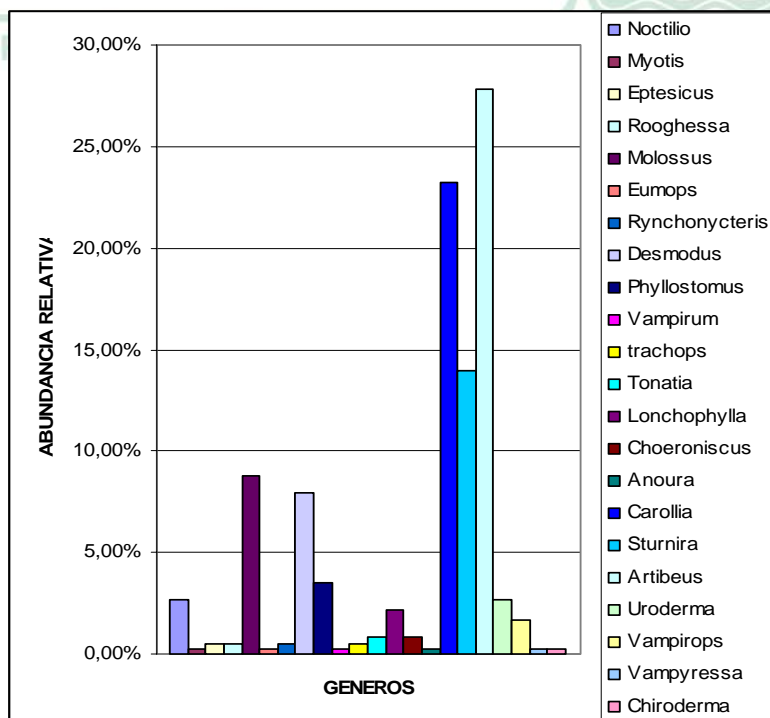
Se registraron 7 subfamilias de las cuales Stenodermatinae y Carollinae presentaron las abundancias relativas más elevadas, con un 38% y 27% cada una, mientras que las demás subfamilias presentaron abundancias relativas más bajas (Figura 2.95), En cuanto a los géneros *Artibeus*, *Carollia*, y *Sturnira* fueron los más abundantes con 28%, 22% y 13% respectivamente, y la menor abundancia la presentaron *Eumops*, *Trachops*, *Vampyrum*, *Myotis*, *Anoura* y *Chiroderma*, entre otros (Figura 2.96).

Figura 2.95. Abundancia relativa de las subfamilias de quirópteros registradas para la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

Figura 2.96. Abundancia relativa de los generos reportados para la Cuenca Mayor del Río Totare 2007.

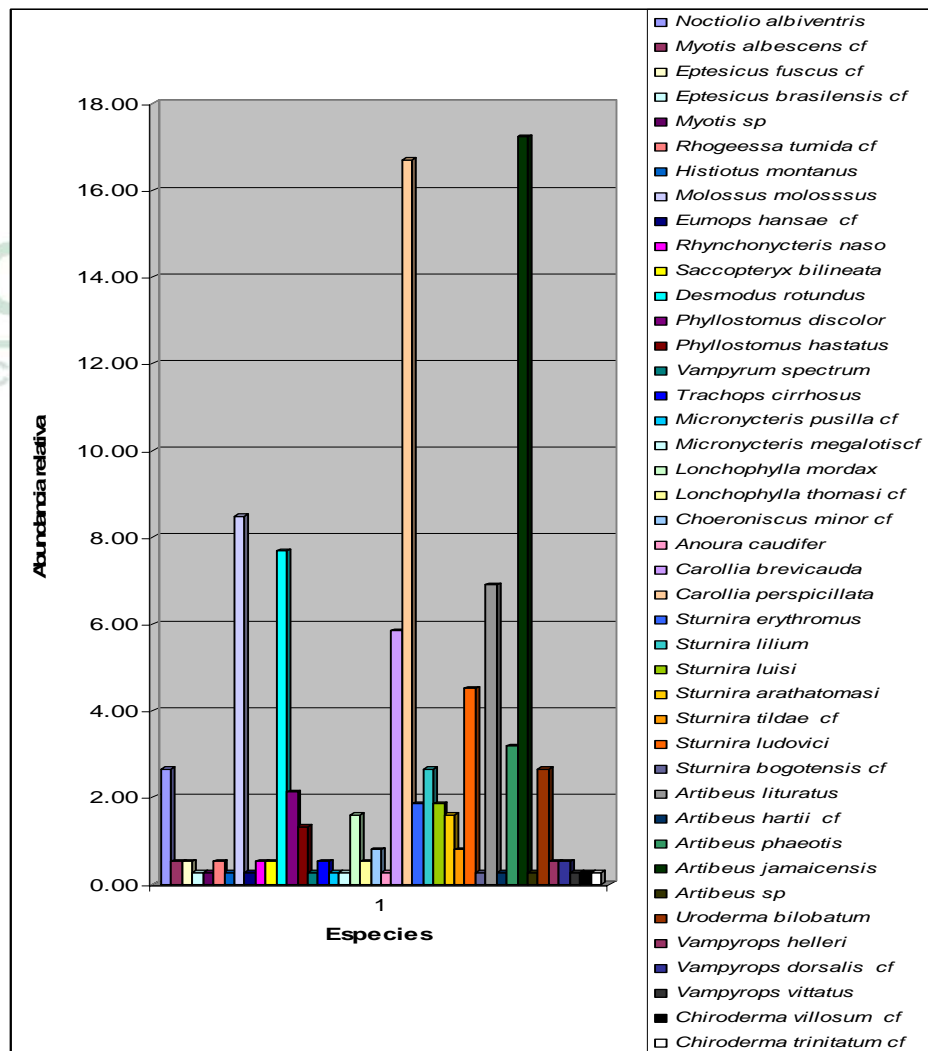


Fuente: Autores (2007).



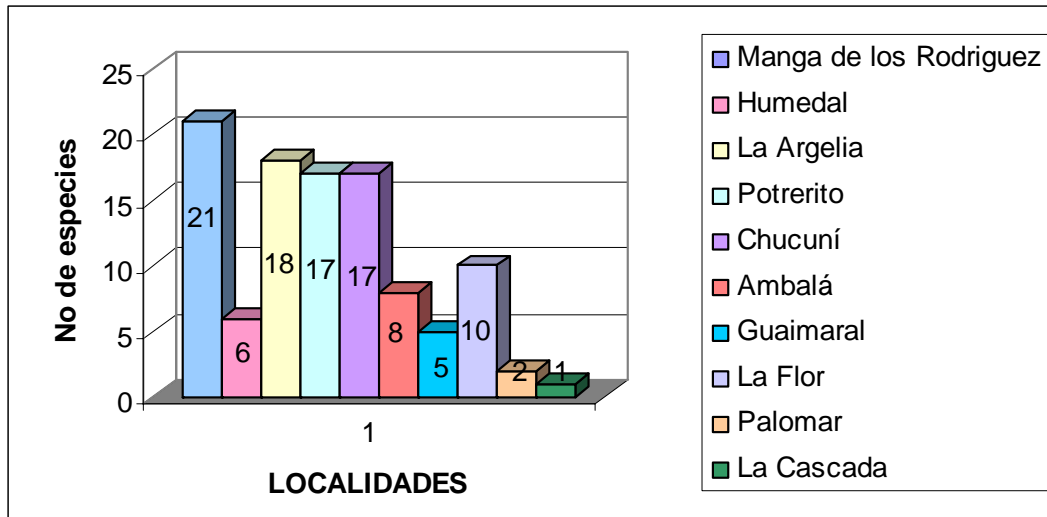
Las especies que presentaron la mayor abundancia relativa fueron *Artibeus jamaicensis* con 17,24%, seguido por *Carollia perspicillata* con 16,71%, a diferencia de especies como *Vampirops vittatus*, *Trachops cirrhosus*, *Vampirops dorsalis* las cuales presentaron abundancias relativas mas bajas (Figura 2.97). Comparando el número de especies registradas para cada una de los sitios de muestreo, se encontró que las veredas que presentan mayor diversidad fueron La Manga de los Rodríguez y La Argelia con 22 y 18 especies respectivamente, seguido por Potrerito y Chucuní que presentaron 17 especies cada una, y el menor numero de especies se registro en las veredas Palomar (2 especies) y La Cascada con tan solo una (Figura 2.98).

Figura 2.97. Abundancia relativa de las especies de quirópteros de la Cuenca del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

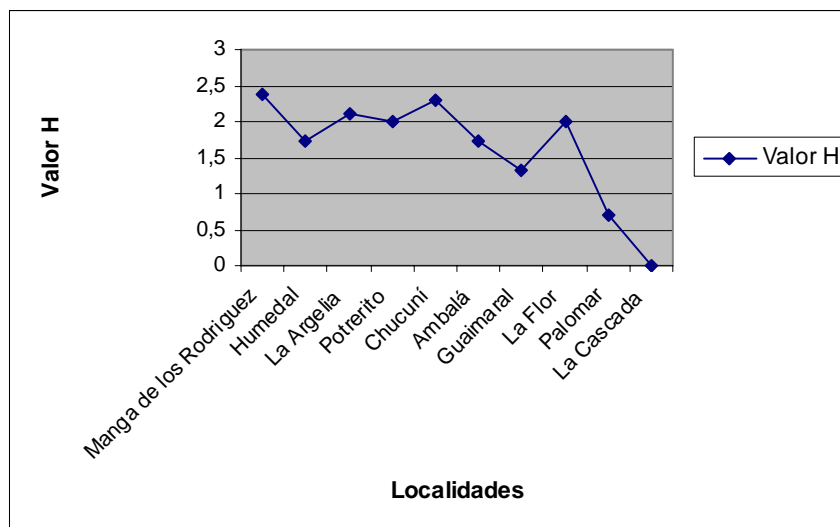
Figura 2.98. Numero de especies reportadas para cada uno de los sitios de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

Los datos de diversidad obtenidos mediante la aplicación del índice de Shannon-Wiener (H') confirman que la vereda La Manga de los Rodríguez ($H' = 2.39$) presentó la mayor diversidad, mientras que la menor diversidad se registró en las veredas Guaimaral y Palomar con $H' = 1.33$ y 0.69 respectivamente (Figura 2.99).

Figura 2.99. Valor del índice de Shannon-Wiener (H') para los sitios de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).



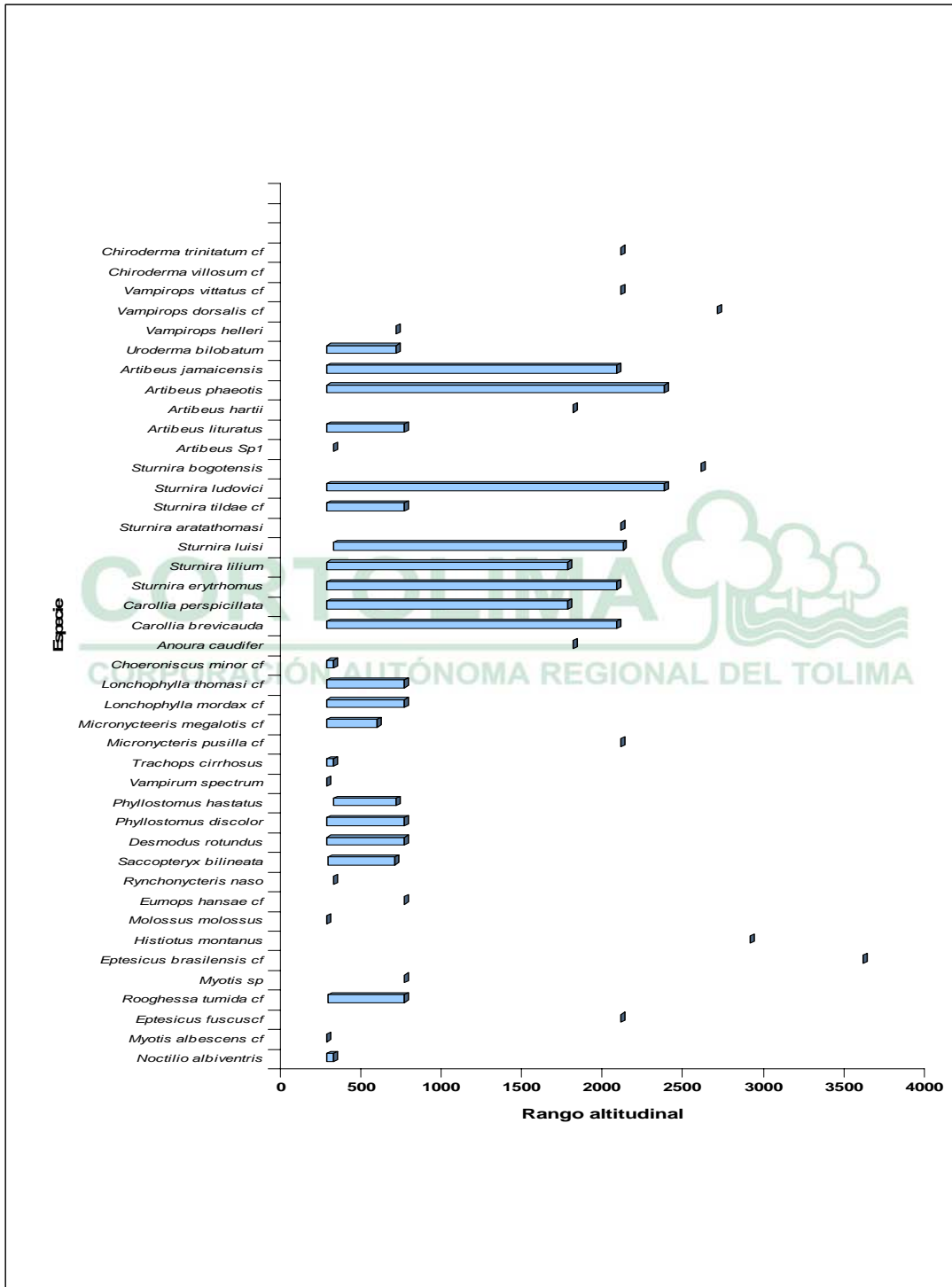
Existe una gran similitud entre las zonas de muestreo en cuanto las especies reportadas en cada una de ellas y la mayor cantidad de especie se observa hasta los 2000 m. (Tabla 2.144). *Sturnira Ludovici*, es quien presentó la mayor franja altitudinal entre los 270 a los 2600 m, a diferencia de especies como *Vampirops vittatus*, *Vampirops dorsalis*, *Chiroderma trinitatum* entre otras las cuales se registraron en una localidad tipo. Dentro de la familia vespertilionidae se reporta a *Myotis brasiliensis* con el registro mas alto en la Cuenca Mayor del Río Totare al encontrarse a 3600 m en la vereda la Cascada.(Figura 2.100).

Tabla 2.144. Especies encontradas para los diferentes sitios de muestreos en la Cuenca Mayor del Río Totare 2007.

SITIOS	ESPECIES
La manga de los Rodríguez	<i>Noctilio albiventris</i> , <i>Myotis albescens</i> , <i>Molossus molosssus</i> , <i>Eumops hasae</i> , <i>Desmodus rotundus</i> , <i>Phyllostomus discolor</i> , <i>Artibeus jamaicensis</i> , <i>Artibeus lituratus</i> , <i>Artibeus phaeotis</i> , <i>Lonchophylla mordax</i> , <i>Lonchophylla thomasi</i> , <i>Carollia brevicauda</i> , <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Sturnira erythromus</i> , <i>Sturnira lilium</i> , <i>Sturnira tildae</i> , <i>Sturnira ludovici</i> , <i>Uroderma bilobatum</i> , <i>Vampyrum spectrum</i> , <i>Trachops cirrhosus</i> , <i>Micronycteris megalotis</i> cf, <i>Choeroniscus minor</i> .
Humedal	<i>Rhogeessa tumida</i> , <i>Artibeus jamaicensis</i> , <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Saccopteryx bilineata</i> , <i>Uroderma bilobatum</i>
La Argelia	<i>Noctilio albiventris</i> , <i>Myotis</i> sp, <i>Desmodus rotundus</i> , <i>Phyllostomus hastatus</i> , <i>Artibeus jamaicensis</i> , <i>Artibeus phaeotis</i> , <i>Artibeus</i> sp, <i>Lonchophylla mordax</i> , <i>Carollia brevicauda</i> , <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Sturnira lilium</i> , <i>Sturnira luisa</i> , <i>Sturnira ludovici</i> , <i>Rhynchonycteris naso</i> , <i>Uroderma bilobatum</i> , <i>Trachops cirrhosus</i> , <i>Micronycteris pusilla</i> , <i>Choeroniscus minor</i> .
Potrerito	<i>Desmodus rotundus</i> , <i>Phyllostomus discolor</i> , <i>Phyllostomus hastatus</i> , <i>Artibeus jamaicensis</i> , <i>Artibeus lituratus</i> , <i>Artibeus phaeotis</i> , <i>Carollia brevicauda</i> , <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Sturnira erythromus</i> , <i>Sturnira lilium</i> , <i>Sturnira ludovici</i> , <i>Saccopteryx bilineata</i> , <i>Uroderma bilobatum</i> , <i>Vampyrops helleri</i> , <i>Chiroderma villosum</i>
Chucuní	<i>Rhogeessa tumida</i> , <i>Desmodus rotundus</i> , <i>Phyllostomus discolor</i> , <i>Artibeus jamaicensis</i> , <i>Artibeus lituratus</i> , , <i>Lonchophylla mordax</i> , <i>Lonchophylla thomasi</i> , <i>Carollia brevicauda</i> , <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Sturnira erythromus</i> , <i>Sturnira lilium</i> , <i>Sturnira luisi</i> , <i>Sturnira tildae</i>
Ambalá	<i>Artibeus hartii</i> , <i>Carollia brevicauda</i> , <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Sturnira lilium</i> , <i>Sturnira luisi</i> , <i>Sturnira ludovici</i> , <i>Anoura caudifer</i>
Guaimaral	<i>Artibeus jamaicensis</i> , <i>Artibeus phaeotis</i> , <i>Sturnira erythromus</i> , <i>Sturnira ludovici</i> , <i>Micronycteris pusilla</i> .
La Flor	<i>Eptesicus fuscus</i> , <i>Artibeus jamaicensis</i> , <i>Artibeus lituratus</i> , <i>Artibeus phaeotis</i> , <i>Carollia brevicauda</i> , <i>Sturnira arathatomas</i> , <i>Sturnira ludovici</i> , <i>Vampyrops dorsalis</i> , <i>Vampyrops vitatus</i> , <i>Chiroderma trinitatum</i> .
Palomar	<i>Sturnira Ludovici</i> , <i>Histiotus montanus</i>
la cascada	<i>Eptesicus brasiliensis</i> cf

Fuente: Autores (2007).

Figura 2.100. Distribución altitudinal de las especies de quirópteros reportadas en la Cuenca del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

Cuando se comparan los periodos de muestreo con relación a las especies de quirópteros se presenta el mayor número de especies en el periodo de muestreo 2 (Lluvias). Especies como *Noctilio albiventris*, *Myotis albescens*, *Eptesicus fuscus*, *Eumops hasae*, *Micronycteris pusilla*, *Choeroniscus minor*, *Vampyrops helleri*, *Vampyrops vittatus*, se reportaron solo para el muestreo 1 (Periodo seco) y *Rhogeessa tumida*, *Molossus molossus*, *Saccopteryx bilineata*, *Vampyrum spectrum*, *Lonchophylla thomasi*, *Anoura caudifer*, *Sturnira tildae*, *Artibeus hartii*, *Chiroderma trinitatum* que tan solo se registraron en el periodo de muestreo 2 (Periodo de lluvia) (Tabla 2.145).

Tabla 2.145. Temporalidad de las especies de quirópteros registradas en los periodos de muestreo realizados en la Cuenca Mayor del Río Totare.

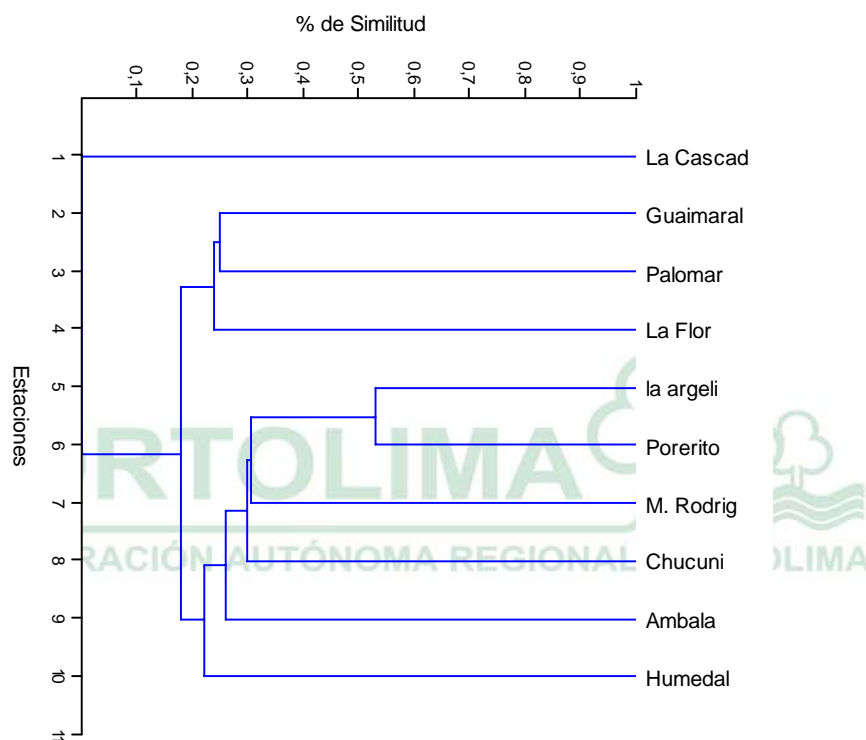
Especies	Muestreo 1 (Periodo seco)	Muestreo 2 (Periodo de lluvia)
<i>Noctilio albiventris</i>	1	0
<i>Myotis albescens</i> cf	1	0
<i>Eptesicus fuscus</i> cf	1	0
<i>Rhogeessa tumida</i> cf	0	1
<i>Myotis</i> sp	0	1
<i>Eptesicus brasiliensis</i> cf	0	1
<i>Molossus molossus</i>	0	1
<i>Eumops hasae</i> cf	1	0
<i>Rhynchonycteris naso</i>	0	1
<i>Saccopteryx bilineata</i>	0	1
<i>Desmodus rotundus</i>	1	1
<i>Phyllostomus discolor</i>	1	1
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1	1
<i>Vampyrum spectrum</i>	0	1
<i>Trachops cirrhosus</i>	1	1
<i>Micronycteris pusilla</i> cf	1	0
<i>Micronycteris megalotis</i> cf	1	0
<i>Lonchophylla mordax</i>	1	1
<i>Lonchophylla thomasi</i> cf	0	1
<i>Choeroniscus minor</i> cf	1	0
<i>Anoura caudifer</i>	0	1
<i>Carollia brevicauda</i>	1	1
<i>Carollia perspicillata</i>	1	1
<i>Sturnira erythromus</i>	1	1
<i>Sturnira lilium</i>	1	1
<i>Sturnira luisi</i>	1	1
<i>Sturnira arathatomasi</i>	1	1
<i>Sturnira tildae</i> cf	0	1
<i>Sturnira ludovici</i>	1	1
<i>Artibeus lituratus</i>	1	1
<i>Artibeus hartii</i> cf	0	1
<i>Artibeus phaeotis</i>	1	1
<i>Artibeus jamaicensis</i>	1	1
<i>Uroderma bilobatum</i>	1	1
<i>Vampyrops helleri</i>	1	0
<i>Vampyrops dorsalis</i> cf	1	0
<i>Vampyrops vittatus</i>	1	0
<i>Chiroderma trinitatum</i> cf	0	1
<i>Artibeus</i> Sp1	0	1
<i>Chiroderma villosum</i>	0	1

(1: Presencia – 0: Ausencia) Fuente: Autores (2007).



El índice de similaridad registra un grupo conformado por las zonas bajas, las zonas altas (Guaimaral, La Flor y palomar) y por ultimo la vereda La cascada como un grupo independiente. Dentro de las localidades con mayor similaridad se encontró entre las veredas La Argelia y Potrerito y las veredas Guaimaral y Palomar (Figura 2.101)

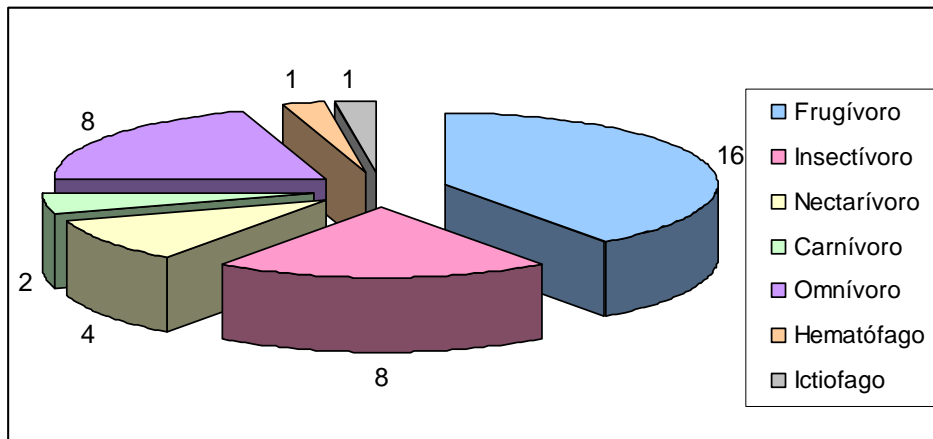
Figura 2.101. Agrupamiento por similaridad de los diferentes sitios de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

De acuerdo a los hábitos alimenticios de los murciélagos capturados, se puede evidenciar la presencia de murciélagos nectarívoros – polinívoros (*Lonchophylla Choeroniscus, Anoura*), frugívoros (*Carollia, Sturnira, Artibeus, Uroderma*), carnívoros (*Trachops, Vampyrum, Phyllostomus*), insectívoros (*Myotis, Eptesicus, Rhogeessa, Molossus, Eumops, Rhynchonycteris, Saccopteryx*), omnívoros; es decir aquellos que son frugívoros pero que complementan su dieta con insectos (*Phyllostomus, Vampyrops, Chiroderma*), hematófagos (*Desmodus*) e ictiófagos (*Noctilio*). Para la cuenca del Río Totare se muestra el patrón: frugívoros > insectívoros > omnívoros > nectarívoros > ictiófagos y hematófagos (Figura 2.102).

Figura 2.102. Numero de especies registradas para cada uno de los gremios tróficos en la Cuenca Mayor del Río Totare.




Fuente: Autores (2007).

2.10.1.6.3 DISCUSIÓN

La Cuenca Mayor del Río Totare es una zona de gran importancia ya que aporta el 24% del total de las especies de quirópteros registradas en el país, cabe destacar que es un área de 143.000 ha que presentan unas características que permiten albergar dicha fauna, al comparar la diversidad de la cuenca con otras zonas como la Cuenca Mayor del Río Coello (25.7%) (Galindo, 2004) que presenta una extensión mayor podemos apreciar el valor que tiene la Cuenca Mayor del Río Totare quien además tuvo un menor esfuerzo de captura en relación a las demás cuencas estudiadas en el Tolima.

La familia con mayor diversidad y abundancia en la Cuenca Mayor del Río Totare fue Phyllostomidae lo cual es acorde con el patrón establecido a nivel nacional ya que cuenta con un gran numero de subfamilias y a su vez especies con características que les permiten adaptarse muy bien a diferentes ambientes (Montenegro y Romero, 1999), además de tener algunas especies que presentan una gran variedad de gremios tróficos que van desde los Frugívoros, insectívoros, carnívoros, nectarívoros, hematófagos y omnívoros y combinar sus dietas de acuerdo al recurso (Cadena *et al*, 1998), La baja diversidad y abundancia de las familias restantes se puede deber posiblemente a la limitación de los métodos de captura, el escaso esfuerzo de captura y la carencia de datos que permiten predecir el comportamiento de las poblaciones (Acosta y Azurduy, 2006).

En cuanto a la abundancia de las subfamilias se puede evidenciar a Stenodermatinae y Carrollinae como las de mayor abundancia esto probablemente a que las especies de estas subfamilias se adaptan con facilidad a áreas alteradas y



conservadas características que presentaban las zonas de muestreo y además poseen dietas amplias siendo especies con requerimientos generalizados de hábitat (Medina *et al*, 2000), por consiguiente las especies más abundantes fueron *Artibeus jamaicensis* y *Carollia perspicillata* ya que son especies con una gran plasticidad y se pueden encontrar en refugios artificiales y naturales aspecto que comparten las diferentes zonas de muestreo al poseer dicha característica y que les permiten cumplir un papel ecológico importante de recuperación de las áreas. (Ortiz *et al*, 2006), como es el caso particular de *Carollia perspicillata* la cual esta muy asociada a vegetación secundaria indicando perturbaciones drásticas que ha sufrido la vegetación natural (Muñoz-Saba *et al*, 1999), además son especies que se pueden adaptar a diferentes situaciones de oferta alimenticia ya que consumen especies vegetales disponibles cuando el recurso específico escasea (Passos y Gracioli, 2004) como *Artibeus jamaicensis* que al ser una especie generalista explota los mismos estratos del bosque con una dieta de frutos y en menor proporción insectos que les permite tener amplias áreas vitales, al igual que especies como *Sturnira lilium* que tienen la capacidad de aprovechar los recursos ofrecidos por las zonas secas y por bosques riparios (Cadena *et al*, 1998) o *Molossus molossus* el cual es común en zonas urbanas (Muñoz, 1983). A diferencia de especies que presentaron abundancias bajas como aquellas insectívoras que cazan insectos pequeños al vuelo, en espacios abiertos en el bosque, en claros y bordes de bosque y en estratos más altos lo que dificulta su captura (Montenegro y Romero, 1999). La abundancia de los murciélagos puede estar muy relacionada con la reproducción de los mismos ya que en general los patrones reproductivos de quirópteros de zonas tropicales están relacionados con la estacionalidad del recurso alimenticio, el que a su vez es resultado de las condiciones climáticas, esto sería consecuencia de una estrategia reproductiva que permite sincronizar el momento del parto con el de mayor productividad del ambiente (Nuñez y de Viana, 1997).

Para la Cuenca Mayor del Río Totare la zona que presentó la mayor diversidad fue La manga de los Rodríguez con un valor H' de 2.45 posiblemente a que el número de especies en un área depende de las fuentes adicionales y de la estructura del hábitat, además de las características de la zona ya que contribuyen de manera significativa a explicar la diversidad de especies de murciélagos (Sanchez-Palomino *et al*, 1996) ya que dicha zona ofrece una buena cobertura vegetal que permite encontrar variedad de frutos e insectos a la comunidad de murciélagos (Muñoz Saba *et al*, 1999) sin embargo es importante mencionar que la zona tiene un alto grado de intervención antrópica que demuestra que muchas especies de quirópteros pueden adaptarse a dichas zonas ya que cuentan aun con varios recursos alimenticios y de refugio (Mena y William de Castro, 2002) no obstante para los quirópteros un hábitat complejo ofrecería mayores posibilidades de alimento y probablemente refugios más numerosos y eficientes, lo cual podría dar posibilidad a la coexistencia de un mayor número de especies como se observó en otras zonas que no presentaron altas diversidades sin embargo es posible encontrar



otras especies en las zonas estudiadas, ya que existe la posibilidad de migraciones estacionales entre hábitat y posiblemente entre ecosistemas, ya que hay hábitat que permiten la posibilidad de intercambio constante de la fauna entre zonas aledañas lo que facilita el aprovechamiento de recursos que ofrecen otros hábitat cercanos (Sanchez-Palomino *et al*, 1996).

En cuanto a la distribución altitudinal se reportan la mayor cantidad de especies hasta los 2000 m, y el análisis cluster muestra dos grupos uno para las zonas bajas y el otro para zonas bajas, lo anterior coincide en que los bosques neotropicales pueden soportar una diversidad de murciélagos elevada y cuantitativamente parecida hasta dicha altura a pesar de diferencias en la composición de especies. Esto implica que haya habido una abundancia de recursos aprovechables por la quirofauna a estas alturas (Alberico y Orejuela, 1982). Especies como *Artibeus jamaicensis*, *Carollia perspicillata* y *Artibeus lituratus* se reportan para todos los pisos térmicos (Cuervo *et al*, 1986) ya que son especies de murciélagos frugívoros de amplia distribución geográfica en toda América a diferencia de especies como *Trachops cirhossus*, *Sturnira aratathomasi*, *Noctilio albiventris* que se restringen a localidades únicas y algunas de ellas solo se encuentran en pisos térmicos calidos y zonas húmedas o como *S. aratathomasi* que se reporta solo para zonas montañosas (Acosta y Aguanta, 2006), la baja aparición de especies en las zonas altas se debe posiblemente a que la deforestación este afectando de manera significativa las poblaciones de quirópteros de los bosques templados de las partes altas, aspecto que se pudo evidenciar en algunas zonas de muestreo en las cuales se están comenzando a implementar practicas agropecuarias en áreas que por el contrario se deben conservar, además se conoce que la riqueza especifica disminuye de manera significativa con la elevación sobre el nivel del mar al igual que la disminución de la diversidad con la altura (Lopez-Gonzales y Garcia-Mendoza, 2006).

Cuando se hace la comparación entre las dos temporadas podemos encontrar la variación de las especies en los diferentes periodos muestreados ya que los ambientes tropicales presentan estacionalidad en la abundancia tanto de insectos como de frutos, por lo tanto los murciélagos insectívoros y frugívoros tenderían a ajustar sus patrones reproductivos en la época del año en que el suplemento alimenticio es abundante (nuñez y Viana, 1997), además la composición y abundancia de las especies puede variar drásticamente en el tiempo dada la influencia de especies turistas (Galvez y Carvajal, 2006). La familia Phyllostomidae se reporto en ambos épocas de muestreo posiblemente coincide con su reproducción la cual es restringida a una época del año con dos picos de actividad que se producen en los meses energéticamente mas favorables, especies como *Artibeus jamaicensis* que presenta dos picos de nacimiento en la época de lluvia donde se reporto el mayor numero de individuos de dicha especie, posiblemente la conducta reproductiva siga un patrón coincidente con las estaciones o cambios en la temperatura o humedad relativa, los cuales podrán determinar una mejor oferta

alimenticia (Mena y william de castro, 2002), especies en particular como *Sturnira liliium* la cual se reporto en ambas épocas en donde la dispersión de semillas se efectúa en mayor medida en sitios con grado de perturbación (Wagner *et al*, 2007).

Dentro de los gremios tróficos quienes presentaron las mayores abundancias fueron los frugívoros seguido por los insectívoros ya que dentro de sus mayores representantes se encuentran *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, especialistas en frutas de cecropiaceae y moraceae familias observadas en la zona (Passos y Graciolli, 2004) este dato es muy importante cuando se planean estrategias de conservación ya que la presencia de estas especies permite la dispersión de semillas y es uno de los procesos mas destacados para estos ecosistemas, por consumir una gran cantidad de frutos, especialmente en áreas degradadas (felix, 2000). La dominancia de la categoría trófica de los frugívoros indica la dependencia de la comunidad de murciélagos a la existencia de una cobertura boscosa o de rastrojos desarrollados lo que no coincide con la baja apariencia de estos en zonas con un aparente grado de conservación lo que sugiere un estudio mas profundo en dichas zonas para conocer que esta sucediendo (Muñoz-Saba,*et al*, 1999). En comparación con las demás categorías los carnívoros fueron poco abundantes por ocupar el más alto nivel en la pirámide trófica de los murciélagos, lo cual los hace menos comunes y su tasa de reproducción es de un parto al año (Medina *et al*, 2000).

