


2.10.1.4 HERPETOS

Los herpetos se dividen en dos clases diferentes (Amphibia y Reptilia). Sus ancestros estuvieron presentes en nuestro planeta durante el periodo Cámbrico de la era Paleozoica, hace aproximadamente 300 millones de años. Los primeros anfibios, como los conocemos hoy, aparecieron durante el periodo Triasico temprano de la era Mesozoica, hace alrededor de 230 millones de años, mientras que ya había reptiles desde el periodo Pérmico de la era Paleozoica, hace 250 millones de años. Esto nos demuestra que los reptiles no descienden de los anfibios, sino que a partir de un ancestro común de los tetrápodos que surgió en el periodo Devónico de la era Paleozoica hace uno 350 millones de años, evolucionaron dos grupos: uno que depende del medio acuático, los anfibios y otro que se independizó del agua para vivir, los reptiles. Ambos grupos están adaptados de diferente forma para vivir y reproducirse (Rodríguez-Schettino y Chamizo Lara, 2003).

Las características fundamentales de los anfibios que los diferencian de los reptiles son: su piel lisa o con tubérculos, pero nunca cubierta de escamas, como sucede con los reptiles. Los anfibios tienen cuatro dedos en sus extremidades anteriores, mientras que los reptiles tienen cinco, aunque hay algunos en ambos casos, que han perdido las extremidades en el transcurso de su evolución. Los anfibios adultos tiene el cuerpo proporcionalmente corto, casi tan ancho como largo, sin cuello definido; los reptiles son alargados con cuello y cola (Rodríguez-Schettino y Chamizo Lara, 2003).

El conjunto de los anfibios y reptiles que pueblan una región se le denomina herpetofauna (Rodríguez-Schettino y Chamizo Lara, 2003). En Colombia la herpetofauna esta compuesta por muchas especies, géneros y familias, siendo catalogada como la de mayor diversidad a nivel de anfibios en el mundo con más de 750 especies y la tercera a nivel de reptiles con cerca de 500 especies (Goin, *et al.*, 1972).

Dentro de las características más importantes que revisten los Herpetos esta el papel que juegan a nivel ecológico, ya que debido a su condición ectotérmica, permeabilidad integumentaria y requerimientos específicos de hábitat, son muy dependientes de las condiciones ambientales y considerablemente sensibles a cambios en los ecosistemas (Castro y Kattán, 1991). Los anfibios son sensibles tanto a cambios ambientales en los cuerpos de agua donde se reproducen y pasan la primera etapa de sus vidas, como en la vegetación que los alberga como adultos (y que sustenta a los insectos y otros animales de que se nutren). La alta sensibilidad de los anfibios hacia factores de alteración (química, biológica o física) de los sitios donde habitan, está ampliamente demostrada en la literatura científica (Blaustein y Wake, 1990).



Por su parte, los reptiles son menos susceptibles que los anfibios a cambios fisicoquímicos ambientales, entre otras cosas debido a que su piel es relativamente impermeable y a que sus huevos disponen de un cascarón, coriáceo o calcáreo. Pero en cambio, son altamente sensibles a cambios sutiles de las comunidades ecológicas de las que forman parte, pues están íntimamente ligados a biomas particulares y a las cadenas tróficas que existen en éstos. Dentro de cada bioma los reptiles -sobre todo las serpientes, lagartos, anfisbenios y tortugas terrestres- se hallan vinculados con microambientes específicos, con las presas y con los depredadores con los cuales han coexistido por muy largos períodos (López-Luna *et al.*, 1999).


2.10.1.4.1 ANFIBIOS

Colombia es considerada como el país más rico en especies de anfibios en el mundo. De las 4.300 especies registradas en el planeta, Colombia presenta un total de 669, distribuidas en 621 especies de anuros (pertenecientes a 68 géneros y 9 familias), 17 de salamandras y 31 de caecílicos (Acosta – Galvis, 2000). Por otra parte, entre las regiones de Colombia con mayor aporte a la diversidad de anuros está la Cordillera Central, con 121 especies (Lynch *et al.* 1997), y dentro de esta se localiza el municipio de Ibagué, en el cual se han reportado 6 familias con 35 especies, de las cuales 4 especies son posiblemente nuevas (Bernal *et al.* 2002), de esta forma se destacan las notables contribuciones que hace el departamento del Tolima, lo cual hace necesario estudiar las poblaciones locales, y establecer patrones comparativos que permitan de alguna manera su caracterización.

Los anfibios son un grupo de animales bastante particulares en los vertebrados. El nombre de la clase significa vida doble, lo que indica una de sus características especiales, que la mayor parte de las especies vivientes habitan principalmente en agua dulce y parcialmente en tierra. Esta dualidad en su hábitat refleja la posición intermedia de este grupo entre otras clases de vertebrados; los peces y los reptiles. Los peces de hábitat acuático y los reptiles principalmente terrestres (Crump, 1979).

Desde la perspectiva evolutiva, los anfibios se originaron de unos peces óseos primitivo conocidos como Crossopterigios durante el periodo Devónico, hace aproximadamente 350 millones de años y fueron el primer grupo de vertebrados en lograr la transición de una vida exclusivamente acuática a una vida semiterrestre. Esta transición ha sido tan importante que si los anfibios no la hubieran hecho, la evolución de los vertebrados superiores no hubiera sido posible, ya que a partir de un grupo primitivo de anfibios denominados Laberintodontos, se originaron los reptiles y de estos se derivaron las aves y mamíferos (Duellman y Trueb, 1986).

La transición de agua a la tierra, requirió grandes modificaciones corporales, entre ellas: el desarrollo de patas para sostén y locomoción en tierra, cambios en la piel



para permitir la exposición al aire, la sustitución de branquias a pulmones y con ellos los cambios circulatorios para poder realizar la respiración pulmonar. Estas modificaciones se presentaron en los anfibios con lo cual se dio un gran avance hacia la vida terrestre. Sin embargo, los anfibios no lograron una vida exclusivamente terrestre ya que entre sus ajustes adaptativos no presentaron un huevo protegido contra la pérdida de agua y que se pudiera desarrollar en un medio seco. Es decir, por su modo reproductivo y además por las características de su piel mucosa sin escamas, los anfibios quedaron dependiendo en algún momento de su vida de fuentes o de agua o de considerables niveles de humedad para su supervivencia (Castro, 1991).


2.10.1.4.2 REPTILES

En el mundo se han registrado cerca de 8000 especies de reptiles, Colombia está entre los países con mayor riqueza en ellos, con un poco más de 500 especies descritas y numerosas por describir, especialmente en el grupo de las serpientes y lagartos; tiene el mayor número de especies de tortugas de América del Sur junto con Brasil y de cocodrilos con Venezuela (Castaño-Mora, 2002).

La forma de los organismos vivos tiene gran importancia desde el punto de vista de su adaptación al medio donde habitan. La impresionante variedad de formas de los reptiles les ha permitido conquistar todos los ambientes terrestres y acuáticos desde tiempos tan remotos como la era Paleozoica, hace alrededor de 250 millones de años. Los fósiles encontrados muestran una diversidad mayor en las especies extintas que en las que viven en la actualidad (Rodríguez-Schettino y Chamizo Lara, 2003).

Exceptuando las tortugas, los reptiles han sido tradicionalmente el grupo de vertebrados que mas rechazo causa a las personas. A su alrededor se construyen toda clase de fantasías perturbadas por el desconocimiento acerca de su verdadera naturaleza y del importante papel que juegan en los ecosistemas. Hoy se sabe que gracias a su ecotermia o capacidad de utilizar la energía solar para la mayor parte de sus procesos vitales, un reptil típico usa solo un pequeño porcentaje de la energía que usaría un mamífero del mismo tamaño, por lo tanto su demanda de alimento es considerablemente menor y es más eficiente en transformar la energía de los alimentos en tejido corporal o invertirla en la reproducción. Por estas razones un reptil o un anfibio en cuanto a su mantenimiento pueden considerarse reservorios de energía muy baratos ecológicamente (Castaño-Mora, 2002).

La coloración es de gran importancia para la comunicación entre los reptiles y se debe a la acción de dos tipos de células de la piel: los melanocitos, que producen un pigmento negro llamado melanina y los cromatóforos, que llevan pigmentos pardos, rojos, azules, amarillos o anaranjados. De la combinación de estos pigmentos



cuando son liberados por las células dependerán los colores de cada una de las especies. Aunque en los reptiles predominan los colores pardos y verdes, hay multitud de combinaciones que forman manchas, listas y bandas sobre las distintas partes de la cabeza, el cuerpo y la cola, y determina la coloración específica e individual de cada reptil (Rodríguez-Schettino y Chamizo Lara, 2003).

El órgano de la visión está muy bien desarrollado en los reptiles, de ahí que las formas y colores son muy importantes en su vida como medio de reconocer a los miembros de su misma especie y de otras, tanto las que son su fuente de alimento como sus enemigas. Los reptiles que viven en la actualidad tienen muchas variaciones en sus formas pero se pueden distinguir cuatro grandes grupos: el orden Rhinoccephalia, el orden Chelonia, el orden Crocodylia y el orden Squamata (Rodríguez-Schettino y Chamizo Lara, 2003). En Colombia los tres últimos grupos están presentes.

Otra característica importante para la supervivencia de los reptiles es la metacrosis. Este fenómeno consiste en el cambio de color o de los tonos de un mismo color de una especie a partir de estímulos externos, como son las variaciones de luz o de temperatura ambiental; o también internos, como la presencia del sexo opuesto, la lucha entre machos, o los cambios de temperatura corporal. Se puede producir también cuando un reptil se traslada de un lugar a otro con colores diferentes (Rodríguez-Schettino y Chamizo-Lara, 2003).

Los cuerpos de los Chelonios (Tortugas) están incluidos dentro de dos placas óseas cubiertas de escamas que se asemejan a grandes conchas, la superior o carapacho y la inferior o plastrón (Rodríguez-Schettino y Chamizo Lara, 2003). El rostro termina en forma de pico y no lleva dientes. Las formas corporales varían entre especies y van desde carapachos abombados hasta algunos muy planos, también sus extremidades presentan diferencias y se encuentran algunas como las especies marinas que presentan sus extremidades a manera de remo.

Los Crocodilios (Cocodrilos, Alligatores y Gaviales) son notablemente diferentes de los Chelonios. Están cubiertos de placas epidérmicas gruesas a modo de quillas denominadas escudetes; sus extremidades son cortas en relación con el cuerpo y la cola muy fuerte. La cabeza, alargada en forma de hocico, presenta dientes cónicos y afilados en el maxilar y las mandíbulas, lo que garantiza la captura de peces, mamíferos y aves (Rodríguez-Schettino y Chamizo-Lara, 2003).

El tercer grupo es mucho más diverso en cuanto a forma y número de especies: incluye los lagartos y las serpientes, cubiertos de escamas de diferentes formas y tamaños. Sus extremidades pueden ser desde largas con cinco dedos, hasta reducidas como vestigios o no tenerlas (Rodríguez-Schettino y Chamizo Lara, 2003).

2.10.1.4.3 MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevo a cabo en la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Totare, ubicada en el nororiente del departamento del Tolima seleccionando un total de 11 puntos de muestreo para el caso de la herpetofauna, partiendo del bosque seco tropical a 270m. aproximadamente en el municipio de piedras localidad Manga de los Rodríguez, hasta la zona de vida Paramuna en el municipio de Anzoátegui, localidad de la Cascada a 3642m. (Tabla No 2.132), cada uno de estos sitios fue visitado en dos periodos climáticos, el primero época de verano del 8 al 22 de febrero de 2007 y el segundo época de invierno, del 1 al 15 de mayo del mismo año, se realizo un muestreo anexo en el mes de julio del 9 al 13, donde se visitaron las localidades de Palomar en Anzoátegui y la Estrella en Santa Isabel.

Tabla No 2.132 Sitios de muestreo seleccionados para el estudio en la Cuenca Mayor del Río Totare.

	Altura	Municipio	Localidad	Zona de vida
1	270	Piedra	La manga de los Rodríguez	(bs-T) BOSQUE SECO-TROPICAL
2	276	Piedras	humedal	(bs-T) BOSQUE SECO-TROPICAL
3	310	Venadillo	La Argelia	(bs-T) BOSQUE SECO-TROPICAL
4	700	Venadillo	Potrerito	(bs-T) BOSQUE SECO-TROPICAL
5	750	Ibagué	Chucuní	(bs-T) BOSQUE SECO-TROPICAL
6	1800	Ibagué	Ambalá	(bh-P) BOSQUE HUMEDO-PREMONTANO
7	2100	Santa Isabel	Guaimaral	(bh-MB) BOSQUE HUMEDO-MONTANO BAJO
8	2100	Anzoátegui	La Flor	(bh-MB) BOSQUE HUMEDO-MONTANO BAJO
9	2636	Anzoátegui	Palomar	(b-AA) BOSQUE ALTO ANDINO
10	3642	Anzoátegui	La Cascada	PARAMO
11	3580	Santa Isabel	La Estrella	PARAMO

Fuente: Autores (2007).

MÉTODOS

De Campo. El método usado para la colecta de los herpetos fue el Muestreo de Encuentro Visual y Acústico (MEVA), en donde se realizaron recorridos entre las 18:00 y 23:00 horas del primer día y las 6:00 y 9:00 horas del segundo, en hábitat tales como quebradas, humedales, pantanos, potreros, interior de bosque y en todo tipo de lugares donde se presumía la presencia de estos individuos (Foto No 2.67).


Foto No 2.67 Muestreo de campo en las horas de la noche, en la zona de páramo.



Fuente: Autores (2007).

Después de la colecta los individuos fueron fotografiados, para luego realizar la descripción morfológica externa basados en la presencia, ausencia, forma, tamaño y color de estructuras tales como glándulas paratoideas, membranas timpánicas, tipos de discos y almohadillas en dedos, escudetes, tipos de pliegues, tubérculos, rebordes cutáneos, membranas interdigitales manuales y pediales, tipo de pupilas, espolones y espinas humerales, que fueron consignados en las fichas y libretas de campo, junto con los caracteres morfométricos de Longitud Rostro-Cloaca tomados con un calibrador manual SHERR-TUMICO de precisión 0.1 mm. Así mismo, se realizó una descripción general del lugar de encuentro, acompañado de datos medioambientales como temperatura y humedad relativa.

De Laboratorio. Los individuos fueron sacrificados para el caso de los anfibios con una inmersión en alcohol al 10%, hasta evidenciar paro del ritmo cardiaco y para los



reptiles a través de una punción cardiaca de xilocaina, para ser fijados y conservados en su posición natural en una bandeja con formol al 10%. Posteriormente fueron transportados al Laboratorio de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima donde fueron fijados y preservados, de acuerdo al protocolo propuesto por Simmons (1987):

- 1) Sacrificar los animales mediante anestesia con cloretona o etanol al 10%.
- 2) Fijar a los individuos colocándolos en una bandeja con tollas remojadas en formol analítico por 12 horas. En este momento de la fijación es importante su postura.
- 3) Etiquetar los individuos y pasarlos a un recipiente con formol analítico al 10% por quince días.
- 4) Lavar los individuos en agua pura por dos horas.
- 5) Colocar los ejemplares en etanol (sin pirimidinas) al 70% de pureza por ocho días.
- 6) Preservar los individuos en etanol (sin pirimidinas) al 70% limpio.

La determinación taxonómica, se realizó con ayuda de las diagnosis descriptivas para cada una de las especies de anuros y comparación directa con los individuos presentes en la Colección de Referencia. Para el caso de reptiles fueron usadas las claves de Ayala y Castro, 1990; Pérez Santos, 1998 y Peters y Orejas – Miranda, 1986.

De Análisis. Las técnicas estadísticas utilizadas fueron de tipo descriptivo para la delimitación de las distribuciones altitudinales de todas las especies de anfibios y reptiles encontrados. Las abundancias fueron tomadas como el porcentaje que representan las familias y géneros dentro de las muestras; la diversidad fue registrada como el número total de especies encontradas para cada uno de los sitios muestreados de la cuenca del río Prado.

Se empleó el índice de diversidad de Shannon-Weaver (H'), el cual fue utilizado para conocer la relación entre el número de especies y su abundancia relativa, lo que permite describir la estructura de la comunidad (Hutchinson, 1981).



$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Donde, pi: (ni/n)
 ni: número de individuos por especie
 n: número total de individuos

Finalmente un coeficiente de similaridad de Jaccard (A) fue utilizado para ilustrar los componentes similares entre los sitios de muestreo que componen la cuenca del río Prado. La formula utilizada fue:

$$A = a / a + b + c$$

Donde, a= al número de especies comunes mostradas por los sitios a y b
 b= al número de especies que solo están en el sitio b y
 c= al número de especies que solo están en el sitio c (Ludwin y Reynolds, 1988).

De igual forma fue utilizado un análisis gráfico de agrupamiento para determinar el porcentaje de similaridad entre todos los sitios de muestreo seleccionados a lo largo del transecto altitudinal. Para las pruebas y análisis realizados se utilizaron los paquetes estadísticos Past program y Biodiversity pro 4®

2.10.1.4.4 RESULTADOS

Al dar por terminado el presente estudio, se pudo determinar que la cuenca del río Totare a nivel de herpetos reviste una moderada diversidad, tanto a nivel de anfibios como de reptiles, reportándose un total de 26 especies de anfibios distribuidos en 9 familias, 12 géneros y 14 especies de reptiles distribuidas en 8 familias y 11 géneros (tabla No 2.133). En todas las localidades de muestreo los anfibios fueron más diversos y abundantes que los reptiles y en localidades como El Humedal, Guaimaral, Palomar y La Flor, no se colectaron reptiles durante las dos épocas de muestreo (Figura No 2.69).

En cuanto a la clase amphibia, la familia con la mayor diversidad fue Brachycephalidae con un total de 7 especies, seguida por las familias Leptodactylidae, Bufonidae e Hylidae con 3 especies cada una, las de menor diversidad fueron; Centrolenidae, Dendrobatidae y Aromobatidae con tan solo 1 especie (Figura No 2.70).



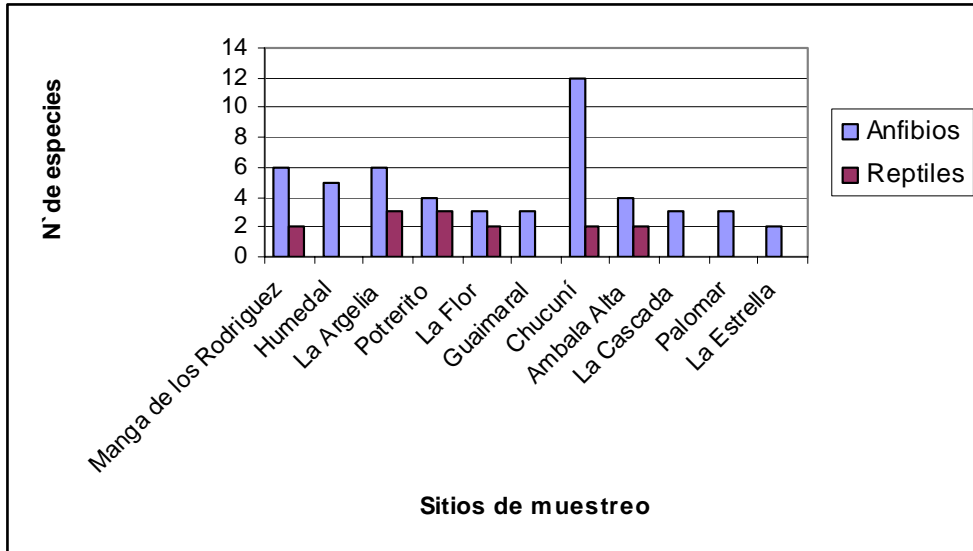
Tabla No 2.133 Especies de anfibios y reptiles encontrados en la Cuenca Mayor del Río Totare en los dos muestreos realizados en el año 2007.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus bolivianus</i>
		<i>Leptodactylus labiales</i>
		<i>Leptodactylus fuscus</i>
LEIUPERIDAE	<i>Physalaemus</i>	<i>Physalaemus pustulosus</i>
HYLIDAE	<i>Hypsiboas</i>	<i>Hypsiboas crbeptans</i>
	<i>Scinax</i>	<i>Scinax ruber</i>
	<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus microcephalus</i>
BUFONIDAE	<i>Rhinella</i>	<i>Rhinella typhonius</i>
	<i>Chaunus</i>	<i>Chaunus granulatus</i>
		<i>Chaunus marinus</i>
DENDROBATIDAE	<i>Dendrobates</i>	<i>Dendrobates truncatus</i>
AROMOBATIDAE	<i>Colostethus</i>	<i>Colostethus sp.</i>
CENTROLENIDAE	<i>Centrolene</i>	<i>Centrolene sp.</i>
BRACHYCEPHALIDAE	<i>Eleutherodactylus</i>	<i>Eleutherodactylus gaigeae</i>
		<i>Eleutherodactylus permixtus</i>
		<i>Eleutherodactylus taeniatus</i>
		<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>
		<i>Eleutherodactylus uranobates</i>
		<i>Eleutherodactylus simoterus</i>
		<i>Eleutherodactylus simoteriscus</i>
		<i>Eleutherodactylus raniformis</i>
		<i>Eleutherodactylus sp. 1</i>
		<i>Eleutherodactylus sp. 2</i>
	<i>Eleutherodactylus sp. 3</i>	
PLETODONTIDAE	<i>Bolitoglossa sp.</i>	<i>Bolitoglossa sp 1</i>
		<i>Bolitoglossa sp 2</i>
POLYCHROTIDAE	<i>Anolis</i>	<i>Anolis sp1.</i>
		<i>Anolis sp2</i>
GEKKONIDAE	<i>Tecadactylus</i>	<i>Tecadactylus rapicauda</i>
	<i>Gonatodes</i>	<i>Gonatodes albogularis</i>
IGUANIDAE	<i>Iguana</i>	<i>Iguana iguana</i>
TEIIDAE	<i>Ameiva</i>	<i>Ameiva niceforoi</i>
COLUBRIDAE	<i>Leptophis</i>	<i>Leptophis ahaetulla</i>
	<i>Atractus</i>	<i>Atractus sp.</i>
	<i>Pseustes</i>	<i>Pseustes sp.</i>
VIPERIDAE	<i>Crotalus</i>	<i>Crotalus durisus</i>
ALIGATORIDAE	<i>Caiman</i>	<i>Caiman crocodylus fuscus</i>
GYMNOPHTALMIDAE	<i>Proctoporus</i>	<i>Proctoporus striatus</i>

Fuente: Autores (2007).



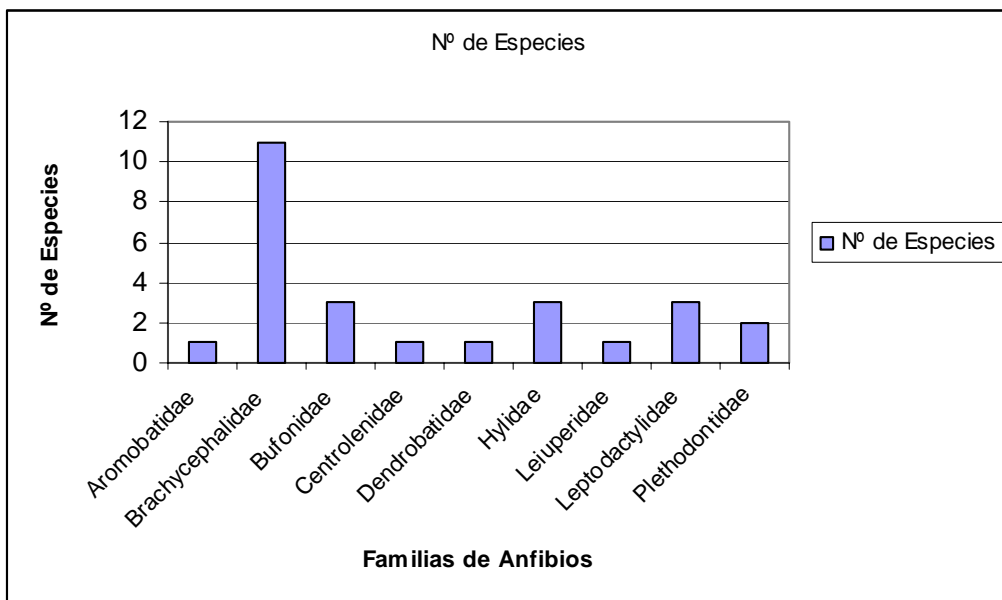
Figura No 2.69 Diversidad de anfibios y reptiles en cada uno de los sitios de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare en el 2007



Fuente: Autores (2007).



Figura No 2.70 Diversidad de especies de anfibios a nivel de familias en la Cuenca Mayor del Río Totare

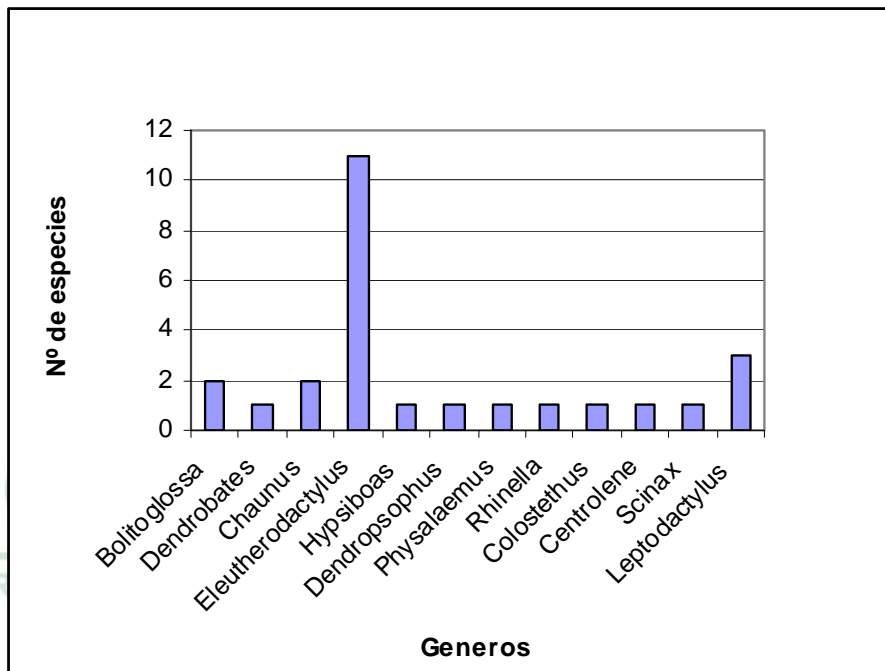


Fuente: Autores (2007).



Para el caso de los géneros dentro de los anfibios, *Eleutherodactylus* fue el de mayor diversidad con un total de 9 especies, seguida por el género *Leptodactylus* con 3 y *Chaunus* y *Bolitoglossa* con 2, los demás géneros se presentan con tan solo 1 especie cada uno (Figura 2.71).

Figura No 2.71 Diversidad de especies por géneros de anfibios en la Cuenca Mayor del Río Totare en el 2007.

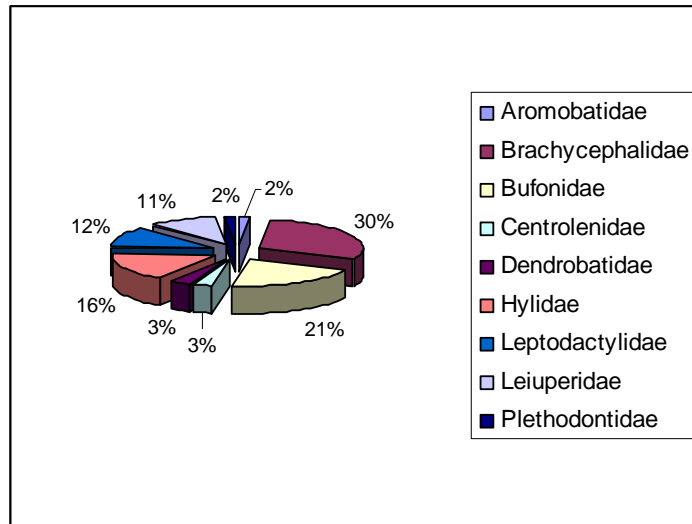


Fuente: Autores (2007).

Para el caso de la abundancia por familias de anfibios, Bufonidae reporto el mayor numero de individuos con un total de 27, seguido por las familias Brachycephalidae e Hylidae con 25 y 21 respectivamente, las familias Aromobatidae y Pletodontidae registraron el menor numero de individuos con tan solo 2 cada una (Figura No 2.72).

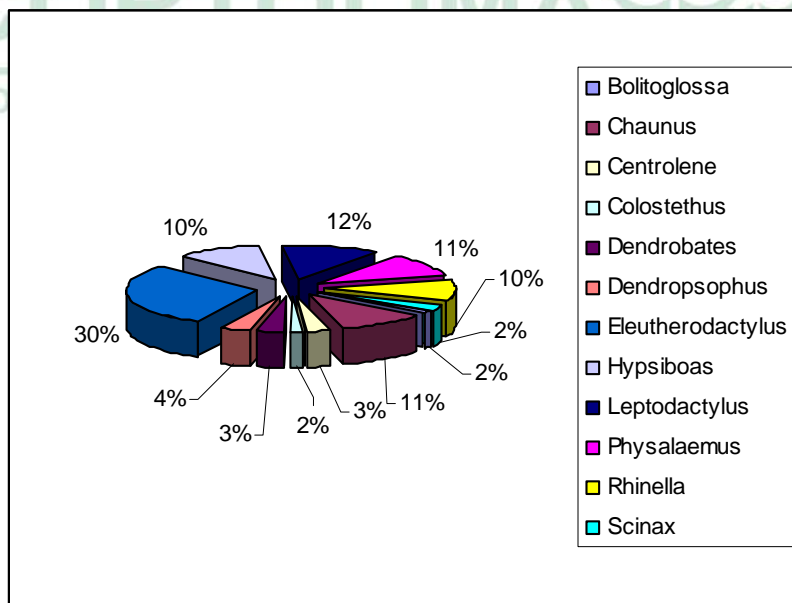
A nivel de géneros en la clase Amphibia, *Eleutherodactylus* registra el mayor numero de individuos con un total de 25, seguido por *Leptodactylus* con 16, *Chaunus* y *Physalaemus* con 14 y *Rhinella* e *Hypsiboas* con 13 cada una, los géneros de menor abundancia fueron; *Scinax* con 3 y *Colostethus* con tan solo 2 (Figura No 2.73).

Figura No 2.72 Abundancia relativa de familias de anfibios para la Cuenca Mayor del Río Totare en el año 2007.



Fuente: Autores (2007).

Figura No 2.73 Abundancia de géneros de anfibios en la Cuenca Mayor del Río Totare para el año 2007.



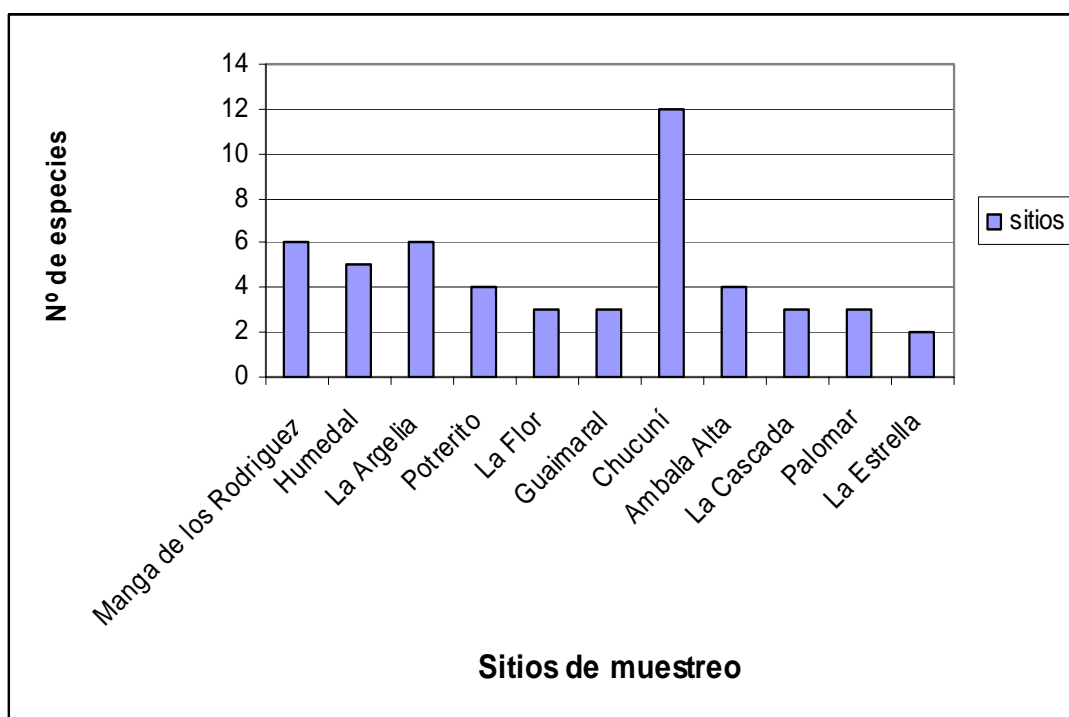
Fuente: Autores (2007).

Para los sitios estudiados en la Cuenca Mayor del Río Totare luego de efectuadas las dos salidas de campo tanto en verano como en invierno, la vereda Chucuní se presenta como la de mayor diversidad de anfibios con un total de 12 especies todas pertenecientes al orden Anura, seguido por la vereda Manga de los Rodríguez del



municipio de Piedras con 6 especies y La Argelia de Venadillo con igual numero de especies. Las veredas que registraron la menor diversidad fueron: Guaimaral y La flor con 3 especies cada una y Palomar con tan solo 1 (Figura No 2.74).

Figura No 2.74 Diversidad de anfibios en cada uno de los sitios de muestreo en las dos épocas durante en año 2007. Cuenca Mayor del Río Totare.

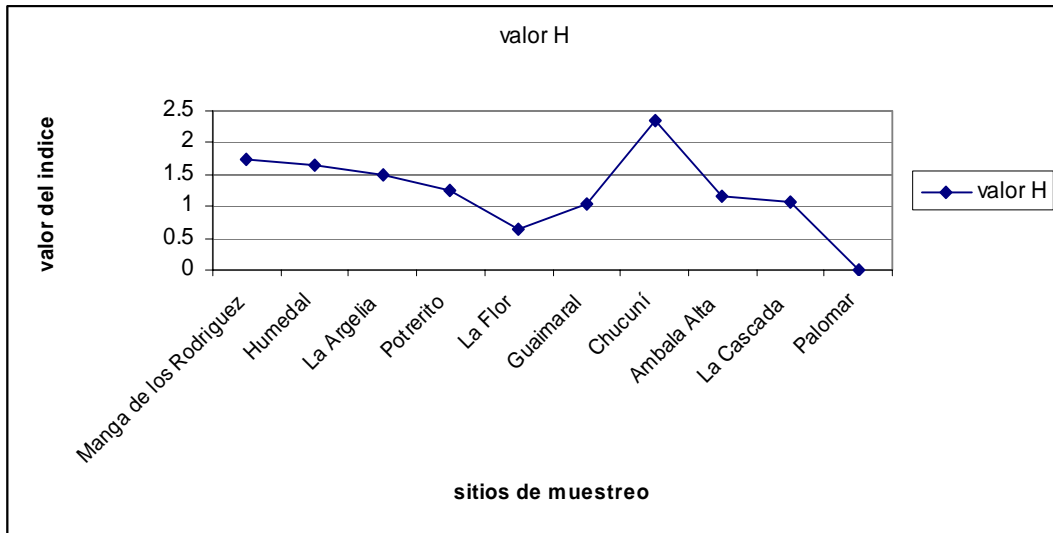


Fuente: Autores (2007).

El valor del índice de diversidad aplicado para el grupo de los anfibios, ratifica a la vereda Chucuni como la más alta con un valor de 2.34, seguido por la Manga de los Rodríguez, con 1.74, con la aplicación de este índice también la vereda Palomar ocupa el ultimo lugar con un valor de 0 (Figura 2.75).

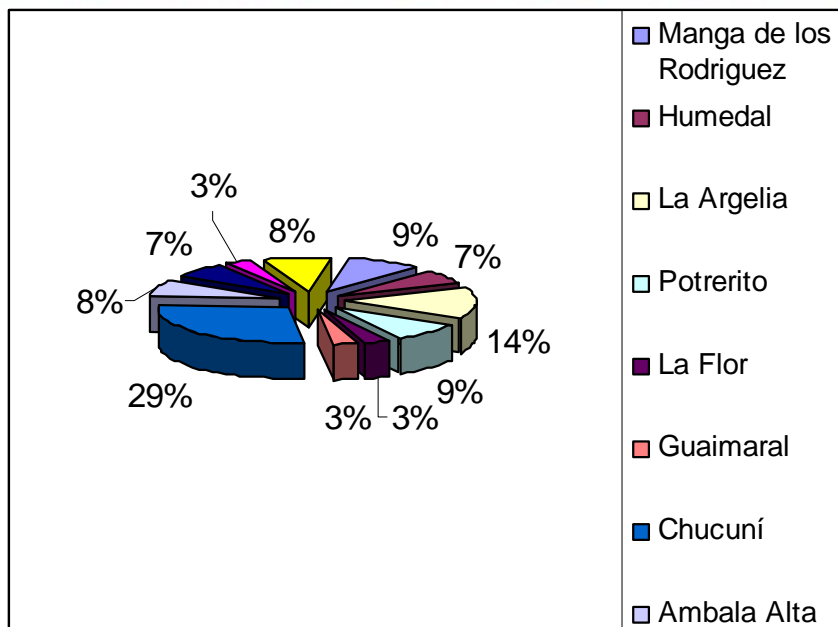
La abundancia relativa en cada uno de los sitios muestreados indica que la vereda Chucuní en el municipio de Ibagué registró el mayor número de individuos de anfibios en toda la cuenca con un total de 37, seguida por la Argelia con 18 y La Manga de los Rodríguez y Potrerito con 12 individuos cada uno. Palomar nuevamente se presenta con el menor número en este caso de individuos con tan solo 1 (Figura No 2.76).

Figura No 2.75. Valores del índice de diversidad de Shannon aplicados a los anfibios para cada uno de los sitios de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

Figura No 2.76. Abundancia relativa de cada uno de los sitios muestreados en la Cuenca Mayor del Río Totare en el año 2007.

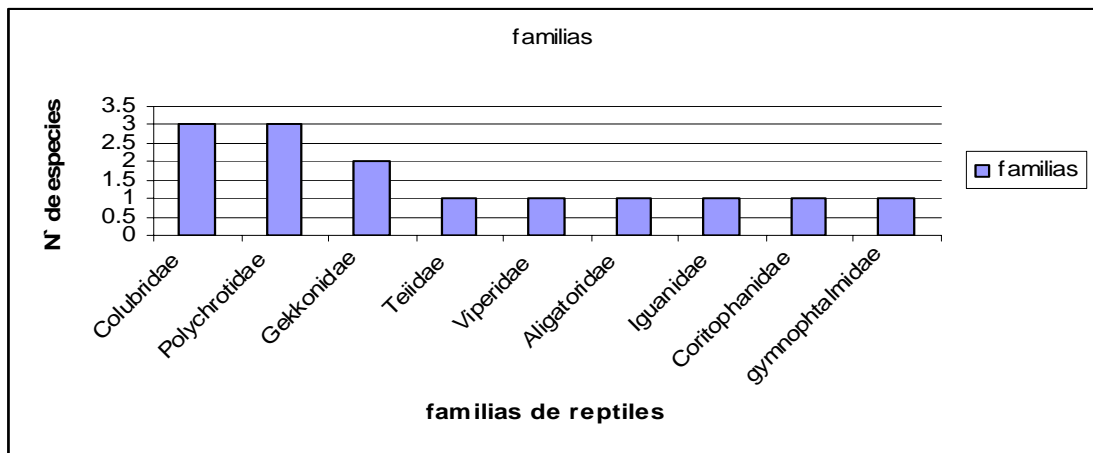


Fuente: Autores (2007).



Con respecto a la clase reptilia, las familias Colubridae y Polychrotidae registraron el mayor número de especies con un total de 3, seguidas por la familia Gekkonidae con 2, las demás familias encontradas reportaron tan solo una especie (Figura No 2.77).

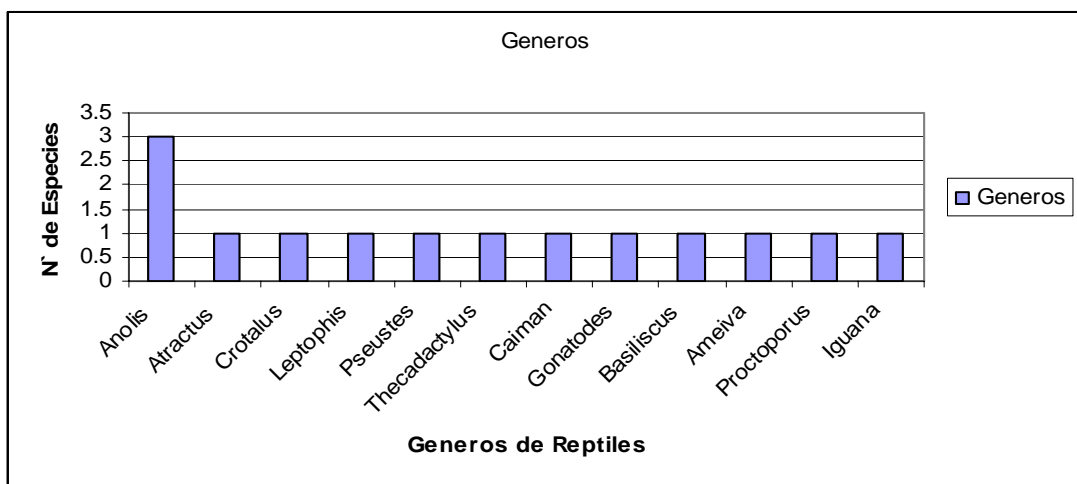
Figura No 2.77. Diversidad de especies por familias de reptiles en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

En cuanto a la diversidad por géneros en la clase Reptilia, Anolis presenta el mayor número de especies con un total de 3, todos los demás géneros reportan tan solo una especie cada uno (Figura No 2.78).

Figura No 2.78 Número de especies de reptiles encontrados en la Cuenca Mayor del Río Totare, para el año 2007.

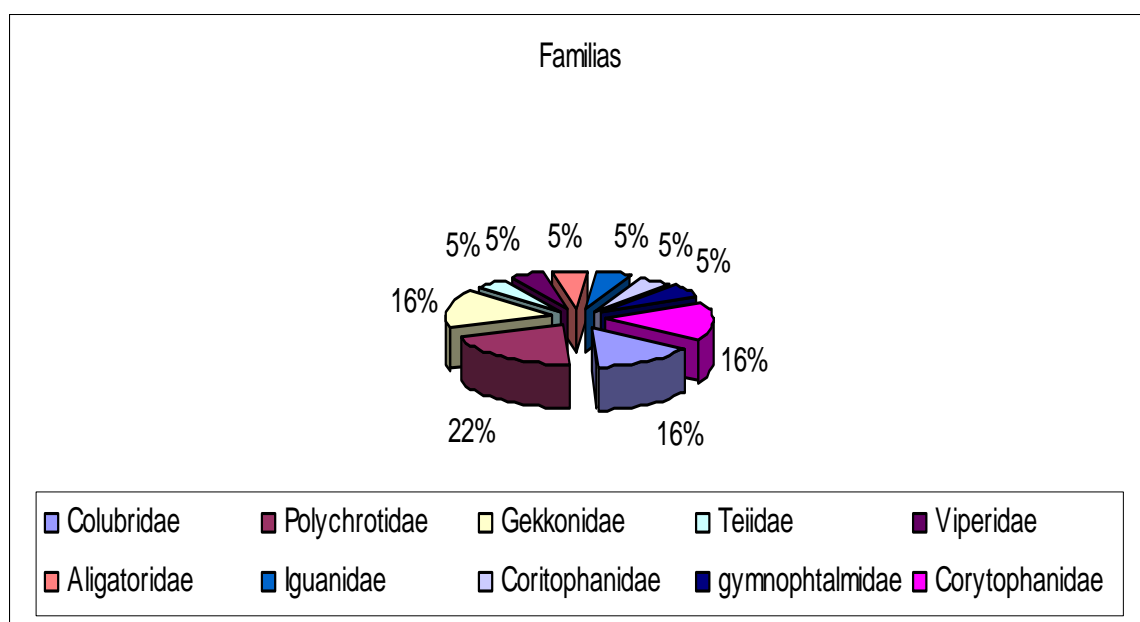


Fuente: Autores (2007).



El número de individuos por familias de reptiles, reporta a Polychrotidae como la de mayor abundancia con un total de 4 individuos, seguida por las familias Colubridae Corytophanidae y Gekkonidae con 3 respectivamente, las demás familias reportan tan solo un individuo (Figura No 2.79).

Figura No 2.79 Abundancia relativa de familias de reptiles en la Cuenca Mayor del Río Totare en el departamento del Tolima para el año 2007.

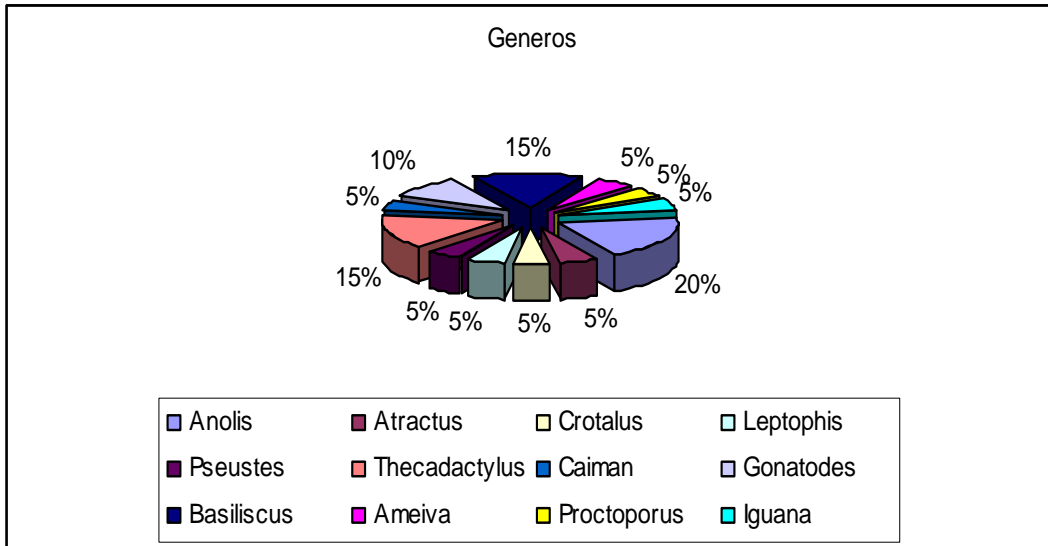


Fuente: Autores (2007).

A nivel de géneros, el mayor número de individuos lo registro Anolis con 4, seguido por Thecadactylus y Basiliscos con 3 y Gonatodes con 2, los demás géneros reportaron tan solo un individuo cada uno (Figura No 2.80).

En cada uno de los sitios de muestreo como ya se indico anteriormente, la diversidad de anfibios fue mucho mayor que la de reptiles, encontrándose especies de este último grupo en 6 de las 10 localidades visitadas. Los sitios más diversos a nivel de reptiles fueron La Argelia y Potrerito con 3, seguidos por las demás localidades con 2 especies en cada una de las mismas (Figura No 2.81).

Figura No 2.80 Número de individuos por géneros de reptiles encontrados en la Cuenca Mayor del Río Totare para el año 2007.



Fuente: Autores (2007).

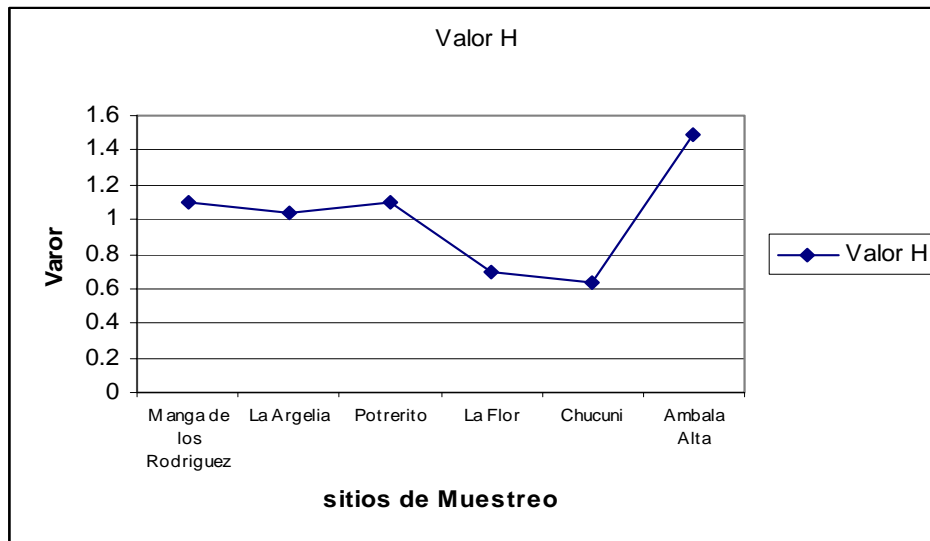
Figura No 2.81 Diversidad de especies de reptiles en cada uno de los sitios estudiados en la Cuenca Mayor del Río Totare para el año 2007.



Fuente: Autores (2007).

Para el caso de los reptiles, el valor del índice de diversidad por sitios de muestreo, indica que la vereda Ambalá Alta se ubica en el primer lugar con 1.49, seguido por las veredas Potrerito y Manga de lo Rodríguez con 1.09, el valor mas bajo lo reporto la vereda Chucuni con 0.63 (Figura No 2.82).

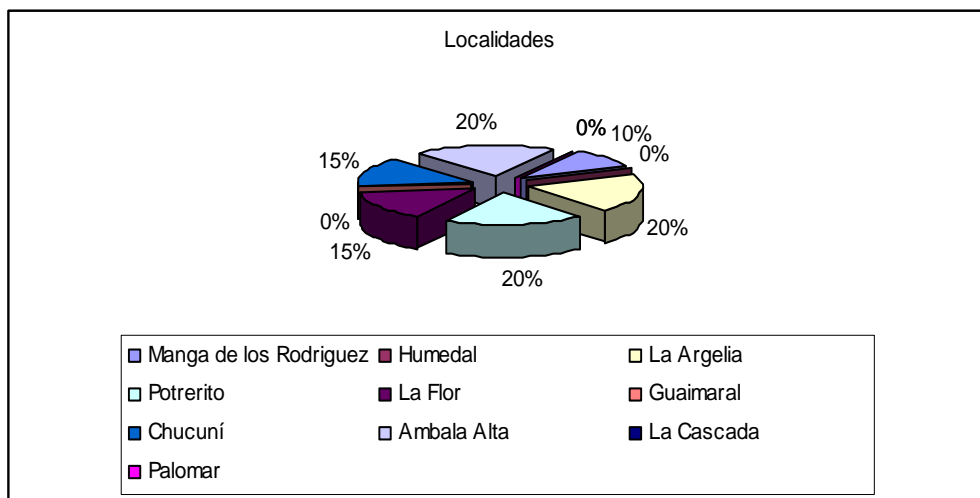
Figura No 2.82 Valores del índice de diversidad de Shannon para el grupo de los reptiles en cada uno de los sitios de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

En cuanto al número de individuos de reptiles encontrados en cada una de las localidades visitadas, La Argelia, Potrerito y Ambala Alta reportaron la mayor abundancia con 4 individuos cada una, seguidas por Chucuni y La Flor con 3 (Figura No 2. 83).

Figura No 2.83 Número de individuos de reptiles encontrados en cada uno de los sitios visitados en la Cuenca Mayor del Río Totare.

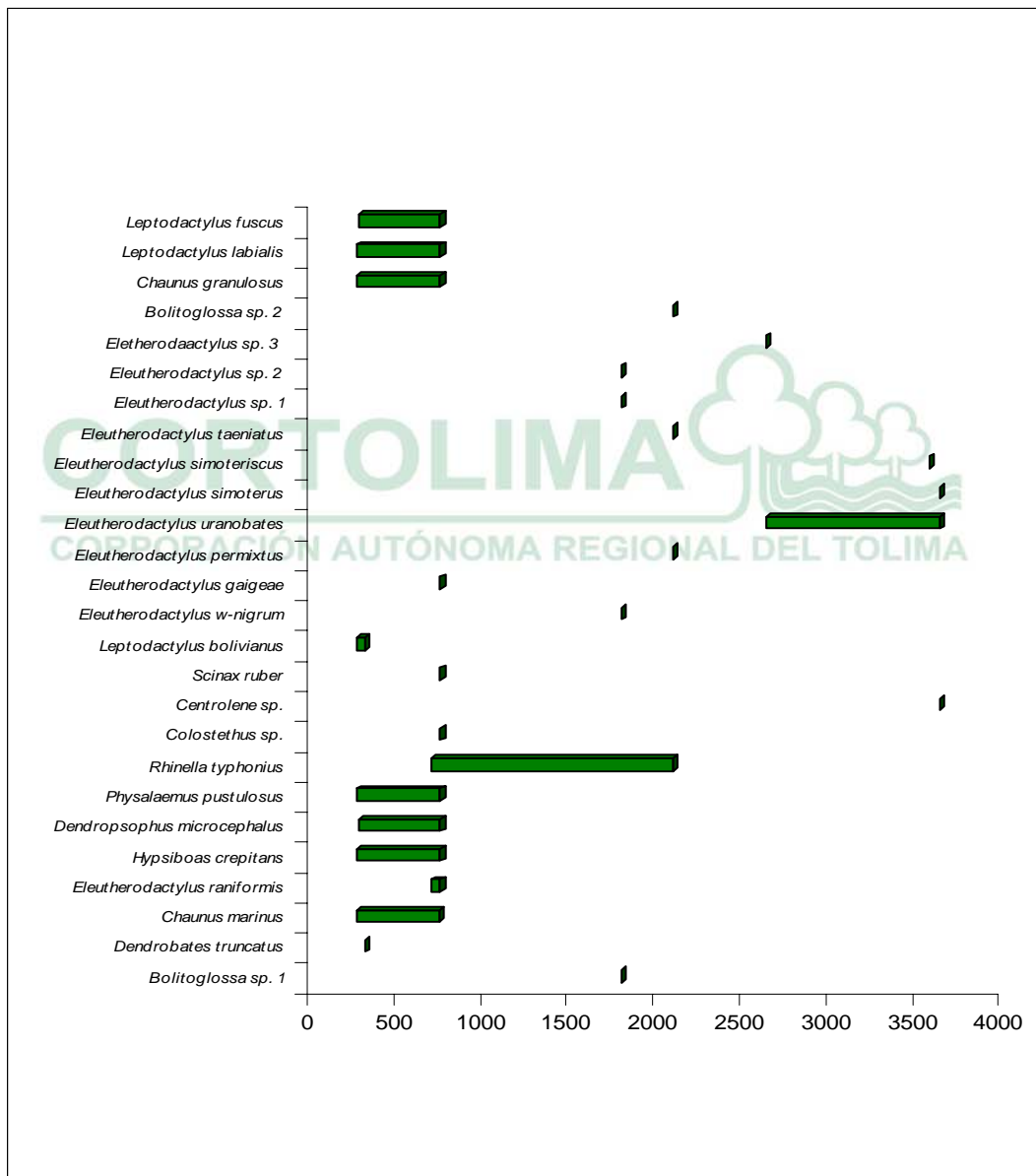


Fuente: Autores (2007).



En cuanto a la distribución altitudinal de las especies de anfibios encontradas en la cuenca del río Totare en los muestreos realizados en el año 2007, se destacan *Eleutherodactylus uranobates* con un rango cercano a los 1010m. y *Rhinella typhonius* con un rango de 1400m., las demás especies fueron encontradas en localidades únicas, o sus rangos no superan los 480m. (Figura No 2.83).

Figura No 2.83 Distribución altitudinal de los anfibios presentes en la Cuenca Mayor del Río Totare.

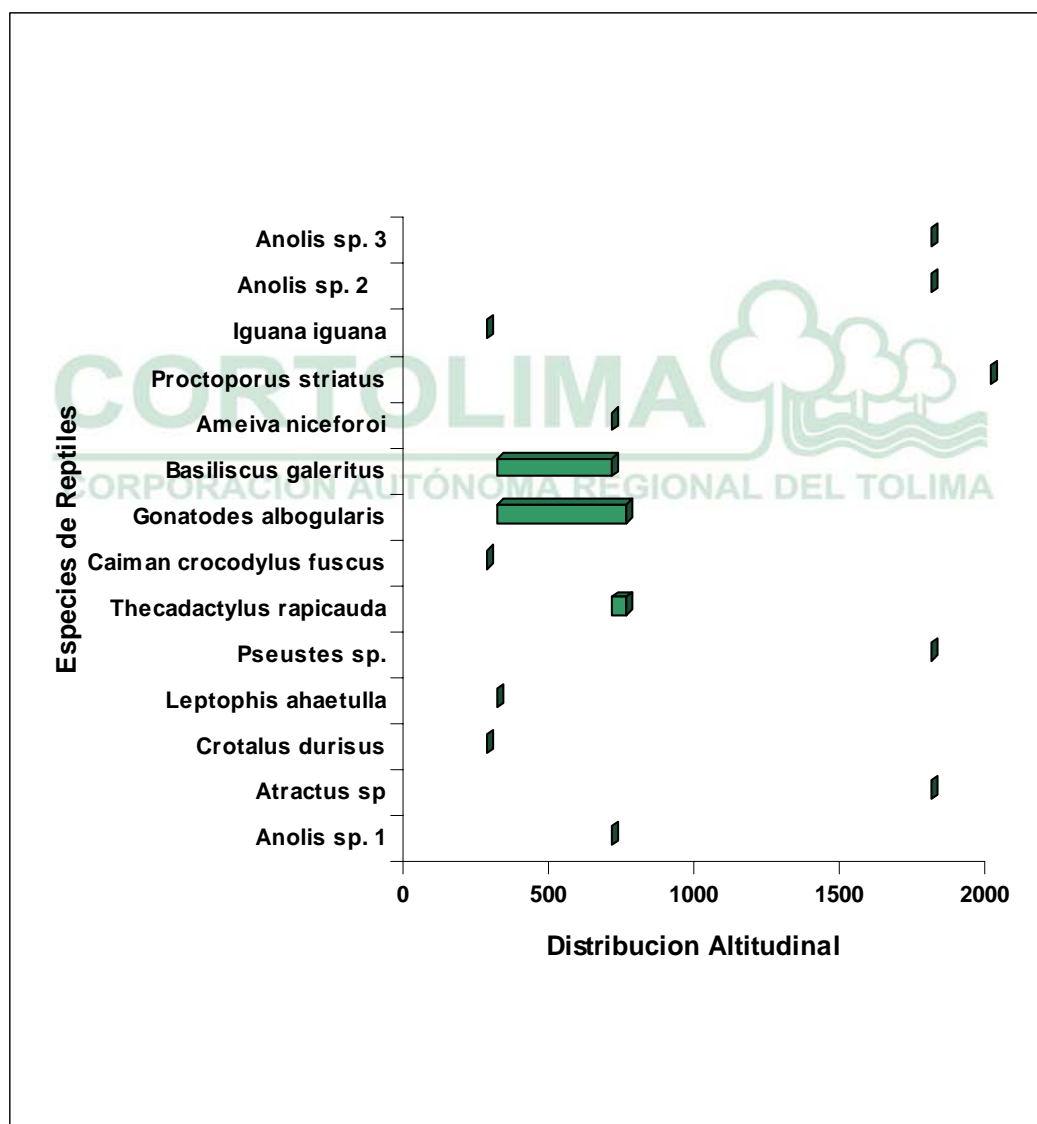


FUENTE: Autores (2007).



Para el caso de los reptiles, sus rangos de distribución altitudinal son un poco más restringidos que el de los anfibios, pues estos se encuentran en su gran mayoría en tierras de zonas bajas, esto es, por debajo de los 1000m., así, el mayor rango lo presenta *Gonatodes albogularis* con 440m., seguido por *Basiliscus galeritas* con 390m. Los demás están en localidades únicas, o presentan rangos que no superan los 50m. (Figura No 2.84).

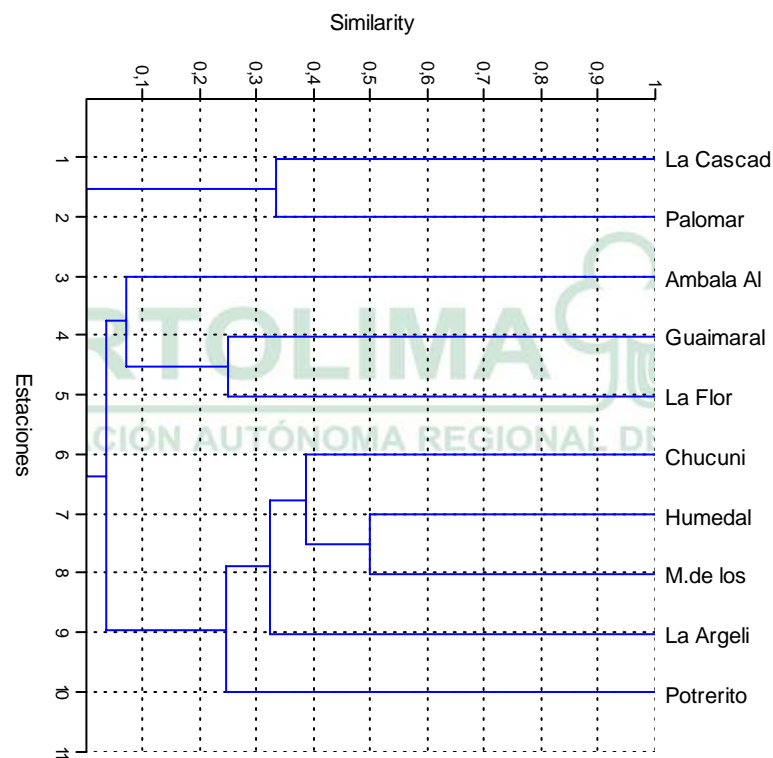
Figura No 2.84 Distribución altitudinal de los reptiles presentes en la Cuenca Mayor del Río Totare.



FUENTE: Autores (2007).

El coeficiente de similaridad de Jaccard (A) para cada uno de los sitios de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare en relación a los anfibios, muestra dos zonas ampliamente diferenciadas; una perteneciente a las dos localidades de las zonas altas, y la otra agrupa los sitios de zonas medias y bajas, dentro de estas últimas se presenta nuevamente una diferenciación separando claramente la región media de la baja, en donde se presenta un a mayor similaridad entre los sitios de zonas bajas, específicamente las localidades de El Humedal y La Manga de los Rodríguez compartiendo el 50% de sus especies (Figura No 2.85).

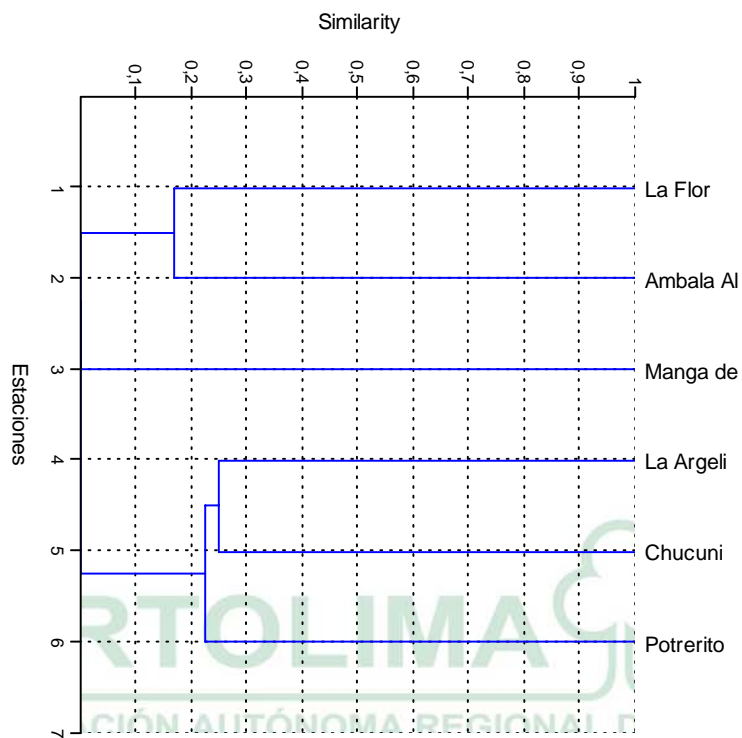
Figura No 2.85 Coeficiente de similaridad de Jaccard para cada uno de los sitios de muestreo en el grupo de los anfibios en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

Para el caso de los reptiles, este índice nos muestra nuevamente dos grupos claramente diferenciados: uno de zona media y el otro de la zona baja. Además se presenta un tercer sitio totalmente independiente correspondiente a La Manga de los Rodríguez (Figura No 2.86).

Figura No 2.86 Coeficiente de similaridad de Jaccard para cada uno de los sitios de muestreo en el grupo de los reptiles en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

2.10.1.4.5 DISCUSIÓN

Se puede considerar al dar por concluido el presente estudio, que la diversidad tanto de anfibios como de reptiles presentes en la Cuenca Mayor del Río Totare es moderadamente alta, esto, si tenemos en cuenta el total del territorio muestreado, pues aunque en cifras reales no es muy elevado, la cuenca ocupa apenas el 0.01% del territorio nacional, en esta instancia cobra una mayor relevancia el número final de especies. Así, los anfibios representan el 3.2%, mientras los reptiles representan el 3.1% del total de especies de estos dos grupos en el país (Ruiz-Carranza, *et al.*, 1993).

En cuanto a la diversidad total de anfibios expresada en el número de especies encontradas en cada una de las salidas realizadas, se tiene que el mayor número de estas se reportó en la época de lluvias (febrero de 2007), esto, ajustándose a




estudios realizados por investigadores como Lynch en 1998, ya que en esta época los niveles de humedad y las fuentes hídricas ofrecen condiciones más propicias para su desarrollo y establecimiento, contrario a lo ocurrido en otras regiones del departamento muestreadas anteriormente por el grupo de investigación en Zoología de la universidad del Tolima, como es el caso de la cuenca mayor del río Prado, en donde los mayores niveles de diversidad se presentaron en la época de sequía, fenómeno atribuido a las fuertes corrientes provocadas por el invierno, factor que no se presente en este estudio.

Otro aspecto importante reportado en este estudio tiene que ver con el mayor número de especies de anfibios encontradas en las zonas pertenecientes a las tierras bajas, específicamente el Bosque seco tropical, región perteneciente al valle de Magdalena, contrario a lo esperado y propuesto por autores como Lynch *et al*, 1997, los cuales indican que las localidades ubicadas sobre la región andina poseen los mayores niveles de diversidad en el país, esto es zonas por encima de los 2000m. Este fenómeno se viene presentando en cada una de las cunecas que han sido objeto de estudio en estos años, como lo son las de Coello, Prado y Amoya, y su posible explicación tiene que ver precisamente con otros argumentos mencionados por estos mismos autores, en donde reconocen que esa alta diversidad observada en las zonas altas, también está acompañada de elevados grados de endemismo, mientras que las especies establecidas en zonas bajas se encuentran en elevados grados de simpatria, esto es, un elevado número de especies en un mismo microhábitat, o ecosistemas muy cercanos, lo que se traduce en un mayor encuentro de las mismas en un solo muestreo, caso que no sucede al realizar muestreos en zonas altas, pues al ubicar puntos a lo largo de un gradiente altitudinal, la probabilidad de encontrar un número elevado de especies es muy baja (Duellman & Trueb, 1986).

El índice de Shannon, refleja claramente lo expresado con el número de especies en cada uno de los sitios de muestreo, y es el ratificar la vereda Chucuní, como la más diversa con un valor de 2.3, esto refleja también el elevado número de individuos en dicha localidad, contrario a lo observado en el grupo de los reptiles, en el cual el mayor número de especies se reportaron en las veredas Potrerito y La Argelia, sin embargo, el valor de diversidad más elevado lo presentó Ambalá Alta, esto reflejando igualmente que el número de individuos por especies presentes en esta última, fue mayor que las veredas con mayor número de especies.

La distribución altitudinal de las especies de anfibios obedece a un patrón general establecido para este grupo reportado por autores como Acosta en 2000, en donde las familias Hylidae y Bufonidae reportan los mayores niveles de diversidad principalmente en zonas de tierras bajas, esto debido principalmente, a su modo reproductivo, en donde las especies de estas familias requieren de charcos o estanques temporales para depositar sus huevos y así poder asegurar su desarrollo larval (Duellman & Trueb, 1986). A medida que se asciende altitudinalmente, la



presencia de dichos ecosistemas se hace menos frecuente y las fuentes hídricas como estanque o charcas, son reemplazados por corrientes de agua loticos y en algunos casos zonas forestales bastante húmedas. En presencia de estos microhábitat, la diversidad de anfibios esta predominada por especies de la familia Brachicephalidae, lo cual concuerda plenamente con el presente estudio, pues los *Eleutherodactylus* encuentran allí un ambiente propicio para su desarrollo, ya que estos al no presentar etapa larval, solo requieren de regiones con elevados índices de humedad para su desarrollo, factor observado en sitios altos en la cuenca del río Totare (Duellman & Trueb, 1986).

En relación a la distribución en el grupo de los reptiles, esta se encuentra restringida principalmente a las localidades de tierras bajas, esto debido en gran parte a las condiciones fisiológicas propias de dicho grupo, los cuales, al presentar una condición exotérmica, requieren de zonas bastante secas y calidas donde la luz solar este presente la mayor parte del día y puedan realizar comportamientos de termorregulación (Zug, 1993). Así mismo, familias como la Polychrotidae y corytophanidae representadas en los géneros *Anolis* y *Basiliscus* respectivamente, deben su relativa abundancia posiblemente a que son géneros bastante familiarizados con la presencia humana, condición reinante a lo largo de casi todo el muestreo, además sus condiciones comportamentales en donde predomina su tipo de casa pasivo; pues permanecen gran parte de su periodo de actividad perchados, facilitan el encuentro y captura de los mismos. El suborden Ofidia debe su relativa baja diversidad y abundancia posiblemente a que es un grupo de hábitos nocturnos y crepusculares y su tipo de caza es mucho mas activo que los anteriormente nombrados (Pérez-Santos y Moreno, 1988).

Se debe mencionar a nivel general que la diferencia en diversidad y abundancia entre los Anfibios y los Reptiles, en donde la de los primeros es mayor, se debe en gran parte, a que los anfibios son mucho más diversos en el país, y además al hecho de que los machos utilicen cantos como medio reproductivo y de territorialidad facilita su encuentro, mientras que los reptiles son prácticamente insonoros (Heyer, *et al.*, 1994).

En relación a los sitios de muestreo se debe mencionar, que la vereda Chucuni debe su elevada diversidad y abundancia, a la presencia marcada de fuentes hídricas y otras zonas propicias para el encuentro principalmente de anfibios, estos son: zonas de potrero, de pantano, pequeñas regiones boscosas y terrenos cultivados, de este modo se debe destacar, que la gran mayoría de las especies allí encontradas indican la elevada fragmentación de las pequeñas regiones boscosas que aun predominan en la zona de vida del bosque seco tropical, y la diversidad de microhábitat que se desprenden de la misma. Las otras dos localidades que presentaron un numero considerable de anfibios y reptiles, presentan condiciones similares a las de la vereda Chucuni, estas son La Argelia y La Manga de los Rodríguez, regiones que de hecho, son mucho mas calidas aunque con fuentes

hídricas suficientes para albergar dicha fauna.

Por otro lado, el bajo número de especies reportado en la vereda Palomar, se puede atribuir principalmente, a la fuerte sequía presente en las épocas en que fue visitada dicha región, sin dejar de mencionar que es una zona que deja ver una marcada intervención antrópica representada en su actividad agrícola y ganadera. Otro punto a destacar en esta localidad, tiene que ver con especies como *Atelopus simulatus*, la cual fue reportada en la zona dos años atrás, y que posiblemente por la ausencia de lluvias no se encontró en los dos muestreos realizados en el año 2007, cabe resaltar, que dicha especie ha sido vista frecuentemente por los pobladores de la zona.

Lo anterior se ve representado en el índice de Jaccard, en donde fácilmente se observa la agrupación de localidades con condiciones similares en humedad relativa y temperatura, así como de microhábitat parecidos. Para el caso de los reptiles, la similaridad en sus puntos de muestreo fue mas baja, representada también en que a su bajo número de encuentro se suma el registro de especies distintas en casi todas las localidades, ya que tan solo tres de estas especies, son de amplia distribución y fácil encuentro, las demás son menos abundantes a nivel general.

