



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANABANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

1.9. BIODIVERSIDAD FAUNÍSTICA Y FLORÍSTICA

El recurso hídrico es uno de los más importantes que el ser humano posee y por lo tanto es objeto de múltiples estudios científicos en busca de su adaptación y purificación. Con este fin se determina la calidad de agua de ríos y arroyos en diferentes latitudes, principalmente a través de estudios de parámetros físico-químicos. Sin embargo la determinación de la calidad del agua no solo a nivel de consumo sino principalmente a nivel biológico, se convierte en una importante y atractiva área de estudio ya que las fuentes de agua son bases principales de la vida en el planeta y su contaminación genera la pérdida de innumerables especies y por lo tanto el desequilibrio ecológico (Gutiérrez, 2007).

En el semestre A del año 2009 el Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima, realizó las salidas de campo correspondientes a los estudios de biodiversidad regional en las cuencas hidrográficas del río Mendarco y la quebrada Guanabano, que hacen parte de la cuenca mayor del río Saldaña, esto como parte del plan de ordenación y manejo de dichas cuencas. Para las dos cuencas del río Saldaña, el muestreo fue llevado a cabo en la misma salida de campo y no por separado, ya que estas comparten áreas similares a nivel altitudinal y resultaba conveniente poderlas comparar a nivel biológico, además su cercanía geográfica facilitaba logísticamente su estudio.

1.9.1 Macroinvertebrados

En las últimas décadas se ha incrementado un interés por conocer el estado de los cuerpos acuáticos y su evolución en el tiempo ha generado una revolución en el uso de diversas especies como indicadores biológicos o bioindicadores. Dentro de los bioindicadores, los macroinvertebrados acuáticos son uno de los grupos con mayor acogida debido a características propias que los convierten en elementos claves y sencillos para determinar con relativa rapidez la calidad de agua de un ecosistema (Gutiérrez, 2007).

El deterioro de los recursos hídricos particularmente por intervención antrópica es muy marcado en la actualidad, dado el alto crecimiento de la población humana, sus prácticas culturales y en general el manejo inadecuado de sus recursos, situación que ha motivado a la búsqueda de estrategias que permitan evaluar aspectos bioecológicos que generen un conocimiento más profundo sobre la vida de los organismos acuáticos y que le otorguen al investigador las herramientas suficientes para diagnosticar la calidad de un sistema acuático.

En este sentido los estudios biológico revisten gran importancia ya que las poblaciones de animales y plantas acumulan información que los análisis físicoquímicos no detectan, por lo que estos indicadores permiten revelar posibles



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

impactos no detectados (Pinilla, 1998). Los macroinvertebrados acuáticos tienen actualmente un uso potencial (esencial) en el estudio de la calidad de los cuerpos de agua y por lo tanto en programas de diagnóstico, monitoreo e impacto, ya que son una herramienta complementaria a los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos tradicionales.

Por estas razones es de suma importancia evaluar las comunidades de macroinvertebrados acuáticos en conjunto con el análisis de los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua, con el fin de recopilar la información necesaria sobre el estado actual de la cuenca mayor del Río Saldaña (Cuencas Mendarco y Guanábano).

1.9.1.1. Resultados

•Composición general

Para las cuencas de los ríos Guanábano y Mendarco, la fauna de macroinvertebrados acuáticos estuvo representada por 4588 organismos, los cuales corresponden a 3 phylum (Annelida, Arthropoda y Mollusca), 4 clases (Oligochaeta, Insecta, Malacostraca y Bivalvia), 14 órdenes y 45 familias (Tabla 3).

El phylum Arthropoda fue el más abundante y diverso con la clase Insecta (representada por los órdenes Acari, Coleoptera, Collembola, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera, Odonata, Plecoptera y Trichoptera) y Malacostraca (representada por el orden Isópoda). Dentro del phylum Annelida, se colectaron organismos correspondientes a la clase Oligochaeta (representada por el orden Haplotaxida). Por último, El phylum Mollusca presentó una clase Bivalvia (representada por el orden Veneroida).

•Abundancia

El phylum más abundante fue Arthropoda (94,01%) y los menos abundantes fueron, Annelida (5,97%) y Mollusca (0,02%) (Figura 51).

En cuanto a los órdenes encontrados, el más abundante fue Diptera (44,44%), seguido por Ephemeroptera (30,06%), Trichoptera (7,72%), Coleoptera (6,91%), Haplotaxida (5,97%), y los menos abundantes fueron Hemiptera (2,01%), Plecoptera (1,9%), Neuroptera (0,48%), Odonata (0,26%), Lepidoptera (0,11%), Acari (0,07%), Isopoda (0,04%), Collembola y Veneroida (0,02% c/u).

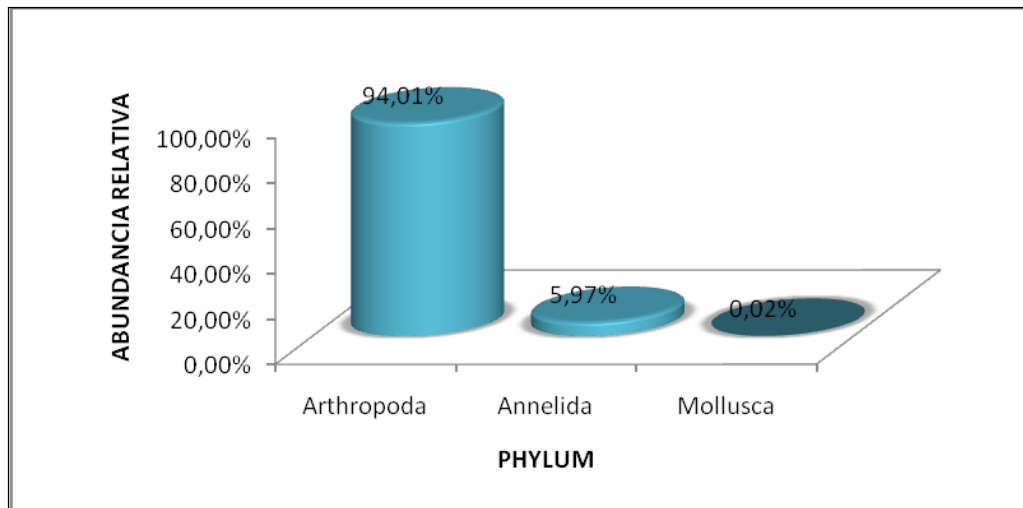
Por otra parte se registraron 45 familias de macroinvertebrados acuáticos para las cuencas de los ríos Guanábano y Mendarco, se destaca por presentar la mayor abundancia Chironomidae (40,02%), seguida, en mediana medida, Baetidae



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

(25,46%), en menores proporciones, se hallan el orden Haplotaxida (5,97%), las familias Elmidae (5,84%), Hydropsychidae (3,4%), Leptoceridae (2,86%), Leptohyphidae (2,79%), Perlidae (1,9%), Leptophlebiidae (1,77%), Blephariceridae (1,35%), Simuliidae (1,26%) y Naucoridae (1,2%). Es de anotar que un número relativo de familias se encuentran por debajo del 1,7%, para todo el estudio.

Figura 51. Porcentaje de abundancia relativa de los phylum encontrados en nueve (9) estaciones para las cuencas de los ríos Guanábano y Mendarco (marzo y mayo, 2009).



Respecto a las clases encontradas, la más abundante fue Insecta (93,96%), y las menos abundantes fueron Oligochaeta (5,97%), Malacostraca (0,04%) y Bivalvia (1,59%) (Figura 52).

• Variación espacial

A nivel espacial, las estaciones fueron heterogéneas respecto a la abundancia relativa de los macroinvertebrados acuáticos. Los valores más altos se presentaron en las estaciones quebrada Pueblo Nuevo (29,80%), quebrada Guanábano (16,48%) y quebrada vía Rioblanco -Chaparral (15,52%). La estación donde se registró una menor abundancia de organismos del bentos fue, quebrada El Venado (1,9%) (Figura 53), no obstante, se aclara que ésta última junto con la estación quebrada Capote oriente, solo fueron evaluadas en la época del mes de marzo.

Figura 52. Porcentaje de abundancia relativa de las clases encontradas en nueve (9) estaciones muestreadas para las cuencas de la quebrada Guanábano y río Mendarco (marzo y mayo, 2009).



**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010**

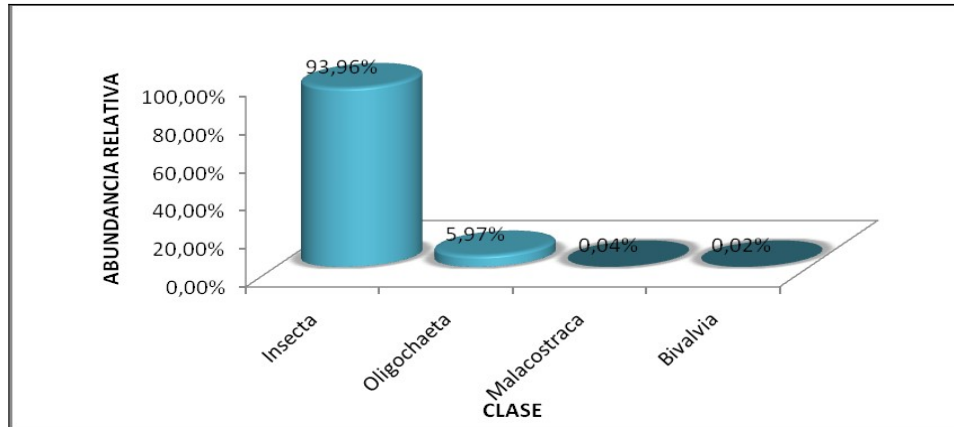
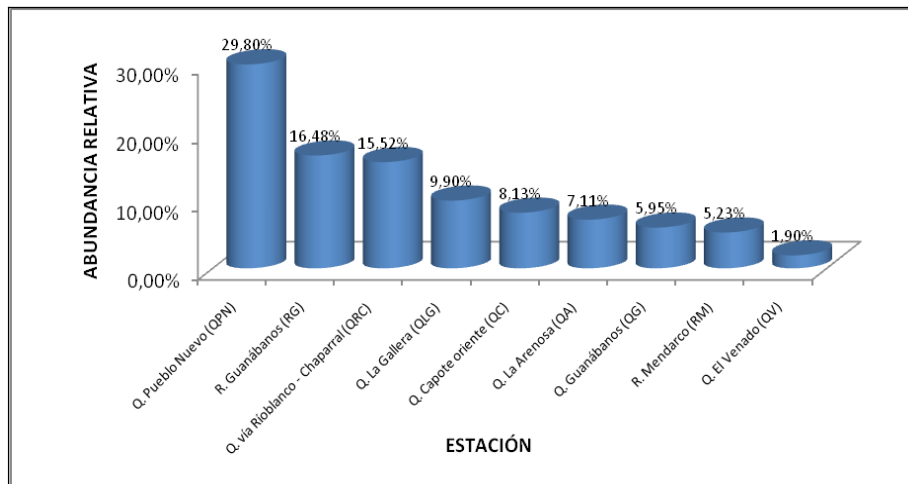


Figura 53. Porcentaje de abundancia relativa de los macroinvertebrados acuáticos encontrados en las nueve (9) estaciones muestreadas para las cuencas de la quebrada Guanábano y río Mendarco (marzo y mayo, 2009).



Es de resaltar que la estación quebrada Pueblo Nuevo registró el mayor porcentaje de abundancia de la fauna de macroinvertebrados, y el mayor número de familias, 26 familias de las 45 halladas; no obstante, se puede observar que el número de familias entre las estaciones evaluadas no exhiben mayor diferencia, ya que oscila entre 26 y 14; incluso, se conserva el mismo patrón secuencial de lugar en cuanto al número de familias siendo éste análogo a la abundancia relativa en cada una de las zonas evaluadas. Ahora bien, la estación quebrada El Venado, la cual sólo fue muestreada en el mes de marzo y presentó la menor abundancia, también registro el menor número de familias (14), aún así, no se aleja mucho de los otros valores encontrados para las otras estaciones.

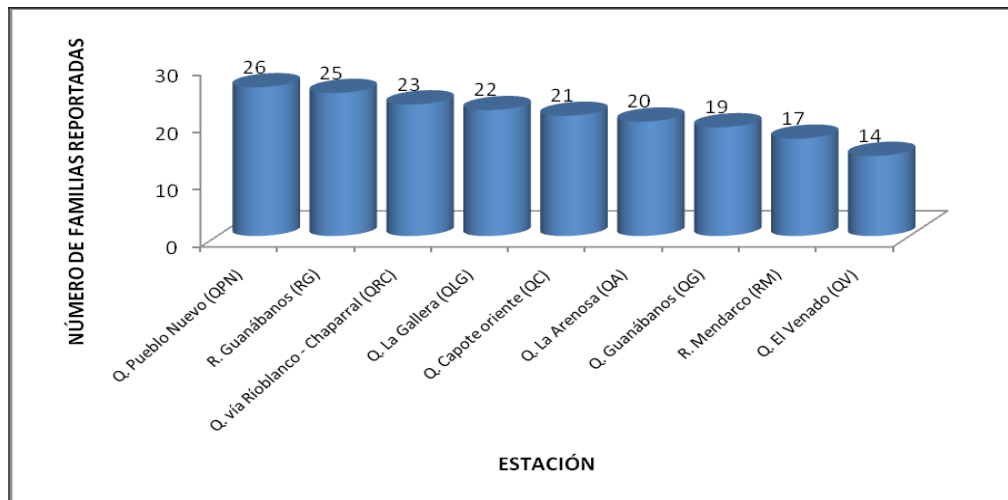


PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

De acuerdo a la similitud, entre las estaciones se refleja un porcentaje de igualdad relativamente bajo (34,5%), indicando la heterogeneidad entre los cuerpos de agua evaluados. Al parecer, la estación QV (quebrada el Venado), presenta una composición taxonómica muy diferente a la de las estaciones restantes, ya que se separa del grupo a este nivel. El resto de estaciones presenta una similaridad del 55%; por consiguiente, las estaciones que exhiben mayor similaridad son QA (quebrada la Arenosa) y RM (Río Mendarco), siendo del 76,5%.

Los macroinvertebrados acuáticos se distribuyeron ampliamente a lo largo de toda la cuenca, desde los 589 metros a los 1609 metros. Las familias de mayor distribución altitudinal fueron, Chironomidae, Simuliidae, Tipulidae (Diptera), Baetidae, Lephyphidae, Leptoplebiidae (Ephemeroptera), Hydropsychidae, Leptoceridae (Trichoptera), Elmidae, Psephenidae, Ptylodactilidae (Coleoptera), Naucoridae (Hemiptera), Perlidae (Plecoptera) y los ordenes Haplotaaxida y Lepidoptera. Por otro lado, familias como Calopterygidae, Curculionidae, Dixidae, Euthyplociidae, Isotomidae, Libellulidae, Oligoneuriidae, Scarabidae, Sphaeriidae y Tabanidae, sólo se registraron en una de las nueve (9) estaciones evaluadas y por tanto se limitan a estar a una altura determinada para el caso de las cuencas de los ríos Guanábano y Mendarco.

Figura 54. Número de familias reportadas de los macroinvertebrados acuáticos encontrados en las nueve (9) estaciones muestreadas para las cuencas de la quebrada Guanábano y río Mendarco (marzo y mayo, 2009).



• Variación temporal

La mayor cantidad de organismos se registraron en el mes de mayo (época de transición lluvia-sequía), se colectaron 2619 (57,08%), mientras que en el mes de marzo (época de transición lluvia-sequía) se colectaron 1969 (42,92%), a pesar de

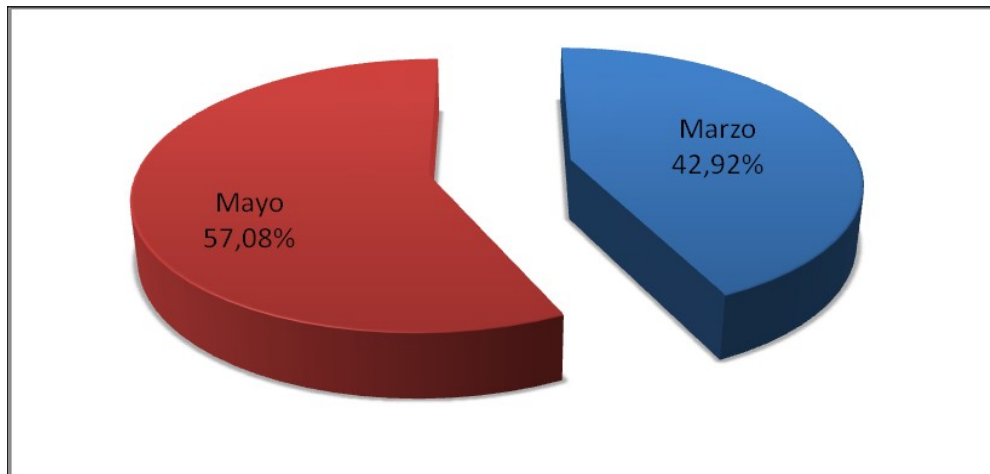


PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

que en el mes de mayo, fueron muestreadas siete de las nueve estaciones evaluadas como se observa en la Figura 55.

Al comparar las dos épocas evaluadas, se observa que para el mes de marzo (M1) fueron colectados 3 phylum, mientras que para el mes de mayo (M2), se colectaron organismos pertenecientes a 2 phylum; de estos, el más abundante fue Arthropoda para ambas épocas (98,47% y 88,07%, M2 y M1 respectivamente). Por consiguiente el número de clases registradas presentó algunas variaciones (Figura 56), como se había mencionado anteriormente, en el primer muestreo se encontraron 3 phylum, de los cuales para Mollusca se determinó la clase Bivalvia, de tal manera que al observar y comparar las abundancias relativas de las clases encontradas para las dos épocas evaluadas, se hallaron 4 clases en la época del mes de marzo y 3 clases en la época del mes de mayo; la clase Insecta fue la más abundante para ambos muestreos (98,43% y 88,01%, M2 y M1 respectivamente).

Figura 55. Distribución temporal de los macroinvertebrados acuáticos encontrados en las nueve (9) estaciones muestreadas para las cuencas de la quebrada Guanábano y río Mendarco (marzo y mayo, 2009).



De acuerdo a los órdenes encontrados, se tiene que, para las dos épocas el orden más abundante fue Diptera con el 57,14% en el mes de mayo (12 familias determinadas) y el 36,36% en el mes de marzo (13 familias determinadas). El orden Ephemeroptera, ocupó el segundo puesto en abundancia, también para ambos muestreos. Por último, en las dos épocas los órdenes Acari, Isopoda, Neuroptera y Odonata, fueron los menos abundantes como se observa en la Figura 57.

Figura 56. Comparación del porcentaje de abundancia relativa de las clases encontrados en las estaciones muestreadas tanto en época de transición sequía-



**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010**

lluvia (marzo), como en época de transición lluvia-sequía (mayo) para las cuencas de la quebrada Guanábano y río Mendarco (2009).

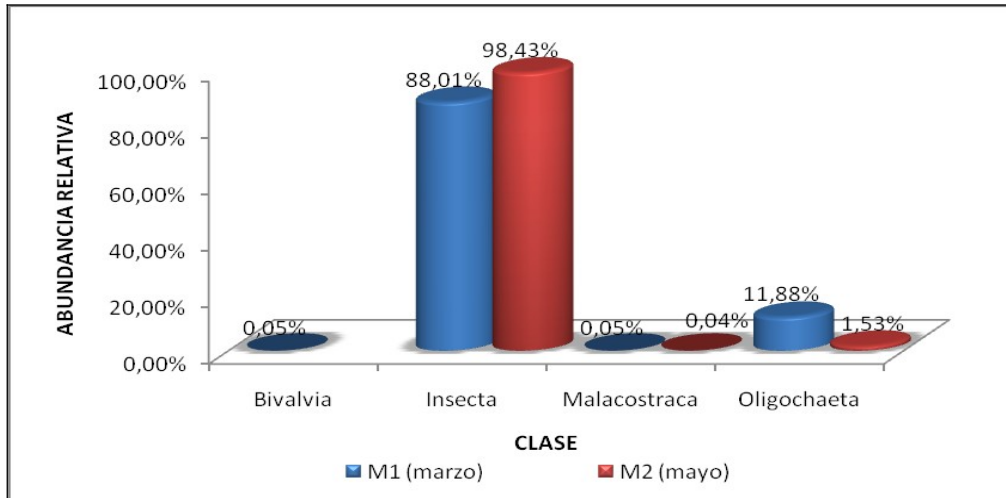
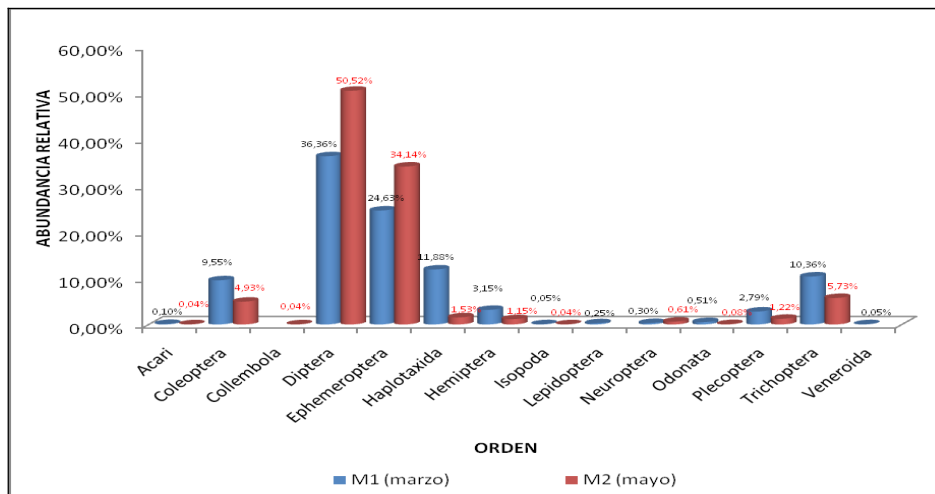


Figura 57. Comparación del porcentaje de abundancia relativa de los órdenes encontrados en las estaciones muestreadas tanto en época de transición sequía-lluvia (marzo), como en época de transición lluvia-sequía (mayo) para las cuencas de la quebrada Guanábano y río Mendarco (2009).



A nivel espacial, se puede detectar, que la estación quebrada Pueblo Nuevo, obtuvo el mayor porcentaje de abundancia en las dos épocas evaluadas, siendo mayor en el mes de mayo (18,81%). Por el contrario, y observando las estaciones que fueron evaluadas en las dos épocas, el río Mendarco, exhibió la menor abundancia (2,66% y 2,57%, M1 y M2 respectivamente).



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

A diferencia de los resultados obtenidos en cuanto a abundancia relativa en cada una de las estaciones, al comparar el número de familias determinadas entre las mismas, tanto en el mes de marzo como en el de mayo, se puede evidenciar que la mayor diversidad en el primer muestreo fue mayor en las estaciones río Guanábano y quebrada Capote oriente, mientras que para el segundo muestreo las estaciones quebrada La Arenosa y Quebrada Pueblo Nuevo registraron los mayores valores. De otro lado, se observó que el número de familias encontradas, no fue muy variable entre las estaciones, sin embargo, para el primer muestreo, en la estación quebrada La Arenosa, se observa un número de familias bastante reducido (3), el cual se recupera notablemente para el segundo muestreo.

1.9.1.2 Sitios de interés

En términos generales, se podría relevar que las estaciones evaluadas en las cuencas de la quebrada Guanábano y río Mendarco, presentan características especiales para el establecimiento y desarrollo de la fauna de macroinvertebrados acuáticos, sin embargo, es preciso mencionar y resaltar que la quebrada Pueblo Nuevo, el Río Guanábano y la quebrada en la vía Río blanco-Chaparral (Vda. La Máquina), proporcionan las mejores condiciones para una buena cantidad de organismos bentónicos, así como también su desarrollo. De forma general, la mayoría de las estaciones parecen ser aptas para el desarrollo de organismos de la clase Insecta.

1.9.1.3 Fragilidad ambiental

La quebrada el Venado es una estación que puede estar ofreciendo condiciones favorables para la el establecimiento de ciertas comunidades de fauna bentónica; pero, es probable que algunos factores antrópicos, puedan estar interviniendo negativamente en el desarrollo de las mismas, por ello se debe la baja abundancia de organismos encontrada en el estudio.

1.9.1.4 Conclusiones

Para las cuencas del río Mendarco y quebrada Guanábano en los dos muestreos realizados en los meses de marzo y mayo de 2009, se registró un total de 1890 organismos bentónicos, siendo la clase Insecta la más abundante durante todo el estudio y dentro de ella los órdenes, Díptera y Trichóptera.

Los macroinvertebrados acuáticos se distribuyeron en toda las cuencas del estudio, desde los 240m hasta los 2577m.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

La clase Oligochaeta fue relevante en el estudio, indicando la presencia de cuerpos de agua en la cuenca con cierto nivel de materia orgánica en descomposición, principalmente en la quebrada La Sierra.

El orden de la clase Insecta mejor representado en la cuenca del río Mendarco y la quebrada Guanábano fue Diptera, con la familia Chironomidae, evidenciando la importancia de estos organismos cosmopolitas en la colonización de diversos ambientes y sustratos.

De la clase Insecta, la familia Chironomidae presentó la mayor abundancia en casi todas las estaciones debido a las adaptaciones morfológicas y fisiológicas que los convierten en los mejores representantes y con mayor adaptabilidad dentro su clase en aguas continentales neotropicales.

La presencia de organismos de los órdenes Basommatophora, Decapoda, Glossiphoniforme, Lepidoptera, Neuroptera, y Tricladida en las cuencas del río Mendarco y quebrada Guanábano fue mínima en comparación con otros órdenes de macroinvertebrados acuáticos.

La clase Insecta fue la más abundante dentro del estudio, pero la colecta de las clases Oligochaeta, Bivalvia, Gastropoda, Hirudinea, Malacostraca y Turbellaria dejan evidenciar que la composición general de macroinvertebrados acuáticos de las cuencas en estudio es un ejemplo típico de la de un ecosistema lotico neotropical.

La presencia de organismos de otros phylum de macroinvertebrados acuáticos como Annelida, Mollusca y Platyhelminthes, deja evidenciar la amplia variedad de hábitat en las cuencas del río Mendarco y Guanábano, así como una estructura compleja y sólida de la comunidad de invertebrados bentónicos en la zona.

La familia Ephydriidae perteneciente al orden Diptera, se reporta por primera vez para el departamento del Tolima, en La quebrada río Manso.

A nivel temporal, la comunidad de macroinvertebrados acuáticos estuvo mejor representada en el primer muestreo (febrero), debido al bajo caudal que permite el mantenimiento de los diversos sustratos que facilitan los procesos de colonización. Las estaciones que presentan las condiciones más favorables para el desarrollo de una exitosa comunidad de macroinvertebrados acuáticos son la quebrada La Sierra, río La Yuca y quebrada río Manso.

1.9.2 Peces



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANABANDÓ - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

El neotrópico posee la diversidad más grande de ictiofauna del mundo y Colombia es un país privilegiado en este aspecto, dado que cuenta con más de 714.000 cuencas hidrográficas mayores de 10.000 Kilómetros cuadrados, lo que lo convierte en un país de importancia hídrica y lo ubican entre los cuatro primeros del globo en lo referente a su potencial en diversidad acuática (García, 2007). Según Cala (2001) en Colombia podría existir cerca de 2.000 especies, lo cual no es extraño, ya que Colombia posee 10 de 117 ecorregiones de agua dulce en toda Latinoamérica y el Caribe, y cinco de ocho provincias de ictiofauna en Suramérica. Lo cual hace que éste sea uno de los países donde se encuentren una de las más interesantes y diversas ictiofaunas del mundo (Fowler 1942, Cala 1990, Mena-García *et al.* 2003).

En Colombia los datos más recientes son de 1435 especies, de las cuales 311 tienen localidad tipo en el país (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008). Sin embargo la acelerada pérdida de la diversidad íctica es preocupante. La contaminación de las aguas y el suelo ocasionan un deterioro de la calidad fisicoquímica de los cuerpos de agua y por ende una marcada reducción de las poblaciones ícticas. Por otra parte la introducción de especies exóticas constituye una amenaza a la ictiofauna nacional, dado que estas desplazan las especies nativas por predación, competencia o alteración del hábitat natural (García, 2007).

Por tal razón el presente estudio permite conocer no solo sobre la diversidad, distribución (geográfica y altitudinal) y abundancia de la fauna íctica de estas subcuencas, sino también identificar posibles efectos de la intervención antropica y realizar una aproximación al estado de conservación de estas zonas. Por ende este constituye en un valioso aporte a la ictiología del departamento del Tolima y al desarrollo de planes de conservación en la región.

1.9.2.1. Ictiofauna

•Composición, abundancia y estructura

Se capturó un total de 356 ejemplares distribuidos en cuatro órdenes, nueve familias, 17 géneros y 22 especies. El orden Siluriformes fue el más abundante con un 75,28%, seguido del orden Characiformes con un 22,19%. La menor abundancia la presentó el orden Cyprinodontiformes representado por la especie *Poecilia caucana* (1,12%).

Durante el primer muestreo (marzo de 2009) se capturó un total de 252 individuos pertenecientes a cuatro órdenes, nueve familias, 17 géneros y 22 especies. El orden Siluriformes fue el más abundante con un 75,28%. Seguido por el orden Characiformes con un 22,19%, mientras que el orden Cyprinodontiformes presentó la menor abundancia (1,12%). En el segundo muestreo (mayo de 2009) se colectó un total de 104 organismos, representados en cuatro órdenes, ocho familias, 14

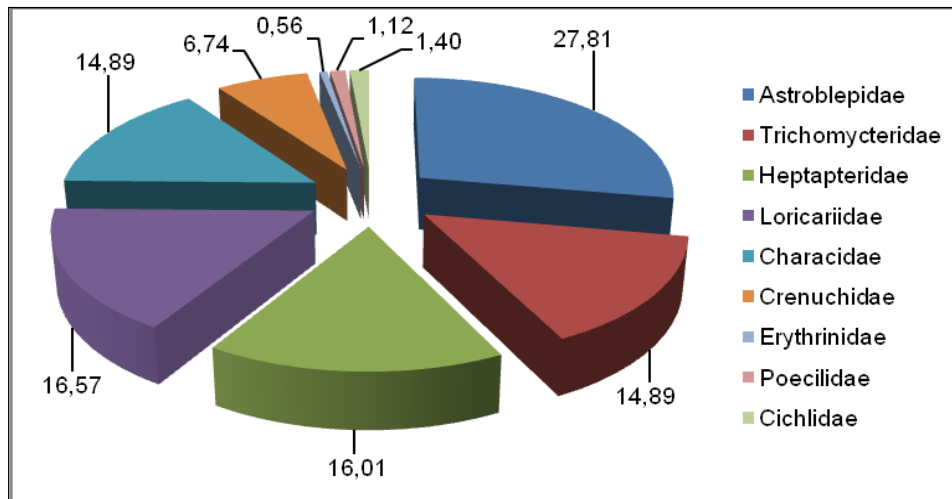


**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010**

géneros y 18 especies. Siendo el orden Siluriformes el más abundante con un 64,42% y los ordenes Cyprinodontiformes y perciformes los de menor abundancia (0,96%).

La familia más abundante fue Astroblepidae con 27,81%, seguida de las familias Loricariidae (16,57%) y Heptapteridae (16,01%) La menor abundancia la presentaron las familias Erythrinidae (0,56%), Cichlidae (1,40%) y Poeciliidae (1,12%) (Figura 58). En cuanto a los géneros encontrados la mayor abundancia la presentó *Astroblepus* con un 27,81%, seguido por *Trichomycterus* (14,89%) y *Chaetostoma* (13,2%). La menor abundancia fue para los géneros *Hoplias* (0,56%), *Rhamdia* y *Astyanax* (0,28%).

Figura 58. Abundancia de las familias colectadas en las cuencas río Mendarco y quebrada Guanábano, (marzo y mayo de 2009).



La especie con la mayor abundancia fue *Astroblepus cf trifasciatus* (14,04%), seguida por *Chaetostoma leucomelas* (13,20%) y *Imparfinis nemacheir* (9,83%). La menor abundancia la presentaron las especies *Rhamdia quelen* y *Astyanax fasciatus* con 0,28%, seguidas por *Creagrutus magdalenae* y *Hoplias malabaricus* con 0,56%.

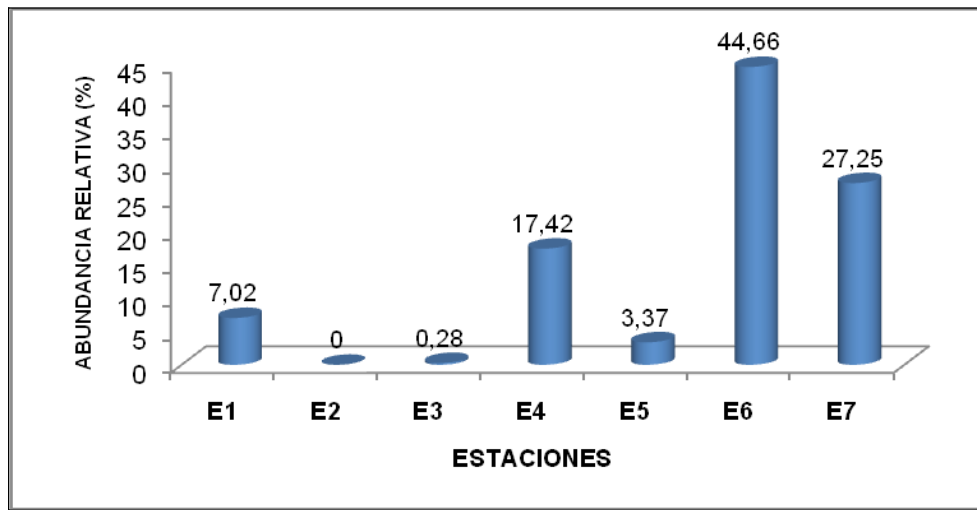
La mayor abundancia por estación la presentó la quebrada Guanábano a 605 m. en la vereda Ganábamo-Brasilía (E6) con 159 individuos que corresponden al 44,66% de los ejemplares capturados, seguido de la quebrada Guanábano ubicada a 589 metros. (E7) con 97 individuos que representan un 27,25%. La menor abundancia correspondió a la estación quebrada Pueblo Nuevo (E3), donde se colectó un ejemplar de la especie *Astroblepus cf. trifasciatus* (0,28%). Cabe aclarar que en la estación 2 (Unión de las quebradas La Arenosa, Pueblo Nuevo y El Venado) ubicada a 1592 m. no se colectaron ejemplares, lo que puede estar



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

relacionado con el continuo arrastre y desbordamiento de las márgenes del cuerpo de agua, debido al aumento de caudal ocasionado por las constantes lluvias (Figura 59).

Figura 59. Abundancia relativa de las estaciones de acuerdo al número de ejemplares capturados en las cuencas Mendarco y Ganábamos, (marzo y mayo de 2009).



E1: Estación 1; **E2:** estación 2; **E3:** estación 3; **E4:** estación 4;
E5: estación 5; **E6:** estación 6; **E7:** estación 7.

•Diversidad

El mayor número de especies se presentó en la estación 7 (quebrada Guanábamos) con 16 taxones, seguida por la estación 6 (río Guanábano) con 14 especies. Las estaciones con el menor número de taxones fueron la 1 (quebrada La Gallera) y 3 (quebrada Pueblo Nuevo), dado que se colectó únicamente *Astroblepus* cf. *trifasciatus* como se observa en la figura 59).

De acuerdo al índice de Shannon-Wiener la mayor diversidad la presentó la estación 6 (río Guanábano vereda Guanábano-Brasilía) ($H' = 2,33$), seguida de la estación 7 (quebrada Guanábano vereda Guanábano-Brasilía) ($H' = 2,17$) y la menor la estación 5 (río Mendarco vía Rioblanco-Chaparral) ($H' = 1,12$). Los resultados de riqueza según el índice de Margalef mostraron un comportamiento diferente siendo la estación 7 la de mayor valor con 3,28, seguida por la estación 6 con 2,56 y el valor más bajo correspondió a la estación 4 (quebrada La Máquina) con 0,73.

•Distribución geográfica y altitudinal



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

La especie con el mayor rango de distribución altitudinal fue *Astroblepus* cf. *trifasciatus* la cual se capturó entre los 916 metros (río Mendarco vía Rioblanco-Chaparral) (E5) y 1609 metros (quebrada La Gallera, vereda las Delicias) (E1). Seguida por las especies; *Trichomycterus* sp 1 registrada desde los 589 metros (quebrada Guanábano, vereda Guanábano-Brasilia) (E7) hasta los 1089 metros (quebrada La Máquina, vía Rioblanco-Chaparral) (E4), y *Trichomycterus banneau* desde los 589 m. hasta los 916 metros (E5).

Las especies *Astroblepus* cf. *grixalvii* y *Trichomycterus transandianus* se colectaron únicamente a 1089 m. en la quebrada La Máquina vía Rioblanco-Chaparral (E4). También cabe resaltar que las especies *Gephyrocharax melanocheir*, *Briconamerycus* sp, *Hoplias malabaricus* y *Rhamdia quelen* se colectaron solo en la estación río Guanábano, vereda Guanábano-Brasilia a 605 m (E6). Adicionalmente las especies *Astyanax fasciatus* y *Poecilia caucana*, las cuales son consideradas especies de amplia distribución geográfica fueron colectadas únicamente en las estación quebrada Guanábano, vereda Guanábano-Brasilia a 605 m. (E7). Las demás especies se colectaron en las estaciones 6 y 7 ubicadas entre los 605 y 589 metros, respectivamente como se logra en la figura 60.

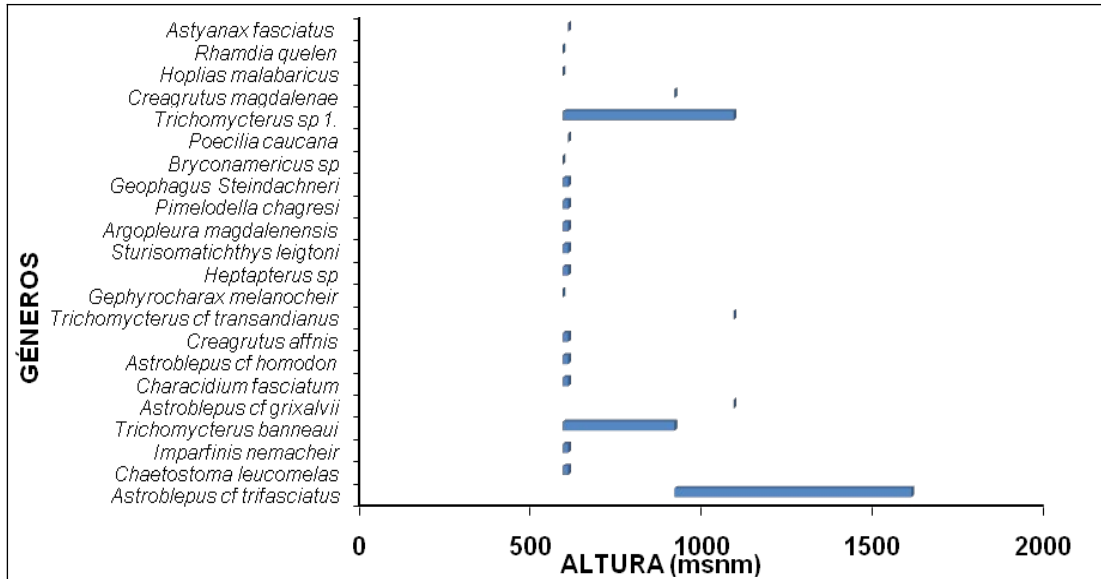
1.9.2.2 Sitios de interés

La diversidad y abundancia de las comunidades y poblaciones de peces son mayores en las partes de menor altitud (Álvarez- León y Ortiz, 2004). Por tal razón las estaciones quebrada Guanábano las cuales hacen parte de la cuenca quebrada Guanábano y se encuentran ubicadas entre los 589 y 605 metros, presentan una alta diversidad íctica, lo que las constituye en zonas de interés para la conservación. Por otra parte las quebradas Pueblo Nuevo y La Gallera, las cuales se encuentran ubicadas en zonas altas, a pesar de no presentar una gran diversidad íctica son sitios de interés para la conservación dado que son afluentes importantes de los diferentes ríos que abastecen los acueductos municipales de estas zonas.

Figura 60. Distribución altitudinal de las especies colectadas en las cuencas Mendarco y Guanábano (marzo y mayo de 2009).



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010



1.9.2.3 Fragilidad ambiental

La deforestación de las zonas aledañas a los cuerpos de agua (ríos y quebradas) y la potrerización de las mismas conducen al deterioro de estos ecosistemas. Tal es el caso de la quebrada La Máquina ubicada a 1089 metros, vía Rioblanco-Chaparral. Es de resaltar que dentro de las cuencas del río Mendarco y la quebrada Guanábano esta fue la única localidad donde se capturó la especie *Trichomycterus transandianus* considerada endémica para el departamento del Tolima.

La estación 2 (Unión de las quebradas Pueblo Nuevo, El Venado y La Arenosa) ubicada a 1592 metros, en la vereda Las Delicias en el municipio de Rioblanco, presenta deslizamientos en los márgenes que incorporan gran cantidad de materiales y sedimentos a los cuerpos de agua, pérdida de la vegetación ribereña y arrastres continuo del material aloctono. Lo que incide en el establecimiento de poblaciones ícticas y por tal razón no se colectó ejemplares en esta zona.

1.9.2.4. Conclusiones

En general la diversidad íctica de las cuencas de los río Mendarco y quebrada Guanábano es baja comparada con las demás cuencas evaluadas en el departamento del Tolima.

La mayor abundancia y frecuencia de ocurrencia de la familia Astroblepidae en la cuenca del río Mendarco, puede estar relacionada con la estructura del hábitat ya que estas especies están particularmente asociadas a ambientes de flujo rápido, fondos rocosos, vegetación ribereña y baja temperatura del agua.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

La diversidad de peces está determinada principalmente por el gradiente altitudinal y las condiciones que allí se generan, por tal razón en las estaciones ubicadas por debajo de los 1000 metros existe la mayor diversidad, la cual va disminuyendo continuamente a medida que se asciende.

La estación 6 (quebrada Guanábano, vereda Guanábano-Brasilia) que corresponde a la cuenca del río Guanábano y se encuentra ubicada en la zona baja (605 m) presenta el valor más alto de abundancia y diversidad. Lo que está relacionado con la mayor complejidad del hábitat y disponibilidad del recurso alimentario evidenciado en estas zonas.

Las estaciones ubicadas en las zonas altas presenta deslizamientos en los márgenes que incorporan gran cantidad de materiales y sedimentos a los cuerpos de agua, pérdida de la vegetación ribereña y arrastres continuo del material aloctono, como consecuencia del uso irracional de los suelos, lo que incide negativamente en el establecimiento de la fauna íctica.

1.9.3 Anfibios y Reptiles

Los estudios de biodiversidad faunística en el departamento del Tolima se han venido convirtiendo en una de las más valiosas herramientas para determinar el estado actual de los diferentes ecosistemas con que cuenta el departamento, más aun en regiones específicas de estudio como son las cuencas hidrográficas mayores, las cuales desde hace aproximadamente seis años han venido siendo objeto de estudio por parte de importantes instituciones a nivel departamental. Es así que uno de los grupos faunísticos que devela en gran parte el estado real de dichas zonas es el de los anfibios y reptiles, ya que estos presentan características especiales que los convierten en perfectos bioindicadores del estado de una determinada área de estudio. Dentro de las características más notorias se puede nombrar el ser organismos altamente sensibles a cambios medioambientales, especialmente los anfibios en donde su intercambio gaseoso se realiza en un porcentaje muy elevado a nivel de la piel, además estos mismos organismos se encuentran estrechamente ligados al agua, ya que un elevado número de especies presenta una etapa de su desarrollo dentro de los cuerpos hídricos, cuerpos que además se convierten en hábitats ocupados por otro elevado número de especies de reptiles, dentro de los que se encuentran crocodilidos y tortugas. Además en cada uno de los diferentes grupos de reptiles y anfibios juegan un papel fundamental en las diferentes etapas de la cadena trófica, siendo presa de otra serie de grupos faunísticos, o en otros casos predadores.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

De este modo el conocer de una manera sistemática y rigurosamente científica el estado de las poblaciones de anfibios y reptiles, ofrece herramientas importantes en la toma de decisiones para la conservación de regiones de especial interés en el departamento, además de profundizar en el conocimiento mismo de cada uno de los grupos que hacen parte de la herpetofauna de nuestra región.

1.9.3.1 Herpetofauna

En las cuencas del río Mendarco y quebrada Guanábano se reportaron un total de 9 especies distribuidas en 5 familias y 8 géneros, de las cuales 6 fueron reportadas en las localidades de Copete Oriente y Guanábano en el municipio de Chaparral y 3 en la localidad de Las delicias del municipio de Rioblanco.

En relación a los sitios visitados, se tiene que las veredas Copete Oriente y Guanábano Brasilia del municipio de Chaparral, presentaron el mayor número de especies con un total de 6, mientras que la vereda Las Delicias solo registró 3 especies, como se observa en la figura figura 61.

En relación a la diversidad de especies en cada una de las familias encontradas en las cuencas Guanabano-Mendarco, se tiene que la familia Bufonidae reporta el mayor número de especies con un total de 3, seguida por las familias Polychrotidae e Hylidae con 2, las familias Strabomantidae y Leptodactylidae presentaron tan solo una especie cada una como se observa en la figura 61.

De acuerdo a los ordenes presentes en cada una de las familias de herpetos encontradas en las cuencas de estudio, se tiene que el orden que presentó la mayor diversidad fue *Rhinella* perteneciente a la familia Bufonidae con un total de 3, seguido por el género *Anolis* con 2, los demás géneros presentaron tan solo una especie como se observe en la figura 61.

Con respecto a la abundancia relativa en cada una de las familias de anfibios y reptiles presentes en la cuenca, se reporto un mayor número de individuos pertenecientes a la familia Bufonidae con un total de 15; seguido por la familia Hylidae con 9 individuos, la familia Polychrotidae reporto el menor número de individuos con tan solo 3 como se puede observar en la figura 62.

Figura 61. Número de especies por localidades muestreadas en las cuencas Mendarco y Guanábano durante el año 2009.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANABANO -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

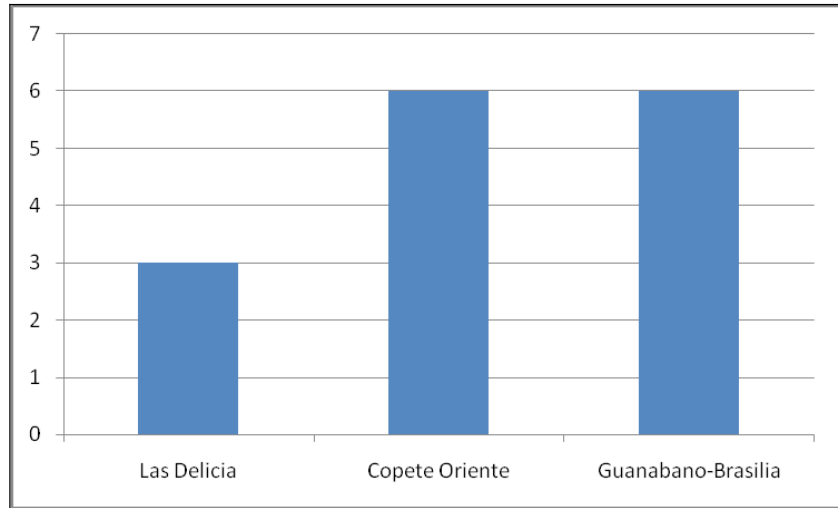


Figura 62. Número de especies por órdenes encontrados en las cuencas Mendarco y Guanábano en el año 2009.

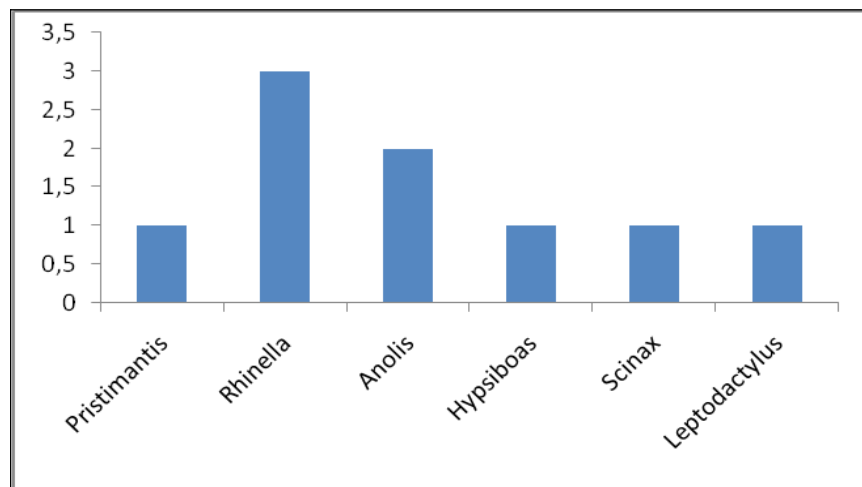
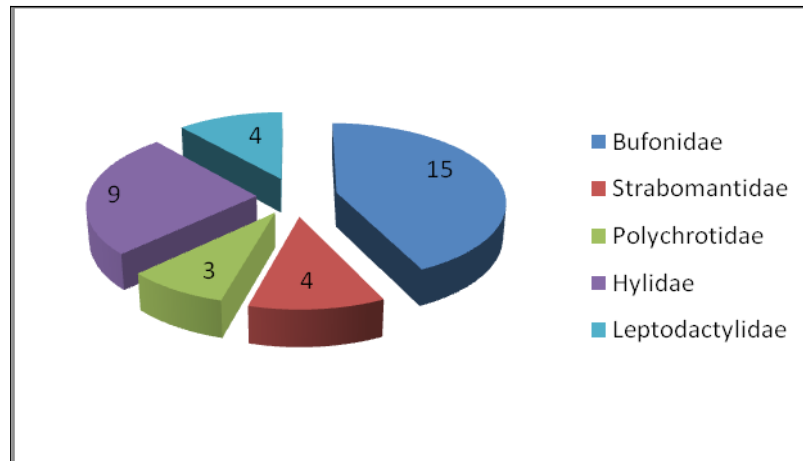


Figura 63. Número de individuos en cada una de las familias encontradas en las cuencas Mendarco y Guanábano).



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010



1.9.3.2 Especies de interés reportadas en la cuenca.

Las especies de anfibios reportadas en las cuencas Mendarco y Guanábano obedecen a especies típicas de zonas bajas y medias en la región Andina del departamento, sin embargo el reporte de especies del genero *Rhinella* en zonas por encima de los 1500 m. Se convierte en un dato altitudinal interesante para este género en el departamento exceptuando *Rhinella typhonius* el cual se ha reportado a alturas superiores a los 2000m en la región.

1.9.3.3 Sitios de interés para las cuencas mendarco y Guanábano

Aunque las especies encontradas en la vereda Guanábano-Brasilia son especies típicas de regiones con algún grado de intervención antrópica, se destaca esta localidad por el elevado número de especies y de microhábitats presentes en la misma, en donde se observaron regiones pantanosas, fuentes hídricas de tipo lentic y lotico y bosque de galería.

En la localidad de Las Delicias del municipio de Rioblanco, la diversidad y abundancia de especies de anfibios y reptiles fue baja; sin embargo exploraciones diurnas a las zonas altas de la vereda permitieron evidenciar zonas boscosas bastante conservadas y con gran numero de fuentes hídricas, en las cuales se presume se puedan encontrar otras especies no reportadas en la zona baja de la localidad.

19.3.4 Conclusiones



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

Las cuencas hidrográficas río Mendarco y quebrada Guanábano presentaron una baja diversidad de especies, reportándose un mayor número de especies de la clase Amphibia que de la clase Reptilia, la cual solo se vio representada en la familia Polychrotidae.

La presencia de grandes zonas de cultivo y de potrerización son prácticas que pueden estar relacionadas directamente con el bajo número de especies encontradas, ya que estos han venido desplazando los hábitats naturales de las especies tanto de anfibios y reptiles como de las demás especies que se encuentran relacionadas con los mismos.

Las localidades de Copete Oriente y Guanábano-Brasilia en el municipio de Chaparral presentaron el mayor número de especies con un total de 6, 5 pertenecientes a la clase Amphibia y una a la clase Reptilia.

Finalmente se puede establecer que las cuencas anteriormente estudiadas presentan algunos problemas de conservación especialmente a nivel de hábitats naturales, pues la baja diversidad de especies de anfibios y reptiles son una consecuencia del deterioro ambiental observado en las localidades muestreadas, lo que hace necesario la toma de medidas urgentes por parte de todas las instituciones involucradas con el medio ambiente por la pronta recuperación de los mismos.

1.9.4 Aves

Muchas zonas en nuestro país han sido transformadas por el expansionismo agrícola, la continua deforestación y los cultivos ilícitos, entre otras circunstancias, que están generando problemas en las diferentes poblaciones animales. Las aves han sido uno de los grupos más amenazados en Colombia, de las 1870 especies registradas para el 2008 (Salaman *et al.* 2008), Renjifo *et al.*, (2002) reporta un total de 112 especies en alguna categoría de amenaza.

Estas circunstancias, hacen urgente y necesario que se realicen estudios de caracterización de la avifauna, sobre todo en zonas donde estos no existen o son deficientes, además de recopilar información sobre el estado poblacional, distribución y demás que permitan establecer propuestas claras de conservación (Molina – Martínez 2002), más aun, cuando se ha considerado que existen todavía grandes vacíos en cuanto al conocimiento de especies sin describir, (Naranjo 1993, Rangel 1997); desde la publicación del libro “The birds of Colombia” siguen apareciendo registros de nuevas especies y subespecies para la ciencia (Stiles *et al.* 1996; Salaman & Stiles 1996, Cuervo *et al.*, 2001; Stiles & Caycedo 2002, Cuervo *et al.*, 2005; Krabbe *et al.*, 2005), además de nuevos reportes de



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

distribución y la confirmación de la presencia de especies no antes reportadas (Salaman *et al.*, 2008).

Los procesos orográficos como la formación de la cuenca del río Magdalena y la misma cordillera central de los andes, han dado las condiciones ecológicas para el establecimiento de diferentes formaciones vegetales que suministran una multiplicidad de hábitat, los cuales junto con otros procesos han generado una alta diversidad de aves para el departamento del Tolima. Con un número que aun no supera las setecientas especies, en el Tolima se resguarda cerca del 35% de la avifauna nacional y el 81% de la región andina, dentro de las cuales, también se destaca una alta diversidad de endemismos (Reinoso *et al.*, 2009). Cabe mencionar que estos valores son aun subestimados, ya que, de los 46 municipios tan solo aproximadamente 23 han sido monitoreados, y la gran mayoría solo reportan unos pocos sitios; es decir, que falta mucha más diversidad por descubrir.

A pesar de esta alta diversidad de aves en el departamento, cerca del 5% de las especies se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel global (Reinoso *et al.*, 2009), que es atribuible al cambio drástico del paisaje en el último siglo, agudizado aun más en zonas bajas, en donde, las especies propias de hábitats antropogénicos son las más abundantes (e.g Molina – Martínez 2006; Molina – Martínez & Rodríguez 2007; Molina – Martínez *et al.*, 2008).

El presente trabajo se enmarca en la caracterización preliminar de la comunidad aviaria presente en la cuenca del río Mendarco y quebrada Guanábano, previamente no estudiada y la cual presenta grandes vacíos en cuanto a su distribución y estado de conservación.

1.9.4.1 Avifauna

•Generales y especies de interés

Con un esfuerzo total de 240 horas red y 59.2 horas de observación, se obtuvo un total de 145 especies y 697 individuos, repartidos en 113 géneros y 37 familias (Anexo D.). Esta riqueza fue comparable e inclusive más alta que previas cuencas examinadas como la del Río Anamichu, la cual presentó características similares de intervención antrópica (Molina- Martínez 2008).

De estas especies se destaca la presencia de tres especies endémicas (*Myiarchus apicalis*, *Habia cristata* y *Euphonia concinna*) y una casi endémica (*Tangara vitriolina*), además, de una especie casi amenazada, el *Contopus cooperi*. Por otra parte, también sobresalen la presencia de 9 especies migratorias y dos nuevos reportes de distribución de interés para el Tolima (*Thalurania furcata* y *Empidonax*



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

alnorum). Las zonas con mayor riqueza de especies fueron Las Delicias con 90 y Copete con 59.

El análisis MDS, en la figura 64, mostró que la composición de aves en general entre las zonas es diferente; existe cierta similitud entre Copete y Quebrada Guanábano, lo cual es atribuible al hecho de compartir hábitats de bosque sobre todo hacia la zona baja de Copete; se esperaría que por su proximidad la localidad Quebrada Guanábano y Guanábano Brasilia compartieran una alta proporción de especies, no obstante esto es el resultado de diferentes proporciones y distribución de hábitat en la misma zona, ya que la primera presenta amplias zonas rivereñas con bosques de galería que aunque altamente intervenidos presentan zonas de regeneración que pueden permitir una mejor conectividad entre especies, además de amplias zonas de parche de matorral y vegetación en regeneración, mientras que G. Brasilia muestra praderas más limpias, pequeños parches de bosque aparentemente aislados e influenciados por la carretera.

• Índices ecológicos

Por otra parte, los índices ecológicos por muestreo por zona, mostraron que para las estaciones principales, la mayor diversidad se obtuvo en la localidad Las Delicias, igualmente esta misma zona tuvo el valor más bajo de dominancia; el punto de muestreos adicionales más diversos y con los valores más bajos de dominancia fue la quebrada Guanábano, tal como se observa en la tabla 29.

Estos resultados están mostrando que en estas zonas la distribución de los individuos es equitativa, y que por ende existen pocas especies dominantes.

Figura 64. Gráfica obtenida a partir del análisis de ordenación no métrico MDS empleando la presencia y ausencia de especies en general por zonas de muestreo, en la cuenca Mendarco y Guanábano.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

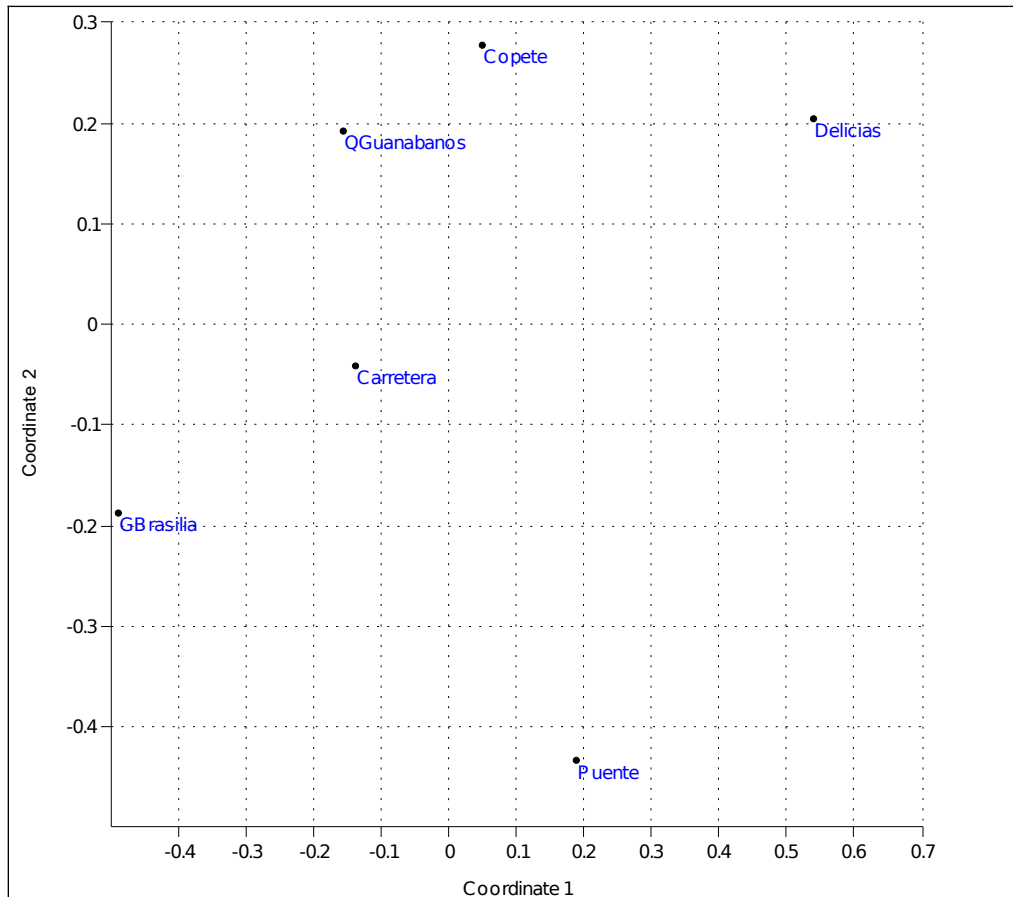


Tabla 29. Resultados individuales de riqueza, abundancia absoluta, diversidad y dominancia por muestreo por zona, en la cuenca Mendarco – Guanábano.

Id	SITIO	TAXA (sp)	INDIVIDUOS	SHANNON H	SIMPSON	BERGER-PARKER
1	Ppal DeliciasP1	64	115	4.008	0.9788	0.04348
1	Ppal DeliciasP2	62	134	3.792	0.965	0.1045
2	Ppal Copete1	47	96	3.696	0.9711	0.0625
2	Ppal Copete2	29	55	3.228	0.9547	0.09091
3	Ppal Quebrada Guanábano	42	82	3.379	0.9447	0.1707
3	Adc Quebrada Guanábano	28	62	3.188	0.9532	0.08065
4	Adc CvChaparral 1	27	42	3.139	0.9467	0.1429



**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA QUANABANDO -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010**

Id	SITIO	TAXA (sp)	INDIVIDUOS	SHANNON H	SIMPSON	BERGER-PARKER
4	Adc CvChaparral 2	15	21	2.624	0.9206	0.1429
5	Adc Pcarretera1	13	30	2.329	0.88	0.2333
5	Adc Pcarretera2	9	13	2.138	0.8757	0.1538
6	Adc Gbrasilia	23	47	2.893	0.9307	0.1277

La alta riqueza de especies y diversidad en la localidad de Delicias probablemente se debe a la variedad de hábitats, una buena parte de cafetales y bosques de galería y un gran fragmento hacia la parte alta.

Igualmente la localidad de copete presenta una alta diversidad y riqueza, la cual también es atribuible a la presencia a una gran variedad de hábitats, desde los potreros, cafetales, matorrales secos, bosques de regeneración y bosques de galería; cabe mencionar que estos bosque se encuentran severamente fragmentados, muchos de ellos aislados por matrices de pastizal y la gran mayoría sobrevive prácticamente por las condiciones del terreno en áreas de alta pendiente. Cabe mencionar que la presencia de cafetales incrementa al riqueza de especies, ya que es considerado un cultivo noble, no actúa como barrera de conectividad, y debido a su estructura puede ser refugio o sitio de alimentación temporal para muchas especies propias de bosque (Perfecto *et al.*, 1996, Kricher 2000, Molina – Martínez 2006).

•Categorías de asociación con el hábitat

Con respecto a las categorías de asociación con el hábitat, teniendo en cuenta la composición total obtenida y asumiendo el error de muestreo (en métodos y tiempo), se encontró que en general en la cuenca, el 79.8% de las especies se asocian a hábitat modificados por el hombre; mientras que tan solo el 15.8 corresponden a especies restringidas al bosque y de interés para la conservación, como se observa en la tabla 30. Esta situación denota las condiciones de deterioro de la cuenca en donde gran parte de ella en un proceso histórico ha sido transformada a zonas de potrero y cultivos, que como se observa en otras cuencas del Tolima como patrón generalizado (Molina – Martínez 2006), hacia zonas bajas la intervención es mayor.

Por zonas, el mayor porcentaje de especies restringidas al bosque se encontró en las Delicias, no obstante, también tuvieron los valores más altos aquellas especies adaptadas a hábitats abiertos e intervenidos. Patrón similar se presento en la localidad Copete, aunque el número de especies restringidas al bosque (la) fue nula, que se puede apreciar en la figura 65.

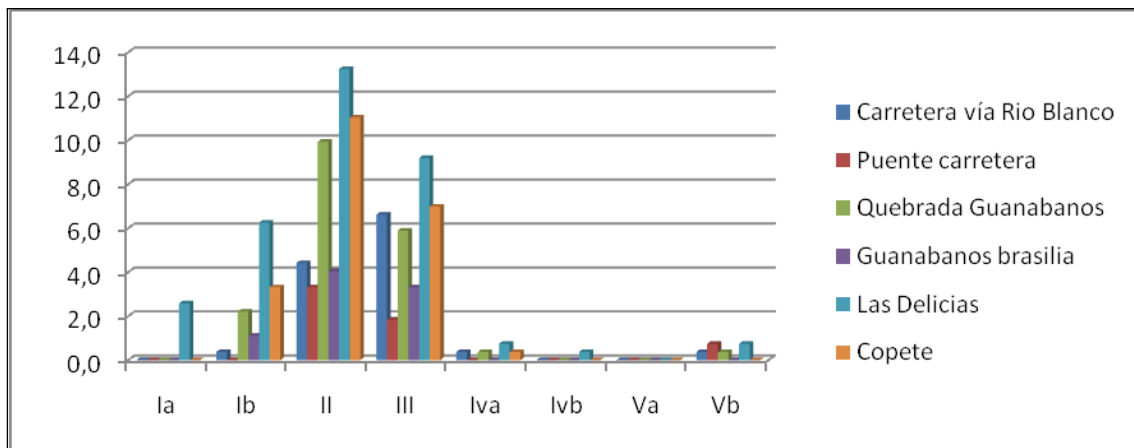


**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANABANO -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010**

Tabla 30. Porcentaje y número de especies en cada una de las categorías de asociación con el hábitat en las Cuencas Mendarco – Guanábano.

Categoría	No Sp	%
Ia	7	2.6
Ib	36	13.2
II	125	46.0
III	92	33.8
Iva	5	1.8
Ivb	1	0.4
Va	0	0.0
Vb	6	2.2

Figura 65. Porcentaje de especies general por categoría, representando en cada zona, de un total del 100% de las cuencas Mendarco y Guanábano



Por zona de manera individual, dominaron en todas, las especies de la categoría II y III es decir aquellas adaptadas a los hábitats antropogénicos; el mayor número de especies restringidas al bosque (Ia y Ib) se encontraron en las localidades de Delicias y Copete, como se observa en la figura 66.

Estos resultados muestran por un lado la presencia de una buena extensión de bosque en las Delicias, hacia la parte alta en el acueducto veredal, el cual permite el mantenimiento de algunas especies restringidas al bosque como los insectívoros del sotobosque y algunos frugívoros de la familia Troglodytidae, Furnariidae, Cotingidae entre otras; la abundancia de especies adaptadas a hábitat intervenidos se sustenta en el mismo hecho de la abundancia de hábitats

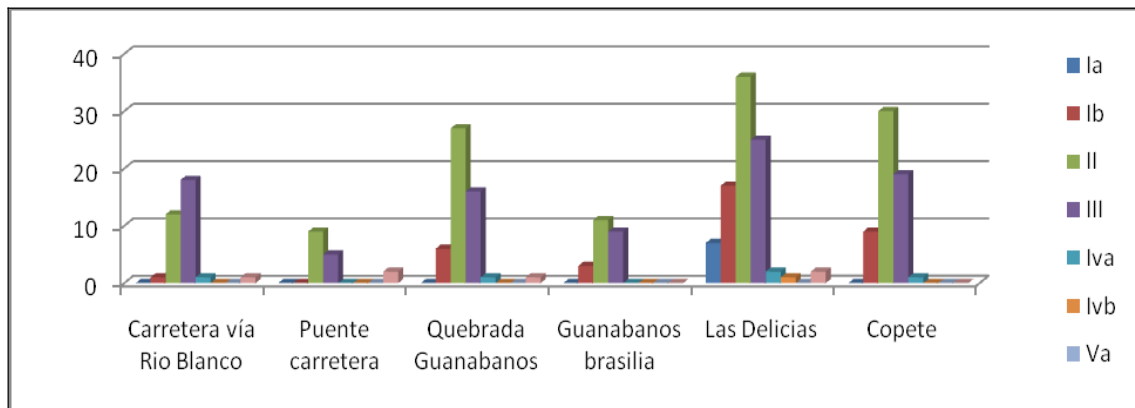


**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANABANO -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010**

como cultivares de café, pero sobre todo por grandes extensiones de potrero, que han reducido los bosques a remanentes en zonas de quebradas escarpadas o encañonadas, pues en sitios de baja pendiente el bosque desaparece.

En Copete las grandes pendientes han permitido también la subsistencia de algunos remanentes boscosos, pero como la localidad anterior se encuentran rodeados o bordeados por amplias extensiones de potreros que elevan la riqueza con especies de áreas abiertas.

Figura 66. Porcentaje de especies en cada una de las categorías ecológicas por cada una de las zonas de muestreo en las cuencas Mendarco y Guanábano.



1.9.4.2 Sitios de interés para la conservación

De acuerdo a los resultados, aunque no existen especies relevantes en cuanto amenaza o especies endémicas, la zona con mayor diversidad y riqueza de especies, que además presenta una alta proporción de especies de bosque, que son aquellas que últimamente se han visto afectadas severamente por la fragmentación y reducción de los bosques y que en este caso son las imperantes a conservar, es la localidad de las Delicias. Sobre todo los planes de conservación en esta localidad deben ser focalizados en la preservación del bosque en donde se ubica el acueducto veredal y zonas arriba; lamentablemente parece ser que su frontera cada vez más se ve restringida, situación observada en la presencia de zonas de corte y aserrado.

1.9.4.3 Sitios de fragilidad ambiental.

En general la mayoría de las zonas presentan una alta intervención antrópica con resultados como la transformación casi por completo del paisaje. Las áreas de Chaparral a Rio Blanco, en contraste de la carretera muestran amplias zonas de



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

potrerización y algunos parches de matorral y bosque sobre todo en zonas riverseñas. Es de suma importancia que en estas zonas se establezcan planes de restauración sobre todo de los bosque de galería como primera opción; igualmente se debe ejercer presión sobre el cumplimiento de la ley relacionada con la protección de los márgenes de los ríos y quebradas; igualmente se debe promover que los proyectos educativos ambientales de las escuelas rurales motiven tal protección.

Como zona de restauración básica, que merece atención por algunos parches de bosque seco que presentan las localidades de quebrada Guanábano y Guanábano Brasilia.

1.9.4.4 Conclusiones

A pesar de tener una riqueza absoluta de 145 especies, comparable a otras cuencas del Tolima, el porcentaje de especies restringidas a hábitat boscosos es muy pobre, a tal punto que cerca del 80% se asocian a hábitat modificados por el hombre, circunstancias que aunque no se descartan podrían revelar errores muestrales, en general si están reflejando problemas de transformación del paisaje que indudablemente han puesto en procesos de deterioro a muchas poblaciones aviares principalmente aquellas especialistas del bosque.

La localidad de Delicias fue la que presentó aparentemente mejores condiciones ecológicas en cuanto a diversidad y riqueza, además de encontrarse los mayores porcentajes de especies restringidas al bosque, circunstancias que se confrontan en campo por la presencia de cultivos nobles (café) y amplias zonas boscosas hacia la parte alta; por lo tanto esta zona es considerada como un sitio de interés para la conservación dentro de la cuenca.

El bajo número de especies restringidas al bosque en zonas secas, denota el pobre estado de conservación de las mismos, no obstante, la zonas de Guanábano muestra condiciones importantes para procesos de restauración.

1.9.5 Flora

El área del territorio colombiano representa el 8 % de de la superficie continental mundial y en ella se encuentra el 14 % de la diversidad del planeta, catalogándola como un país mega diverso, cualidad que comparte con otros países como Brasil, Madagascar e Indonesia. La gran biodiversidad florística en el territorio colombiano está dada por la diversidad de ecosistemas, la cual se atribuye a factores como su localización latitudinal entre los trópicos, la variabilidad en condiciones climáticas que han llevado a una multiplicidad de especies geográficas y a la existencia de especies aisladas por levantamientos topográficos.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

A nivel del globo es uno de los países con mayor expresión de la diversidad biológica en todos los niveles en que esta condición se expresa alfa (especies), beta (comunidades vegetales o tipos de vegetación) y gama (ecosistemas). Los resultados de programas de investigación e inventarios de la biodiversidad de Colombia, señalan la existencia de casi 1000 términos con información relativa a tipos de vegetación (diversidad beta). Destacando que la mayor cantidad de registros se relaciona con la vegetación de la región Andina, seguida por la amazonia, destacando que la riqueza vegetal en todos los grupos es mayor en la región andina o cordillerana. En cuanto a las plantas con flores (Angiospermas) con mayor número de géneros y especies en Colombia y en el mundo son las Orchidaceae (La familia de los zapaticos y de las catleyas), Rubiaceae (familia del café y las quininas) y Asteraceae (familia de los pompones y los frailejones). Desafortunadamente al igual que en la mayoría de los países latinoamericanos, en Colombia a primado el carácter extractivo – destructivo de la oferta forestal, principalmente en las especies maderables que en ciertas regiones han llevado a la desaparición de numerosas especies silvestres. (Rangel 1997)

El departamento del Tolima, situado en el centro occidente de Colombia entre la cordillera Central y Oriental está representado por diferentes poblaciones vegetales, desde el bosque seco del valle del Magdalena hasta la formación de páramo a los 4000 m, pasando por el bosque Premontano y Montano Húmedo sobre la cordillera Central. Es de esperarse que presente una gran riqueza y diversidad florística ya que posee una gran variabilidad climática y diferentes pisos altitudinales. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionadas, este estudio pretende evaluar la composición y diversidad florística de las cuencas del río Mendarco y la quebrada Guanábano afluentes tributarios de la cuenca mayor del río Saldaña en el departamento del Tolima.

1.9.5.1 Resultados

En los dos puntos de muestreo seleccionados a lo largo de las dos cuencas (Mendarco y Guanábano) se colectaron 551 individuos, distribuidos en 36 familias, 2 subfamilias, 67 géneros y 85 especies. Las familias que presentaron la mayor abundancia fueron Araceae, seguida de Gesneriaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Urticaceae y Asteraceae, las demás familias presentaron abundancias menores al 3 %, como se puede observar en la figura 67. La abundancia presentada por la familia Araceae posiblemente se debe a que es una de las familias más diversas en el neotrópico presentando especies de hábitos rastroso y trepadoras con raíces aéreas utilizadas para el anclaje en los árboles hospederos, muy abundantes y comunes en bosques húmedos con cierto



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

grado de conservación características que se observaron en el Bosque encontrado en la Vereda las Delicias. No obstante la abundancia de esta familia en la localidad las Brasilia se debe a la presencia de la especie *Dieffenbachia* sp. La cual se caracteriza por ser de hábitos rastrero muy abundante en aéreas con cierto grado de intervención.

En cuanto al mayor número de especies (Riqueza específica) esta fue presentada por la familia Piperaceae, debido a que presenta especies en su mayoría pioneras implicadas en los procesos de restauración de los bosques. A demás estas especies son de carácter heliofito puesto que se encuentran generalmente en el borde de los bosques e implicados en procesos de regeneración de los claros boscosos, como se observa en la figura 68.

Figura 67. Abundancia relativa para las familias más representativas registradas en las cuencas Mendarco y Guanábano (Tolima) para año 2009.

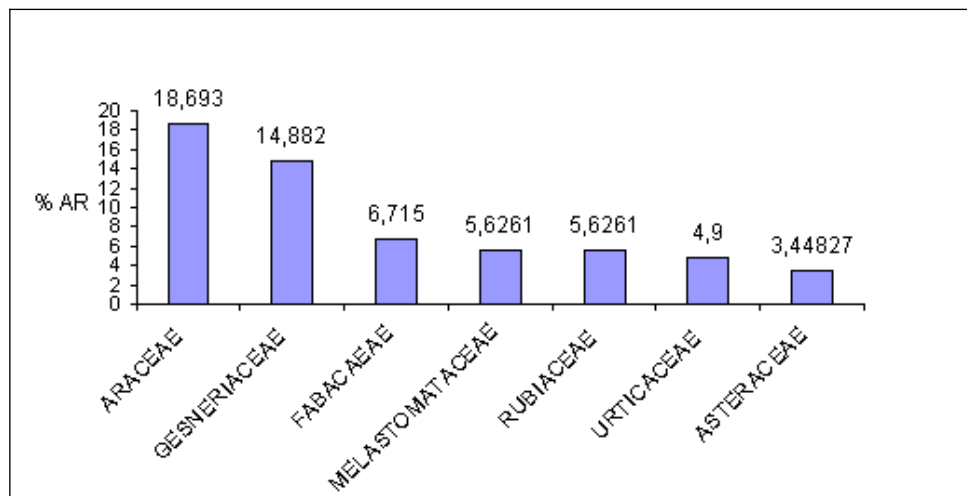
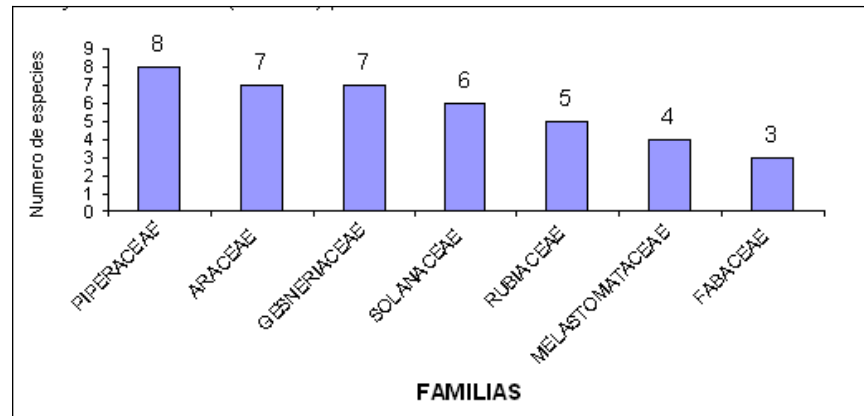


Figura 68. Riqueza específica de las familias registradas en las cuencas de Mendarco y Guanábano (Tolima) para el año 2009.



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA QUANABANDO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010



En cuanto a las especies más abundantes *Cremosperma* sp. (Gesneriaceae) fue la que registró la mayor abundancia, seguido de *Dieffenbachia* sp., *Rodosphata* sp. (Araceae), *Desmodium axilare* (Fabaceae), *Piper granduligerum* (Piperaceae) y *Urera* sp. (Urticaceae).

En cuanto a las especies de las familias Gesneriaceae, estas presentaron un número de individuos muy alto y su abundancia se debe a las condiciones medioambientales presentadas en el bosque tales como alta humedad, el diámetro de la copa de los árboles permitiendo que en el sotobosque se presentaran condiciones favorables para la proliferación de un gran número de especies de tipo herbáceo y subarborescente. No obstante la abundancia presentada por las especies de las familias Fabaceae y Araceae para esta última el género *Dieffenbachia* sp. se puede ser indicadores del estado de intervención del bosque ya que de estas presentaron con mayor abundancia en la vereda Brasilia la cual presentaba grandes procesos de fragmentación e intervención antrópica.

•Riqueza y diversidad

En cuanto a la riqueza y diversidad los mayores valores se evidenciaron en la estación Las Delicias ($H' = 3.367$), seguido de Brasilia ($H' = 2.905$). siendo esta última la que evidencio los valores mas bajos de riqueza y diversidad. El bosque ubicado en la vereda las delicias evidencio un estados de conservación mayor, que estan dados por el porte de las especies arboreas y por la bundancias de las especies del sotobosque especies de menos porte (herbaceas y arbustos). Además la presencia de líquenes y briofitos (musgos, hepáticas y antocerotas) allí encontrados, que crecen sobre la corteza de los arboles son indicadores de la alta humedad y la baja contaminación del ambiente presente en este sitio.

No obstante los procesos agrícolas (cultivos de café) llevados a cabo en la región son extensivos y han destando gran cantidad de zonas boscosas, sin embargo



**PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRAFICA DE LA QUEBRADA QUANABAND -
CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010**

la conciencia de los pobladores se caracteriza por preservar las pocas zonas boscosas que aun quedan en la región, ya que son la fuente indispensable para el suministro de agua, lo cual puede ser el factor mas importante para que este sitio se encuentre en un estado de conservación aceptable. En cuanto a la estación Brasilia su baja abundancia y diversidad posiblemente puede ser atribuida a los procesos de intervención antropica que han avanzado en gran escala en la region y que se evidencia con la extracción de leña y de especies maderables. Esto sumado a los procesos agropecuarios como potreroización y los cultivos de cacao entre otros han reducido las zonas boscosas al perímetro de las fuentes de agua (bosque de galería) los cuales se caracterizan por ser de bajo porte (tipo matorral) y muy fragmentado. Además la baja diversidad en esta estación es de esperarse ya que se encuentra ubicada en el zona de vida tropical (Bosque seco Tropical) la cual presenta un menor número de especies con respecto a las otras zonas de vida como por ejemplo la zona de vida Andina (Bosque premontano).

1.9.5.2 Especies amenazadas

En cuanto a especies amenazadas según la categorización dada por el Instituto Alejandro von Humboldt, para las cuencas evaluadas encontramos 5 especies, 3 de las cuales se encuentran en la vereda las Delicias, estableciéndose así como uno de los sitios a tener en cuenta para su conservación y protección (Tabla 31).

Tabla 31. Especies amenazadas según la categorización dada por el Instituto Alejandro von Humboldt. 2009.

ESPECIES	FAMILIA	CATEGORÍA	ESTACIÓN
<i>Passiflora vitifolia</i>	Passifloraceae	LC	Brasilia
<i>Ataltea butyraceae</i>	Arecaceae	LC	Brasilia
<i>Salvia sp.</i>	Lamiaceae	Vu	Las Delicias
<i>Centropogon sp.</i>	Lobeliaceae	NT	Las Delicias
<i>Anthurium sp.</i>	Araceae	VU, EN	Las Delicias

LC: Riesgo menor; VU: Vulnerable; NT: Casi amenazada; EN: En peligro

1.9.5.3 Sitios de interés

El sitio que presento mayor riqueza y diversidad y estado de conservación fue el encontrado en la vereda las Delicias, así como también en este sitio encontramos especies con mayor porte arbustivo y mejores condiciones del sotobosque. Por lo tanto es considerado de interés para la diversidad florística tanto para la región



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA GUANÁBANO - CUENCA MAYOR RÍO SALDAÑA - TOLIMA. 2010

como para el departamento y para la conservación de las fuentes hídricas de las cuales dependen los pobladores de la vereda las delicias.

La vereda Brasilia el sitio con menor diversidad en la cual se presentó un bajo número de especies e individuos, reflejando los avanzados procesos de intervención inotrópica (potrerización, tala, extracción de madera, leña y cultivos) desarrollados en esta región. Por lo tanto es considerado de interés para que en el se ejecuten procesos de recuperación de las pocas áreas boscosas que aún quedan.

1.9.5.4 Conclusiones

De las dos cuencas evaluadas el bosque encontrado en la vereda Las Delicias (Cuenca río Mendarco) es la que presenta mayor grado de conservación, presentado el mayor número de especies e individuos siendo uno de los pocos que quedan en el departamento.

El grado de intervención antrópica observado en la cuenca Guanábano (vereda Brasilia) ha generado que la diversidad florística observada en este sitio sea muy baja, presentando pequeños fragmentos de bosques de galería.

Las características medioambientales presentadas en la vereda las Delicias permiten que se establezcan géneros de especies raras para este estudio tales como *Cremosperma* sp, *Gasteranthus* sp y *Alloplextus* las cuales solo se han determinado hasta géneros y podría tratarse de nuevas especies.

Es necesario establecer un periodo de muestro más prolongado así como aumentar en número de estaciones para las dos cuencas. Con el fin de tener un conocimiento más completo de la composición florística de la zona.

Teniendo en cuenta el grado la baja intervención, se ha determinado que un sitio de conservación para el departamento del Tolima podría ser el localizado en la vereda las Delicias, por la variedad y abundancia de especies raras allí encontradas y por el hecho de que allí se encuentra nacimiento de fuentes hídricas que abastecen de agua a los asentamientos humanos cercanos.