

### 2.10.1.3 PECES

#### ICTIOFAUNA COLOMBIANA

El país posee una de las ictiofaunas dulceacuícolas de mayor diversidad del mundo y muchas de las especies tienen algún tipo de importancia (Mojica *et al.*, 2002). Esta gran diversidad está relacionada con la topografía del territorio Colombiano, atribuido principalmente al levantamiento de los Andes apareciendo los grandes ríos que drenan los suelos arrastrando sedimentos más fértiles provenientes de la cordillera formando planicies aluviales, sujetas a inundaciones periódicas. La fertilidad de las aguas dispuso una enorme y variada oferta alimenticia, que generó una multitud de hábitat que dio lugar a nuevas especies (Galvis *et al.* 1997).

Se estima un aproximado de 2000 especies de peces epicontinentales de los el mayor porcentaje corresponde a los ordenes Characiformes, ya que presenta uno de los casos mas extremos de radiación evolutiva y adaptativa entre los grupos vivientes de vertebrados (Starks, 1926 Citado por Cala, 2001), y Siluriformes debido a que se han adaptado a una enorme diversidad de condiciones reflejadas en su morfología y hábitat. Igualmente existen otros ordenes que se han establecido en estos cuerpos de agua, tales como Gymnotiformes, Perciformes y Cyprinodontiformes.

#### Characiformes

El orden Characiformes constituye el principal grupo de peces dulceacuícolas de la región neotropical (Buckup, 2005), se encuentra distribuido en Norte América (desde Texas hasta México), Centroamérica, Sudamérica y África (Moyle, 1981). Se divide en 18 familias cuatro de la cuales son Africanas y las restantes se encuentran en Centro y Suramérica. Se conocen más de 1200 especies de Characiformes, de las cuales aproximadamente 1100 se registran para América y 175 para África (Moyle, 1988).

Las especies de este orden son morfológicamente diversas dadas las variaciones en la forma del cuerpo, estructura de la mandíbula, número y disposición de los dientes y la anatomía interna; por lo que a menudo su identificación es confusa y tediosa (Pineda-Santis, 2004). Entre sus particularidades se destacan su cuerpo cubierto de escamas, cabeza sin barbillones ni escamas, una aleta adiposa (generalmente), una boca provista de dientes (generalmente), una mancha humeral en la mayoría de las especies y la presencia del aparato Weber. La mayoría son depredadores diurnos y suelen vivir en lugares poco profundos (Moyle, 1988).



## **Siluriformes**

Es quizás el segundo orden más representativo en el Neotrópico, y después de los Characiformes es el que más especies posee. Los Siluriformes carecen de escamas y su cuerpo es desnudo o cubierto con placas o escudos óseos, la mayoría de los géneros presentan barbicelos maxilares o mentoneanos, dientes dispuestos en parches o forma de almohadillas, cónicos, incisivos o villiformes (Galvis *et al.* 1997).

Su morfología distintiva es un indicador de una larga e independiente historia evolutiva. La gran diversificación de Siluriformes permite estimar cerca de 2200 especies de las cuales 1300 residen en el Nuevo Mundo (Moyle, 1988). La gran variedad de mecanismos reproductivos y de dietas alimenticias ha permitido a este grupo de peces ocupar casi todas las aguas dulces del trópico y subtrópico Suramericano (Galvis *et al.* 1997).

## **Perciformes**

Los perciformes, con cerca de 7800 especies, es el grupo más diverso de los vertebrados en el mundo (Moyle, 1988). Son peces que se caracterizan por poseer dos aletas dorsales, la primera con espinas verdaderas; las segunda con radios blandos. Este orden no presenta aleta adiposa y la gran mayoría posee escamas ctenoideas. Aletas pélvicas en posición Torácica, con una espina y un máximo de cinco radios blandos. La vejiga no está conectada con el intestino.

## **Gymnotiformes**

Las especies del orden habitan la parte tropical de Suramérica y Centroamérica hasta Guatemala. A diferencia de los demás órdenes no se encuentran en África, lo que sugiere un origen más reciente y posterior a la separación de África (Galvis *et al.* 1997). La mayoría de las especies poseen ojos poco desarrollados y son de hábitos nocturnos y crepusculares. Su cuerpo es alargado y carecen de aletas pélvicas y dorsal (en algunos es reducida). La anal es muy larga con más de 140 radios y les sirve para propulsarse ondulándola. La caudal cuando esta presente es muy reducida (Moyle, 1988; Galvis *et al.* 1997).

Todas las especies poseen un órgano eléctrico que utilizan para la navegación y captura de presas. Todos los Gymnotiformes al parecer son de hábitos carnívoros, pero usualmente prefieren larvas de insectos, algas filamentosas y crustáceos (Galvis *et al.* 1997).

## Cyprinodontiformes

Los miembros de este orden presentan tallas menores alcanzando los 15 cm de longitud. Se caracterizan por poseer una sola aleta dorsal. Casi nunca con espinas en las aletas y el segundo hueso circumorbital está ausente (Miles, 1947; Moyle, 1988; Galvis *et al.* 1997). Su morfología y fisiología especializada les permite vivir en ambientes con fluctuaciones extremas de alimento, oxígeno y salinidad entre otras (Moyle, 1988).

### 2.10.1.3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

#### Métodos

##### De campo.

Los muestreos se realizaron durante los meses de febrero (sequía), mayo (lluvia) y uno adicional en julio (sequía) para la parte alta de la cuenca. Se establecieron 33 estaciones que van desde los 244 m (desembocadura del río Totare en el río Magdalena) hasta 3785 m (Laguna El Danubio) (Tabla No. 2.131). Las estaciones de muestreo se referenciaron con un geoposicionador de satélite (GPS) marca ETREK.

#### Caracterización de las estaciones de muestreo.

Cada una de las estaciones de muestreo se caracterizaron teniendo en cuenta: el tipo de fondo, presencia y tipo de vegetación, márgenes de los cuerpos de agua, profundidad, ancho y flujo; el tipo de corriente se determinó de acuerdo a la escala de Roldán-Pérez (1992).

**Estación 1:** Desembocadura del río Totare en el Magdalena, (4° 36' 40" N, 74° 49' 10" W), ubicada a los 244 m., en el municipio de Venadillo, vereda Bocas de Totare. Se caracteriza por tener fondos arenosos con lodo y guijarro, aguas con una profundidad de 0.6-0.9 m. de flujo rápido y moderado con márgenes escavadas y vegetación ribereña, material aloctono y perifiton. (Ver foto 2.47).

**Estación 2:** Río Chipalo vía piedras (4° 33' 09" N, 74° 55' 14" W) se caracteriza por poseer una fuerte intervención antrópica; se observa gran cantidad de residuos sólidos principalmente plásticos que son arrastrados por la corriente y depositados sobre la vegetación ribereña, el agua es oscura y de olor desagradable. Esta localidad tiene fondos arenosos con guijarro-roca y lodo, aguas poco profundas 0.3-0.6 m., de flujo moderado y cerca de las orillas presenta pequeños remansos ricos en materia orgánica y material aloctono. Adicionalmente presenta márgenes rocosos, abruptos y escavados.



Tabla No 2.131 Ubicación de las estaciones de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare (Tolima).

ESTACIÓN	LOCALIDAD	COORDENADAS		ALTURA (m)
		N	W	
1	Río Totare desembocadura en el río Magdalena	4°36' 40''	74°49'10''	244
2	Río Chipalo via Piedras Mpio Alvarado	4° 33' 09''	74° 55' 14''	259
3	Río La China antes de la union con el río Totare	4°37'38''	74°52'52''	288
4	Río Totare antes de la unión con el río La China	4°37' 39''	74°52'51''	289
5	Río Alvarado vía Alvarado - Piedras	4° 33' 43''	74° 57' 2''	325
6	Río La China bocatoma acueducto vda Caldas Viejo	4°38' 7''	74° 57' 04''	389
7	Quebrada LaCaima vda Caldas Viejo Mpio Alvarado	4° 35' 37''	74°56'28''	396
8	Río Totare Vda La Parcela Mpio Piedras	4° 36' 43''	74° 50' 01''	402
9	Quebrada Toqui Toqui Mpio Piedras	4° 35' 59''	74° 49' 45''	403
10	Río Alvarado vda Ático Tamarindo	4°31' 03''	74 59'04''	525
11	Río Totare vda Potrerito	4° 41' 47''	74°59'24''	623
12	Río Alvarado vda Chucuni	4°27'46''	75° 03' 34''	717
13	Quebrada a Manjarres vda Chucuni	4° 29' 08''	75°04'35''	734
14	Quebrada Chembe Barrio Salado	4° 27' 25''	75°08'43''	983
15	Quebrada Cocare vda Carrizal	4°29'04''	75°08'21''	992
16	Quebrada La Chumba vda La Flor	4° 29' 04''	75° 06' 01''	1012
17	Quebrada NN 100mt despues de la Milagrosa	4° 27' 08''	75°09'37''	1018
18	Quebrada Ambala vda Mirador de Ambala	4°28'36''	75° 12' 41''	1200
19	Quebrada Las Panelas vda Bellavista	4°28'17''	75°11'46''	1345
20	Quebrada El Cucal vda Ancon Tesorito	4°27'43''	75°14'07''	1392
21	Río Totare vía Santa Isabel - Anzoategui	4°39'49''	75°06'14''	1444
22	Quebrada El Fierro vda El Fierro	4°38'36''	75°06'06''	1694
23	Quebrada El Papayal vda El Papayal	4°37'43''	75°06'27''	1827
24	Quebrada Las Mellizas vda Guaimaral	4°41'55''	75°06'24''	2154
25	Quebrada La Rica vda La Rica	4° 41' 24''	75°06'02''	2177
26	Quebrada Agua Bonita vda Guaimaral	4° 42' 21''	75°06'15''	2397
27	Río Río Frio Vda Palomar	4° 36' 55''	75° 05' 28''	2800
28	Quebrada Los Alpes vda La Cascada	4° 38' 35''	75° 12' 57''	3383
29	Quebrada La Cascada vda La Cascada	4° 38' 38''	75° 13' 7''	3407
30	Laguna Las Mellizas- Desagüe	4° 39' 41''	75° 13' 4''	3636
31	Quebrada La Estrella – vereda La Estrella	4° 44' 36''	75° 14' 22''	3580
32	Río Totarito - vereda el Águila	4° 44' 16''	75° 18' 42''	3614
33	Laguna El Danubio – vereda La Estrella	4° 45' 14''	75° 15' 1''	3785

Fuente: Autores (2007).

**Estación 3:** Río La China (cerca a la desembocadura en el Totare) (4° 37' 38" N, 74° 52' 52" W) ubicada en el municipio de Venadillo a 288 m. Se caracteriza por que presentar un mayor caudal que el río Totare en el cual desemboca. Fondos con guijarro y arena, vegetación ribereña, material aloctono y abundante perifiton, aguas con una profundidad de 0.3-0.9 m. de flujo moderado. Este lugar es ampliamente utilizado para la pesca y la recreación por los habitantes de la zona.





Foto No 2.47. Desembocadura del Río Totare en el Río Magdalena.

**Estación 4:** Río Totare (Cerca a la desembocadura del río La China) ( $4^{\circ} 37' 39''$  N,  $74^{\circ} 52' 51''$  W) se encuentra en municipio de vanadillo a los 289 m. y se caracteriza por no tener un ancho mayor a 15 m. con aguas de 0.10-0.60 m. de profundidad y de flujo moderado, en general el caudal del río en esta zona es significativamente reducido por la extracción de agua para los cultivos bajo riego. En la época de sequía se observaron pequeños remansos con vegetación, que facilitan la formación de refugios para los organismos acuáticos. Adicionalmente presentó fondos con guijarro y arena; vegetación ribereña y perifiton en gran cantidad.

**Estación 5:** Río Alvarado (Vía Alvarado-Piedras) ( $4^{\circ} 33' 43''$  N,  $74^{\circ} 57' 02''$  W) se encuentra a los 325 m. y se caracteriza por tener fondos arenosos con guijarro y rocas; abundante vegetación ribereña que alcanza a proteger en gran parte el cuerpo de agua del sol; áreas de flujo lento y gran cantidad de material aloctono y guijarros provistos de perifiton; ancho de aproximadamente 25 m; profundidad entre 0.30-1.20 m y márgenes moderadas y excavadas. Esta zona presenta una gran remoción del sustrato por la continua extracción de arena. (Ver foto 2.48).

**Estación 6:** Río La China (Bocatoma acueducto vereda Caldas Viejo) ( $4^{\circ} 38' 07''$  N,  $74^{\circ} 57' 04''$  W). Se encuentra ubicada a los 389 m en el municipio de Alvarado, vereda Caldas Viejo. Presenta fondos arenosos con guijarro-roca, vegetación ribereña, material aloctono y perifiton en la época de lluvias se observó gran remoción del sustrato y las orillas excavadas y derrumbadas por efectos de la corriente. (Ver foto 2.49)



Foto No 2.48. Río Alvarado (Vía Alvarado-Piedras)



Foto No 2.49. Río la China. Bocatoma  
Acueducto Caldas Viejo.

**Estación 7:** Quebrada La Caima (Vereda Caldas Viejo) ( $4^{\circ} 35' 37''\text{N}$ ,  $74^{\circ} 56' 28''\text{W}$ ) se encuentra a los 396 m. municipio de Alvarado, vereda Caldas Viejo. Se caracteriza por presentar fondos pedregosos con arena y guijarros; vegetación ribereña, material aloctono y perifiton; flujo moderado y profundidad no mayor a 0.60 m. (Ver foto No 2.50).



Foto No 2.50. Quebrada la Caima (vereda Caldas Viejo)

**Estación 8:** Río Totare ( $4^{\circ} 36' 43''\text{N}$ ,  $74^{\circ} 50' 01''\text{W}$ ) ubicada en el municipio de Piedras a los 402 m. Se caracteriza por presentar fondos arenosos con gran cantidad de guijarros y rocas; vegetación ribereña principalmente pequeñas herbáceas, matorrales y algunos árboles de gran altura que protegen el margen del río de los desbordamientos. También se observa que el río se encuentra dividido en dos ramales de flujo rápido con profundidad de 1.20 m dejando un islote que presenta en sus orillas gran cantidad de material aloctono y vegetación sumergida, condiciones muy favorables para el refugio de gran cantidad de organismos. (Ver foto 2.51)



Foto No 2.51. Río Totare en el Municipio de Piedras a los 402 Metros.



**Estación 9:** Quebrada Toqui-Toqui (4° 35' 59"N, 74° 49' 45"W), se encuentra localizada en el municipio de Piedras en la vereda Los Pozos a 403 m. Presenta un ancho de aproximadamente 5 m., aguas poco profundas (0.60 m.), con flujo moderado y pequeños remansos, vegetación ribereña; tanto herbácea como arbustiva que ofrece sombra a todo el cuerpo de agua. Adicionalmente los fondos lodosos y la vegetación sumergida que posee en las orillas favorecen un hábitat propicio para los peces. Cerca de la quebrada hay pastizales y potreros y parte del agua de esta es utilizada para la ganadería.(ver foto 2.52)



Foto No 2.52. Quebrada Toqui-Toqui en el Municipio de Piedras.

**Estación 10:** Río Alvarado (4° 31' 03"N, 74° 59' 04" W) se encuentra localizada en el municipio de Alvarado vereda Ático Tamarindo a los 525 m. Se caracteriza por poseer fondos pedregosos con gran cantidad de guijarros, vegetación ribereña y perifiton, flujo moderado y rápido en algunos tramos. Presenta intervención antrópica por encontrarse ubicada sobre la vía Ibagué-Alvarado y por el uso turístico que se le da a esta zona.

**Estación 11:** Río Totare (4° 41' 47"N, 74° 59' 24 W) se encuentra localizada en el Municipio de Venadillo, vereda Potrerito a los 623 m. Se caracteriza por presentar algunas caídas de agua en medio de formaciones rocosas y fondos pedregosos, vegetación ribereña de tipo arbustiva y herbácea que ofrece sombra al cuerpo de agua y gran cantidad de perifiton en las rocas. Aguas cristalinas, frías (20°C), de flujo rápido principalmente y profundidad de aproximadamente 1m en partes donde se forman pequeños remansos después de las caídas de agua. (Ver foto 2.53).





Foto No 2.53. Río Totare en el Municipio de Venadillo, vereda Potrerito.

**Estación 12:** Río Alvarado (4° 27' 46" N 75° 03' 34"W). Se encuentra localizada en el Municipio de Ibagué, vereda Chucuní a 717m. El sustrato es rocoso y en menor proporción arenoso. Vegetación ribereña y presencia de residuos sólidos tanto en el margen del río como en el cuerpo de agua, como consecuencia del uso turístico de esta zona. Presenta márgenes abruptas y escavadas y flujo rápido. (Ver foto 2.54)

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA



Foto No 254. Río Alvarado en el Municipio de Ibagué.



**Estación 13:** Quebrada Manjarres ( $4^{\circ} 29' 08''$  N,  $75^{\circ} 04' 35''$  W) se encuentra localizada en el municipio de Ibagué en la vereda Chucuní a los 734 m. Es un cuerpo de agua pequeño y angosto, de bajo caudal y abundante vegetación ribereña la cual aporta gran cantidad de material aloctono y bastante sombra. Es de resaltar que hay zonas de bajo flujo con presencia de vegetación sumergida y gran cantidad de insectos sobre la película de agua. Fondos con lodo, arena guijarro y rocas de gran tamaño cubiertas de musgo. (Ver foto 2.55)



Foto No 2.55. Quebrada Manjares en el Municipio de Ibagué, vereda Chucuní.

**Estación 14:** Quebrada Chembe ( $4^{\circ} 27' 25''$  N,  $75^{\circ} 08' 43''$  W) localizada en el municipio de Ibagué en el barrio Salado a los 983 m. Se caracteriza por presentar bastante vegetación ribereña y sumergida; fondos arenosos, con guijarros y rocas; flujo moderado y profundidad no mayor a 0.90 m.



Foto No 2.56. Quebrada Chembe en el Municipio de Ibagué, Barrio el Salado.

Esta zona presenta intervención antrópica por encontrarse tan cerca de la zona urbana y por el uso turístico. Adicionalmente el sustrato se ve removido en algunos tramos por la extracción artesanal de arena. (Ver foto No 2.56)

**Estación 15:** Quebrada Cocare (4° 29' 04" N, 75° 08' 21"W) localizada en el municipio de Ibagué, vereda Carrizal a 992 m. Se caracteriza por presentar un represamiento del agua donde se acumula gran cantidad de arena que finalmente es extraída manualmente. También presenta bastante vegetación ribereña de tipo herbácea y arbustiva; fondos arenosos con rocas y guijarros; flujo principalmente moderado; profundidad de 0.60 en las zonas no represadas. (Ver foto No 2.57).



Foto No 2.57. Quebrada Cocare en el Municipio de Ibagué, vereda carrizal.

**Estación 16:** Quebrada La Chumba (4° 29' 04"N, 75° 06' 01"W) ubicada a los 1012 m. en el municipio de Ibagué, vereda la Flor. Posee aguas cristalinas de flujo rápido, profundidad de 0.10-0.60 m. fondos arenosos con rocas y guijarros. Hacia las orillas se extienden árboles frondosos que evitan la radiación directa sobre el cuerpo de agua y aportan gran cantidad de material aloctono (hojas y troncos). (Ver foto 2.58)

**Estación 17:** Quebrada NN inicio río Alvarado. Situada a 1006 m. en el municipio de Ibagué, barrio Salado. La quebrada es angosta y el agua corre en medio de abundante vegetación; el agua es oscura, de flujo bajo y profundidad entre 0.10 y 0.30 m., fondo con arena-guijarro y se encuentra muy cerca de potreros. (Ver foto No 2.59)



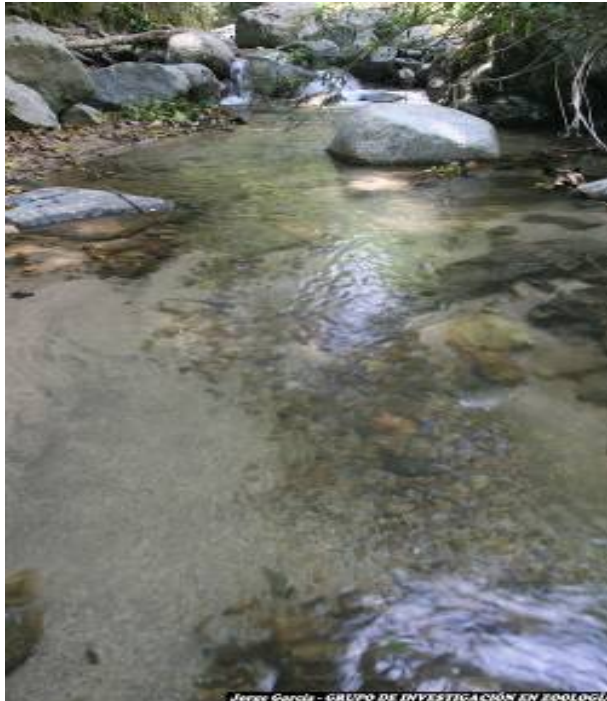


Foto No 2.58. Quebrada la Chumba en el Municipio de Ibagué, vereda la Flor.



Foto No 2.59. Quebrada NN en el Municipio de Ibagué, barrio el Salado.

CORTOLIMA  
CORPO  
EL TOLIMA





**Estación 18:** Quebrada Ambala (4° 28' 36" N, 75° 12' 41" W). Se encuentra localizada a los 1200 m. en el municipio de Ibagué, Vereda Ambala. Se caracteriza por presentar aguas cristalinas, frías (19 °C) y al parecer muy limpias y oxigenadas, posee algunas caídas de agua en medio de las formaciones rocosas y fondos arenosos. Cubierta totalmente de vegetación de tipo herbácea y arbustiva. Rocas de gran tamaño con musgo y guijarros en su mayoría con perifiton. Sin embargo el sustrato es removido por extracción de arena lo que no favorece a los organismos acuáticos (ver foto No 2.60).



Foto No 2.60. Quebrada Ambalá en el Municipio de Ibagué, vereda Ambalá

**Estación 19.** Quebrada Las Panelas (4° 28' 17" N, 75° 11' 46" W) localizada en el municipio de Ibagué, vereda Bellavista a los 1345m. Se caracteriza por tener flujo rápido, fondos arenosos y formaciones rocosas que facilitan grandes caídas de agua. Presenta vegetación ribereña con arbustos y árboles que cubren gran parte y ofrecen sombra al cuerpo de agua (Ver foto 2.61).

**Estación 20:** Quebrada Cucal (4° 27' 43"N, 75° 14' 07" W) localizada en el municipio de Ibagué, vereda Ancón Tesorito a los 1392 m. Es un cuerpo de agua muy pequeño, de bajo caudal y profundidad no mayor a 0.30 m. presenta vegetación ribereña y bastante material aloctono y deslizamientos de tierra en el margen de la quebrada. Se observan asentamientos humanos muy cerca de las orillas (Ver foto 2.62).

COR  
CORPORAC

L TOLIMA



CO  
CORPO

Foto No 2.61. Quebrada las Panelas en el Municipio de Ibaqué, vereda Bellavista



Foto No 2.62. Quebrada Cucal en el Municipio de Ibaqué, vereda Ancón Tesorito

**Estación 21:** Río Totare ( $4^{\circ} 39' 39''\text{N}$ ,  $75^{\circ} 61' 14''\text{W}$ ) ubicada a los 1444 m, límites Santa Isabel y Anzoátegui. Se caracteriza por tener fondos rocosos, flujo rápido, márgenes abruptas, profundidad de 0.90 m. y un ancho de aproximadamente 25 m. Posee bastante vegetación ribereña principalmente poaceas y pequeños arbustos (Ver foto 2.63).



Foto No 2.63. Río Totare entre los Límites Santa Isabel y Anzoátegui.

**Estación 22:** Quebrada El Fierro ( $4^{\circ} 38' 36''\text{N}$ ,  $4^{\circ} 38' 36''\text{W}$ ) ubicada en el municipio de Anzoátegui, vereda El Fierro sobre la vía Santa Isabel-Anzoátegui a los 1689 m. Existe un tramo aguas arriba de la carretera que se caracterizó por tener bastante material aloctono y vegetación sumergida que favorece la presencia de macroinvertebrados acuáticos principalmente odonatos que son indicadores de aguas muy limpias. Aguas abajo el área se encuentra completamente cubierta de poaceas y material aloctono proveniente de los deslizamientos de las orillas, en esta zona el fondo es rocoso y el flujo del agua rápido.

**Estación 23:** Quebrada el Papayal ( $4^{\circ} 37' 43''\text{N}$ ,  $75^{\circ} 06' 27''\text{W}$ ) ubicada en el municipio de Anzoátegui, vereda El Papayal a los 1827 m. esta zona presenta fondos rocosos con grandes caídas de agua. Posee vegetación ribereña de tipo arbustiva que cubre todo el margen de la quebrada (Ver foto No 2.64).





Foto No 2.64. Quebrada el Papayal en el Municipio de Anzoátequi. vereda el Papaval.

COI

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA

**Estación 24:** Quebrada Las Mellizas ( $4^{\circ} 41' 55''\text{N}$ ,  $75^{\circ} 06' 24''\text{W}$ ). Se encuentra ubicada en el municipio de Santa Isabel, vereda Guaimaral a los 2154, junto a la carretera vía Santa Isabel. Es un cuerpo de agua pequeño y angosto, de bajo caudal, fondos arenosos y márgenes cubiertos totalmente por vegetación de bajo porte. Presenta un ancho de 5 metros, profundidad de 0.30 m. y flujo moderado.

**Estación 25:** Quebrada La Rica ( $4^{\circ} 41' 24''\text{N}$ ,  $75^{\circ} 06' 02''\text{W}$ ). Se encuentra ubicada en el municipio de Santa Isabel, Vereda La Rica a los 2177 m.; fondos arenosos con guijarros y rocas que albergan gran cantidad de perifiton y de macroinvertebrados. Escasa vegetación de tipo arbustivo en el margen de la quebrada y en los alrededores potreros.

**Estación 26:** Quebrada Agua Bonita ( $4^{\circ} 42' 21''\text{N}$ ,  $75^{\circ} 06' 15''\text{W}$ ). Se encuentra ubicada en el municipio de Santa Isabel vereda Guaimaral a los 2397 m., no presenta una orilla definida ya que se encuentra sobre un sistema rocoso y el agua alcanza parte de la vegetación aledaña, que se caracteriza por ser de tipo herbácea. Posee flujo moderado y profundidad de 0.10-0.30 m (ver foto No 2.65).





Foto No 2.65 Quebrada Agua Bonita en el Municipio de Santa Isabel, vereda Guaimaral.

CO

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA



**Estación 27:** Río Frío ( $4^{\circ} 36' 55''$  N,  $75^{\circ} 05' 28''$  W) ubicado a los 2800 m. en el municipio de Anzoátegui vereda El Palomar. Presenta aguas cristalinas; fondos arenosos con guijarros y rocas; vegetación riparia y ribereña que ofrece sombra al lecho del río. La profundidad es variada hay tramos muy bajos de aproximadamente 0.30 m. y otros mas profundos que alcanzan 1.5 m, estos últimos se presentan donde hay gran cantidad de rocas (ver foto No 2.66).

**Estación 28:** Quebrada Los Alpes ( $4^{\circ} 38' 35''$  N,  $75^{\circ} 12' 57''$  W) se encuentra ubicada a los 3383 m. en el municipio de Anzoátegui, vereda La Cascada. Presenta vegetación propia del ecosistema de páramo, fondos rocosos cubiertos completamente de material perifítico, aguas cristalinas de flujo moderado y profundidad no mayor a 0.60 m. Esta localidad presenta a sus alrededores gran cantidad de potreros y se encuentra a unos 10 m. de la casa, parte del agua de uso domestico es vertida por una pequeña canal a esta.

**Captura.** Para la colecta de organismos se utilizó principalmente un equipo de electropesca. Adicionalmente, en zonas de bajo caudal y sustratos arenosos se

utilizó un chinchorro 10 m y un chile de 1.5 m y 1.5 cm de diámetro de ojo de malla que junto con la pesca eléctrica se complementan satisfactoriamente.

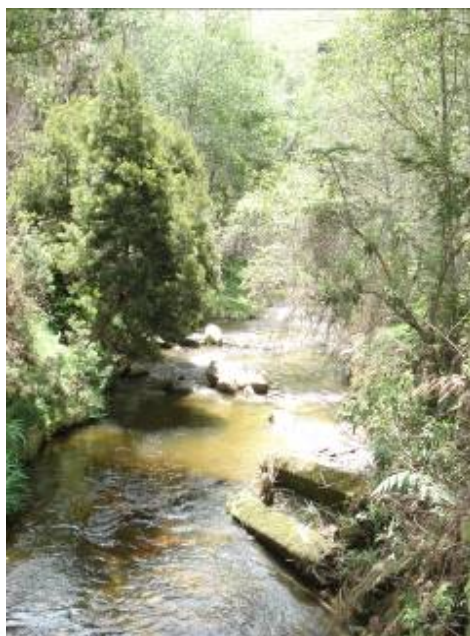



Foto No 2.66. Río Frío ubicado en el Municipio de Anzoátegui, vereda el Palomar

**Electropesca.** La pesca eléctrica es el método más adecuado para las condiciones que presentan los cuerpos de agua andinos (torrentosos y fondos pedregosos), y el más utilizado para estimar la abundancia y composición en quebradas y caños. (Maldonado-Ocampo *et al.* 2005). Es un método muy utilizado para las estimaciones de la composición de especies y su abundancia, pero muy poco difundido en Colombia. Se basa en hacer fluir una corriente eléctrica entre dos electrodos que se colocan en el agua (Mojica y Galvis, 2002). El efecto general de electricidad sobre los peces puede resumirse de la siguiente manera; puede causar electrotaxis (natación de forma obligada), electrotétano (contracción muscular) y electronarcosis (relajación muscular) (Lobon-Cervia, 1991). Es el arte de pesca más versátil, se puede acceder fácilmente a las orillas de los ríos. Se capturan todo tipo de especies y tallas. Sin embargo esta limitado a las condiciones fisicoquímicas del agua como la conductividad.

Para el muestreo se empleo un equipo de electropesca portátil de 340 voltios y un amperio de corriente pulsante. El equipo consta de una nasa redonda (ánodo) con un mango de PVC de longitud variable, dependiendo de la zona a utilizar; el cátodo es una parrilla de hierro modificada, colocada en cualquier zona del cuerpo de agua; cuenta también con una red de pesca de 5 m de longitud, además de un



transformador de energía frecuencia modulada y una planta eléctrica. Con el cual se cubría un área de muestreo de 100 m de largo y ancho variable.

**Fotografía.** Debido al proceso de fijación, conservación y la naturaleza de la sustancia fijadora (formol), la coloración de los individuos se pierde paulatinamente y dado que el patrón de coloración ha sido utilizado como carácter diagnóstico en la descripción de muchas especies de peces dulceacuícolas (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2005), es de gran importancia tomar el registro de los ejemplares en campo para facilitar el proceso de identificación taxonómica, para esto los ejemplares capturados se fotografiaron vivos, en acuarios ambientados, con una cámara digital Canon Eos 30D de 8.2 Mega píxeles, con los siguientes lentes: un lente macro USM de 100 mm f 2.8, lente 18-55 mm f 4.5- 5.6 y un lente de 24 mm invertido sobre dos anillos de extensión de 50 mm, para estructuras y peces pequeños.

**Fijación de los peces.** Los peces una vez capturados se fijaron lo más rápido posible para detener las enzimas digestivas y poder así utilizarlos para los estudios de contenidos estomacales posteriores. Los peces se sumergen vivos en una solución de formol al 10% más un gramo de bórax por cada 5 litros de solución. Si se usa una concentración mayor de formol los tejidos se endurecen demasiado y luego se dificulta el trabajo de laboratorio. Si se baja la concentración existe el riesgo de que el material quede mal fijado y se descomponga (Mojica y Galvis, 2002). Los peces fueron transportados en bolsas de sello hermético en neveras de poliestireno al Laboratorio de Investigación en Zoología (LABINZO) de la Universidad del Tolima. Los ejemplares capturados permanecieron 10 días en una solución de formol al 10% borato, para ser conservados posteriormente en alcohol al 70% en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, sección de ictiología (CZUT- IC).

## De Laboratorio

**Determinación taxonómica.** La determinación taxonómica se realizará utilizando las claves, listas y descripciones publicadas por Eigenmann (1918, 1922), Miles (1971), Dalh (1971), Gery (1977), Taphorn (1992), Harold y Vari (1994), Palencia (1995), Buitrago (1995), Román-Valencia & Cala (1997), Galvis y colaboradores (1997), Reis y colaboradores (2003), Buckup (2004), Briñez (2004) y Maldonado-Ocampo y colaboradores (2005). El material colectado será comparado con la colección de la Universidad del Tolima (CZUT-IC), Colección Ictiológica del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural (ICN-MHN) Universidad Nacional de Colombia y con la colección de peces dulceacuícolas del Instituto Alexander von Humboldt, para corroborar el proceso de determinación. Adicionalmente en algunas especies se aplicará la técnica de diafanización y tinción, necesaria para la determinación taxonómica, utilizando el protocolo de Taylor (1976).

## De análisis

Se determinó la abundancia relativa, a partir del número de individuos encontrados de cada especie y su relación con el número total de individuos por cada muestra. Ésta se utiliza con el fin de establecer la proporción en la que se encuentra cada especie con respecto a la comunidad.

## Índices ecológicos.

Se calculó el índice de riqueza de Margalef (Margalef, 1983) el cual mide el número de especies o taxones por unidad de muestreo, según la fórmula:

$$D = \frac{S - 1}{\ln N}$$

donde, D: riqueza de especies  
S: número de especies  
Ln: logaritmo natural  
N: número de individuos.

Se empleó el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), 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:

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

donde,  $P_i$ : ( $n_i/n$ )  
 $n_i$ : número de individuos por especie  
 $n$ : número total de individuos (Hutchinson, 1981).

El coeficiente de similaridad de Jaccard ( $A$ ) fue utilizado para ilustrar los componentes similares entre los sitios de muestreo y entre las subcuencas que componen la cuenca, la fórmula 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  $b$   
 $c$  = al número de especies que solo están en el sitio  $c$ .



De igual forma fue utilizado un análisis gráfico de agrupamiento para determinar el porcentaje de similitud entre todas las estaciones (Ludwin y Reynolds, 1988). Los análisis se realizaron con el paquete estadístico PAST ®.

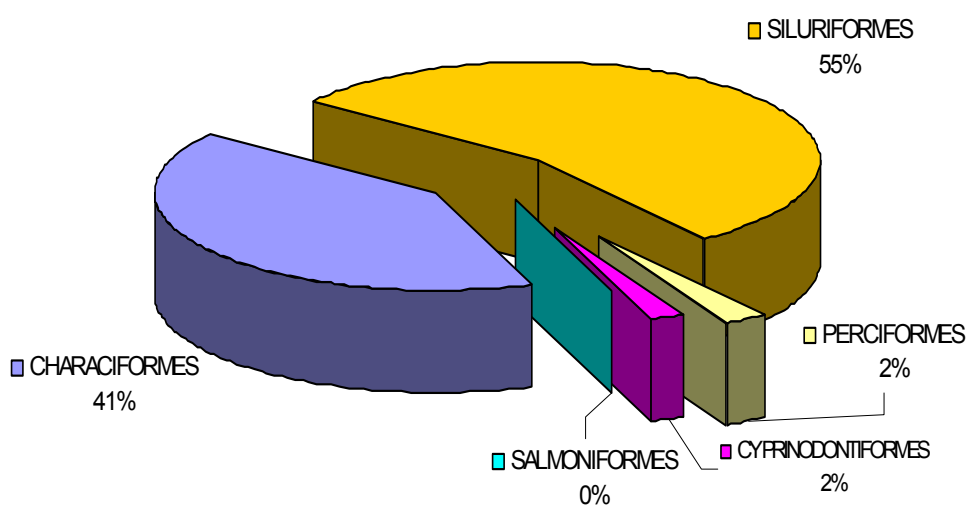
### 2.10.1.3.2 RESULTADOS

Para el análisis de los resultados no se tuvieron en cuenta las estaciones por encima de los 2800 m, ya que se registró únicamente la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, la cual es una especie introducida. No obstante las estaciones que presentan otras especies fueron analizadas.

#### Composición Taxonómica

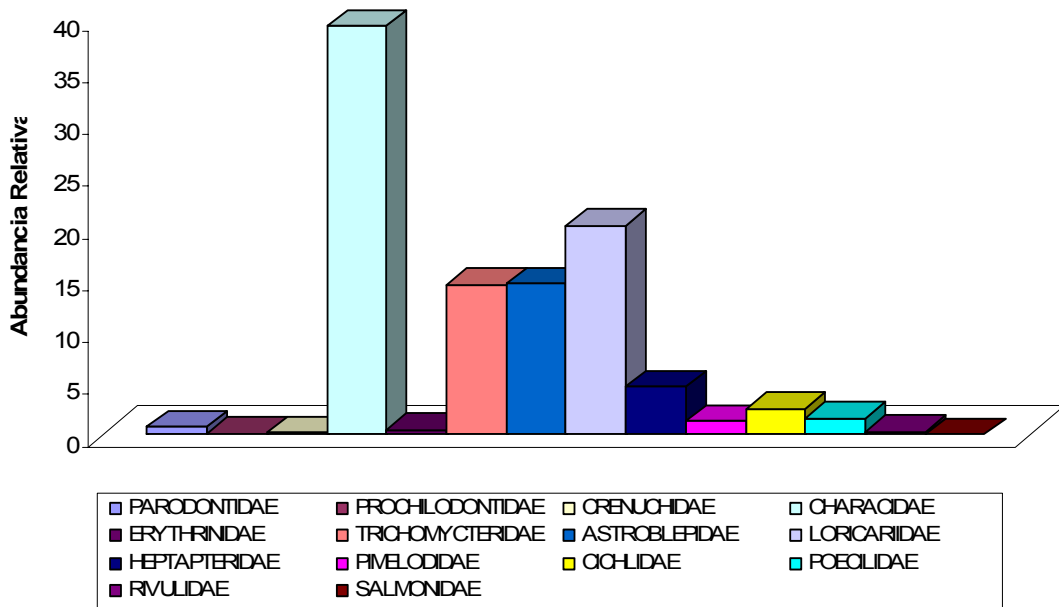
Se colectó un total de 3923 individuos, representados en cuatro órdenes, 14 familias, 29 géneros y 50 especies, de las cuales tres se encuentran reportadas en el libro rojo de peces: *Hypostomus hondae* vulnerable (Vu), *Microgenys minuta* casi amenazada (NT) y *Prochilodus magdalena* casi amenazada (NT). Los órdenes más abundantes fueron: Siluriformes (55%) y Characiformes (41%); mientras que los Perciformes, Cyprinodontiformes y Salmoniformes presentaron un porcentaje menor al 5% (Figura No 2.56).

Figura No 2.56 Abundancia representada en porcentaje de los órdenes de peces presentes en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

Figura 2.57. Abundancia representada en porcentaje de las familias de peces presentes en la Cuenca Mayor del Río Totare



Fuente: Autores (2007).

La familia Characidae (39.30%) fue la más abundante, seguida de Loricariidae (20.06%) Astroblepidae (14.47%) y Trichomycteridae (14.42%). Las demás familias como Parodontidae, Pimelodidae, Prochilodontidae, Cichlidae, Poecilidae, Erythrinidae, Heptapteridae, Crenuchidae, Rivulidae y Salmonidae se encontraron en un porcentaje menor al 5% (Figura 3). Durante la época de sequía se colectó un total de 2246 ejemplares, agrupados en 4 órdenes 13 familias, 27 géneros y 47 especies. En el periodo de lluvias se colectó un total de 1677 organismos, representados en 4 órdenes 13 familias, 24 géneros y 41 especies.

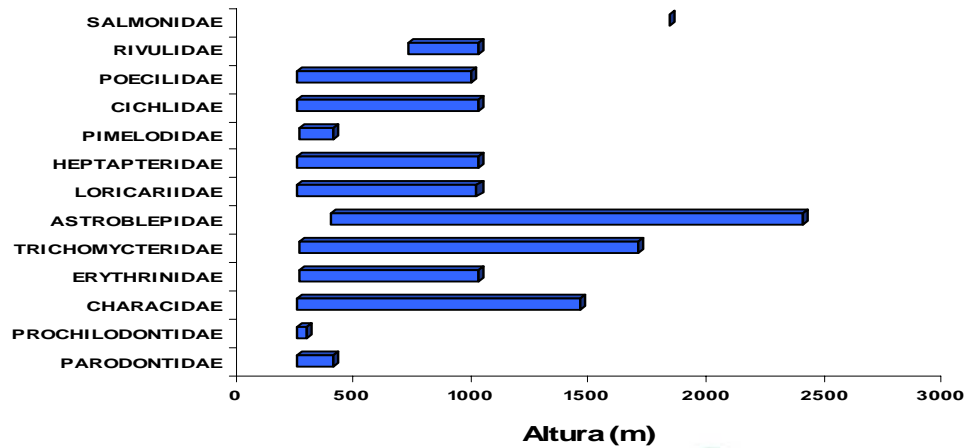
### Distribución geográfica y altitudinal

La familia con mayor rango altitudinal en la Cuenca Mayor del Río Totare fue Astroblepidae desde los 389 m (río La China- acueducto vereda Caldas Viejo - Alvarado) hasta los 2397 m (quebrada Agua Bonita vereda Guaimaral - Santa Isabel), seguida de Trichomycteridae con una franja desde los 259 m (río Chipalovía Alvarado - Piedras) hasta los 1694 m (quebrada El Fierro vereda El Fierro - Anzoátegui) y Characidae desde los 244 m (desembocadura del río Totare en el río Magdalena) hasta los 1444 m (río Totare - límite Santa Isabel - Anzoátegui). La familia que presentó un rango altitudinal restringido fue Salmonidae presente



únicamente en la quebrada Papayal a los 1827 m, mientras que Prochilodontidae, Pimelodidae y Paraodontidae se reportan por debajo de los 500 m (Figura No 2.58).

Figura No 2.58 Distribución altitudinal de las familias presentes en la Cuenca del Río Totare.



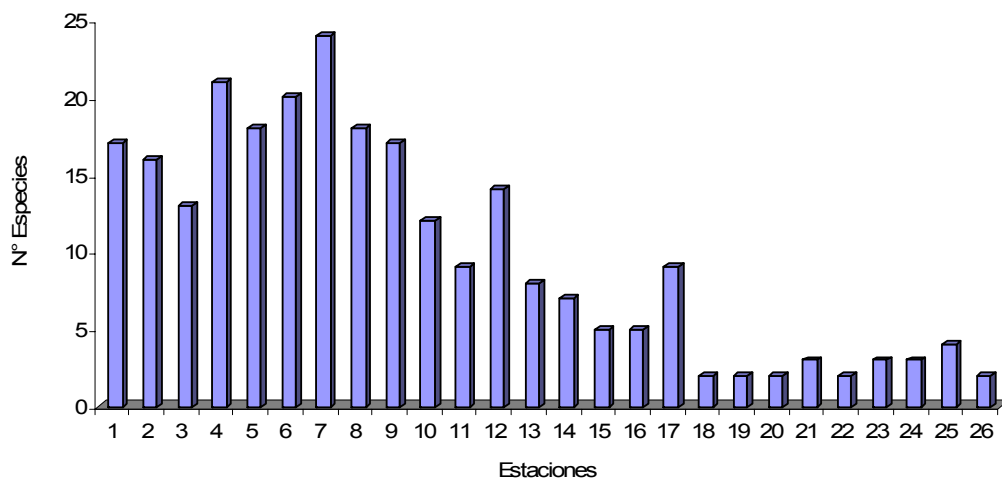
Fuente: Autores (2007).

### Diversidad

El mayor número de especies se presentó en la estación 7 (Q. La Caima Vda Caldas Viejo- Alvarado) con 24 taxones, seguido por la estación 4 (río Totare antes de la unión con el río La China) y la estación 6 (en el río Alvarado vía Alvarado - Piedras) con 21 y 20 especies respectivamente. Las estaciones con el menor número de taxones fueron la 18, 19, 20, 22, 23 y 26 con dos especies (Figura No 2.59).

Figura No 2.59 Número de especies de peces por estación para la cuenca del río Totare.

Fuente: Autores (2007).

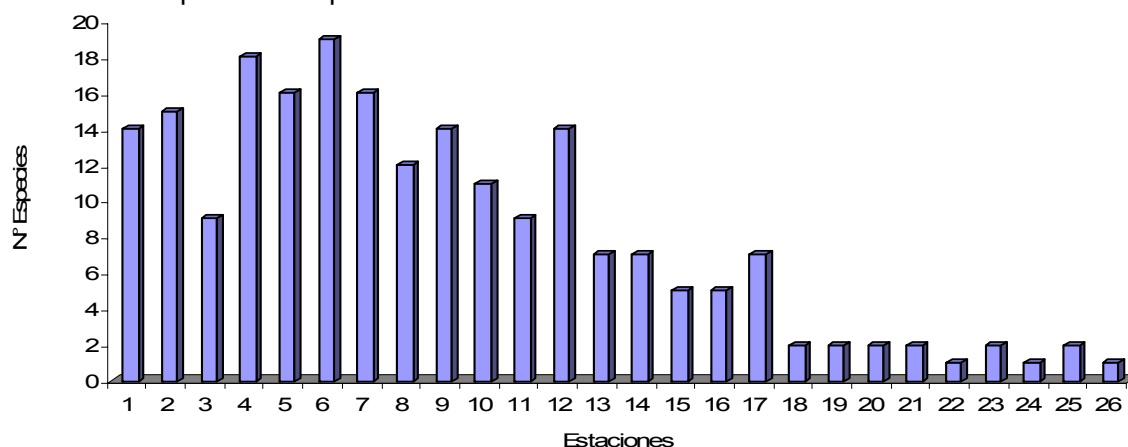






Para el periodo de sequía la estación 6 (río La China - acueducto - Caldas Viejo) presentó el mayor número de especies con 19 taxones, seguido por la estación 4 (río Totare antes de la unión con el río La China) con 17 especies y las estaciones 5 (en el río Alvarado vía Alvarado - Piedras) y 7 (Q. La Caima Vereda Caldas Viejo- Alvarado) con 17 y 16 especies respectivamente.

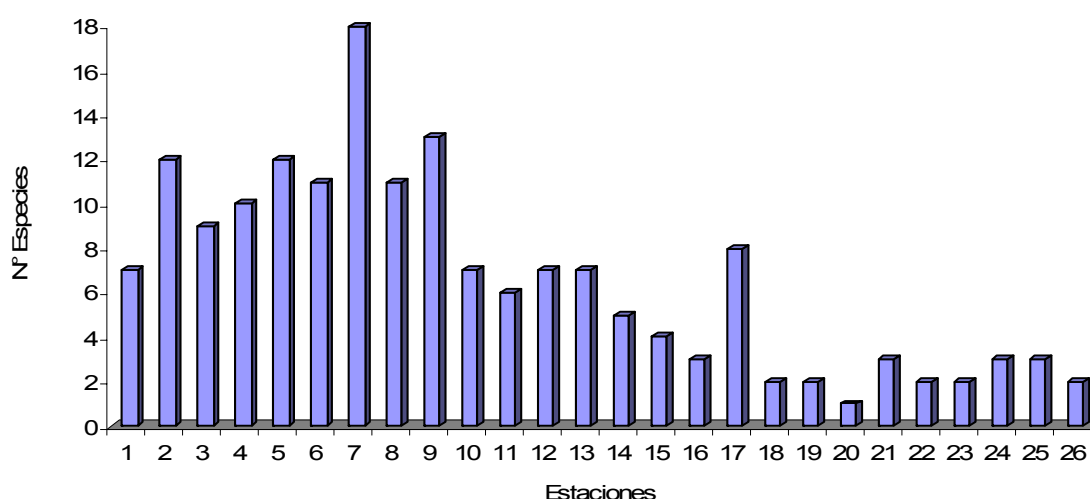
Figura No 2.60 Número de especies de peces por estación para la Cuenca Mayor del Río Totare en la época de sequía.



Fuente: Autores (2007).

En el periodo de lluvias el mayor número de especies se presentó para la estación 7 que corresponde a la Q. La Caima Vereda Caldas Viejo- Alvarado (18 taxones). Las demás estaciones presentaron menos de 14 especies.

Figura No 2.61 Número de especies de peces por estación para la Cuenca Mayor del Río Totare en la época de lluvias.

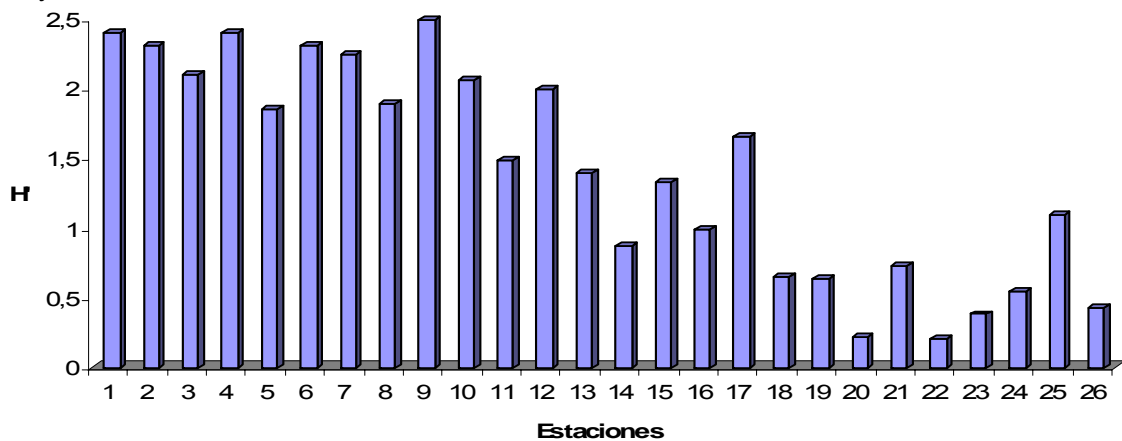


Fuente: Autores (2007).



En cuanto a la diversidad de Shannon wiener la estación con el mayor valor fue la 9 (Q. Toqui Toqui Mpio Piedras) con 2.487, seguida por las estaciones 4 y 1 (río Totare desembocadura en el río Magdalena) con un valor de 2,397. Los valores más bajos se presentaron en las estaciones 20 y 22 con valores de 0.2146 y 0.1985 respectivamente.

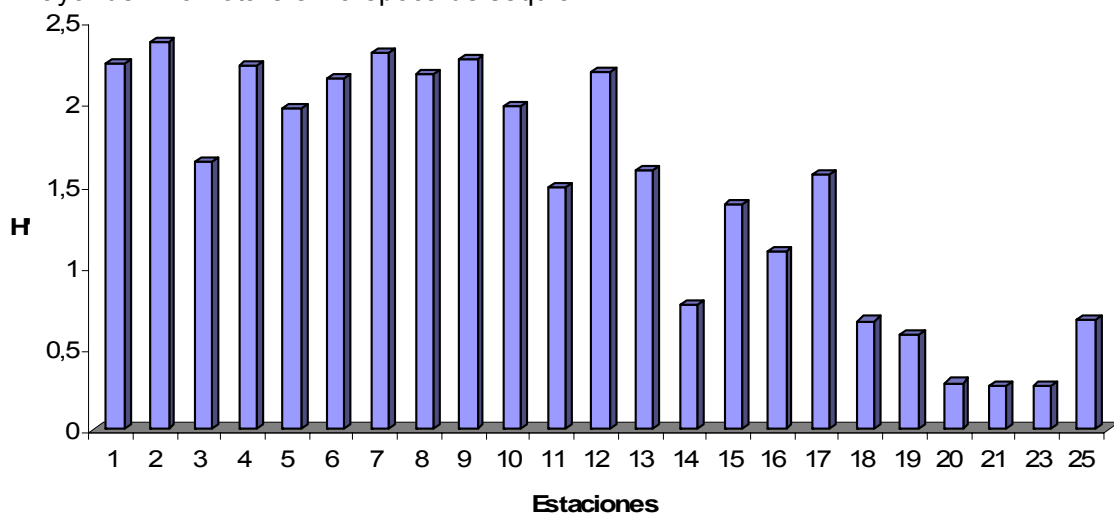
Figura No 2.62 Valores del índice de Shannon wiener para las estaciones de la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).

En el periodo de sequía el valor más alto para el índice de diversidad de Shannon wiener se presentó en la estación 2 (río Chipalo vía Piedras Municipio Alvarado) con 2.379, seguido por las estaciones 7 y 8 con 2.309 y 2.277 respectivamente.

Figura No 2.63 Valores para el índice de Shannon wiener para las estaciones de la Cuenca Mayor del Río Totare en la época de sequía.

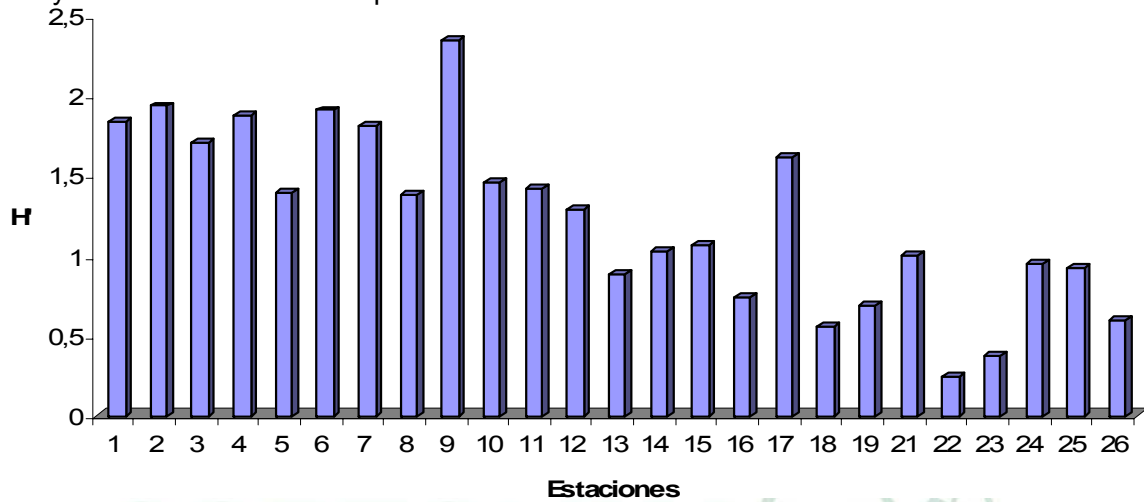


Fuente: Autores (2007).



Para la época de lluvias la estación con el mayor valor para el índice de diversidad de Shannon wiener fue la 9 (Q. Toqui Toqui Mpio Piedras) con 2.35. Las demás estaciones presentaron valores por debajo de 2.00.

Figura No 2.64 Valores para el índice de Shannon wiener para las estaciones de la Cuenca Mayor del Río Totare en la época de lluvias.

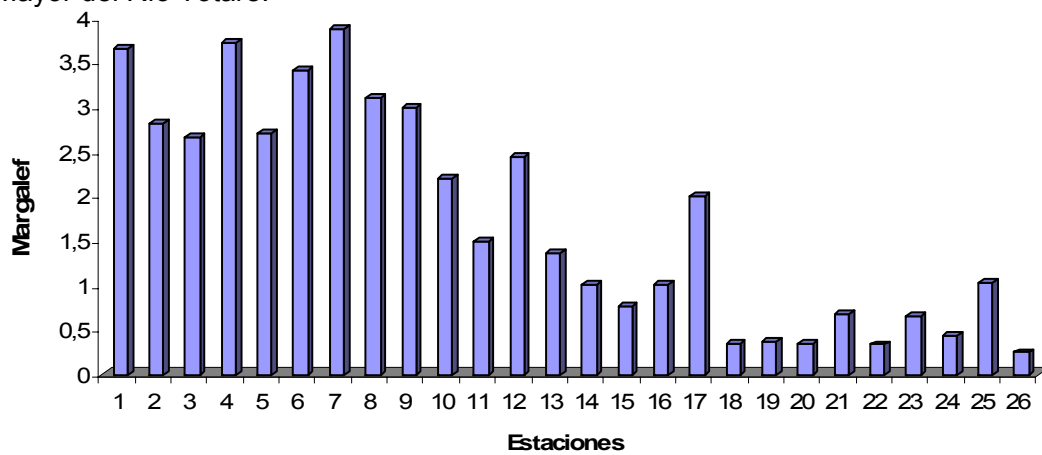


Fuente: Autores (2007).

### Riqueza

De acuerdo con el índice de riqueza de Margalef la estación con el mayor valor fue la 7 con 3.88, seguido por la estaciones 4 y 1 con valores de 3.721 y 3.651 respectivamente. Los valores mas bajos estuvieron presentes en las estaciones 26, 22, 20, 18 y 19; con registros menores a 0.5.

Figura No 2.65 Valores del índice de riqueza de Margalef para las estaciones de la Cuenca Mayor del Río Totare.



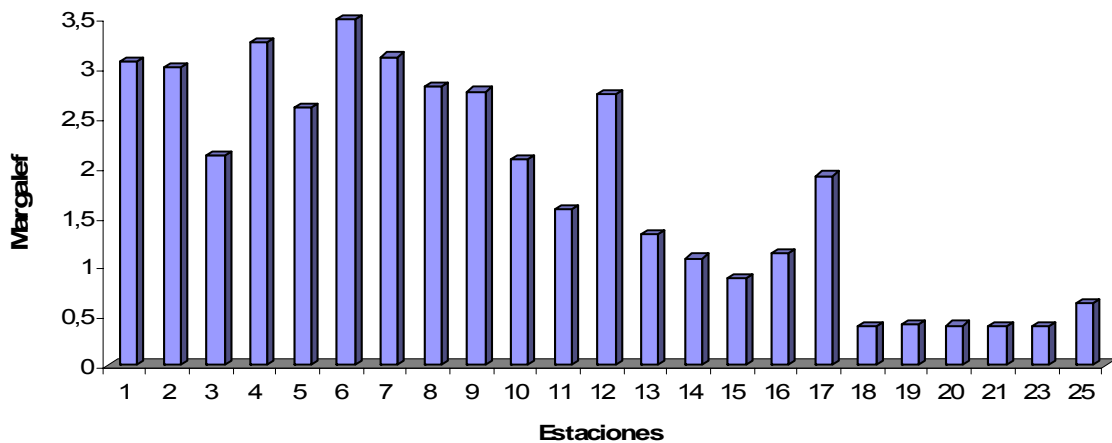
Fuente: Autores (2007).





En la época de sequía el mayor valor se registró para la estación 6 con 3.497, seguido por las estaciones 4 y 7 con 3.26 y 3.117 respectivamente. Las estaciones 18, 21 y 23 presentaron el menor valor para el índice de riqueza (0.3899) (figura No 2.66).

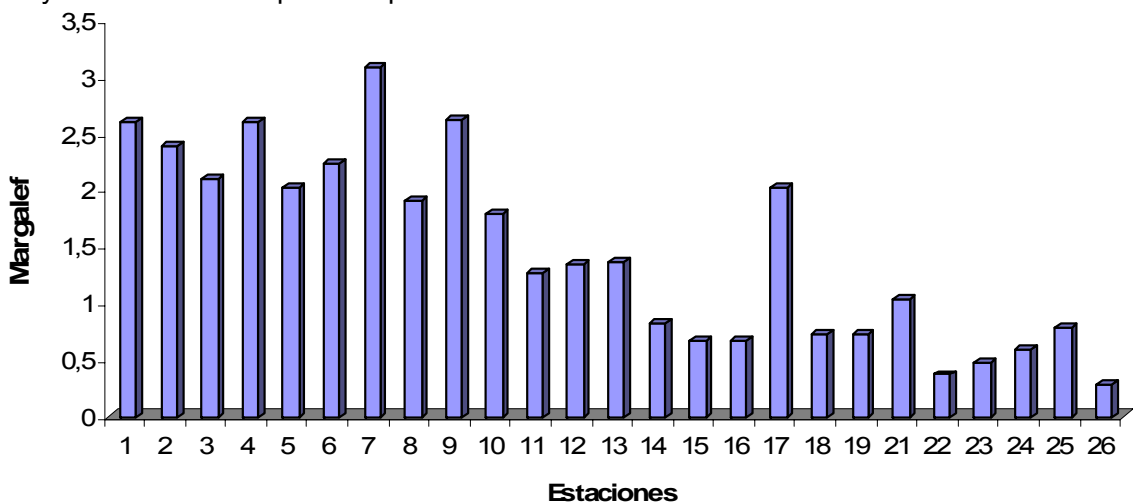
Figura No 2.66 Valores del índice de riqueza de Margalef para las estaciones de la Cuenca Mayor del Río Totare para la época de sequía.



Fuente: Autores (2007).

Para el periodo de lluvia la estación 7 con 3.074 presentó el mayor valor para el índice de Margalef, seguido por las estaciones 9 y 4 con 2.623 y 2.597 respectivamente. El valor más bajo se registró para la estación 26 con 0.2885.

Figura No 2.67 Valores del índice de riqueza de Margalef para las estaciones de la Cuenca Mayor del Río Totare para la época de lluvias.



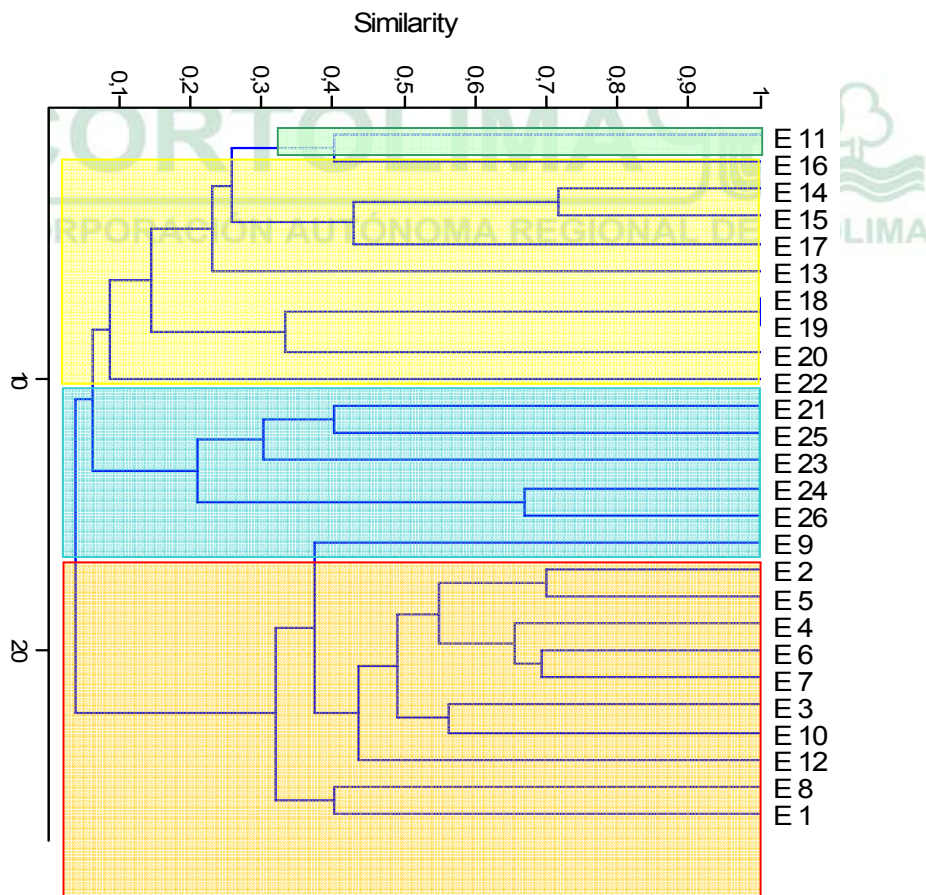
Fuente: Autores (2007).



### Similitud de Jaccard

De acuerdo con el análisis de similitud de Jaccard las estaciones de la cuenca del río Totare conforman tres grupos, definidos por las especies de zonas bajas, medias y altas. El primer grupo (rojo) relaciona las estaciones entre los 244 y los 717 m, en la cual frecuentan especies de las familias Characidae, Loricariidae, Pimelodidae, Heptapteridae, Cichlidae, Parodontidae, Prochilodontidae y Poeciliidae. El segundo (amarillo) corresponde a las estaciones entre los 623 y los 1392 m, en la cual abundan especies de las familias Trichomycteridae, Rivulidae y algunas especies pertenecientes a la Characidae y Astroblepidae. El tercer grupo (azul) relaciona las estaciones entre los 1444 hasta los 2397 m, representados principalmente por la familia Astroblepidae y Salmonidae. No obstante, la estación E11 pese a que está ubicada a 623 m no corresponde al grupo 1, ya que presenta algunas especies de zonas medias.

**Figura No 2.68** Análisis de similitud de Jaccard para las estaciones de muestreo en la Cuenca Mayor del Río Totare.



Fuente: Autores (2007).


### 2.10.1.3.3 DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que la Cuenca Mayor del Río Totare corresponde aproximadamente al 2,61% del territorio que abarca el Alto Magdalena, es significativo el registró de 50 especies para la cuenca, que representa el 38% de las reportadas para la cuenca del Alto Magdalena (Villa *et al.*, 2006). Los órdenes más representativos son Siluriformes y Characiformes con el mayor número de especies e individuos como es de esperar para las cuencas del departamento del Tolima (Villa *et al.* 2003, 2005) y para la mayoría de los sistemas fluviales en Colombia y del Neotrópico. De igual manera se resalta la presencia de tres especies reportadas en libro rojo: *Hypostomus hondae* Vulnerable (Vu), *Microgenys minuta* casi amenazada (NT) y *Prochilodus magdalenae* en peligro crítico (NT), tales especies se registraron en algunas de las estaciones por debajo de los 500 m. Sin embargo muchas de las especies colectadas pueden estar incluidas en estas categorías debido al desconocimiento de los aspectos biológicos y ecológicos de éstas.

Existe una variación marcada en la composición íctica en los dos periodos climáticos, relacionada con cambios ambientales que surgen por efecto de altas precipitaciones. Muchos de los hábitat's que en la época de sequía favorecen la abundancia y diversidad de la comunidad de peces, desaparecen en el periodo de lluvias quedando ambientes homogéneos que limitan la subsistencia de ciertas especies. Sin embargo, las poblaciones ícticas principalmente del Neotrópico se han adaptado a estos cambios constantes, como los periodos bimodales de lluvias del territorio Colombiano. Algunas especies han desarrollado estrategias reproductivas o comportamentales para contrarrestar tales fluctuaciones del flujo de agua. De esta manera al comparar las dos épocas climáticas se observa que la mayor diferencia esta dada por la abundancia de organismos, ya ésta disminuye claramente en el periodo de lluvias, sin disminuir en parte el número de especies.

Algunas familias como Loricariidae, Poeciliidae y Rivulidae, presentaron una disminución marcada en su abundancia durante el periodo de lluvias. Las especies de Loricariidae están estrechamente relacionadas a hábitat de fondos de guijarro y roca en donde pueden raspar el perifiton del cual se alimentan. Posiblemente las constantes precipitaciones y el fuerte caudal arrastra gran parte de este fitoplancton por lo que la disponibilidad de recurso disminuye y las estrategias reproductivas de cada especie se evidencian al bajar el número de eventos reproductivos en estos periodos. Por otra parte las especies de las familias Poeciliidae y Rivulidae perteneciente al orden Cyprinodontiformes, habitan ambientes de remansos y de fondos de arena o lodo en el que pueden capturar insectos acuáticos o terrestres como en el caso de las especies de la familia Rivulidae. Ciertamente el caudal de los ríos en estás épocas desaparecen la mayoría de estos hábitat por lo que abundancia de estos organismos se ve afectada.






Al igual que con los órdenes, las familias Characidae, Loricariidae, Astroblepidae y Trichomycteridae son predominantes en gran parte de los cuerpos de agua dulce del Neotrópico. Estas familias presentan especies que se han especializado y adaptado a variados ambientes de zonas bajas como en el caso de los Carácidos y Loricáridos, y en zonas de mayor altura como los Astroblepidos y algunos Tricomictéridos. Estas características han permitido una gran diversidad y abundancia de estas familias en Colombia.

La distribución de un grupo taxonómico está asociada a dos factores que permiten su establecimiento. Por una parte los organismos deben poseer características fisiológicas y morfológicas especiales que les permitan su permanencia y por otra un ambiente que ofrezca los recursos mínimos para la existencia de los mismos. La familia Astroblepidae es un grupo diverso de silúridos que posee adaptaciones morfológicas para resistir corrientes de alta montaña (Alvarez-León y Ortiz-Muñoz, 2004), sin embargo algunas especies como *Astroblepus homodon* presentan menores restricciones fisiológicas con respecto a algunos parámetros de zonas calidas como la temperatura del agua (Briñez-Vasquez, 2004). Además la cuenca del río Totare se caracteriza por tener cuerpos de agua con sustratos de roca, arena y material vegetal que favorecen la amplia distribución altitudinal de la familia.

La familia Trichomycteridae se distribuye prácticamente en todo Suramérica y en el sur de Centroamérica. Desde Costa Rica como límite norte hasta la Patagonia 45°30' S, en los dos flancos de los Andes, presentándose desde pocos metros sobre el nivel del mar hasta los 4500 m (Royero, 1987, Bussing, 1998, Barbosa, 2000, de Pinna y Wosiacki, 2003). La amplia distribución de esta familia en la cuenca del río Totare y en otras cuencas de Suramérica esta asociada en parte con las modificaciones en el aparato opercular que consiste en odontodes operculares e interoperculares que utilizan como un sistema para anclarse y moverse por el sustrato rocoso. Los tricomictéridos tienen una peculiar forma de resistir y ascender corrientes fuertes por medio del movimiento del grupo de odontodes, esta facilidad de ascender explica su presencia en muchos ríos de alta montaña en Suramérica y en Colombia especialmente. Las formas parásitas también usan el aparato opercular para penetrar y anclarse sobre sus huéspedes.

La mayor parte de las especies de la familia Characidae presenta una distribución por debajo de los 1000 m tan sólo algunas son reportadas a mayores alturas. En Colombia existen algunas especies como *Grundulus bogotense* las cuales se registran en franjas altitudinales más altas. Para el departamento del Tolima, Villa y colaboradores (2003, 2005), reportan dos géneros por encima de los 1000 m hasta los 1386 m *Hemibrycon dentatus* y *Bryconamericus tolimae*. En el presente estudio se destaca la presencia de la familia Characidae en zonas altas (1444 m) con la presencia de la especie *Creagrutus cf guanes*, género que normalmente no sobrepasa este rango.



La diversidad de un ambiente específico frecuentemente es un indicador del “bienestar” de un sistema ecológico y está definida por dos componentes importantes, la variedad y la abundancia relativa de las especies (Magurran, 1988). De esta manera el mayor número de especies registrados para la cuenca del río Totare en la quebrada la Caima no significaría una mayor diversidad de esta zona ya que la abundancia por taxón determina esta condición. Así, el índice de Shannon Wiener determina que la quebrada Toqui-Toqui es la estación con mayor diversidad sin tener el mayor valor del índice de Margalef. Al parecer la heterogeneidad de hábitat de esta estación, como zonas de baja y alta corriente, fondos lodosos, arenosos y de roca; diversos tipos de vegetación a lo largo del cuerpo de agua; y la oferta alimenticia del ecosistema estarían definiendo en gran parte la diversidad. El análisis de los índices ecológicos por periodo climático muestra diferencias en cuanto a la estación con mayor diversidad. Mientras en la época de sequía la mayor diversidad y riqueza se presentaba para algunos ríos de zonas bajas, en la de lluvias correspondía para algunas quebradas. Los continuos cambios en el caudal del río podrían disminuir la oferta de hábitat y en parte el número de especies, efecto que no es tan marcado en cuerpos de agua menores como quebradas.

Según el análisis de similitud las estaciones en la cuenca del río Totare muestran que la composición de especies está relacionada con la franja altitudinal. Tal patrón se generaliza para otras cuencas del departamento del Tolima (Villa *et al.* 2003, 2005). Las características ecológicas y fisicoquímicas particulares de las diferentes zonas permiten el establecimiento de ciertas especies y no de otras lo que denota una mayor adaptabilidad por parte de las primeras a continuos cambios que pueden estar sufriendo los sistemas hídricos. La estación E 11 aunque se encuentra ubicada por debajo de los 700 m, presenta condiciones fisicoquímicas como la temperatura del agua entre otras, que permiten el establecimiento de algunas especies de zonas más altas como ciertos Astroblepídeos y Tricomictéridos. Definir si una zona se debe conservar, preservar o recuperar conlleva un sinnúmero de investigaciones en muchas áreas. Sin embargo, con base en la fauna íctica se pueden considerar algunas estaciones de tal interés: Para conservar estarían todas las estaciones que corresponden a zonas por encima de los 2800 m, en la cual están incluidos los paramos. A pesar de que sólo se colectó *O. mykiss* (Trucha), una especie introducida y posible amenaza de la fauna nativa de peces, es un recurso importante como fuente de alimento para las veredas aledañas, e indicador del estado de los cuerpos de agua, ya que sólo sobrevive en ambientes de bajas temperaturas y altas concentraciones de oxígeno. Además existen algunas zonas bajas que por su diversidad son de interés para conservar; entre ellas están la quebrada Toqui- Toqui, La quebrada La Caima y la desembocadura del río Totare en el río Magdalena. Otras estaciones son importantes por los posibles nuevos reportes de peces como el río Totare en la vereda Potrerito y en la vía de Anzoátegui – Santa Isabel. Entre las estaciones por recuperar estarían aquellas como el río Chipalo y Alvarado en toda su extensión, ya que son ríos que reciben las descargas y desechos de los municipios de Ibagué y Alvarado.