

## Análisis de la composición espacial de la comunidad de peces de la cuenca media del río Hacha

Perdomo Rojas Amadeo<sup>1\*</sup>; Velasquez-Valencia Alexander<sup>2</sup>; Celis-Granada Mónica Sirley.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Biólogo con énfasis en Biorecursos. Grupo de investigación en fauna Silvestre. Universidad de la Amazonia.*

<sup>2</sup>*Grupo de investigación en Fauna Silvestre. Universidad de la Amazonia. Florencia (Caquetá). Colombia.*

Recibido 25 de septiembre de 2012; Aceptado 5 de noviembre 2012

### Resumen

El piedemonte andino amazónico caqueteño, aporta recurso hídrico a la planicie amazónica. Sin embargo los efectos de la intervención antrópica en ríos que atraviesan las principales zonas urbanas han generado una alteración de los ecosistemas acuáticos, disminuyendo el volumen, la calidad del agua y su biota asociada. En este sentido, con el fin de conocer la composición espacial de la comunidad íctica de la cuenca media del río Hacha, se trabajó en tres tipos de hábitats con relación a la forma del lecho del río LV (rápidos o chorros), LH (hoyas o remolinos) y LP (remansos). Los muestreos fueron realizados durante el 2005 y 2006. Se colectaron 657 individuos, pertenecientes a cinco Órdenes, 17 Familias, y 42 especies. El orden más abundante fue el Siluriformes con el 57.2% y la familia Loricariidae la de mayor riqueza con ocho especies. Solamente doce especies estuvieron presentes en todos los hábitats, *Astyanax bimaculatus*, *Ancistrus* sp y *Chaetostomus vagus* fueron las más abundantes, el 14.2 % fueron exclusivas para alguno de los hábitats y el hábitat LP presentó la mayor diversidad y equitatividad. Con los resultados obtenidos, se considera necesario realizar trabajos de monitoreo a las especies ícticas que permitan su conservación.

*Palabras claves:* composición, hábitat, diversidad

### Abstract

The Andean-Amazonia piedmont of Caquetá yields important hydric resources for the Amazonia planes. However, the effects of the anthropic intervention of the rivers running through the main populated zones had produced an impact in the aquatic ecosystems, diminishing the volume, the quality of the water and the associated biota. With the aim of knowing the spatial composition of the ichthic community of the medium basin of the Hacha river, three types of habitats were studied in relation to the bed of the river LV (rapids or jets), LH (basins or swirls) and LP (tame waters). Samples were taken during 2005 and 2006. A total of 657 individuals, belonging to five Orders, 17 Families, and 42 species, were collected. The most abundant order was Siluriformes with 57.2% and the richest family was Loricariidae with eight species. Only twelve species were present in all the habitats; *Astyanax bimaculatus*, *Ancistrus* sp and *Chaetostomus vagus* were the most abundant, 14.2 % were exclusive for some of the habitats and the habitat LP presented the greatest diversity and evenness. With these results, it was considered necessary to perform monitoring works of the ichthic species that will permit their conservation.

*Key words:* composition, habitat, diversity, Hacha river.

### Introducción

El Departamento de Caquetá se caracteriza por ser una región que aporta un gran volumen de agua al río Amazonas en Colombia, y se cuenta con un 35% de la explotación comercial pesquera importante en la región, esto a su vez causa impactos negativos en algunas especies de interés estratégico. La intervención en el río Hacha que atraviesa la zona urbana en el municipio de Florencia han generado la disrupción de los ecosistemas acuáticos. Este río es utilizado como fuente vital de agua potable para la comunidad. Sin embargo, el mal manejo de su cuenca y el vertimiento de residuos líquidos y sólidos lo están llevando a su degradación. Es necesario iniciar estudios en el área biológica, sistemática,

ecológica, de uso potencial y comercial del recurso hídricos, que permita establecer como la cuenca media del río Hacha esta siendo afectado por este tipo de actividad. En esta investigación pretendemos determinar la estructura, composición e interacciones ecológicas de la comunidad íctica en este ecosistema lótico del piedemonte amazónico caqueteño.

### Metodología

Durante los meses de Agosto del 2005 a Septiembre de 2006 realizamos la recolección de especímenes en cinco zonas a lo largo de un gradiente altitudinal a lo largo del río. La zona baja, media baja, media, media alta y alta a lo largo desde los 273 msnm hasta los 830 msnm, de

\*Autor para Correspondencia: amadeoperdomo@hotmail.com

acuerdo con las características la disfunción ecológica presentadas por factores antrópicos y la composición de su medio con una distancia aproximada de tres kilómetros entre estación. Visitamos cada estación, tres veces entre las 06:00 am hasta las 10:00 am y las 18:00 pm hasta las 23:00 pm. Recorrimos distancias comprendidas por transeptos longitudinales lineales de 200 m y en sentido transversal del río.

Adaptamos las diferencias de hábitat que puedan ir en la composición de la Taxa de la comunidad íctica siguiendo a (Rueda 2002). En cuanto a las formas del lecho del río. Para ello muestreamos en el sentido longitudinal a umbrales (LV) (rápidos o chorros) zonas más profundas y movimientos erráticos (LH) del agua donde tienden a formase remolinos (hoyas) y tramos de profundidad media (LP) donde se aprecia un flujo más regular del cuerpo de agua.

La pesca la realizamos con atarraya de 1 cm. de ojo, para obtener una mayor heterogeneidad posible en la recolección de los individuos. También empleamos como método pasivo el anzuelo desde los calibre uno hasta el cinco, con el fin de pescar todo tipo de tallas. Los ejemplares colectados se manipularon con cuidado, para evitar deterioro y poderlos conservar completos y sin mutilaciones. De igual manera realizamos el registro fotográfico correspondiente con una Cámara Digital, este procedimiento es de suma importancia puesto que los colores de los peces

tienen a desaparecer rápidamente una vez se fijan y con el paso del tiempo solo se conservan los colores oscuros comillas tonalidades negras o café. Los especímenes colectados, los fijamos lo más rápido posible para detener la actividad enzimática y evitar su degradación.

## Resultados

Se colecto un total de 657 individuos, distribuidos en cinco Órdenes, 17 Familias, 38 Géneros y 42 especies durante los meses de Agosto del 2005 a Septiembre de 2006 (Anexo 1). El número de especies registradas en el muestreo representa casi el 96% de las  $44 \pm 2,8$  especies estimadas (Chao2). Lo que indica que en esta investigación se colectaron la mayoría de especies presentes en esta comunidad. Al aumentar el esfuerzo de muestreo la diversidad beta es muy alta, lo que indica que la composición de la comunidad es muy rica en especie, en este sentido el gradiente de muestreo es muy heterogéneo, permitiendo añadir nuevas especies a nuestra comunidad con muy poco esfuerzo. Sin embargo con el 30% de las muestras, colecte casi el 70% de la totalidad de las especies. La riqueza alfa para esta comunidad se completo con todos los muestreos realizados (Figura 1).

Encontramos diferencias entre los valores medios de la abundancia en cada zona de muestreo (Kruskal-Wallis,  $U=26,42$ ;  $P>0,05$ ,

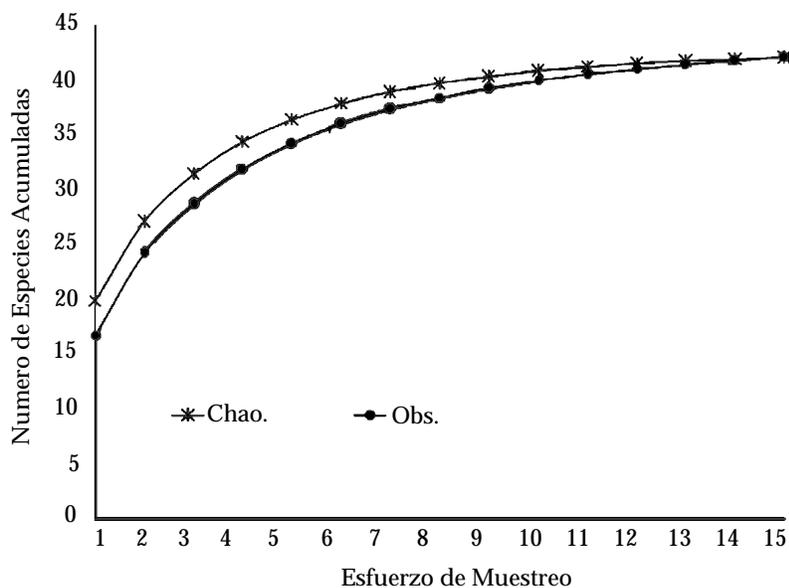


Figura 1. Curva de acumulación para el número observado y esperado de especies de peces (Chao 2), muestreados en 15 estaciones en la Cuenca Media del Río Hacha(Caquetá)

a=0.05). las zonas que presentaron mayor significancia fueron, la parte muy baja con la parte baja y media y la parte media alta y alta con la parte baja y media Tukey HSD 95%(Figura 2).

La alta significancia de los valores medios de la abundancia, es concordante con la similitud de especies en cada zona de muestreo. Las zonas intermedias comparten mayor número de especies, mientras que la zonas zonas de la parte alta del río y las de la parte baja, son mas disimiles (figura 3). Encontramos 12 especies presentes en

todas las localidades, la mayoría de ellas pertenecen al orden de los Siluriformes y en especial a la familia Loricariidae. Estas especies son las mas abundantes de la comunidad, sin embargo *Pimelodus clarias*, fue la excepción con una abundancia no mayor a dos individuos en todas las localidades. Las especies *Plecostomus argus* y *Chalceus erythrurus* ocurren a lo largo del río, las recolectamos en 14 de los 15 muestreos que realizamos en toda la cuenca durante esta investigación.

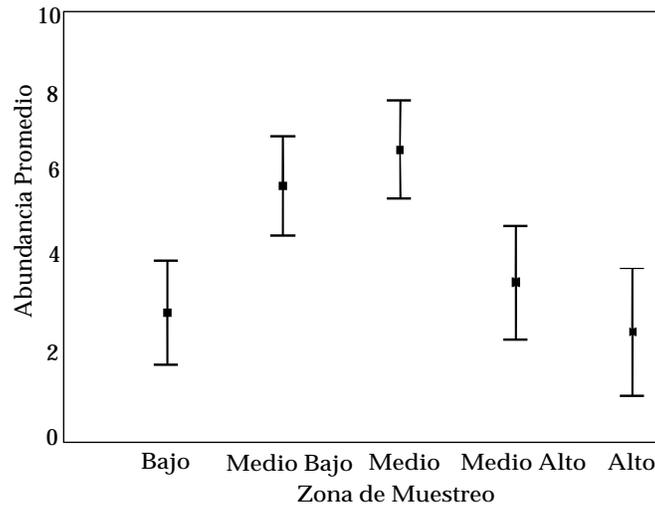


Figura 2. Comparaciones a posteriori de la abundancia promedio de especies de peces de las zonas de muestreo en la cuenca media del río Hacha, mediante la prueba de diferencia honestamente significativa de Tukey (HSD).

La distribución de la abundancia de especies de la comunidad de peces presenta una distribución lognormal.(Figura 4a) Hay pocas especies abundantes *Astyanax bimaculatus*, *Ancistrus* sp y

*Chaetostomus vagus*, y pocas con bajo número de individuos *Synbranchus marmoratus* y *Electrophorus electricus*, sin embargo la comunidad presenta muchas especies con abundancias intermedias.

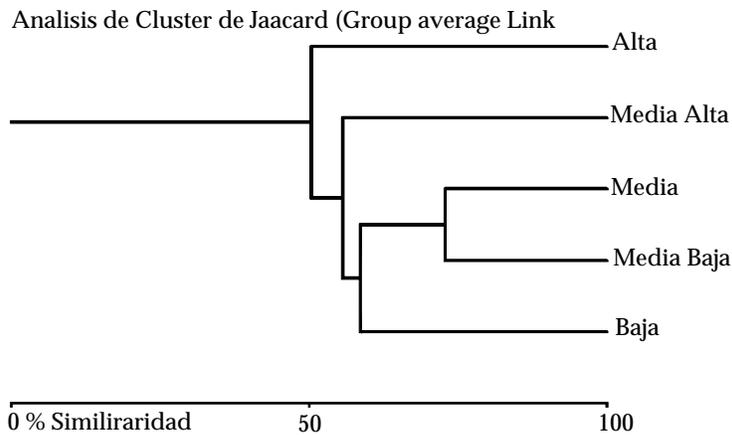


Figura 3. Análisis de Cluster de Jaccard (GroupAverage Link), similitud de la distribución de las especies en las zonas de muestreo en la cuenca media del río Hacha.

Encontramos diferencias significativas para los valores medios de la riqueza de los tres hábitat's (Kruskal-Wallis,  $U=6,93$ ;  $P>0,05$ ,  $\alpha=0,05$ ) con un valor de Significancia del 95%. Igualmente Cada hábitat presento una distribución diferente en cuanto a las especies más abundantes; en LP *Plecostomus* sp y *P. argi* y para LH *Astyanax bimaculatus* (Figura 4 b,c). Mientras que en el hábitat LU, *Ancistrus* sp, *Chaetostomus vagus* fueron las más dominantes, sin embargo la distribución de la abundancia en éste hábitat presento una distribución logarítmica, con pocas especies con muchos individuos y muchas especies con pocos individuos (Figura 4d).

En contraste con *Sternopigius macrurus*, *Xylophius barbatus*, *Dysichthys coracoideus* y *Hoplosternun troracatum* colectadas en un solo hábitat pero con más de un individuo. Las especies *Hemiodopsis microlepis*, *Aequidens latifrons*, *Crenicichla lugubris*, *Sternopigius macrurus* y *Xylophius barbatus*, son exclusivas de hábitats chorrosos y rápidos (LU). Mientras que *Electrophorus electricus* solo de hábitos donde el agua tiende a formar remolinos

en profundidad media (LH).

En cuanto a las zonas del río donde se aprecia un flujo más regular del cuerpo de agua, *Symbranchus mormoratus* fue exclusiva para este tipo de hábitat. Los hábitats presentan más del 70% de la similaridad en la composición de las especies, sin embargo los hábitats donde el flujo del agua es regular se presentó una mayor similaridad en la composición.

El 87% de la varianza de la distribución de la abundancia de las especies en cada zona es explicada en el primer y el segundo componente. Claramente se aprecia que las zonas bajas y altas son influenciadas por el primer componente. En estas zonas se caracterizan por tener la menor abundancia, mientras que las zonas intermedias del río Hacha presentan la mayor abundancia. La abundancia de las especies influencia el comportamiento de la comunidad a lo largo del río (Figura 5).

La zona alta presenta la mayor dominancia (Simpson 1-D = 0,11) y la menor equitatividad.

Dos especies *Chaetostomus vagus* y *Astyanax*

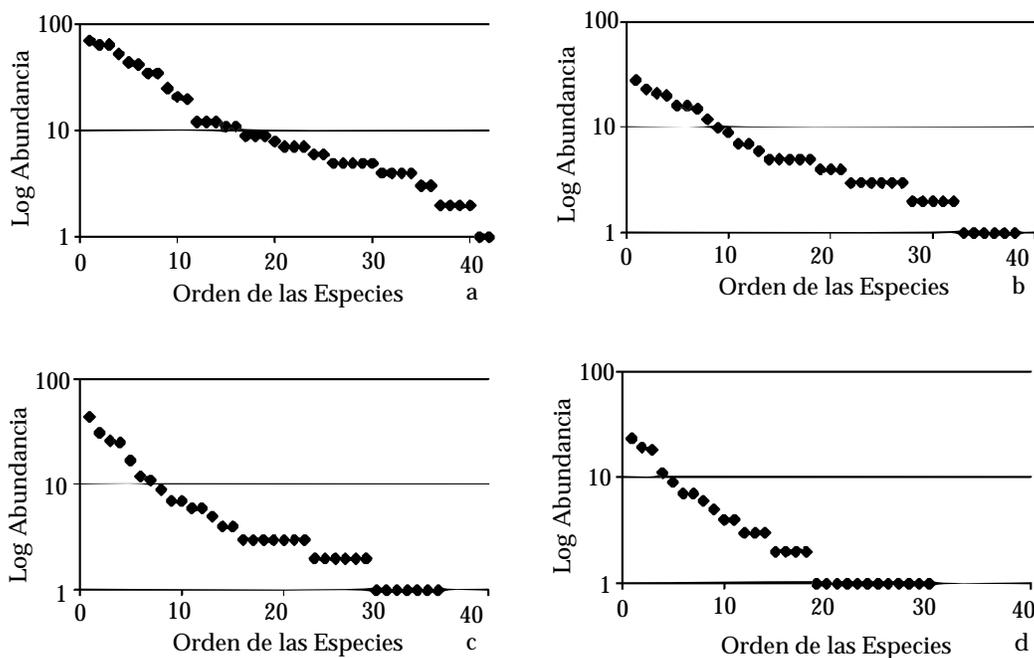


Figura 4. Distribución de la abundancia de la comunidad de peces de la cuenca media del Río Hacha. (a) toda la Cuenca (b) Hábitat LP. (c) Hábitat LH (d) Hábitat LV.

*bimaculatus* representan el 80% de la abundancia de los individuos colectados en 19 especies (Tabla 2). En la mayoría de especie solo recolectamos un individuo. La parte baja de la cuenca del río Hacha

presenta la mayor diversidad (Margalef = 6,25) en 88 individuos encontramos 29 especies.

Tabla 2. Índices de riqueza y dominancia en cinco zonas de muestreo y tres tipos de hábitats en la cuenca media del río Hacha. Durante 12 meses entre Agosto del 2005 a Septiembre de 2006.

Índices	Zonas de Muestreo					Hábitat		
	Baja	Media Baja	Media	Media Alta	Alta	LP	LH	LV
Riqueza	29	32	32	24	19	38	35	30
Abundancia	88	200	230	91	48	261	254	142
Dominancia_D	0,06	0,07	0,06	0,08	0,11	0,05	0,08	0,08
Shannon_H	3,09	3,01	3,10	2,82	2,52	3,21	2,93	2,85
Simpson_1-D	0,94	0,93	0,94	0,92	0,89	0,94	0,92	0,91
Margalef	6,25	5,85	5,70	5,10	4,65	6,64	6,14	5,85
Equitability_J	0,92	0,87	0,90	0,89	0,86	0,88	0,82	0,83
Fisher_alpha	15,09	10,76	10,10	10,63	11,62	12,23	11	11,62
Berger-Parker	0,16	0,13	0,11	0,15	0,23	0,10	0,17	0,16

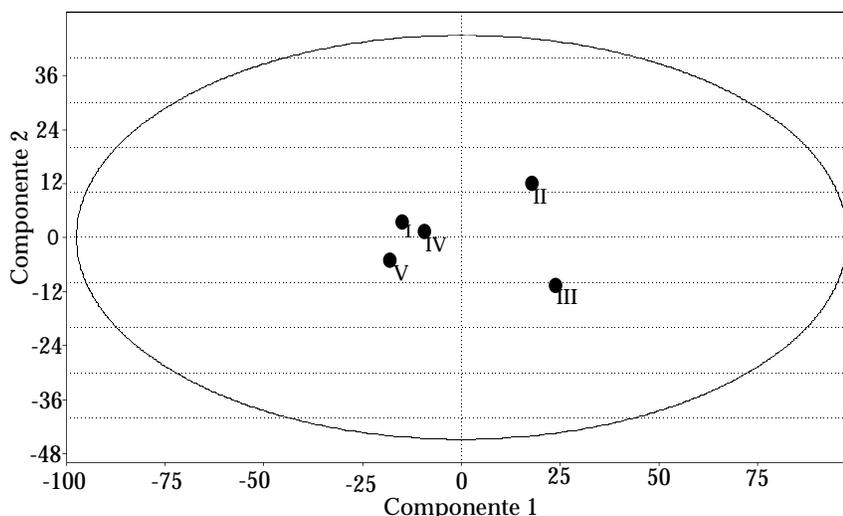


Figura 5. Resultado del análisis de los componentes principales de las muestras de 42 especies de peces recolectadas durante Agosto del 2005 a Septiembre de 2006 en cinco zonas de muestreo en la cuenca media del río hacha

### Discusión

Encontramos la totalidad de las especies esperadas en esta comunidad, las técnicas de recolección empleadas y el esfuerzo de muestreo nos permitieron conocer la composición íctica de la cuenca media del río Hacha. Al utilizar una combinación de métodos pudimos optimizar la captura de especies que no son fáciles de recolectar. El arte de pesca activo no fue selectivo en las especies que capturamos, mientras que los artes pasivos permitieron la captura de peces carnívoros que nos son fáciles de atrapar. Esta combinación puede resultar muy efectiva a la hora de estimar un inventario taxonómico (Mojica & Galvis 2002).

La comunidad de peces de la cuenca media del Río Hacha, se caracterizó por su gran riqueza de especies. Sin embargo es de destacar que esta zona está siendo afectada por acciones antrópicas desmedidas. La escorrentía de aguas con altos niveles de sedimentos debido a la tala de sus orillas y el vertimiento de aguas servidas afecta directamente la composición y la estructura de las comunidades ícticas. Wellcome (1975) establece que las actividades humanas sobre los cauces principales reduce la disponibilidad de material autóctono disminuyendo la diversidad específica en la fuente de agua afectada. *Plecostomus argus* y *Chalceus erythrurus* se encontraron a lo largo de toda la cuenca media. Estas especies se caracterizan por habitar aguas claras de sustratos

rocoso-arenosos, arroyos y pantanos, además son especies oportunistas, se alimentan de la oferta del medio tanto de material aloctono como autóctono (Ortega-Lara *et al.* 2000; Galvis *et al.* 1997).

La diversidad de especies en la zona intermedia del río hacha fue mayor que la zona alta y baja de la cuenca. Esta es un área de transición entre el flujo turbulento del río, caracterizado por chorros y grandes remolinos y un flujo constante y pausado. Esta condición de ecotono hídrico permite la ocurrencia de especies de los tres hábitats. Según Galvis *et al.* (1989) la distribución diferencial de las especies puede estar dada por muchos factores dentro de los cuales cabe mencionar los aspectos reproductivos, alimenticios y adaptaciones a determinados hábitats que limitan su movilidad. En especies de ocurrencia exclusiva para un tipo de hábitat como *Electrophorus electricus*, esta limitada por su capacidad de movilidad, no es común encontrar esta especie en hábitats donde existan corrientes fuertes de agua, mas bien esta se caracteriza por habitar en zonas de aguas calmas, prefiriendo los lechos limosos, arroyos y zonas pantanosas. Para la especie *Synbranchus marmoratus*, su forma y locomoción están adaptadas a orillas de sustratos de grava y arena y lagunas que desembocan en los ríos (Gómez 1997). Las zonas de recolección de estas especies presentan, una variación en su geografía donde se deja a un lado la accidentalidad de las cordilleras, para dar paso a la parte baja de piedemonte amazónico.

Las especies de tamaño pequeño como *Ancistrus* sp y *chaetostoma vagus* fueron las más abundantes en la cuenca media del río. Según Kubitzki (1994) para los peces es más favorable tener tamaño pequeño, pues maduran más rápidamente y puede encontrar refugio fácilmente, además aprovechan cualquier recurso alimenticio en el cuerpo de agua.

#### Literatura Citada

- Galvis, G., J.I. Mojica & F. Rodríguez, 1989. Estudio Ecológico De Una Laguna De Desborde Del Río Metica, Orinoquia Colombiana. Fondo Fen - Universidad Nacional Del Colombia, Bogotá 164pp.
- Galvis, G.; Mojica, J. I & Camargo, M. 1997. Peces Del Catatumbo, Edit, MD`Vinni. Bogotá - Colombia. pp. 118
- Gomez, Pablo Fernando. 1997 Presencia De *SynbranchusMarmoratusBloch* (Piscis: Symbanchidae) En La Red De Riego En El Departamento 25 De Mayo, San Juan, Argentina -
- Presence Of *SynbranchusMarmoratusBloch* (Piscis: Symbanchidae) In 25 De Mayo IrrigationSystem, San Juan, Argentina
- Kubitski, K. 1994. Seeds Dispersal In Flood Plain Forest Of Amazonia. Biotropica, 26 (1): 30- 43
- Mojica, J., & Galvis, G. 2002. Métodos Para El Estudio De Los Peces Continentales. Manual De Metodos En Limnología. AclPag 54 - 68 Primera Edición, Colombia.
- Mojica, J I. 1999. Lista Preliminar De Las Especies De Peces Dulceacuícola De Colombia. RevAcad. Colom. Cienc., 23 (Suplemento Especial); 547 - 566, Issn0370 - 37908
- Mojica, J. I., C. Castellanos, S. Usma & R. Alvares (Eds.) 2002. Libro Rojo De Peces Dulceacuícola De Colombia. La Serie De Libros Rojos De Especies Amenazadas De Colombia. Icn, Universidad Nacional De Colombia, Ministerio Del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.
- Ortega - Lara, A. O. Murillo, M. Pimienta & J. Sterling 2000. Peces De La Cuenca Alta Del Río Cauca. Cvc. Cali - Valle.
- Rueda. G., (2002) Métodos Para El Estudio De Comunidades Bénticas Fluviales, Manual De Método De Limnología De La Acl; Pag 47 - 57. Bogotá D.C.
- Wellcomme, R, 1975. Fisheries Ecology Of Floodplain Rivers. Longman, London, 317 Pags.

Anexo 1. Distribución espacial de la abundancia de las 42 especies de peces colectadas en cinco zonas de muestreo y tres tipos de hábitats en la cuenca media del río Hacha. Durante 12 meses entre Agosto del 2005 a Septiembre de 2006. Las especies están ordenadas taxonómicamente.

Orden	Familia	Especie	Zonas de Muestreo				Hábitat				
			Baja	Media Baja	Media	Media Alta	Alta	LP	LH	LV	
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens latifrons</i>	1	2	0	0	0	1	2	0	
		<i>Geophagus steindachneri</i>	0	0	3	2	1	2	3	1	
		<i>Crenicichla lugubris</i>	2	2	0	1	0	5	0	0	
		<i>Cichlasoma festivum</i>	1	3	1	0	0	1	4	0	
		<i>Oreochromis niloticus</i>	0	4	2	0	0	3	3	0	
Siluriformes	Heptariidae	<i>Rhamadella sp</i>	2	1	1	0	0	3	1	0	
	Pimelodidae	<i>Pimelodella chagresi</i>	3	6	6	3	2	10	3	7	
		<i>Pimelodus grosskopf</i>	1	1	4	0	1	5	1	1	
		<i>Pseudopimelodus zuagarobufonios</i>	1	4	4	2	1	7	1	4	
		<i>Pimelodus clarias</i>	2	2	2	2	1	4	3	2	
	Aspredinidae	<i>Xyliphius barbatus</i>	2	0	0	0	0	2	0	0	
		<i>Dysichthys coracoideus</i>	2	0	0	0	0	2	0	0	
	Callichthyidae	<i>Hoplosternun troracatum</i>	2	0	0	0	0	2	0	0	
	Loricariidae	<i>Ancistrus sp</i>	7	24	17	14	2	15	26	23	
		<i>Chaetostomus vagus</i>	3	18	25	7	11	20	25	19	
		<i>Hemiancistrus niceforoi</i>	5	11	21	3	2	21	17	4	
		<i>Hemiancistrus platyrhynchos</i>	3	10	10	11	1	16	12	7	
		<i>Plecostomus argus</i>	6	12	10	3	4	23	9	3	
		<i>Plecostomus sp</i>	2	17	19	5	1	28	7	9	
		<i>Loricaria gymnogaster</i>	3	8	7	6	1	12	2	11	
		<i>Sturiosoma sp</i>	1	4	4	0	0	5	1	3	
		Characiformes	Anostomidae	<i>Leporellus vittatus</i>	0	3	8	0	0	2	6
<i>Leamolita taeniata</i>				3	5	10	3	0	5	11	5
<i>Gnathodolus bidens</i>	0			1	7	0	0	5	2	1	
<i>Leporinus leschenaulpis</i>	1			0	5	0	1	4	2	1	
<i>Leporinus striatus</i>	3			2	4	2	0	7	3	1	
Serrasalminidae	<i>Colossoma macropomun</i>		0	3	2	0	0	1	2	2	
Prochilodontidae	<i>Prochilodus reticulatus</i>		0	0	3	1	1	0	4	1	
Hemiodontidae	<i>Hemiodopsis microlepis</i>		3	1	0	0	0	3	1	0	
Characidae	<i>Hoplias malabaricus</i>		3	7	1	1	0	6	5	1	
	<i>Chalceus erythrus</i>		7	11	19	10	6	16	31	6	
	<i>Astyanax bimaculatus</i>		14	26	16	7	8	9	44	18	
	<i>Brycon melanopterus</i>		0	0	2	1	0	1	1	1	
	<i>Cynopotamus bipunctatus</i>		3	2	5	2	0	3	7	2	
Curimatidae	<i>Cyphchharax voga</i>		0	2	5	1	1	3	6	0	
Gymnotiformes	Ramphichthyidae		<i>Ramphichthys rostratus</i>	0	3	2	0	2	3	3	1
	Hypopomidae	<i>Hypopomus sp</i>	0	0	3	0	1	0	3	1	
	Sternopygidae	<i>Sternopygu macrurus</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	
	Electrophoridae	<i>Electrophorus electricus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	
	Apteronotidae	<i>Apteronatus mariae</i>	1	3	0	1	0	4	0	1	
<i>Apteronatus rostratus</i>		0	1	2	1	0	1	2	1		