

## IDENTIFICACION DE AREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACION EN LA CUENCA DEL RIO CAURA, ESTADO BOLIVAR, VENEZUELA

### IDENTIFICATION OF CONSERVATION PRIORITY AREAS IN THE CAURA RIVER BASIN, BOLIVAR STATE, VENEZUELA

Machado-Allison, A.<sup>1,2</sup>, B. Chernoff<sup>2</sup>, F. Provenzano<sup>1</sup>, P. Willink<sup>2</sup>, A. Marcano<sup>1</sup>, P. Petry<sup>2</sup> y B. Sidlauskas<sup>2</sup>

1. Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Apto Correos 47056, Caracas 1041-A, Venezuela; Field Museum of Natural History, Chicago Illinois, USA,

#### RESUMEN

Durante 21 (Nov/Dic, 2000) días fue investigada una región del Río Caura. 65 estaciones de colecta comprendidas entre el Raudal Cejiato (Caura) y Río Kakada (Erebato) en el Sur hasta el Raudal 5000 (La Mura) en el Norte fueron realizadas. Un total de 278 especies de peces fueron identificadas para los diferentes ríos de la Cuenca del Río Caura. Desde el punto de vista de conservación, en la región superior, el Salto Pará, Raudal Cejiato y Río Kakada (Playa y caño Suajiditu) resultaron las más ricas, con hábitats particulares y especies típicas de las guayanas. Mientras que las áreas por debajo del Salto Pará incluyendo El Playón, los ríos Tabaro-Nichare, Raudal 5.000 y el Río Tacoto, mostraron una diversidad alta, con numerosas especies típicas de los llanos y Orinoco, algunas de ellas de importancia económica-social. Se sugieren que estas áreas deben ser protegidas, debido a su importancia íctica, biogeográfica y socio-económica.

#### ABSTRACT

An investigation of the Caura River Basin was conducted during 21 days (Nov/Dec, 2000). 65 field stations were sampled between Raudal Cejiato and Río Kakada in the south and Raudal 5000 (La Mura) in the North. A total of 278 fish species were identified for the Caura River Basin. From a Conservationist perspective, the upper areas, including Salto Pará (upper), Raudal Cejiato and Río Kakada (beaches and caño Suajiditu), were the most diverse, with unique habitats and several typical guayanese forms. Areas below Salto Pará, including El Playón, Tabaro-Nichare Rivers, Raudal 5.000 and Río Tacoto, showed high diversity and abundance, with numerous species typically found in the Llanos and the Orinoco River some of them of commercial importance. We suggest that those areas should be protected due to their ichthyological, biogeographical and socio-economic importance.

**Palabras clave:** peces, inventario, conservación, Río Caura, Venezuela

**Keywords:** Fish, Inventory, conservation, Caura River, Venezuela

#### INTRODUCCION

Venezuela, al igual que otros países americanos situados en la región tropical, todavía posee áreas prístinas extensas que incluyen geográficamente varios centenares de miles de kilómetros cuadrados, algunos de ellos compartidos por varios países (Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guayanas, Perú y Venezuela) y que alberga la mayor diversidad y volumen de biomasa verde, fauna silvestre y agua dulce del planeta. Sin embargo, hoy día numerosas

razones se han esgrimido a favor de un desarrollo o explotación acelerada de éste inmenso reservorio de materia prima alimentaria, mineral, escénica, cinética, energética y biogenética (Aquarap, 1997; Chernoff y Col., 1996, Machado-Allison, 1994, 1998; Machado-Allison y Col., 1999a y b; SISGRIL, 1990; Bucher y Col., 1993).

La región de la Guayana Venezolana (Edo. Bolívar), no escapa a estos procesos y riesgos. La explotación de sus minerales tales como: oro,

diamantes, bauxita y además de la construcción de uno de los mayores sistemas hidroeléctricos del mundo (Guri), han producido: 1) la biodegradación y destrucción de inmensas áreas vegetales en la Cuenca de los ríos Caroní y Cuyuní; 2) la contaminación mercurial de ríos, animales silvestres y el hombre; 3) el incremento de la sedimentación y 4) la pérdida de la calidad y volumen de agua de numerosas fuentes hídricas importantes en el país (Machado-Allison, 1994). En este caso, la cuenca del Río Caura ha sido considerada recientemente para el desarrollo de un proyecto ingenieril que transvasaría sus aguas hacia la cuenca del Caroní, debido a la pérdida de caudal de este último causada por actividades antrópicas en sus cabeceras.

El conocimiento de la ictiofauna de agua dulce de Venezuela y en particular de los peces de la Guayana Venezolana es particularmente importante debido a que el mismo podría servir para la posible toma de decisiones sobre la protección de áreas de importancia biológica, económica o de uso por parte de las poblaciones tradicionales y garantizar la preservación de sus culturas

Recientemente, se han publicado algunos estudios en el área que incorporan discusiones acerca de la diversidad de especies o discuten aspectos biogeográficos de la ictiofauna de la cuenca (Balbas y Taphorn, 1996; Bonilla y Col., 1999; Buckup, 1993; Chernoff y Col., 1991; Lasso y Provenzano, 1997; Machado-Allison y Col., 1999b; Vari, 1995).

Por tales razones, el Field Museum de Chicago y el Laboratorio de Ictiología de la UCV en colaboración con la Instituto de Limnología del Orinoco (La Salle), El Jardín Botánico del Orinoco, el Instituto de Pesquisas de la Amazonia (INPA) con el apoyo logístico y técnico de Acoana y *Conservation International*, consideraron prioritaria la realización de una Expedición AquaRAP a la Cuenca del Río Caura, como parte del programa internacional desarrollado en América del Sur.

El objetivo principal de éste trabajo es presentar los datos provenientes de la ictiofauna, su riqueza, abundancia e importancia socio-cultural con el propósito de suministrar información necesaria para la toma de decisiones que afectan los ecosistemas acuáticos tomando como criterios

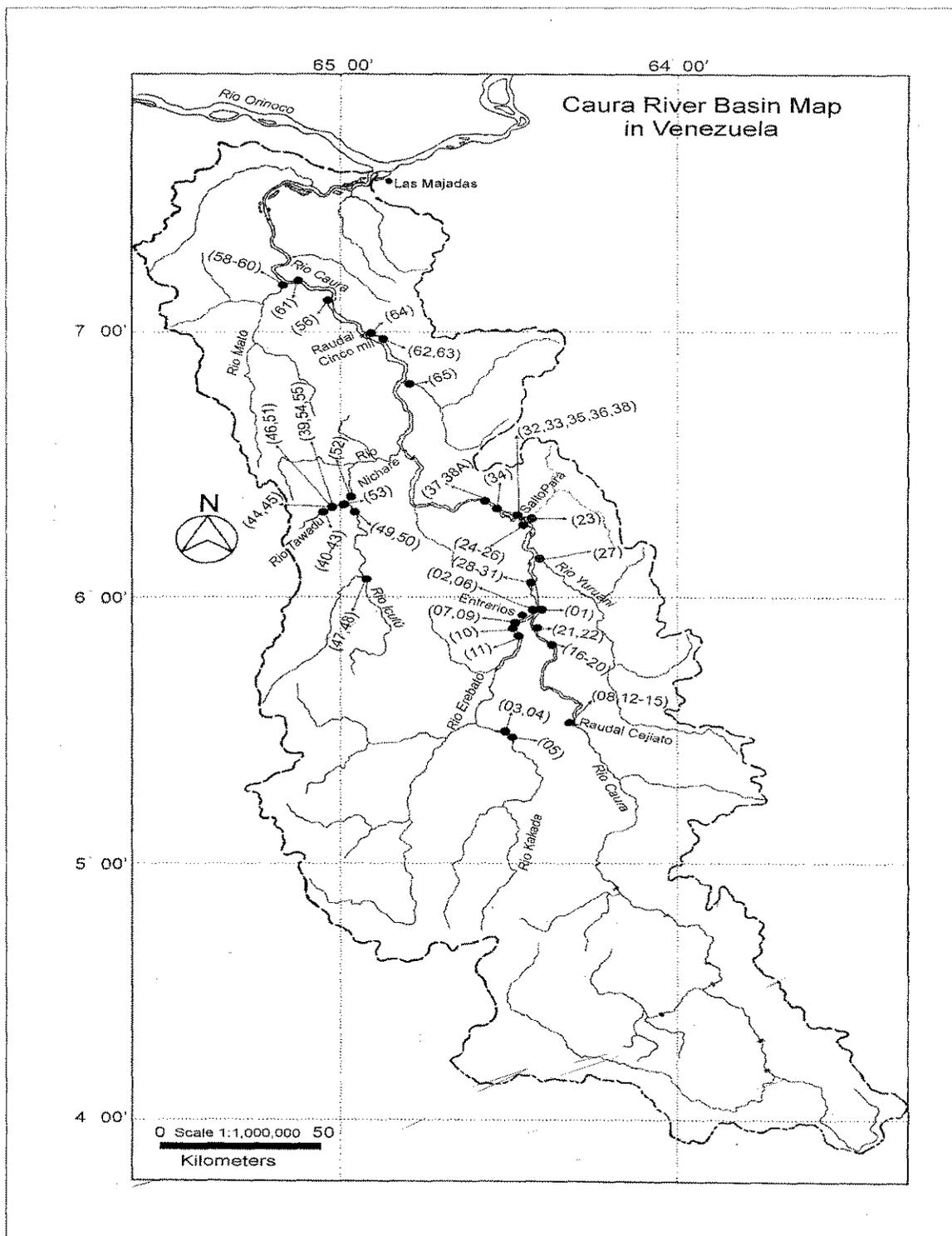
aquellos determinados en trabajos previos de conservación de ecosistemas acuáticos en América Latina (Olson y Col., 1995, Willink y Col., 2000 y Chernoff y Col., 1999, 2000, 2001).

## MATERIAL Y METODOS

**Area de estudio (Fig.1).** La cuenca del Río Caura abarca la región central del Escudo de la Guayana Venezolana (3° 37' - 7° 47' N y 63° 23' y 65° 35' W). Sus límites son: al noreste la Cuenca del Río Aro; al este y sureste limita con la Cuenca del Río Paragua; al sur y suroeste con las cuencas de Río Uraricoera y Avaris (Brasil), al suroeste y oeste con el Río Ventuari y finalmente al norte y noroeste con el Río Orinoco y Cuchivero respectivamente. Sus principales afluentes son los ríos Sipao, Nichare, Erebató y Merewarí, por su margen izquierda y los ríos Tigrera, Pablo, Yuruani, Chanaro y Waña por su margen derecha. La superficie aproximada es de 45.336 Km<sup>2</sup> (20% de la superficie total del Estado Bolívar y 5% del Territorio Nacional), lo que lo sitúa por su extensión como la tercera cuenca del país, después de las cuencas del Río Apure y Caroní (Peña y Hubber, 1996).

**Estaciones Ictiológicas.** Durante 21 días comprendidos desde el 25 de Noviembre al 12 Diciembre del 2000, se realizaron 65 colectas de peces en diferentes macrohábitats desde el Río Kakada (Erebató) y Raudal Cejiato (Caura) en el Sur, hasta el Raudal 5000 o La Mura en el Norte incluyendo las desembocaduras de los ríos Nichare, Tabaro, Mato y Takoto. Tomando generalmente en cuenta los criterios del protocolo AquaRap (1997) para escoger estaciones de colecta, la región del Caura fue dividida arbitrariamente en dos macroáreas identificadas como Caura Superior (AC) y Bajo Caura (BC). El límite entre las dos, es un accidente geográfico importante, las cataratas y rápidos que forman el Salto Pará. El área superior fue a su vez subdividida en 14 ecoregiones o georeferencias (AC01-AC14) y la inferior en 17 (BC01-BC17).

Las Estaciones correspondiente a peces están identificadas como Ictiología (ICT-xxx). Se realizaron 31 colecciones en la región superior



**Figura 1.** Mapa de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Los círculos oscuros muestran las localidades examinadas para peces. Los números representan las colecciones de peces (ICT), en conjunto con los números de georeferencia y las coordenadas exactas. (Tomado de AquaRAP, Caura Preliminary Report, CI.)

(ICT-01 a ICT-31) y 33 colecciones en la región inferior (ICT-32 a ICT-65). La Figura 1, muestra un mapa del área con la ubicación de las estaciones cuyas coordenadas fueron determinadas gracias al uso de GPS calibrados. En cada estación se obtuvieron variables ecológicas y una descripción general del hábitat. Estas incluyeron: descripción fisionómica y florística, márgenes del río, tipo de fondo, tipo de hábitat, clasificación de aguas (claras, negras, turbias, ácidas) y parámetros limnológicos (Anexo I; Tabla 1).

Los peces fueron colectados mediante el uso de artes de pesca convencionales como chinchorros de playa y ahorque, atarrayas, trampas, red de arrastre y redes de mano. El material fue preservado en solución de formol amortiguada al 10% y posteriormente colocados en alcohol etílico (70%). Los ejemplares fueron enviados al Field Museum (Chicago) donde fueron separados e identificados. Posteriormente depositados en el Field Museum of Natural History (Chicago, USA) y Museo de Biología (UCV). Algunos ejemplares fueron preparados para la obtención de esqueletos.

**Tabla 1.** Promedio de temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, alcalinidad, carbono orgánico disuelto y sedimentos en cada área y categoría (\*).

		Número de Sitios Promedio	TEMP.	pH	COND.	D.O.	ALC.	COD	SED.
			(C)		(uS/cm)	(mg/l)	(ueq/L)	(uM)	(mg/L)
<b>Promedio de todos los sitios</b>		43	24.9	5.60	13.0	6.7	105	266	11.0
Intervalo			22.7- 26.8	4.33 - 5.98	6 - 41	0.9 - 9.1	20 - 375	98 - 916	1.3 - 21.9
Desv. Est.			1.1	0.34	7.4	1.4	74	149	6.4
<b>Caura Superior (arriba Salto Pará)</b>									
Todos los sitios		21	24.9	5.60	9.9	6.6	71	223	11.1
Ríos	Caura arriba	8	26.0	5.78	10.7	7.0	78	275	12.5
	Kakada	1	23.9	5.04	6.0	6.4	20	233	4.2
	Erbato	3	25.0	5.78	9.3	6.7	68	191	7.4
	Yuruani	1	25.4	5.68	12.0	6.4	94	278	21.8
	Riachuelos		24.0	5.39	9.0	6.5	68	193	13.7
	Caños	3	23.9	5.46	10.3	4.9	79	130	6.8
<b>Bajo Caura (debajo Salto Para)</b>									
Todos los sitios		4	26.2	5.69	10.3	8.0	73	272	11.4
Ríos	Bajo Caura	22	24.9	5.59	16.0	6.9	129	294	10.9
	Nichare	2	24.6	5.61	12.0	6.9	98	187	17.3
	Tabaro	5	23.2	5.76	9.6	8.1	61	352	1.3
	Takoto	1	25.4	5.99	41.0	6.8	375	183	16.2
	Ikutuu	1	24.8	5.87	14.0	6.8	126	184	13.8
	Mato	1	25.9	5.82	20.0	6.2	165	528	21.9
	Caños	4	24.8	5.80	21.5	7.3	174	199	9.5
	Lagunas		26.0	4.90	12.0	4.1	87	272	5.1
	Lago inundado		26.6	4.34	19.0	0.9	86	916	10.6
	riachuelo	1			35.0		280	201	

(\*) Tomado de informe Limnología (Expedición AquaRAP Nov-Dic. 2000)

Para su identificación fueron utilizados trabajos generales tales como Eigenmann (1918-1929), Eigenmann y Myers (1929), Gery (1977), pero preferencia se le dió a trabajos de revisión como: Buckup, 1993; Machado-Allison y Fink, 1996; Lasso y Machado-Allison, 2000; Machado-Allison y Col., 1993; Mago-Leccia, 1994; Nijsen y Isbrucker, 1980; Vari, 1992, 1995 y descripciones originales tales como Chernoff y Machado-Allison, 2000; Bonilla y Col., 1999; Lasso y Provenzano, 1997 y otros. Las especies fueron identificadas en lo posible hasta la categoría más inferior. Sin embargo, tomamos en cuenta para los análisis aquellas especies que aunque no fueron plenamente identificadas (p.e. *Ancistrus* sp.A) poseen características indicativas que las separan como formas diferentes de especies previamente descritas y reportadas en la literatura. Estas formas son potenciales nuevas especies aún no descritas.

Para la determinación de las áreas de mayor importancia biológica y social se establecieron varios criterios incluyendo: distinción biológica, diversidad de ecosistemas, complejidad y rareza de hábitats, estado de conservación biogeografía e importancia económica y social (cultural), tomando en cuenta los lineamientos establecidos en los programas de Conservación para áreas continentales de América Latina: Olson y Col., (1995), Willink y Col., (2000) y Chernoff y Col., (1999, 2000, 2001). En este sentido la escogencia de tales criterios entre otros es debido a que los mismos pueden ser evaluados cualitativamente y cuantitativamente. Así: Distinción biológica (Biological Distinctiveness) se refiere a la importancia biológica de una determinada ecoregión o hábitat particularmente a nivel del ensamblaje de especies o la presencia de especies únicas, raras o excepcionalmente raras. Esta, incluye aspectos como: Riqueza de Especies y el mismo se refiere al total de especies colectadas para la cuenca o para cada una de las áreas particulares analizadas y Endemismos como término para identificar la ocurrencia de especies que solo habitan una región particular. Además, la abundancia relativa de cada especie pudiera indicar igualmente importancia, especialmente si estas tienen valor comercial o cultural. Por otro lado se incluyen criterios aplicados a los ecosistemas como Diversidad de Ecosistemas en el sentido de incluir una

heterogeneidad de hábitats y distribución de especies dentro de una región; Rareza de Hábitats referido a un hábitat particular que esté presente en algunas regiones y que representan una importancia regional como por ejemplo los rápidos cubiertos de Podostemonaceae, lagunas, o los bosques inundables. El Estado de Conservación implica criterios como: crítico, en peligro, vulnerable, relativamente estable e intacto, todos ellos evaluados cualitativamente (ver Olson y Col. 1995, para más detalles). Para la evaluación integral de cada área, se combinaron valores absolutos (riqueza de especies) con valores cualitativos (+) en los cuales el número de (+) indica importancia

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diversidad y Distribución: general

Un total de 19.266 ejemplares pertenecientes a 278 especies fueron capturados e identificadas para el Sistema del Caura. Trabajos previos (Balbas y Taphorn, 1996 y Machado-Allison y Col., 1999a), habían reportado 130 y 191 especies respectivamente, incluyendo áreas cercanas al Orinoco (Bajo Caura), no colectadas en éste estudio. Nuestros resultados, incrementan en más de 30% las especies previamente conocidas, lo que demuestra la importancia de este trabajo, más aún, cuando el área geográfica estudiada en éste trabajo sólo representa un sector del Sistema. Por otro lado, es un logro importante si comparamos resultados de inventarios obtenidos en cuencas o áreas adyacentes. La Tabla 2 presenta un resumen de la información obtenida para estos sistemas.

Sin embargo, es difícil estimar cuan profundo fue el muestreo de la ictiofauna en esta expedición, ya que la cuenca fue investigada parcialmente. Por otro lado, tomando en cuenta la curva de acumulación de especies (Fig. 2), es indicativo que al final de la expedición todavía el número de especies colectadas por estación seguía incrementando.

Los peces incluyen especies de la mayoría de los niveles tróficos; por ejemplo: predadores como: *Acestrorhynchus microlepis*, *A. falcatus*, *Hoplias malabaricus* y *H. macrophthalmus*, *Pygocentrus*

*cariba*, *Serrasalmus rhombeus*, *S. elongatus*, *Hydrolicus tatauaia*, *Crenicichla johanna*, *C. geayi*; herbívoros como: *Anostomus anostomus*, *Piaractus brachypomus*, *Leporinus brunneus*; insectívoros como: *Astyanax anteroides*, *Jupiaba zonata*, *Moenkhausia oligolepis*; detritívoros como: *Bunocephalus aleuopsis*, *Cyphocharax festivus*, *C. oenas*, *Curimatella immaculata*, *Prochilodus mariae*, *Semaprochilodus laticeps*; planctonívoros como: *Anchoviella guianensis*; parásitos como: *Exodon paradoxus*, *Paravandellia* sp y *Vandellia sanguinea* y otros. También fueron colectadas especies de importancia para el consumo doméstico como: *Piaractus brachypomus*, *Prochilodus mariae*, *Semaprochilodus laticeps*, *Ageneiosus* sp., *Hoplias malabaricus* y *H. Macrophthalmus*, *Hydrolicus tatauaia*, *Myleus rubripinnis*, *Plagioscion squamosissimus*; de importancia deportiva como: *Cichla orinocensis*, *Hydrolicus armatus*, *H. tatauaia*, *Pellona castelneana* y *Pygocentrus cariba* y de importancia ornamental como: *Aphyocharax alburnus*, *Apistogramma iniridae*,

*Corydoras boehlkei*, *Geophagus* sp., *Guianacara geayi*, *Hemigrammus tridens*, *Jupiaba zonata*, *Mesonauta egregius*, *Moenkhausia oligolepis*, *Pyrrhulina* sp., *Ramirezella newboldi*, *Satanoperca mapiritensis* y *Xenagoniates bondi*. Finalmente, otros poseen importancia taxonómica particular tales como especies incluidas en los géneros: *Ancistrus*, *Astyanax*, *Apareiodon*, *Aphyocharax*, *Bryconops*, *Doras*, *Harttia*, *Hypostomus*, *Moenkhausia*, *Pimelodella* y *Satanoperca*, que poseen representantes que pueden ser nuevas especies para la ciencia y algunos con implicaciones biogeográficas interesantes (Chernoff y Col., 1991; Machado-Allison, 1993; Royero y Col., 1986, Lasso, 1989, 1992; Lasso y Col., 1991, Lasso y Provenzano, 1997).

#### Comparación entre las dos regiones (superior e inferior)

Como se ha establecido anteriormente, el estudio fue dividido arbitrariamente en dos regiones

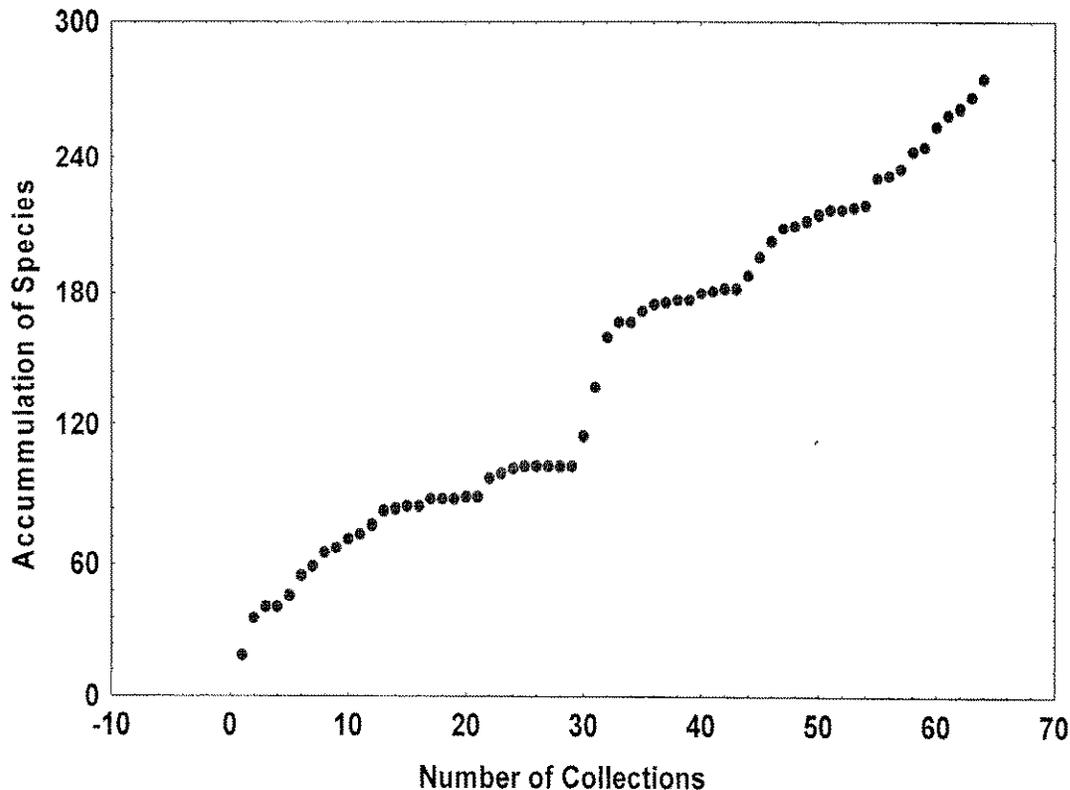


Figura 2. Curva de acumulación de especies colectadas



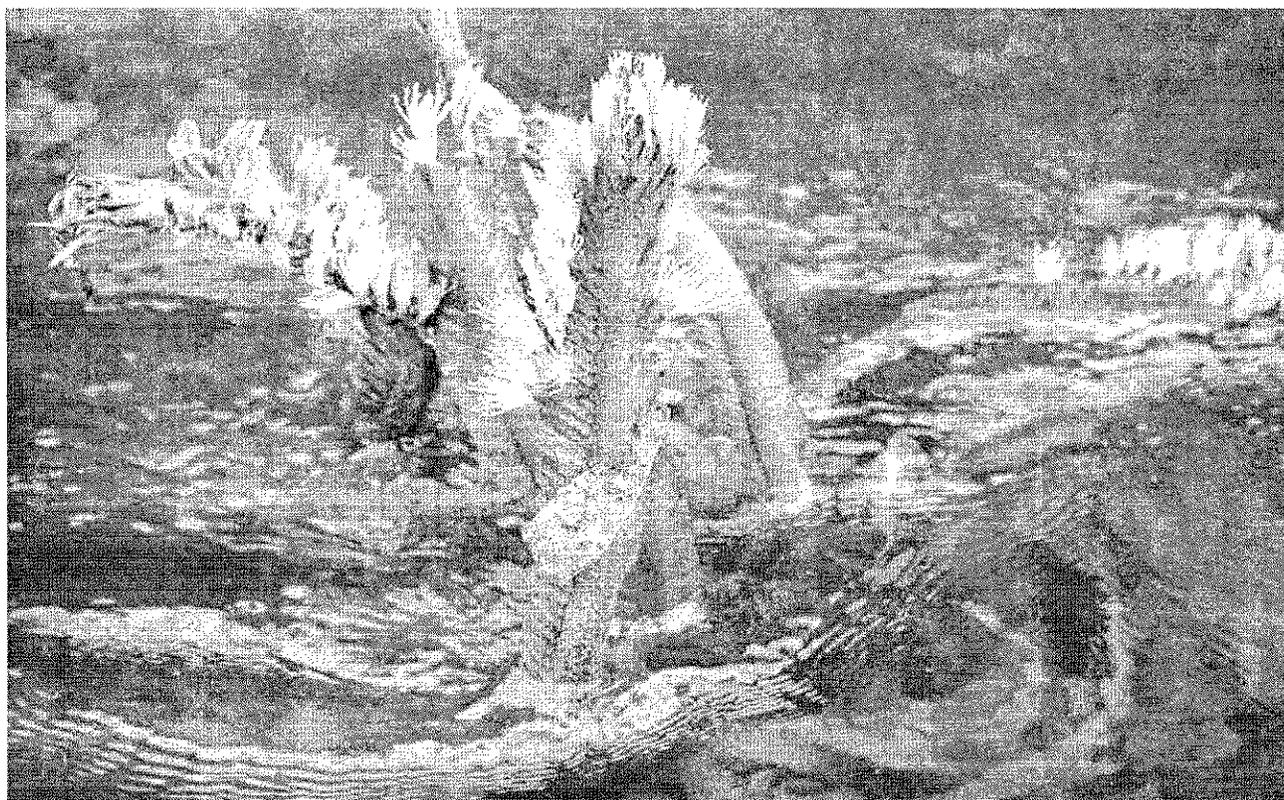
**Figura 3.** Salto Pará, uno de los accidentes geográficos más importantes en el sistema del Río Caura.  
Foto B. Chernoff

**Tabla 2.** Número de especies obtenidas para varios ríos y lagunas en la región del Escudo de Guayana y Cuenca del Orinoco en Venezuela.

<b>RIO/SISTEMA</b>	<b>CUENCA</b>	<b># ESPECIES</b>	<b>REFERENCIAS</b>
Atabapo	Orinoco	169	Royero y Col., 1986
Caroní	Orinoco	120	Lasso, 1989, Lasso y Col., 1989
Caroní (Río Claro)	Orinoco	81	Taphorn & García, 1991
Caroní (Lagunas)	Orinoco	54	Rodríguez & Lewis, 1990
Caura	Orinoco	130(450?)	Balbas y Taphorn, 1996
Caura	Orinoco	191	Machado-allison y Col., 1999b
Cuyuní	Essequibo	136	Machado-Allison y Col., 2000
Suapure	Orinoco	140	Lasso, 1992
Llanos	Apure	226	Machado-Allison y Col., 1993
Caura	Orinoco	278	Este Estudio

**Tabla 3.** Especies únicamente colectadas en la región superior de la Cuenca del Río Caura (n=51).

<i>Anostomus anostomus</i>	<i>Melanocharacidium melanopteron</i>	<i>Chaetostoma vasquezi</i>
<i>Leporinus arcus</i>	<i>Moenkhausia cf. grandisquamis</i>	<i>Farlowella oxyryncha</i>
<i>Leporinus cf. granti</i>	<i>Moenkhausia cf. miangi</i>	<i>Harttia</i> sp.
<i>Acestrorhynchus cf. apurensis</i>	<i>Moenkhausia</i> sp. B	<i>Hypostomus cf. ventromaculatus</i>
<i>Aphyocharax</i> sp. ?	<i>Myleus asterias</i>	<i>Rineloricaria fallax</i>
<i>Brachychalcinus orbicularis</i>	<i>Myleus torquatus</i>	<i>Cetopsorhamdia cf. picklei</i>
<i>Bryconops</i> sp. A ?	<i>Phenacogaster</i> sp. B ?	<i>Imparfinis</i> sp. B
<i>Characidae</i> sp. A	<i>Cyphocharax cf. festivus</i>	<i>Pimelodus cf. ornatus</i>
<i>Characidium</i> sp. B ?	<i>Hemiodus goeldii</i>	<i>Gymnotus carapo</i>
<i>Characinae</i> sp. A	<i>Apareiodon</i> sp.	<i>Aequidens</i> sp.
<i>Creagrutus</i> sp.	<i>Ageneiosus</i> sp.	<i>Crenicichla alta</i>
<i>Ctenobrycon spilurus</i> ?	<i>Corydoras boehlkei</i> ?	<i>Crenicichla saxatilis</i>
<i>Hemigrammus</i> sp. B ?	<i>Corydoras cf. osteocarus</i>	<i>Geophagus</i> sp.
<i>Jupiaba cf. zonata</i>	<i>Corydoras</i> sp. ?	<i>Guianacara cf. geayi</i>
<i>Jupiaba</i> sp. A	<i>Doras</i> ?	<i>Guianacara geayi</i>
<i>Jupiaba</i> sp. B	<i>Ancistrus</i> sp. A	<i>Plagioscion cf. auratus</i>
<i>Knodus cf. victoriae</i> ?	<i>Ancistrus</i> sp. B	
<i>Knodus</i> sp. C		

**Figura 4.** Lajas con macrofitas acuáticas (Podostemonaceae), cerca del Salto Pará; hábitat interesante desde el punto de vista ictiológico. Foto, M. Bevilaqua.

**Tabla 4.** Especies solamente colectadas en el área inferior de la Cuenca del Río Caura (n= 174)

<i>Potamotrygon cf. schoederi</i>	<i>Odontostilbe cf. fugitiva</i>	<i>Farlowella vittata</i>
<i>Potamotrygon dorbygni</i>	<i>Odontostilbe sp.</i>	<i>Hypoptopoma steindachneri</i>
<i>Anchoviella guianensis</i>	<i>Piaractus brachypomus</i>	<i>Hypostomus cf. plecostomus</i>
<i>Anchoviella jamesi</i>	<i>Potamorhina altamazonica</i>	<i>Lasiancistrus sp.</i>
<i>Pellona catelnaeana</i>	<i>Pygocentrus cariba</i>	<i>Limatulichthys punctatus</i>
<i>Anostomus ternetzi</i>	<i>Ramirezella newboldi</i>	<i>Loricaria cf. cataphracta</i>
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	<i>Roeboides affinis</i>	<i>Loricariichthys cf. brunneus</i>
<i>Leporinus brunneus</i>	<i>Serrasalmus elongatus</i>	<i>Nanoptopoma spectabilis</i>
<i>Leporinus cf. maculatus</i>	<i>Serrasalmus sp. A</i>	<i>Pseudohemiodon sp.</i>
<i>Leporinus friderici</i>	<i>Tetragonopterus argenteus</i>	<i>Rineloricaria sp.</i>
<i>Schizodon sp.</i>	<i>Tetragonopterus chalcus</i>	<i>Chasmocranus sp.</i>
<i>Synaptolaemus cingulatus</i>	<i>Triporthus albus</i>	<i>Henisorubim platyrhynchos</i>
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	<i>Xenagoniates bondi</i>	<i>Imparfinis sp. A</i>
<i>Ammocryptocharax elegans</i>	<i>Boulengerella lucia</i>	<i>Mastiglanis asopos</i>
<i>Aphyocharax alburnus</i>	<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Microglanis cf. poecilus</i>
<i>Aphyocharax erythrurus</i>	<i>Curimata cyprinoides</i>	<i>Microglanis iheringi</i>
<i>Astyanax abramis</i>	<i>Curimata incompta</i>	<i>Pimelodella cf. chagresi</i>
<i>Astyanax cf. anteroides</i>	<i>Curimatella immaculata</i>	<i>Pimelodella cf. cruxenti</i>
<i>Astyanax sp.</i>	<i>Cyphocharax cf. oenas</i>	<i>Pimelodella cf. megalops</i>
<i>Brycon cf. bicolor</i>	<i>Cyphocharax meniscaprorus</i>	<i>Pimelodella sp. A</i>
<i>Brycon pesu</i>	<i>Cyphocharax oenas</i>	<i>Pimelodus albofasciatus</i>
<i>Bryconamericus cf. breviceps</i>	<i>Cyphocharax spilurus</i>	<i>Pimelodus blochii</i>
<i>Bryconamericus cf. cismontanus</i>	<i>Psectrogaster essequibensis</i>	<i>Pseudopimelodus raninus</i>
<i>Bryconamericus deuterodonoides</i>	<i>Steindachnerina pupula</i>	<i>Sorubim lima</i>
<i>Bryconops alburnoides</i>	<i>Cynodon gibbus</i>	<i>Sorubim sp.</i>
<i>Bryconops sp. B</i>	<i>Hydrolycus armatus</i>	<i>Haemomaster venezuelae</i>
<i>Chalceus microlepidodus</i>	<i>Hydrolycus tatauaia</i>	<i>Homodiaetus sp.</i>
<i>Characidae sp. B</i>	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	<i>Ochmacanthus alternus</i>
<i>Characidium sp. C</i>	<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Ochmacanthus orinoco</i>
<i>Characinae sp. B</i>	<i>Thoracocharax stellatus</i>	<i>Paravandellia sp.</i>
<i>Creagrutus cf. maxillaris</i>	<i>Argonectes longiceps</i>	<i>Vandellia sanguinea</i>
<i>Cynopotamus essequibensis</i>	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	<i>Electrophorus electricus</i>
<i>Exodon paradoxus</i>	<i>Lebiasina uruyensis</i>	<i>Gymnotus anguillaris</i>
<i>Gephyrocharax valencia</i>	<i>Nannostomus erythrurus</i>	<i>Brachyhypopomus cf. occidentalis</i>
<i>Hemibrycon metae</i>	<i>Semaprochilodus kneri</i>	<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i>
<i>Hemigrammus cf. mimus</i>	<i>Semaprochilodus laticeps</i>	<i>Eigenmannia macrops</i>
<i>Hemigrammus cf. tridens</i>	<i>Bunocephalus aleuropsis</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>
<i>Hemigrammus marginatus</i>	<i>Bunocephalus cf. aleuropsis</i>	<i>Sternopygus macrurus</i>
<i>Hyphessobrycon bentosi</i>	<i>Bunocephalus cf. amaurus</i>	<i>Potamorhaphis guianensis</i>
<i>Hyphessobrycon minimus</i>	<i>Bunocephalus sp.</i>	<i>Apistogramma cf. Inidirae</i>
<i>Hyphessobrycon serpae</i>	<i>Xyliphius cf. melanopterus</i>	<i>Apistogramma sp. A</i>
<i>Iguanodectini sp.</i>	<i>Tatia galaxias</i>	<i>Apistogramma sp. B</i>
<i>Jupiaba polylepis</i>	<i>Corydoras cf. blochi</i>	<i>Bujurquina mariae</i>
<i>Knodus cf. breviceps</i>	<i>Corydoras cf. bondi</i>	<i>Crenicichla cf. geayi</i>
<i>Knodus sp. A</i>	<i>Pseudocetopsis sp.</i>	<i>Crenicichla cf. lenticulata</i>
<i>Knodus sp. B</i>	<i>Hassar iheringi</i>	<i>Crenicichla cf. wallacei</i>
<i>Megalampodus sp.</i>	<i>Leptodoras cf. acipenserinus</i>	<i>Crenicichla johanna</i>
<i>Melanocharacidium cf. dispilomma</i>	<i>Leptodoras cf. hasemani</i>	<i>Crenicichla lenticulata</i>
<i>Melanocharacidium nigrum</i>	<i>Leptodoras cf. praelongus</i>	<i>Crenicichla sp. A</i>
<i>Microschemobrycon callops</i>	<i>Opsodoras cf. trimaculatus</i>	<i>Crenicichla sp. B</i>
<i>Microschemobrycon casiquiare</i>	<i>Orinocodoras eigenmanni</i>	<i>Crenicichla sp. C</i>
<i>Microschemobrycon melanotus</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Crenicichla wallacei</i>
<i>Moenkhausia cf. chrysargyrea</i>	<i>Platydoras armatulus</i>	<i>Geophagus cf. brachybranchus</i>
<i>Moenkhausia cf. lepidura D</i>	<i>Ancistrus sp. C</i>	<i>Mesonauta egregius</i>
<i>Moenkhausia copei</i>	<i>Aphanotorulus sp.</i>	<i>Satanoperca cf. mapiritensis</i>
<i>Moenkhausia dichroua</i>	<i>Cochliodon plecostomoides</i>	<i>Microphilypnus cf. ternetzi</i>
<i>Moenkhausia hemigrammoides</i>	<i>Cochliodon sp.</i>	<i>Pachypops sp.</i>
<i>Moenkhausia sp. A</i>	<i>Farlowella mariaelenae</i>	<i>Achirus sp.</i>

**Tabla 5.** Especies colectadas en ambas regiones de la Cuenca del Río Caura (n=52)

<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	<i>Moenkhausia cf. gracilima</i>	<i>Hoplias macrophthalmus</i>
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	<i>Moenkhausia cf. lepidura</i> A	<i>Hoplias malabaricus</i>
<i>Astyanax integer</i>	<i>Moenkhausia cf. lepidura</i> B	<i>Pyrrhulina brevis</i>
<i>Bryconops</i> n. sp.	<i>Moenkhausia cf. lepidura</i> C	<i>Apareiodon orinocensis</i>
<i>Bryconops giacopinii</i>	<i>Moenkhausia cf. lepidura</i> E	<i>Prochilodus mariae</i>
<i>Characidae</i> sp. C	<i>Moenkhausia collettii</i>	<i>Tatia romani</i>
<i>Characidium</i> sp. A	<i>Moenkhausia cotinho</i>	<i>Hypostomus</i> sp. A
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	<i>Moenkhausia grandisquamis</i>	<i>Hypostomus</i> sp. B
<i>Hemigrammus cf. guyanensis</i>	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	<i>Pimelodella</i> sp. B
<i>Hemigrammus</i> sp. A	<i>Myleus rubripinnis</i>	<i>Pimelodella</i> sp. C
<i>Hyphessobrycon</i> sp.	<i>Phenacogaster</i> sp. A	<i>Ituglanis</i> sp.
<i>Jupiaba atypindi</i>	<i>Poptella longipinnis</i>	<i>Poecilia</i> sp.
<i>Jupiaba cf. atypindi</i>	<i>Pseudocheirodon</i> sp.	<i>Rivulus</i> sp. A
<i>Jupiaba cf. polylepis</i>	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	<i>Synbranchus marmoratus</i>
<i>Jupiaba zonata</i>	<i>Tetragonopterus</i> sp.	<i>Aequidens cf. chimantanus</i>
<i>Melanocharacidium depressum</i>	<i>Cyphocharax cf. modestus</i>	<i>Aequidens</i> sp.
<i>Melanocharacidium dispilomma</i>	<i>Cyphocharax</i> sp.	<i>Satanoperca</i> sp. A

tomando al Salto Pará (uno de los accidentes geográficos más importantes en el sistema, Figura 3.), como el límite entre ambas. Como se ha establecido anteriormente, el estudio fue dividido arbitrariamente en dos regiones tomando al Salto Pará, cómo el límite entre ambas. En la región superior se capturaron un total de 4.659 (24.1%) peces, pertenecientes a 103 (37%) especies, mientras que en la región inferior fueron colectados 14.607 (75.9%) ejemplares, pertenecientes a 226 (81.3%) especies. Tomando en cuenta las especies únicas para cada región, la región superior posee 51 especies (18.3%) (Tabla 3), mientras que se identificaron 175 (62.7%) (Tabla 4) especies únicas para la región inferior. Un total de 52 (18.7%) (Tabla 5) especies, son comunes para ambas regiones.

Existen factores que nos indican posibles razones acerca de la diferencia en riqueza (abundancia y variedad) que pudieran (o pueden) haber actuado. Una de ellas y posiblemente la más evidente es el accidente geográfico constituido por

el Salto Pará cuya estructura física hace casi imposible la dispersión actual de especies de peces (Fig. 2 Foto Salto Pará). Otros factores como por ejemplo: la heterogeneidad de hábitats, disponibilidad de alimentos in situ o de procedencia alóctona (bosque inundable y de galería presente en hábitats del Bajo Caura) y en general capacidad nutricional (oligotrofia) de los ambientes inferiores también pueden haber actuado. Así, las aguas superiores del Caura son mayormente cristalinas, ácidas y con muy baja conductividad (pobres en nutrientes). Sólo, en aquellos ambientes en los cuales hay evidencia de acumulación de detritus proveniente de la descomposición de materia orgánica (hojas) (p.e. Playas en Raudal Cejiato), mostraron una abundancia moderada y alta riqueza de especies. Condiciones similares de ambientes en el sector inferior dió resultados parecidos; sin embargo, en ésta última región existe una mayor cantidad de áreas con abundante suministro nutricional y bajo un efecto directo del represamiento e inundación de las áreas bajas y cercanas a la confluencia con el Orinoco. En este sentido, las condiciones

**Tabla 6.** Valoración cuantitativa y cualitativa de los datos obtenidos por estación incluyendo Riqueza (n. especies), Abundancia (n), Distinción Biológica (Db), Rareza de Hábitat (Hr), Importancia Económica o de subsistencia (Ie,s)

Estacion	sp.	n	Db	Hr	Ie,s	Vc	P	Estacion	sp.	n	Db	Hr	Ie,s	Vc	P
ICT-01	1	1	1	1	2	6	b	ICT-32/33	2	2	2	2	1	9	m
ICT-02	2	1	1	1	2	7	b	ICT-34	3	2	2	2	1	10	m
ICT-03	1	1	1	1	1	5	b	ICT-35	2	1	2	2	1	8	m
ICT-04	1	1	1	1	1	5	b	ICT-36	1	1	1	1	1	5	b
ICT-05	2	1	3	2	1	9	m	ICT-37	2	2	2	1	1	8	m
ICT-06	1	1	1	1	1	5	b	ICT-38	1	1	1	1	1	5	b
ICT-07	1	1	2	2	1	7	b	ICT-39	1	1	1	1	1	5	b
ICT-08	2	1	3	3	2	11	a	ICT-40	1	1	1	1	1	5	b
ICT-09	1	1	1	1	1	5	b	ICT-4	2	1	2	2	1	8	m
ICT-10	2	1	2	2	1	8	m	ICT-42	1	1	1	1	1	5	b
ICT-11	1	1	1	1	1	5	b	ICT-43	1	1	1	1	1	5	b
ICT-12	2	1	3	3	2	11	a	ICT-44	1	1	2	2	1	7	b
ICT-13	2	1	2	1	2	8	m	ICT-45	1	1	1	1	1	5	b
ICT-14	1	1	1	1	1	5	b	ICT-46	1	1	1	1	1	5	b
ICT-15	1	1	3	3	1	9	m	ICT-47	2	2	1	1	1	7	b
ICT-16	1	1	1	1	1	5	b	ICT-48	3	2	2	2	2	11	a
ICT-17	1	1	1	1	1	5	b	ICT-49	2	2	2	1	1	8	m
ICT-18	1	1	1	1	1	5	b	ICT-50	2	1	1	1	1	6	b
ICT-19	1	1	1	1	1	5	b	ICT-51	3	3	3	2	3	14	a
ICT-20	1	1	1	1	1	5	b	ICT-52	3	2	1	2	1	9	m
ICT-22	1	1	1	1	1	5	b	ICT-53	2	3	3	2	2	12	a
ICT-23	2	1	2	2	1	8	m	ICT-54	3	2	2	1	1	9	m
ICT-25	2	1	2	2	1	8	m	ICT-55	1	1	1	1	1	5	b
ICT-26	1	1	2	2	1	7	b	ICT-56	2	2	2	2	3	11	a
ICT-27	1	1	1	1	1	5	b	ICT-58	1	1	1	1	1	5	b
ICT-28	1	1	1	1	1	5	b	ICT-59	3	2	2	2	2	11	a
ICT-29	1	1	1	1	1	5	b	ICT-60	2	1	1	1	1	6	b
ICT-30	1	1	1	1	1	5	b	ICT-61	2	1	1	1	1	6	b
								ICT-62	3	3	3	2	2	13	a
								ICT-63	2	1	2	1	1	7	b
								ICT-64	2	1	1	1	1	6	b
								ICT-65	3	2	3	2	1	11	a

Valores: Alto = 3; Medio = 2; Bajo = 1

Especies	Ejemplares
Alto = 40 o más=3	Alto = 1000 o más = 3
Medio = 20 a 40 = 2	Medio = 500 a 1000 = 2
Bajo menos de 20 = 1	Bajo menos de 500 = 1

**Distinción Biológica (Db)** incluye además de riqueza, especies únicas y raras, de distribución restringida, e importancia biológica.

**Rareza de Hábitat (Hr)**, incluye análisis de hábitats únicos en el sistema, raros e importantes para el desarrollo de los organismos acuáticos.

**Valor de Conservación (Vc):** entre 5 a 15. Alto = más de 11; Medio = 8 a 10; Bajo = 5 a 7

**Prioridad de Conservación (P):** (a) alta, (m) media y (b) baja.

ecológicas seguramente han jugado un papel muy importante en la distribución y abundancia de especies actuales (ver adelante).

Las Tablas 6 y 7 muestran un resumen del número total de especies capturadas por estación y sus abundancias y el análisis cualitativo correspondiente a los Valores de Conservación (distinción biológica y rareza o heterogeneidad de hábitats). Además se incluye la importancia del recurso ya sea económico, ornamental o de subsistencia.

Las estaciones que mayormente aportaron riqueza y abundancia en la región superior fueron ICT-23 (34, 429), ICT-25 (30, 359), ICT-10 (29, 392), ICT-12 (28, 236), ICT-02 (25, 139), ICT-13 (25, 159), ICT-05 (22, 447) e ICT-07 (16, 493). Las primeras dos corresponden al área inmediatamente por arriba del Salto Pará, caracterizadas por áreas de lajas, abundantes plantas acuáticas y fondos con arena y piedras (Figura 4). Las estaciones ICT-12 e ICT-13 corresponden a las playas y boca del riachuelo en Raudal Cejiato. Mientras que ICT-02, (remanso) cerca de Entrerios y ICT-10 (remanso) en el río Erebató, muestran también amplia importancia íctica para el área superior. Finalmente, las estaciones ICT-03 (playa) en el Río Kakada y la Estación ICT-05, caño Suajiditu en el mismo río, poseen cierta importancia. Debemos también hacer notar que en los remansos y las playas correspondientes a Cejiato y Suajiditu, se encontraron numerosos juveniles de varias especies, lo que sugiere que estas zonas pueden estar actuando como áreas de refugio (*nursery*) en períodos reproductivos. En resumen para la sección superior tanto la riqueza de especies como el número de ejemplares capturados apuntó a tres áreas principalmente: 1. Áreas inmediatamente cercanas al Salto Pará (región superior); 2. El área correspondiente al Raudal Cejiato; y 3. El área del Río Kakada (Playa y caño Suajiditu). Como característica común de ellas se puede indicar que en las tres existe acumulación de materia orgánica ya sea proveniente del bosque de galería adyacente (p.e. Río Kakada) o áreas amplias de remanso (p.e. Raudal Cejiato).

Las estaciones que mayormente aportaron riqueza y abundancia en la región inferior fueron: ICT-65 (62, 780), ICT-51 (50, 1977), ICT-59 (46, 590), ICT-34 (45, 720), ICT-52 (44, 740), ICT-62

(43, 1288), ICT-48 (41, 693), ICT-32-33 (37, 519), ICT-63 (36, 433), ICT-47 (35, 563) e ICT-35 (35, 344). La primera (ICT-65) y más rica corresponde al Río Tacoto, un área excepcionalmente heterogénea en macro hábitats que incluye rápidos, pozos, playas arenosas y remansos y a la cual se le debe prestar atención para su futura conservación. Las áreas cercanas al Raudal la Mura (5000) (ICT-62 y 63), también presentan alta riqueza y una moderada abundancia. En estas áreas se colectaron especies únicas para la cuenca. Las estaciones ICT-32, 33, 34 y 35 corresponden a la región inferior del Salto Pará que incluye El Playón y un caño tributario cercano. Las Estaciones ICT-47, 48, 51 y 52 corresponden a diversas zonas en el Río Tabaro (Tawadu) y Nichare incluyendo playas y lagunas. Más al norte se encuentra la estación ICT 59 correspondiente al Río Mato, un área asociada a bosques inundables del Bajo Caura. Todas estas áreas son puntos clave para el desarrollo de programas de conservación

Finalmente, especial atención se le debe prestar a la Estación ICT-51 (Laguna asociada a bosque inundable cerca de Boca de Nichare), ya que posee importancia local y es utilizada frecuentemente por pescadores. La captura en ella de ejemplares de talla considerable nos permite recomendar su protección posiblemente como reserva de pesca.

#### Importancia Económica y Social.

Peres y Terbourgh (1995), Goulding (1979, 1980) y Goulding y Col. (1988), documentan no solamente la importancia de los ríos en la estructuración y asentamiento de comunidades humanas en la Amazonia, sino también indican que actualmente existe un incremento de su dependencia sobre estos recursos acuáticos. En nuestro caso, un aspecto de suma importancia es lo referente a las condiciones sociales y tradiciones de las poblaciones autóctonas. Los *Ye'kuana* y los *Sanema*, son habitantes milenarios de la Cuenca del Río Caura. Todas sus actividades domésticas, comerciales y creencias mítico-religiosas, están íntimamente relacionadas con el río, su fauna y flora, por lo que su conservación o uso sostenible es sumamente importante para el mantenimiento de éstas culturas (Knab-Vispo 1998; Knab-Vispo y Col., 1997; Rosales y Col., 1997).

**Tabla 7.** Resumen de las estaciones, especies (**n.sp**), abundancias (**n.ej**) y tipo de hábitat (**h**) y valoración de conservación (**Vc**) obtenidas en la Expedición AquaRAP.

Estación	n (sp)	n(eje.)	h	Vc	Estación	n (sp)	n(eje.)	h	Vc
ALTO CAURA					BAJO CAURA				
ICT-01	18	220	C	b	ICT-32/33	37	519	Pa	m
ICT-02	25	139	R	b	ICT-34	45	720	C	m
ICT-03	12	151	Pa	b	ICT-35	35	344	Ir	m
ICT-04	9	3	R	b	ICT-36	13	238	Pr	b
ICT-05	22	447	C	m	ICT-37	24	504	C	m
ICT-06	13	41	C	b	ICT-38	10	107	Ir	b
ICT-07	16	493	R	b	ICT-39	14	164	Pr	b
ICT-08	20	220	Pa	a	ICT-40	4	90	R	b
ICT-09	15	38	C	b	ICT-41	25	246	R	m
ICT-10	29	392	C	m	ICT-42	5	112	C	b
ICT-11	18	113	C	b	ICT-43	2	2	R	b
ICT-12	28	236	Pa	a	ICT-44	8	284	Ir,R	b
ICT-13	25	159	T	m	ICT-45	15	58	C,R	b
ICT-14	9	20	T	b	ICT-46	12	84	L	b
ICT-15	7	28	R,Pr	m	ICT-47	35	563	Pa	b
ICT-16	9	178	Pa	b	ICT-48	41	693	C	a
ICT-17	12	50	R	b	ICT-49	33	848	Pa	m
ICT-18	11	14	Pr	b	ICT-50	22	326	Re	b
ICT-19	9	52	Pa	b	ICT-51	50	1977	L,Bi	a
ICT-20	16	201	Re	b	ICT-52	44	740	Ir	m
ICT-22	5	12	C	b	ICT-53	29	1100	Pm,Bi	a
ICT-23	34	429	R	m	ICT-54	22	304	Pm,Bi	m
ICT-25	30	359	Pr	m	ICT-55	9	39	C	b
ICT-26	13	222	Re	b	ICT-56	36	811	L,Bi	a
ICT-27	14	62	Re	b	ICT-58	6	15	Pm,Bi	b
ICT-28	16	174	P	b	ICT-59	46	590	Pm,Bi	a
ICT-29	16	61	R	b	ICT-60	21	234	Pm,Bi	b
ICT-30	9	20	T	b	ICT-61	20	201	Pa	b
					ICT-62	43	1288	Ia,Bi	a
					ICT-63	36	433	C, Bi	b
					ICT-64	25	281	R,Pr	b
					ICT-65	62	780	R,Pa	a

**Abreviaturas:** Bi. Bosque inundable; C. Caño; db. Distinción biológica.; h. Hábitat; Ia. Isla Arenosa; Ir. Isla Rocosa; L. Laguna; Pa. Playa Arenosa; Pm. Playa Fangosa; Pr. Playa Rocosa; R. Rápidos ; Re. Remanso; T. Tributario (riachuelo). Vc. Valor de conservación otorgado según Tabla 6.

Muchas de las especies de peces encontradas en el río Caura tienen valor, tanto como peces para el consumo humano de subsistencia, o como parte de las pesquerías comerciales de peces ornamentales. Poca atención se ha prestado a ellos en la región superior del Caura, debido principalmente a lo difícil de su acceso debido al accidente geográfico del Salto Pará.

En la región inferior, boca en el Orinoco y lagunas de rebalse, la actividad de pesca comercial se ha desarrollado intensivamente especialmente sobre especies tales como: "cachamas" (*Colossoma macropomum*), "morocotos" (*Piaractus brachipomus*), "sapoaras" (*Semaprochilodus laticeps*), «coporos» (*Prochilodus mariae*), "palometas" (*Mylossoma duriventre*), "caribe colorado" (*Pygocentrus cariba*), "valentones", "dorados" y "laolaos" (*Brachyplatystoma filamentosum*, *B. rosseauxi* y *B. vaillanti*), "rayaos" (*Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. tigrinum*), "cajaro" (*Phractocephalus hemiliopterus*), "curbinata" (*Plagioscion squamosissimus*) (Novoa, 1982; Novoa y Ramos, 1978). A pesar de esto, no existen datos confiables sobre volúmenes de captura, precios, vías o rutas de comercialización, etc. Más aún, no existe información acerca de aspectos biológicos de importancia para el desarrollo de una actividad pesquera sostenible, como son: crecimiento, migraciones, períodos o edad mínima reproductiva, fecundidad, hábitos, etc.

La presión pesquera en áreas superiores y medias del Caura se realiza sobre toda la ictiofauna con el propósito de obtener proteína de sustento para las poblaciones indígenas locales. Aunque en menor grado que en la región inferior, tenemos conocimiento de capturas masivas obtenidas por el uso del "barbasco" en caños causando un daño considerable a los recursos. Esta actividad milenaria ha sido materia de discusión en recientes talleres realizados con las diferentes etnias que habitan la cuenca (Acoana, com. per.). Por otro lado, se realizan faenas de pesca con anzuelo dirigidas a especies de porte mayor como por ejemplo: "aimaras" y "guavinas" (*Hoplias macrophthalmus* y *H. malabaricus*), "pacus" (*Myleus rubripinnis*, *M. asterias* y *M. torquatus*), "bagres" (*Ageneiosus* sp.), "guitarrillos" (*Pseudodoras* sp. y *Doras* sp.) "caribes" (*Serrasalmus rhombeus*) y "payaras" (*Hydrolicus armatus* e *H. tatauaia*). No

existen datos acerca de la utilización de redes en las regiones media y superior del Caura.

Por otro lado, hemos obtenido información (internet) que especies como "pavones" (*Cichla orinocensis*, *C. temensis* y *C. monoculus*), "sardinatas" (*Pellona castelneana*) y "payaras" (*Hydrolicus armatus* e *H. tatauaia*), forman parte de programas especiales de pesca deportiva y de atracción turística internacional en el área media y baja del río Caura.

Finalmente, un aspecto que es importante destacar es el potencial desarrollo de una pesquería ornamental en el río Caura. Numerosas especies presentes tanto en las regiones medias como inferiores poseen alto valor en el mercado internacional como peces ornamentales. Especies como: *Ammocryptocharax elegans*, *Ancistrus* sp., *Anostomus anostomus*, *A. ternetzi*, *Aphyocharax alburnus*, *A. erythrurus*, *Apistogramma iniridae*, *Brachycharacinus opercularis*, *Bryconops giacopini*, *Bujurquina mariae*, *Carnegiella strigatta*, *Caenotropus labyrinthicus*, *Chaetostoma vasquezi*, *Chalceus microlepidotus*, *Corydoras blochii*, *C. boehlkei*, *C. bondi*, *C. osteocarus*, *Eigenmannia virescens*, *Exodon paradoxus*, *Farlowella vittata*, *Guianacara geayi*, *Hyphessobrycon bentosi*, *H. serpae*, *Jupiaba zonata*, *Leporinus arcus*, *L. brunneus*, *L. grandti*, *L. maculatus*, *Melanocharacidium dispiloma*, *M. nigrum*, *Moenkhausia collettii*, *M. copei*, *M. lepidura*, *M. oligolepis*, *Myleus rubripinnis*, *M. asterias*, *Nannostomus erythrurus*, *Ramirezella newboldi*, *Poptella longipinnis*, *Potamotrygon schoederi*, *Pygocentrus cariba*, *Pyrrhulina brevis*, *Rineloricaria fallax*, *Tatia galaxias*, *T. romani* y *Xenagoniates bondi*, se encuentran en las listas comerciales internacionales. Esta actividad científica, económica y socialmente regulada puede ser una alternativa económica para las poblaciones locales y promoverá la conservación de las poblaciones y áreas dentro de la cuenca.

En resumen, podemos indicar que los datos sobre las pesquerías en estas zonas (altas y bajas) no existen o son poco confiables. La carencia de los mismos hace difícil el establecimiento de programas que permitan un mejor y adecuado manejo del recurso. La discusión que presentamos permitirá el estímulo de investigaciones dedicadas a la obtención de información actualizada y confiable acerca de los recursos explotados y así poder

garantizar un manejo sostenible de los recursos presentes en la Cuenca del Río Caura.

### Hábitats críticos

Basados en el análisis resumido en las Tablas 6 y 7 e información local y de la literatura, fueron identificados varios hábitats críticos los cuales necesitan de una continua revisión (monitoreo) para garantizar la sobrevivencia de las comunidades de peces de agua dulce y el mantenimiento de la espectacular diversidad acuática acompañante. Estas son las mismas áreas que apoyan la reproducción y crecimiento de especies de importancia económica tanto de consumo como ornamental. En este sentido podemos agruparlos en tres grandes grupos: i) las áreas de bosque inundado y/o lagunas; ii) los rápidos; y iii) los caños y playas en remanso. En este orden de ideas, la Figura 5 incluye aquellas áreas que muestran un particular interés de conservación. En el Bajo Caura se encuentran el Raudal La Mura o Cinco Mil, el Río Tacoto, los ríos Nichare y Tabaro y el río Mato y las Playas del Salto Pará. Por encima del Salto Pará las áreas más importantes son el Raudal Cejiato, Río Kakada y los raudales cercanos al Salto Pará.

1. Las áreas de bosque inundable cercanos al Raudal Cinco Mil y Boca de Nichare, incluyendo lagunas y sabanas inundables asociadas, son posiblemente las zonas más importantes tanto en la región media como baja del Caura. Como ha sido demostrado en otros trabajos (Chernoff y Col., 1999; Goulding, 1980; LoweMcConnell, 1987; Machado-Allison, 1993, 1994; Welcomme, 1979) estas áreas proveen refugio permanente o temporal a más del 60% de las especies colectadas en estos sistemas tropicales. Más aún, muchas especies incluyendo "cachamas", "morocotos" y "palometas" (*Colossoma*, *Mylossoma*, *Myleus* y *Piaractus*) y "palambras" (*Brycon* spp.), utilizan frutas y semillas del bosque como fuente de alimento cuando caen al agua o cuando el bosque se inunda y los peces tienen acceso al suelo del sotobosque (Goulding, 1980; Machado-Allison, 1982, 1993). Tanto el bosque, como la fauna que vive en ellos están íntimamente asociados a las inundaciones periódicas. Unos para la obtención de una gran diversidad de productos alimenticios; otros para

garantizar la maduración de frutos y dispersión de semillas. Esta asociación coevolutiva es sumamente importante no sólo para la sobrevivencia de la comunidad íctica, sino la del bosque como un todo.

Como ha sido detectado en otros sistemas como el Río Madeira (Brasil) (Goulding, 1981) y el Tahuamanu-Manuripi (Chernoff y Col., 1999), el Río Caura y Erebató poseen un bosque inundable relativamente angosto. Esto es mayormente cierto en sus áreas superiores. Dada esta característica, existe muy poco nivel de amortiguación entre las zonas de explotación forestal y agrícolas, y estas zonas inundables. Las zonas bajas y cercanas a la desembocadura en el Orinoco poseen zonas más extensas, sin embargo la actividad extractiva y otros factores antrópicos (contaminación doméstica, industrial y agrícola) son más intensos.

2. En las áreas superiores al Salto Pará y en los ríos Nichare y Tabaro, existen hábitats sumamente interesantes desde el punto de vista biológico, escénico y de diversidad. Estos hábitats son los presentes en los rápidos o raudales principalmente aquellos donde existen extensas masas de plantas acuáticas arraigadas de la Familia Podostemonaceae. La comunidad de peces que explota (protección o alimento) esas áreas es de particular importancia ya que son únicos y encuentran íntimamente asociados a estos sistemas. Cambios sutiles en los niveles naturales del agua en esas regiones producirían enormes daños a estas comunidades que dependen exclusivamente del sistema natural periódico de lluvias y sequía en la zona.

3. Finalmente, zonas protegidas de caños y playas asociadas a remansos. Es necesario indicar una variedad de zonas de importancia íctica. En la región superior, caracterizada por tener bajos nutrientes disueltos en el agua, la acumulación de mayor diversidad y biomasa de peces se encuentra en zonas protegidas de caños y playas asociadas a remansos como por ejemplo: el Raudal Cejiato, Tawadu y Suajiditu, donde las aguas depositan grandes cantidades de material orgánico y se forman zonas de gran acumulación de detritus sobre playas arenosas. Estas áreas son particularmente importantes en la región superior ya que son utilizadas como áreas reproductivas o

refugio (*nursery*) para estadios jóvenes de peces. Al igual que los rápidos, estas zonas dependen grandemente en el sistema climático periódico y cualquier cambio en los niveles de agua producirían daños profundos en las comunidades de peces.

En las regiones bajas del Caura, esto igualmente sucede en zonas cercanas a El Playón por debajo del Salto Pará y los ríos Nichare y Tabaro, donde en las áreas de playas asociadas a remansos y de lagunas o madrevejas existe una enorme diversidad y acumulación de biomasa íctica apreciable incluyendo muchas especies de importancia comercial y donde las comunidades indígenas obtienen sustento.

### Conservación

Los datos aportados y el análisis de la información lograda en otros sistemas, permiten sugerir que la conservación de la diversidad en los ecosistemas acuáticos es uno de los retos más importante y difícil al cual se enfrenta el mundo hoy día (Aquarap, 1997, Chernoff y Col., 1996, Machado-Allison y Col., 1999). Uno de los principales obstáculos se basa en el nivel del conocimiento actual de uso de estos ecosistemas como parte del desarrollo humano, explotación, manejo y conservación de recursos naturales incluyendo el agua (Gleick, P., 1998; IUCN, 1993).

De acuerdo a la información disponible la riqueza de nuestros ecosistemas acuáticos es pobremente conocida comparado con ecosistemas similares terrestres tropicales (p.e. bosque tropical). La carencia de conocimientos incluye, desde el conocimiento sistemático o taxonómico de las especies, sus relaciones filogenéticas y biogeográficas (Böhlke y Col., 1978; Chernoff y Col., 1991; Mago-Leccia, 1978, 1994) y sus ecologías o historias de vida (Goulding, 1979; Lundberg y Col., 1987; Machado-Allison, 1992, 1993; Menezes y Vazzoler, 1992; Winemiller, 1989). Poco se conoce acerca de las interacciones de los organismos entre ellos y con el ambiente físico y esta está limitada a un minúsculo grupo de hábitats o estaciones climáticas temporales (Goulding, 1980, Lowe-McConnell, 1967, 1984, 1987; Machado-Allison, 1993).

Nuestro estudio basado en diversidad y abundancia de peces y su relación con las poblaciones

humanas, mostró que ciertas áreas tanto en la región superior como inferior deberían ser protegidas y formar parte de planes especiales de conservación como por ejemplo: el Raudal Cejiato, Río Kakada, los remansos y lagunas de rebalse cercanos a Entreríos, Raudal Suajiditu y la región inmediata superior del Salto Pará, el área del El Playón por debajo del Salto Pará, los ríos Nichare y Tabaro, las lagunas de rebalse en la boca del Nichare y el Río Tacoto cercano al Raudal 5000. (Figura 5).

Por otro lado es importante señalar que cualquier programa que permita el cambio en la periodicidad natural climática e hidráulica afectará los ambientes presentes en los rápidos donde existe un microhábitat especial estructurado por la presencia de plantas acuáticas de la Familia Podostemonaceae.

Para poder tomar decisiones importantes que puedan afectar los ecosistemas acuáticos (p.e. transvase, canalización, represamiento de aguas) como los que han sido propuestos para el Sistema del Caura y cuencas adyacentes, o el desarrollo de planes como el de Hidrovia (Bucher y Col., 1993) que pretende interconectar las tres principales cuencas suramericanas, o regionalmente el desarrollo del "Eje Orinoco-Apure", es necesario tener información confiable (Aguilera y Silva, 1997; Sisgril, 1990, Machado-Allison, 1994, 1999; Bucher y Col., 1993), o al menos apreciación de las complejidades ecológicas que poseen nuestros ecosistemas acuáticos y las historias o ciclos de vida de nuestros organismos, para poder estar en conocimiento del daño a causar y poder de alguna manera desarrollar planes alternativos.

El conocimiento aportado por este trabajo sobre la diversidad íctica y su potencial económico y doméstico es un aspecto particular que debe ser considerado. No solamente por su importancia en el mantenimiento general de la diversidad íctica de la Cuenca del Orinoco como un todo, sino del uso que las poblaciones indígenas le dan al recurso.

Finalmente, la conservación de los sistemas acuáticos continentales de Venezuela y sus biotas asociadas no solamente son necesarias tomando en cuenta perspectivas biológicas o escénicas. Estos

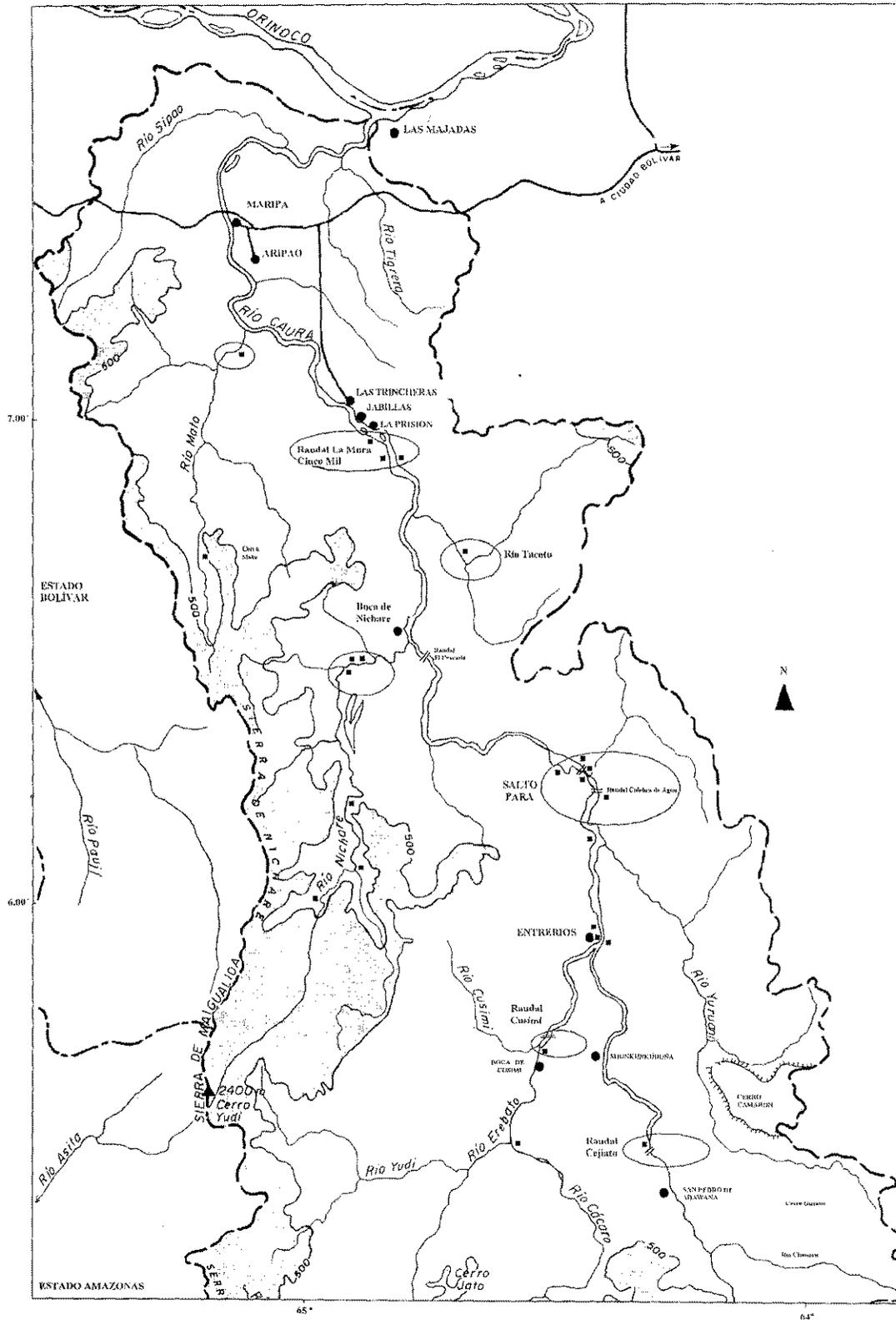


Figura 5. Mapa de la cuenca del Río Caura mostrando las áreas prioritarias para conservación (en círculos)

representan en nuestro país un recurso renovable invaluable, capaz de suministrar alimentación para una población en continuo crecimiento, así como también el mantenimiento de una alta calidad de vida y la riqueza silvestre, agua utilizable y el mantenimiento integral de nuestros ambientes tropicales.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las regiones estudiadas en la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela, representan posiblemente un punto clave de diversidad acuática, incluyendo peces. Hemos identificado 278 especies de peces en la región lo cual representa aproximadamente el 28% de las especies conocidas de agua dulce para Venezuela. La diversidad en la Cuenca debe incrementarse con un mayor muestreo íctico ya que numerosas áreas no fueron colectadas como por ejemplo el Alto Caura y Erebató y Bajo Caura cerca del Orinoco. Los análisis y resultados obtenidos muestran que a pesar del esfuerzo pesquero, las últimas colecciones continuaban incrementando el número de especies conocidas para el área a una tasa considerable.

En cuanto a la Ictiofauna, esta posee un ensamblaje interesante de especies con asociaciones biogeográficas guayanesas en las áreas superiores al Salto Pará y formas relacionadas con el Orinoco y Amazonas en las regiones inferiores. Por otro lado muchas especies poseen importancia económica, comercial de consumo u ornamentales y algunas forman parte del acervo cultura indígena. Los peces son actualmente utilizados para la subsistencia de las poblaciones indígenas, aunque el desarrollo de una

pesquería ornamental puede ser una alternativa económica y social para las comunidades locales. También recomendamos el desarrollo de una pesquería para incrementar el consumo local y regulaciones estrictas de las capturas para la exportación a otras áreas del país.

Sin embargo, el desarrollo de estudios sobre las pesquerías en las áreas del Bajo Caura es necesario y urgente. Datos bioecológicos que aporten información para el manejo sostenible del recurso son imprescindibles.

Se detectaron zonas con hábitats críticos tales como rápidos, bosques inundados o lagunas y caños y estas deben ser protegidas. En lugar de proponer la creación de un Parque Nacional, debe considerarse el uso múltiple de las zonas con cierta restricción en la modificación de los mismos. Se debe proteger las pocas planicies de inundación, especialmente en aguas superiores del Caura y Erebató.

Finalmente, diversos programas deben ser desarrollados conjuntamente con las etnias y comunidades locales con el propósito de intercambiar conocimientos sobre las relaciones existentes entre el mantenimiento de los hábitats y la diversidad de peces. Programas educativos deben ser desarrollados e involucrar residentes locales y pescadores con la finalidad de monitorear las poblaciones de peces y los hábitats donde son capturados. Estos programas deberán promover el aprendizaje de las diferentes especies de peces y como reconocer especies nuevas o raras para llamar la atención de los científicos.

## LITERATURA CITADA

- AGUILERA, M. Y J. SILVA.  
1997. Especies y Biodiversidad. *Interciencia*, 22(6):289-298.
- AQUARAP.  
1997. Technical Preliminary Report. (B. Chernoff ed.). AquaRAP Program 34 pp. (mimeo). Field Museum / Conservation International.
- BALBAS, L. Y D. TAPHORN.  
1996. La Fauna: Peces. En: Ecología de la Cuenca del Río Caura. (J. Rosales y O. Hubber, eds). *Scientia Guaianae*, 6: 76-79.
- BÖHLKE, J., S. WEITZMAN Y N. MENEZES.  
1978. The status of systematic studies of South American fresh water fishes. *Acta Amazonica*, 8: 657-677.
- BONILLA-RIVERO, A., A. MACHADO-ALLISON, B. CHERNOFF, C. SILVERA Y H. LÓPEZ.  
1999. *Apareiodon orinocensis* una nueva especie de pez de agua dulce (Pisces, Characiformes, Parodontidae) proveniente de los ríos Caura y Orinoco, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 19(1):1-10.
- BUCHER, E., A. BONETTO, T. BOYLE, P. CANEVARI, G. CASTRO, P. HUSZAR Y T. STONE.  
1993. Hidrovía. Un examen ambiental inicial de la vía fluvial Paraguay-Paraná. Humedales para las Américas. Publ. 10:1-10.
- BUCKUP, P.  
1993. Review of the characidiin fishes (Teleostei: Characiformes), with descriptions of four new genera and ten new species. *Ichth. Explor. Freshwaters*, 4(2):97-154.
- CHERNOFF, B. Y A. MACHADO-ALLISON.  
1990. Characid fish of the genus *Ceratobranchia* with description of new species from Venezuela and Peru. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.*, 142:261-290.
- CHERNOFF, B., A. MACHADO-ALLISON Y W. SAUL.  
1991. Morphology variation and biogeography of *Leporinus brunneus* (Pisces: Characiformes: Anostomidae). *Ichth. Explor. Freshwaters*, 1(4): 295-306.
- CHERNOFF, B. Y A. MACHADO-ALLISON.  
2000. *Bryconops colaroja* and *B. colanegra*, two new species from the Cuyuni and Caroní drainages of South America. *Ichth. Explor. Freshwaters*, 10(4):355-370.
- CHERNOFF, B., A. MACHADO-ALLISON Y N. MENEZES.  
1996. La conservación de los ambientes acuáticos: una necesidad impostergable. *Acta Biol. Venez.*, 16 (2): i-iii.
- CHERNOFF, B. P. WILLINK, J. SARMIENTO, S. BARRERA, A. MACHADO-ALLISON, N. MENEZES, AND H. ORTEGA.  
1999. Fishes of the ríos Tahuamanu, Manuripi and Nareuda. Dpto. Pando, Bolivia: Diversity, Distribution. Critical Habitats and Economic Value. In: (B. Chernoff and P. Willink ed.) A Biological Assessment of the aquatic Ecosystems of the Upper Río Orthon Basin, Pando, Bolivia. *Rap Bull. Biological Assessment*, 15, pp 39-46.
- CHERNOFF, B. Y P. WILLINK (EDS).  
1999 A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Upper Río Orthon Basin, Pando, Bolivia. *Rap Bulletin of Biological Assessment*, 15: 1-145.
- CHERNOFF, B. P. WILLINK Y J. MONTAMBAULT (EDS).  
2001. A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Río Paraguay Basin, Alto Paraguay, Paraguay. *Rap. Bull. Biological Assessment*, 19: 1-156.
- CHERNOFF, B. A. MACHADO-ALLISON, P. WILLINK, J. SARMIENTO, S. BARRERA, N. MENEZES Y H. ORTEGA.  
2000 Fishes of three Bolivian rivers: diversity, distribution and conservation. *Interciencia*, 25(6): 273-283.
- EIGENMANN, C.  
1918-1928. The American Characidae (I-IV). *Mem Mus. Comp. Zool.*, 43.
- EIGENMANN, C. Y G. MYERS.  
1929. The American Characidae (V). *Mem Mus. Comp. Zool.*, 43:429-574
- GARCÍA, S.  
1996. Limnología. En: Ecología de la Cuenca del Río Caura. (J. Rosales y O. Hubber, eds). *Scientia Guaianae*, 6: 54-59.
- GERY, J.  
1977. *The Characoids of the World*. TFH Publications, Neptune City, NY. 672 pp.
- GLEICK, P.  
1998. *The World's Water: The Biennial Report on Freshwater Resources*. Island Press. Washington, D.C. 307 pp.
- GOULDING, M.  
1979. Ecologia da Pesca do Rio Madeira. *Cons. Nac. Des. Cient. e Tec.*, INPA. 172 pp.
1980. *The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History*. Univ. Cal. Press. 280 pp.
- GOULDING, M., M.L. CARVALHO Y E.G. FERRERIRA.  
1988. Río Negro: rich life in poor water: Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities. SPB Academic Publ. The Hague, Netherlands, 200 pp.

## IUCN.

1993. The Convention on Biological Diversity: An explanatory guide (Draft). IUCN Environmental Law Centre, Bonn, Germany. 143 pp. (mimeo).

## KNAB-VISPO, C.

1998. A rain forest in the Caura Reserve (Venezuela) its use by the indigenous ye'kwana people. PhD Thesis. University of Wisconsin-Madison USA.

## KNAB-VISPO, C. J. ROSALES Y G. RODRÍGUEZ.

1997. Observaciones sobre el uso de plantas por los ye'kwana en el bajo río Caura. En : Huber, O. y J. Rosales (eds.). Ecología de la Cuenca del Río Caura. *Scientia Guianae*, 7: 211-257.

## LASSO, C.

1989. Los Peces de la Gran Sabana, Alto Caroní, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 49-50 (131-134):208-285.
1992. Composición y aspectos ecológicos de la ictiofauna del Bajo Suapure, serranía Los Pijiguaos (Escudo de Guayana), Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 52(138):5-54.

## LASSO, C. Y A. MACHADO-ALLISON.

2000. *Sinopsis sobre las especies de la Familia Cichlidae en la Cuenca del Orinoco*. Conicit, Caracas, 151 pp.

## LASSO, C. A. MACHADO-ALLISON Y R. PÉREZ.

1991. Consideraciones zoogeográficas de los peces de la Gran Sabana (Alto Caroní) Venezuela, y sus relaciones con las cuencas vecinas. *Memoria, Soc. Cienc. Nat. La Salle* IL y L: 21 pp.

## LASSO, C. Y F. PROVENZANO.

1997. *Chaetostoma vasquezii*, una nueva especie de corroncho del Escudo de Guayana, Estado Bolívar, Venezuela (Siluroidei-Loricariidae) descripción y consideraciones biogeográficas. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 57(147):53-65.

## LOWE-MCCONNELL, R.

1964. The fishes of the Rupununi Savanna District of British Guiana. Pt. I. Grouping of fish species and effects of the seasonal cycles on the fish. *Journ. Linn. Soc. (Zool.)*, 45:103-144.
1969. Some factors affecting fish populations in amazonian waters. Atas do Simposio sobre a Biota Amazonica, 7:177-186.
1987. *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge Univ. Press, 382 pp.

## LUNDBERG, J., J. BASKIN AND F. MAGO-LECCIA.

1979. A preliminary report on the first cooperative U.S. - Venezuelan ichthyological expedition to the Orinoco River. 14 p. (Mimeo).

## MACHADO-ALLISON, A.

1982. Estudios sobre la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae). Parte I. Estudio comparado de los juveniles de las "cachamas" de Venezuela (Géneros *Colossoma* y *Piaractus*). *Acta Biol. Venez.*, 11(3): 1-102.

1992. Larval ecology of fishes of the Orinoco Basin. In: *Reproductive Biology of South American Vertebrates* (W. Hamlett, ed.), Springer Verlag, 45-59.

1993. *Los Peces del Llano de Venezuela: un ensayo sobre su Historia Natural*. (2nda. Edición) Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (UCV), Imprenta Universitaria, Caracas, 121 pp. + Figs.

1994. Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 15(2):59-75.

1999. Cursos de agua, fronteras y conservación. En: G. Genatios (ed). *Ciclo Fronteras: Desarrollo Sustentable y Fronteras*. Com. Estudios Interdisciplinarios, UCV, Caracas: 61-84.

## MACHADO-ALLISON A. Y W. FINK.

1996. *Los Peces Caribes de Venezuela*. Univ. Central de Venezuela-Conicit, 151 pp.

## MACHADO-ALLISON, A. B. CHERNOFF, P. BUCKUP Y R. ROYERO.

1993. Las especies del género *Bryconops* Kner, 1859 en Venezuela (Teleostei-Characiformes). *Acta Biol. Venez.*, 14(3):1-20

## MACHADO-ALLISON, A., F. MAGO-LECCIA, O. CASTILLO, R. ROYERO, C. MARRERO, C. LASSO Y F. PROVENZANO.

1993. Lista de especies de peces reportadas en diferentes cuerpos de agua de los bajos llanos de Venezuela. En: Machado-Allison, A. *Los Peces del Llano de Venezuela: un ensayo sobre su Historia Natural*. (2nda. Edición) Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (UCV), Imprenta Universitaria, Caracas, 121 pp. + Figs.

## MACHADO-ALLISON, A. J. SARMIENTO, P.W. WILLINK, B. CHERNOFF, N. MENEZES, H. ORTEGA, S. BARRERA Y T. BERT.

- 1999a. Diversity and Abundance of Fishes and Habitats in the Río Tahuamanu and Río Manuripi Basins (Bolivia). *Acta Biol. Venez.*, 19(1): 17-50.

## MACHADO-ALLISON, A., B. CHERNOFF, C. SILVERA, A. BONILLA, H. LOPEZ-ROJAS, C.A. LASSO, F. PROVENZANO, C. MARCANO Y D. MACHADO-ARANDA.

- 1999b. Inventario de los peces de la cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, Vol. 19 (4):61-72.

## MACHADO-ALLISON, A., B. CHERNOFF, R. ROYERO-LEÓN, F. MAGO-LECCIA, J. VELAZQUEZ, C. LASSO, H. LÓPEZ-RÓJAS, A. BONILLA-RIVERO, F. PROVENZANO Y C. SILVERA.

2000. Ictiofauna de la cuenca del Río Cuyuní en Venezuela. *Interciencia*. Vol. 25(1):13-21.

## MAGO-LECCIA, F.

1970. *Lista de los Peces de Venezuela*. Minist. Agric. y Cría, Ofic. Nac. Pesca. Caracas, 283 pp.

1978. *Los Peces de agua dulce de Venezuela*. Cuadernos Lagoaven, Caracas, 98 pp.

1994. *Electric Fishes of the Continental Waters of America*. Biblioteca Acad. Ciec. Fis. Mat. y Nat., Vol. XXIX, 206 pp. + Tablas.

- MENESES, N. Y P. VANZOLER.  
1992. Reproductive characteristics of Characiformes. En: W. Hamlett ed. *Reproductive Biology of South American Vertebrates*. Springer-Verlag, Chap.4:60-70.
- NIJSEN H. Y J. ISBRUKER.  
1980. A review of the genus *Corydoras* Lacepede, 1803 (Pisces. Siluriformes, Callichthyidae). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 50(1):190-220.
- NOVOA, D.  
1982. *Los recursos pesqueros del Río Orinoco y su Explotación*. Corp. Venez. Guayana (CVG) 386 pp.
- NOVOA, D. Y F. RAMOS.  
1978. *Las Pesquerías Comerciales del Río Orinoco*. Corp. Venez. Guayana. 161 pp.
- OLSON, D., E. DINERSTEIN, P. CANEVARI, I. DAVIDSON, G. CASTRO, V. MORISTE, RT. ABELL Y E. TOLEDO.  
1995. Freshwater Biodiversity of Latin America and Caribbean. A Conservation Assessment. Biodiversity Support Program. Washington, D.C. 70 pp.
- PEÑA, O. Y O. HUBBER.  
1996. Características Geográficas generales. En: Ecología de la Cuenca del Río Caura. (J. Rosales y O. Hubber, eds). *Scientia Guaianae*, 6: 4-10.
- PERES, C.A. Y J.W. TERBORGH.  
1995. Amazonian nature reserves: an analysis of the defensibility status of existing conservation units and design criteria for the future. *Conservation Biology*, 9:34-45.
- RODRÍGUEZ, A. Y W. LEWIS.  
1990. Diversity and species composition of fish communities of Orinoco floodplain lakes. *Nat. Geograp. Res.*, 6(3): 319-328.
- ROSALES J., C. KNAB-VISPO Y G. RODRÍGUEZ.  
1997. Bosques ribereños del bajo Río Caura entre el Salto Pará y los Raudales de Cinco Mil: su clasificación e importancia en la cultura ye'kwana. En: Huber, O. y J. Rosales (eds.). Ecología de la Cuenca del Río Caura. *Scientia Guaianae* 7:171-214.
- ROYERO, R. A. MACHADO-ALLISON, B. CHERNOFF Y D. MACHADO-ARANDA.  
1986. Peces del Río Atabapo. Territorio Federal Amazonas, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 14(1):41-55.
- SCIENTIAGUAIANA.  
1996-1997. Ecología de la Cuenca del Río Caura, Venezuela. I. Caracterización General: II Estudios Especiales. (J. Rosales y O. Hubber, eds.). No. 6: 1-131. No.7: 1-473.
- SISGRIL.  
1990. Simposio Internacional sobre Grandes Ríos Latinoamericanos. *Interciencia*, 15(6). 193 pp.
- TAPHORN, D., R. ROYERO, A. MACHADO-ALLISON Y F. MAGO-LECCIA.  
1997. Lista actualizada de los peces de agua dulce de Venezuela. En: La marca E (ed.) *Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela*, Vol. 1, Mérida, Venezuela: 55-100.
- VARI, R.  
1992. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces:Ostariophysi). *Smith. Contr. Zool.* 529:1-137.  
1995. The Neotropical Fish Family Ctenoluciidae (Teleostei:Ostariophysi: Characiformes: supra and infrafamilial phylogenetic relationships with a revisionary study. *Smith. Contr. Zoology*, 654:1-97.
- WELCOMME, R.  
1979. *Fisheries Ecology of Floodplain Rivers*. London Logman. 371 pp.
- WILLINK, P. B. CHERNOFF, L. ALONSO, J. MONTAMBAULT Y R. LOURIVAL (EDS).  
2000. A Biological Assesment of the Aquatic Ecosystems of the Pantanal, Matto Grosso do Sul, Brasil. *Rap Bulletin of Biological Assesment*, 18: 1-306.
- WINEMILLER, K.  
1989. Pattern of variation in life story among south American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, 81:225-241.

## APENDICE I

Descripción general de las áreas de georeferencia y estaciones de colecta estudiadas durante la Expedición AquaRAP a la cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela (Nov-Dic. 2000).

### I. CAURA SUPERIOR. AREA POR ARRIBA DEL SALTO PARÁ.

#### **AC01: Caño Laguna en el Río Caura, río abajo de Entreríos (5° 55.78' N-64° 25.39' W).**

##### **Descripción general de hábitat (ICT-01).**

Macro hábitat de caño temporal. Este es un caño que comunica al Río Caura con un lago de inundación. En la temporada de máximas aguas, la inundación registrada es 5 metros y esto ocurre generalmente en Agosto. En esta fecha de colecta (Noviembre), el nivel del agua es bajo, con un máximo de 1 m de profundidad. Ancho 9.5 m, aguas ligeramente oscuras y turbias. En la confluencia, existe una barra lateral arcillo-arenosa cubierta con material vegetal herbáceo. Se pasa a un dique que debe tener una profundidad máxima de 1 m y se baja hacia una depresión que conecta a un drenaje. La vegetación es boscosa, densa con bastante ramas cubriendo el canal principal del caño.

El caño presenta un fondo lodoso-arenoso con márgenes distintos cubiertos con hojarasca. Hay barrancos cortados en la ribera indicadores de gran corriente durante el período de salida de aguas. Hay evidencias que el caño es temporal. Muy poco flujo en éste periodo.

El hábitat acuático se caracteriza por ser un canal de comunicación del río Caura con una laguna de inundación. Es un río de aguas turbias con gran cantidad de material vegetal suspendido, poca corriente, bajo contenido de oxígeno disuelto, baja conductividad, baja diversidad de organismos planctónicos. Poca profundidad, fondo lodoso, hábitat oligotrófico.

#### **AC02. Confluencia de los ríos Caura y Erebató, en Entreríos (5° 56.02'N- 64° 25.67'W).**

##### **Descripción general de hábitat.**

**Rápidos y Remanso (ICT-02).** Vegetación caracterizada por individuos arbustivos, musgos sin plantas acuáticas de la Familia Podostemonaceae. El Caura y Erebató con aguas de pH ácido, baja conductividad, aguas turbias, sin color y bien oxigenadas. Caura con mayor material suspendido y más caliente. Remanso. Formado por barra arenosa deposicional con intercalaciones de hojarasca y arcilla. Estrato herbáceo de cobertura densa.

**Caño (ICT-06).** Canal dentro de un bosque denso, inundable y aluvional. Fondos fangosos con abundante hojarasca y restos vegetales. Aguas turbias y profundas, sin plantas acuáticas.

#### **AC03. Río Kakada y Playa Suajiditu (5° 29.86'N-64° 34.76'W).**

##### **Descripción general de hábitat.**

**Playa arenosa (ICT-03).** Se encuentra al lado de una isla aluvial con vegetación arbórea densa. Parte superior con rápidos pequeños. Margen izquierda con una barra lateral estabilizada. Dique y plano inundado. Aguas transparentes con una penetración de 1.30 m (disco de Sechi). Relativamente ácidas con una profundidad variable. Apariencia de marrón oscuro (té) con abundante materia orgánica suspendida. Después de filtrado sigue un poco de color. Temperatura de 24 °C. Poca corriente en la cubeta. Canal principal con fondo rocoso, alta velocidad, rápidos y vegetación adherida a las rocas superficiales.

**Caño.** Frente de la playa, densamente sombreado. Máximo nivel de inundación de tres metros. En la barra existe un bosque bajo (hasta 15 m) denso. Suelo arcilloso. Las aguas tranquilas poca velocidad con márgenes definidos declive moderado. Fondo lodoso. Abundante hojarasca.

**Rápidos (ICT-04).** Localizados en el canal principal del río con aguas rápidas de color marrón (té). Material orgánico suspendido. En las márgenes el sustrato es arenoso y en el centro rocoso. El pH y la conductividad son bajos. Velocidad media, máxima profundidad de 1.5 metros.

**ACO4. Caño Suajiditu (5° 29.59'N-64° 35.16'W).**

**Descripción general de hábitat (ICT-05).**

El área del caño se caracteriza por la presencia de bosques inundables en complejo de orillar, con capas de materia orgánica sobre estratos areno-fangosos. En esta área se colectaron peces en dos caños diferentes. Caño Suajiditu con agua transparente, el otro (sin nombre), tenía agua más turbia con coloración azul verdosa. Ambos caños presentan un pH y conductividad, ligeramente mayor que el caño Kakada. Sustrato orgánico y arcilloso.

Ambos caños con alta cantidad de materia orgánica vegetal en las riberas y fondo. Ribera y fondos fangosos con abundante hojarasca. Bosque denso, regeneración natural abundante. Tamaño pequeño (8 m), angostos, aguas transparentes hasta el fondo. Aguas ligeramente ácidas pero menor que en el río. Temperatura 24 °C.

**AC05. Raudal del Perro (05° 54.08'N-64° 29.4'W; 05° 54.17'N-64° 29.4'W; 05° 53.8'N-64° 28.8'W).**

**Descripción general de hábitat**

**Rápidos (ICT-07).** Parches de plantas arraigadas (Podostemonaceae) presentes con cobertura intermedia y pequeña extensión. Fondos arenoso-rocoso y alta velocidad del agua, bien oxigenadas.

**Playa arenosa. (ICT-08).** Isla rocosa con bosque bajo denso. Hábitat rocoso fragmentado con arbustos dispersos. Talud de socavamiento con raíces expuestas provenientes del bosque de tierra firme. Agua con transparencia elevada (1.3 m). Sin embargo, hay bastante material suspendido. Aguas poco negras y transparentes sin color después de filtrado, pH ácido cerca de 5.7-5.9. Velocidad del agua alta. Conductividad muy baja.

**Caño Wididikenu (ICT-09).** Aguas oscuras (no negras después de filtrado). Fondos y riberas fangosas. No hay plantas acuáticas, bosque alrededor ligeramente perturbado pero todavía muy denso.

**AC06. Area cercana al Caño Wididikenu (5° 53.9'N-64° 28.7'W).**

**Descripción general de hábitat (ICT-10).**

Vega deposicional arenosa arcillosa, por confluencia del río Erebató y el caño. Bosque ribereño. Isla rocosa con rápidos deposición arenosa horizonte orgánico en superficie, abundante hojarasca y bosque medio con palmas. Rápidos con Podostemonaceas y margen de socavamiento. Dentro del caño se encontró una quebrada con aguas muy claras con fondos rocosos y arenosos, piedras del borde húmedas y cubiertas con material vegetal, corriente rápida, transparencia total, cubierto densamente por bosque, bastante hojarasca marginal. Aguas con baja turbidez, sin color. Las demás características similares al canal principal del río.

**AC07. Raudal en Río Erebató y caño (5° 52.7'N-64° 29.56'W).**

**Descripción general de hábitat (ICT-11)**

Area boscosa de sustrato rocoso, erosional y con vegetación herbácea hacia los márgenes del río. Los márgenes del río son de socavamiento sin deposición. Un raudal con podostemonaceas en la margen derecha. Isla en hábitat rocoso, con barra arenosa estabilizada. Aguas similares al canal principal del río. Abundantes podostemonaceas.

**AC08. Raudal Cejiato-Soodu (5° 33.47'N-64° 18.8'W).****Descripción general de hábitat**

Existen varios macro hábitats con la inclusión de playas arenosas en remanso, rápidos y riachuelo.

**Playa arenosa (ICT-12).** Playa caracterizada por estar constituida por arenas muy finas y mezcladas con material negro de naturaleza aparentemente orgánica. Vegetación arbustal con afloramientos rocosos en superficie. Aguas moderadamente ácidas, bien oxigenadas, temperatura 25.5, muy turbias, mayor color debido a material suspendido.

**Riachuelo boca (ICT-13).** El riachuelo en su boca limitando con una playa arenosa por confluencia con el Caura. Aguas transparentes, con numerosos restos vegetales en el fondo. Agua con abundante hojas y transporte de arena. Fondos arenosos y presencia de grandes rocas. Corriente rápida. Profundidad de 50 cm. Ancho medio 6 m. Riberas de arena y rocas. pH, 5.0, ácido. Aguas con baja conductividad; temperatura 23 °C y bien oxigenadas.

**Riachuelo arriba (ICT-14).** Bosque medio inundable sobre vega aluvial, dominado por Eperua. Sotobosque medio con abundante hojarasca. Agua similar a la de la boca.

**Raudal (ICT-15).** Rápidos con varias áreas diferentes en cuanto a hidrografía y formaciones vegetales. Caracterizado por elementos rocosos cubiertos por plantas acuáticas de la familia Podostemonaceae y musgos. Aguas moderadamente ácidas, bien oxigenadas, temperatura 25.5 °C, muy turbias, mayor color debido a material suspendido.

**AC09. Raudal Paují (5° 49.7'N-64°24.3'W).****Descripción general de hábitat.**

Raudal de bajo gradiente y extenso. Existen varios macro hábitats con la inclusión de playas arenosas, rápidos, islas rocosas, remansos y riachuelo.

**Playas (ICT-16, ICT-19).** Vegetación con bosque cercano caracterizado por un bosque bajo de isla aluvial, abundante hojarasca. Aguas turbias, (80 cm) ligeramente ácidas, baja conductividad, bien oxigenadas y cálidas (26 °C).

**Rápidos (ICT-17).** Vegetación caracterizada por tres especies de plantas acuáticas (dos podostemonaceas y un musgo). Aguas de corriente rápida y de características similares a las del río.

**Islas rocosas (ICT-18).** Islas con aluviones. Barras laterales deposicionales arenosas con presencia de arenas negras.

**Remansos (ICT-20).** Similares a la de la isla, aguas idénticas al del río, tranquilas. Planicie de inundación, formada por una barra lateral deposicional.

Riachuelo en la margen izquierda del raudal Paují. Altamente sombreado, agua clara, fondo lodoso y con poca arena, hojarasca y palos abundantes.

**AC10. Caño Jasa (5° 53.02'N-64° 24 a 25.6'W).****Descripción general de hábitat (ICT-21, ICT-22)**

Caño con barra arenosa de confluencia, vega de inundación de 1.5 m. Bosque denso. Le sigue un dique caracterizado por la presencia de un bosque de inundación del Caura. Profundidad actual 1.5 m. Fondo arenoso con bastante material vegetal sumergido. Temperatura 24 °C (- 2 del canal principal). Aguas ácidas, muy turbias (40 cm disco de Secchi) y baja conductividad.

**AC11. Remanso Aguas Arriba Salto Pará (6° 16.9'N-64° 29.2'W).****Descripción general de hábitat**

**Islas rocosas.** Frente rocoso con deposiciones aluviales de textura arenosa. Cobertura herbácea rala. Lateral a la isla hay un remanso con *Montrichardia*.

**Raudal.** Plantas acuáticas reofilas con dos especies de Podostemonaceae, una enraizada en fondo rocoso, la otra en superficie enraizada en sustrato rocoso. Aguas con moderada turbidez, transparencia (80 cm), rápidas, bien oxigenadas moderadamente ácidas (5.5-5.7 pH), con baja conductividad, con moderado color (marrón) después de filtradas.

**Caño.** Bosque inundado de confluencia con vega con cobertura media y elementos leñoso de altura. Riberas marcadamente verticales y profundas. Hojarasca abundante y regeneración abundante. Aguas turbias de color amarillento.

**Remanso (ICT-23).** Área caracterizada por una barra deposicional de remanso, con *Montrichardia arborescens* y abundante bejucos formando una densa cobertura. Fondos arenoso-fangoso, aguas ligeramente turbias.

**AC12. Lajas, Remanso y Caño en Salto Pará (6° 16.9'N- 64° 29.2'W).****Descripción general del hábitat**

**Lajas (ICT-25).** Estas están localizadas en la margen derecha del Caura, Playa y fondos rocosos, con aportes aluvionales de arena. En sus áreas inundadas presenta tres especies de Podostemonaceas. Aguas ligeramente ácidas.

**Barra lateral, remanso (ICT-26).** Localizado en la margen derecha, con *Montrichardia arborescens*.

**Caño.** Riachuelo pequeño, sombreado, muy llano. Fondo arenoso/pedregoso, con bancos dispersos de hojarasca. Margen del talud bajo. Aguas transparentes, con corriente lenta a moderada.

**AC13. Río Yuruani. Bosque inundable, Caño, Isla (6° 8.4' N-64° 25.1' W)****Descripción general del hábitat**

**Bosque inundable.** Localizado en una planicie de confluencia del Río Yuruani con el Caura. Agua con profundidad de 4.3 m. muy turbias, baja transparencia 50 cm. Ancho del río 60 m. Color del agua clara (blanquecino verdoso), bajo nivel de oxígeno y pH más ácido (5.5) y algo más frío (-1 grado). Crustáceos, bentos y peces no muestreados.

**Caño.** Área muy sombreada, márgenes de barrancas altas con talud. Fondos lodosos no consolidados. Abundante hojarasca y muchos palos y troncos en el caño. Aguas turbias, corriente lenta. Peces no muestreados.

**Remanso en Isla en el Río Caura (ICT-27).** Localizada frente a la Boca del Yuruani. Se analizó un área de remanso, arenosa, con un pequeño bosque inundado, con relativo margen elevado. Aguas turbias y sin corriente.

**AC14. Raudal Culebra de Agua (6° 04.7' N-64° 26.02' W).****Descripción general del hábitat.**

**Isla con remanso y playas (ICT-28).** La vegetación está localizada sobre una barra arenosa de textura gruesa, grava y fragmentos de roca en superficie. El eje de playa tiene una vegetación caracterizada por un arbustal disperso. Aguas ligeramente ácidas y transparentes. Deposición de material orgánico sobre y entre las rocas.

**Rápidos (ICT-29).** Colectados en la parte superior del Raudal Culebra. Caracterizado por aguas fuertes, caudal moderado, fondos rocosos cubiertas por abundantes Podostemonaceas (2 especies).

**Riachuelo (ICT-30).** Bosque inundable de confluencia. Presencia de numerosas especies adaptadas a áreas inundables. Aguas levemente acidez, baja conductividad, transparencia total con material suspendido grueso (hojas), profundidad 1 m. ancho 12 m. con numerosos troncos atravesados en el cauce, fondo arenoso, canal sombreado.

**Rápidos arriba del Raudal Culebra (ICT-31).** Area extensa de rápidos. Ampliamente cubierta de plantas macrofitas de la Familia Podostemonaceae. Grandes rocas en ribera y fondo del río. Aguas rápidas, claras de profundidad muy variable.

## II. BAJO CAURA, POR DEBAJO DEL SALTO PARÁ

### BC01. El Playón (Salto Pará) (6° 19.5' N-64° 31.6' W).

#### Descripción general del hábitat

Area por debajo de un gran salto, conformada por una extensa ensenada de remanso, playa arenosa, rápidos e islas rocosas.

**Playa (ICT-32, ICT-33).** Barra arenosa deposicional con elementos leñosos y arbustivos dispersos, formada dentro de una gran ensenada por debajo del Salto Pará. Distancia de inundación más que 100 m. Aguas ácidas, baja conductividad, saturada de oxígeno, sin color después de filtrado.

**Islas Rocosa-Arenosa (ICT-35)** . Isla en la confluencia de los dos brazos del río Caura. Frente rocoso con deposiciones aluviales de textura gruesa formando una playa de 30 m de largo y 50 m de ancho. En la misma se encuentra un riachuelo con aguas claras y transparentes, llano, con algunos pozos. Fondo arenoso y pedregoso con fuerte pendiente. Hojarasca abundante.

**Playa rocosa (ICT-36).** Frente rocoso en borde del canal principal del río. Fondo con abundantes rocas. Aguas claras y rápidas con oleaje proveniente de los rápidos.

**Rocas (ICT-38).** Canal rocoso en una de las caídas principales del Salto Pará. Aguas turbulentas y muy rápidas.

### BC02. Caño (Tributario) de confluencia en el Río Caura cerca del Playón (6° 19.7' N-64° 31.6' W).

#### Descripción general del hábitat (ICT-34)

**Caño.** Canal poco profundo formado por una barra lateral deposicional de textura gruesa, en su margen derecha cubierto de arbustos. Margen izquierda talud de erosión. Bosque muestra evidencia de perturbación. Aporte grande de hojarasca. Aguas diferentes a las del río Caura. Sin color, baja oxígeno. Barrancos con márgenes lodoso-arenoso. Fondos lodosos con abundantes hojarasca y troncos sumergidos.

### BC03. Riachuelo o Caño Waki, varios Km por debajo del Salto Pará (6° 21.7' N-64° 34.1' W )

#### Descripción general del hábitat . (ICT-37, ICT-38A).

Caño de confluencia con el Río Caura en las típicas posiciones de vega dique y cubeta de decantación. Lámina de inundación de tres metros. Bosque moderadamente denso. Abundante aporte de hojarasca al caño. Aguas ácidas, con baja conductividad, bien oxigenadas, moderadamente turbias. Caño con el fondo cubierto de elementos vegetales como hojas y ramas. Fondos lodosos, no hay plantas acuáticas.

### BC04. Río Tawadu. Campamento Dedemai (6° 21.1' N-64° 59.9' W).

#### Descripción general del hábitat

**Campamento Dedemai (ICT-39).** Río de aguas claras, medianamente transparentes, profundas. Bancos profundos, cortados. Bosques de galería densos con aportes de material al río. Riberas y fondos arenosos y con abundantes lajas. Aguas rápidas excepto en las pequeñas ensenadas, moderadamente transparentes.

**Playa (ICT-54).** Playas arenoso-fangosas cerca del campamento. Vegetación arbustiva sobre las playas y bosque de galería a continuación. Aguas turbias. Fondos fangosos con abundante detritus.

**Caño (ICT-55).** Caño angosto y muy protegido por vegetación. Aguas claras con abundante material vegetal (truncos, ramas) en el fondo.

**BC05. Río Tawadu (Tabaro), Raudal el Pan y Raudal Dimoshi (6° 19.63' N-65° 02.86' W).**

**Descripción general del hábitat**

**Pequeño raudal (El Pan) (ICT-40).** Pequeño rápido sin vegetación arbustiva, pocas cyperáceas y abundantes plantas acuáticas (Podostemonaceae), aguas claras y rápidas. Raudal Dimoshi formado por barra lateral deposicional. Margen derecho del río Tawadu, aguas abajo, presenta una barra lateral con deposiciones aluviales arenosas de textura gruesa. Ecotono con arbustos de altura menor a dos metros. En el gradiente de la transecta le sigue un bosque bajo menor de 15 m. con dosel irregular, sotobosque ralo, baja regeneración. Se observó evidencia de arrastre y deposición de ramas y troncos gruesos, arrastrados por la crecida del río Tawadu.

**Raudal Dimoshi (ICT-41).** Rápido corriendo sobre rocas sólidas de granito. Aguas ácidas, transparentes, bien oxigenadas, sin color. Plantas acuáticas presentes. Depositiones aluviales arenosas de textura gruesa. Ecotono con arbustos de altura menor a dos metros. En el gradiente de la transecta le sigue un bosque bajo menor de 15 m. con dosel irregular, sotobosque ralo.

Remanso. caracterizado por una barra deposicional de remanso, con vegetación abundante principalmente por procesos regenerativos del bosque, formando una densa cobertura. Fondos arenoso-fangoso, aguas ligeramente turbias.

**Caño (ICT-42).** Con el fondo integrado por barro, arena y abundante hojarasca. Abundantes ramas y troncos. Aguas transparentes.

**Raudal Dimoshi área inferior (ICT-43).** Canal principal de río, con aguas claras y profundas.

**BC06. Río Tawadu (Tabaro) Raudal Tajañaño (6° 20.25' N-65° 01.50' W).**

**Descripción general del hábitat**

Isla rocosa y rápidos (ICT-44). Área descubierta en un 75 por ciento. Cobertura conformada por hierbas y subfrutices que nacen en las fisuras de las rocas y en las depresiones donde se ha depositado arena y materia orgánica. Se observaron seis especies de subfrutices y hierbas y cuatro arbustivos. Agua similar a la de los rápidos arriba. Fondos rocoso y arenoso. Algunas áreas con deposiciones fangosas y hojarasca. Rápidos. Fondos fangoso arenoso, con rocas pequeñas dispersas y con abundantes troncos y palos caídos

**Caño (ICT-45).** Fondos arenosos y fangosos. Aguas ácidas pero más alta que en Tawadu. Bien oxigenada y más caliente y con mayor conductividad. Aguas con poca turbidez.

**BC07. Laguna I Km de la Boca del Río Tawadu (Tabaro) (6° 21.83' N-64° 58.4' W).**

**Descripción general del hábitat (ICT-46, ICT-51)**

Es una laguna de inundación o una madreveja perteneciente al río Tabaro. Áreas lateral cubiertas de vegetación arbustiva densa, baja en las orillas. Fondos extremadamente fangosos. Aguas ácidas, más que en el río, cálidas, muy pobre en oxígeno y poca conductividad, transparentes y aparentemente estancadas.

**BC08. Río Icutu, Caño Wani (6° 04.77' N-64° 55.33' W).**

**Descripción general del hábitat**

**Playa arenosa (ICT-47).** Fondos arenosos y fangosos. Áreas deposicionales con abundantes palos y hojas. Bosque de galería presente. Aguas ácidas, poca conductividad muy oxigenadas y claras.

**Caño de Confluencia (Bori o Wani) (ICT-48)** . Este es un caño de confluencia con el Río Icutu. Un bosque en posición de dique del lado del caño y en el otro lado en contacto con una barra lateral deposicional el Río Icutu con vegetación arbustiva. Bosque bajo, frecuencia de bejucos, presencia de palmas, aporte de hojarasca y suelo arcillo limoso en el dique. Aguas ácidas, poca conductividad muy oxigenadas, claras. Fondos arenosos/fangosos con piedras grandes, troncos y palos. Aguas deposicionales con abundante hojarasca.

**BC09. Laguna Wakawajai (6° 19.35' N-64° 57.22' W).**

**Descripción general del hábitat**

**Playa (ICT-49).** Localizada en la margen izquierda del canal, barra deposicional de textura gruesa desprovista de vegetación en un 95 %. Se registraron especies arbustivas de altura menor de tres metros y algunas especies herbáceas, cercanas a las orillas. Fondos arenosos y fangosos. Aguas con velocidad moderada, turbias.

**Madre vieja (ICT-50).** Aguas ácidas, cálidas no muy turbias, estancadas. Existe un termoclino. Fondo fangoso a extremadamente lodoso con abundante detritus. Palos y muchas hojas en el lado de las barrancas.

**BC10. Isla en el Río Nichare, aguas abajo Boca de Tawadu (6° 21.43'-64° 52.29' W).**

**Descripción general del hábitat (ICT-52)**

Isla con frente de cantos rodados y domo deposicional arenoso. En el área de canto rodado, vegetación herbácea dominada por gramíneas y ciperáceas y algunos arbóreos de la familia Rubiaceae. Domo de la isla se presenta un bosque bajo con estadio sucesional temprano con elementos florísticos propios del bosque inundable ribereño. El bosque se inunda completamente en crecida. Suelos grava y canto rodados en la punta y arena gruesa formando una barra deposicional y un remanso interno en forma de herradura. Isla con barra lateral deposicional de textura gruesa, canal con más arena. Aguas muy turbias ácidas, conductividad baja bien oxigenadas más frías (24.5 °C ) que en el Caura, agua sin color. Dentro del remanso las aguas son cálidas. Corriente 1 m por segundo.

**BC11. Playas en el Tawadu (6° 21.01'-64° 58.44' W).**

**Descripción general del hábitat (ICT-53)**

Primera playa. Barras laterales deposicionales formando playas arenosas con aporte orgánico en superficie que en aguas altas es un rebalse de *Solanum* sp. que forma densos matorrales menores de 2 m. acompañados de *Inga vera* y otras especies de forma de crecimiento arbóreo. La barra deposicional debido a la baja de aguas se encuentra expuesta en una longitud aproximada de 27 m. Suelo arenoso con abundante aporte orgánico en superficie. Fondos fangosos con mucha hojarasca y palos presentes. Playa deposicional con *Labiatae*, fondos y riberas altamente fangosos con abundante hojarasca. Aguas muy ácidas transparente, ligeramente marrón, bien oxigenadas, muy poco turbias, conductividad muy baja, frías (23 °C), 0.41 m/s.

Segunda playa. Condiciones similares a la anterior. Aguas muy ácidas transparente, ligeramente marrón, bien oxigenadas, muy poco turbias, conductividad muy baja, frías (23 °C), velocidad 0.41 m/s.

Tercera playa. Bosque denso cubriendo la playa, con árboles dentro del agua. Playa arenosa, con poca hojarasca.

**BC12. Laguna La Ceiba (7° 05.9'-65° 01.34' W).**

**Descripción general del hábitat (ICT-56)**

Laguna en cubeta de decantación proveniente del desborde del río Caura. Suelos arenosos con aporte de limos y arcillas. Fondo con hojarasca, palos, fango y poco de arena. No hay talud entra directo en el agua. Agua: extremadamente ácido (ph bajo), oxígeno disuelto bajo, menor de 1mg/l, pobre conductividad, mucho detrito de hojarasca y el color del agua después de ser filtrada es de color marrón. Sin corriente y caliente (27 °C).

**BC13. Río Mato (7° 11.74'-65° 09.75' W).****Descripción general del hábitat (ICT-58, ICT-59, ICT-60).**

El caño está caracterizado por ser un área de bosque inundable en posición de dique en meandro del río. Lámina de inundación aproximadamente de 4 metros. Fondos contienen fango, hojarasca, arena y muchos palos. Cerca de la boca, los taludes son altos y las playas están expuestas debido a la baja de agua. Agua moderadamente ácida, muy turbia, bien oxigenada, temperatura 27 °C, la velocidad de corriente es 0.3 m/s y después de filtrada no hay color.

**BC14. Playa Pelona, en el Río Caura (7° 11.82'-65° 08.88' W).****Descripción general del hábitat (ICT-61)**

Playa formada por una barra aluvial deposicional de canal del Río Caura. Textura gruesa, desprovista de vegetación y expuesta debido a la época de bajada de aguas. Fondos arenosos. Agua en el río principal: ácido, conductividad baja, bien oxigenado, alta turbidez, sin color. El agua es la misma que arriba del salto Pará con excepción de la temperatura en los canales y áreas depresionales de la barra que fue extremadamente elevada.

**BC15. Isla Rocosa y Caño arriba Raudal 5000 (06° 58.29'-64° 52.5' W).****Descripción general del hábitat.**

**Isla (ICT-62).** Isla rocosa-arenosa con remanso y canal de aguas rápidas playas parcialmente cubierta por arbustos al igual que la zona de remansos. Frente con abundante playa arenosa y visectada por un gran remanso posterior. Bosque bajo de 8-12 m de alto, el cual presenta signos de intervención como son la presencia de tocones, esto hace que se presente una cobertura que permite la presencia de un sotobosque denso dominado por *Cyperus* sp.

**Caño (ICT-63).** Canal pequeño, poco profundo y con amplia cobertura boscosa. Aguas turbias a oscuras. Abundante material orgánico en las orillas y fondo. Orillas y fondo fangoso.

**BC16. Campamento Raudal 5000 (06° 59.65'-64° 54.82' W).****Descripción general del hábitat (ICT-64).**

Áreas del campamento y playa arenosa/rocosa. Zona con una mezcla de frente de playa con lajas y rocas con parches de playas de arena. Corrientes rápidas a lentas en las orillas. Profundidad de 1 a 2 metros. Bosque de rebalse bajo, sotobosque ralo, conformado por especies arbóreas de porte bajo. Existe un estrato herbáceo denso dominado por *Cyperus* sp. y otras hierbas y subfructices como acompañantes. Aguas ácidas con muy baja conductividad muy oxigenadas, sin color y moderada hacia alta turbidez.

**BC17. Río Tokoto (06° 53.52'-64° 47.90' W).****Descripción general del hábitat (ICT-65).**

Área que comprende una zona de rápidos con caídas poco pronunciadas y amplias áreas de pozos aislados, semi-aislados, bahías y remansos, que convierten la zona en un gran complejo heterogéneo. Fondos y riberas con mezclas de arena y lajas. Abundante material orgánico en los fondos de los remansos y bahías. Plantas acuáticas (Podostemonaceas) abundantes en los rápidos. Vegetación. Arbustal de 4 a 7 m de alto a orilla de lajas graníticas. Presenta cobertura rala y elementos arbóreos dispersos. Se observó una especie de Podostemonaceae en los rápidos. Aguas levemente ácidas, moderada conductividad, bien oxigenadas, muy turbias, tiene la más alta conductividad y pH de todos los ríos muestreados. Hay alta presencia de algas verdes.