



**ESTUDIOS TEMÁTICOS
PARA ZONIFICACIÓN
ECOLÓGICA Y ECONÓMICA
DEL DEPARTAMENTO DE
SAN MARTÍN**

HIDROBIOLOGÍA

José Maco García

Autor:

José Maco García

© 2007

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP

Programa de Ordenamiento Ambiental

Av. Abelardo Quiñones km. 2.5, Iquitos - Perú

Correo electrónico: poa@iiap.org.pe, preside@iiap.org.pe

Teléfonos: +51-(0)65-263451 Fax: +51-(0)65-265527

<http://www.iiap.org.pe/>

Cita Sugerida:

Maco, J. 2007. Hidrobiología del Departamento de San Martín. Proyecto de Zonificación Ecológica y Económica, Convenio entre el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y el Gobierno Regional de San Martín. Iquitos - Perú.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
RESUMEN.....	6
I. OBJETIVOS	9
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
2.1. Materiales.....	9
2.2. Métodos.....	10
III. HIDROBIOLOGÍA DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN	12
3.1. Recurso íctico	12
3.2. La actividad acuícola en el departamento de San Martín.....	31
3.3. Las Pesquerías en el departamento de San Martín.....	40
IV. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	45

LISTA DE TABLA

TABLA 1. Número y Porcentaje de Especies por Familia Encontradas en los Dos Periodos de Muestreo.	15
TABLA 2. Especies de Peces Registrados en el Río Mayo y sus Afluentes de la Margen Izquierda. Julio 2004.....	16
TABLA 3. Especies de Peces Registrados en los Afluentes de la Margen Derecha del Río Mayo. Julio 2004.	17
TABLA 4. Especies de Peces Registrados en el Río Huallaga y Cochas, Agosto - Setiembre 2004.....	18
TABLA 7. Cálculo del índice de Abundancia de Ambientes Acuáticos Muestreados.....	23
TABLA 8. Composición Relativa de ítems Alimentarios de Especies más Frecuentes en la Cuenca del Huallaga.....	24
TABLA 9. Tipificación Trófica de las Especies de Peces más Frecuentes.....	25
TABLA 10. Oferta Alimentaria (unidades por muestra) de los Ambientes Acuáticos Muestreados en el área de Estudio.....	28
TABLA 11. Porcentaje de Individuos y N° de Especies por Nivel Trófico en los Ambientes Acuáticos Muestreados.	29
TABLA 12. Introducción de Especies Amazónicas y Exóticas en la Laguna Sauce.....	31
TABLA 13. Establecimientos Acuícolas Provincias del departamento de San Martín.	35
TABLA 14. Oferta de Alevinos en departamento de San Martín.	36

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Vista panorámica de ambientes acuáticos del departamento de San Martín	12
Foto 2. Diversidad íctica del departamento de San Martín (Foto: R. Escobedo).....	14
Foto 3. Especie de bagre de tributarios menores del departamento de San Martín	14
Foto 4. Estanque de la Estación Piscícola de Marona perteneciente a la Dirección Regional de la Producción (Foto J. Maco).....	35
Foto 5. Pesca con red de arrastre en el río Mayo (Foto J. Maco)	41
Foto 6. Pesca realizada por pobladoras de la zona (J. Maco)	42
Foto 7. Trampa típica confeccionada con materiales vegetales de la zona colocada en el río Gera (Foto J. Maco)	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Composición Porcentual de la Oferta Alimentaria en los Cuerpos de Agua Muestreados..	27
FIGURA 2. Producción de Alevinos en las Unidades Productoras de la Dirección Regional de la Producción de San Martín.....	37
FIGURA 3. Producción Histórica de Pescado en Piscigranjas	39
FIGURA 4. Volumen de ingreso y Comercialización de Productos Hidrobiológicos en el departamento de San Martín	43

PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el informe del componente hidrobiológico del departamento de San Martín. Forma parte de los estudios temáticos que sirven de base para realizar el análisis y modelamiento del territorio con la finalidad de formular una propuesta de Zonificación Ecológica Económica como la base técnica y científica para el Ordenamiento Territorial Del departamento de San Martín.

El estudio hidrobiológico tiene como propósito identificar y caracterizar la diversidad íctica, determinando su distribución; asimismo, a través de este estudio se identifican los tipos de actividades pesqueras que se desarrollan para suministrar proteína animal a las poblaciones humanas. Paralelamente, se describe la actividad piscícola que se desarrolla en el departamento.

El estudio del componente hidrobiológico junto con el estudio hidrográfico y fisiográfico sirven de base para establecer los niveles de potencialidad pesquera; de igual forma con los estudios de suelos, fisiografía, geología, vegetación y fauna, van a determinar las potencialidades piscícolas, turísticas y las áreas potenciales para la conservación, de la zona estudiada.

Este documento se ha elaborado a partir del análisis del material bibliográfico existente sobre el tema; ha sido complementado con tres trabajos de campo: el primero de reconocimiento de la zona de estudio, con la finalidad de realizar un sondeo sobre la diversidad íctica, la actividad pesquera y la actividad piscícola que se desarrollan en las áreas adyacentes al sistema de carreteras comprendidas entre Punta Arenas (río Huallaga), y el Puente Serranoyacu (Alto Mayo, cerca al límite del departamento de Amazonas); el segundo abarcó la cuenca del Alto Mayo y el tercero, en las zonas noreste, centro y sur del departamento de San Martín; en estas dos últimas se realizaron registro de las condiciones hidrológicas, pesqueras y piscícolas.

RESUMEN

El departamento de San Martín se encuentra cubierta por una complicada red de drenaje conformada por la cuenca media del río Huallaga, que abarca áreas de Selva Alta y de Selva Baja con una extensión de 5 179 642 ha (ver mapa de ubicación). La diversidad íctica en los ambientes acuáticos de Selva Alta del departamento es menor que en Selva Baja. Se reportan 88 especies de peces distribuidas en 22 familias, representantes de las familias Auchenipteridae, Sternopigidae, Anastomidae, Apterionidae, y Symbranchidae (Guerra *et al* 1999). En la cuenca del Alto Mayo se reportan la presencia de 25 especies de peces agrupadas en 8 familias, donde la familia Characidae es la más representativa.

Los pescadores de los poblados ribereños del río Huallaga reportan la presencia de peces como: Sardina (*Triportheus angulatus*), Palometa (*Mylossoma aureum*), Paña (*Serrasalmus humeralis*), Fasaco (*Hoplias malabaricus*), Boquichico (*Prochilodus nigricans*), Lisa (*Leporinus fridericii*), Doncella (*Pseuplatystoma sp*), Zúngatro (*Zungaro zungaro*), Gamitana (*Colossoma macropomum*), Paiche (*Arapaima gigas*), Sábalo cola roja (*Brycon erythropterum*), entre otros.

En la mencionada cuenca se observa una gran variabilidad con relación al número de especies ícticas registradas. Existen cuerpos de agua, como el río Huallaga que presenta 30 especies de peces y otros como los ríos Tunchima y Gera, tributarios del río Mayo, donde solo se capturaron ejemplares de 2 especies. El número de especies ícticas en los ambientes lenticos también es bajo, por ejemplo se reportan 6 especies para el lago Sauce y sólo 2, para la laguna Limoncocha.

Se ha encontrado índices de abundancia muy variables. Se reporta un rango con valores tan bajos como 2 g/lance y otros que llegan hasta 79.2 g/lance, habiéndose registrado los mayores valores durante el periodo de vaciante de los ríos y, mayormente, en ambientes lenticos.

En las comunidades ícticas, los macrófagos, generalmente, se encuentran en la base de la pirámide trófica, con el 76.6% en el periodo de aguas altas y 78.5% en el periodo de vaciante. Los otros componentes de la cadena trófica siguen la distribución típica, ubicando a los pocos carnívoros en la cúspide de la pirámide.

La actividad piscícola en el departamento está basada en la crianza de especies nativas y exóticas. Entre las nativas se reportan: Gamitana (*Colossoma macropomun*), Paco (*Piaractus brachipomus*), Boquichico (*Prochilodus nigricans*), Paiche (*Arapaima gigas*), Sábalo cola roja (*Brycon erythropterum*), Tucunaré (*Cichla monoculus*), Acarahuazú (*Astronotus ocellatus*), Carachama (*Plecostomus sp*), Carachama (*Pterygophlychtys multiradiatus*), Palometa (*Mylossoma duriventris*). Entre las especies exóticas se reportan: Tilapia del nilo (*Oreochromis niloticus*), Carpa común (*Cyprinus carpio*), Camarón de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*).

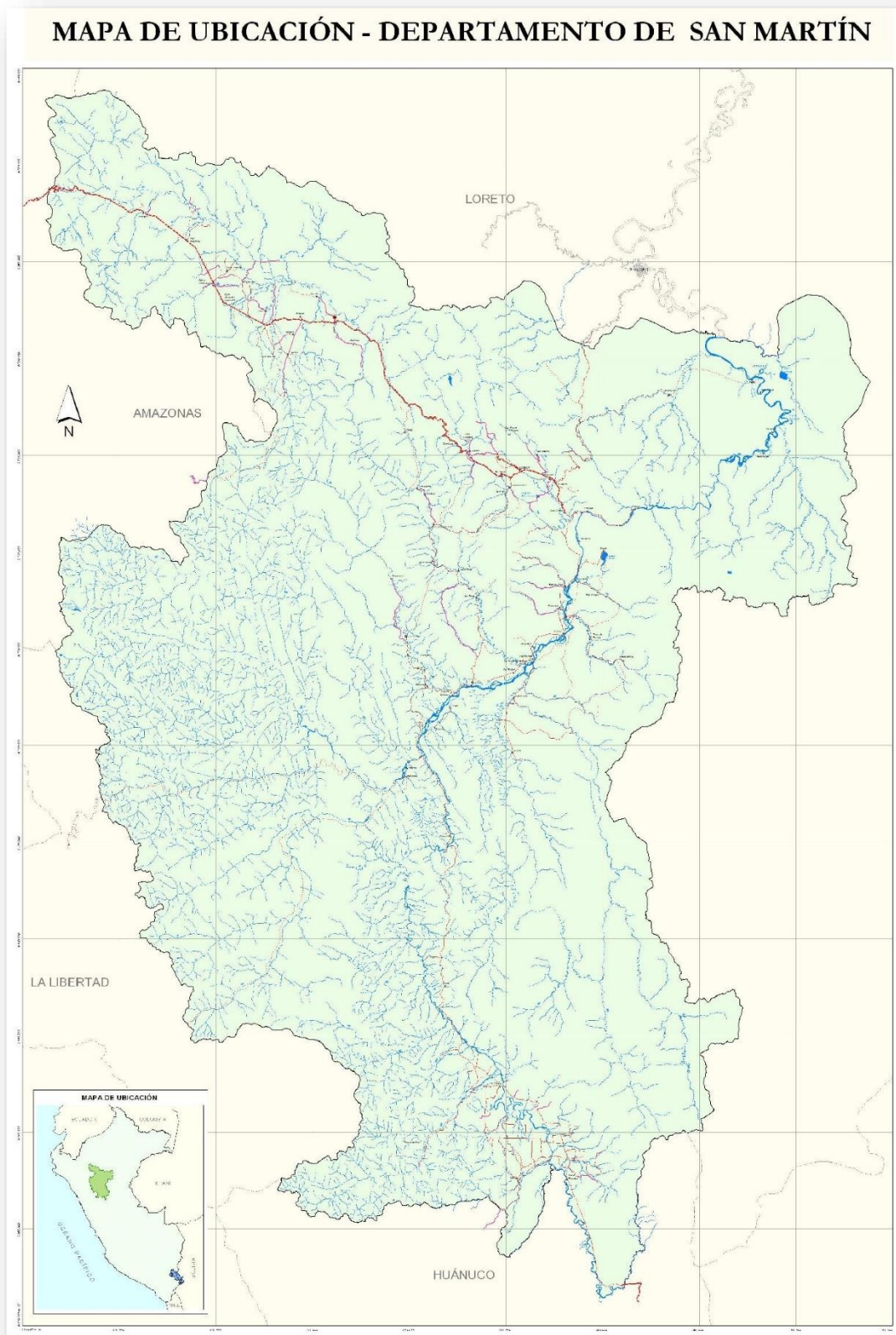
Se presentan experiencias de piscicultura extensiva con rendimiento de 800 a 950 kg/ha/año y representa el 13% en el departamento de San Martín. La piscicultura semi intensiva, la más extendida en la zona de estudio, llega al 76%, y su rendimiento va de va de 8,000 a 9,500 kg/ha/año. Estos niveles se logran con la modalidad de

policultivos, que permiten aprovechar mejor los diferentes estratos de la columna de agua.

En el ámbito de Amazonía, el departamento de San Martín tiene la mayor infraestructura acuícola, alcanzando a 1,030 establecimientos acuícolas con un espejo de agua de 416.08 ha. La piscicultura se inició con el cultivo de especies exóticas, tales como tilapia y carpa. Desde sus inicios en 1984, el cultivo de especies piscícolas tuvo un crecimiento acelerado hasta el año 1990 llegando a niveles de más de 200 toneladas. A partir de este año la producción fue decayendo rápidamente hasta llegar a los niveles de producción de poco más de 48 toneladas en el año 2003. Las granjas particulares marcaron el pulso de la producción durante los periodos de auge de la piscicultura debido a la masificación de la producción de las especies de tilapia.

La actividad pesquera es muy incipiente en el sector medio de la cuenca del medio Huallaga. En las partes bajas de los principales tributarios se desarrolla pesca de subsistencia empleando anzuelos, atarrayas y redes cortinas, especialmente durante el periodo de vaciante. En esta zona la pesquería es una actividad económica secundaria, puesto que los pobladores mayormente se dedican a la agricultura. En la el sector bajo de la cuenca del río Huallaga, la actividad pesquera es más intensa debido a que se encuentran condiciones ambientales más propicias para el desarrollo de esta actividad. Se emplean anzuelos, flechas, atarrayas y diferentes redes para realizar las faenas de pesca que es de subsistencia y para ser comercializadas en las poblados mayores. La actividad pesquera, puede ser la primera actividad económica durante los meses de vaciante (julio, agosto y setiembre). Se capturan especies, tales como: Boquichico (*Prochilodus nigricans*), Zúngaro (*Zungaro zungaro*), Paña (*Serrasalmus humeralis*), Doncella (*Pseuplatystoma sp*), Sardina (*Triportheus angulatus*), entre otras.

Sin embargo, la actividad pesquera se encuentra seriamente amenazada debido al avance acelerado de los procesos de deforestación que se presentan en el departamento de San Martín, al uso indiscriminado de plaguicidas en las extensas áreas de cultivo y al empleo de métodos de pesca ilícitos (ictiocidas y dinamita).



I. OBJETIVOS

Realizar una descripción de las principales características sobre la diversidad íctica y su distribución en los principales cuerpos de agua; la descripción de las pesquerías y la actividad piscícola; así como, determinar la productividad pesquera potencial relativa del departamento de San Martín.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

- a. Mapas topográficos o cartas nacionales levantados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1:100 000 del año 1985 y actualizados recientemente. Las hojas utilizadas corresponden a 12h, 12i, 12j, 13i, 13j, 13k, 13l, 14h, 14i, 14j, 14k, 14l, 15h, 15,i, 15j, 15k, 16i, 16j, 16k, 17j, 17k, 17l.
- b. Imágenes de satélite Landsat TM5, TM7 de los años 1998 y 2002; y radar Jers-1 SAR del año 1995. Estas imágenes tienen la siguiente denominación:

Satélite	Imagen	Fecha	Fuente
Landsat	009_064	11/09/87 19/08/99	BIODAMAZW WF
Landsat	009_065	19/08/99	PNUFID
Landsat	008_064	12/05/86 11/0799	BIODAMAZW WF
Landsat	008_065	15/05/87 11/07/99	BIODAMAZW WF
Landsat	008_066	11/07/99 30/08/01	WWFI NPE
Landsat	007_064	23/09/88 26/08/01	BIODAMAZG LCF
Landsat	007_065	25/08/89 05/08/99 26/06/02	BIODAMAZ GLCFI NPE
Landsat	007_066	13/11/86 08/09/97 06/07/00 26/08/01	BIODAMAZ TREES PNUFIDG LCF
Jers-1 SAR		09/12/95	Global Rain Forest Mapping Project

2.2. Métodos

El presente documento fue elaborado con base a los trabajos realizados por:

- a. Guerra et al. (1999), realiza una descripción de la cuenca hidrográfica de un sector del departamento de San Martín con fines de caracterizar el medio físico donde se desarrollan la especies ícticas exóticas; tales como; Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), Carpa común (*Cyprinus carpio*), Camarón de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*), entre otras.
- b. Campos (1983), realiza la evaluación del potencial pesquero del Huallaga Central y Bajo Mayo.
- c. Correa et al. (1982), evalúa el potencial de los recursos hídricos e hidrobiológicos de la cuenca hidrográfica del Huallaga Central y Bajo Mayo.
- d. Fukushima et al. (1971) que realizan la evaluación de la población del paiche e implantación de un programa limnológico pesquero en el lago Sauce.

Esta información fue complementada con la información recopilada durante tres trabajos de campo.

2.2.1 Fase preliminar de gabinete

Se realizó la recopilación de la información bibliográfica de la zona de estudio sobre el tema. A partir del análisis del material recopilado y, con el empleo del programa SIG ARC/INFO se generó un mapa preliminar con la red hidrográfica, vial y principales poblados de la zona de estudio. Esta información sirvió de base para planificar las actividades desarrolladas en los tres trabajos de campo del área de estudio.

2.2.2 Fase de campo del área de estudio

Se realizaron tres incursiones de campo en el área de estudio: el primero fue de reconocimiento, se realizó del 25/02/03 al 08/03/03 con la finalidad de visitar lugares críticos, más característicos y accesibles de las diferentes cuencas hidrográficas de la zona de estudio para identificarlas y obtener información biológica preliminar, asimismo, se registró información relevante con relación a la presencia de especies ícticas, métodos de pesca empleados y presencia de la actividad piscícola; el segundo y tercer trabajo de campo. Fueron llevadas a cabo del 11/07/04 al 24/07/04 y del 20/08/04 al 11/09/04, respectivamente; con la finalidad de realizar los muestreos de peces en los principales cuerpos de agua del departamento de San Martín empleando redes de arrastre y cortineras con la finalidad de conocer, a nivel macro, la distribución y abundancia de los mismos. Durante esta etapa se colectaron muestras de peces que fueron conservadas y etiquetadas con la finalidad

de enviarlos al laboratorio para su identificación taxonómica. Paralelamente, se realizó el análisis del territorio con la finalidad de determinar las mejores áreas para el desarrollo de la piscicultura.

2.2.3 Fase de laboratorio

Las muestras de peces colectadas, conservadas y etiquetadas en la fase de campo fueron llevadas al Laboratorio de Taxonomía de Peces para su respectiva identificación taxonómica realizada por el Blgo. Homero Sánchez Riveiro, especialista en Taxonomía de Peces.

2.2.3 Fase final de gabinete

Se realizó la sistematización, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las fases de campo, así como, de la información obtenida en la fase preliminar de gabinete. Se determinaron, a nivel preliminar, los niveles de productividad pesquera potencial de los principales cuerpos de agua considerando variables biofísicas y, luego se procedió a la elaboración del informe correspondiente.

III. HIDROBIOLOGÍA DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

3.1. Recurso íctico

3.1.1 Composición y diversidad por especies Acticas

De acuerdo a las evaluaciones realizadas por el Guerra et al (1999) en los ambientes acuáticos de Selva Alta del departamento de San Martín (Foto 1) se encontraron 88 especies de peces distribuidas en 22 familias. Representantes de las familias Auchenipteridae, Sternopigidae, Anastomidae, Apterionidae y Symbranchidae, que inicialmente fueron muestreados durante el periodo de aguas altas y no se reportan para el periodo de aguas bajas; sin embargo, aparecen otras familias, como Rivulidae, Paradontidae, Gasteropelecidae y Cyprinidae (Tabla 1). De acuerdo al número de especies, destacan claramente las familias Characidae, Pimelodidae, Loricaridae y Cichlidae, para ambos periodos de muestreo. La familia Characidae sobresale con 22 y 29 especies para aguas altas y aguas bajas, respectivamente; mientras que, las otras familias están representadas por un número de especies menores a 10 (Tabla 1, Foto 2 y 3). Lamentablemente no se reporta el listado completo de las 88 especies de peces que fueron registradas por el Guerra et al. (1999).



Foto 1. Vista panorámica de ambientes acuáticos del departamento de San Martín

(Foto: J. Maco) Los mayores registros sobre diversidad íctica se presentan durante el periodo de aguas bajas (vaciente) debido a la retracción de los cuerpos de agua a su cauce principal, lo que hace a las poblaciones Acticas más vulnerables a la captura.

En este estudio, para la Región San Martín se registra 82 especies de peces distribuidas en 62 géneros y 20 familias, destacando por el número de especies la familia Characidae con 25 especies, seguida de las familias Loricariidae y Pimelodidae con 10 especies de peces cada una. (Tabla 2, 3 y 4). Además, los pescadores de los poblados ribereños del río Huallaga reportan la presencia de peces como: Sardina (*Triportheus angulatus*), Palometa (*Mylossoma aureum*), Paña (*Serrasalmus humeralis*), Fasaco (*Hoplias malabaricus*), Boquichico (*Prochilodus nigricans*), Lisa (*Leporinus fridericii*), Doncella (*Pseuplatystoma sp*), Zúngatro (*Zungaro zungaro*), Gamitana (*Colossoma macropomum*), Paiche (*Arapaima gigas*), Sábalo cola roja (*Brycon erythrophtherum*), entre otros.

En los tributarios mayores, como los ríos Huayabamba, Saposoa, Sisa y Mayo se presentan las mismas especies citadas para el Huallaga, especialmente cerca a la desembocadura, pero en menor cantidad. Esta información es reportada también por Correa et al. (1980). Aunque la Trucha común *Salmo sp.* No fue muestreada en este estudio se reporta su presencia en las altas montañas de la Cordillera Oriental.

De acuerdo al Guerra et al. (1999) se observa una gran variabilidad en los niveles de diversidad íctica. Existen cuerpos de agua que tienen mayor diversidad, como el río Huallaga que presenta 30 especies de peces y otros con menor diversidad como los ríos Tunchima y Gera donde solo se capturaron ejemplares de 2 especies. La diversidad íctica en los ambientes lenticos es baja, por ejemplo se reporta 6 especies para el lago Sauce y sólo 2 para la laguna Limoncocha.

Entre los cuerpos de agua con mayor diversidad de especies de peces destacan el río Huallaga con 31 especies y la cocha Navarro con 28 especies. También son importantes en cuanto a diversidad de especies los ríos Mayo, Huascayacu, Tunchima e Indoche (Tablas 2, 3 y 4).

3.1.2 Distribución de especies Acticas

En los estudios realizados por el Guerra et al. (1999) el carácido de porte pequeño Mojarita (*Knodus sp*) fue la especie de mayor distribución en ambos periodos de muestreo, presentándose en 18 estaciones de muestreo de 24 y 25 estaciones en creciente y vaciante, respectivamente. Otros carácidos de porte pequeño, del grupo de la “mojarras”, al igual que el *Knodus sp*, como Mojaras (*Astyanax sp*, *Paragoniates alburnus*), Mojaritas (*Bryconamericus sp*, *Cheirodon sp*), Sabalito (*Ptenobrycon sp*) entre otros también estuvieron presentes en más de diez estaciones de muestreo durante las dos fases del estudio. Carachama (*Hypostomus sp*), y Bufurqui (*Bujurquina huallagae*) pertenecientes a las familias Loricariidae y Cichlidae, respectivamente, también califican como especies de amplia distribución al estar presentes en más de 11 ambientes muestreados en ambas fases (Tablas 5 y 6).

Entre las especies introducidas como: el Guppy (*Poecilia reticulata*), estuvo presente en 16 ambientes acuáticos muestreados (once en cada fase), la Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) fue reportada en 7 ambientes (cuatro en la primera y seis en la segunda) y la Carpa común (*Cyprinus carpio*) fue encontrada sólo en Mashuyacu en la segunda fase, llegó a este ambiente por siembra deliberada (Tablas 5 y 6).



Foto 2. Diversidad íctica del departamento de San Martín (Foto: R. Escobedo)

Durante el presente estudio las especies Chio-chio (*Steindachnerina guentheri*) y Mojara (*Astyanax sp*) son las de mayor distribución, puesto que se encontraron en 10 cuerpos de agua, seguida de Bufurqui (*Bujurquina cf huallagae*) que se encuentra en 9 ambientes muestreados; mientras que, entre las especies de restringida distribución se mencionan a Bagre (*Rhamdia sp*), y Macana (*Apteronotus sp*). (Tablas 2, 3 y 4)



Foto 3. Especie de bagre de tributarios menores del departamento de San Martín (Foto: J. Maco)

TABLA 1. Número y Porcentaje de Especies por Familia Encontradas en los Dos Periodos de Muestreo.

FAMILIA	NUMERO DE ESPECIES		PORCENTAJE	
	CRECIENTE	VACIANTE	CRECIENTE	VACIANTE
Characidae	22	29	37.3	45.3
Pimelodidae	8	4	13.5	6.3
Loricariidae	7	9	11.8	14.1
Cichlidae	5	5	8.5	7.8
Trichomycteridae	2	2	3.4	3.1
Auchenipteridae	2	0	3.4	0.0
Sternopygidae	2	0	3.4	0.0
Poecilidae	1	10	1.7	1.6
Anastomidae	1	0	1.7	0.0
Erythrinidae	1	1	1.7	1.6
Belonidae	1	1	1.7	1.6
Apteromitiidae	1	0	1.7	0.0
Curimatidae	1	3	1.7	4.7
Prochilodontidae	1	2	1.7	3.1
Callichthyidae	1	1	1.7	1.6
Symbranchidae	1	0	1.7	0.0
Engraulidae	1	1	1.7	1.6
Aspredinidae	1	1	1.7	1.6
Rivulidae	0	1	0.0	1.6
Paradontidae	0	1	0.0	1.6
Cyprinidae	0	1	0.0	1.6
Gasteropelecidae	0	1	0.0	1.6
TOTAL	59	64	100.0	100.0

Tomado de Guerra et al. 1999.

TABLA 2. Especies de Peces Registrados en el Río Mayo y sus Afluentes de la Margen Izquierda. Julio 2004.

Cuerpo de agua		Río Mayo	Río Mayo	Río Mayo	Río Mayo	Río	Río	Río	
Lugar de muestreo		Puente	abajo río	Puerto	Marona	Avisado	Huascayacu	Huascayacu	
		Yuracyacu	Avisado	Shimbillo			playa	Puerto Libre	
								Juan Guerra	
Fecha		21-7-04	18-7-04	12-7-04	15-7-04	18-7-04	18-7-04	20-7-04	01-8-04
Coordenadas		0254457 y 9345096	0267149 y 9343834	0283240 y 9333599	0288589 y 9328677	0265788 y 9345639	0268740 y 9344142	0266932 y 9349526	0351827 y 9272700
FAMILIA	ESPECIE								
Apterontidae	<i>Apterontus sp</i>				1				
Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>			2			3		
Characidae	<i>Astyanax cf fasciatus</i>					2		4	
Characidae	<i>Astyanax sp1</i>		42	55		2	1	32	
Characidae	<i>Astyanax sp2</i>	18			21				
Characidae	<i>Astyanax ap3</i>						2		
Characidae	<i>Creagrutus cochui</i>			5	57		1		
Characidae	<i>Cynopotanus sp</i>		1						
Characidae	<i>Bryconamericus sp</i>						2		
Characidae	<i>Knodus sp</i>		1						
Cichlidae	<i>Bujurquina cf huallagae</i>		3	1	6		1		1
Cichlidae	<i>Bujurquina sypilus</i>			2				1	
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>				1				
Curimatidae	<i>Steindachnerina guentheri</i>	98	25	47	52		16	8	
Loricariidae	<i>Hypostomus plecostomus</i>								1
Loricariidae	<i>Hypostomus sp</i>				6				
Loricariidae	<i>Chaetostoma sp</i>								5
Pimelodidae	<i>Pimelodella churoceros</i>						5		
Pimelodidae	<i>Pimelodella sp</i>					2			
Pimelodidae	<i>Rhamdia sp</i>					1			

TABLA 3. Especies de Peces Registrados en los Afluentes de la Margen Derecha del Río Mayo. Julio 2004.

Cuerpo de agua	Río Soritor	Qda. Pacuyacu	Río Yuracyacu	Canal Galindona	Río Negro	Río Tónchima	Río Tangumi	Río Indoche	Cocha San Juan	Río Gera
Lugar de muestreo	Puente Soritor		Caserío Yuracyacu		Puente río Negro			Puente Yantalo	Río Mayo	Puente Unión
Fecha	22-7	21-7	20-7	21-7	17-7	17-7	17-7	16-7	15-7	15-7
Coordenadas	0240033 y 9351632	0238727 y 9351229	0253325 y 9344267	0248925 y 9338057	0249589 y 9336102	0269209 y 9330897	0263370 y 9331898	0277155 y 9338518	0252577 y 9351201	0290372 y 9317866
FAMILIA	ESPECIES									
Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	3								
Characidae	<i>Astyanax cf fasciatus</i>		1							
Characidae	<i>Astyanax sp1</i>	13	3	4	12	1	1			
Characidae	<i>Astyanax sp2</i>					7		2		
Characidae	<i>Astyanax sp3</i>						3			
Characidae	<i>Creagrutus sp</i>							3		1
Characidae	<i>Knodus sp</i>					11				
Cichlidae	<i>Bujurquina cf huallagae</i>					2				
Cichlidae	<i>Bujurquina sypilus</i>							1		
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	1			1					
Curimatidae	<i>Cyphocharax spiluroopsis</i>					9				
Curimatidae	<i>Steindachnerina guentheri</i>	1			2	1	5	1		
Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>				4					
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>				1					
Loricariidae	<i>Hemiancistrus sp</i>					2				1
Loricariidae	<i>Hypostomus sp</i>			1		1	1	1	1	
Pimelodidae	<i>Rhamdia sp</i>				2					

TABLA 4. Especies de Peces Registrados en el Río Huallaga y Cochas, Agosto - Setiembre 2004.

Cuerpo de agua	Río Huallaga	Cocha Navarro	Río Huallaga	Cocha Papacocha	Río Uchiza	Río Tocache	Río Challuayacu	Río Huallabamba	Río Chipurana
Lugar de muestreo	Puente Picota	Altura Navarro	Altura Chipurana	Altura Pelejo	Puente	Puente	Puente	Puente	Cerca boca
Fecha	02-9-04	23-8-04	24-8-04	07-9-04	08-9-04	08-9-04	05-9-04	24-8-04	25-8-04
Coordenadas	0353306 y 9234331	0419313 y 9296638	0420053 y 9299504	0413273 y 9313869	0354887 y 9071122	0323978 y 9093626	0320400 y 9104520	0308089 y 9196141	0421888 y 9297703
FAMILIA	ESPECIE/								
Potamotrygonidae		1	1						
Clupeidae		1							
Engraulidae		6							
Characidae			1						
Characidae		2	1						
Characidae		1						1	
Characidae			1						
Characidae	1								
Characidae			3						
Characidae			2						
Characidae		1							
Characidae		7							
Characidae		1							
Characidae		1							
Characidae			1						
Characidae							1		
Characidae			1						
Characidae		3							
Characidae							230		
Characidae							3		
Characidae							3		
Gasteropelecidae		4							
Hemiodontidae		1							

Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>		2						
Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>			4					
Anostomidae	<i>Schizodon fasciatus</i>		1	1					
Anostomidae	<i>Abramytes hypselonotus</i>	1							
Anostomidae	<i>Leporinus fridericii</i>		7						
Doradidae	<i>Hemidoras sp</i>			1					
Doradidae	<i>Doras sp</i>		3						
Hypopthalmidae	<i>Hypopthalmus edentatus</i>		1						
Cichlidae	<i>Heros appendiculatus</i>			1					
Cichlidae	<i>Cichlasoma amazonarum</i>		2			2			
Cichlidae	<i>Crenicichla reticulata</i>		2				1		
Cichlidae	<i>Crenicichla sp</i>		3						
Cichlidae	<i>Bujurquina cf huallagae</i>		3	1	2				
Curimatidae	<i>Steindachnerina bimaculata</i>		12	1		5			
Curimatidae	<i>Steindachnerina dobula</i>	6							
Curimatidae	<i>Steindachnerina hypostoma</i>		1						
Curimatidae	<i>Psectrogaster amazonica</i>		1	3					
Curimatidae	<i>Psectrogaster rutiloides</i>								2
Curimatidae	<i>Potamorhina altamazonica</i>								3
Curimatidae	<i>Curimatella meyeri</i>		5	1		1			
Loricariidae	<i>Hypostomus sp</i>	3							
Loricariidae	<i>Hypostomus emarginatus</i>	1						1	
Loricariidae	<i>Loricaria lamina</i>							1	
Loricariidae	<i>Loricaria sp</i>	3						1	
Loricariidae	<i>Loricariichthys maculatus</i>					1			
Loricariidae	<i>Rineloricaria sp</i>					2			
Loricariidae	<i>Sturisoma sp</i>	2							
Loricariidae	<i>Chaetostoma sp</i>	2							
Loricariidae	<i>Hemiancistrus sp</i>	1							
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus sp</i>						1		
Trichomycteridae	<i>Henonemus macrops</i>		2						

TABLA 5. Ocurrencia de Principales Especies en Ambientes Acuáticos en época de Creciente. Noviembre -Diciembre 1997.

ESPECIES	ESTACIONES																								A	B	C	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
<i>Oreochromis niloticus</i>										C		A			B					B					1	2	1	4	
<i>Poecilia reticulata</i>	A			A		C	C			C		A		C	A		A	C			C				6		5	11	
<i>Bujurquina huallagae</i>	C			C	C	C	B			C		C			A				C	C	C	C			10	1		11	
<i>Hypostomus</i> sp	C			C	C		C	C	C	C		B	C			C		C			C		C		12	11		13	
<i>Bryconamericus</i> sp		B	B		A	C	A			C	C	B	C	C							A	C	C		7	3	3	13	
<i>Astyanax</i> sp	B	C		A		A	C	C	C	B	B	C				C		C		C	C	C			11	3	2	16	
<i>Knodus</i> sp	A	B	B	A	A	A	A	B	A	C	A							A	B	A	A	B	B	A	1	5	12	18	
<i>Ctenobrycon</i> sp	C	C		A		B	C	B	C	B	B									C	C			C	7	4	1	12	
<i>Creagrutus</i> sp	C					C					C		C	C		C		C	C		C			C	10			10	
<i>Olochestes</i> sp	C	C				C					C		C	C							C				4			4	
<i>Galeocharax gulo</i>	C	B	C	C		C	C				C										C				7	1		8	
<i>Cheirodon</i> sp	B	A	C	A	C		C	B		C	C								C		C	B	C		7	3	4	14	
<i>Henonemus taxistigmus</i>	C	B																					C		2	1		3	
<i>Aphyocharax</i> sp	C	C	C																	C			C		6			6	
<i>Cichlasoma</i> sp		C		C			C		C										C		C			C	8			8	
<i>Crenicichla</i> sp		C		C		C	C		C	C											C	C			C	7		7	
<i>Serrasalmus</i> sp		C		C	C	C	C	C	C	C											C	C			C	11		11	
<i>Characidium</i> sp	C			A		C		C		C										C				C	6		1	7	
<i>Paragoniates alburnus</i>	B			B	C	C	B	C	C	C									C		C	C	C	C	11	2		13	
<i>Odontostilbe</i> sp	B			A		C																	B		1	2	1	4	
<i>Steindachmerina</i> sp	C		C	B						C						C	A			C	C	C		C	9	1	1	11	
<i>Ancistrus</i> sp				C						C					C	C					C				5			5	
<i>Scophaeocharax rhinodus</i>																				C					2			2	
<i>Ceratobranchia</i> sp													C							B				C	2	1	1	4	
<i>Prionobrama filigera</i>																			C				C		2			2	
Otros	18	12	3	8	7	5	5	1	7	7	3		6			1			15		3	9	3	4	8				
A	11	7	3	7	5	10	10	5	7	13	5	2	5	3	1	5	0	1	4	7	14	6	5	10					
B	3	4	2	2	0	1	2	3	0	2	2	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	2	1	0				
C	2	1	1	7	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	2	0	2	1	0	1	2	0	0	3					
TOTAL	34	24	9	24	14	18	19	9	15	22	11	6	10	3	4	6	2	18	5	12	26	11	10	21					

LEYENDA: C= Menos de 20 ejemplares; B= de 21 a 50 ejemplares; A= más de 50 ejemplares

Tomado de Guerra et al. 1999.

TABLA 6. Ocurrencia de Principales Especies en Ambientes Acuáticos en época de Vaciente. Septiembre 1998.

ESPECIES	ESTACIONES																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	A	B	C	Tot	
<i>Astyanax bimaculatus</i>	C	C	C	A	B		B	C	A	A		B									C	C				3	3	6	12	
<i>Oreochromis niloticus</i>												A	A		B						C	C		A		3	1	2	6	
<i>Poecilia reticulata</i>			C	C		C			C	A		B	A		A	C					C			C		3	1	7	11	
<i>Crenicichla</i> sp	C	C	C	C	C	C	C	B	C								C				C		C				1	11	12	
<i>Hypostomus</i> sp	B	C	C	C	C	C	C	A				C				C						C		C		1	1	11	13	
<i>Aphyocharax</i> sp	C		A			C					C												C			1		4	5	
<i>Characidium</i> sp	B	C	C		C	B	C		C	C								C			C						2	8	10	
<i>Cheirodon</i> sp	B	A	A	C	C	B		C	C	A	C		C								B	A	A	C		B	5	4	7	16
<i>Creagrutus</i> sp	C		C				C					A				C				C		C				1		7	8	
<i>Bryconamericus</i> sp	A	A	A		C			C	C	C	A			A						C	C	A	C	B		6	1	7	14	
<i>Knodus</i> sp	A	A	C	C	C	A	C	C	C	C			C			B		B		C	A	A	A	C		C	6	2	10	18
<i>Serrasalmus</i> sp	C	C	C		C		B	A	C		C															1	1	6	8	
<i>Ctenobrycon</i> sp	C			C	C			A			C														C	1		6	7	
<i>Astyanax</i> sp	C	C	C		C		C			C			A	C	C	C					C	B	C			1	1	10	12	
<i>Bujurquina huallagae</i>	C	B			C		A	C	C	C			A			B	C			C	C	A	C			3	2	10	15	
<i>Cichlasoma</i> sp	C		C	C			C	C	C						C													8	8	
<i>Hoplias malabaricus</i>	C			C	C		C	C	C								C						C					9	9	
<i>Pimelodella</i> sp						C							C															3	3	
<i>Steindachnerina</i> sp		C	C		C	C							C		C				C									7	7	
<i>Paragoniates alburnus</i>				C		C	B	A	C		C						C						C			1	1	6	8	
<i>Scophaeocharax</i> sp					C				C											C		C						5	5	
<i>Galeocharax gulu</i>			C		C		B	C																			1	3	4	
<i>Roeboides</i> sp					C			A																	C	1		2	3	
<i>Serrasalmus</i> sp A				B																							1	1	1	
<i>Steindac. Guntheri</i>			C							A																1		1	2	
<i>Astyanacinus</i> sp													B									A	C			1	1	1	3	
<i>Prionobrama</i> sp			B																								1		1	
<i>Callichthys callichthys</i>												B															1		1	
Otros	8	3	12	3	0	5	3	0	0	0	1	2	0	0	2	1	0	0	0	5	4	5	2	0	1				1	

3.1.3. Abundancia Íctica

Como ocurre en las pesquerías multiespecíficas, la variabilidad del índice de abundancia es muy alta en los distintos ambientes acuáticos muestreados en el departamento de San Martín. Guerra et al. (1999) reporta un rango de índice de abundancia con valores tan bajos como 2 g/lance¹ hasta 79.2 g/lance, en este caso los mayores valores se registraron, generalmente, para el periodo de vaciante de los ríos (Tabla 7).

Los más altos valores del índice de abundancia se registran en ambientes lenticos, como la represa del Gera con 79.2 g/lance y el embalse de Mashuyacu con 55.8 g/lance; estos ambientes, además, presentan baja diversidad íctica con dos y cuatro especies de peces respectivamente. Entre los ambientes lútricos, la quebrada Potochico (tributario del Bajo Sisa) presenta la mayor abundancia representada por 63.7 g/lance, siendo además, una de los que presentan mayor diversidad con 22 especies reportadas.

Por otro lado, los valores más bajos se registraron en el Túnchima, Cumbaza (altura de San Antonio), Mishquiyacu, con 2, 3.4 y 5.4 g/lance, respectivamente. Estos ambientes se caracterizan por tener corriente fuerte y fondo rocoso, pedregoso o gravoso. Por causas que se desconocen un ambiente lentic artificial en la cuenca del río Sisa, la represa de San Pablo, tiene baja abundancia (4.5 g/lance).

3.1.4. Régimen alimenticio de las especies de peces

Entre la mayoría de especies de peces se ha determinado que los microorganismos constituyen el mayor componente de su régimen alimentario, llegando a 46.7 y 45% para los periodos de creciente y vaciante. Los componentes designados como restos de insectos y de vegetales, alcanzan valores significativos de 31.2 y 18.5%, respectivamente, para aguas altas. Esto se debería a la proliferación de insectos asociados a la mayor disponibilidad de la vegetación ribereña que se inunda durante el periodo de creciente. Por el contrario, en aguas bajas, el porcentaje de detritus en los peces, se incrementa a 28.7%, en desmedro de los restos de insectos y de vegetales, debido a que en este periodo la oferta de alimento es muy escasa por la retracción de las aguas al cauce principal del río (Tabla 8).

¹ Unidad de medida para la variable Captura por Unidad de Esfuerzo pesquero

TABLA 7. Cálculo del índice de Abundancia de Ambientes Acuáticos Muestreados.

Ambiente muestreado	Biomasa (g)		N° lances		Abundancia(g/lance)	
	creciente	vaciante	creciente	vaciante	creciente	vaciante
1. Huallaga 1	801	892.3	34	36	23.6	24.8
2. Huallaga 2	393	605	21	20	17.1	30.3
3. Huallaga 3	214	712	10	31	21.4	22.9
4. Caño Ajo	819	378.8	30	10	27.2	37.9
5. Río Saposoa	199	227.9	10	5	19.9	45.6
6. Qda. Sacanche	225	815.7	10	10	22.5	81.6
7. Río Sisa medio	435	483.1	20	21	21.8	23
8. Represa San Pablo	45	493.5	10	10	4.5	49.4
9. Río Sisa bajo	504	256.5	20	11	25.2	23.3
10. Sisa Tributarios	1,019	202.2	16	9	63.7	22.5
11. Qda. Mishquiyacu	109	52.7	20	10	5.4	5.3
12. Laguna Sauce	448	2,307	53	30	8.5	76.9
13. Río Alto Mayo	304	375.2	14	20	21.6	18.8
14. Río Tónchima	8	118.8	4	11	2	10.8
15. Embalse Mashuyacu	335	470.3	6	10	55.8	47
16. Río Inchoche	92	124.3	7	12	13.1	10.4
17. Represa del Gera	475	159	6	10	79.2	15.9
18. Boca río Gera	231	23.6	8	10	28.9	2.4
19. Cumbaza San Antonio	34	47	10	8	3.4	5.9
20. Cumbaza Juan Guerra	184	272.2	20	20	9.2	13.6
21. Qda. Ahuashiyacu	366	798.6	20	22	18.3	36.3
22. Qda. Pucayacu	345	313	10	15	34.5	20.9
23. Río Shanusi	151		10		15.1	
24. Qda. Yuracyacu	426		10		42.6	
25. Río Huallabamba		97.2		4		24.3
26. Laguna Limón		171.2		10		17.1
27. Río Bajo Mayo		375.2		10		6.5

Tomado de Guerra et al. 1999.

Guerra *et al.* (1999) aproxima una tipificación trófica de las especies más frecuentes (Tabla 9), lo cual obviamente responde a la oferta de alimentos del ambiente donde se desarrollan. Esta oferta, a su vez varía de acuerdo a las condiciones ambientales, siendo un factor determinante, el régimen de creciente y vaciante de los ríos. Se han juntado a los fito y zooplanctófagos en la categoría de macrófagos, debido a que se trata de peces filtradores. En el grupo de los omnívoros se han ubicado a aquellos que no presentan una tendencia saltante en cuanto a su preferencia por un determinado ítem alimentario.

TABLA 8. Composición Relativa de ítems Alimentarios de Especies más Frecuentes en la Cuenca del Huallaga.

Especies	Porcentaje de ítems alimentarios											
	Micro organismos		Restos vegetales		Restos de insectos		Detritus		Arena		Tipo	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Oreochromis niloticus</i>	94.3	93	5.7	0.9	0	0	0	6.1	0	0	MM	M
<i>Poecilia reticulata</i>	84.3	39.4	14.4	6.8	1.2	0	0	39.3	0	14.5	MM	D
<i>Astyanax</i> sp	95	90.8	0	1.1	0	1.1	5	7	0	0	HI	M
<i>Knodus</i> sp	60.3	80.1	12.3	4.9	25.9	1.2	12.	13.7	0.5	0	MM	M
<i>Creagrutus</i> sp	29.1	6,5	58.2	38.7	3.6	2.4	5	48.4	0	4	I	O
<i>Galeocharax gulo</i>	20.8	0	0	43	79.2	0	9.1	57	0	0	I	D
<i>Bryconamericus</i> sp	57.5	68.4	9.6	3.8	26	2.2	0	18.3	0	7.3	HM	M
<i>Cheirodon</i> sp	52.4	81.9	12.5	2	35.2	0	6.7	11.9	0	4.2	MM	M
<i>Tatia</i> sp	18.4		1.5		80.1		0		0		OI	
<i>Paragoniates alburnus</i>	27.5	0	4.8	7.7	66.1	27	0	44.2	0	21.1	I	D
<i>Oloshestes</i> sp	0		76.9		23.1		1.6		0		HM	
<i>Hypostomus</i> sp	70.1		10		10		0		5			
<i>Cichlasoma</i> sp	56.8		20.3		21.6		0		1.4			
<i>Bujurquina huallagae</i>	58.2	39.2	24.5	8.7	12.2	0	0	15.2	0	36.9		M
<i>Scopaeocharax rinodus</i>	12.4		32		28		6.1		28			
<i>Ctenobrycon</i> sp	22		0		78		0		0			
<i>Aphiocharax</i> sp	0	3.2	11.5	0	88.5	0	0	83.9	0	0		D
<i>Ceratobranchia</i> sp	35.4		50		14.6		0		0			
<i>Steindachnerina</i> sp	92.0	74.3	8	0	0	0	0	7.3	0	18.4		M
<i>Cichla monoculus</i>		90.8		1.1		1.1	0	7		0		M
<i>Scopaeocharax</i> sp		33.3		0		0		33.3		33.3		D
<i>Serrasalmus</i> sp		0		0		19.6		46.4		34		D
<i>Prionobrama</i> sp		10		16.7		46.7		13.3		13.3		I
<i>Moenkhausia</i> sp		53.4		3.4		1.3		35.8		6.1		M

Leyenda: M: micrófago; H: herbívoro; I: insectívoro; D: detritívoro; O: omnívoro

Tomado de Guerra et al. 1999.

Gran parte de las especies, particularmente las macrófagas, conservan el mismo régimen alimentario durante el año, aun cuando disminuye el porcentaje del Ítem que las tipifica, así por ejemplo en Guppy (*Poecilia reticulata*) los microorganismos representan el 39.4%, alternando con detritus con el 39.3%. Igual sucede con Bujurquina (*Bujurquina huallagae*).

Mojarita (*Creagrutus* sp), que en el periodo de agua altas ha sido tipificado como herbívoro, con alternancia a macrófago, en aguas bajas cambia a detritívoro, con alternancia a herbívoro.

TABLA 9. Tipificación Trófica de las Especies de Peces más Frecuentes.

Nivel trófico	Especie	
	I fase	II fase
MICROFAGO	<i>Oreocromis niloticus</i> <i>Poecilia reticulata</i> <i>Astyanax sp</i> <i>Knodus sp</i> <i>Bryconamericus sp</i> <i>Cheirodon sp</i> <i>Hypostomus sp</i> <i>Cichlassoma sp</i> <i>Bujurquina huallagae</i> <i>Steidachnerina sp</i>	<i>Oreocromis niloticus</i> <i>Poecilia reticulata</i> <i>Astyanax sp</i> <i>Knodus sp</i> <i>Bryconamericus sp</i> <i>Cheirodon sp</i> <i>Bujurquina huallagae</i> <i>Steidachnerina sp</i> <i>Cichla monoculus</i> <i>Moenkhausia sp</i>
HERBIVORO	<i>Creagrutus sp</i> <i>Holoshestes sp</i> <i>Scophaeocharax rinodus</i> <i>Ceratobranchia sp</i>	
INSECTIVORO	<i>Galeocharax gulo</i> <i>Tatia sp</i> <i>Paragoniates alburnus</i> <i>Ctenobrycon sp</i> <i>Aphyocharax sp</i>	<i>Prionobrama sp</i>
DETRITIVORO		<i>Creagrutus sp</i> <i>Galeocharax gulo</i> <i>Paragoniates alburnus</i> <i>Aphyocharax sp</i> <i>Serrasalmus sp</i>
OMNIVORO		<i>Creagrutus sp</i> <i>Scophaeocharax sp</i>

Tomado de Guerra et al. 1999.

Los insectívoros de aguas altas: Dentón (*Galeocharax gulo*), Mojara (*Paragoniates alburnus*) y Mojarita (*Aphyocharax sp*), en el periodo contrastante cambian a detritívoros, alternando con restos vegetales, y con microorganismos, las dos primeras especies, respectivamente; en tanto que la tercera fue eminentemente detritívora. El Tucunaré (*Cichla monoculus*, pez eminentemente carnívoro, se reporta como macrófago; lo que se debería a que se trata de estadios tempranos (10 a 15 g de peso), mientras que como adulto llega aproximadamente a los 2 a 3 kg. Otro caso particular se observa con Paña (*Serrasalmus sp*), que se reporta como detritívoro, siendo que es conocido como carnívoro, al igual que todos sus congéneres, se incluye dentro de la “pirañas”; se trataría, posiblemente, de una defectuosa identificación de los componentes del contenido estomacal por un avanzado estado de digestión.

3.1.5 Oferta alimentaria

La presencia y la abundancia de ciertos grupos de organismos en determinados ambientes y su distribución dependen de factores fisicoquímicos y biológicos, los cuales son los responsables por la presencia o ausencia de una especie dentro de un ambiente (Hardy 1978); así como, de su abundancia o escasez; a estos podemos sumar los factores hidrológicos que también juegan un papel importante en los ambientes acuáticos del departamento de San Martín. En ese sentido, Guerra et al. (1999) registra gran variación de los componentes de la oferta alimentaria en los cuerpos de agua, y para el caso se ha considerado sólo el material orgánico que se encuentra en suspensión.

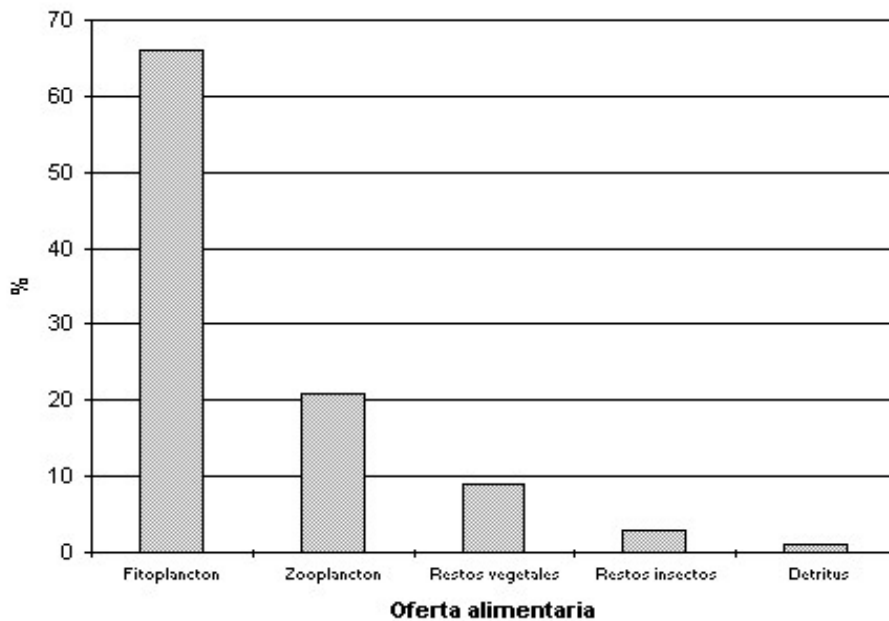
La composición global de la oferta alimentaria, privilegia al fitoplancton, particularmente en aguas altas donde llega al 65%, y junto al zooplancton alcanzan el 87% (plancton en general) con referencia a los demás componentes que sólo alcanzan el 13% (Figura 1). Si bien esta composición se esperaba, debe resaltarse el aporte de la laguna Sauce que alcanza el 27% (Tabla 10), en el cómputo global. Los ambientes lúticos, por el contrario, presentan una escasa oferta de plancton.

En el periodo de aguas bajas, el cuadro es diferente, los componentes plancton y detritus están en el mismo nivel con 31.5% cada uno, seguidos por vegetales superiores y arena, con 21 y 15%, respectivamente; en tanto que los insectos sólo llegan al 1%. Esto debido al replegamiento de los cuerpos de agua a su cauce principal.

El lago Sauce presenta los mayores valores de oferta alimentaria con relación al fitoplancton, zooplancton, restos vegetales y detritus. Entre cursos de agua, los ríos Huallaga, Saposoa y tributarios y Sisa y tributarios, presentan mayor oferta alimentaria que el río Mayo y tributarios.

La presencia de detritus en el lago Sauce y la quebrada Sacanche es indicio que conlleva a sugerir que en este ambiente se realiza los procesos de descomposición de la materia orgánica más altos entre los ambientes acuáticos estudiados.

FIGURA 1. Composición Porcentual de la Oferta Alimentaria en los Cuerpos de Agua Muestreados.



Tomado de Guerra et al. 1999.

La información que se presenta en la Tabla 11, permite establecer las comunidades ícticas donde los macrófagos se encuentran en la base de la pirámide trófica, con el 76.6% en el periodo de aguas altas y 78.5% en el periodo de vaciante. Los otros componentes de la cadena trófica siguen la distribución típica, ubicando a los pocos carnívoros en la cúspide de la pirámide. Sin embargo, en el periodo de vaciante los comedores de detritus alcanzan un alto nivel, llegando al 20%; lo que se relaciona favorablemente con la elevada oferta de detritus, que globalmente llega al 31.5%. Ambientes lenticos como San Pablo y Mashuyacu, ubica a los detritívoros en la base de la pirámide trófica, con el 95 y 94%, respectivamente. Otros ambientes lútics como Cumbaza, San Antonio y tributarios del Sisa, también presentan más del 50% de detritívoros y, en este caso, no está asociado a una mayor magnitud de este componente de la oferta alimentaria.

Finalmente, las comunidades ícticas constituyen componentes de la oferta alimentaria para los peces piscívoros, a los cuales no estuvo dirigido el muestreo.

TABLA 10. Oferta Alimentaria (unidades por muestra) de los Ambientes Acuáticos Muestreados en el área de Estudio.

Estación	Fitoplancton		Zooplancton		Rest.insect.		Rest.veget.		Detritus		Arena	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1. Huallaga 1	22	54	11	1	1	0	3	127	0	189	-	47
2. Huallaga 2	12	-	5	-	1	-	2	-	0	-	-	-
3. Huallaga 3	7	-	3	-	2	-	0	-	0	-	-	-
4. Caño Ajo	3	4	6	32	0	0	7	30	0	21	-	12
5. Río Saposoa	31	-	8	-	1	-	1	-	0	-	-	-
6. Qda. Sacanche	17	2	21	10	14	0	0	17	2	58	-	14
7. Río Sisa Medio	14	20	9	7	0	0	9	19	0	20	-	11
8. Represa San Pablo	6	10	2	0	0	0	1	0	0	88	-	19
9. Sisa bajo	10	-	8	-	0	-	6	-	0	-	-	-
10. Sisa tributarios	24	19	8	21	1	0	3	14	0	7	-	4
11. Mishquiyacu	61	34	11	7	0	0	2	21	0	18	-	29
12. Laguna Sauce	179	163	21	4	2	0	14	0	5	0	-	1
13. Río alto Mayo	8	56	4	5	0	11	2	29	0	60	-	48
14. Río Tónchima	3	14	3	1	0	0	1	20	0	24	-	23
15. Represa Mashuyacu	5	151	1	15	0	1	1	19	0	8	-	8
16. Río Indoche	3	51	3	0	0	0	1	22	0	38	-	15
17. Represa del Gera	2	4	1	3	0	2	1	18	0	13	-	7
18. Río Gera	4	16	2	0	0	5	1	15	0	29	-	8
19. Río Cumbaza-S.Anton	4	4	7	0	0	0	0	11	0	0	-	8
20. Río Cumbaza-J.Guerra	5	2	4	9	0	5	3	18	0	0	-	19
21. Río Ahuashiyacu	2	6	2	0	0	0	0	7	0	30	-	8
22. Pucayacu	6	3	4	0	0	0	2	0	0	3	-	0
23. Río Shanusi	5	-	4	-	0	-	3	-	0	-	-	-
24. Yuracyacu	7	-	4	-	0	-	1	-	0	-	-	-
25. Huayabamba	11	4	1	0	0	0	0	34	0	13	-	21
26. Laguna limón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27. Río bajo Mayo	-	11	-	0	0	0	-	17	-	39	-	8

Tomado de Guerra et al. 1999.

TABLA 11. Porcentaje de Individuos y N° de Especies por Nivel Trófico en los Ambientes Acuáticos Muestreados.

Ambiente muestreado	Número de ejemplares y especies por nivel trófico																							
	Micrófagos				Insectívoros				Herbívoros				Omnívoros				Carnívoros				Detritívoros			
	%		Esp		%		Esp		%		Esp		%		Esp		%		Esp		%		Espec.	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1. Huallaga 1	93.2	99.2	7	8	4.5	0.7	5	2	21.1		2		0	0	0	0.01	0.2		1			0.1		1
2. Huallaga 2	70.3	99.7	4	7	25.6	0	3	0	4.1		1		0	0	0	0	0		0			0.1		1
3. Huallaga 3	0	83.1	0	11	8.5	4.2	2	1	0		0		91.5	0.2	3	0	0		0			12.5		4
4. Caño Ajo	82.5	55	8	7	13.3	0	3	0	0		0		0	0	0	0	1.7		3			45		4
5. Río Saposoa	94.1	96.9	5	3	4.1	0	5	0	0		0		0	0	0	1	1.8		4			3.1		2
6. Qda. Sacanche	79.7	99.2	6	5	18.9	0	3	0	0.5		1		0	0	0	0	0.9		2			0.8		5
7. Río Sisa medio	76.8	55.7	9	6	19.2	0	4	0	1.7		1		0	1	0	0	2.3		2			43.3		3
8. Represa San Pablo	73	5	4	6	25.2	0	2	0	0		0		0	0	0	0	1.7		1			95		3
9. Río Sisa Bajo	91.4	92.8	5	6	4.7	0	3	0	0		0		0	0	0	0	3.9		2			7.2		4
10. Sisa tributarios	70.6	45.2	9	2	24.6	0	2	0	0		0		0	0	0	0	4.8		3			54.8		1
11. Qda. Mishquiyacu	54.6	85.9	4	3	9.6	0	2	0	3		2		38.8	0	3	1	0		0			14.1		3
12. Laguna Sauce	100	77.9	6	6	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0		0			22.1		1
13. Río Alto Mayo	61.3	56.7	4	2	0	0	0	0	38.7				0	17.9	0	0	0		0			25.4		1
14. Río Tónchima	87.5	100	2	4	0	0	0	0	12.5		1		0	0	0	1	0		0			0		0
15. Embalse Mashuyacu	100	6	4	3	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0		0			94		1
16. Río Indoche	41.9	92.8	4	1	0	0	0	0	58.1		1		0	4.3	0	0	0		0			2.9		1
17. Represa del Gera	100	90	2	2	0	0	0	0	0		0		0	0	0	1	0		0			10		1
18. Boca del río Gera	80	100	3	3	4.5	0	2	0	15.5		2		0	0	0	0	0		0			0		0
19. Cumbaza San Antonio	79.6	38.3	2	8	0	0	0	0	2		1		18.4	2.9	1	1	0		0			58.8		1
20. Cumbaza J. Guerra	91.6	100	7	7	6.5	0	23	0	0		0		0	0	0	1	1.9		1			0		0
21. Qda. Ahuashiyacu	60.1	95.5	9	7	19	0	1	0	9.8		2		8.6	3.8	1		2.5		2			0.7		2
22. Qda. Pucayacu	80.5	97.5	6		18.1	0		0	0		0		0	0.6	0		1.4		1			1.9		3

23. Río Shanusi	96.9			3.1				0		0		0			0		0							
24. Qda. Yuracyacu	73.3		2	4.1		1		21.2		2		0		0		1.4		2						
25. Río Huallabamba	90.7	4	3		0	3	0					0	0	0								9.3	1	
26. Laguna Limón	98.7		1		0		0					0		0								1.1	1	
27. Río bajo Mayo	100		2		0		0					0		0								0	0	

Tomado de Guerra *et al.* 1999.

3.2. La actividad acuícola en el departamento de San Martín

3.2.1. Antecedentes

Las prácticas piscícolas en el departamento de San Martín se iniciaron mediante repoblaciones realizadas en la laguna Sauce, con especies amazónicas y exóticas, como se muestra en la Tabla 12. Esta actividad se vio reforzada con la construcción de la Estación Pesquera de Ahuashiyacu, a cinco kilómetros de la ciudad de Tarapoto, como centro acuícola concebido para producir cinco millones de alevinos, que impulsan el desarrollo acuícola de San Martín.

La década del 80 se caracterizó por la expansión de la actividad piscícola sustentada en los mejores rendimientos del cultivo monosexo de la Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), introducida a la región en 1982 desde el Brasil.

TABLA 12. Introducción de Especies Amazónicas y Exóticas en la Laguna Sauce.

Año introd.	Especie	Nº individuo	Finalidad
1962	<i>Arapaima gigas</i>	522	Poblamiento
1963	<i>Arapaima gigas</i>	240	Repoblamiento
1965	<i>Levistes reticulatus</i>	13,000	Población presa.
1965	<i>Arapaima gigas</i>	354	Repoblamiento
1968	<i>Tilapia rendalli</i>	1040	Población presa.
1968	<i>Arapaima gigas</i>	400	Repoblamiento
No determinado	Especies amazónico	No determinado	Poblamiento
1982	<i>Oreochromis niloticus</i>	No determinado	Poblamiento

Tomado de Guerra *et al.* 1999.

Por otro lado, el desarrollo de la tecnología de producción masiva de alevinos de especies nativas en el segundo lustro de dicha década marcó el pulso para el desarrollo piscícola con peces de alta aceptación como Gamitana (*Colossoma macropomum*), Paco (*Piaractus brachipomus*) y Boquichico (*Prochilodus nigricans*), gracias al esfuerzo de instituciones como el IMARPE² en Iquitos, IVITA³ en Pucallpa y el Ministerio de Pesquería en Tarapoto. Actualmente, se ha obtenido logros significativos con la piscicultura del Paiche que se viene diseminando en toda la Región San Martín con muy buenas perspectivas de desarrollo. El apoyo y asesoramiento de especialistas del Brasil, así como la formación de profesionales regionales en este campo fue decisivo.

3.2.2. Especies en cultivo

Especies nativas

- Gamitana (*Colossoma macropomun*)
- Paco (*Piaractus brachipomus*)
- Boquichico (*Prochilodus nigricans*)
- Paiche (*Arapaima gigas*),
- Sábalo cola roja (*Brycon erythropterum*)
- Tucunaré (*Cichla monoculus*)
- Acarahuzú (*Astronotus ocellatus*)
- Carachama *Plecostomus* sp,
- Carachama (*Pterygophlychtys multiradiatus*),
- Palometa (*Mylossoma duriventris*),

Especies exóticas

- Tilapia del nilo (*Oreochromis niloticus*)
- Carpa común (*Cyprinus carpio*),
- Camarón gigante de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*),

2 IMARPE: Instituto del Mar del Perú

3 IVITA: Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y Altura

3.2.3. Modalidades de cultivo y rendimiento

En el departamento de San Martín se practican tres modalidades de cultivo: la piscicultura extensiva, la semi intensiva y la intensiva.

De acuerdo a Guerra et al. (1999) la piscicultura extensiva se sustenta nicamente en el alimento natural que los peces encuentran en el recinto acuático, por lo que la densidad de siembra es baja, y el rendimiento solo alcanza de 800 a 950 kg/ha/año. Esta modalidad de cultivo representa el 13% del total en San Martín.

La piscicultura semi intensiva, la más extendida en la zona de estudio, llega al 76%, y su rendimiento va de 8,000 a 9,500 kg/ha/año. Estos niveles se logran con la modalidad de policultivos, empleando diferentes especies que ocupan los diferentes estratos de la columna de agua de un estanque, lo que permiten tener un mejor rendimiento.

La acuicultura intensiva estaría restringida al cultivo del Camarón gigante de Malasia, con rendimientos de 900 a 1200 kg/ha por campaña de cuatro meses, pudiendo lograrse dos campañas al año (Gamboa 1998). Su práctica llegaría al 11%.

3.2.4. Fuentes y manejo del agua

El agua que abastece a los estanques acuícolas en el departamento de San Martín, proviene, en un 64% de canales de riego dedicados al cultivo de arroz. Sin embargo, debemos recalcar que esta práctica es muy riesgosa para el desarrollo de la piscicultura debido a que existe uso indiscriminado de plaguicidas en las extensas áreas de cultivo, con el consiguiente riesgo de que los cuerpos de agua puedan transportar esas sustancias nocivas para los peces. En este contexto, se recomienda practicar la piscicultura utilizando el agua antes de ser utilizada en los sistemas de cultivos.

Las corrientes de agua superficiales constituyen otra fuente de agua para uso acuícola; se captan mediante canales de derivación o mediante el represamiento para estanques de presa. Representan el 20% con respecto a las otras fuentes.

Las aguas de manantial, de filtración y de pozo, constituyen otras tantas alternativas de fuentes de agua para uso acuícola, representado el 11, 4 y 1%, respectivamente.

3.2.5. Infraestructura de cultivo

En el ámbito de Amazonía, la Región San Martín tiene la mayor infraestructura acuícola, alcanzando a 1,030 establecimientos acuícolas con un espejo de agua de 416.08 ha (Dirección Regional de la Producción - DIREPRO 2004). Estos establecimientos acuícolas están destinados a la piscicultura de subsistencia y de mediana escala, no existiendo piscicultura de nivel comercial en el departamento de San Martín.

De acuerdo a la DIREPRO la provincia San Martín tiene la mayor infraestructura piscícola con 343 estanques, con un espejo de agua de 171.34 ha que representan el 33.3% y 41.18% de toda la Región, respectivamente. Siguen el orden con relación a la amplitud del espejo de agua para la piscicultura, las provincias Moyobamba (56.53 ha que representa el 13.59%), Rioja (53.38 ha que representa el 12.83%) y Picota (48.76 ha que representa 11.72%). La provincia El Dorado presenta la menor cobertura de espejo de agua para la piscicultura con 2.11 ha que representa el 0.51% del espejo de agua de la Región (Tabla 13).

La actividad acuícola ha experimentado un pequeño incremento en los últimos años. En 1996 existía un espejo de agua para la actividad piscícola de 379 ha, en 1997, de 381.72 ha (Guerra et al. 1999), en el 2000, de 390.43 ha (DIREPE 2000) y 396.33 ha de espejo de agua en el 2001 (DIREPE 2001). En los últimos 7 años el crecimiento de la infraestructura piscícola es bastante bajo en el departamento de San Martín, puesto que, como se observa en la Tabla 13, desde 1996 al 2003 la infraestructura piscícola ha crecido de 379 ha a 415.08 ha de espejo de agua.

En cuanto a los tipos de estanques, se tienen referencias de la predominancia de los estanques de derivación, los que se ven favorecidos por la fuente de agua provenientes de los canales de riego. Esto es el caso de los estanques de Rioja, Moyobamba, San Martín, Picota, que tienen abundantes canales de riego; mientras que, los estanques de presa representan sólo el 25%, aproximadamente. Su menor costo constituye una ventaja comparativa que contrapesa el mayor riesgo en su manejo ante eventuales riadas que deterioran o destruyen al estanque (Guerra et al. 1999).

En los últimos años se vienen presentando conflictos por el uso del agua, así por ejemplo, la cantidad de agua que llega a la Estación Pesquera de Ahuashiyacu ha disminuido ostensiblemente por una toma de agua en la cuenca del mismo nombre para uso doméstico y de regadío.

De acuerdo a Guerra et al. (1999) cerca del 45% de la infraestructura acuícola esta desocupada. La situación es más crítica en la Sub Región de Alto Mayo (Rioja y Moyobamba) donde el nivel de desocupación de los estanques llega al 80%, el 20% restante tiene una cierta actividad, pues, sólo conservan en sus piscigranjas especies como Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), Carpa común (*Cyprinus carpio*), Acarahuazú (*Astronotus ocellatus*), Tucunaré (*Cichla monoculus*) y en menor escala Gamitana (*Colossoma macropomum*), Boquichico (*Prochilodus nigricans*), Paco (*Piaractus brachipomus*) y aún Paiche (*Arapaima gigas*) (Foto 4).

TABLA 13. Establecimientos Acuícolas Provincias del departamento de San Martín.

Provincia	Comercial		Mediana escala		Subsistencia		Total			
	N°	ha	N°	ha	N°	ha	N°	%	ha	%
Rioja			32	42.49	63	10.89	95	9.02	53.379	12.83
Moyobamba			55	45.31	78	11.22	133	12.9	56.528	13.59
San Martín			240	145.5	103	25.85	343	33.3	171.34	41.18
Lamas			7	7.817	78	6.669	85	8.25	14.486	3.48
El Dorado			1	0.83	15	1.283	16	1.55	2.113	0.51
Picota			89	44.22	30	4.542	119	11.6	48.762	11.72
Bellavista			34	19.03	69	7.446	103	10	26.476	6.36
Mcal. Cáceres			28	12.57	22	3.099	49	4.95	15.671	3.76
Huallaga			7	8.522	14	1.61	21	2.04	10.132	2.44
Tocache			32	15.96	34	1.23	66	6.42	17.192	4.13
TOTAL 2003	0	0	525	342.2	506	73.84	1030	100	416.079	100
TOTAL 1997	82	203	428	130.7	402	48.48	912	100	381.72	100
TOTAL 1996	82	203	426	129.2	396	47.34	904	100	379	100

Tomado de Dirección Regional de la Producción San Martín, 2004.



Foto 4. Estanque de la Estación Piscícola de Marona perteneciente a la Dirección Regional de la Producción (Foto J. Maco).

3.2.6. Oferta de semillas

En la Tabla 14 se ilustra la oferta de alevinos producidos en San Martín, se puede ver como los de especies nativas tienen un costo que duplica y casi cuadruplica a los de Carpa común y Tilapia del Nilo, respectivamente. También se observa que el Estado, a través del Ministerio de Pesquería y el IIAP, es el único oferente de alevinos de Gamitana, Paco, Boquichico y Paiche.

TABLA 14. Oferta de Alevinos en departamento de San Martín.

Especie	Oferta		Oferente
	Período	Precio X mil (S/)*	
Gamitana	Oct. a feb.	300	DIREPE,
Paco	Oct. a feb.	300	DIREPE,
Híbrido (gamit. + paco)	Oct. a Feb.	300	DIREPE,
Boquichico	Oct. a feb.	300	DIREPE,
Acarahuazú	Todo el año	200	DIREPE y piscicultores
Paiche	Oct. a marzo	10,000.00	DIREPE
Tucunaré	sin información		Piscicultores
Carpa común	Todo el año	150	DIREPE y piscicultores
Tilapia del nilo**	Todo el año	80	Piscicultores
Camarón gigante	Todo el año	60	Laboratorios particulares

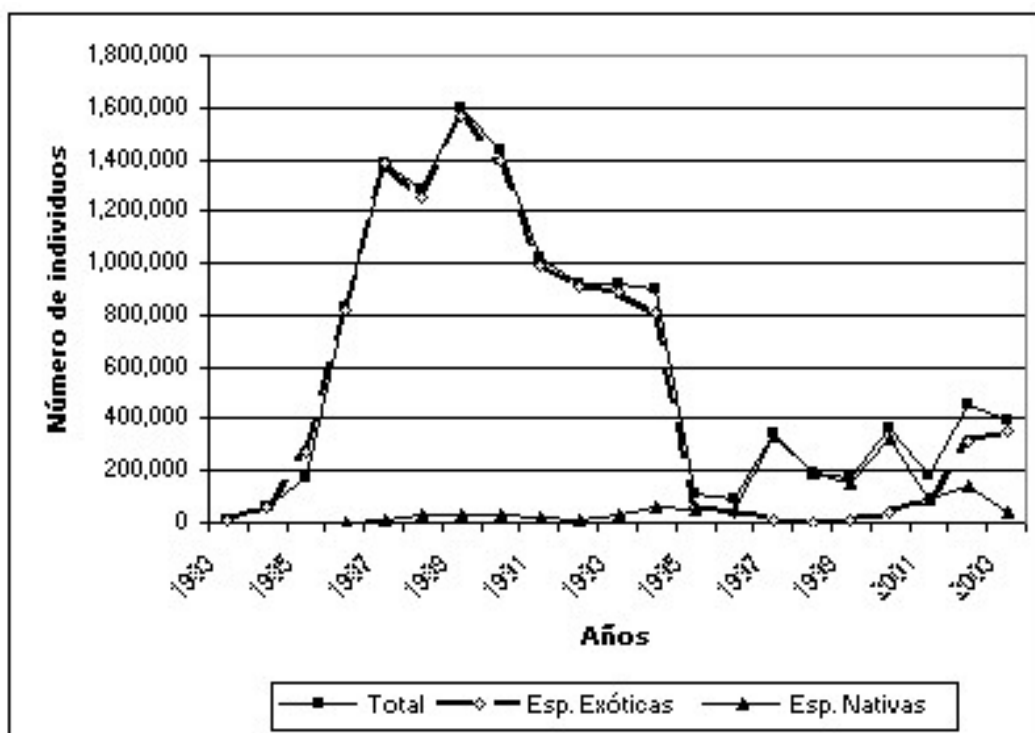
Tipo de cambio a marzo 98. US \$ 1.00 = S/ 2.85.

* Tipo de cambio a marzo 98. US \$ 1.00 = S/ 2.85.

** Producido por piscicultores, algunos lo sexan (sexado S/ 30.00 por millar). Tomado de Guerra *et al.* 1999.

Actualmente, la producción de alevinos de especies ícticas (nativas y exóticas) es aun reducida como para impulsar la piscicultura a niveles comerciales (Figura 2). Por otro lado, el porcentaje de sobrevivencia de alevinos de especies nativas es aún bajo (IIAP 1999, 2000). Solo entre los años 1987 y 1991 se logró producir más de 1 millón de alevinos de especies ícticas, siendo las exóticas las que ocuparon casi el 100% de la producción.

FIGURA 2. Producción de Alevinos en las Unidades Productoras de la Dirección Regional de la Producción de San Martín.



Fuente DIREPE 2001 y DIREPRO 2004.

3.2.7. Mecanismos de alimentación de los peces cultivados

De los estudios realizados por Guerra et al. (1999) se desprende que la frecuencia, cantidad y calidad de alimentos que se proporcionan a los peces en cultivo, están relacionadas con el tipo de especie y la modalidad de acuicultura que se practica. En el caso de la modalidad semi intensiva, se han venido usando insumos regionales como polvillo de arroz, harina de maíz, harina de yuca, harina de plátano y como insumos "importados": harina de pescado, harina de soya, torta de soya y suplementos vitamínicos. El suministro de alimentos suele efectuarse mezclando los insumos y proporcionándolo a los peces en forma de polvo o, en algunos casos, se llega a peletizar con máquinas de moler manuales o accionadas por un motor eléctrico.

El cultivo de *O. niloticus* es menos exigente, pues la fertilización orgánica con gallinaza y distribución de polvillo de arroz ha venido usándose desde mucho tiempo atrás. Los rendimientos que se logran en tales condiciones van de 3 a 6 t/ha/año, en dos campañas. Para el caso de *P. nigricans* y *C. carpio*, el método suele ser el mismo. Se considera a las especies anotadas como acompañantes, pues, el pez principal suele ser la gamitana o paco.

En el caso del cultivo de Camarón gigante de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*), que se ubica en el nivel intensivo, el alimento que se proporciona es balanceado de aves, de langostinos, etc.

Para los peces en etapa de larva y post larva se emplea el alimento natural que se genera en el estanque previamente tratado para este fin, lográndose producir sucesivamente, rótíferos, cladóceros y copépodos que son el alimento inicial de la mayoría de peces. También se ha empleado *Artemia* (*Artemia salina*), microencapsulado de huevo y últimamente un micronemátode, que continúa a prueba con la finalidad de poder adoptarlo.

Ascón y Paredes (1992), sobre la base de encuestas realizadas en Tarapoto y Lamas a diversos productores, prepararon una lista de insumos, alimentos y fertilizantes, que se vienen usando en la actividad pecuaria, incluyendo a la piscicultura. La lista resume las respuestas de los encuestados, lo que significa su uso más o menos frecuente. La lista sigue a continuación:

INSUMOS

- Polvillo y ñelén de arroz
- Yuca cruda y cocida
- Harina de maíz
- Harina de plátano
- Afrecho de trigo
- Harina de sorgo
- Pasta de algodón
- Torta de coco
- Harina de erytrina
- Harina cáscara de huevo
- Harina de pescado
- Torta y pasta de soya
- Harina de sangre de vacuno
- Vitamina

ALIMENTOS

- Microorganismos (Prod. Nat)
- Balanceado, Purina
- Balanceado, conejina
- Balanceado, langostina
- Balanceado para aves
- Lombriz
- Caracoles
- *Artemia salina*
- Frutos de la región
- Sobras de cocina

FERTILIZANTES

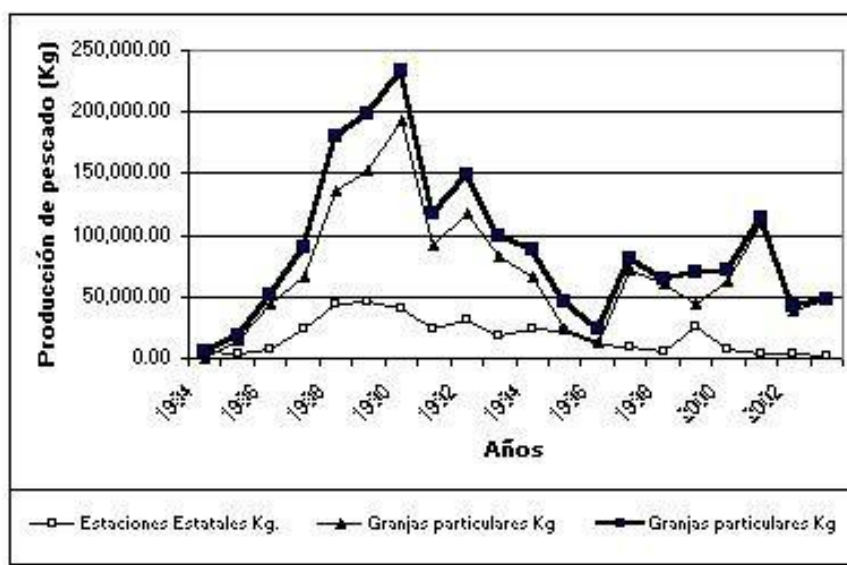
- Estiércol de gallina de postura (gallinaza)
- Estiércol de ganado porcino (cerdaza)
- Estiércol de ganado vacuno y ovino
- Minerales (nitrogenados y fosforados)

3.2.8. Producción de pescado en piscigranjas

Los niveles de producción de pescado en el departamento de San Martín han experimentado gran variación. La piscicultura se inició con el cultivo de especies exóticas, tales como las tilapias y carpa. Durante los primeros años de cultivo (1984) se tuvo un crecimiento acelerado hasta el año 1990, llegando a niveles de más de 200 toneladas. A partir de este año la producción fue decayendo rápidamente hasta llegar a los niveles de producción de poco más de 71 toneladas en el año 2000 (DIREPE 2000). Las granjas particulares marcaron el pulso de la producción durante los periodos de auge de la piscicultura debido a la masificación de la producción de las especies de Tilapia; mientras que en las estaciones piscícolas del Estado la producción fue menor como se puede mostrar en la Figura 3.

Actualmente, el Estado y el Gobierno Regional de San Martín vienen promocionando con mayor intensidad el cultivo de especies piscícolas, tanto de especies exóticas como de especies amazónicas, dándole mayor énfasis al cultivo de Paiche, de cara a la producción comercial en el ámbito nacional e internacional, sin embargo, aún no se llega a los niveles de producción de 1990 donde se produjo más de 230,000 kg de pescado (Figura 3).

FIGURA 3. Producción Histórica de Pescado en Piscigranjas



Fuente Dirección Regional de PESQUERÍA 2001 Y Dirección Regional de la Producción, 2004

3.3. Las Pesquerías en el departamento de San Martín

3.3.1 Actividad pesquera

La actividad pesquera es muy incipiente en el sector medio de la cuenca del Huallaga, en el sector que pertenece a Selva Alta, se le puede considerar como pesca de subsistencia y principalmente es para el autoconsumo (Foto 6). En las partes bajas de los principales tributarios se desarrolla pesca de subsistencia empleando anzuelos, atarrayas y redes cortinas, especialmente durante el periodo de vaciante. En esta zona la pesquería es una actividad económica secundaria puesto que los pobladores mayormente se dedican a la agricultura. Sin embargo, se puede observar con frecuencia a pescadores solitarios con atarrayas en las orillas de los ríos, a pie o en canoas. También se observan a pequeños grupos de pescadores (3 ó 4) pescando con redes arrastradoras, movilizándose a través de pequeños botes o canoas. Pocos pescadores utilizan redes de arrastre compuestas de 4, 5 o 6 años para la captura de peces, especialmente Boquichico y peces mayores, para este caso utilizan botes con motores fuera de borda durante la faena de pesca. Una faena de pesca dura, generalmente, entre 2 a 6 horas.

En estos sectores de la cuenca se puede observar la participación de las mujeres y niños en las actividades pesqueras (Foto 6). Los niños, en sus horas libres de escuela, generalmente se dedican a realizar faenas de pesca con anzuelos en las orillas de los principales ríos. En estas zonas la pesca es, generalmente, para el autoconsumo con la finalidad de satisfacer en parte la necesidad de proteína animal. La pesca se realiza, mayormente, durante el periodo de vaciante de los ríos.

En el sector denominado “Mal Paso El Vaquero” del río Huallaga, la actividad pesquera se realiza por un pequeño grupo de pescadores que se reúnen durante el periodo de vaciante para realizar las faenas de pesca, empleando atarrayas, anzuelos y trampas típicas, especialmente diseñadas para la captura de peces en corrientes rápidas o “malos pasos”. Las trampas, que se elaboran con material de la zona son colocadas en forma permanente en los cauces principales de los ríos torrentosos (Foto 7) y periódicamente son revisados para recoger la captura.

En el sector bajo del río Huallaga, la actividad pesquera es más intensa debido a que se encuentran condiciones ambientales más propicias para el desarrollo de esta actividad. Se emplean anzuelos, flechas, atarrayas y diferentes redes para realizar las faenas de pesca de subsistencia y también para ser comercializada en los poblados mayores. Es frecuente la presencia de pescadores de las ciudades que se trasladan en pequeños botes pescadores, con motores fuera de borda o “peque peque”, hacia las principales zonas de pesca (cochas, remansos de los ríos y playas).

La actividad pesquera, puede ser la primera actividad económica durante los meses de vaciante (julio, agosto y setiembre), donde los peces se encuentran en áreas más confinadas siendo capturados con menor dificultad con relación al periodo de creciente (febrero, marzo y abril), donde la pesca se torna en una actividad secundaria, solamente para satisfacer, en parte, la demanda de proteína animal en la

dieta del poblador ribereño. Las mayores capturas de peces se realizan en las cochas. Por ejemplo en la cocha Papacocha (ubicada frente al caserío Pelejo en el río Hullaga), es frecuente la incursión de pescadores (3 a 4 pescadores por equipo de pesca) que emplean honderas para la pesca. Las honderas son confeccionadas con 6 paños de red con malla de 1 a 2 pulgadas. Se pudo observar que en solo 2 o 3 horas de faena de pesca se puede capturar alrededor de 500 kg de pescado menudo (Ractacaras, Chio-chios) que son comercializados en los diferentes poblados.

Se capturan especies de peces, tales como: Boquichico (*Prochilodus nigricans*), Zúngaro (*Zungaro zungaro*), Paña (*Serrasalmus humeralis*), d Doncella (*Pseuplatystoma sp*), Sardina (*Triportheus angulatus*), entre otras.



Foto 5. Pesca con red de arrastre en el río Mayo (Foto J. Maco)



Foto 6. Pesca realizada por pobladoras de la zona (J. Maco)



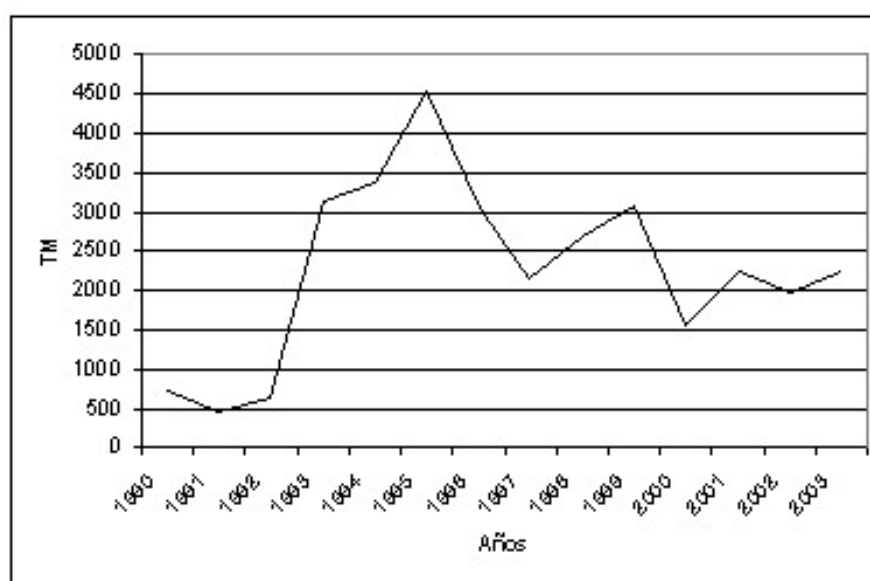
Foto 7. Trampa típica confeccionada con materiales vegetales de la zona colocada en el río Gera (Foto J. Maco)

3.3.2 Comercialización de pescado

En el departamento de San Martín se pueden identificar dos modelos económicos en cuanto a la comercialización de pescado: el primero se desarrolla en el ámbito de Selva Alta, con menor volumen y con precios más elevados, y el segundo, en el ámbito de la Llanura Amazónica, con mayor volumen y menor precio. En Selva Alta se comercializa el pescado que se produce en las piscigranjas (Figura 3) ubicadas en Selva Alta; así como, el pescado que se extrae de los diferentes ríos del departamento de San Martín; así como, el pescado que se trae de otras regiones del país. Los precios varían de acuerdo al periodo hidrológico. Durante el periodo de creciente los precios se tornan mayores que durante el periodo de vaciante de los ríos.

El precio de los peces nativos criados en piscigranjas varía entre S/. 6 a S/. 8 por kilogramo; mientras que, la especie exótica tilapia, se vende de S/. 5 a S/. 7 el kilogramo. A la región de Selva Alta ingresa pescado proveniente de la Llanura Amazónica (especies nativas) y de mar (especies marinas) (Figura 4). Los mayores volúmenes están, representados por las especies nativas y entre estos se comercializan en estado fresco, salado y seco salado (Dirección Regional de la Producción 2004). Los precios de pescado regional o nativo son muy variables y están relacionados a la estación hidrológica (creciente y vaciante de los ríos). El precio del pescado regional en estado seco varía de S/. 3 a S/. 6 por kilogramo; mientras que el pescado fresco regional varía entre S/. 6 y S/. 10 por kilogramo. El pescado marino generalmente se vende en estado fresco en ciudades importantes, como Tarapoto, Moyobamba y Juanjuí con precios muy variables; mientras que en los poblados menores el pescado marino es vendido en estado seco salado y el precio oscila entre S/. 5 y S/. 7 por kilogramo.

FIGURA 4. Volumen de ingreso y Comercialización de Productos Hidrobiológicos en el departamento de San Martín



En la Llanura Amazónica, el pescado se comercializa mayormente en estado fresco y los precios varían entre S/. 2 por kilogramo (como se vende las Ractacaras, Chio-chios, Yahuarachis, etc.) y S/. 4 el kilogramo (como se vende boquichico (*P. nigricans*), Lisa (*Leporinus sp*), Doncella (*Pseuplatystoma sp*), etc.). El Paiche (*A. gigas*) ostenta el mayor precio y puede llegar a costar hasta S/. 8 el kilogramo. La comercialización del pescado se realiza, principalmente, en los poblados mayores y eventualmente, en Yurimaguas

3.3.3 Amenazas sobre los recursos hidrobiológicos

Un factor preocupante que se pudo detectar en la cuenca del Huallaga, tanto en Selva Alta como en el Llano Amazónico, es la pesca indiscriminada empleando redes de pequeña abertura de malla que permiten la captura de ejemplares muy jóvenes de las diferentes especies de peces de consumo. Esta práctica se acentúa con mayor intensidad en los cuerpos de agua pertenecientes a la cuenca del Huallaga en el Llano Amazónico, donde no existe control de la pesca por parte de las autoridades correspondientes. Asimismo, en toda la El departamento de San Martín es muy frecuente la práctica de pesca ilegal empelando ictiotóxicos (rotenona, insecticidas, etc.) y explosivos (dinamita), Esta mala práctica se incrementa durante el periodo de vaciante de los ríos. Los ictiotóxicos se emplean, con mayor frecuencia, en los ríos pequeños y quebradas.

Otra gran amenaza que se cierne sobre el recurso pesquero es la gran deforestación que sufre la El departamento de San Martín (Ágreda 2000) que trae como consecuencia la disminución de los hábitat para la fauna acuática. Es preocupante la disminución o desaparición de los cursos de agua por el proceso de deforestación masiva y en otros la deforestación, disminución o eliminación del bosque inundable que es refugio, fuente de alimentación y reproducción de muchas especies de peces. La disminución de los cursos de agua también ocurre debido a los canales de derivación hacia los terrenos de cultivo, permitiendo la disminución de los hábitats para el recurso ictiológico.

Adicionalmente está la amenaza de los plaguicidas cuyo uso indiscriminado en extensas áreas de cultivo, estaría contaminando a la fauna íctica, con serias repercusiones en la salud de la población consumidora.

A estas amenazas se suman las actividades mineras que se realizan en las cabeceras de los afluentes de los principales ríos, dentro o fuera del El departamento de San Martín.

El impacto que estarían ocasionando estos diferentes tipos de amenazas aún son desconocidos en cuanto a su magnitud e intensidad debido a la falta de estudios que aborden estos temas.

IV. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- ÁGREDA, S. E. 2000. El CEPAM San Martín: Una experiencia de participación y concertación local para la gestión ambiental de Tarapoto. Perú. 105 p.
- ANÓNIMO. 1994. Diagnóstico de la Investigación en el departamento de San Martín. Tarapoto, diciembre de 1994.
- ASCÓN, D. G. 1998. Informe Técnico Anual del proyecto tecnología para el cultivo de especies hidrobiológicas en San Martín. Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana. Enero 98. Tarapoto Perú. 8 p.
- AXELROD, H. R. 1995. The most complete colored Lexicon of Cichlids. 2a ed. New jersey: T.F.H. Publications.
- BCR - SUCURSAL IQUITOS 1997. Síntesis Económica de la Del departamento de Loreto, San Martín y Ucayali. Iquitos: Dirección de Estudios económicos.
- BARTLEY, D. M. 1993. Introductions and tranfers of aquatic organisms. En FAO Aquaculture Newsletter. December 1993, Number 5
- BROWN, V. M. 1975. Fishes. En Whitton, B. A. (ed). 1975. RivEcology. Blackwell Scientific Publication. London.
- CAMPOS, L. 1982-1983. Evaluación del Potencial Pesquero del Huallaga Central y Bajo Mayo. 49 pp.
- CTAR-SAN MARTÍN. 1997. San Martín: perfil socio demográfico. Dirección Regional de Estadística e Informática. Moyobamba 1997.
- CORREA, P. O. 1982. Evaluación del potencial de los recursos hídricos e hidrobiológicos de la cuenca hidrográfica del Huallaga Central y Bajo Mayo. MIMEO. Convenio entre la Dirección Regional de Pesquería XI y el Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo. Tarapoto
- DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN. 2004. Memoria Anual 2,003. Gobierno Regional de San Martín. Moyobamba. 32 p.
- DIREPE. 2000a. Memoria Anual 1,999. Región San Martín, Oficina Técnica, Tarapoto. 22 p.
- DIREPE. 2000b. Memoria Anual 2,000. Región San Martín, Oficina Técnica, Moyobamba. 21 p.
- DIREPE. 2000c. Ponencia realizada en el evento Realidad y Gestión de la Acuicultura en San Martín. Paíta 10-11-2001.

- DIREPE - SAN MARTÍN 1997. Memorias Anuales y reportes no consolidados sobre la comercialización y producción interna de especies hidrobiológicas en el departamento de San Martín para los años 1992-1997. Mimeo.
- DIREPE - SAN MARTÍN 2,001. Memoria Anual 2,001. Ministerio de Pesquería, Moyobamba. 36 p.
- FUKUSHIMA, M., A. TRESIERRA, Y L. CAMPOS. 1971. Proyecto de Investigación, evaluación de la población del paiche e implantación de un programa limnológico pesquero en el lago Sauce. MIPE.
- FUKUSHIMA, M., A. TRESIERRA Y L. CAMPOS. 1975. Evaluación de la población de paiche e implantación de un programa de investigación limnológica y pesquera en el lago Sauce, San Martín. Informe científico Convenio Ministerio de Pesquería con Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- HARDY, E. 1978. Compasicao do zooplanton en cinco lagos da Amazonia Central. Tese de Mestrado. INPA-FUA. 148 pp.
- GUERRA F., H.; ORTEGA T., H.; MACO G., J.; LIMACHI H., L.; SÁNCHEZ R., H.; ISMI—O O., R. Y GARCÕA V., A. 1999. Informe del Estudio: Evaluación del impacto de la introducción de especies exóticas en la cuenca del río Huallaga. Convenio Ministerio de pesquería - Instituto de investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú. 74 pág.
- IIAP. 1999. Proyecto: Desarrollo de la acuicultura en San Martín. Producción de alevinos de especies nativas, campaña 98/99. Informe, Convenio - FONDEPES. Tarapoto. 25 pág.
- IIAP. 2000. Producción de alevinos de especies nativas, campaña 99/2000. Informe Anual 2000. Proyecto: Desarrollo de la acuicultura en San Martín - ACUIPRO-SM. Tarapoto. 28 pág.
- MARTÕNEZ, E. M. 1990. Informe de la Reunión sobre Acuicultura Rural en América Latina y el Caribe. Maracaibo, Venezuela, 24-26 de octubre de 1989. FAO Circular de Pesca Ny 829, Roma 1990. 39 p.
- MINISTERIO DE PESQUERÍA, DIRECCIÓN REGIONAL XI, MOYOBAMBA, 1980. Estudios preliminares del Proyecto Explotación Pesquera Integral Tocache, Huallaga y Mayo. Informe Final. Aspectos socioeconómicos del departamento de San Martín. Tarapoto, Perú, 4(4).
- MINISTERIO DE PESQUERÍA. 1980. Proyecto explotación pesquera integral a nivel comercial en Selva Alta: Tocache, Huallaga y Río Mayo. Dirección Regional XI. Moyobamba. Estudios preliminares, Informe final 1979, (3): 32 pp.
- ONERN. 1984. Estudio de Evaluación de Recursos Naturales y Plan de Protección ambiental, Parte I. 355 p