PN-AAK-558
ISN 1832

The International Center for AQUACULTURE

Parte 3

LA PESCA ORNAMENTAL EN EL SISTEMA DEL ALTO META

Agricultural Experiment Station
AUBURN UNIVERSITY
R. Dennis Rouse, Director Auburn, Alabama

Investigaciones sobre la Pesquería
de la Parte Alta del Rio
Meta

Parte 3

LA PESCA ORNAMENTAL EN EL SISTEMA DEL ALTO META

Por
Richard J. Scully
Departamento de Acucultura y Pesca
Universidad de Auburn USA/AID

y

Marco Antonio Torres
Fernando Garzón Franco
Maria Cristina Blanco
INDERENA

Project No. AID/LA - C - 1176 Febrero, 1977 - Junio 1979

BEST AVAILABLE

Seining for Tigrito (Pimelodus pictus) in the Meta River. Pieces of fish, as bait, are staked to the sandy river bottom near a beach. At 15-20 minute intervals, the site is seined.

Percando Tigritos (Pimelodus pictus) en el rio Meta. Pedazos de pescado son usados como carnada y son estacados en el fondo arenoso del Rio cerca de la playa. Cada 15 o 20 minutos el sitio es chinchorreado.

Temporary storage facility for Tigrito on a Meta River Beach.
Almacenamiento temporal para Tigrito, sobre la playa del Rio Meta.

Dip-netting Brillantes (Hemigrammus armstrongi) in flooded pasture near Villavicencio

Nasas hondas para la captura de "Brillantes" (Hemigrammus armstrongi) en potreros inundudos cevca se Villavicencio.

Ornamental fish warehouse in Villavicencio. Fish are transferred from cement tanks to insulated plastic boxes, lined with form-fitted plastic bags in preparation for trucking to Bogota.

Bodega para peces ornamentales en Villavicencio. Los peces son transferidos de estanques de cemento a bolsas plasticas para ser transportados a Bogota.

CONTENIDO

		Página
Sumario	.....	
1.0	Introducción	1
	1.1 Antecedentes	1
	1.2 Descripción del área	4
2.0	Métodos	6
3.0	Resultados y Discusión	7
	3.1 La pesquería de Pie de Monte	7
	3.2 La pesquería de la Sabana	19
	3.3 Análisis del movimiento de la captura .	31
4.0	Recomendaciones	36
5.0	Bibliografia	43
6.0	APENDICES	44

. / .

SUMARIO

La estimación de la producción de los peces ornamentales de la parte Alta del río Meta entre Villavicencio y Orocué fué de 18.223.700 peces ornamentales, incluyendo algunas capturas de las cabeceras de los ríos Muco y Ariari los cuales están situados cerca del área de pesca del río Meta. Estos peces produjeron $16.911.032 pesos[1] que constituyeron el salario bruto de los pescadores; el promedio anual del salario para los pescadores fué de $44.270 pesos, estimado de 382 pescadores. El valor promedio por pez fué de $0.93 pesos.[2]

Los 702.192 peces registrados en los formularios de registro (4% de la estimación anual de la captura total) incluyeron 57 especies. Las especies más numerosas de la sabana fueron: Rojitos, Cardenales, Tigritos, Brillantes, Rodostomos y Monedas y las especies mas numerosas del área de Pié de Monte fueron: Cucha Albina, Corredora Verde, Brillante, Cucha Negra, y Cucha Pina.[3] En general, la familia Carácido dominó la captura de la sabana, mientras que los Loricaridos y Callíctidos dominaron la captura de Pié de Monte.

---

[1] Durante 1978 un dolar ($1.oo U.S.) tenía un precio promedio de $41 pesos.

[2] Se notó que no hubo un incremento consistente en el precio durante 18 meses del estudio pero durante los meses de escacez el precio se incrementó.

[3] Los nombres comunes y científicos son dados en el apendice.

De las 57 especies de peces ornamentales solamente tres especies, la Sapuara, el Agujón y el Mataguaro, podrían ser consideradas como peces de consumo. La Sapuara se encuentra ocasionalmente en el mercado de peces de consumo mientras que el Mataguaro y Agujón no. La Sapuara, por tener un tamaño pequeño con relación a la mayoría de los peces de consumo del río Meta y por no caer en los anzuelos con carnada, es muy poco explotada como pez de consumo; como pez ornamental es también muy poco explotado, aportando solo el 0.6% de la captura de la sabana donde existe esta pesquería. Sin embargo por la gran demanda que presenta y la dificultad de su captura, el precio por unidad es alto. Por esta razón la Sapuara contribuye económicamente con el 14% de la captura de la sabana. Parece ser que existe una competencia directa en pequeña proporción entre la industria de peces ornamentales y la pesca de consumo.

Los datos del INDERENA del mercadeo de los peces ornamentales del río Meta indican que 8 de las 52 especies listadas forman el 71% del número total. Cuatro de estas especies mostraron signos de disminución en la captura total a través de los años 1975-1978. Estas fueron: El Cardenal, Neón Tetra, Apistogramma ramiresi y Cucha que mas tarde se denominaron con el nombre genérico de Hypostomus (anteriormente Plecostomus) y otros géneros de la familia Loricariidae.

Puede haber ocurrido una sobre-explotación local de Apistogramma. Los pescadores han dirigdo su esfuerzo hacia las especies más productoras y la pesquería del Tetra cerca del río Inírida está presentando una cantidad suficiente para satisfacer la demanda. La pesquería de la Cucha se expandió en 1974. Las áreas populares de pesca parecen haber sufrido una sobre-explotación. Se recomienda desarrollar investigaciones sobre las condiciones de existencia de estas especies.

1.0 INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

Colombia ha estado produciendo y explotando peces ornamentales por más de 25 años. Este negocio empezó en el Rio Amazonas con una venta de pescado en Leticia, en 1955 y 1956 comenzó la explotación de peces ornamentales en la cuenca del río Orinoco, en el área de la parte alta del rio Meta cerca de la población de Puerto Gaitán (Figura 1). La pesquería de peces ornamentales en el río Meta se ha desarrollado tan rápidamente que el 88% de los 34 millones de peces ornamentales capturados en 1975 provinieron del rio Meta (Borrero, y Morales et. al. 1975). Se ve que el sistema del rio Meta es el recurso mas grande de peces ornamentales en Colombia (Thomerson 1976 y Morales et al., 1.975).

La preocupación sobre los efectos de la pesca de millones de peces ornamentales o exóticos (Conferencia sobre los peces exoticos y sus problemas, Washington D.C., Feb. 1969) condujo a un estudio en los paises donde se realiza explotación y exportación de peces ornamentales por Thomerson (1976). Referente a la pesquería en el rio Orinoco en Colombia, Thomerson creyó que solamente el 1% del agua presente durante la época de aguas bajas era regularmente explotada con una posibilidad de que otro uno por ciento o dos sea explotado ocasionalmente. La pesquería se consideró "conservativa", es decir que solamente

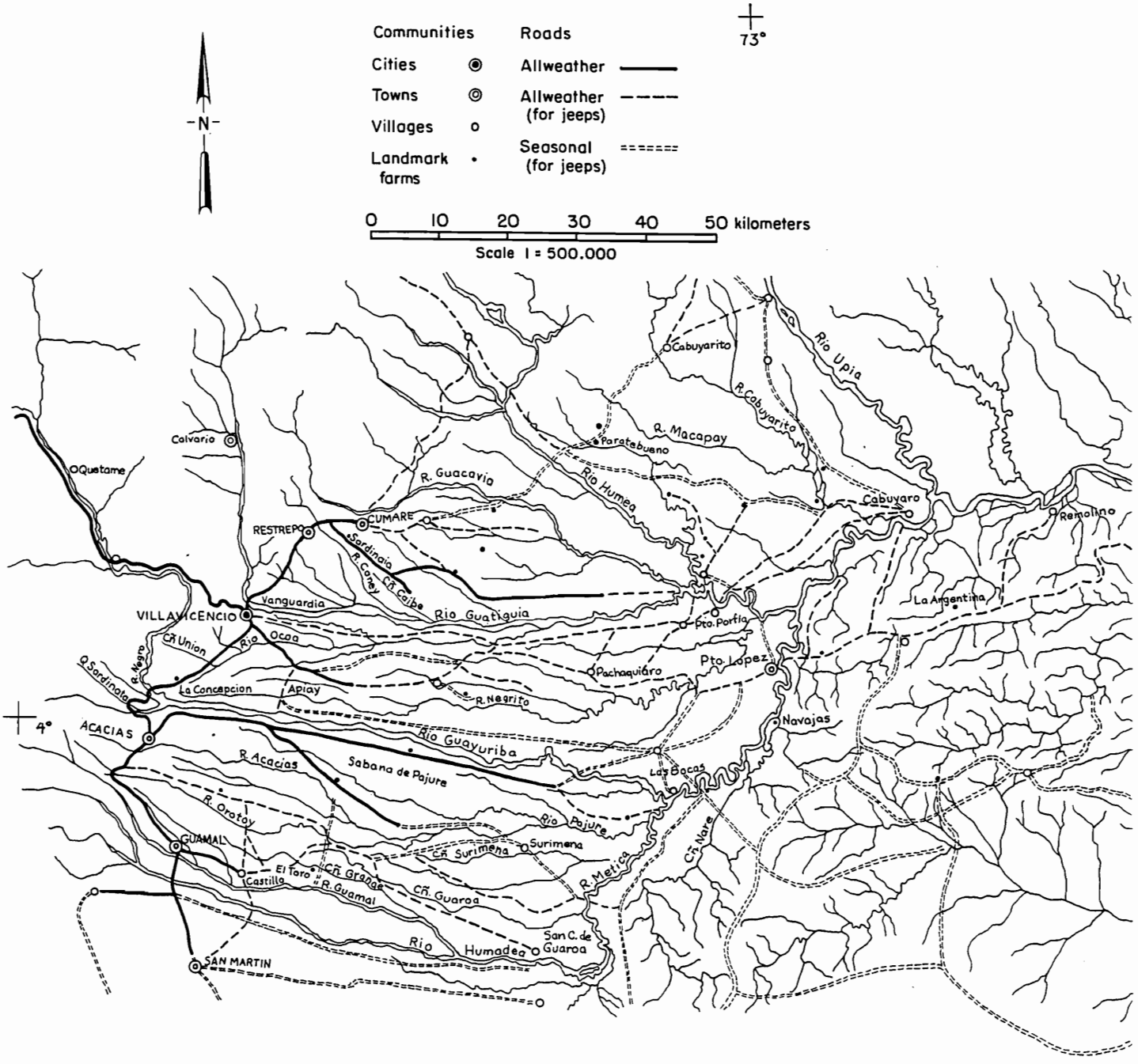
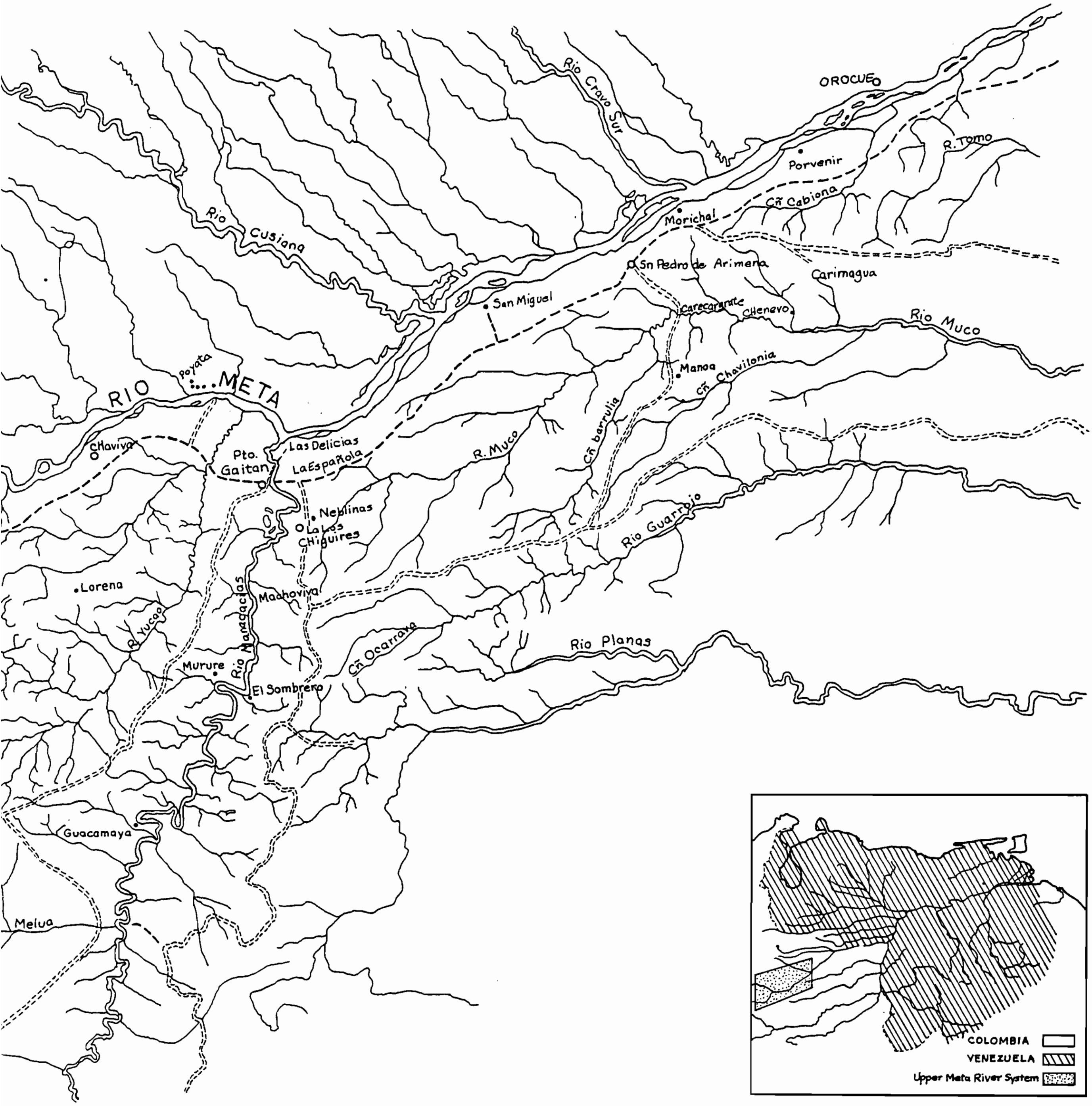


Figura 1. Sistema del alto rio Meta.


OROCUE
Rio Cravo Sur
R. Tomo
Porvenir
Cñ Cabiona
Morichal
Sn Pedro de Arimena
Carimagua
San Miguel
Rio Muco
Rio Cusiana
RIO META
Manoa
Cñ Chavilonia
Pto. Gaitan
Las Delicias
La Española
R. Muco
Cñ barrulia
Neblinas
Chiguires
Lorena
Machoviva
Rio Manacacias
R. Yucao
Murure
El Sombrero
Cñ Ocarrava
Rio Planas
Rio Guarrojo
Guacamaya
Melua
COLOMBIA
VENEZUELA
Upper Meta River System

algunas especies de pocas localidades eran explotadas. Thomerson preocupado por los efectos que podría causar el desarrollo de la agrigultura sobre la explotación de los peces ornamentales en el pié de monte cerca de Villavicencio citó:

> "El principal factor que determinará el futuro del desarrollo de las pesquerías de los peces ornamentales es el desarrollo de la agricultura, el cual se está desarrollando muy rápidamente en esta área. Millas cuadradas de sabana que hace poco no habían sido explotadas, ahora se encuentran convertidas en campos de arroz; se han constituido canales extensos de riegos para los cultivos de arroz. Hay diez avionetas de fumigación aérea operando en una pequeña pista situada entre Villavicencio y Puerto López. El olor de los químicos usados en esta pista abarca tres millas de radio. Un amplio margen de pesticidas agrícolas es usado en ésta área y yo sospecho que esta es la causa principal para el descenso en la pesquería o en la abundancia de peces en el área.
>
> La gente de la localidad reporta que grandes cantidades de peces muertos son comunmente vistos en los ríos donde drenan los desechos de las arroceras. Algunas muertes humanas han sido atribuídas al hecho de haber agua contaminada con pesticidas. Con frecuencia las carreteras son inundadas y erocionadas por las aguas provenientes de los canales viejos que están mal diseñadas. Algunos pescadores descubrieron con asombro manchas de pescado agitando la cabeza en los arroyos que fueron convertidos en canales de riego."

Los datos disponibles indican que la tierra en la cuenca de la parte alta del río Meta que está en producción de arroz aumentó de 16.000 hectareas en 1960 a 100.000 hectareas en 1975. Este incremento parece conti-

nuar y en 1978 se constituyeron varias pistas de aterrizaje para avionetas de fumigación entre Villavicencio y Puerto López a los lados de la carretera. Tanto los autores como los pescadores entrevistados en la zona de "pié de monte" fueron testigos de que los pesticidas produjeron mortalidad en peces en 1977 y 1978.

La magnitud de la producción y el valor de la industria es tal, que emplea pescadores, transportadores, operadores de bodegas, biólogos y exportadores los cuales necesitan investigación. Tambien, los recientes análisis de los datos anuales recolectados por el INDERENA sobre el mercadeo de los peces ornamentales indicaron una disminución en las capturas de algunas de las especies más importantes en las pesquerías del río Meta.

En 1977 el INDERENA empezó una investigación de la pesquería de los peces ornamentales de la parte alta del río Meta como una parte del desarrollo del programa de pesquerías auspiciado por el préstamo de USAID.

Las investigaciones han producido información acerca de: (1) producción numérica, (2) composición de las especies y abundancia relativa en las capturas, (3) características de la pesquería y distribución de las especies tanto geográfica (Pie de Monte contra Sabana) como estacional (aguas altas contra aguas bajas), (4) Métodos de captura y (5) Valor neto de la pesquería para los pescadores como individuo y para toda la comunidad. Se hicieron recomendaciones acerca de las investigaciones y manejo y acerca de la posibilidad de que se presente sobre-

pesca de algunas especies.

1.2 Descripción del área

La pesquería de la parte alta del río Meta (Figura 1) está localizada en los 300 kms. al oeste de los Llanos Orientales Colombianos y está centrada principalmente en el sistema del rio Meta, el cual es uno de los principales tributarios del sistema del rio Orinoco. Esta área es una zona tropical (4° de latitud y 200-400 metros de elevación sobre el nivel del mar). El clima se caracteriza por presentar dos estaciones, una húmeda (Abril-Noviembre) y otra seca (Diciembre-Mayo) y pocos cambios en la temperatura, presentando fluctuaciones diarias, el rango del promedio mensual de la temperatura varía de 25°C a 28°C. El area puede ser dividida en las secciones de Pie de Monte y Sabana, cada una presenta una composición única en especies, comunidades pesqueras y puntos de recolección.

La pesquería de Pie de Monte está localizada en una franja de 80 a 90 km de ancho (oeste-este) entre el lado este de la cordillera Oriental (Montañas de los Andes) cerca de la ciudad de Villavicencio (150.000 habitantes) y Puerto López, el puerto navegable mas alto sobre el rio Meta. Los arroyos típicos son de fondo rocoso y tienen corriente moderada o rápida y casi todos se originan en las montañas. Algunos arroyos son llamados arroyos de aguas "blancas" por su gran contenido de sedimento proveniente de las montañas hacia los llanos y son de aguas frías 20-24°C. La lluvia tiene una precipitación de dos a cua-

tro metros anuales aumentando cerca de las montañas.

La pesquería de la sabana está centrada alrededor de Puerto Gaitán sobre el Rio Manacacias a 200 km al este de Villavicencio. Puerto Gaitán es una población con cerca de 3.000 ó 4.000 habitantes y casi todos dependen directa o indirectamente de la pesquería ornamental. La topografía de la sabana es plana y tierra de pastos, usada principalmente para el levante de ganado. Sin embargo se encuentran fajas o líneas de bosques de moriche de diferentes tipos que contienen arroyos, lagunas y ríos. La mayoría de los pequeños arroyos originados de las aguas subterraneas podrían ser considerados aguas "negras" medio-ambientales; estos arroyos son claros y se mueven muy despacio, además son áridos y presentan manchas de descomposición orgánica. Estos arroyos son por lo general ácidos (ph 5.5 - 6.5 al medio día) algunos contienen densas vegetaciones acuaticas sumergidas. Las lluvias producidas por la época de invierno forman ríos y arroyos que inundan las orillas y forman las "esteros"[1], las cuales existen durante los meses de Mayo a Octubre. La temperatura del agua en la sabana presenta un rango de 24° a 30°C. La pesquería ornamental del río Meta propio es mantenida principalmente por la parte baja de la desembocadura del río Manacacias. Sin embargo tres especies solamente se exportan con intensidad en esta región.

[1] "Esteros" son referidas como Varzea en la literatura sobre el rio Amazonas.

2.0 Métodos.

La pesca ornamental se desarrolla en pequeños arroyos, terrenos con pastos inundados, lagunas y rios. Muy pocas especies son capturadas en los rios y la mayoría de la pesca ornamental es hecha en áreas aisladas lo cual puede hacer difícil para un investigador encontrar al pescador en el sitio de pesca. No obstante, toda la captura de la pesca ornamental debe ser traida a las bodegas.

Se calculó la estimación anual de captura incluyendo los datos desde Octubre 1.977 hasta Marzo de 1.979, (18 meses); este cálculo se hizo basado en las estimaciones del esfuerzo de pesca (E) y la captura por unidad de esfuerzo (CPE)[5] las dos estaciones comprendidas en el año hidrólogico (214 dias en la estación de aguas altas desde el 10 de Abril hasta el 9 de Noviembre y 151 dias de aguas bajas desde el 10 de Noviembre hasta el 9 de Abril). La captura fué calculada separadamente para cada una de las diferentes pesquerías, la de Pie-de-monte y la de la Sabana.

---

[5] La varianza de la relación CPE fué calculada de acuerdo a Cochran (1.963), ver Apéndice II. Se usó este método porque él permite el uso de la captura total/esfuerzo total, en lugar de CPE calculado de las entrevistas individuales. En los primeros cálculos se consideró cada entrevista proporcional al esfuerzo. Esto fué lo más conveniente ya que existen dos tipos de viajes en la pesquería a saber: aquellos que son de corta duración para los sitios de pesca de la localidad, los cuales tienen una baja captura por unidad de esfuerzo CPE y los que son de larga duración y distantes, los cuales presentan una alta captura por unidad de esfuerzo CPE El primer tipo es el más numeroso y por lo tanto el más frecuente en las entrevistas, mientras que el último tipo es raramente entrevistado pero hace una gran contribución a la estimación de la captura total.

Durante el tiempo comprendido entre Noviembre 1.977 y Junio 1.978 se recolectaron 59 nombres de pescadores ornamentales de las entrevistas hechas en las bodegas que reciben el pescado en Puerto Gaitán y Villavicencio. Once de 38 pescadores entrevistados en Puerto Gaitán tenían licencia y sus nombres fueron corroborados con los nombres que figuran en las oficinas del INDERENA. Cinco de 21 pescadores entrevistados en Villavicencio tenían licencia. Se encontraron 52 pescadores con licencia en Puerto Gaitán y 48 en Villavicencio.

Por proporción se estimó que hay 38/11 x 52 = 180 pescadores en la región de Puerto Gaitán y 21/5 x 48 = o 202 pescadores en el área de Villavicencio. 382 pescadores ornamentales es probablemente la estimación mínima dentro del área de estudio de la parte alta del río Meta, ya que algunos de estos pescadores no vienen al pueblo, pero mandan sus peces con uno o dos miembros de su equipo de pesca. Aquellos que no transportan peces, al menos podrían comprar la licencia o ser entrevistados.

3.0 Resultados y Discusión.

3.1 La Pesquería de Pie de Monte

La captura anual del área de Pie de Monte fué estimada en 7.353.790 peces de los cuales el 74 y 26 por ciento fué capturado durante las estaciones de altas y bajas aguas respectivamente. Sin embargo debido al alto pre-

cio de una especie, la Cucha Real, la cual es capturada casi toda durante la época de aguas bajas, el 51% de $8.837.060 pesos, valor total en un año, fué obtenido de la captura en la estación de aguas bajas (Tabla 1).

Doscientos dos pescadores pescaron en las aguas de Pie de Monte y tuvieron un promedio diario de captura de 172 peces ($136 pesos) durante la estación de aguas altas y 116 peces ($270 pesos) durante la estación de aguas bajas, Los pescadores pescaron 73% de los dias durante la época de aguas altas y 55% durante la época de las aguas bajas (Tabla 1). Durante el período de aguas bajas, el transporte para pescar en las diferentes áreas es fácil, ya que el clima es más cómodo para este trabajo y los peces están más concentrados, lo cual hace más fácil la captura. Los pescadores pescan menos en la estación de aguas bajas posiblemente porque la mayor entrada económica diaria resulta en menos necesidad de trabajo.

En la pesquería de Pie de Monte el promedio de los pescadores tiene 35 años de edad, sostienen 5 personas y han estado pescando peces ornamentales por un período de 8 años. El ochenta por ciento de los pescadores manifestaron haber pescado a lo largo del año, sesenta y nueve por ciento dijeron que ellos tienen otros recursos monetarios, el recurso económico más común es la agricultura.

El 80% de los compradores de pescado utilizaron el sistema de bus público para ir a los sitios de pesca, el

12% usaron bicicletas y el 8% caminaron. El precio promedio de transporte semanal durante la época de lluvia fué de $ 247.5 pesos y $ 221.25 durante el verano. El precio promedio del transporte del pescado fué $ 61 pesos ($ 4 pesos por bolsa plástica) en la época de lluvias y $ 50 pesos en el verano. El total del costo anual del transporte es de $ 15.395 pesos. La estimación anual del costo de los materiales[6] y aparejos de pesca (chinchorros, $ 311 pesos; nasas de mano, $ 262 pesos; máscara de buceo, $ 158 pesos; atarrayas, $ 60 pesos y $ 200 pesos por las bolsas plásticas) fué de $ 791 pesos para un costo total por año de $ 16.386 pesos. La entrada anual es de $ 43.748 pesos menos los costos, dejan una entrada neta de $ 27.362 pesos por año. Esto puede ser considerado como un salario anual bajo, similar al que podría ganarse como obrero por día en el área de Villavicencio.

Los equipos de pesca más comunes son: el chinchorro, la nasa honda de mano y la máscara de buceo. Este último aparejo es usado por los pescadores que bucean para buscar los peces del género Loricaridos y sacarlos con la mano de las rocas y de los troncos sumergidos. Este aparejo no es usado en las pesquerías de la sabana.

En 1.973 Tomerson (ibid) encontró que la principal pesquería de Pie de Monte se desarrolló en 60 - 100 millas (100 - 170 Km) de Villavicencio y que solo una pequeña pesca se desarrolló cerca de la ciudad.

---

6 El costo anual de los materiales está basado en el promedio de años de vida que duran los mismos.

Durante el tiempo en que se desarrolló este estudio, un número significante de pescadores viajaban diariamente de Villavicencio a las áreas de pesca a pie o en bicicleta. La pesca, especialmente en invierno, es hecha principalmente en aguas cerca de Villavicencio, tales como el río Ocoa Guatiquía, Guacavía, sus tributarios y las lagunas adyacentes. Durante el período de aguas bajas (verano) la pesca se desarrolla en distancias más grandes y su duración es mayor (de 3 a 5 dias). Este último sistema es más común durante la época seca ya que el clima es más favorable para el transporte y para acampar. También la valiosa Cucha Real, la cual vive en los grandes rios distantes de las montañas, es capturada por expertos buceadores entre los arbustos y troncos. Esto solamente se puede llevar a cabo cuando se reduce la corriente de los rios y se aumenta la visibilidad tal como sucede en la estación seca.

Dieciocho especies de peces ornamentales fueron capturadas en el área de Pie de Montes durante el desarrollo del presente estudio (Tabla 2). Siete especies fueron Loricaridos, tres Gymnotoidos, tres Cíclidos, dos Callichthyidos, dos Carácidos y un Pimelodidae.

Numéricamente los Loricaridos son el grupo más importante; siendo el 44% de la captura total en ambas épocas, de aguas altas y aguas bajas. Monetariamente, los dos porcentajes correspondientes para la familia de los Loricaridae son 50.7% y 87.2% para pesquerías de aguas altas y bajas

respectivamente.

La composición de especies en la captura para las estaciones de aguas altas y bajas son distintas (Tabla 3 y 4). Las especies más importantes durante la estación de aguas altas son: La Cucha Albina, Corredora Verde y Brillante, siendo en este orden las más importantes numérica y monetariamente.

Durante la época de aguas bajas, el Brillante, Cucha Negra y Cucha Piña son capturados en gran número. Sin embargo, la Cucha Real, debido a su precio excepcional por unidad, es la especie más importante económicamente (57.9%) Estas especies y la Cucha Piña no son comercializadas durante la estación de aguas altas.

Teniendo en cuenta la disponibilidad de agua en el Pie de Monte, solamente un pequeño porcentaje del área incluye los sitios de pesca identificados por los pescadores que fueron entrevistados. Durante la época de aguas altas los rios mencionados como sitios de pesca fueron: el Ocoa, Humadea, Guatiquía, Guacavía y Negro, La composición de captura relativa de estas áreas es listada en la Tabla 5. Hay mucha similitud en la composición de las especies encontradas en los rios Ocoa, Negro, Guatiqúía y Guacavía. Durante la época de aguas bajas se mencionaron además las áreas del río Pajure como sitios adicionales de pesca donde la captura total fué de Cucha Real (Tabla 6).

BEST AVAILABLE COPY

Tabla 1. Captura y Esfuerzo de Pesca en la Pesquería Ornamental en Pie de Monte. Error típico (SE) Error típico relativo (RSE) y tamaño de la muestra (n) son dados donde es aplicable.

Número de pescadores= 202

	Estimado	SE	RSE *	n
mero de dias/estación				
Aguas altas	214			
Aguas bajas	151			
mero de dias de pesca/ pescador				
Aguas altas	156	7.0	4.5%	15
Aguas bajas	83	21.4	25.8%	13
mero de peces capturados/pescador				
Aguas altas	171.7	22.7	13.2%	22
Aguas bajas	115.9	51.3	44.3%	13
lario diario/pescador en pesos				
Aguas altas	136.60	21.9	16.0%	22
Aguas bajas	270.34	71.6	26.5%	13
Captura total				
Aguas altas	5.410.610	711.541	13 %	
Aguas bajas	1.943.179	860.599	44 %	
Anual	7.353.789	1.572.140	21.4%	
alor total en pesos para el pescador				
Aguas altas	4.304.539	690.743	16.0%	
Aguas bajas	4.532.520	1.200.278	26.0%	
Anual	8.837.059	1.891.021	21.4%	

El RSE expresa el error típico(SE) como porcentaje de lo estimado y es una medida de precisión para lo estimado.

Tabla 2. Especies de peces ornamentales capturadas en el sistema de la parte Alta del río Meta en las pesquerías de Pie de Monte y de la Sabana

Especies	Sabana		Pie de Monte	
	Aguas bajas	Aguas altas	Aguas bajas	Aguas altas
Rodostomo	X	X		
Sapuara	X	X		
Juan viejo	X	X		
Moneda	X	X		
Cuchillo carapo	X	X		
Rubi	X			
Corunta	X			
Lisa	X	X		
Luchillo caballo	X			X
Leporino	X	X		
R.R. rayado	X			
Ramiresis	X	X	X	
R.R. negro	X			
Torito	X	X		
Satena	X	X		
Catalina	X			
Mataguaro	X	X		X
Corredora	X	X	X	X
	X			
Sierra	X	X		
Cuchillo	X	X	X	X
Cucha	X		X	X
Coli rojo	X	X		
Rojito	X	X	X	
Mojarra	X	X		
Cardenal	X	X		
Chilodus	X	X		
Arari	X	X		
Festivum	X	X		
Tigrito	X	X		
Pico rojo	X	X		
Cuatro lineas	X	X		
Dos puntos	X	X		
Tijero	X	X		
Aguion	X	X		
Copeina	X	X		
Cuchillo "7"	X	X		
Brillante	X	X	X	X
Estrigata	X			
Estrifaciata	X			

Tabla 2. (Continuación).

Especies	Sabana		Pie de Monte	
	Aguas bajas	Aguas altas	Aguas bajas	Aguas altas
Jiboso	X	X		
Neon	X	X		
R.R. comun	X			
R.R. de punto	X			
Guacamaya		X		
Cuchillo oso		X		
Rosita		X		
Cucha albina				X
Loricaria			X	X
Lapicero			X	X
Corroncho			X	X
Corr. metae			X	X
Cuchillo negro			X	X
Corredera verde			X	X
Cucha real			X	
Pacamu			X	
Cucha pina			X	

57 species.

ɔla 3. Abundancia relativa y valor monetario por especie en la pesquería de Pie de Monte durante la estación de aguas altas. Datos tomados de 24 entrevistas.

Especies	Número de entrevistas	Número de especímenes	Valor promedio en pesos	Valor total en pesos	Número en porcentaje	Valor económico en porcentaje
Cucha albina	12	2934	1.00	2934	31.8	39.2
Loricaria	6	209	0.36	75	2.3	1.0
Lapicero	6	594	0.80	474	6.4	6.3
Cuchillo	1	43	1.50	65	0.5	0.9
Brillante	3	1300	0.60	780	14.1	10.4
Corredora	2	450	0.93	420	4.9	5.6
Corocoro	2	45	2.00	90	0.5	1.2
Cuchillo caballo	1	1	5.00	5	-	0.1
Cucha (negra)	5	324	0.69	223	3.5	3.0
Corr. metae	4	649	0.52	337	7.0	4.5
Cuchillo negro	1	14	1.50	21	0.2	0.3
Mojarra	1	30	0.40	1	0.3	-
Mataguaro	1	80	1.00	8	0.9	0.1
Corr. verde	4	2550		2040	27.6	27.3
Totals		9223		7477		

BEST AVAILABLE COPY

Tabla 4. Abundancia relativa y valor monetario por especie en la pesquería de Pie de Monte durante la época de aguas bajas. Datos tomados de 13 entrevistas.

Especie	Número de entrevistas	Número de especímenes	Valor promedio en pesos	Valor total en pesos	Número en porcentaje	Valor económico en porcentaje
Cucha real	4	820	30.378	24910	4.4	57.9
Cucha (negro)	6	3090	0.842	2601	16.5	6.0
Brillante	3	7100	0.503	3570	38.0	8.3
Corr. verde	2	38	1.197	45	0.2	0.1
Loricaria	3	112	0.477	53	0.6	0.1
Lapicero	3	880	0.902	794	4.7	1.8
Corocoro (corroncho)	4	422	1.50	633	2.3	1.5
Corrodora	1	100	1.15	115	0.5	0.3
Pacamu	1	100	0.70	70	0.5	0.2
Apistograma, Ramiresis	1	100	0.60	60	0.5	0.2
Cuchillo	2	50	1.00	50	0.3	0.1
Corr. metae	4	870	0.80	696	4.7	1.6
Rojito	1	2000	0.40	800	10.7	1.9
Cucha pina	4	2980	2.887	8603	15.9	20.0
Itui (cuchillo negro)	1	35	1.50	53	0.2	0.1
Totals		18,697		43,053		

Tabla 5. Sitios de pesca y especies capturadas durante las aguas altas en la pesquería de Pie de Monte.

Río Ocoa (La Unión, Apiay)
n = 2.398 peces

	%
Brillante	33.4
Cucha albina	22.1
Corredora metae	19.3
Cucha negra	9.3
Corredora sp.	6.3
Loricaria	4.1
Mataguaro	3.3
Lapicero	1.6
Cuchillo negro	0.6

Río Negro (Pachaquiaro)
n = 757 peces

	%
Corredoras supp.	39.6
Corredora verde	26.4
Loricaria	9.2
Cucha negra	7.9
Corroncho	5.9
Lapicero	5.9
Corredora meta	4.8
Cuchillo caballo	0.1

Ríos Guatiquia, Guacavia (La cuncia, Cumaral)
n = 1138 peces.

	&
Lapicero	43.9
Cucha albina	41.7
Corr. verde	4.4
Cuchillo	3.8
Loricaria	3.5
Mojarra	2.6

Río Humadea
n = 500

	%
Cucha albina =	100.o

Tabla 6. Sitios de pesca y especies capturadas durante las aguas bajas en la pesquería de Pie de Monte.

Río Ocoa (Caño Sucio, San Carlos de Guaroa).

n = 1877

	%
Corredora metae	27.7
Cucha negra	20.8
Lapicero	16.0
Brillante	10.7
Corredora supp.	5.3
Pacamu	5.3
Ramiresis	5.3
Corocoro	2.8
Loricaria	2.7
Cuchillo	2.7

Río Humea

n = 5285

	%
Cucha negra	36.0
Brillante	36.0
Cucha pina	18.9
Corocoro	2.8
Corredora metae	2.8
Cucha real	2.8
Corredora verde	0.4
Loricaria	0.2

Rios Guatiquia y Guacavia (Cumaral - Restrepo)

n = 8.335

	%
Brillante	60.0
Rejito	24.0
Cucha negra	9.6
Corrdora meta	2.4
Lapicero	1.8
Cucha pina	1.2
Loricaria	0.6
Cuchillo negro	0.4

Río Pajure

n = 500

	%
Cucha real	100.0

3.2 La Pesquería de la Sabana.

Los pescadores capturaron 10.868.580 peces por los cuales recibieron $ 8.073.972 pesos, un promedio de $0.74 por pez. La mayoría de la captura, tanto en términos numéricos (55%) como monetario (59%) fué recolectada durante la época de aguas altas (Tabla 7).

Ciento ochenta pescadores ornamentales pescaron en la sabana y tuvieron un promedio diario de captura por pescador por día de 255 peces ($ 204 pesos) durante la época de aguas altas y de 307 peces ($ 206 pesos) durante la época de aguas bajas, Ellos pescaron el 61% de los dias durante las aguas altas y 58% de los dias durante las aguas bajas.

En la Sabana el promedio de la edad de los pescadores es de 31 años y sostienen cinco personas y han estado pescando durante 6 años. El 51% manifestaron tener la pesca ornamental como única ocupación. El 18% son también agricultores, el 9% pescan peces de consumo, el 5% trabajan con ganado y el 18% hicieron varios trabajos en el área de Puerto Gaitán.

Setenta y siete porciento de los pescadores manifestaron pescar durante todo el año y el 23 remanente pescan solamente en la época de aguas bajas. Sin embargo, nosotros encontramos que el 24% de los entrevistados, quienes estuvieron pescando durante la época de aguas altas manifestaron haber pescado solamente durante la época de aguas bajas.

Por lo tanto, parece ser que estos grupos de pescadores ejercen la pesca durante la época de aguas altas aunque no tan frecuente como en la época de aguas bajas.

El promedio del tamaño del grupo de pescadores es de 3 o 4 pescadores ($\bar{x}$= 3.38). El 78% de los entrevistados usaron canoas como medio de transporte para llegar a los sitios de pesca. 14% fueron a pie y 8% alquilaron Jeeps o camiones. La mayoría de las canoas (85%) no son motorizadas. El gasto promedio anual por los materiales fué de $ 808 pesos ($ 428 pesos por los chinchorros, $ 127 pesos por las nasas de mano y $ 253 pesos por la canoa). Para aquellos que van a pie al sitio de pesca, el promedio de gastos fué de $ 555 pesos. Las bolsas plásticas y los empaques de cartón son proveídos, por lo general, por los compradores.

Para los pescadores que usaron transporte motorizado, sus gastos fueron mucho mayores. Sin embargo, la mayoría de los costos fueron pagados por los compradores en Puerto Gaitán. Se puede presentar el caso, de una canoa motorizada (cuyo costo es cerca de $40.000 pesos con gastos de $600 pesos semanales en combustible más los gastos adicionales de mantenimiento) que es asignada por un comprador a un grupo de pescadores, quienes le pescan una especie particular o se la compran a otros pescadores. Este comercio es muy común, especialmente en la pesquería del Tigrito del río Meta.

Los pescadores que viajan por carro, (generalmente a las áreas del rio Muco donde hay Cardenal . generalmente venden su producto a los compradores que pagan el costo del transporte, Solamente el 3% de los viajes para pescar son hechos por carro lo que indica que la pesquería del Tetra puede ser económicamente marginada, posiblemente por lo que se requiere transporte terrestre. El costo promedio de un viaje completo de ida y vuelta, en un Jeep alquilado a Caño Caracarate es de $ 1.550 pesos o el valor de más de 5.000 Cardenales. Casi todos los Cardenales son traídos a Puerto Gaitán en carro.

Nosotros consideramos que el promedio del costo anual de los materiales es de $808 pesos por pescador. El costo fué estimado para aquellos pescadores que no poseen canoas motorizadas. Los pescadores de la Sabana pescan un promedio de 219 dias por año. Considerando $110 pesos de salario por día, el cual podría ser ganado en un trabajo que no requiera experiencia en el área de Puerto Gaitán, el promedio de la inversión del pescador en mano de obra es de $26.380 pesos anuales en la pesquería. Por lo tanto su costo total de mano de obra, materiales y costos de oportunidad en materiales (cerca del 18% en la CAJA AGRARIA de Puerto Gaitán) es de $ 27.233 pesos..

El promedio total por año de las entradas es de $44. 917 pesos lo cual es 1.65 veces la entrada del pescador de

Pie de Monte y esto puede ser considerado adecuado especialmente para la mayoría de los pescadores quienes también ganan salario de otros recursos.

Las especies más abundantes en la captura de peces ornamentales en la Sabana, durante la época de aguas altas y aguas bajas fueron: Cardenal 30 y 14 ; Rodostomos 15% y 7%; Tigrito 14% y 9% y los Rojitos 6% y 18% respectivamente (Tablas 8 y 9).

Las especies de mayor valor económico son: el Tigrito 40% y 29%; la Sapuara 13% y 15%; el Cardenal 11 y 4%, de las capturas en la época de aguas altas y bajas respectivamente.

Económica y comercialmente hubo una gran diferencia en el valor relativo, ya que el valor por unidad de la Sapuara (cerca de $ 20 pesos unidad) es más o menos 60 veces el costo de un Cardenal Tetra.

Numéricamente, algo más del 50% de la captura negociada en Puerto Gaitán proviene del rio Muco, un tributario de la cabecera del río Vichada, el cual tiene muchos arroyos y lagunas cerca de los Valles del rio Manacacias y Meta (Tablas 10 y 11). Sin embargo, la mayoría de la captura del río Muco es Cardenal, Neón y Rojito, especies por las cuales se paga un precio muy bajo por unidad, cerca de $ 0.30 pesos. En el sistema del rio Manacacias, la pesca es hecha principalmente en arroyos y lagunas durante la estación seca ; en las inundaciones de la Sabana, la pes-

ca es hecha en los esteros en la época de lluvias. Casi no se pesca en el propio río Manacacías. El sistema es rico en especies ornamentales; durante este estudio se reportaron 30 especies. Esta área produjo la mayoría de las especies importantes tales como la Sapuara y Moneda.

La principal diferencia de la pesquería del río Meta con referencia a los otros rios en estudio, es que la pesca es hecha en el propio río en lugar de los afluentes, arroyos o áreas inundadas. La mayoría de la captura es Tigrito, el valioso bagre de la familia Pimelodidae, el cual es capturado casi solamente eb el propio río Meta. Dos especies adicionales, Cuatro Líneas y Dos Puntos son capturadas incidentalmente en la pesquería del Tigrito pero generalmente estas especies representan menos del 10 de la captura.

Tabla 7. Captura y Esfuerzo de Pesca en la pesquería Ornamental en la Sabana.
Error típico (SE), Error típico relativo (RSE) y Tamaño de la muestra (n) son dados donde es aplicable.

Número de pescadores = 180

	Estimado	SE	RSE*	n
Número de días/estación				
aguas altas	214			
aguas bajas	151			
Número de días de pesca/pescador				
aguas altas	130.5	5.0	3.8%	51
aguas bajas	88.2	4.7	5.3%	30
Número de peces capturados diarios/pescador				
aguas altas	255.2	73.8	28.9%	58
aguas bajas	307.0	120.7	39.3%	26
Salario diario/pescador en pesos				
aguas altas	204.35	37.2	18.2%	58
aguas bajas	206.21	32.1	15.6%	26
Captura total				
aguas altas	5.994.648	1.733.562	28.9%	
aguas bajas	4.873,932	1.916.233	39.3%	
Anual	10.868.570	3.649.795	33.6%	
Valor total en pesos para el pescador				
Aguas altas	4.800.182	873.828	18.2%	
Aguas bajas	3.273.790	509.620	15.6%	
Anual	8.073.972	1.383.448	17.1%	

* El RSE expresa el error típico (SE) como porcentaje de lo estimado y es una medida de precisión para lo estimado.

Tabla 8. Abundancia relativa y valor monetario por especie en la pesquería de la Sabana durante la estación de aguas altas. Datos tomados de 66 entrevistas.

Especies	Número de entrevistas	Número de especímenes	Valor promedio en pesos	Valor total en pesos	Número en porcentaje	Valor económico en porcentaje
Chilodus	25	7,785	0.45	3466	2,5	1.3
Coli rojo	6	4,100	0.40	1648	1.3	0.6
Ramiresis	18	16,120	0.36	5819	5.1	2.2
Cuchillo carapo	5	620	1.60	372	0.2	0.1
Pico rojo	3	7,300	0.43	3117	2.3	1.2
Moneda	29	37,920	0.76	2893	12.1	10.9
Tijero	11	3,635	1.22	4427	1.2	1.7
Juan viejo	12	6,574	1,28	8448	2.1	3.2
Festivum	7	440	0.70	308	-	0.1
Leporino	3	290	1.69	490	0.1	0.2
Bocon (mataguaro)	5	1,124	0.87	981	4	0.4
Arari	7	768	2.10	1614	0.2	0.6
Lisa	2	103	1.02	105	-	-
Custro lineas	7	641	0.88	562	0.2	0.2
Sapuara	19	2,281	14.5	33136	0.7	12.5
Agujon	6	722	5.00	3610	0.2	1.4
Sierra	3	337	0.64	217	0.1	0.1
Rojito	11	18,420	0.335	6167	5.9	2.3
Rodestomo	14	46,455	0.36	16852	14.8	6.4
Guacamaya	1	1	4.00	4	-	-
Mojarra	10	7,071	0.37	2623	2.2	1.0
Cuchillo	9	6,220	0.49	3064	0.2	1.2
Tigrito	12	43,780	2,42	105825	13.9	40.0
Torito	1	20	1.00	20	-	-
Cardenal	7	93,900	0.31	29112	29.9	11.0
Brillante	2	3,120	0.40	1236	0.1	.5
Cachillo oso	2	20	0.63	13	-	-
Rosita	1	200	0.20	40	0.1	-
Cuchillo "7"	1	300	0.70	210	0.1	0.1
Dos puntos	3	380	1.15	436	0.1	0.2
Satena	2	1,100	1.00	1100	0.4	0.4
Corredora	2	1,800	0.28	510	0.6	0.2
Copeina	1	400	0.20	80	0.1	-
Neon	1	120	0.30	36	-	-
Jiboso	1	200	0.30	60	0.1	-
Total		314,267		264640		

Tabla 9. Abundancia relativa y valor monetario por especie en la pesquería de la Sabana durante la época de aguas bajaas. Datos tomados de 60 entrevistas.

Especies	Número de entrevistas	Número de especímenes	Valor promedio en pesos	Valor total en pesos	Número en porcentaje	Valor económico en porcentaje
Rodostomo	5	23.700	0.628	14.880	6.7	0.5
Sapuara	12	1.732	26.535	45.959	0.5	14.8
Juan viejo	3	400	1.50	600	0.1	0.2
Moneda	6	750	2.478	1.858	0.2	0.6
Cuchillo carapo	1	50	1.50	75	-	-
Rubi	2	7.000	0.186	1.300	1.9	0.4
Corunta	2	3.210	1.00	3.210	0.9	1.0
Lisa	2	130	0.677	88	-	-
Cuchillo caballo	1	8	0.8	6	-	-
Leporino	1	40	1.0	40	-	-
R.R. rayado	3	4.015	1.751	7.030	1.1	2.3
Ramiresis	8	4.830	0.398	1.922	1.3	0.6
R.R. negro	1	1.000	0.50	500	0.3	0.2
Torito	3	750	0.507	380	0.2	0.1
Satena	1	30	0.70	21	-	-
Catalina	3	5.502	0.582	3.201	1.5	1.0
Mataguaro	2	15	1.0	15	-	-
Correaora	6	5.654	0.487	2.754	1.6	0.9
Otocincol	4	4.800	0.454	2.180	1.3	0.7
Sierra	1	150	1.50	225	-	0.1
Cuchillo	8	18.400	0.241	4.433	5.1	1.4
Cucha	5	30.151	1.004	30.271	8.4	9.8
Coli rojo	2	6.000	0.3	1.800	1.7	0.6
Rojito	11	64.900	0.427	27.690	18.0	8.9
Mojarra	1	1.000	0.40	400	0.3	0.1
Gardenal	4	49.500	0.245	12.150	13.7	3.9
Chilodus	3	650	0.992	645	0.2	0.2
Arari	16	5.194	2.545	10.675	1.4	3.4
Festivum	3	740	1.284	950	0.2	0.3
Tigrito	11	32.705	2.723	89.072	9.1	28.8
Pico rojo	1	500	0.30	150	0.1	-
Cuatro lineas	11	2.274	1.048	2.384	0.6	1.8
Dos puntos	11	2.605	1.359	3.539	0.7	1.1
Tijero	5	720	0.990	713	0.2	0.2
Agujon	2	30	6.333	190	-	0.1
Copeina	3	5.750	0.370	2.125	1.6	0.7
Cuchillo "7"	1	20	0.50	10	-	-
Brillante	8	23.100	0.268	6.194	6.4	2.0
Estrigata	7	18.700	0.388	7.253	5.2	2.3
Estrifasciata	1	5.000	0.20	1.000	1.4	0.3
Jiboso	1	1.000	0.40	400	0.3	0.1
Neon	1	20.000	0.20	4.000	5.6	1.3
Rique-Raque Comun	1	6.000	2.50	15.000	1.7	4.8
Rique-Raque Comun	2	1.300	1.923	2.500	0.4	0.8
total		360.005		309.788		

Tabla 10. Sitios de pesca durante la estación de aguas bajas en las pesquerías de la Sabana y composición de especies

Río Muco (Caño Caracarate, Cumaribo)

	%
Cardenal	40
Neon	18
Rojito	17
Rubi	7
Estrigata	7
Brillante	5
Estrifasciata	4
Ramiresi	1
Jiboso	1

Manacacias River(cano, lagunas, esteros)

	%		%
Rojito	22	Saguara	1
Rodostomo	21	Festivum	1
Rubi	11	Chilodo	1
Otocinclo	7	Corredora spp.	1
Cardenal	7	Tijero	1
Arari	5	Copeina	1
Coli rojo	5	Cuatro Lineas	1
Copeina	5	Cuchillo Transp.	1
Riqui Raque Comun	2	Agujon	1
Dos puntos	2	Festivum	1
Mojarra	2	Juan Viejo	1
Riqui Raque Negro	2	Moneda	1
Torito	2	Lisa	1
Cuchillo carapo	1	Satena	1

Tabla 10. (Continuación).

Río Manacacías (Caños, Lagunas, esteros).

	%		%
Catalina	1	Mataguaro	1
Cucha	1	Sierra	1

Tabla 11. Sitios de pesca y Composición de especies durante la época de aguas altas en la pesquería de la Sabana.

Río Muco (Caño Caracarate, Chenevo, Hato Palito, Penal y Cholocolo)

	%
Cardenal	64
Rodostomo	19
Rojito	7
Juan viejo	4
Brillante	2
Mojarra	2
Satena	1
Bocon	1
Neon	1
Ramiresi	1

Río Manacacías (lagunas, canos y esteros)

	%		%
Rodsetomo	27	Festivum	1
Moneda	24	Lisa	1
Coli rojo	9	Juan viejo	1
Pico rojo	7	Sierra	1
Mojarra	6	Leporino	1
Chilodo	5	Torito	1
Ramiresi	5	Cuchillo oso	1
Tijero	3	Rosita	1
Sapuara	3	Cuchillo "7"	1
Rojito	2	Corredora supp.	1
Cuchillo transp.	2	Dos puntos	1
Cuatro lineas	1	Jiboso	1
Agujon	1		

Tabla 11. (Continuación)

Río Meta (Agua Verde, Buramas, Orocue y San Miguel)

	%
Arari	1
Cuchillo carapo	1
Mataguaro	1
Copeina	1
Tigrito	79
Cuchillo	20
Dos puntos	1

Rio Meta - esteros

	%
Moneda	84
Chilodo	6
Sapuara	4
Tijero	3
Cuchillo Transp.	3
Cuchillo Oso	1

3.3 Análisis del Movimiento de la Captura en la Estadísticas de Mercadeo en INDERENA.

Se examinaron las capturas de peces ornamentales del río Meta de los archivos del INDERENA de los años 1.973-1.977 (Tabla 12). Hubo 52 clases diferentes (nombres comunes) y un grupo de "varias especies" listados en la captura. Ocho de las 52 clases totalizaron el 71% de aproximadamente 2o millones de peces los cuales fueron capturados anualmente. Estas fueron Cuchas 16%; Brillantes 14%; Cardenal Tetra 10%; Corydoras 10%; Tigrito 9%; Rojito 8%; Ramiresi 2% y Neón 2% estos grupos importantes nosotros encontramos una declinación en la captura de cuatro especies (Figura 2).

La captura de peces ornamentales se duplicó de 1.973 a 1.974 de 10.381.000 a 21.271.000 de 1:97 en adelante las capturas de Cucha, Cardenal, Neon y Ramiresi disminuyeron considerablemente. Los datos de regresión linear de 1.974 - 1.977 describen una disminución anual y puede ser usada para predecir las capturas futuras, si la disminución continua siendo en la misma proporción.[7]

		r^2
Cucha	Y= 14.961,542 - 147.054X	0.66
Cardenal	Y= 31.544,953 - 381.863X	0.79
Ramiresi	Y= 3.914.639 - 44.768X	0.94
Neon	Y= 11.900.000 - 150.000X	0.74

[7] Los datos usados para los valores de 1.978 son dudosos porque disminuyen tan rápido en relación de los años anteriores que los datos estaban incompletos cuando se anotaron los valores, por lo tanto los valores de 1.978 no se incluyeron en el cálculo de regresión.

BEST AVAILABLE COPY

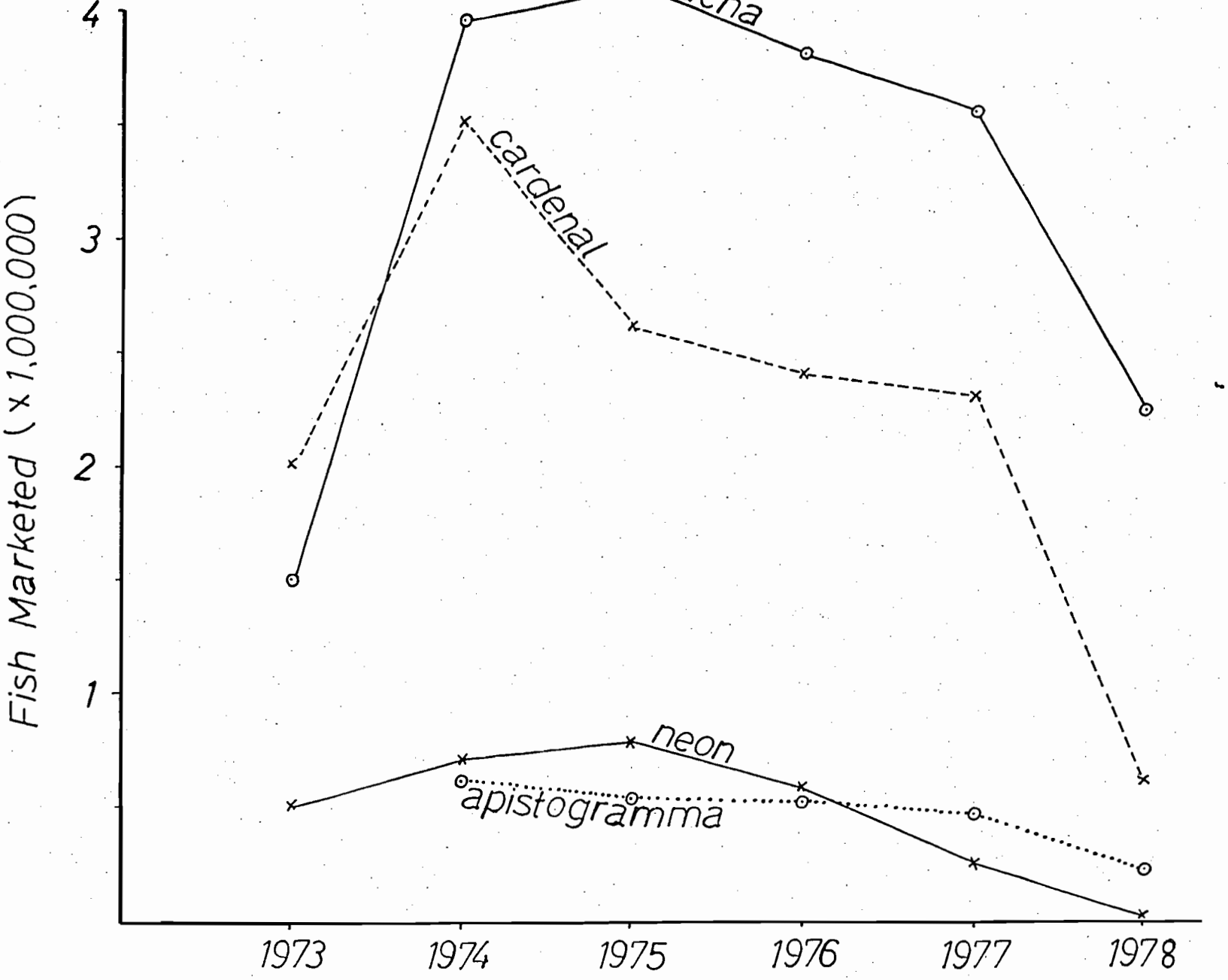


Figure 2. Number of four important ornamental fish species marketed annually from the Upper Meta River system. The 1978 values may be low since these data were extracted from monthly summary forms rather than from annual reports as were the previous years' values. Possibly the 1978 data were incomplete. Source: INDERENA statistics reports.

Donde Y = Captura numérica anual.

y X = Año de captura como 2 números dígitos así como 74 para el año 1.974.

La captura del Cardenal fué la especie que disminuyó más rápidamente; posiblemente, los pescadores habían empezado a cambiar el esfuerzo de pesca hacia las especies de mayor valor, ya que el Cardenal tenía el precio más bajo por unidad. También los sitios de pesca del Cardenal cerca de Puerto Gaitán pudieron haber sido explotados intensamente y esto pudo haber sido una ganancia marginal para hacer viajes largos en vehículos para la pesca del Cardenal.También otras pesquerías localizadas alrededor de Puerto Carreño en las boas del río Meta y en la parte baja del río Inírida en Puerto Inírida pueden haber suplido la mayoría de la demanda para Cardenales a un precio bajo. Jorge Morales, biólogo y representante de una organización Colombiana esportadora de peces ALCOPECES nos dijo que esta última hipótesis está basada en hechos. Datos adicionales para 1.978 indican una disminución aún más dramática en la captura de las pesquerías de la parte alta del río Meta. Parte de esta última disminución puede ser atribuida a la irregularidad en la colección de los datos ya que el inspector del INDERENA no estuvo presente en Puerto Gaitán durante la mayor parte del tiempo de los meses de Noviembre y Diciembre de 1.978. La disminución de la existencia del Cardenal y la de su gemelo el Neón debe ser in-

vestigada. Las recomendaciones de investigación son descritas en la Sección 4.

La reducción reportada de la captura de Cucha puede ser causada por la impropia identificación de las especies en los años anteriores, ya que, peces que una vez fueron listados como cuchas en los salvoconducotos, pueden ahora ser clasificados como Cucha Albina, Cucha Piña, Cucha Negra, Panaque, Corocora, Corroncho, Plestomo, etc.

La pesquería de la Cucha está limitada generalmente dentro de los 20 - 0 Km del perímetro de Villavicencio y algunos años de intensa pesca en esta localidad pueden reducir la existencia de estos peces y la captura por unidad de esfuerzo; sin embargo, es posible que la captura de Cucha se sostenga a un nivel alto debido al incremento en la capacidad productiva del río Guatiquía y otros rios del área de Pie de Monte, los cuales reciben mucho material orgánico enriquecido de los afluentes de aguas negras de Villavicencio, Acacías, Restrepo, etc. Una pesca de investigación en algunos de los afluentes no explotados del área de Pie de Monte, hecha por los pescadores de Cucha con experiencia, podría ayudar en la determinación del estado de la pesquería tradicional de la Cucha con el fin de ver si hay sobre-pesca y se pueden descubrir nuevas áreas de pesca.

La disminución del Ramiresi en la sabana, es probablemente debida a una sobre-pesca económica en las afueras

de Puerto Gaitán; quizás puede ser posible hacer un estudio simultáneo de las poblaciones de Ramiresi y Cardenal y Neón.

Si en un futuro se decide que la reducción en el esfuerzo de psca sea una medida para garantizar la existencia de estas poblaciones, se debe hacer leyes de restricciones por época sobre especies individuales o por rangos de tamaños para algunas especies. La prohibición de la captura durante el estado de alevinaje podría reducir la captura de los pequeños que no han alcanzado la madurez sexual, los cuales generalmente reciben bajos precios y sufren ratas de mortalidad muy altas durante el proceso de mercadeo. Convertir las áreas sobre-explotadas a zonas no-explotadas (prohibidas) hasta que la población se recupere, es otra posible vía para facilitar la recuperación de las poblaciones, pero podría ser difícil hacer cumplir este reglamento.

Sin embargo, comparando el sistema del alto Meta, que parece tener un sin número de ríos, arroyos y lagunas, con aquellos reportados en las entrevistas (Tablas 4, 6, 10 y 11), el área explotada parece ser una fracción muy pequeña. Este punto de vista coincide con el de Thomerson (ibid.) quien creyó que "menos del 1% de las aguas del Orinoco Colombiano son regularmente explotadas durante la época de la estación seca y quizás otro 1 o 2% son explotadas por ocación o en bases irregulares". Morales et al. (ibid.) describe historias de algunos pescadores de los Llanos

Orientales indicando que a las distancias más largas que ellos viajan hay poblaciones densas explotables de peces ornamentales pero ellos no viajan lejos probablemente por limitaciones economícas y porque no hay adecuada existencia de peces cerca.

Parece razonable asumir que solamente existe una sobre-explotación local cerca del centro de Puerto Gaitán y posiblemente de Villavicencio y que estas poblaciones de peces están cerca de la reducción y será más económico desplazarse a áreas más lejanas. El precio del pescado puede ser aumentado con el fin de cubrir los gastos adicionales por el transporte.

También puede ser lógico desarrollar un esquema de acuiculutra en los Llanos para producir peces en masa con la esperanza de reducir los costos y abastecer las solicitudes de especies como Sapuara, Cucha Real y Cardenal. Esto podría aliviar un problema real o imaginario de sobre-explotación de las poblaciones naturales, ya que los resultados de estudios sobre la técnica de acuicultura podrían beneficiar solamente a aquellas personas que poseen instalaciones, se espera que este tipo de investigación sea financiada por capital privado.

Recomendaciones.

1. Se deben hacer análisis de la abundancia relativa de las especies en las áreas explotadas y no explotadas para determinar la intensidad de pesca en los sitios tradicionales de pesca y la extensión geográfica del recurso en relación con las áreas explotadas en la actualidad.
   Dos metodos pueden ser prácticos: (1) Los biólogos del INDERENA podrían tomar pescadores con experiencia en la pesca ornamental a áreas no explotadas previamente para ver si la captura por unidad de esfuerzo (CPE) es dos veces la CPE encontrada en los sitios de pesca tradicionales. (2) Aplicar rotenona en aguas quietas o de poco movimiento o usar explosivos en aguas rápidas en ambas áreas, tanto en las tradicionalmente explotadas como en las no explotadas previamente para ver si la densidad de las especies en el área no explotada es dos veces la densidad del área tradicional.
   En ambos métodos (1 y 2) los sitios en estudio deben tener una comunidad similar de peces.
   Si de estos dos métodos (1 y 2) se encuentra que la CPE o la densidad del área que no ha sido explotada previamente es mayor que aquellas que han sido explotadas tradicionalmente; esta última puede ser considerada como sobre-explotada bioló

gicamente. Hay que tener en cuenta que dichos experimentos pueden requerir varias réplicas para producir conclusiones estadísticamente válidas. Determínese o no sobre-explotación, un mejor entendimiento del tamaño del recurso pesquero puede ser conseguido y posiblemente se puede descubrir nuevos sitios para pescar.

2. Las leyes para la protección del medio-ambiente acuático deben ser revisadas y reforzadas incluyendo aquellas que consideran la modificación de los arroyos para el uso de la agricultura o de la industria. También se debe considerar la protección de la zona intermedia entre los arroyos y las tierras donde se desarrolla la agricultura.

3. Se debe iniciar una investigación completa sobre la aplicación de los pesticidas existentes para encontrar las dósis mínimas requeridas, los cuales son agentes tóxicos al menos para los organismos acuáticos y presentan efectos mínimos residuales.

4. La combinación de expertos del INDERENA y expertos de ALCOPECES podría preparar un manual sobre los métodos preferidos de captura, almacenamiento y transporte de peces, designado a minimizar mortalidad e infecciones.

5. Un vigoroso esfuerzo debe ser hecho para asegurar al máximo la validez del "salvoconducto", ya que

este documento provee el mejor método estadístico para controlar los aspectos importantes de la captura, composición de las especies y sitios de captura.

Los funcionarios de la oficina de pesca de los Llanos Orientales deben estar involucrados activamente en el mejoramiento del éxito de los salvoconductos. La exactitud del salvoconducto debe ser mejorada permitiendo que los transportadores llenen ellos mismos sus salvoconductos cuando están cargando los peces para su transporte. También como un ejemplo, se encontró 120.800 Cardenal Tetra reportados en salvoconductos provenientes de Villavicencio (donde no existen), lo que indica que puede haber duplicidad en los datos, ya que estos peces probablemente fueron despachados cerca de Puerto Gaitán o Puerto Inírida. También, si los inspectores del INDERENA continuan siendo las únicas personas autorizadas para expedir los salvoconductos, debería haber un inspector disponible todo el tiempo para evitar retrazos administrativos, que podrían perjudicar el despacho de los peces vivos.

6. Se deben desarrollar experimentos de acuicultura de las especies Ornamentales Colombianas más im-

portantes o de mayor pedido y sobre aquellas especies que presentan mayor potencial de éxito como la Sapuara. El éxito en la acuicultura podría compensar una futura sobre-explotación de las especies naturales y en el caso de la Sapuara eliminaría la explotación de la especie que a la vez es usada para el consumo.

Tabla 12. Estadísticas de los peces ornamentales comerciados en los "Salvoconductos" del INDERENA (multiplicado por 1.000 de las áreas de Villavicencio y Puerto Gaitán de 1.972 a 1.978

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
Ramirezi			612.4	536.1	522.4	467.8	2%
Arari			36.2	44.5	49.6	298.2	
Alcaldes		75.4	549.4			405.5	
Brillantes		695.7	2,685.7	2,101.7	2,062.7	3,153.3	(14%)
Cardenal		1,989.8	3,525.3	2,614.2	2,390.6	2,327.0	(10%)
Corredora		769.3	2,028.1	1,774.4	1,731.0	2,317.7	(10%)
Cuchas		1,499.3	3,948.2	4,111.0	3,822.1	3,554.4	(16%)
Cuatro lineas				38.6	91.3	39.4	
Falomestas			3.5				
Colirojo			165.8	203.5	55.0	73.6	
Catalina			134.1	143.0	177.3	284.1	
Cuchillo			146.9	237.6	298.5	303.1	
Cabecirrojo			175.4	178.3	149.5	132.2	
Crenicara			4.0			56.7	
Copeinas			3.0				
Chilodus		26.6	152.2	289.5	253.1	107.3	
Doras			5.1	7.4	62.2	69.6	
Tucunare			2.7				
Dos puntos			29.2	41.5	28.1	21.8	
Escalares			10.3	9.8	5.6	7.4	
Rosardinas			11.3				
Estrigata			385.4	269.7	295.6	239.1	
Hilo negro				20.3			
Festivum					11.0	10.0	
Gancho rojo						7.9	
Gibsos			14.5	24.8			

BEST AVAILABLE COPY

Tabla 12. (Continuación).

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
Gatos				14.1	27.3	7.1	
Tetras			277.8				
Hemiodos			42.6		19.5	37.2	
Anostomos					1.5		
Rubi					61.5		
Juan viejo			154.2	65.7	39.7	186.0	
Lapiceros				437.2	268.6	219.2	
Rositas			105.4	1.4	84.7		
Leporino			12.5	35.6	5.0	28.4	
Monedas		246.1	358.5	720.8	713.3	455.0	
Mojarra		280.6	542.6	335.1	94.3	182.0	
Neon		521.3	705.5	793.9	573.9	251.8	
Otocinclos			264.7	793.9	573.3	251.8	
Pencil			28.2	26.1	64.5	42.9	
Pacamu			345.6	314.9	350.7	431.0	
Rojito		222.3	1,474.6	1,578.9	1,332.6	1,707.9	(S%)
Riqui-raque			106.9	111.6	383.2	262.8	
Rodostomo		144.1	692.7	1,297.6	1,317.5	1,063.3	
Sapuara						27.1	
Agujon			0.9	0.1			
Sierra			7.2	14.5		10.9	
Tigritos		300.4	1,355.5	1,795.2	1,864.2	1,927.2	(9%)
Tijeros			112.9	128.0	103.4	46.0	
Toritos/curitos					20.6	17.9	
Cichlidos		130.0					
Ribolus				5.4			
Varias		3,480.2		79.7	515.6	1,440.7	

BEST AVAILABLE COPY

Tabla 12. (Continuación).

TOTAL:	10,381.10	21,271.2	20,684.2	20,009.3	22,507.5

NOTE: 1978 Totals

Cardenal = 642.3

Cucha = 2,125.2

Neon = 24.6

Ramiresi = 227.1

BIBLIOGRAFIA

Cochran, W. G. 1963. Sampling Techniques. Wiley and Sons., Inc. New York. 413 p.

Morales, J. P., A. Brugman and C. Perdomo. 1979. Peces Ornamentales Colombianos y el Desauollo de su Industria, presented at the 3rd National Seminar of Fish Culture. University of Valle, Cali, Colombia. February 1979.

Thomerson, J. E. 1976. The impact of commerical collecting of ornamental aquauium fishes in South America. Final report: DOI contract 14-16-0008-786. Southern Illinois University at Edwardsville. 41 p. plus tables.

APENDICE I. Lista de las especies de peces ornamentales encontradas durante la investigación en la parte Alta del río Meta. Los nombres científicos y nombres comunes fueron asignados de acuerdo a los nombres listados en la publiación de Los Peces Ornamentales Colombianos por Morales et. al. (1.979)

Characidae

Aphyocharax sp.	Coli rojo
Axelrodia rieseli	Rubi, Rubi Tetra
Chalceus macrolepidotus	Arari
Charax gibbosus	Jiboso
Cheirodon exelrodi	Cardenal
Ephiphicharax sp.	Rosita
Exodon paradoxùs	Dos Puntos
Hemigrammus armstrongi	Brillante
H. rhodostomus	Rodostomo, Cabezi Rojo, Pico Rojo
Megalomphodus sweglesi	Rojito
Metynnis sp.	Moneda, Metin
Paracheirodon innesi	Neon syn: Hyphessobrycon innesi

Ctenoluciidae

Ctenolucius hujeta-Agujon

Lebiasinidae

Copeina arnoldi - copeina

Gasteropelecidae

Carnegiella strigata - estrigata

Prochilodontidae

Semaprochilodusiaticeps - sapuara

Anostomidae

Anostomus taeniata - Lisa

Leporinus fasciatum - leporino
Leporinus strifasciatus - Estrifaciata

Hemiodontidae

BEST AVAILABLE COPY

APENDICE I. (Continuación).

Chilodentidae

Chilodus punctatus

Gymonotidae

Apterenotus sp. Cuchillo Negro, Ituí.

Eigenmannia virescens -Cuchillo Transparente.

Gymnotus carapo - Cuchillo Carapo.

Sternarch orchynchus ps. - Cuchillo Oso

? ? Cuchillo Caballo.

? ? Cuchillo "7"

Doradidae

Acanthodoras spinossisims-Riqui Raque de punto, Dora.

Acanthodoras sp. - Sierra.

Amoblydoras hancocki - Riqui Raque comun, Dora

Platydoras costatus - Rique Raque rayado, Dora.

? ? Rique Raque negro.

Aspredinidae

Sumocephalus sp. - Catalina

Pimelodidae

Microglanis sp. - Pacamu

Pimelodus pictus Tigrito, Tigre
Pimelodus ornatus Guacamaya
Pimelodus sp. Cuatro Lineas

Callichllyidae

Corydoras metae Corridoras Meta

Corydoras aeneus ? Coridora Verde

Loricariidae

Ancistrus sp. Cucha

Farlowella sp. Lapicero.

BEST AVAILABLE COPY

APENDICE I. (Continuación)

Loricaria spp. Loricaria

Otocinclus sp. Otocinclo.

Panaque negrolineatus Cucha Real

Hemiancistrus sp. Cucha Pina

Plecostomus sp. Corroncho, Corocoro, Hipostomo.

Pseudoancistrus spp. Cucha, Cucha Albina.

Cichlidae

Aequidens sp. Mojarra

Apistograma remirezi - Ramiresi

Geophagus sp. Juan Viejo.

Cichlasoma festivum - Festivum, Escalar Falso.

Crenicichla spp. Mataguaro, Bocon, Satena

(Especies en las cuales la clasificación sistemática es confusa
Corunta

APENDICE II

A. Cálculo de la captura por unidad de esfuerzo (relación) y su error típico. La captura por unidad de esfuerzo fué calculada sumando toda la captura (c) de las entrevistas y dividiendola por su correspondiente esfuerzo (f):

$R=CPE = c/f$ Donde c puede ser igual al número de paces o al número de pesos ($) y f es igual al número de pescadores - dias.

El error típico (S) de la relación (R) de c/f fué calculado por la formula de Cohran (1963) Sección 2.9

$$S(R) = \frac{1 - F}{N \times f} \sqrt{\frac{Ci^2 - 2R\ cifi + R^2\ fi^2}{n - 1}}$$

(1 - F) fué reducido a 1, ya que F es el indicativo de la relación del número de viajes completos de pesca. Se asume que esta fracción es muy pequeña y por lo tanto, F es pequeño e insignificante.

Tabla 12. Estadísticas de los peces ornamentales comerciados en los "Salvoconductos" del INDERENA (multiplicado por 1.00 de las áreas de Villavicencio y Puerto Gaitán de 1.972 a 1.978

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
Ramirezi			612.4	536.1	522.4	467.8	2%
Arari			36.2	44.5	49.6	298.2	
Alcaldes		75.4	549.4			405.5	
Brillantes		695.7	2,685.7	2,101.7	2,062.7	3,153.3	(14%)
Cardenal		1,989.8	3,525.3	2,614.2	2,390.6	2,327.0	(10%)
Corredora		769.3	2,028.1	1,774.4	1,731.0	2,317.7	(10%)
Cuchas		1,499.3	3,948.2	4,111.0	3,822.1	3,554.4	(16%)
Cuatro lineas				38.6	91.3	39.4	
Falomestas			3.5				
Colirojo			165.8	203.5	55.0	73.6	
Catalina			134.1	143.0	177.3	284.1	
Cuchillo			146.9	237.6	298.5	303.1	
Cabecirrojo			175.4	178.3	149.5	152.2	
Crenicara			4.0			56.7	
Copeinas			3.0				
Chilodus		26.6	152.2	289.5	253.1	107.5	
Doras			5.1	7.4	62.2	69.6	
Tucunare			2.7				
Dos puntos			29.2	41.5	28.1	21.8	
Escalares			10.3	9.6	5.6	7.4	
Rosardinas			11.3				
Estrigata			385.4	269.7	295.6	239.1	
Hilo negro				20.3			
Festivum					11.0	10.0	
Gancho rojo						7.9	

BEST AVAILABLE COPY

Tabla 12. (Continuación).

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
Gatos				14.1	27.3	7.1	
Tetras			277.8				
Hemiodos			42.6		19.5	37.2	
Anostomos					1.5		
Rubi					61.5		
Juan viejo			154.2	65.7	39.7	186.0	
Lapiceros				437.2	268.6	219.2	
Rositas			105.4	1.4	84.7		
Leporino			12.5	35.6	5.0	28.4	
Monedas		246.1	358.5	720.8	713.3	455.0	
Mojarra		280.6	542.6	335.1	94.3	182.0	
Neon		521.3	705.5	793.9	573.9	251.8	
Otocinclos			264.7	793.9	573.3	251.8	
Pencil			28.2	26.1	64.5	42.9	
Pacamu			345.6	314.9	350.7	431.0	
Rojito		222.3	1,474.6	1,578.9	1,332.6	1,707.9	(8%)
Riqui-raque			106.9	111.6	383.2	262.8	
Rodostomo		144.1	692.7	1,297.6	1,317.5	1,063.3	
Sapuara						27.1	
Agujon			0.9	0.1			
Sierra			7.2	14.5		10.9	
Tigritos		300.4	1,355.5	1,795.2	1,864.2	1,927.2	(9%)
Tijeros			112.9	128.0	103.4	46.0	
Toritos/curitos					20.6	17.9	
Cichlidos		130.0					
Ribolus				5.4			

BEST AVAILABLE COPY

Tabla 12. (Continuación).

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
Gatos				14.1	27.3	7.1	
Tetras			277.8				
Hemiodos			42.6		19.5	37.2	
Anostomos					1.5		
Rubi					61.5		
Juan viejo			154.2	65.7	39.7	186.0	
Lapiceros				437.2	268.6	219.2	
Rositas			105.4	1.4	84.7		
Leporino			12.5	35.6	5.0	28.4	
Monedas		246.1	358.5	720.8	713.3	455.0	
Mojarra		280.6	542.6	335.1	94.3	182.0	
Neon		521.3	705.5	793.9	573.9	251.8	
Otocinclos			264.7	793.9	573.3	251.8	
Pencil			28.2	26.1	64.5	42.9	
Pacamu			345.6	314.9	350.7	431.0	
Rojito		222.3	1,474.6	1,578.9	1,332.6	1,707.9	(8%)
Riqui-raque			106.9	111.6	383.2	262.8	
Rodostomo		144.1	692.7	1,297.6	1,317.5	1,063.3	
Sapuara						27.1	
Agujon			0.9	0.1			
Sierra			7.2	14.5		10.9	
Tigritos		300.4	1,355.5	1,795.2	1,864.2	1,927.2	(9%)
Tijeros			112.9	128.0	103.4	46.0	
Toritos/curitos					20.6	17.9	
Cichlidos		130.0					
Ribolus				5.4			

Tabla 12. Estadísticas de los peces ornamentales comerciados en los "Salvoconductos" del INDERENA (multiplicado por 1.000 de las áreas de Villavicencio y Puerto Gaitán de 1.972 a 1.978

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
Ramirezi			612.4	536.1	522.4	467.8	2%
Arari			36.2	44.5	49.6	298.2	
Alcaldes		75.4	549.4			405.5	
Brillantes		695.7	2,685.7	2,101.7	2,062.7	3,153.3	(14%)
Cardenal		1,989.8	3,525.3	2,614.2	2,390.6	2,327.0	(10%)
Corredora		769.3	2,028.1	1,774.4	1,731.0	2,317.7	(10%)
Cuchas		1,499.3	3,948.2	4,111.0	3,822.1	3,554.4	(16%)
Cuatro lineas				38.6	91.3	39.4	
Falomestas			3.5				
Colirojo			165.8	203.5	55.0	73.6	
Catalina			134.1	143.0	177.3	284.1	
Cuchillo			146.9	237.6	298.5	303.1	
Cabecirrojo			175.4	178.3	149.5	152.2	
Crenicara			4.0			56.7	
Copeinas			3.0				
Chilodus		26.6	152.2	289.5	253.1	107.5	
Doras			5.1	7.4	62.2	69.6	
Tucumare			2.7				
Dos puntos			29.2	41.5	28.1	21.8	
Escalares			10.3	9.8	5.6	7.4	
Rosardinas			11.3				
Estrigata			385.4	269.7	295.6	239.1	
Hilo negro				20.3			
Festivum					11.0	10.0	
Gancho rojo						7.9	

BEST AVAILABLE COPY