

## Biología pesquera, extracción y uso potencial de "tucunaré" (*Cichla monoculus*, Pisces: Cichlidae) en Ucayali, Perú \*

### Biology, commercial catch and potential use of "tucunare" (*Cichla monoculus* Pisces: Cichlidae) in Ucayali, Perú

José C. Riofrío<sup>1</sup>, Javier E. Zaldívar<sup>1</sup>, César A. Villanueva<sup>2</sup> y Daniel A. Velarde<sup>3</sup>

#### RESUMEN

De febrero de 1999 a enero del 2000 se analizaron 250 ejemplares de *Cichla monoculus* "tucunaré" provenientes de Pucallpa y Yarinacocha, para conocer sus características biológico pesqueras que conlleven a su adecuado manejo y utilización. Se obtuvo la relación longitud-peso, proporción sexual global, época de desove, talla de madurez y alimentación. La relación Longitud Estándar (LE)-Peso Eviscerado (PE) es isométrica para ambos sexos, hallándose la ecuación conjunta ( $PE = 0,0184 \cdot LE^{3,0963}$ ).

La proporción sexual global es cercana a 1:1. La época de desove coincide con la creciente del río Ucayali (octubre-enero). La talla de madurez para las hembras es calculada en 26,5 cm de LE, proponiéndose esta talla para el manejo de su pesquería en Ucayali. Su alimentación está constituida principalmente por peces, predominando el orden Characiformes (*Cheirodon*, *Ctenobrycon*, *Hoplias*, *Leporinus*, *Psectrogaster*). Se hallan también en la dieta representantes de los órdenes Siluriformes (*Corydoras*, Hypostominae, Loricariinae, Pimelodidae), Perciformes (*Aequidens*, *Crenicichla*) y Gymnotiformes (Sternopygidae), por lo que su actividad alimenticia ocurrirá en horas del día y crepusculares. Se sugiere que *C. monoculus* sea probado en cultivos, principalmente extensivos, por ser una especie que suele reproducirse en ambientes lénticos, siendo además posible utilizarla como controlador de peces indeseables en estanques, considerando las tallas apropiadas de siembra.

**Palabras clave:** Tucunaré, *Cichla monoculus*, Pesquería amazónica, Ucayali.

#### ABSTRACT

Biological characterization of fisheries is essential for an adequate use and management. From February 1999 to January 2000 length-weight ratio, global sexual proportion, egg laying season, mature length, and feeding habit data were recorded from 250 specimens of *Cichla monoculus* "tucunaré". The standard length (SL) - eviscerated weight (SL-EW) ratio is isometric for both males and females with a joint relation  $EW = 0,0184 \cdot SL^{3,0963}$ . Global sexual proportion is near 1:1. Egg laying is during the Ucayali river wet season (October-January). Calculated mature length for females is about 26,5 cm SL and it is proposed as catch length for regulatory purposes. Tucunare feeds mainly from fishes, predominantly median and small Characiformes (*Cheirodon*, *Ctenobrycon*, *Hoplias*, *Leporinus* and *Psectrogaster*). But also Siluriformes (*Corydoras*, Hypostominae, Loricariinae, Pimelodidae), Perciformes (*Aequidens*, *Crenicichla*) and Gymnotiformes (Sternopygidae) which suggests that the feeding occurs at daylight and sunset. *C. monoculus* has potential use for fish farming, specially in extensive method. Coming from lentic environments, it reproduces naturally annually, and can also be used as a fish controller.

**Key words:** Tucunare, *Cichla monoculus*, Amazon fisheries, Ucayali, Peru.

#### INTRODUCCIÓN

El departamento de Ucayali presenta una elevada diversidad de peces, reportándose

aproximadamente unas 300, de las cuales aproximadamente 80 se utilizan para consumo humano directo. La pesquería es multi-específica y con variaciones estacionales que repercuten en los costos del producto. Las especies más explotadas comercialmente son aquellas que realizan "mijanos" o migraciones

1 UNMSM, Facultad de Ciencias Biológicas, Instituto de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi.

2 UNMSM, Facultad de Medicina Veterinaria, IVITA-Pucallpa.

3 Ministerio de Pesquería, DIRESEPE-Ucayali.

\* Proyecto financiado por el Consejo Superior de Investigaciones, UNMSM (91001211).

longitudinales con propósitos reproductivos y que conducen a una alta producción, como son los casos de: *Prochilodus nigricans* "boquichico", *Potamorhina altamazonica* "llambina", *Psectrogaster rutiloides* "chiochio", *Hypophthalmus edentatus* "maparate". Otro grupo de especies que habitan los sistemas lénticos o «cochas» son capturados principalmente por la pesca de subsistencia, con redes de espera y anzuelos especialmente comercializándose parte de la producción, la que al ser baja no es totalmente registrada en las estadísticas oficiales. Dentro de este grupo se encuentran *Cichla monoculus* "tucunaré" y *Astronotus ocellatus* "acarahuazú" de la familia Cichlidae. La calidad de su carne es muy buena y los precios en el mercado son comparativamente altos en relación a los del *P. nigricans* "boquichico", *Piaractus brachipomus* "paco" y *Colossoma macropomum* "gami-tana", especies tradicionalmente empleadas en piscicultura.

*C. monoculus* es la especie que alcanza mayor talla en la familia Cichlidae en el Neotrópico, de forma alargada y comprimida. La morfología del labio es similar a la mayoría de cíclidos y perciformes africanos (Kullander, 1986). Su color es gris claro en los lados del cuerpo y oscuro en el dorso y nuca hasta el pedúnculo caudal. La mayoría de las escamas de los lados tienen centro claro y borde oscuro. La parte inferior de la región prepélvica y abdominal es amarillenta. Presenta un ocelo en la aleta caudal aproximadamente del mismo diámetro de la órbita; el núcleo negro en y sobre el nivel de la línea lateral, anillo plateado. Presenta cuidado parental (Zaret, 1980). Sus poblaciones no son abundantes. Su carne de buena calidad, magra con alto contenido proteico y alta razón zinc/energía (Rebelo *et al.*, 1982).

El conocimiento de la biología y pesquería de esta especie nos dará información importante para la toma de decisiones para su con-

servación y uso racional. El objetivo del presente estudio fue conocer los principales aspectos del crecimiento, reproducción y alimentación de tucunaré para aplicarlos en las medidas de manejo y uso potencial de la especie.

## MATERIAL Y MÉTODOS

De febrero 1999 a enero del 2000 se colectaron 250 ejemplares de tucunaré en los mercados y lugares de desembarque de Pucallpa y en capturas realizadas en la laguna de Yarinacocha. Mediante muestreos biológicos de la especie se registró la Longitud Estándar (LE), Peso Total (PT), Peso Eviscerado (PE), Sexo y Estado de Madurez, y colectándose los estómagos para el posterior análisis del contenido estomacal.

La LE y el PE sirvieron para obtener la relación Longitud-Peso para la especie, calculándose ésta para sexos separados y agrupados. La determinación del sexo sirvió para obtener la proporción sexual de la especie. El análisis de la progresión de los estadios de madurez permite determinar la época de desove.

Se empleó una escala de seis estadios para las hembras y cuatro para los machos (Sarmiento y col., 1987). Las hembras se diferenciaron en:

- Inmadura (I): las gónadas tienen el aspecto de un par de filamentos delgados, transparentes y de sección circular.
- En desarrollo (II): las gónadas incrementan su volumen, la sección es circular y presenta buena irrigación.
- Madurante inicial (III): se visualizan los óvulos de mayor volumen de coloración anaranjada o amarillo opaco, su sección es claramente circular.
- Maduración (IV): los óvulos de mayor tamaño se presentan en masas compactas.
- Maduro (V): los óvulos de color amarillento ocupan la mayor parte del ovario y la

mitad de la cavidad peritoneal. Los óvulos libres en el ovario son evacuados por ligera presión del vientre.

- Postdesove (VI): el ovario es flácido y sanguinolento.

Los machos se diferenciaron en cuatro estadios:

- Inmaduros (I): con testículos transparentes y filiformes, con cierta opacidad gris y sección más o menos angulosa.
- Inmaduros en desarrollo (II): las gónadas incrementan su volumen, de color gris blanquecino. Hay acumulación de líquido espermático en la sección triangular.
- Maduro (III): gónadas de mayor volumen y blanquecinas, el esperma se evacua por una leve presión del vientre.
- Postevacuación (IV): presenta un aspecto flácido y coloración algo oscura por la vascularización.

Los datos de los estadios de madurez analizados por clases de talla se usaron para obtener la talla de madurez considerando los estadios III-VI en hembras.

El análisis del contenido estomacal mediante el empleo de la metodología de frecuencia de ocurrencia (Bagenal, 1978) sirvió para determinar la variación temporal de los ítems alimentarios de la especie, los que fueron agrupados a nivel de órdenes.

El análisis de la evolución histórica de los desembarques se realizó analizando la participación relativa de la especie en los desembarques totales en Pucallpa durante el periodo 1980-1998.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Relación Longitud/Peso

La relación LE/PE tanto para hembras como para machos mostró ser isométrica (Fig. 1). El análisis de las regresiones usando el análisis de variancias para probar diferencias significativas del exponente para hembras, machos y de la regresión conjunta no mostraron diferencias significativas a nivel de 0,5 donde  $F(2,198) = 3,0$  y 0,1 donde  $F(2,198) = 4,61$  de lo que se concluye que es posible aplicar una sola ecuación para ambos sexos (Tabla 1).

**Tabla 1. Resultado del análisis de variancias para probar diferencias significativas del exponente para hembras, machos y de la regresión conjunta, en tucunaré (febrero 1999-enero 2000), empleándose la transformación:  $\log y = \log a + x \log b$ .**

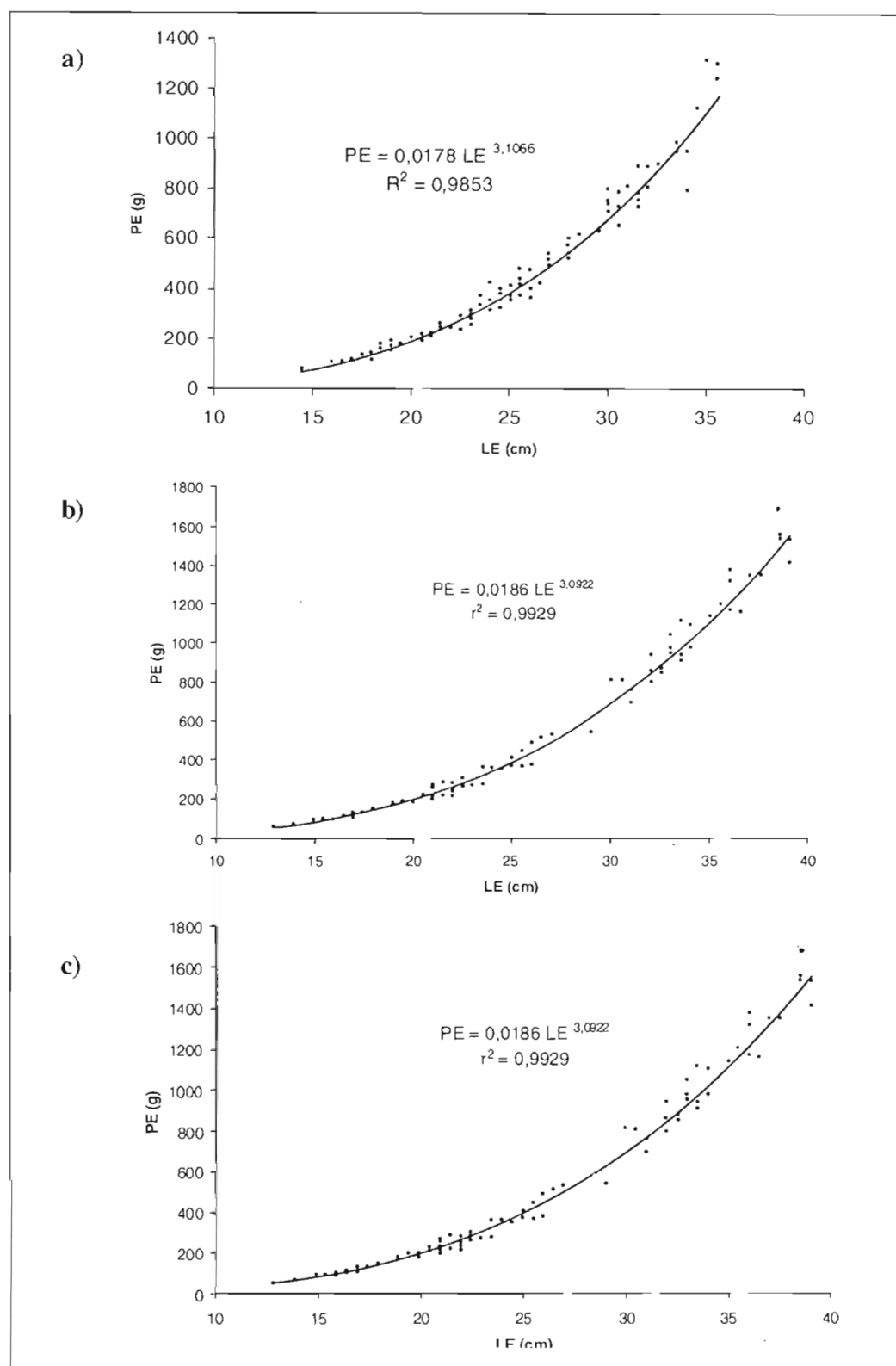
Análisis de Variancia	S. S.	G. L.	M. S.	F
Variación Residual alrededor de la línea conjunta	1,37	200		
Suma de variaciones residuales alrededor de las líneas individuales	1,37	198	0,01	
Diferencia (variación de líneas individuales alrededor de la línea conjunta).	0,00	2	0,00	0,091

S. S. = suma de cuadrados;

G. L. = grados de libertad;

M. S. = cuadrado medio;

F = razón de variancias.



**Figura 1.** Relación Longitud Estándar y Peso Eviscerado en tucunaré (a) hembras, (b) machos y (c) ambos sexos en Ucayali (febrero 1999-enero 2000).

## Reproducción

La proporción sexual global fue cercana a 1:1 (Tabla 2). Durante febrero a setiembre los ejemplares analizados se presentaron en estadios inmaduros y en proceso de maduración, progresando la evolución de las gónadas hacia octubre, en el cual aparecen los primeros ejemplares en desove. En octubre se inician las precipitaciones y en consecuencia la elevación del nivel de las aguas del río Ucayali, dificultando la pesca y la obtención del material biológico; sin embargo, la presencia de individuos en postdesove en el mes de enero y ausencia de desovantes y postdesove en febrero permite inferir la época de desove para la especie entre octubre y enero. La Tabla 3 muestra la progresión de los estadios de madurez en hembras y machos para el periodo de estudio. No se ha observado un segundo pico de desove durante el periodo de análisis, pero se presentan oocitos de diferentes tamaños, que indicarían una reproducción parcelada (Fontenele, 1982). Sólo durante el periodo de reproducción es posible diferenciar sexos mediante caracteres sexuales secundarios, presentando los machos una protuberancia postoccipital (Fontenele & Teixeira, 1979; Fontenele, 1982). Este carácter no fue observado durante el resto del año.

La talla media de madurez para hembras de esta especie es 25,5 cm LE (Fig. 2), considerando la curva sigmoidea obtenida de la fre-

cuencia acumulada de los estadios III-VI, cuyo valor de L50% indica la talla en la cual el 50% de ejemplares de la especie alcanzó la madurez sexual.

## Alimentación

De 196 estómagos analizados, se hallaron 104 con alimento y 92 vacíos. El contenido estomacal presentó una dieta constituida principalmente por peces, coincidiendo con observaciones hechas por Gutiérrez *et al.* (1977) quienes lo ubican como carnívoro primario en Yarinacocha, mencionando además que el alimento pertenece a la zona litoral (zooplancton, insectos y larvas de insectos que viven en la vegetación marginal). En el presente estudio también fue hallado el camarón amazónico (*Macrobrachium* spp) y restos vegetales en menor proporción sólo durante el segundo trimestre.

Debido a lo difícil de identificar las especies presas, se agruparon de acuerdo al orden taxonómico al que pertenecen (Tabla 4). El orden de mayor ocurrencia en los contenidos estomacales fue Characiformes, seguido de los Perciformes, Siluriformes y Gymnotiformes. Los Characiformes estuvieron representados por la familia Characidae identificándose a los siguientes géneros y/o especies presas: *Cheirodon*, *Ctenobrycon*, *Astyanax* y *Triportheus*. La familia Anostomidae por *Leporinus* y *Schizodon*. La familia

**Tabla 2. Valores observados y esperados de la proporción por sexos en tucunaré, asumiendo la relación 1:1 y prueba de Chi Cuadrado**

OBSERVADO		ESPERADO		TOTAL	M:H	$\chi^2$
M	H	M	H			
104	97	100.5	100.5	201	1.07:1	0.24 (*)

(\*) no significativo a nivel de  $p = 0,01$

**Tabla 3. Progresión de los estadios de madurez sexual (%) de tucunaré en Ucayali durante el periodo febrero 1999-enero 2000**

ESTADIO (*)	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE
Progresión de los estadios de madurez sexual en hembras												
I	7,1	20,0	20,0	69,2								
II	35,7	26,7			42,9		14,3					
III	28,6		50,0	23,1	57,1	87,5	50,0	50,0				25,0
IV						12,5	35,7	50,0	88,9			25,0
V									11,1		100,0	
VI	28,6	53,3	30,0	7,7								50,0
Progresión de los estadios de madurez sexual en machos												
I	47,4	91,7	46,2	65,0	33,3	40,0						
II	52,6	8,3	53,8	35,0	66,7	60,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
III											66,7	
IV											33,3	100,0

(\*) **Para hembras:** (I) Inmaduro; II) En desarrollo; III) Madurante inicial; IV) Maduración; V) Maduro; VI) Posidesove. **Para machos:** (I) Inmaduro; II) Inmaduro en desarrollo; III) Maduro y IV) Postevacuación.

Erythrinidae por *Hoplias malabaricus* y la familia Curimatidae por el género *Psectrogaster*. El Orden Perciformes estuvo representado por la Familia Cichlidae con los géneros *Aequidens* y *Crenicichla*. Los Siluriformes pertenecieron a las familias: Callichthyidae, identificándose al género *Corydoras*; Doradidae; Loricariidae (Hypostominae y Loricariinae) y Pimelodidae. Los Gymnotiformes pertenecieron a la familia Sternopygidae. Un alto porcentaje de estómagos presentaron vértebras, escamas y otros restos de peces (6,3-41,0%).

### Extracción

Tucunaré es capturado mayormente por redes de espera (tramperas), atarrayas y anzuelos en ambientes lénticos. Su producción, por ser una especie que no realiza migraciones longitudinales de reproducción, es baja si se compara con especies como *Prochilodus*

*nigricans*, *Potamorhina* spp o *Psectrogaster rutiloides*.

Se comercializa al estado fresco y seco-salado, siendo este último el de mayor producción. Su participación relativa en los desembarques totales en Pucallpa osciló entre 0,1% y 8,3%, incrementando en la década del 90, con mayor aporte en 1995 (Fig. 3). Es una especie considerada de alta calidad alcanzando precios en el mercado que fluctuaron entre S/. 5,00 durante su época de mayor disponibilidad (junio-octubre) hasta S/. 11,00 por kg fresco en el resto de 1999.

En Yarinacocha se capturó al tucunaré conjuntamente con las siguientes especies: *Apistogramma* sp., *Brochis splendens*, *Dianema longibarbis*, *Moenkhausia dichroua*, *Mylossoma duriventre* (juveniles), *Triportheus angulatus* (juveniles),

**Tabla 4. Frecuencia de ocurrencia de los Items alimentarios de tucunaré según trimestre durante el periodo febrero 1999-enero 2000 en Ucayali**

Frecuencia de ocurrencia (%) / Trimestre	I	II	III	IV
Characiformes	39,0	35,9	68,8	50,0
Siluriformes	2,4	10,3		12,5
Perciformes	14,6	2,6		
Gymnotiformes	2,4			
Restos de peces	31,7	41,0	6,3	37,5
Macrobrachium spp		2,6	6,3	
Restos vegetales		2,6		
No identificados y digeridos	9,8	5,1	18,8	
Estómagos llenos (%)	60,0	55,0	43,0	40,0
Estómagos vacíos (%)	40,0	45,0	57,0	60,0
Total de estómagos (n)	68	71	37	20

*Pygocentrus nattereri* (juveniles), *Doras punctatus*, *Hoplias malabaricus* (juveniles), *Prionobrama filigera*, *Prochilodus nigricans* (juveniles), *Satanoperca jurupari*, *Serrasalmus rhombeus*, *Pimelodus* sp., *Schizodon fasciatus* (juveniles), *Leporinus* spp. Existe así una gran disponibilidad de especies presa, incluyendo juveniles de peces de valor comercial en consumo, aunque también se presentan las «pañas» o «pirañas» (*Pygocentrus nattereri*, *Serrasalmus* spp.), y «fasacos» (*Hoplias malabaricus*) los cuales pueden competir con tucunaré por alimento y efectuar predación de las crías.

#### Potencial de manejo

En la pesca en ambientes naturales se debe considerar la talla de madurez obtenida en el presente trabajo (26,5 cm LE) para que sus poblaciones tengan oportunidad de renovarse.

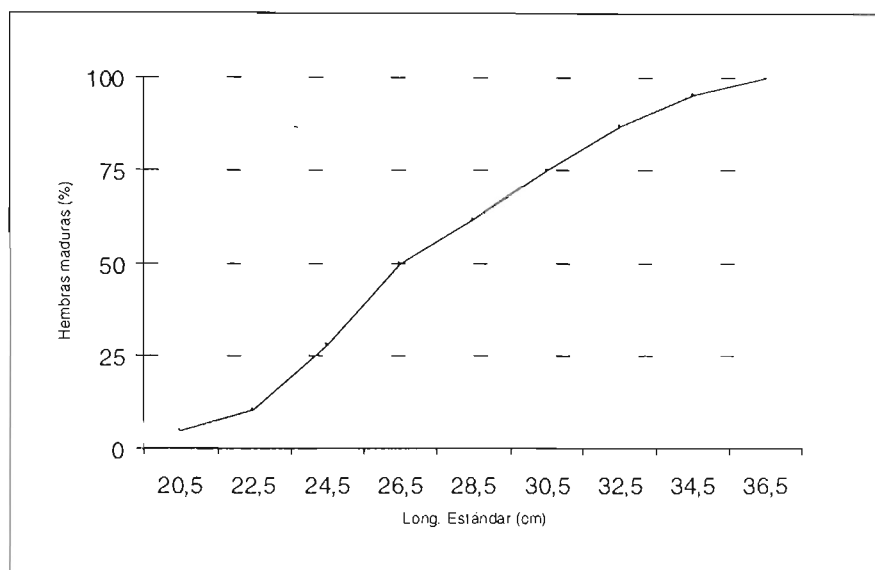
Es posible considerar a esta especie con potencial en cultivos semiintensivos como

controladores de especies indeseables debiéndose considerar las tallas a la siembra, densidad de carga y un programa de cosechas selectivas de ejemplares que alcancen tamaños que puedan perjudicar a los cultivos, teniendo la consideración de que son peces poco resistentes al manejo (Ortega, H. com. pers.).

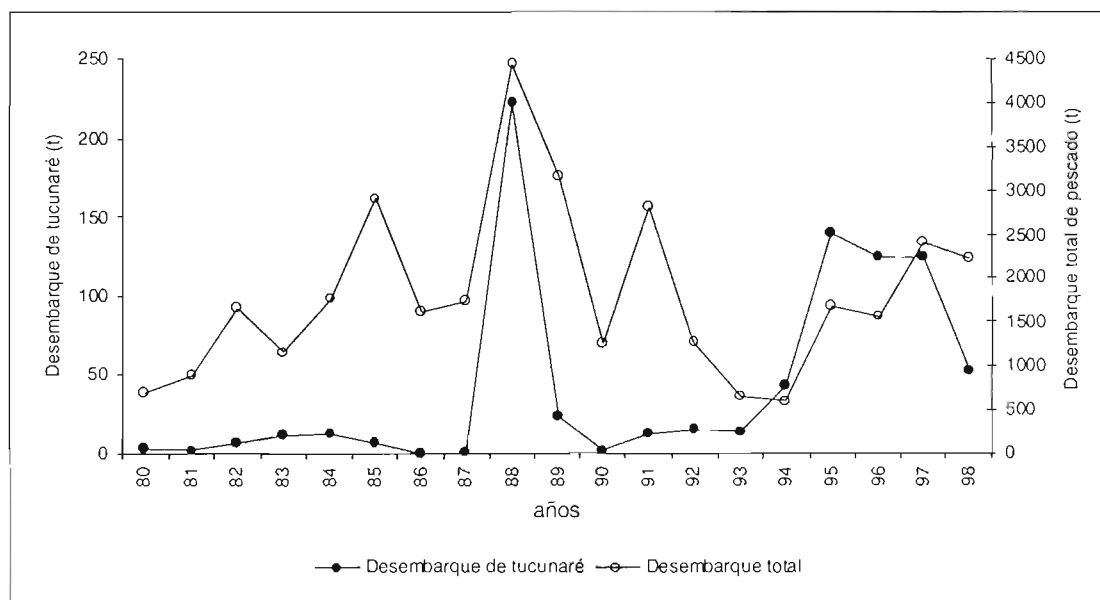
Por otro lado, es una especie que puede ser sembrada en cultivos extensivos en represas, ya que desovan en ambientes lénticos y presentan cuidado parental como lo demuestra Zaret (1980), pudiendo ser bien aprovechadas por su buena calidad alcanzando precios mucho mayores a los peces tradicionalmente cultivados como «boquichico», «paco» y «gamitana» en Ucayali. Esta sería una alternativa relativamente barata de producción al utilizarse como presas a las poblaciones de peces ya establecidas en las represas. Su reproducción en estos ambientes aseguraría una producción sostenible si se respeta la cosecha de ejemplares menores a las tallas estableci-

das y su captura podría realizarse con anzuelos o redes de espera. Como menciona Fontenele y Teixeira (1979) y Teixeira (1982)

es recomendable su crianza donde ya existen otras especies tanto o mas carnívoras que él no siendo perjudicial para los aparejos de pesca como las pirañas.



**Figura 2.** Talla media de madurez en tucunaré hembras, considerando los estadios III-VI en Ucayali durante el periodo febrero 1999-enero 2000.



**Figura 3.** Desembarque total de pescado y de tucunaré en Pucallpa durante el periodo 1980-1998.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Aplicar la siguiente relación Longitud estándar-Peso eviscerado para tucunaré tanto machos como hembras:

$$PE = 0,0184 * LE^{3,0963}$$

- Considerando que tanto la talla media de madurez sexual y la época de reproducción son dos parámetros importantes para regular una pesquería y lograr el ordenamiento adecuado de ésta, se propone la talla de 26,5 cm de LE a reglamentar como la talla mínima de captura permisible para la protección de la especie, siendo su época de reproducción entre los meses de octubre-enero.
- Realizar estudios exploratorios en cultivos semiintensivos y extensivos.
- Incentivar la pesca deportiva del tucunaré.
- Profundizar las investigaciones en los aspectos reproductivos (potencial de fecundidad) y de crecimiento tanto en ambientes naturales como artificiales (estanques y represas).

## LITERATURA CITADA

- Fontenele, O. y J. Teixeira Peixoto. 1979. Apreciação sobre os resultados da introdução do tucunaré comum *CICHLA OCELLARIS* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801), nos aHudes do Nordeste brasileiro, através da pesca comercial. B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 37(2): 109-134.
- Fontenele, O. 1982. Contribuição para o conhecimento de Biología dos tucunarés (ACTINOPTERYGII, CICHLIDAE), em cativeiro. Aparelho de reprodução. Hábitos de desova e incubação. Publicação N.º 167. Série 1-C.
- Gutiérrez W; H. Ortega; C. Cruz y J. Guevara. 1977. Algunos aspectos limnológicos de Yarinacocha, Pucallpa - Departamento de Loreto. 15 p. Inf. Téc. C.I.IVITA. Departamento Académico de Ciencias Biológicas. UNMSM.
- Kullander, S. 1986. Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Perú. Stockholm, Sweden, 431 pp.
- Rebello de Rocha, Y.; J. Lopes Aguiar; H. Albuquerque Marinho e R. Schrimpton. 1982. Aspectos nutritivos de alguns peixes da Amazonia. ACTA AMAZÔNICA 12(4): 787-794.
- Sarmiento, Jaime; L. Azabache; L. Mariño y A. Hinojosa. 1987. OLDEPESCA-Doc. De Pesca N.º 007: Sinopsis biológica de las principales especies ícticas del Lago Titicaca, 173 pp.
- Teixeira Peixoto, J. 1982. Alimento de tucunaré "*Cichla ocellaris*" BLOCH & SCHNEIDER, no aHude Lima Campos, Ic6, Ceará (ACTINOPTERYGII, CICHLIDAE). Publicação N.º 162. Série 1-C. DNOCS. Coletânea de trabalhos técnicos. Fortaleza, 418 pp.
- Zaret, T. 1980. Life history and growth relationships of *Cichla ocellaris*, a predatory South American Cichlid. BIOTROPICA 12(2): 144-157.