

## Aspectos biológicos de *Cichlasoma macracanthum* (Pisces: Cichlidae) en el Canal de Chiquimulilla, Guatemala

Jorge Cabrera Peña\*, Fernando Rosales Löessener y Margarita Mora Jamett\*.

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (C.E.M.A.), Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

(Recibido para su publicación el 11 de noviembre de 1982)

**Abstract:** Observations on the biology of *Cichlasoma macracanthum* (Jordan & Evermann, 1896) from the Chiquimulilla Channel, on the Pacific coast of Guatemala, were made from March to August 1980. Stomach contents suggest that this species is a benthic omnivore. The principal food items were plant and animal detritus and secondarily fishes, crustacea, macrophytes and insects. Size fluctuated between 70 and 189 mm TL with three age groups for males and females.

*Cichlasoma macracanthum* (Jordan & Evermann, 1896), está distribuido en la Costa Pacífica desde la Cuenca del río Tehuantepec, México hasta el río Paz, El Salvador (Miller, 1966). En las lagunas costeras de Guerrero, México, los representantes de *Cichlasoma* son omnívoros y se encuentran en grandes cardúmenes en las áreas de menor salinidad de las lagunas durante todo el año, aprovechando así la disponibilidad de detritus, algas filamentosas, larvas y adultos de insectos, crustáceos y otros (Yañez-Arancibia, 1978).

En el Canal de Chiquimulilla, Guatemala, a *C. macracanthum* y a *C. trimaculatum* (Günther, 1868) se les considera como las especies de mayor importancia en las pesquerías artesanales. Sin embargo, en la actualidad su abundancia ha disminuido considerablemente debido a la presión de pesca y a la contaminación con aguas servidas e insumos agrícolas usados para el control de plagas (Rosales, 1980).

El presente trabajo contempla varios aspectos de la biología de esta especie, tales como: hábitos alimenticios, cambios mensuales en la frecuencia de madurez sexual, edad, crecimiento y tasa de mortalidad.

### MATERIAL Y METODOS

Las colectas de especímenes, así como la determinación de los parámetros abióticos del

área de estudio, se hicieron a intervalos de 15 días. Se obtuvo un total de 122 ejemplares desde Marzo a Agosto de 1980, que fueron mantenidos entre 0 y 5°C para su posterior análisis en el laboratorio.

Los pesos y longitudes se determinaron con una precisión de 0,5 g y 0,1 mm, respectivamente. Las relaciones entre longitud y peso se obtuvieron según lo propuesto por Ricker (1975) y Aguayo (1974).

Los grupos de edad se determinaron por el método de Lee (Chugunova, 1959) y Papel de Probabilidades (Cassie, 1954; Rubio 1977). La extracción de estómagos y análisis del contenido estomacal se realizó según De Silva *et al.* (1977). El sexo y el estado de madurez sexual se determinaron macroscópicamente según el método propuesto por Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 1965) y Davis (1977).

### RESULTADOS

Las estaciones de muestreo para *C. macracanthum* en el Canal de Chiquimulilla desde Marzo a Agosto de 1980, se muestran en la Figura 1.

En el Cuadro 1 se reportan los parámetros abióticos encontrados en el área de estudio, donde se aprecian altas concentraciones de CO<sub>2</sub> probablemente producidas por la descomposición de los materiales del fondo, temperatura del agua, descomposición de

\* Dirección actual: Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Heredia 3000, Costa Rica.

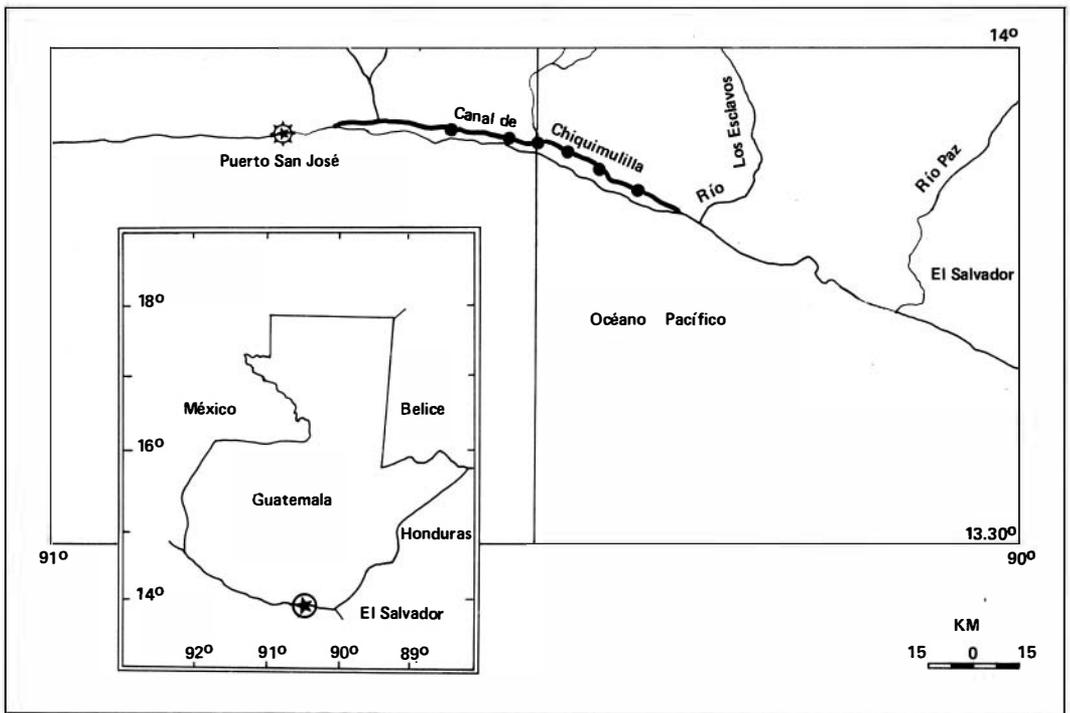


Fig. 1. Mapa de Guatemala con el área de muestreo.

CUADRO 1

Valores promedio de los parámetros abióticos medidos entre marzo y agosto de 1980

Fecha	Temperatura del agua °C	pH	CO <sub>2</sub> libre (como CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	Salinidad ‰	Profundidad Secchi (m)	Oxígeno (mg/l)
01-03	30,0	6,5	19,2	23,2	0,4	7,0
15-03	31,0	6,0	27,2	24,3	0,5	6,2
02-04	30,0	6,5	28,9	24,8	0,5	6,1
16-04	30,5	6,8	30,5	25,2	0,4	4,9
01-05	32,1	6,8	24,8	18,2	1,0	5,2
15-05	31,3	6,4	22,3	15,0	0,6	7,1
02-06	30,2	6,5	20,1	12,3	0,6	6,8
15-06	30,0	6,4	20,0	10,1	0,6	5,9
03-07	30,8	6,8	16,5	8,0	0,7	5,7
18-07	30,8	6,7	15,6	7,0	0,6	7,2
02-08	30,0	6,8	14,3	4,5	0,6	7,0
29-08	30,6	6,5	8,9	4,0	0,6	7,0

macrófitas y reducción del nivel de agua por la evotranspiración. Una situación similar se encuentra en el resto de los parámetros en los primeros meses de muestreo, sin embargo los valores encontrados bajan en los últimos meses debido a las lluvias y al subsecuente incremento en el nivel de agua del canal.

El análisis del contenido estomacal indica que la especie es omnívora bentónica, ya que el detritus vegetal y animal aparecen como los componentes más abundantes en la dieta, siendo peces, crustáceos, insectos y macrófitas componentes secundarios (Cuadro 2).

El análisis mensual de los diferentes componentes de la dieta (Fig. 2), confirma lo anterior y a la vez muestra un incremento en los componentes secundarios, especialmente insectos y peces en los últimos meses del estudio, situación que concuerda con el incremento en la pluviometría de 200 cc en Marzo a 2000 cc promedio mensual de Mayo a Agosto, con un aumento del caudal de los ríos de un 90% y un escurrimiento de 206,93 l/seg/km<sup>2</sup> (Guatemala, 1976).

La longitud total para los ejemplares muestreados fluctuó entre 70 y 189 mm, tanto para machos como para hembras. En la Figura 3 se observa la distribución de tamaños por sexos y los tamaños que componen los tres grupos de edad obtenidos por el método de Lee. Estos resultados fueron comprobados por el método del Papel de Probabilidades, confirmando los resultados anteriores (Fig. 4).

Los datos de las longitudes promedio de cada grupo de edad se usaron para calcular el crecimiento en longitud con base en las ecuaciones propuestas por von Bertalanffy, Tolimson & Abramson y Allen, usadas por Aguayo (1974), obteniéndose los siguientes resultados:

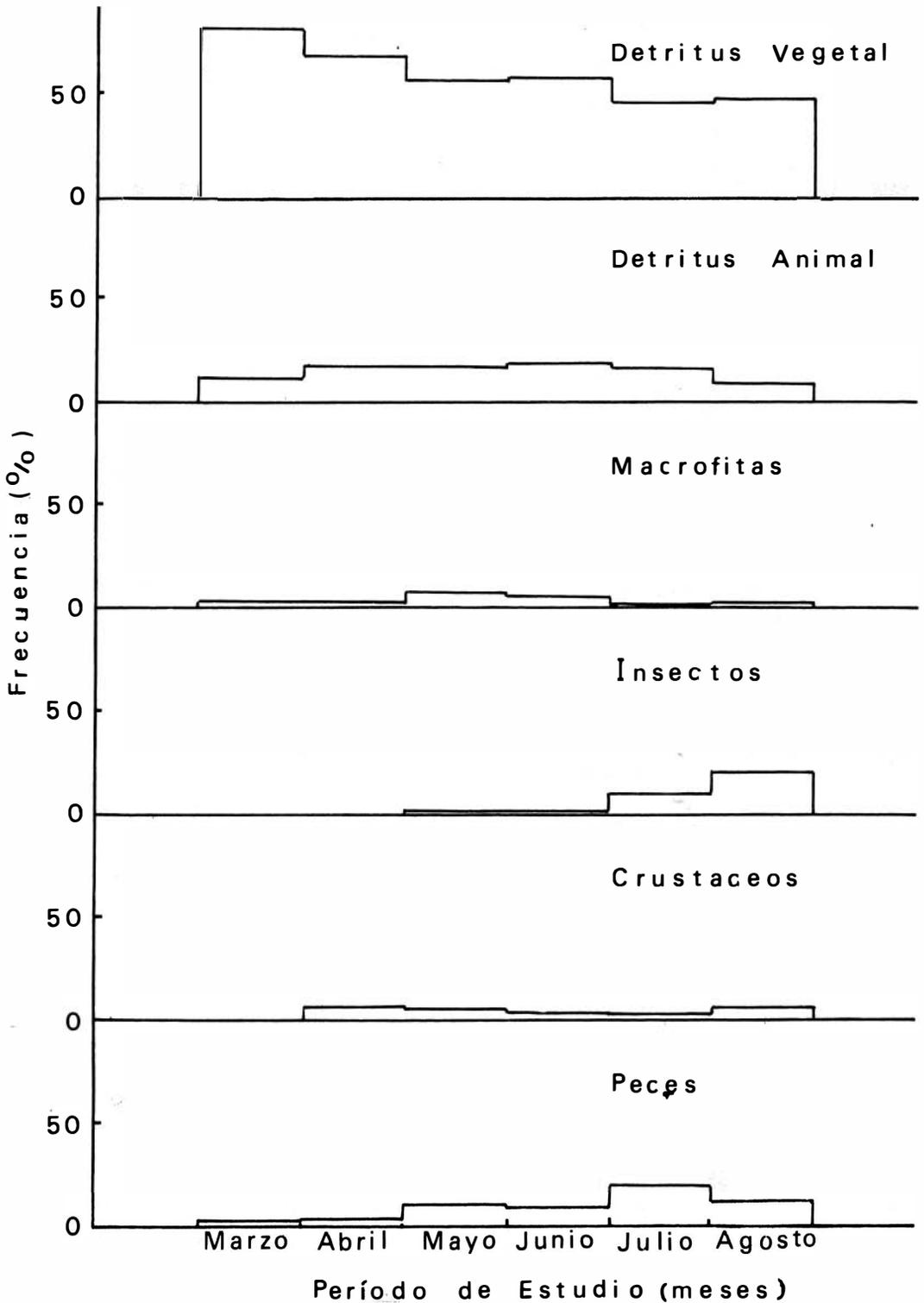


Fig. 2. Distribución mensual de los diferentes alimentos encontrados en los estómagos de *C. macracanthum* durante el periodo de estudio.

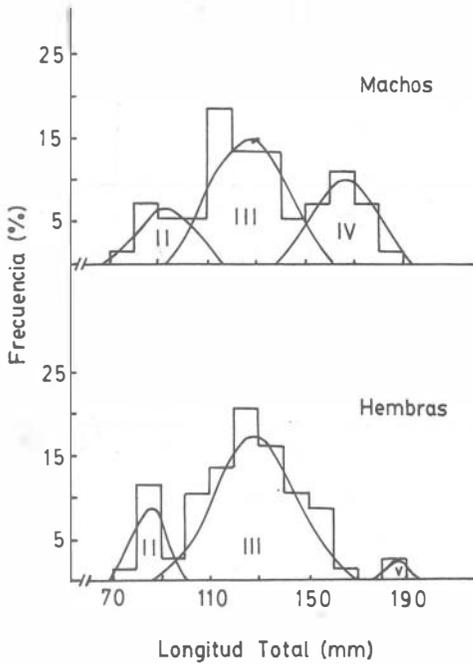


Fig. 3. Distribución de las frecuencias relativas de longitud total y grupos de edad, en macho y en hembras, según método de Lee (Chugunova, 1959).

von Bertalanffy:  
 $L_t = 264,7778 (1 - e^{-0,2421 [t - 0,3414]})$   
 Tolimson & Abramson:  
 $L_t = 272,8214 (1 - e^{-0,2231 [t - 0,2573]})$   
 Allen:  
 $L_t = 274,2008 (1 - e^{-0,2251 [t - 0,2917]})$

CUADRO 2

Porcentajes promedio de los alimentos encontrados en los estómagos de *C. macracanthum* durante el periodo de estudio

Items	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
PECES						
<i>Astyanax</i> sp.	—	0,90	2,30	3,50	6,80	2,30
<i>Melaniris</i> sp.	2,50	—	4,19	3,02	4,20	4,90
<i>Poecilia</i> sp.	—	2,90	3,60	1,00	9,00	3,80
CRUSTACEOS						
<i>Cyclops</i> sp.	—	3,26	3,10	1,46	3,00	4,10
<i>Macrobrachium tenellum</i>	—	2,64	1,90	3,00	—	2,30
INSECTOS						
<i>Chironomus</i> sp.	—	—	3,00	3,00	10,30	2,30
MACROFITAS						
<i>Chara</i> sp.	—	4,10	4,73	2,54	3,30	—
<i>Chaetomorpha</i> sp.	—	—	3,12	2,90	—	3,60
otras vegetaciones	4,10	—	—	—	—	—
DETRITUS ANIMAL	12,50	17,80	17,70	18,68	17,00	10,00
DETRITUS VEGETAL	80,90	68,40	56,36	60,90	46,40	49,00
Número de peces	10	46	5	18	12	9

En el Cuadro 3 hay un resumen de los resultados obtenidos para el crecimiento en longitud, calculados para los diferentes grupos de edad con base en las ecuaciones anteriores, las longitudes promedio observadas y las obtenidas por el Papel de Probabilidades.

Los datos de longitud y peso obtenidos individualmente para todos los peces capturados permitió calcular una relación entre longitud y peso de:

$$W = 1,36 : 10^{-4} : L^{3,1513} \text{ para machos;}$$

$$W = 1,44 : 10^{-4} : L^{3,1148} \text{ para hembras y}$$

$$W = 1,37 : 10^{-4} : L^{3,1405} \text{ para la población total (Fig. 5), con un } r = 0,9890; 0,9857 \text{ y } 0,9817 \text{ respectivamente.}$$

Las fórmulas anteriores fueron usadas para calcular los pesos promedios para cada grupo de edad con base en las longitudes promedio (Cuadro 4), donde se aprecia que los machos alcanzan mayores pesos que las hembras, a igual longitud promedio.

CUADRO 3

Crecimiento en longitud de *C. macracanthum* usando las tres diferentes ecuaciones y papel de probabilidades

Grupos de edad	Longitud promedio observada (mm)	Longitud promedio calculada según papel de probabilidad (mm)	Longitudes medias calculadas (mm)					
			von Bertalanffy v B	Tolimson & Abramson T & A	Allen A	vB Sd	T & A Sd	A Sd
I	—	—	39,0242	41,6689	40,4100	0,4758	-2,1589	-0,9100
II	89,5	95	87,5663	87,8833	87,5345	1,9337	1,6167	1,9655
III	124,5	121	125,6707	124,8645	125,1597	-1,1707	-0,3645	-0,6597
IV	154,5	155	155,5819	154,4507	155,2009	-1,0819	0,0493	-0,7009
V	—	—	179,0615	179,1870	179,1870	0,4386	1,3793	0,3130
						Sd <sup>2</sup>	Sd <sup>2</sup>	Sd <sup>2</sup>
						0,3546	0,2724	0,0001

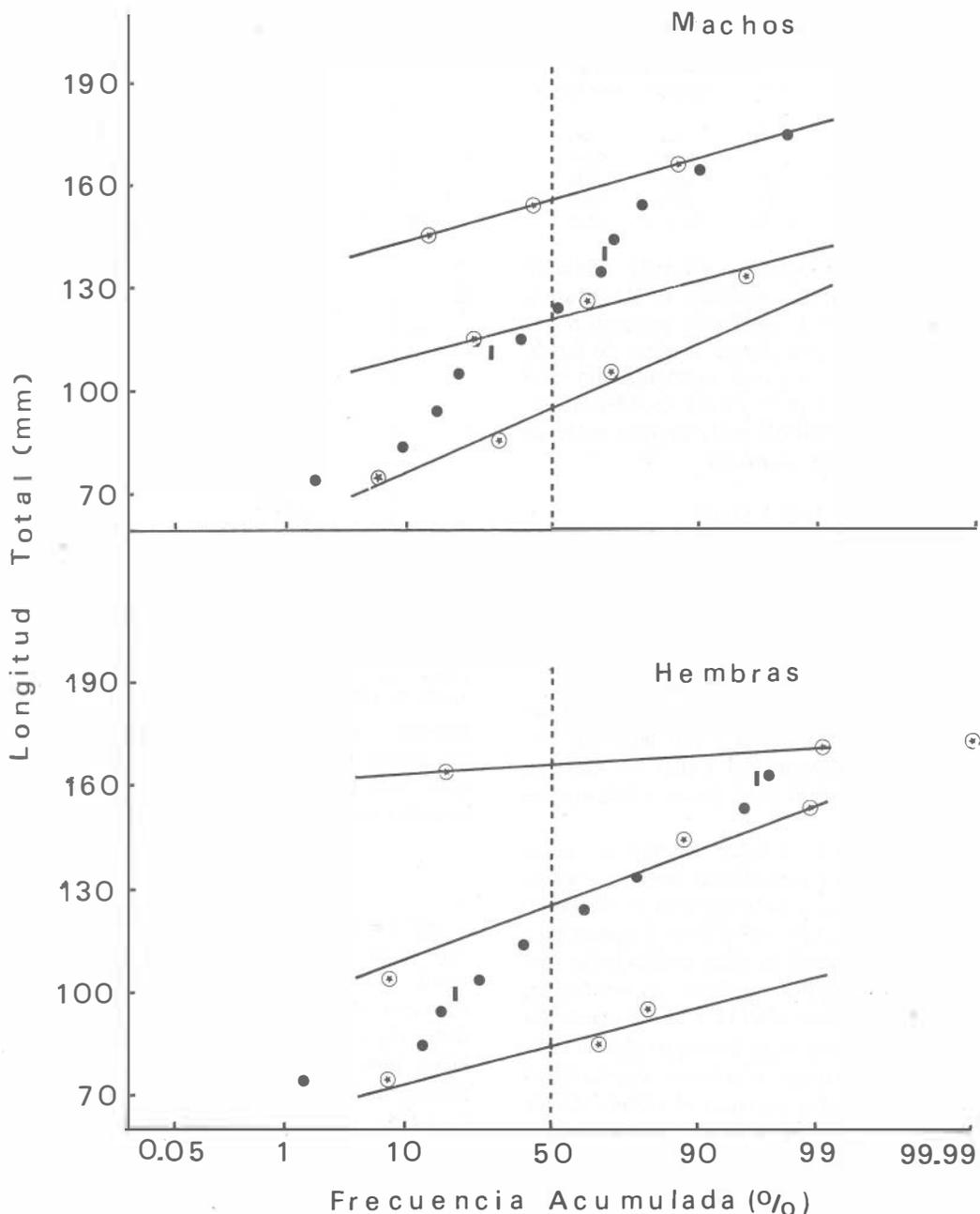


Fig. 4. Grupos de edad de acuerdo con el método del papel de probabilidades (Cassie, 1954) para machos y hembras durante el período de estudio.

En la población en estudio se encontró una proporción de 1,3 hembras por 1 macho. En la Figura 6 se presenta la distribución de los diferentes estadios de madurez sexual, observándose que la especie comienza a madurar sexualmente entre marzo y abril, con el ma-

yor porcentaje de ejemplares maduros (Estadio III) en junio, para llegar a cero en agosto lo que indica que el período de desove está comprendido entre abril y agosto.

En los 122 ejemplares capturados se encontró 55,74 % en Estadio I (Inmaduro-Virgen);

CUADRO 4

Pesos promedio calculados por sexo y para la población total con base en las ecuaciones longitud-peso

Grupos de edad	Longitud Promedio (mm)	Pesos promedio calculados (g)		
		Machos	Hembras	Población total
I	39,5	1,46	1,35	1,42
II	89,5	19,25	17,29	18,47
III	124,5	54,46	48,35	52,07
IV	154,5	107,52	94,72	102,57
V	179,5	172,49	151,12	164,29

15,75% Estadio II (Madurando); 9,02 % Estadio III (Maduro) y 19,67 % Estadio IV (Desovado), lo que indica que la población es joven o que está sometida a una fuerte presión de pesca.

La tasa de mortalidad calculada con base en la fórmula  $K = m (1/Z)$  fue de 0,80, dando un 80% de mortalidad en la especie antes de alcanzar la longitud asintótica.

## DISCUSION

El análisis del contenido estomacal muestra que *C. macracanthum* es una especie omnívora bentónica, aunque, puede incorporar a la dieta otros componentes alimenticios como peces, crustáceos, insectos y macrófitas, según su disponibilidad. Esto último coincidió con el aumento en la pluviometría y por tanto un descenso en la salinidad del Canal de mayo a agosto, lo que refleja la adaptación de la especie (Mayr, 1956).

Las tallas encontradas fluctuaron entre 70 y 189 mm de longitud total tanto en machos como en hembras, con tres grupos de edad para ambos sexos. La aplicación de la longitud promedio de cada grupo de edad al cálculo del crecimiento en longitud mediante las ecuaciones usadas por Aguayo (1974) y su comparación con las longitudes promedio observadas en cada grupo, no muestran diferencias significativas (Cuadro 3), lo que permitió el cálculo de los pesos promedio para cada uno de los grupos de edad. La relación entre la longitud y peso muestran un mayor incremento en machos que en hembras, a medida que aumenta la edad.

La concordancia en los resultados obtenidos con el método de Lee y el de Papel de Probabilidades con las longitudes promedio permite recomendar su uso en el estudio de la biología de especies icticas tropicales y su aplicación a la determinación de tamaños mínimos de captura.

La distribución mensual de los estadios de madurez sexual sugieren que esta especie co-

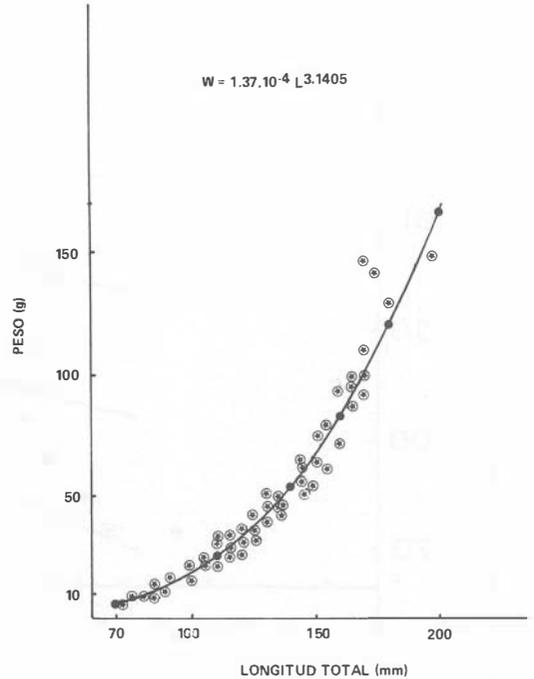


Fig. 5. Relación entre longitud total y peso para la población total de *C. macracanthum*, de marzo a agosto de 1980.

mienza a madurar en Abril con su más alto porcentaje de desove en Agosto, lo que coincide con las condiciones climatológicas del área de estudio.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (C.E.M.A.) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por financiar el presente estudio y dar las facilidades de trabajo de campo; al profesor J.A. Palacios por su colaboración en el análisis estadístico de los datos y por sus valiosas observaciones.

## RESUMEN

El análisis del contenido estomacal de *Cichlasoma macracanthum* en el Canal de Chiquimulilla, Costa Pacífica de Guatemala, de Marzo a Agosto de 1980, sugiere que es una especie omnívora bentónica, siendo sus principales alimentos detritus vegetal y animal y secundariamente peces, crustáceos, macrófitas e insectos. Las tallas fluctuaron entre 70 y 189

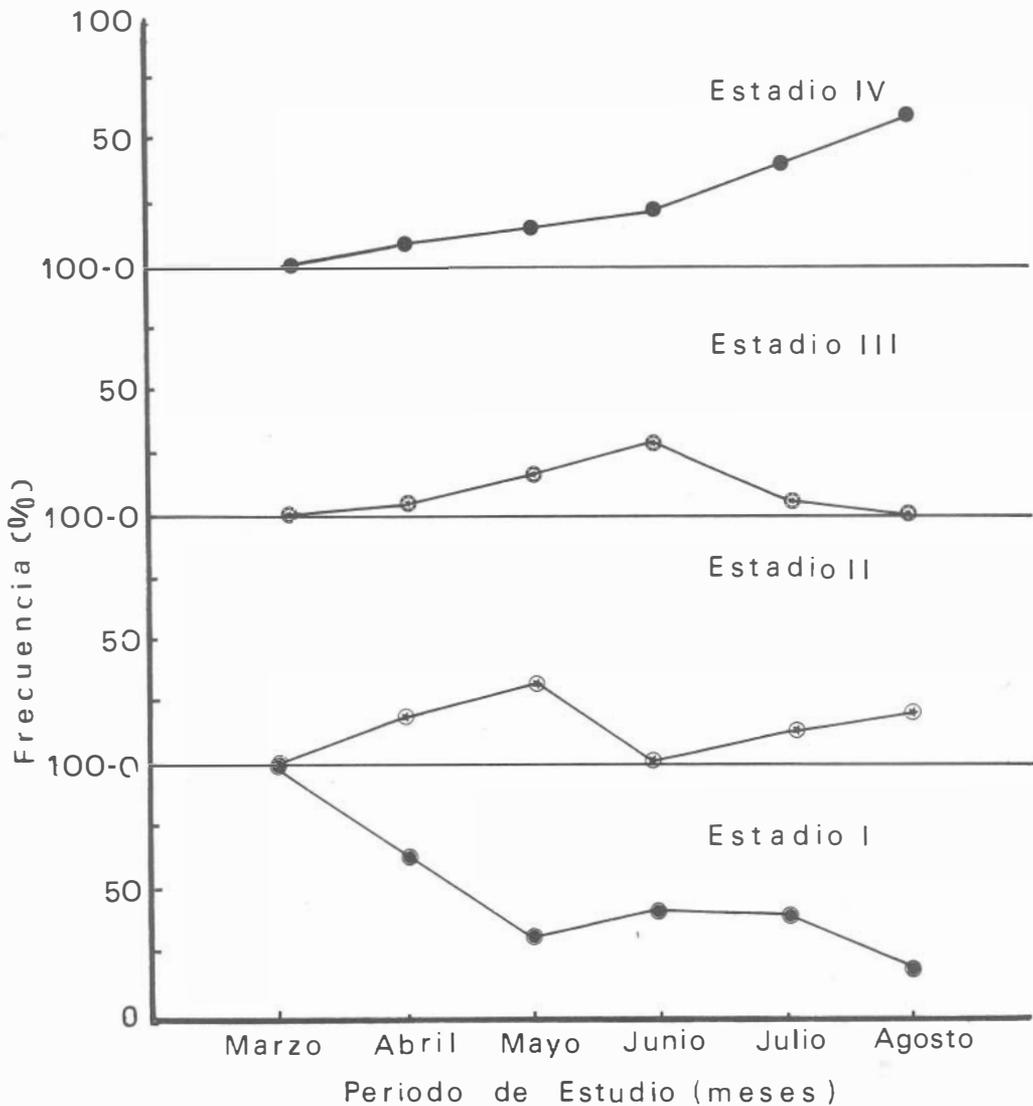


Fig. 6. Distribución de los diferentes estadios de madurez sexual en la población total de *C. macracanthum* de marzo a agosto de 1980.

mm, con tres grupos de edad para ambos sexos.

El análisis macroscópico de los estadios de madurez sexual de los 122 ejemplares capturados muestra un 55,74% en Estadio I (Inmaduro-Virgen) ; 15,75% en Estadio II (Madurando); 9,02 % en Estadio III (Maduro) y un 19,67 % en Estadio IV (Desovado) y un período reproductivo que abarca de abril a agosto.

## REFERENCIAS

- Aguayo, M. 1974. Estudio de la edad y el crecimiento de la Merluza de Cola (*Macruronus magellanicus* Lönnberg, 1907). Investigaciones pesqueras. Instituto de Fomento Pesquero, Chile, 19: 1-40.
- Cassie, R. M. 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distribution. Aust. J. Mar. Freshw. Res., 5: 513-522.

- Chugunova, N.I. 1959. Age and growth studies in fish. A systematic Guide for Ichthyologists (Translated from Russian). National Science Foundation, Washington, D.C. Israel programs for Scientific Translations. Jerusalem (1963), 132.
- Davis, T.L. 1977. Reproductive biology of the freshwater catfish, *Tandanus tandanus* Mitchell, in the Gwydir River, Australia. I. Structure of the gonads. Aust. J. Mar. Freshw. Res., 28: 139-158.
- De Silva, S.K., J.J. Kortmulder, & S. Wijeyaratne. 1977. A comparative study of the food and feeding habits of *Puntius bimaculatum* and *P. pitteya* (Pisces, Cyprinidae) Netherlands J. Zool., 27: 253-263.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 1963. Manual in fisheries sciences No. 1. Manual of Methods in fisheries biology. Fasc. 9.
- Guatemala. 1976. Inventario del recurso agua en Guatemala. Instituto Geográfico Nacional. Atlas hidrológico.
- Miller, R.R. 1966. Geographical distribution of Central American freshwater fishes. Copeia, 1966: 773-802.
- Mayr, E. 1956. Geographical character gradients and climatic adaptation. Evolution, 10: 105-108.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Can., 191: 1-382.
- Rosales, F. 1980. Informe E.P.S. Escuela de biología. Univ. de San Carlos de Guatemala. 132 p.
- Rubio, C.E. 1977. Crecimiento, sexualidad y desarrollo gonadal de la mojarra rayada, *Eugerres plumieri* (Cuvier), de la Ciénaga Grande de Santa Marta con anotaciones sobre su biología. INDERENA (Colombia), X: 1-37.
- Yañez-Arancibia, A. 1978. Taxonomía, Ecología y Estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Centro Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, Public. Esp., 2: 1-306.