

LA RELACION LARGO-PESO, FECUNDIDAD, Y DIMORFISMO SEXUAL DE *CURIMATUS MAGDALENAE* (PISCES, CURIMATIDAE) DE LA CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO, VENEZUELA

Donald C. Taphorn y Craig G. Liljestrom

Introducción

La bocachica, *Curimatus magdalena* Steindachner 1878, es un pez de importancia como alimento humano y es explotado comercialmente por casi toda su distribución desde el norte de Colombia hasta la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela (Dahl 1971, Mago 1970). Sin embargo, se ha publicado poca información sobre su historia de vida.

El 30 de marzo de 1977, durante un muestreo en el Río Cachirí, un tributario del Río Limón que ahora vierte sus aguas en el embalse de Tulé en la cuenca del Lago de Maracaibo, recolectamos 107 adultos de esta especie. El siguiente análisis tiene la finalidad de aumentar los conocimientos

sobre este pez de manera que se podrá asegurar su explotación racional, y para permitir la comparación de esta población con otras. Además, el sitio está cerca de la propuesta mina de carbón de la alta cuenca del Río Limón, y la presencia de peces comerciales en este área, señala la importancia de considerar la conservación de los recursos pesqueros (tanto actuales como potenciales) dentro de los planes de desarrollo para la región.

Los especímenes fueron colectados cerca de Santa María, municipio Ricaurte, Estado Zulia, utilizando equipo eléctrico de pesca. Se encontraron principalmente entre ramas de árboles sumergidas cerca de la orilla del río, en corriente lenta. La temperatura del agua fue de 28°C, la conductividad, 330 mmho/cm., la turbiedad (disco de Secchi), 110 cms., y el color, claro. El río estaba bajo, y el sustrato consistía en arena, piedras y barro.

A medida que se recolectaban, los especímenes eran colocados sobre hielo. Luego fueron trasladados al laboratorio y examinados esa misma tarde y el día siguiente. Después de secarse superficialmente con toallas de papel, los especímenes fueron pesados hasta 0,1 g. Se anotaron el largo estándar (LE) y la profundidad máxima del cuerpo (PMC) hasta 1,0 mm y 0,1 mm respectivamente. Seguidamente fueron deseados y las góndolas removidas y pesadas hasta 0,1 g.

Para calcular la fecundidad, aproximadamente 200 a 500 huevos por muestra fueron contados y luego pesados. El número total de huevos se calculó en base al número promedio de huevos por gramo de ovario. El diámetro de los huevos se midió con un disco micrométrico en un microscopio estereoscópico.

Fig. 1. Datos de *Curimata magdalena*.

SEXO	PESO	L.E. (mm)	PROF. MAX. (mm)	PESO DE GONADAS(g)	Nº de HUEVOS	K
H	172,8	172	64,2	19,2	80.640	3,40
H	172,4	172	66,4	16,4	66.880	3,39
H	166,5	172	65,3	17,6	73.920	3,27
H	164,0	168	64,6	16,5	69.300	3,46
H	163,3	172	63,2	14,8	62.160	3,21
H	161,3	167	61,5	15,9	66.780	3,46
H	157,9	165	64,0	17,9	75.180	3,52
H	157,0	164	63,0	14,3	60.060	3,56
H	156,9	168	62,5	16,2	68.040	3,31
H	156,3	169	62,0	19,3	81.060	3,24
H	154,5	170	59,2	15,2	63.840	3,14
H	153,8	165	60,0	12,9	54.180	3,42
H	153,5	163	62,2	16,7	70.140	3,54
H	152,7	168	59,4	14,0	58.800	3,22
H	149,2	160	58,4	13,0	54.600	3,64
H	148,1	161	58,6	11,9	49.980	3,55
H	147,6	162	61,1	—	—	3,47
H	147,5	163	61,6	14,8	62.160	3,41
H	147,3	158	62,2	10,2	42.840	3,73
M	146,9	160	58,7	3,6	—	3,59
H	146,7	172	58,0	10,9	45.780	2,88
H	146,5	162	60,1	12,6	52.920	3,45
H	146,2	165	60,1	12,0	50.400	3,25
M	146,2	160	59,4	2,8	—	3,57
H	146,0	164	62,9	16,4	66.880	3,31
H	145,8	161	58,9	9,3	—	3,49
H	145,7	164	59,0	13,7	39.060	3,30

SEXO	PESO	L.E. (mm)	PROF. MAX. (mm)	PESO DE GONADAS(g)	Nº de HUEVOS	K
H	145,5	160	61,4	14,7	59.640	3,55
M	144,8	163	57,5	2,6	—	3,34
M	144,2	162	57,3	1,5	—	3,39
H	142,8	161	62,0	17,0	71.400	3,42
H	142,2	165	57,8	18,0	75.600	3,17
H	142,2	167	56,6	14,9	62.580	3,05
H	142,2	164	60,8	14,9	62.580	3,22
H	141,8	161	59,9	14,3	60.060	3,40
M	139,4	157	58,2	3,8	—	3,60
H	139,1	159	59,9	13,0	54.600	3,46
M	139,0	163	58,8	7,0	—	3,21
M	139,0	158	55,7	4,0	—	3,52
H	138,7	167	57,4	17,1	71.820	2,98
H	138,4	157	59,9	15,6	65.520	3,58
H	137,5	161	56,8	9,6	40.320	3,29
H	136,9	162	58,7	16,6	69.720	3,22
M	136,1	158	55,3	3,8	—	3,45
H	135,8	168	58,2	14,6	61.320	2,86
M	134,5	160	56,2	4,8	—	3,28
H	133,3	156	60,5	15,1	63.420	3,51
M	133,3	156	56,0	4,7	—	3,51
H	133,3	159	57,0	13,0	43.680	3,32
H	133,1	159	58,2	10,4	54.600	3,31
H	132,3	156	56,9	11,1	69.300	3,48
H	132,2	154	58,1	16,5	46.620	3,62
M	131,6	165	54,1	5,9	—	2,93
M	131,6	155	56,0	4,0	—	3,53
H	131,0	158	58,4	16,0	67.200	3,32
H	130,9	165	54,4	10,7	44.940	2,91
M	130,5	159	57,4	5,7	44.940	3,25
H	130,3	162	57,0	7,7	32.340	3,06
H	128,9	152	58,4	11,1	46.620	3,67
M	127,3	155	53,4	2,3	—	3,42
H	127,0	168	55,2	7,4	31.080	2,68
H	126,7	158	54,6	10,3	43.260	3,21
M	126,6	155	55,6	3,1	—	3,40
H	125,6	167	54,5	16,8	70.560	2,70
H	125,1	160	55,5	15,5	64.680	3,05
M	123,6	153	55,1	1,5	—	3,45
M	123,5	160	53,2	3,5	—	3,02
M	123,3	153	54,6	2,8	—	3,44
M	122,8	154	54,8	4,3	—	3,36
M	122,8	148	57,3	2,3	—	3,79
M	122,4	158	52,0	4,1	—	3,10
M	121,0	157	53,0	4,5	—	3,13
M	120,7	153	56,4	2,4	—	3,37
M	119,4	157	51,4	2,5	—	3,09
M	118,8	148	53,4	3,8	—	3,66
H	117,7	163	54,6	8,6	36.120	2,72
M	117,3	157	51,0	2,8	—	3,03
M	117,3	154	52,4	3,2	—	3,21
M	116,7	151	55,2	3,6	—	3,38
H	116,3	148	54,2	—	—	3,59
H	116,3	163	53,4	8,9	37.380	2,69
M	115,7	156	52,5	2,4	—	3,05
M	114,1	154	52,3	4,5	—	3,12
M	113,5	154	51,5	3,1	—	3,11
M	110,0	156	49,5	2,7	—	2,90
M	109,2	151	50,0	2,1	—	3,17
M	108,7	146	51,7	4,5	—	3,49
M	103,8	155	50,7	1,5	—	2,79
H	103,4	153	51,0	13,6	57.120	2,89
—	103,3	150	50,6	—	—	3,06
M	102,3	146	51,5	2,2	—	3,29

SEXO	PESO	L.E. (mm)	PROF. MAX. (mm)	PESO DE GONADAS(g)	Nº de HUEVOS	K
M	102,3	154	50,1	3,5		2,80
M	98,0	147	48,4	2,2		3,09
M	97,6	146	50,2	3,4		3,14
M	94,9	140	49,3	2,8		3,46
M	94,6	144	49,2	2,1		3,17
M	92,3	151	49,2	1,6		2,68
M	91,5	151	48,6	2,3		2,66
M	91,2	147	48,0	1,6		2,80
M	90,9	147	49,1	1,7		2,86
M	90,7	147	47,8	1,7		2,86
M	89,0	148	48,6	2,9		2,75
M	88,3	143	47,2	1,8		3,02
M	87,9	151	48,2	2,1		2,55
M	85,0	151	48,6	2,7		2,47
M	84,8	145	47,8	2,3		2,78
M	83,3	143	46,5	1,7		2,85

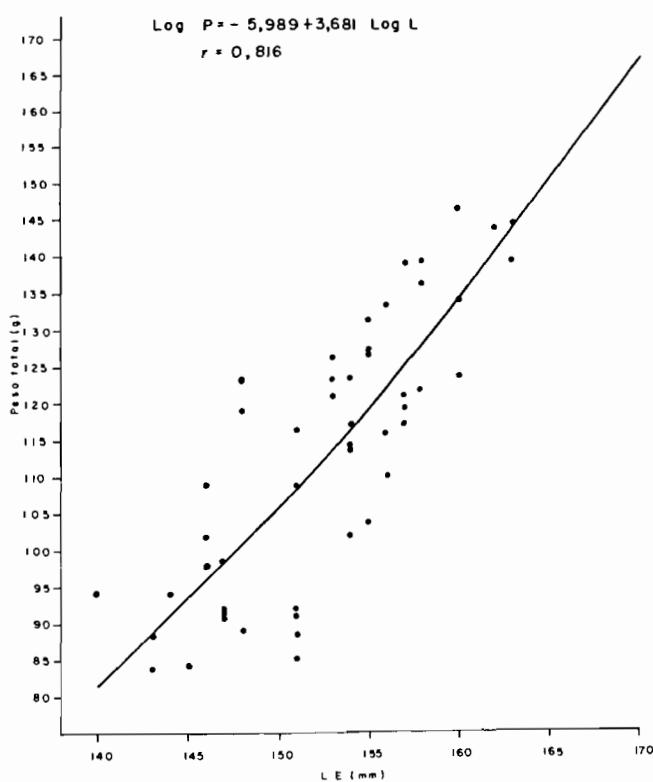


Fig. 2
Relación Largo estándar - Peso total en *Curimatus magdalena*, machos.

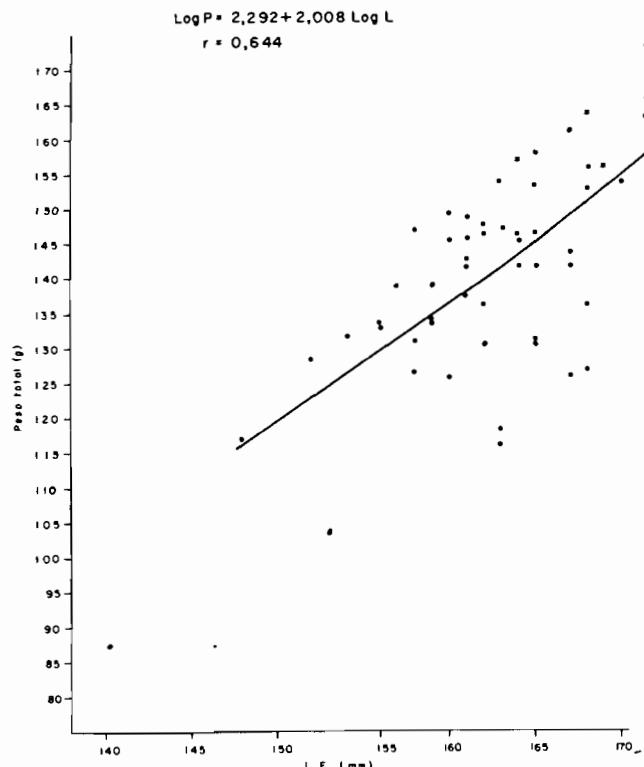


Fig. 3
Relación Largo estándar - Peso total en *Curimatus magdalena*, hembras.

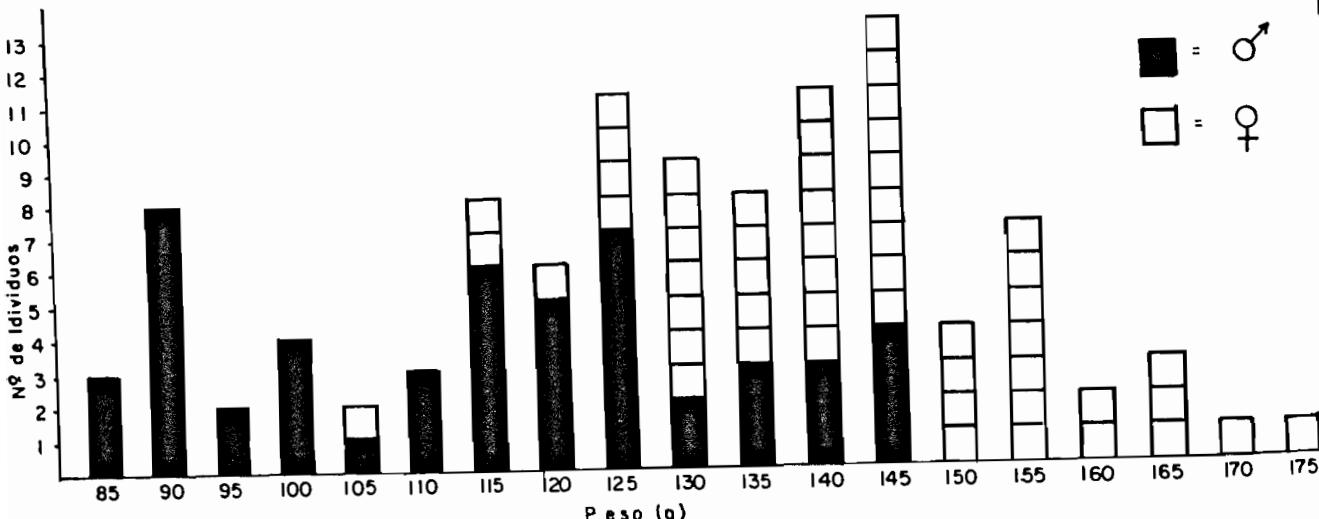


Fig. 4
Distribución de individuos por el peso total en *Curimatus magdalena*.

Resultados

En la figura 1, se presentan el sexo, los pesos y las medidas obtenidas. El dimorfismo sexual se nota en el tamaño y el peso (figs. 4 y 5) las hembras son más largas y pesadas a las tallas menores de 162mm. a partir de esta longitud los machos son más pesados (figs. 2 y 3). No se encontró ninguna diferencia significativa en la profundidad mayor del cuerpo (expresado como porcentaje del LE) entre los sexos. El promedio para los machos es de 24,4% (rango: 31,9 - 38,7%) y el de las hembras es de 36,3% (32,6-38,8%). Tampoco el factor condición "K" ($K = (Px100)/LE^3$ donde P es el peso total y LE es el largo estándar) arrojó ninguna diferencia significativa entre los sexos; machos $K = 3,27$, hembras $K = 3,19$.

Entre los especímenes examinados había 51 machos (48%), 55 hembras (51%) y un individuo (1%) sin gónado desarrollado. Esta relación no difiere significativamente de la relación esperada de 50 - 50% ($\chi^2 = 0,085$, $P = 0,5$).

El peso de las gónadas (expresado como % del peso total) fue mayor en las hembras, con un promedio de 9,5 (4,5-13,4%).

El tamaño más o menos uniforme de los individuos en esta población (figs. 4 y 5) puede indicar que estos especímenes tenían aproximadamente la misma edad. También sugiere un ciclo reproductivo estacional. Si la reproducción continúa durante todo el año, se esperaría encontrar individuos de todos tamaños en cualquier época. En este muestreo no se recolectaron peces juveniles ni inmaduros.

Parece que esta especie sería valiosa para la piscicultura. El sabor es excelente y ya tiene buena aceptación en el mercado. Alcanza un tamaño conveniente si algo pequeño y tiene la fecundidad alta. Nuestras observaciones indican que es una especie gregaria, y la agresión por lo tanto debería ser mínima. En un acuario de 2.000 litros observamos el cortejo preliminar de una pareja de bocachicas, y aunque no llegaron a poner huevos, esto sugiere que la cría en tanques artifi-

ciales sería factible. La pareja se puso lado a lado en el fondo del acuario, y tambaleaba simultáneamente.

Aparentemente, la especie se alimenta principalmente de algas y detritus. La morfología de la boca, la falta de dientes, y el intestino largo y envuelto lo hacen bien adaptado a este modo de alimentación. Como se esperaba, en los intestinos examinados encontramos una sustancia amorfa y casi líquida, sin componentes identificables a simple vista. Entonces, aún no se ha identificado precisamente la dieta, la evidencia sugiere que se alimentan en los niveles tróficos menores. Esto es preferible para la piscicultura, ya que se pierde menos energía que en el caso de depredadores.

Reconocemos que no se ha podido contestar muchas de las preguntas sobre la biología reproductiva de esta especie, pero este informe no pretende ser un estudio completo, sino apenas un comienzo. Se basa en un solo muestreo, de una época del año, y una parte de la distribución de la especie. Presentamos estos datos en la espera de estimular investigaciones mayores y más detalladas. Los testículos de los machos constituyeron solamente el 2,6% (1,0-5,0%) de su peso total. Los huevos examinados eran de color amarillento, midieron de diámetro máximo promedio 0,60 mm. (0,50-0,75mm), y frecuentemente causaban un hinchamiento notable en el abdomen. Los testículos eran de color blanquizo.

Calculamos que hay alrededor de 4.200 huevos por gramo de ovario. Esto significa que la hembra tenía aproximadamente 59.000 huevos, con un rango de 31.000 a 81.000. Los ovarios de las hembras mayores no eran más pesados de un modo perceptible, en proporción al peso, que los de las hembras menores.

Discusión

Los *Curimatus magdalena* están maduros a aproximadamente 140 mm de largo estándar en los machos, y a unos 150

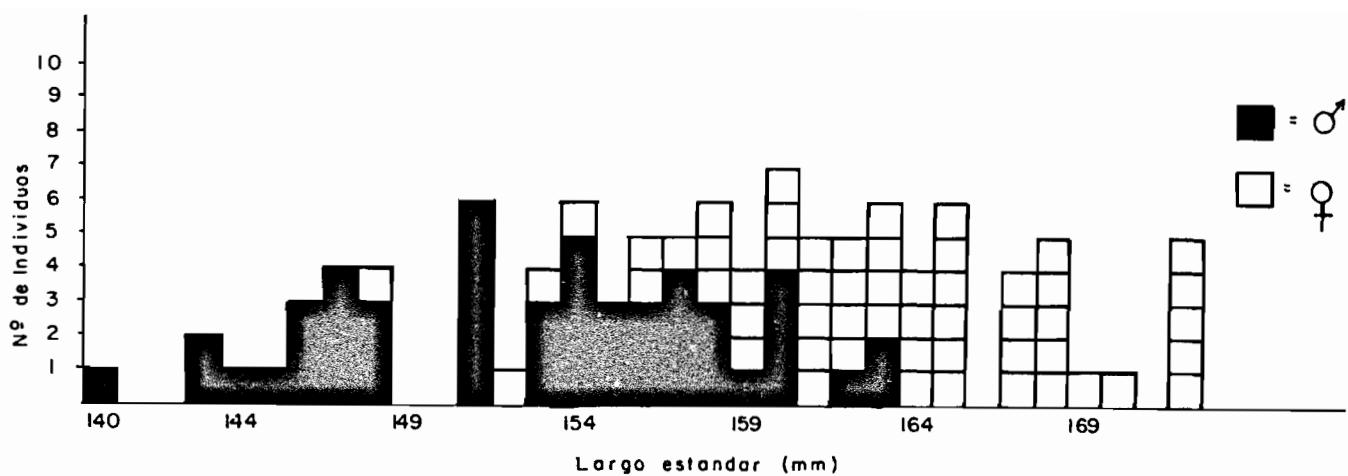


Fig. 5
Distribución de individuos por su largo estándar en *Curimatus magdalena*.

mm LE en las hembras, basados solamente en esta muestra. Puesto que no se recolectaron especímenes menores, es posible que se maduren a un tamaño un poco menor. Es probable que este agregado grande en la parte superior del río esperaba el arribo de las lluvias para desovar. En esta región hay dos épocas lluviosas, la primera en mayo y la segunda en octubre (Parra Pardi et al 1977). Los intestinos examinados durante las disecciones contenían residuos de alimentos, indicando que las actividades de alimentación continúan normalmente durante el período previo al desove.

En vista del número extremadamente grande de huevos para un pez de este tamaño, parece inverosímil que se le de cuidado alguno a los huevos. Probablemente los huevos y la esperma se sueltan sobre vegetación acuática, o tal vez sobre grava.

La inversión metabólica en la reproducción por parte de las hembras es considerablemente mayor que la de los machos, ya que éstas dedican hasta más del 13% de su peso corporal a los gónados, comparado al 5% o menos en los machos. Esto puede explicar las diferencias observadas en tamaño y peso entre los machos y las hembras, la masa adicional sería necesario en las hembras para compensar las exigencias de la reproducción.

Agradecimiento

Este informe es un resultado de un proyecto auspiciado por la División de Investigaciones Sobre Contaminación Ambiental del MARNR sobre el control biológico de larvas de mosquitos.

Queremos darle las gracias al Sr. Mario Carresquero quien nos ayudó a recolectar, pesar y medir los especímenes. Roberto Escalona ayudó a preparar las figuras.

Resumen

En marzo de 1977, se capturaron 107 ejemplares adultos de *Curimatus magdalena* en la cuenca alta del Río Cachirí, un afluente del Río Limón, ubicado en la cuenca del Lago de

Maracaibo, Venezuela. Se registró el largo estándar, profundidad máxima del cuerpo, el peso de las gónadas y el peso total del cuerpo, de cada ejemplar.

Se observó dimorfismo sexual en el peso y el largo; las hembras eran ligeramente más pesadas y más largas. No hubo una diferencia significativa en la proporción de sexos de la relación 50-50 esperada. Los ovarios promedios componían el 9.5% del peso corporal mientras que los testes componían sólo el 2.6%. El diámetro promedio de los huevos fue 0.60 mm y la hembra promedia produciría aproximadamente 59.000.

Esta especie se alimenta de algas o detritus y podría ser de utilidad para la piscicultura.

Abstract

In march of 1977, 107 adult *Curimatus magdalena* (bocachica) were captured from the upper Cachirí River, a tributary of the Limón River in the Lake Maracaibo drainage basin of Venezuela. Standard length, maximum body depth, gonad and total body weight were recorded.

Sexual dimorphism was observed in both length and weight, with females slightly heavier and longer. There was no significant difference in sex ratio from the expected 50-50. Average egg diameter was 0.60 mm and an average female would produce about 59.000 eggs.

This species feeds on algae or detritus and could prove useful in fish culture.

Bibliografía

DAHL, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. INDERENA. Bogotá.

MAGO L., F. 1970. Lista de peces de Venezuela. MAC Caracas.

PARRA PARDI, G. 1977. Estudio integral sobre la contaminación del Lago de Maracaibo y sus afluentes. Parte 1: Estrecho de Maracaibo y Bahía El Tablazo. MARNR-DIA. Caracas.