

BIOLOGIA DE LA SARDINA DE RIO, *ASTYANAX BIMACULATUS* (LINNAEUS, 1758) (PISCES: CHARACIDAE), DEL RIO CANCAMURE, ESTADO SUCRE, VENEZUELA. II. REPRODUCCION.

ANGEL GONZÁLEZ S., MOLLA F. HUQ & ISIDRA RAMÍREZ DE ARREDONDO.

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

RESUMEN: Se examinaron algunos aspectos de la reproducción de la "sardina de río" *Astyanax bimaculatus*, como complemento del estudio que sobre su Biología se realizó en el río Cancamure, Edo. Sucre, durante el año 1980. Se determinó la proporción sexual, dimorfismo sexual en peso y tamaño, asimetría de las gónadas femeninas, tamaño y época de madurez sexual y fecundidad. La relación sexual fue de 1,0 : 1,5 en favor de los machos, siendo esta proporción diferente de la proporción esperada ($p = 0,005$). Hubo diferencia altamente significativa ($p = 0,001$) entre el peso de las hembras y el de los machos, favoreciendo a las hembras, pero no hubo diferencias sexuales significativas en cuanto al tamaño. La gónada femenina izquierda fue más pesada, más ancha y más larga que la gónada derecha. Las hembras alcanzaron la primera madurez sexual entre los 65 mm y 75 mm de longitud estándar, mientras que los machos la alcanzaron entre los 36 mm y 40 mm de longitud estándar. Los estados más avanzados de madurez sexual correspondieron a los meses comprendidos entre marzo y agosto, con un máximo en junio y julio. Este período del año fue el de máxima actividad reproductiva. El número total de óvulos fue de 11.713 por hembras, mientras que la fecundidad relativa tuvo un promedio de 843 óvulos por gramo. Se encontró una relación lineal altamente significativa ($p = 0,001$) entre el número de huevos y el tamaño y peso de las hembras maduras.

ABSTRACT: The present work reports the reproduction of *Astyanax bimaculatus* as a complement to the knowledge of their biology in the Cancamure River, Sucre State, during the year 1980. The sex ratio, sexual dimorphism in weight and size, ovary asymmetry, size and time of sexual maturity and fecundity were determined. The sex ratio was 1.0 : 1.5 favouring males, which was significantly different ($p = 0.005$) from the expected ratio 1.0 : 1.0. A highly significant difference ($p = 0.001$) in weight between sexes favouring females was observed. The left ovary was heavier, wider and longer than the right one. The difference was highly significant ($p = 0.001$). The female reached first sexual maturity between 65 mm and 75 mm of standard length, while in the male it was between 36 mm and 40 mm. Gonads in the state of reproduction occurred between March and August, with a maximum frequency in June and July. The total number of ova in the ovaries, was on average 11.713, while the relative fecundity was of 843 eggs per gram of fish. There was a highly significant linear relation ($p = 0.001$) between the number of ova and the size and weight of the mature female.

INTRODUCCION

Astyanax bimaculatus es una especie de peces de agua dulce muy común en el oriente del país, particularmente en el estado Sucre, donde vulgarmente es conocida como "querepe". Debido a su amplia distribución y abundancia, así como también a su condición de consumidor secundario en la estructura trófica de los ecosistemas de agua dulce, ejercen una gran influencia sobre los otros componentes de dichas comunidades biológicas; por lo que el conocimiento de sus aspectos reproductivos puede ser considerado de suma importancia.

Ciertos autores como IHERING y AZEVEDO (1936) en Brasil; BLANCO y CALA (1974) en Colombia; NOMURA (1975) también en Brasil y BARRERA (1981) en Venezuela, han realizado algunos trabajos relacionados con la reproducción de la especie *A. bimaculatus*.

El propósito de este trabajo es contribuir, con el estudio de la reproducción de *A. bimaculatus*, en otras investigaciones biológicas que puedan realizarse en estas aguas con cualquier fin; ya que se considera una especie de mucha importancia ecológica. Se determinó la proporción sexual, dimorfismo sexual en peso y talla, asimetría de las gónadas femeninas, tamaño y época de madurez sexual y fecundidad.

ejemplares usados en el cálculo de la fecundidad y utilizando un microscopio con ocular micrométrico. La variación mensual en el diámetro de los óvulos, permitió establecer también la época de desove.

RESULTADOS

Proporción sexual:

En todos los meses, la proporción sexual favoreció a los machos, excepto en el mes de enero donde la proporción fue favorable a las hembras en 1,9 : 1,0 (Tabla 1). En el total de ejemplares capturados, la proporción fue de 1,0 : 1,5 en favor de los machos. Esta proporción resultó ser diferente de la proporción esperada 1,0 : 1,0 en forma altamente significativa ($p = 0,005$).

Talla y peso en los sexos:

Generalmente las hembras alcanzan un pro-

medio en el peso de 1,5 g al igual que los machos, pero las hembras pesan hasta 31,5 g y los machos sólo hasta 16,5 g (Fig. 2 a). La diferencia en el peso resultó ser altamente significativa ($p = 0,001$). Las hembras alcanzaron un promedio de 40 mm de longitud estándar y los machos 45 mm, pero las hembras llegan hasta medir 110 mm y los machos sólo 85 mm de longitud estándar (Fig. 2 b). La diferencia en longitud no fue significativa.

Talla a la cual alcanzan la madurez sexual:

La representación gráfica de las frecuencias de tallas de hembras maduras, demostró que estas alcanzan la madurez desde los 50 mm de longitud estándar, generalmente entre los 70 mm y 105 mm de longitud estándar (Fig. 3). Según el método de HART (1946), la talla a la cual disminuye inicialmente la condición del pez es entre los 65 mm y 70 mm de longitud estándar para las hembras y entre los 35 mm y 40 mm para los machos, por lo que probablemente, estas sean las tallas a la cual alcanzan la primera madurez (Fig. 4). El método de PITT (1960)

TABLA 1. PROPORCION SEXUAL DE *A. BIMACULATUS* EN EL RIO CANCAMURE. EDO. SUCRE DURANTE EL AÑO 1980. χ^2 = VALOR DEL Ji - CUADRADO EXPERIMENTAL. NIVELES DE SIGNIFICACION: NS = NO SIGNIFICATIVA, * = SIGNIFICATIVA, ** = MUY SIGNIFICATIVA, *** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVA.

Mes	Número de ejemplares		Proporción	χ^2
	hembras	machos		
Enero	132	70	1,9 : 1,0	19,00***
Febrero	160	168	1,0 : 1,0	0,20 NS
Marzo	161	220	1,0 : 1,4	9,10**
Abril	102	159	1,0 : 1,6	12,40***
Mayo	132	234	1,0 : 1,8	28,40***
Junio	111	226	1,0 : 2,0	39,2***
Julio	176	319	1,0 : 1,8	41,30***
Agosto	74	86	1,0 : 1,2	1,00 NS
Septiembre	142	312	1,0 : 2,2	3,60***
Octubre	69	95	1,0 : 1,2	4,20*
Noviembre	111	210	1,0 : 1,9	21,10***
Diciembre	44	71	1,0 : 1,6	6,34*
Total	1432	2170	1,0 : 1,5	152,20***

demostró que la longitud donde al menos el 50% de las hembras maduran por primera vez estuvo cerca de los 75 mm de longitud estándar (Fig. 5). En resumen, las hembras generalmente alcanzan su primera madurez entre los 65 mm y 75 mm de longitud estándar y los machos entre los 36 mm y 40 mm de longitud estándar, madurando los machos primero que las hembras.

Epoca de desove:

El análisis mensual de las diferentes fases gonadales siguiendo la escala de Buckman señalada por

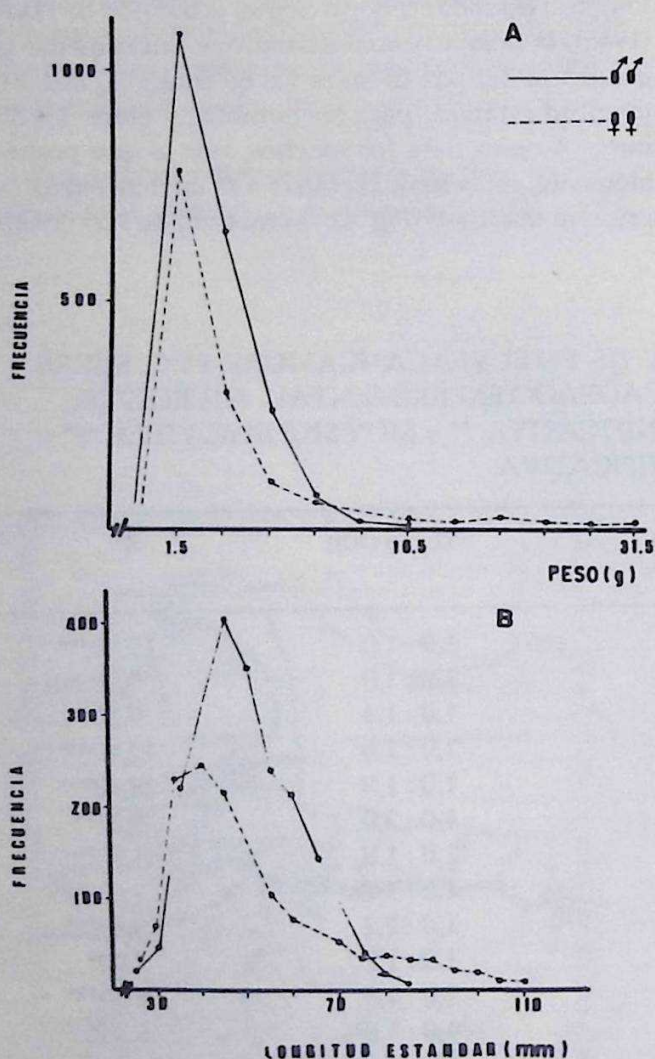


Fig. 2.- Frecuencia de los diferentes pesos (A) y longitudes estándar (B) encontrados en los machos y hembras de *A. bimaculatus*.

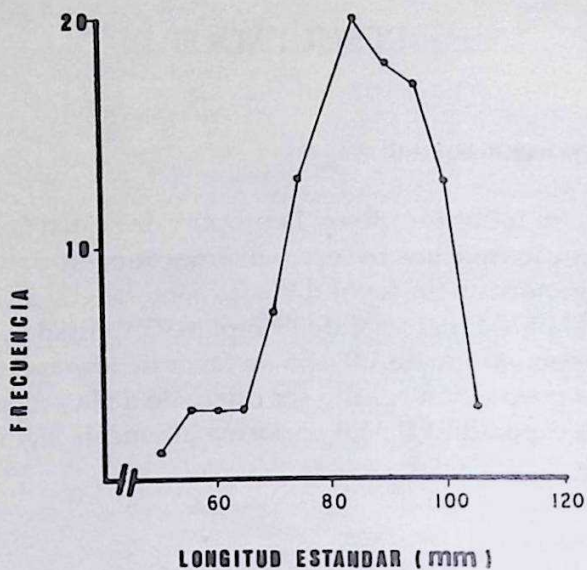


Fig. 3.- Frecuencia de la longitud estándar (mm) de las hembras de *A. bimaculatus* en estado gonadal IV y V.

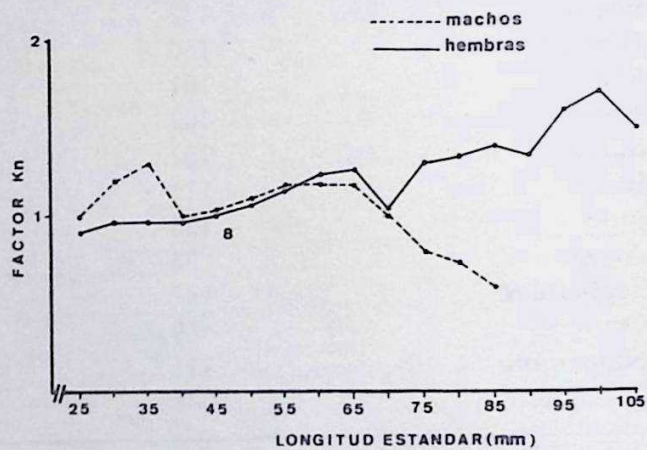


Fig. 4.- Variación del promedio en los valores del Kn de los machos y hembras de *A. bimaculatus* con la longitud estándar (mm).

LAEVASTU (1971), demostró que las hembras en fases de reproducción más avanzadas se encontraron entre los meses de marzo y agosto, por lo que entre estos meses probablemente ocurran las mayores actividades reproductivas; observándose con mayor intensidad en el mes de junio (Fig. 6). En el período comprendido entre septiembre y febrero general-

mente aparecieron peces pequeños, con las gónadas muy pequeñas, transparentes y con óvulos no distinguibles a simple vista los cuales fueron considerados inmaduros. Igualmente aparecieron en este período, peces de mayor tamaño, pero con las gónadas en apariencia de sacos desinflados y con pocos óvulos residuales; estos fueron considerados como peces desovados. Es entre los meses de marzo y agosto cuando las gónadas aparecen bien formadas y aptas para determinarles el índice gonosomático.

Los mayores valores de los índices gonosomáticos, calculados según los métodos de HOWARD y LANDA (1959), KAISER (1973) y el método de prueba, aparecen con mayor frecuencia entre los meses de junio y julio (Fig. 6); correspondiendo a estos meses la máxima reproducción.

En la distribución mensual del contenido de grasa, se observó que la concentración disminuye relativamente desde el mes de marzo hasta julio donde alcanza el mínimo (Fig. 7). Hay una relación entre la disminución de la concentración de grasa con la época de reproducción, como generalmente ocurre en los peces. En resumen, la época de reproducción en esta especie corresponde a los meses de marzo y agosto, con un máximo de reproducción en junio y julio.

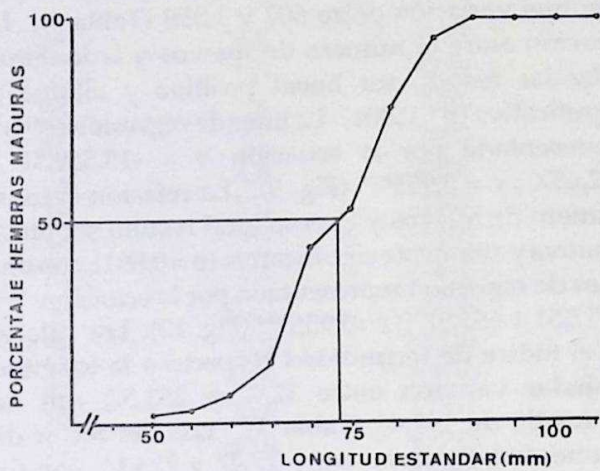


Fig. 5.- Distribución del porcentaje de hembras maduras de *A. bimaculatus* en relación con la longitud estándar (mm).

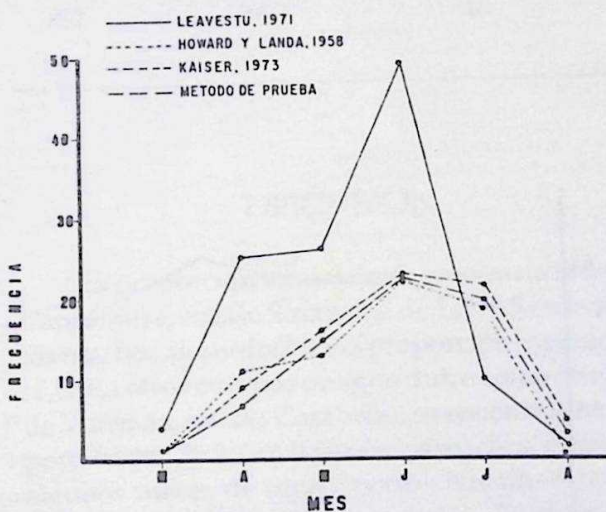


Fig. 6.- Frecuencia mensual de las hembras maduras de *A. bimaculatus* determinadas por los métodos de LEAVASTU (1971), HOWARD & LANDA (1958), KAISER (1973) y el método de prueba.

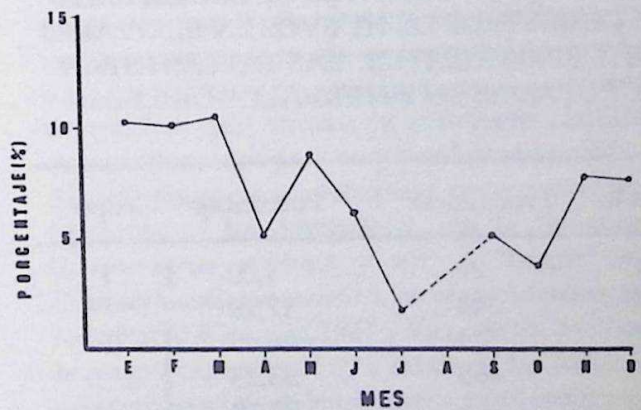


Fig. 7.- Distribución del contenido mensual de grasa de *A. bimaculatus*.

Descripción de las gónadas:

En peces juveniles, las gónadas masculinas tienen la apariencia de un filamento delgado, y transparente. En los peces adultos, presentan un color amarillento y de textura consistente cuando están maduras.

Las gónadas femeninas presentan un color transparente cuando están inmaduras y un color verdoso, en etapas reproductivas más avanzadas. Esta coloración cambia a rosado amarillento, cuando son conservadas en Gilson. Los ovarios son ovalados, con la parte anterior más ancha que la posterior en donde se unen ambas gónadas. En el estudio de la asimetría de las gónadas, la gónada izquierda es más pesada, más ancha y más larga que la gónada derecha ($p = 0,001$).

El tamaño de los óvulos varió entre 0,47 mm y 0,88 mm, con un promedio de 0,70 mm de diámetro. La agrupación de los diferentes diámetros permitió establecer dos grupos de óvulos: un primer grupo con un promedio en el diámetro de 0,50 mm y un segundo grupo con un promedio de 0,75 mm (Tabla 2). La presencia de sólo dos grupos de diámetros, indica la existencia de un período de desove corto y único en estos peces, con un período de descanso cada vez que desovan. La distribución mensual de estos diámetros, demostró que los máximos valores

TABLA 2. DISTRIBUCION DE TALLAS. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LOS DIFERENTES DIAMETROS DE HUEVOS EN EL OVARIO DE *A. BIMACULATUS*. LAS TALLAS ESTAN AGRUPADAS EN INTERVALOS DE 0,1 mm.

Tamaño	Frecuencia	Porcentaje	Grupo
0,50	20	1,00	I
0,60	344	17,20	
0,70	529	26,45	II
0,80	665	33,25	
0,90	442	22,10	
	2000	100	

en el diámetro se obtuvieron durante el mes de julio, correspondiendo a este mes el máximo desove (Fig. 8).

Fecundidad:

El número total de huevos osciló entre 1.628 y 25.103 con un promedio de 11.713 huevos por hembra (Tabla 3). El número promedio de huevos por gramo de pez o fecundidad relativa fue de 843, con una variación entre 602 y 1.358 (Tabla 3). La relación entre el número de huevos y la longitud estándar resultó ser lineal positiva y altamente significativa ($p = 0,001$). La línea de regresión estuvo representada por la ecuación $Y = -15.559,51 + 362,65X$; $r = 0,955^{***}$ (Fig. 9). La relación entre el número de huevos y el peso total resultó ser lineal positiva y altamente significativa ($p = 0,001$), con una línea de regresión representada por la ecuación $Y = 1.712,51 + 653,97X$; $r = 0,955^{***}$ (Fig. 10). Los valores en el índice de fecundidad respecto a la longitud estándar variaron entre 32,92 y 253,57, con un promedio de 142,60 (Tabla 3). Los del factor de fecundidad, variaron entre 27,47 y 223,14 con un promedio de 112,26.

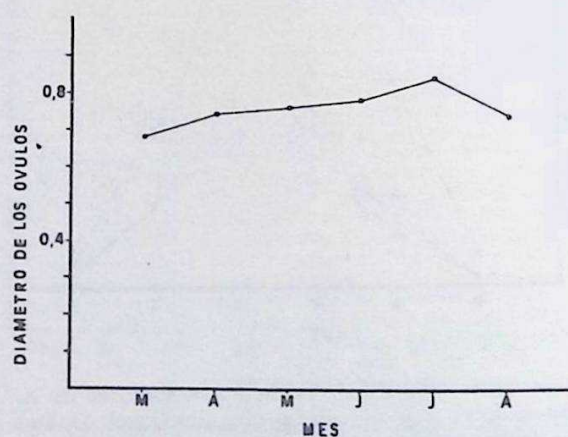


Fig. 8.- Promedio mensual en el diámetro de los óvulos de *A. bimaculatus*.

TABLA 3. FECUNDIDAD RELATIVA (FR). INDICE DE FECUNDIDAD CON RESPECTO A LA LONGITUD ESTANDAR (IFLS) Y FACTOR DE FECUNDIDAD (FF) DE LAS HEMBRAS MADURAS DE *A. BIMACULATUS*. RIO CANCAMURE. EDO. SUCRE. LS = LONGITUD ESTANDAR (mm). P = PESO (G) DEL PEZ. NH = NUMERO DE HUEVOS. DH = PROMEDIO EN EL DIAMETRO DE LOS HUEVOS (mm).

LS	P	NH	DH	FR	IFLS	FF
48	2,4	1628	0,81	678	32,92	27,47
50	2,5	3353	0,86	1341	67,06	57,67
50	3,4	3220	0,87	947	64,40	56,03
51	4,1	2855	0,74	696	55,98	41,43
56	4,8	6520	0,87	1358	116,43	101,29
56	5,0	4947	0,88	989	84,34	77,74
65	7,2	5300	0,84	736	81,54	68,49
69	9,6	12420	0,83	1294	180,00	149,40
70	10,8	9189	0,88	851	127,63	112,31
76	13,6	10510	0,65	773	138,29	89,89
84	17,5	10530	0,81	602	125,36	101,54
85	20,5	15782	0,74	770	185,67	137,40
86	20,6	17783	0,76	863	206,80	157,15
87	21,2	14423	0,77	680	165,78	127,65
88	22,2	15547	0,75	700	176,67	132,50
90	23,6	16584	0,68	703	184,27	125,30
94	26,7	19333	0,75	724	205,67	154,25
97	27,6	17389	0,83	630	179,27	148,14
99	28,2	25103	0,88	890	253,57	223,14
101	34,3	21846	0,72	637	216,30	155,73

DISCUSION

La proporción sexual de *A. bimaculatus* en el río Cancamure, estado Sucre, fue de 1,0: 1,5 en favor de los machos alejándose de la proporción esperada 1,0: 1,0. En otros cuerpos de agua dulce como en el lago de Valencia, estado Carabobo, se encontró una proporción de 1,0: 2,2 en favor de los machos, excepto en algunos meses de reproducción cuando ésta favoreció a las hembras (BARRERA, 1981). En el río Meta, Colombia, también se ha observado una proporción de 1,0: 1,7 en favor de los machos (BLANCO y CALA, 1974). Generalmente en los ríos, sobre todo en los peces pelágicos como *A. bimaculatus*, los huevos

desovados por las hembras tienden a dispersarse en varias direcciones en el momento del desove debido a las corrientes, necesitándose una mayor cantidad de machos que emitan la suficiente cantidad de espermatozoides para asegurar la fertilización de los óvulos. En peces no pelágicos, parece no ocurrir esto; como se ha demostrado en la "guaraguara" (*Leciancistrus nationi*) y en el "bagre del río" (*Nannorhandia nemacheir*), en el río Manzanares, estado Sucre (OBANDO, 1977 y VILLARROEL, 1979), donde la proporción sexual es a favor de las hembras. La alta fertilidad de *A. bimaculatus*, también puede causar esta diferencia en la proporción sexual en favor de los machos, ya que las hembras tienden a ser más numerosas cuando tienen baja fertilidad y los

machos producen grandes cantidades de esperma (NIKOLSKY, 1969). La edad, el tamaño y la densidad de la población también pueden incidir en esta diferencia numérica, los machos son más numerosos que las hembras cuando los peces son de pequeño tamaño y la densidad de la población es bastante grande, como son los casos de *A. bimaculatus*. La influencia de estos factores en la proporción sexual, podrían también indicarse en *L. nationi* y *N. nemacheir* los cuales son peces de baja fecundidad, de mayor tamaño y de poca densidad poblacional (OBANDO, 1977 y VILLARROEL, 1979).

Las hembras de *A. bimaculatus* alcanzaron mayor peso y tamaño que los machos en el río Camacure, estado Sucre. En el río Mogi Guacu (Brasil), las hembras de algunas especies de *Astyanax* como *A. bimaculatus*, *A. fasciatus* y *A. shubartii*, son más pesadas y de mayor tamaño que los machos (NOMURA, 1975). Igual diferencia se ha observado en el lago de Valencia, estado Carabobo (BARRERA, 1981)

y en el río Meta, Colombia (BLANCO y CALA, 1974). La diferencia en el tamaño y en el peso en contra de los machos, puede ser debido a un mayor índice de mortalidad en los machos a tempranas edades como consecuencia de una madurez precoz. El potencial reproductivo también puede influir, ya que el peso de los óvulos producidos en un año, contribuye en gran proporción al aumento del peso total del pez (BAGENAL, 1967). Una mayor tasa de crecimiento en las hembras también podría ser otra causa.

Las hembras de *A. bimaculatus*, generalmente maduran por primera vez entre los 65 mm y 75 mm de longitud estándar, mientras que los machos lo hacen entre los 35 mm y 40 mm; o sea que los machos maduran primero que las hembras. NOMURA (1975), encontró que en el río Mogi Guacu (Brasil), las hembras maduran por primera vez a los 104 mm de longitud total y los machos a los 92,5 mm; igual diferencia en tamaño de madurez observó en las especies *A. fasciatus* y *A. shubartii*. Estos resultados

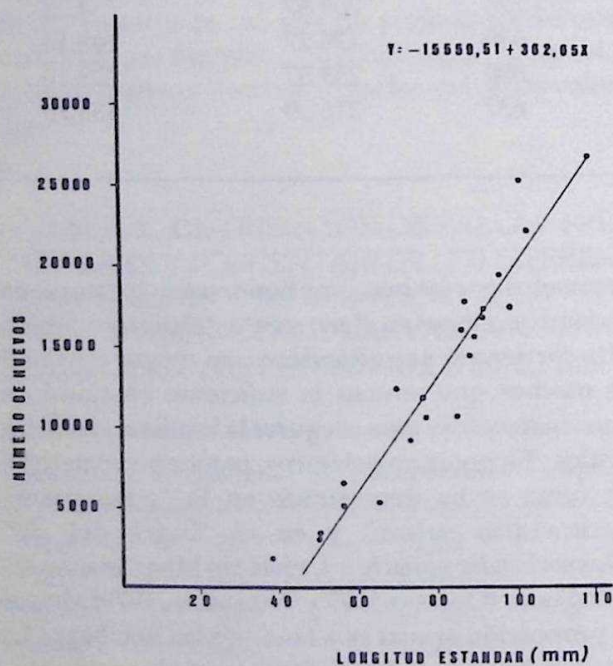


Fig. 9.- Relación entre el número de huevos y la longitud estándar (mm) de *A. bimaculatus*.

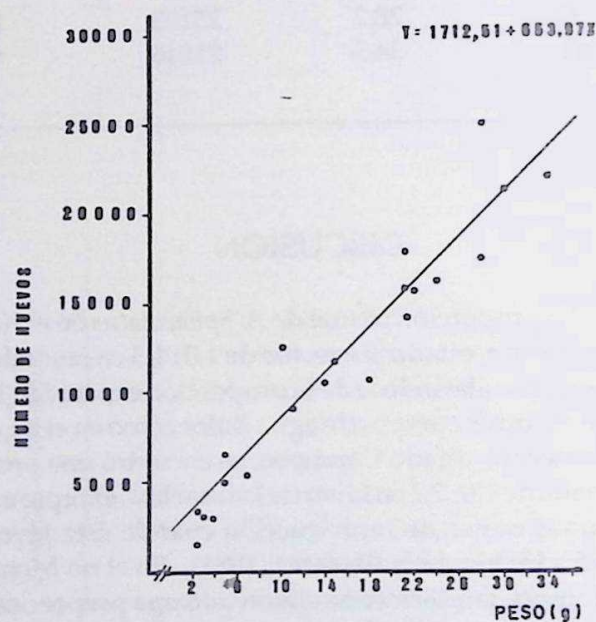


Fig.10.- Relación entre el número de huevos y el peso (g) de *A. bimaculatus*.

comprueban lo anteriormente señalado en cuanto a la prematura madurez de los machos con respecto a las hembras y su consecuente tendencia a morir a tempranas edades.

La diferenciación mensual en las características del desarrollo de las gónadas determinada por los métodos de LAEVASTU (1971) y mediante el cálculo de los índices gonosomáticos por los métodos de HOWARD y LANDA (1959), KAISER (1973) y el usado como prueba; indicaron que *A. bimaculatus* se reproduce entre marzo y agosto, con un máximo de reproducción en junio y julio. La disminución del contenido de grasa durante estos meses, también comprueba este período de reproducción. Se sabe, que generalmente los peces durante las acciones reproductivas gastan mucha energía, al mismo tiempo que por razones fisiológicas, consumen muy poco alimento y gastan gran parte de sus reservas energéticas almacenadas en forma de grasa. NOMURA (1975), señala que las hembras de *A. bimaculatus* maduran entre octubre y febrero, con una mayor cantidad de desovadas en febrero, o sea el verano de Brasil. BARRERA (1981), encontró que en el lago de Valencia, la especie presenta una máxima época de reproducción entre marzo y abril, encontrando además, una disminución en el contenido de grasa durante estos meses. Existen algunos factores ambientales que parecen determinar esta época de reproducción. HUQ *et al* (1987), encontró que durante el período de máxima reproducción (marzo-agosto) en el río Cancamure, se observaron los mayores valores en la temperatura del agua (21,1 °C); al igual que los mayores valores en el volumen de la masa de agua (10 m³/seg) como consecuencia de las lluvias. IHERING y AZEVEDO (1936) y NOMURA (1975), encontraron que la época de reproducción de *Astyanax* coincide con la precipitación lluviosa, variaciones de la temperatura y los niveles de algunos ríos del Brasil. BARRERA (1981), señala que en el lago de Valencia, la reproducción está determinada por la llegada de las lluvias.

El análisis de los diámetros de los huevos y su distribución mensual, señalan la existencia de sólo dos grupos de tamaños y mayores diámetros en el mes de julio, con esto se comprueba la existencia de un período de desove corto y único en esta especie, además de un máximo desove en julio. Además, según MACGREGOR (1968), los peces en cuyos ovarios

se encuentran dos grupos de huevos durante la época de reproducción, desovan tres veces en la época de desove. Así se puede deducir que en el río Cancamure las hembras de *A. bimaculatus* desovan tres veces durante su período reproductivo. El diámetro promedio de los huevos fue de 0,8 mm. En el río Mogi Guacu de Brasil, los huevos presentan un diámetro comprendido entre 0,6 mm y 0,9 mm (NOMURA, 1975). Se encontró una fecundidad alta, probablemente como un medio de adaptación a las diferentes condiciones adversas de los medios ambientes donde está distribuida; permitiendo con esto la continuidad de la especie. Igual tipo de fecundidad también fueron observadas por NOMURA (1975) en Brasil y en el lago de Valencia (BARRERA, 1981).

CONCLUSIONES

- 1.- La relación sexual es favorable a los machos en la proporción 1,0 : 1,5.
- 2.- Las hembras son generalmente más pesadas y de mayor tamaño que los machos.
- 3.- Las hembras alcanzan la primera madurez sexual entre los 65 mm y 75 mm de longitud estándar, mientras que los machos lo hacen a los 36 mm y 40 mm de longitud estándar; o sea, que los machos maduran primero que las hembras.
- 4.- Su mayor actividad reproductiva generalmente ocurre entre los meses de marzo y agosto, con un máximo en junio y julio.
- 5.- El número de huevos por gramo del pez o fecundidad relativa fue de 843, mientras que el promedio del número total de óvulos fue de 11.173.
- 6.- La relación entre el número de huevos y la longitud y el peso del pez resultó ser lineal positivo y altamente significativo.
- 7.- Se encontraron sólo dos grupos de tamaño en los huevos de las gónadas examinadas.

AGRADECIMIENTOS

Se expresa nuestro agradecimiento al Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente, por haber proporcionado en gran parte los fondos y facilidades para la elaboración de este trabajo. A los profesores JUAN R. LEÓN O., L. MARTÍNEZ O. y L. CARPIO C. por sus colaboraciones en diferentes aspectos de dicho trabajo. A los Srs. AQUILES ROJAS, RAFAEL SALAZAR, PEDRO MATA, ANGEL MAGO y FREDDY SOTILLO por su ayuda en la recolección y análisis de las muestras.

REFERENCIAS

- BAGENAL, T.B. 1967. Annual Variation in Fish Fecundity. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 36: 377-382.
- BARRERA, S. 1981. Algunos Aspectos de la Biología de la sardina de río *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthys Characidae) del lago de Valencia. *Trabajo de Grado. Lic. Biol. UCV.* 133 pp.
- BLANCO, M.C. y P. CALA. 1974. Contribución al conocimiento de la "sardina de río" *Astyanax bimaculatus* (L) 1758. (Characidae: Pisces) del caño Pachiaquito, Meta, Colombia. *Ecología Tropical* 1 (2): 44 pp.
- HART, T.J. 1946. Report on the Trawling on The Patagonia Continental Shelf. *Discovery Report.* 23: 223-408.
- HOLDEN, M.J. & D.F.S. RAIT (eds) 1974. Manual of Fisheries Science. Part 2. Methods of Resource Investigation Applications. *FAO. Fisheries Technical Paper N° 115. Revisión:* 142-148.
- HOWARD, G.V. & A. LANDA. 1959. A study of the Age, Growth, Sexual Maturity and Spawning of *Cetengraulis mysticetus* in the Gulf of Panamá. *Bull. Interamer. Trop. Tuna. Comm.* 2: 389-415.
- HUO M.F., A.R. GONZÁLEZ & I. RAMÍREZ DE A. 1987. Biología de la "sardina de río" *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Characidae) del río Cancamure, estado Sucre, Venezuela. III. Condición ambiental (en preparación).
- IHERING, R. y P. AZEVEDO, 1936. As Piabas dos acudes nordestinos (Characidae. Tetragonoteridae). *Arq. Inst. Biol. São Paulo.* 7: 75-106.
- KAISER, C.L. 1973. Gonadal Maturation and Fecundity of Horse Mackerel *Trachurus murphy* (Nichols). *Trans Amer. Fish Soc.* 102 (1): 101-108.
- LAEVASTU, T. 1971. *Manual de Métodos de Biología Pesquera.* Pub. FAO. Ed. Acaribia, España. 234 pp.
- LE CREN, C.D. 1951. The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*) J. *Anim. Ecol.* 20: 201-219.
- MACGREGOR, J. 1968. Fecundity of the northern anchovy *Engraulis mordax* G. *Calif. Fish and Game,* 54(4): 281-288
- NIKOLSKY, G.V. 1969. *Fish Populations Dynamics.* Ed. by R. Jones, Marine Laboratory Department of Agricult. and fisheries for Scotland Aberdeen. Oliver & Boyd, Edinburg. 323 pp.
- NOMURA, H. 1975. Fecundidade, Maturação Sexual e Índice Gonadosomático de *Lambaris* do Genero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthys, Characidae) do Rio Guacu, São Paulo. *Rev. Brasil Biol.* 35 (3): 531-547.
- OBANDO, E. 1977. Ciclo reproductivo de la "guara-güara" del río Manzanares, *Leciancistus natuni* (Siluride: Hipostomidae). Cumaná. *Trab. Grado. Licenciatura Biología, UDO*
- PITT, T.K. 1966. Sexual Maturity and Spawning of the American Plaice. *Hippoglossoides platessoides* (Fabricius), from Newfoundland and Grand Bank Areas. *J. Fish Res, Board of Canada.* 23 (5): 651-671.
- RAO, C.R. 1952. *Advance Statistical Methods in Biometry Research.* Wiley and Sons. New York. 1-390.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF. 1969. *Biometry.* W.H. Freeman and company. San Francisco 776 pp.
- SPARRE, J.L. & R.L. SANCHES. 1963. Métodos Analíticos para el Control de la Harina de Pescado. *Informe Inst. Invest. Recursos Marinos.* (20): 1-100.
- VILLARROEL, C. 1979. Reproducción del Bagre *Nannorhandia nemacheir* (Eigenmann y Fisher, 1919) en el río Manzanares (Siluriforme: Pimelodidae). *Tesis de Grado. UDO.* 69 pp.

(Manuscrito recibido el 7 de noviembre de 1986)