

REPRODUCCION DEL BAGRE CACUMO, *Bagre marinus* (MITCHILL, 1815) (PISCES:ARIIDAE) DE LA COSTA SUR DE LA ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

JOSÉ L. PALAZÓN F., JUAN R. LEÓN*, EGLEÉ GÓMEZ F. Y JUAN BOLAÑOS

*Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Universidad de Oriente. Apdo. Postal 147, Boca del Río,
Isla de Margarita, Venezuela.*

* *Escuela de Ciencias, Departamento de Biología. Universidad de Oriente, Apdo. Postal 245. Cumaná, Venezuela.*

RESUMEN: Se analizaron 505 ejemplares (227 machos y 278 hembras) del bagre cacumo, *Bagre marinus*, para estudiar algunos de sus aspectos reproductivos. El dimorfismo sexual es evidente en ejemplares adultos. Las hembras presentan las aletas pélvicas más largas y anchas que las de los machos; además, en las hembras son redondeadas, mientras que en los machos son trapezoidales. Durante la gestación oral, la región hioidea del cráneo de los machos sufre una depresión, lo cual produce un aumento del volumen de la cavidad bucal para facilitar la incubación de los huevos y cría de las larvas. La proporción de sexos no difiere de la relación esperada 1:1. El 50% de los machos y hembras maduran a los 505 y 549 mm de longitud total, respectivamente. Las tallas mínimas de madurez fueron 390 y 403 mm de longitud total, para machos y hembras, respectivamente. La fecundidad es relativamente baja ($43,5 \pm 1,3$ óvulos); es proporcional a la longitud y peso del cuerpo y está condicionada por el gran tamaño de los óvulos y el cuidado parental que realizan los machos. El período de desove ocurre de abril a octubre, con picos de valores máximos en mayo y agosto.

ABSTRACT: A total of 505 specimens (227 males and 278 females) were analyzed to study some aspects of the reproductive biology of the sea catfish, *Bagre marinus*. Sexual dimorphism was evident in adult; females having longer and wider pelvic fins than males; these are rounded in females while trapezoidal in males. The hyoid region undergoes a pronounced depression in male during the oral gestation which increases the oral cavity for carrying the eggs and larvae. Sex ratio was 1:1. The 50% of the population matured at a total length of 505 mm for males and 549 mm for females. Minimal size for maturity was 390 mm and 403 mm for males and females respectively. Mean total fecundity was very low ($43,5 \pm 1,3$ eggs), and proportional to body length and weight and depended upon egg size and male parental care. The spawning season lasts from early April to late October, with peaks in May and August.

INTRODUCCION

Los bagres (Familia Ariidae) representan un recurso pesquero de cierta importancia en el Caribe y Golfo de México debido al alto precio que alcanzan algunas especies en los mercados locales.

En el Atlántico Centro Occidental, en 1975, se registraron 7.100 toneladas de bagres, correspondiendo a Venezuela el primer lugar en la captura de estas especies con un 63,38 % del total, seguido de México, Colombia y Estados Unidos (FISCHER, 1978). En el Estado Nueva Esparta, los desembarcos de las distintas especies de bagres son realizados en varios puertos, siendo el de La Isleta el de mayor actividad y un alto porcentaje del total desembarcado corresponde al bagre cacumo, *Bagre marinus*.

Hasta el presente se han efectuado pocos estudios sobre la biología de esta especie, entre ellos se pueden mencionar los de GUDGER (1912, 1916, 1918); MERRIMAN

(1940); TAVOLGA (1962); BREDER (1968); LUENGO (1973); DE SOUZA & DE LEMOS (1980) y HERNÁNDEZ (1991).

El presente trabajo tuvo por objetivo conocer algunos aspectos reproductivos de *B. marinus*, como el dimorfismo sexual, proporción de sexos, talla de madurez mínima y del 50% de la población, fecundidad y época de desove.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron ejemplares provenientes de las pescas artesanales de la costa sur de la Isla de Margarita (Fig. 1), colectados entre octubre de 1984 y julio de 1989. La captura de los ejemplares adultos se realizó mediante palangre y trenes. Los juveniles fueron capturados con chinchorro playero y atarraya. A cada ejemplar se le determinó la longitud total con un ictiómetro de 1 mm de precisión y el peso con una balanza eléctrica de 0,1 g de precisión.

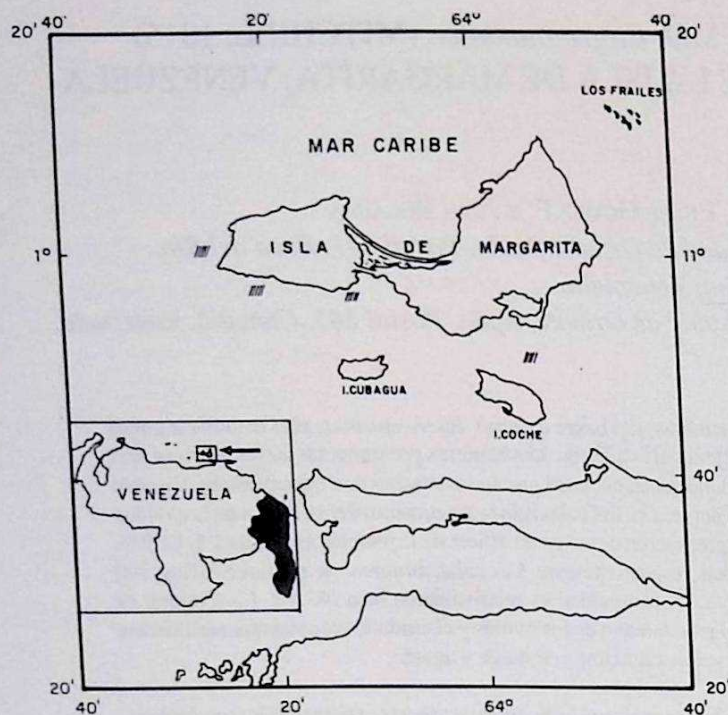


Fig. 1.- Zonas de muestreo (////).

El sexo se determinó por observación directa de las gónadas. La presencia de dimorfismo sexual se basó en la observación de algunas características externas, tales como el aspecto de las aletas pélvicas y la morfología de la región hioidea.

La proporción de sexos se determinó, para el primer año de muestreo, mediante la prueba Ji-cuadrado con corrección de Yates (SOKAL y ROLHF, 1981).

Como talla mínima de madurez se consideró la longitud del individuo adulto más pequeño de cada sexo. La talla de madurez del 50% de la población se determinó, para cada sexo, ajustando la proporción de individuos adultos en cada rango de longitud a una función logística (GAERTNER & LALOE, 1986).

La fecundidad fue determinada en 42 hembras maduras, mediante el conteo directo de los óvulos maduros. Estos se reconocieron fácilmente por su mayor tamaño y coloración amarilla. Se establecieron las relaciones entre la fecundidad y la longitud y peso totales del pez según RICKER (1973). Los coeficientes de correlación fueron calculados según SOKAL & ROLHF (1981).

La época de desove fue determinada mediante el análisis de la variación mensual de las frecuencias rela-

vas de los diferentes estadios de maduración, tanto en hembras como en machos y del índice gonadosomático. La variación mensual de este índice fue determinada mediante la prueba de KRUSKAL-WALLIS (SOKAL & ROLHF, 1981).

Para determinar el número máximo de óvulos que podía incubar un macho, se determinó el volumen de la cavidad bucal y se dividió por el volumen medio de los óvulos encontrados en ella. Para la determinación del volumen de la cavidad bucal se siguió la metodología empleada por DMITRENKO (1970).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se analizaron 505 ejemplares con tallas comprendidas entre 295 y 691 mm de longitud total. Del total de individuos, 278 fueron hembras con tallas entre 295 y 691 mm y 227 machos con tallas de 295 a 611 mm.

DIMORFISMO SEXUAL:

B. marinus, como otras especies de la familia Ariidae, se caracteriza por presentar, durante la época de reproducción, un marcado dimorfismo sexual. Las hembras presentan modificaciones de las aletas pélvicas y los machos una expansión de la cavidad bucal, para albergar los huevos fecundados y embriones. La presencia de estas características parece estar bastante generalizada dentro de la familia y fueron observadas por GUDGER (1916, 1918), LEE (1937), GUNTER (1945, 1947), FERNÁNDEZ-YÉPEZ (1965), DMITRENKO (1970), LUENGO (1973), YÁÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1976) y AMEZCUA-LINARES (1977), para *Bagre marinus*, *Ariopsis felis*, *Arius spixii*, *Arius thalassinus*, *Arius herzbergii*, *Arius proops* y *Galeichthys caeruleus*.

a.- MODIFICACIONES EN LAS ALETAS PÉLVICAS DE LAS HEMBRAS:

Las modificaciones de las aletas pélvicas en Ariidae han sido ampliamente descritas y la opinión generalizada indica que a medida que se acerca la época de desove, se desarrollan unas "solapas" de tejido en forma triangular, cuyo lado corto se extiende hacia afuera de la porción anterior de la aleta y forma una protuberancia libre. Esta solapa es sostenida por un radio cartilaginoso y está profusamente vascularizada, por lo que típicamente presenta una coloración rojiza o rosada. En las hembras con ovarios en estadios tempranos de desarrollo, las modificaciones son pequeñas, pero a medida que el ovario madura se hacen mayores.

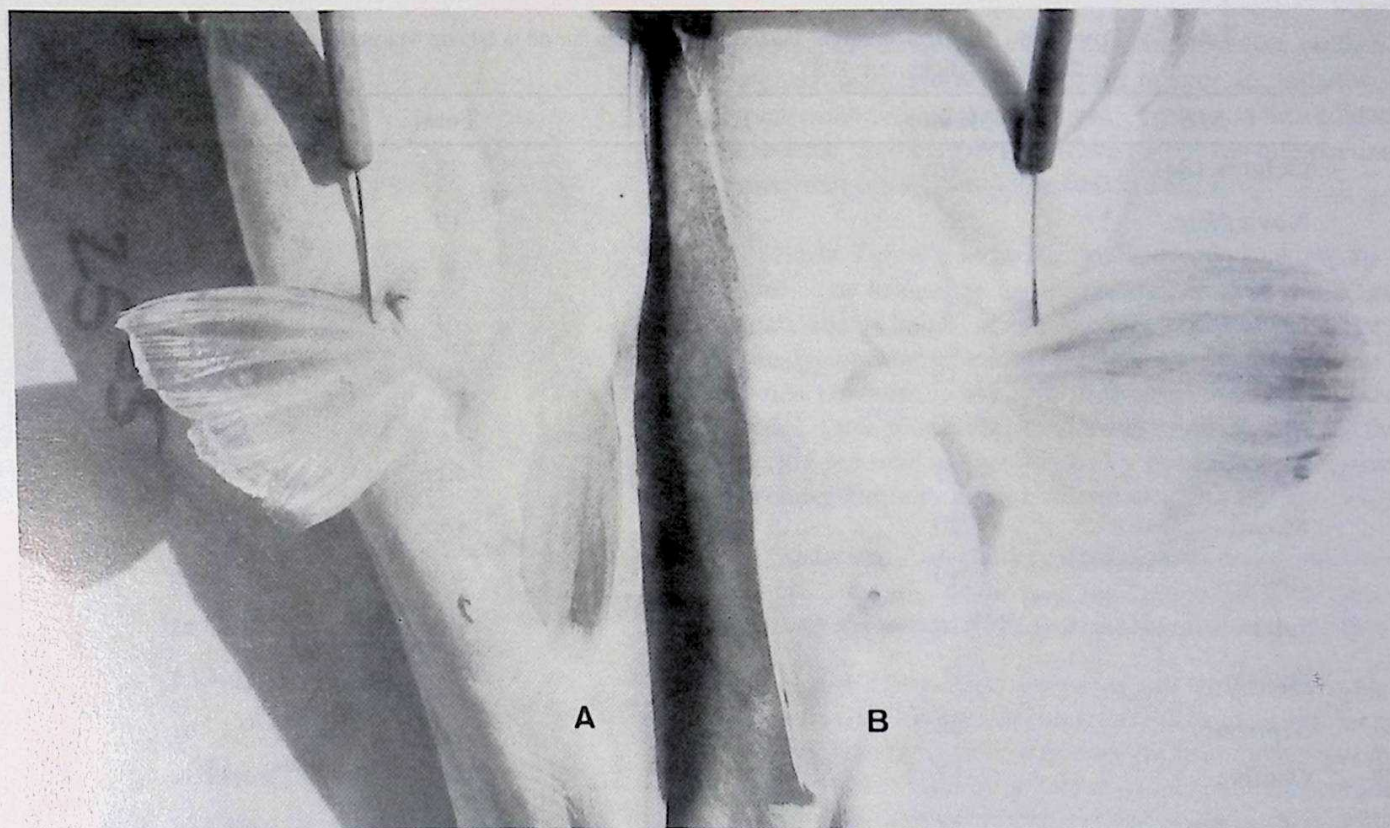


Fig. 2.- Dimorfismo sexual en la forma de la aleta pélvica de *Bagre marinus*. (A: macho, B: hembra).

En *B. marinus* las modificaciones de las aletas pélvicas sólo se manifiestan como un engrosamiento a nivel del radio interno. Además, al igual que en *Ariopsis felis* (LEE, 1937), como una adaptación para mejorar la fertilización o transferencia de los huevos, las aletas pélvicas de las hembras maduras son más largas y anchas, en relación a la longitud total del pez, que en los machos y a diferencia de éstos, llegan a sobrepasar el origen de la aleta anal. La forma de la aleta también presenta variaciones entre los sexos. En los machos los dos primeros radios externos son los más largos y le dan a la aleta forma trapezoidal, mientras que en las hembras son los radios centrales (3^{ro} y 4^{to}) los que presentan la mayor longitud y le dan a la aleta forma redondeada (Fig. 2).

b.- AMPLIACIÓN DE LA CAVIDAD BUCAL EN LOS MACHOS:

En los machos de *B. marinus*, al igual que en otros Ariidae, la región hioidea sufre una depresión, que ayuda a expandir la cavidad bucal, para la incubación de los huevos y larvas (Fig. 3). YAÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1976) indicaron que en *Galeichthys caeruleus* la región

hioidea prácticamente se desarticula y que los arcos branquiales son ligeramente enderezados. Estas modificaciones se observan sólo en machos que realizan la incubación y desaparecen al final de ésta.

PROPORCIÓN DE SEXOS:

La proporción de sexos no se alejó de la proporción

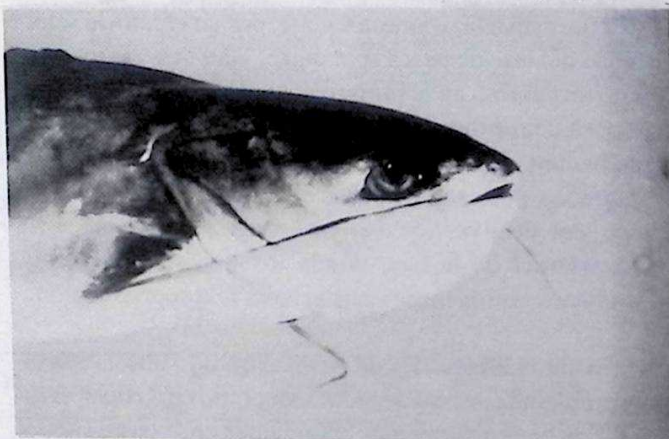


Fig. 3.- Expansión de la cavidad bucal en machos de *Bagres marinus* en período de incubación. Nótese la depresión de la región hioidea.

Tabla 1.- Proporción de sexos de *Bagre marinus*, de la costa sur de la Isla de Margarita durante el período octubre 1984 - diciembre 1985.

Mes	Machos	Hembras	Total	X ²
Octubre (84)	15	23	38	1,29 ns
Noviembre	6	13	19	1,89 ns
Diciembre	2	6	8	1,13 ns
Enero (85)	8	11	19	0,21 ns
Febrero	18	22	40	0,23 ns
Marzo	20	21	41	0,00 ns
Abril	27	13	40	4,23 *
Mayo	20	23	43	0,09 ns
Junio	19	21	40	0,00 ns
Julio	16	24	40	1,23 ns
Agosto	7	34	41	16,49 *
Septiembre	28	24	52	0,17 ns
Octubre	17	26	43	1,49 ns
Diciembre	24	17	41	0,88 ns
Total	227	278	505	

ns = no significativo * = Significativo

esperada 1:1 en la mayoría de los meses. Sin embargo, se encontraron variaciones en los muestreos de los meses de abril y agosto de 1985, predominando los machos en el primero y las hembras en el segundo (Tabla 1). La diferencia tan elevada observada en el mes de agosto de 1985 fue causada, aparentemente, por un efecto de selectividad del arte de pesca (palangre) y no debería tomarse como un cambio en la proporción sexual, ya que durante la época de reproducción los machos realizaron incubación bucal y dejan de alimentarse, lo cual les impide ser capturados por este arte. Por otra parte, se piensa que, luego del desove, los machos migran hacia la zona suroccidental de la isla, donde los juveniles son muy abundantes en los meses posteriores a la reproducción.

En algunas especies de Ariidae ha sido observada la predominancia de uno de los sexos, como en *Arius spixii*, donde las hembras son más abundantes en la costa sur de

Margarita (ETCHEVERS, 1978), mientras que los machos predominan en el Golfo de Cariaco (CUMANA, 1983). YAÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1976) señalaron que en Guerrero, México, la proporción de hembras de *Galeichthys caerulescens* era mayor que la de machos.

TALLA DE MADUREZ MÍNIMA Y DEL 50% DE LA POBLACIÓN:

La talla a la cual el 50% de la población se encontró sexualmente madura fue de 505 mm de L_t para los machos y 549 mm de L_t para las hembras. Las tallas mínimas de madurez encontradas fueron de 390 mm de L_t para los machos y 430 mm de L_t para las hembras (Fig. 4).

FECUNDIDAD:

El número de óvulos por hembra madura varió entre 25 y 61, con un promedio de $43,5 \pm 1,3$. No se encontraron

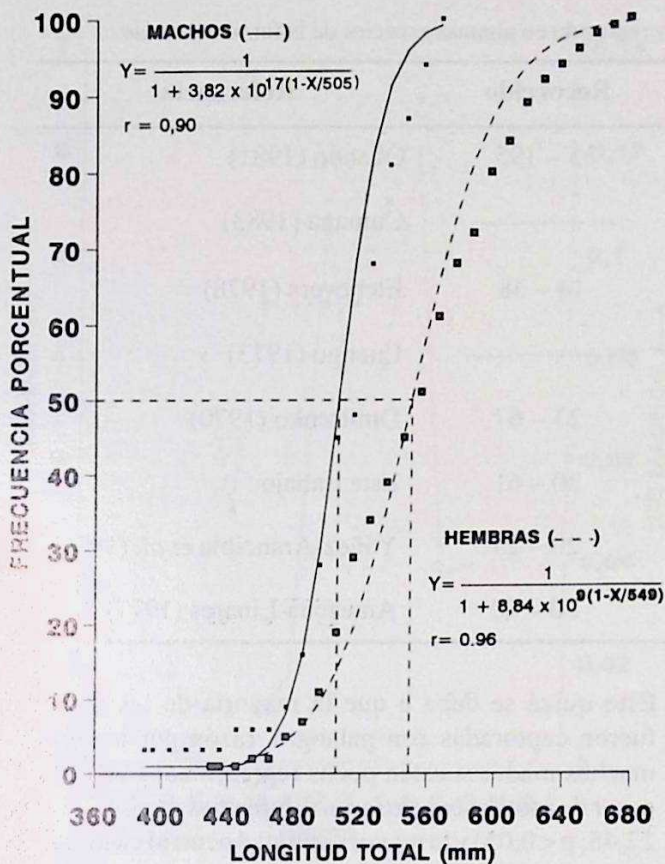


Fig. 4.- Talla de madurez sexual en machos y hembras de *Bagre marinus*.

diferencias entre el número de óvulos maduros presentes en ambas gónadas ($P > 0,05$). El índice de fecundidad respecto al peso del pez varió de 0,01 a 0,04 ov/g de peso del pez, con un valor promedio de $0,02 \pm 8,49 \times 10^{-4}$. El índice de fecundidad, según la longitud total, varió entre 0,04 y 0,11 ov/mm, con una media de $0,07 \pm 1,97 \times 10^{-3}$ (Tabla 2).

La fecundidad en Ariidae es relativamente baja, debi-

do a que las especies de esta familia presentan cuidado parental (los machos albergan los huevos fecundados y larvas en su cavidad bucofaríngea). Por eso, la fecundidad debe estar limitada por el número de huevos que puedan transportar los machos en la cavidad bucal.

En la Tabla 3 se indica la fecundidad en algunas especies de la familia. La fecundidad de *B. marinus* es relativamente baja si se le compara con *Arius herzbergii*, lo cual debe estar relacionado con el mayor tamaño de los óvulos. OBANDO (1981) opinó que a mayor tamaño de los óvulos, éstos proporcionan una mayor disponibilidad de energía por unidad reproductiva y por ende se originan juveniles mejor dotados físicamente.

La fecundidad relativa calculada para *Bagre marinus* también resultó menor que las estimadas para *Arius herzbergii* (OBANDO, 1981) y *Arius spixii* (CUMANA, 1983).

Según YÁÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1976), la baja fecundidad de *Galeichthys caeruleus* es compensada por la existencia de mecanismos que aseguran una alta supervivencia de los huevos y larvas como son: a) elevada proporción de hembras en las poblaciones; b) amplio período de reproducción; c) huevos grandes con bastante vitelo; d) una efectiva protección de huevos y larvas durante la gestación oral; y e) probablemente dos desoves por año. Estas estrategias, con excepción de la primera y la última, son aplicables a *B. marinus* y parecen ser un rasgo general de todos los representantes de la familia.

Aunque se encontró una relación positiva entre el número de óvulos y la longitud y peso del pez, los coeficientes de correlación y de determinación fueron bajos, lo cual se atribuye a que en *B. marinus* el número de óvulos varía en límites muy estrechos en comparación

Tabla 2.- Fecundidad de *Bagre marinus* de la costa sur de la Isla de Margarita.

	N	mín	máx	$\bar{X}$	Sx	CV
F	42	25	61	43,5	1,3	18,90
IFLt	42	0,04	0,11	0,07	$1,97 \times 10^{-3}$	17,77
IFPt	41	0,01	0,04	0,02	$8,49 \times 10^{-4}$	25,46

F = fecundidad; IFLt = índice de fertilidad respecto a la longitud total; IFPt = índice de fecundidad respecto al peso; N = número de ejemplares; $\bar{X}$ = media; Sx = error estándar de la media; CV = coeficiente de variación.

Tabla 3.- Fecundidad promedio, seguido del error estándar y recorrido en algunas especies de la familia Ariidae.

Especies	Fecundidad Promedio	Recorrido	Referencia
<i>Arius herzbergii</i>	70,77 ± 6,44	35 – 195	Obando (1981)
<i>Arius spixii</i>	49,60 ± 6,39	-----	Cumana (1983)
<i>Arius spixii</i>	-----	14 – 38	Etchevers (1978)
<i>Arius spixii</i>	25	-----	Luengo (1973)
<i>Arius thalassinus</i>	40	23 – 67	Dmitrenko (1970)
<i>Bagre marinus</i>	43,50 ± 1,30	30 – 61	Este trabajo
<i>Galeichthys caeruleus</i>	-----	20 – 25	Yáñez-Arancibia <i>et al.</i> (1976)
<i>Galeichthys caeruleus</i>	-----	50 – 60	Amezcu-Linares (1977)

a las amplias variaciones en la longitud y peso; además, se presenta una alta variabilidad en la fecundidad para individuos de la misma talla. Las ecuaciones que describen estas relaciones están dadas por:

$$F = 1,06 \cdot 10^{-7} L_t^{3,0961} \quad r = 0,40$$

$$F = 6,8774 + 0,0174 P_t \quad r = 0,42$$

En *Arius herzbergii* y *Arius spixii* la fecundidad está relacionada positivamente con la longitud y peso del pez (ETCHEVERS, 1978; OBANDO, 1981; CUMANA, 1983).

EPOCA DE REPRODUCCIÓN:

A.- Índice gonadosomático

En la Fig. 5 se presentan las variaciones mensuales de este índice. En las hembras, los valores máximos se alcanzan en los meses de mayo y agosto. Luego hay descensos drásticos, indicando la ocurrencia de desoves. Se observaron diferencias mensuales en los valores de este índice ($H = 142,94$; $p < 0,01$). La prueba *a posteriori* indicó la presencia de cuatro grupos que, en orden decreciente de actividad, son: a) mayo y agosto; b) junio, julio, septiembre y octubre; c) abril y enero y d) el resto de los meses.

En los machos, el patrón de variación es menos pronunciado y en él se evidencia sólo un pico en agosto.

Esto quizá se deba a que la mayoría de las muestras fueron capturadas con palangre, razón por la cual los machos maduros están pocos representados en ellas. A pesar de esto, se encontraron diferencias mensuales ($H = 22,45$; $p < 0,05$) y la mayor actividad ocurrió en los meses de marzo a octubre.

B.- Proporción mensual de los diferentes estadios de madurez.

Las hembras y machos inmaduros (fases I y II) se presentaron durante todo el año, pero en menor proporción en los meses de abril y agosto. Los porcentajes máximos de hembras y machos adultos (fases III y IV) se encontraron en los meses de mayo y agosto (Fig. 6), con valores de 86,96 y 83,35%, respectivamente. Las hembras maduras (fase III) se presentaron a partir de febrero hasta octubre. Las hembras próximas a desovar (Fase IV) aparecieron a partir de mayo y se observaron hasta octubre. En ambos casos los valores máximos se presentaron en mayo y agosto. Hembras desovadas (Fase V) se encontraron esporádicamente en los meses de octubre, enero y, en mayor proporción, en junio-agosto; estos últimos meses coincidieron con los picos de reproducción.

El análisis de la variación mensual del índice gonadosomático y del porcentaje de hembras en estados III y IV por mes, permite indicar que *B. marinus* se

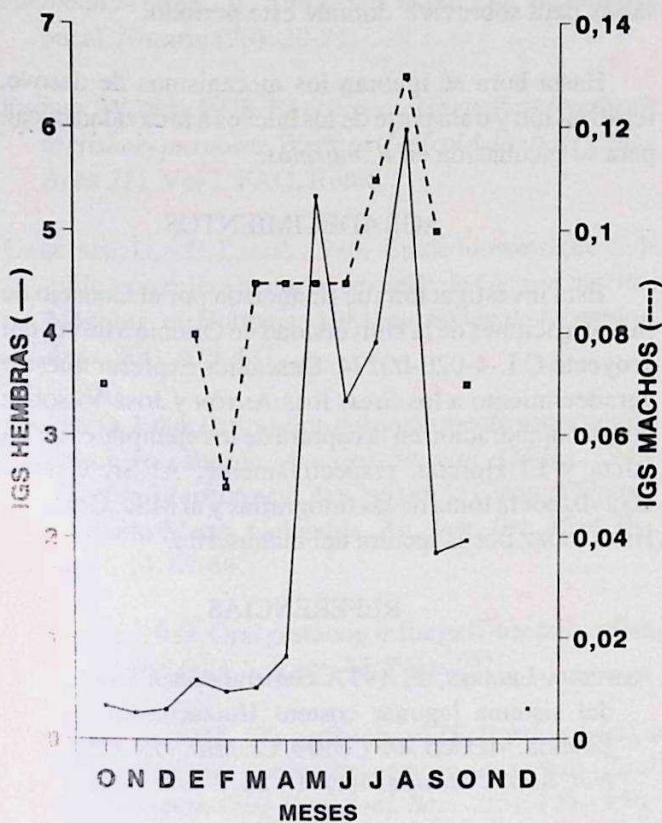


Fig. 5.- Variación media mensual del índice gonadosomático de hembras y machos de *Bagre marinus*.

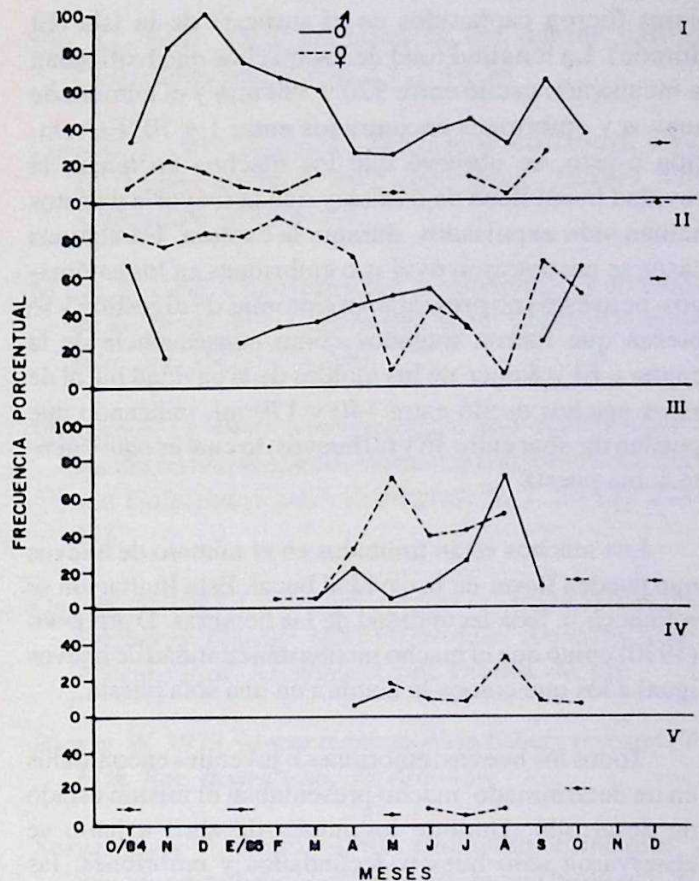


Fig. 6.- Frecuencia porcentual mensual de las fases de madurez sexual (FMS) en hembras y machos de *Bagre marinus*.

reproduce de abril a octubre, con dos picos de máxima intensidad en mayo y agosto.

La reproducción de los Ariidae en el Atlántico Centro Occidental ocurre aproximadamente en la misma época del año. En general se extiende de abril a octubre (LEE, 1937; GUNTER, 1945; YÁÑEZ-ARANCIBIA *et al.*, 1976; AMEZCUA-LINARES, 1977; ETCHEVERS, 1978; LARA DOMÍNGUEZ *et al.*, 1981; OBANDO 1981; CUMANA, 1983). La mayoría de las especies estudiadas por estos autores presentan una época de reproducción que dura entre 5 y 7 meses.

CUIDADO PARENTAL:

Los Ariidae realizan la incubación oral de los huevos y juveniles, lo cual lleva al agrandamiento de la cavidad bucal y a profundas modificaciones en el epitelio bucal (THISTLETHWAITE, 1947 cit. por GALVIS, 1984). Esto ha sido observado en *Ariopsis bonillai* por GALVIS (1984),

Ariopsis felis por LEE (1937), *Arius herzbergii* por MAGO (1965) y LUENGO (1973), *Arius melanopus* por LARA-DOMÍNGUEZ *et al.* (1981), *Arius proops* por LUENGO (1973), *Arius spixii* por FERNÁNDEZ-YEPEZ (1965), LUENGO (1973) y CUMANA (1983), *Arius thalassinus* por DMITRENKO (1970), *Bagre marinus* por GUDGER (1912 1916, 1918) y LUENGO (1973) y *Gaeichthys caeruleus* por LUPTON (1879 cit. por GUNTER, 1947) y YÁÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1976). Los juveniles son llevados necesariamente durante un cierto tiempo después del nacimiento, hasta la absorción completa del saco vitelino, el cual es de gran tamaño y los hace vulnerables. Al completarse la absorción del saco, los juveniles dejan la protección del macho, para alimentarse, pero durante el período de tiempo después que los juveniles empiezan a comer, vuelven a la boca del macho adulto si existe peligro (LUENGO, 1973).

En el presente estudio se observaron machos de *Bagre marinus* portando huevos y juveniles en la boca en las muestras de los meses de abril a julio. Dichos ejem-

plares fueron capturados en el suroeste de la Isla (El Horcón). La longitud total de los machos que realizaban la incubación osciló entre 520 y 580 mm y el número de huevos y embriones encontrados entre 1 y 10. En relación a esto, se observó que los machos no tenían la cavidad bucal llena de óvulos y que la mayoría de éstos habían sido expulsados durante la captura. En algunos casos se encontraron óvulos o embriones en los estómagos, pero éstos no presentaban síntomas de digestión y se piensa que fueron tragados como consecuencia de la captura. El volumen de los moldes de la cavidad bucal de estos machos osciló entre 140 y 170 ml, indicando que pueden incubar entre 36 y 60 huevos, lo cual es equivalente a una puesta.

Los machos están limitados en el número de huevos que pueden llevar en la cavidad bucal. Esta limitación se refleja en la baja fecundidad de las hembras. DMITRENKO (1970) opinó que el macho incuba una cantidad de huevos igual a los que coloca la hembra en una sola puesta.

Todos los huevos, embriones o juveniles encontrados en un determinado macho presentaban el mismo estado de desarrollo. Durante los meses de abril a junio se observaron sólo huevos fecundados y embriones; las larvas se encontraron en el mes de julio, lo cual hace suponer que el período de incubación dura entre 2 y 3 meses.

Al igual que lo observado por DMITRENKO (1970) para *Arius thalassinus*, los huevos encontrados en la cavidad bucal de los machos de *Bagre marinus* estaban individualizados, es decir no formaban un conglomerado, lo cual soporta la idea de este autor de que los machos tragan el conglomerado de huevos con el objeto de separar sus componentes por medio de ciertas enzimas gástricas cuya producción está relacionada con la reproducción, y luego, los huevos fecundados son regresados a la cavidad bucofaríngea para su incubación.

Los huevos llenan casi totalmente la cavidad bucal de los machos, por lo que se piensa que estos no se alimentan durante la incubación. Esta puede durar hasta 70 u 80 días como en *Ariopsis bonillai* (GALVIS, 1984) y *Bagre marinus* (GUDGER, 1912, 1916, 1918). A este respecto, se observó que los machos de *B. marinus* en los meses próximos a la época de desove acumulan grandes cantidades de grasa en los mesenterios, la cual, junto con los ovocitos no

viabiles, les proporcionan las reservas alimenticias necesarias para sobrevivir durante este período.

Hasta hora se ignoran los mecanismos de desove, fertilización y transporte de los huevos a la cavidad bucal, para su incubación en *B. marinus*.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el Consejo de Investigaciones de la Universidad de Oriente a través del proyecto C.I.-4-020-00274. Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los Sres. JOSÉ ANTÓN y JOSÉ VÁSQUEZ por su colaboración en la captura de los ejemplares de La Isleta y El Horcón, respectivamente. Al Sr. CARLOS GARVÍA por la toma de las fotografías y al MSc. GONZALO HERNÁNDEZ por la lectura del manuscrito.

REFERENCIAS

- AMEZCUA-LINARES, F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. *An. Centro. Cs. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. 4(1): 1 - 26.
- BREDER, C. 1968. Seasonal diurnal occurrences of fish in a small sound, Florida Bay. *Am. Mus. Nat. Hist.*, 138(6): 325 - 378.
- CUMANA, M. 1983. Algunos aspectos sobre la biología del bagre cuínche *Arius spixii* (Pisces: Siluriformes) en el Golfo de Cariaco. Trab. Grado Lic. Biol. U.D.O., 87 pp.
- DE SOUZA, D. Y A. DE LEMOS. 1980. Estudio Ecológico da Região de Itamaraca, Pernambuco, Brasil. IX Informacoes sobre alimentacao dos bagres branco e amarelo (Pisces: Ariidae). *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE., Recife*, 15:323-330.
- DMITRENKO, Y. 1970. Reproduction of the sea catfish (*Arius Thalassinus* (Rupp.) in the Arabian Sea. *J. Ichthyol.* 10(5): 634-641.
- ETCHEVERS, S. 1978. Contribution to the biology of the sea catfish *Arius spixii* (Agassiz) (Pisces: Ariidae), south of Margarita Island, Venezuela. *Bul. Mar. Sci.*, 28(2): 381 - 385.

- FERNÁNDEZ-YEPEZ, A. 1965. Un bagre con incubación bucal. *Natura*, (28): 20-21.
- FISCHER, W. (ed). 1978. *FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31)*. Vol I. FAO, Rome.
- GAERTNER, D. y F. LALOÉ. 1986. Etude biometrique de la taille á premiere maturité sexuelle de *Geryon maritae* Manning et Holthuis, 1981 du Sénégal. *Oceanlog. Acta*, 9(4): 479-487.
- GALVIS, O. 1984. Estimación del crecimiento y mortalidad del chivo cabezón, *Ariopsis bonillai* (Miles, 1945) (Pisces: Siluriformes: Ariidae) en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. *An. Inst. Inv. Mar. Pta. Betún*, 14: 67-84.
- JUDGER, E. 1912. Oral gestation in the gaff-topsail catfish, *Felichthys felis*. *Science*, 35(892): 192.
- _____. 1916. The gaff-topsail (*Felichthys felis*), a sea catfish that carries its eggs in its mouth. *Zool. Scient. Contr. New York Zool. Soc.*, 2(5): 123 - 156.
- _____. 1918. Oral gestation in the gaff-topsail catfish *Felichthys felis*. *Pap. Dep. Mar. Biol. Carnegie Inst. Wash.* 12: 25-52.
- GUNTER, G. 1945. Studies on marine fishes of Texas. *Pub. Inst. Mar. Sci.*, 1(1): 1 - 190.
- _____. 1947. Observations on breeding of the marine catfish *Galeichthys felis* (Linnaeus). *Copeia*, (4): 217-223.
- HERNÁNDEZ, G. 1991. *Hábitos alimenticios del bagre cacumo, Bagre marinus* (Mitchill, 1815) (Siluroidei: Ariidae), en la costa sur de la Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta. *Trab. Grado Lic. Biol. U.D.O.*, 100 pp.
- LARA-DOMÍNGUEZ, A., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA. 1981. Biología y ecología del bagre *Arius melanopus* Gunther, en la laguna de Términos, sur del Golfo de México (Pisces: Ariidae). *An. Inst. Cien. Mar. Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 8(1): 267-304.
- LEE, G. 1937. Oral gestation in the marine catfish, *Galeichthys felis*. *Copeia*, (1): 49-56.
- LUENGO, T. 1973. Apuntes sobre la reproducción de algunos bagres marinos. *Bull. Zool. Mus. Univers. Van Amsterdam*, 3(8): 47-51.
- MAGO, F. 1965. Contribución a la sistemática y ecología de los peces de la Laguna de Unare, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.*, 15(2): 274-330.
- MERRIMAN, D. 1940. Morphological and embryological studies on two species of marine catfish, *Bagre marinus* and *Galeichthys felis*. *Zoologica, N. Y.* 25 (3): 221-248.
- OBANDO, E. 1981. *Ciclo reproductivo del bagre Selenaspis herzbergii Bleeker 1858 (Siluroidei: Ariidae)*. *Trab. Ascenso Prof. Asistente, Univ. Oriente*. 49 pp.
- RICKER, W. 1973. Linear regressions in fishery research. *J. Fish. Res. Board Can.*, 30: 409-434.
- SOKAL, R. y F. ROHLF. 1981. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones, Madrid. 814 pp.
- TAVOLGA, U. 1962. Mechanisms of sound production in the Ariid Catfishes *Galeichthys* and *Bagre*. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 124(1): 1-29.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, L., A. CURIEL y V. DE YÁÑEZ. 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino *Galeichthys caeruleus* en el sistema lagunar costero de Guerrero, México. *An. Cent. Cien. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 3(1): 125-180.