



ISSN 0378-7702

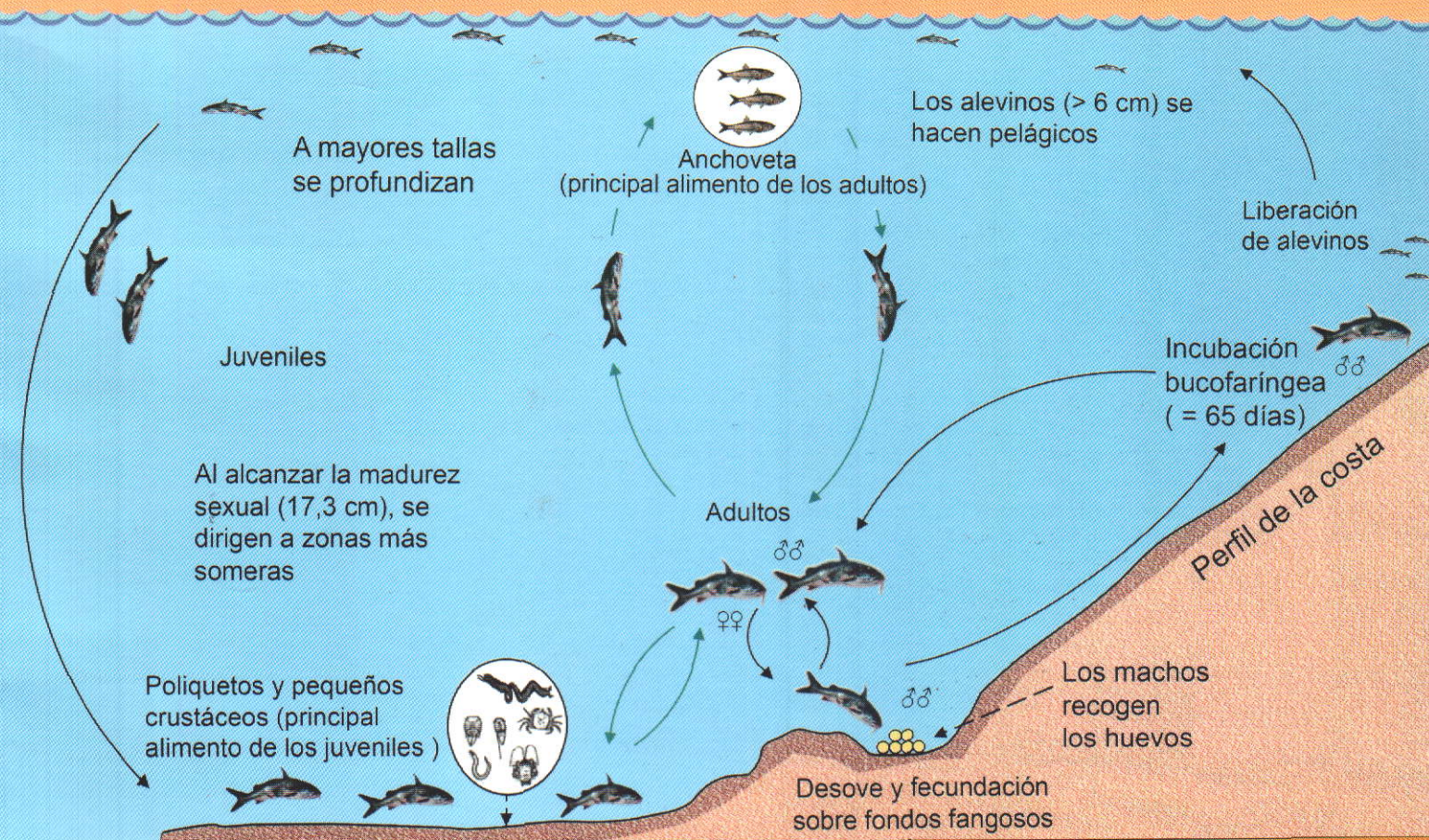
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

Volumen 34

Número 4

- Condiciones biooceanográficas frente a Puerto Malabrigo
 - Bioecología del bagre *Galeichthys peruvianus*
- Anguila *Ophichthus remiger* en aguas de las islas Lobos de Afuera
- Monitoreo de postlarvas de langostinos en Tumbes



BIOECOLOGÍA DEL BAGRE *GALEICHTHYS PERUVIANUS* EN EL MAR DEL PERÚ. PERIODO 1998 - 2004.

BIOECOLOGY OF THE CATFISH *GALEICHTHYS PERUVIANUS* IN PERUVIAN SEA. PERIOD 1998 - 2004

Javier Castañeda¹ Wilmer Carbajal¹ Julio Galán¹ Mariano Gutiérrez²

RESUMEN

CASTAÑEDA J, CARBAJAL W, GALÁN J, GUTIÉRREZ M. 2007. *Bioecología del bagre Galeichthys peruvianus en el mar del Perú. Periodo 1998 - 2004. Inf Inst Mar Perú 34(4): 295-307.* Se ha estudiado la distribución espacio-temporal, abundancia, alimentación y reproducción de esta especie, durante un periodo de seis años, 1998 - 2004, frente a la costa peruana, y en particular de Lambayeque, norte del Perú. Habita aguas costeras frías (ACF) y fondos blandos, particularmente dentro de la zona de 50 mn. Las principales áreas de su distribución, están localizadas entre Punta La Negra (6°S) y Chimbote (9°S), donde la plataforma continental alcanza su máxima amplitud longitudinal. Dependiendo de la profundidad de la oxiclina, este pez puede llegar hasta 140 m de profundidad. La evaluación acústica realizada entre 1998 y 2004 mostró una biomasa máxima de 2.133.357 t durante el invierno 1998, coincidiendo con el final de El Niño 1997-98. Frente a Lambayeque, el bagre presentó tallas de 15 a 38 cm, con una media en 27 cm; la proporción sexual fue 1,0 ♂♂: 2,31 ♀♀. La época principal de desove ocurrió a fines verano, con fecundidad de 27 huevos por individuo; la talla media de primera madurez sexual se determinó en 17,3 cm LT. Sus principales presas fueron anchoveta y gusanos poliquetos. En operaciones de pesca experimental, las principales especies fueron: bagre (74,63%), suco *Paralanchurus peruvianus* (13,5%), y cachema *Cynoscion analis* (4,11%). Los mejores rendimientos se obtuvieron durante el otoño (44,70 kg/cal y 9,46 kg/hora de pesca); los mayores índices de pesca (7,89 kg/hora de pesca) se registraron entre 10 - 20 m de profundidad. En general, los resultados obtenidos evidencian importantes concentraciones de bagre frente al litoral de Lambayeque, puestas de manifiesto además por las evaluaciones acústicas, que con acertadas medidas de manejo pesquero esta especie permitiría desarrollar una nueva pesquería.

PALABRAS CLAVE: *Galeichthys peruvianus*, bagre con fajas, comportamiento, distribución, abundancia, estacionalidad, interacciones ecológicas, Perú.

ABSTRACT

CASTAÑEDA J, CARBAJAL W, GALÁN J, GUTIÉRREZ M. 2007. *Bioecology of the catfish Galeichthys peruvianus in Peruvian sea. Period 1998 - 2004. Inf Inst Mar Perú. 34(4): 295-307.* The spatial-temporal distribution, abundance, feeding and reproduction of this fish species was studied during a six years period, 1998 - 2004, along Peruvian sea, particularly off Lambayeque, in northern of Perú. This catfish inhabits Cold Coastal Waters (CCW) and soft bottoms along the Peruvian sea, particularly inside the 50 nautical miles off shore. The main areas of distribution were acoustically detected from Punta La Negra (6°S) and Chimbote (9°S), zone where the continental shelf has its maximum longitudinal width. Depending of the depth of the oxycline this fish reaches until 140 m depth. Acoustic assessment performed between 1998 and 2004 showed a maximum biomass of 2.133.357 tons during winter 1998, at the end of El Niño 1997-98. Off Lambayeque, the catfish had a maximum TL of 38 cm; the mean size of catches was 27 cm. The sex ratio was 1.0 ♂♂: 2.31 ♀♀. The fecundity was 27 eggs per individual during summer, the main spawning season, with first maturity around 17.3 cm TL. Diet of this catfish varied seasonally; during summer and autumn the main preys were Peruvian anchovy and polychaetans. In the experimental catches, the catfish represented 74.63%; Peruvian banded croaker *Paralanchurus peruvianus*, 13.50%; and Peruvian weakfish *Cynoscion analis*, 4.11%. The best yields occurred in autumn (44.70 kg/catch and 9.46 kg/fishing hour); the great fish indexes were registered at 10 - 19.9 m of depth (7.89 kg/catching hour). In accordance with these results and the evidence by acoustic assessments of important concentrations of catfish off Lambayeque, the authors estimate that the Peruvian sea catfish *Galeichthys peruvianus* is a potential resource to develop a new fishery.

KEYWORDS: *Galeichthys peruvianus*, Peruvian sea catfish, behavior, distribution, abundance, ecological interactions, seasonality, Perú.

1 Centro de Investigación Pesquera de Santa Rosa, Lambayeque (CIP Sta. Rosa)

INTRODUCCIÓN

En la región norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt, viven más de 700 especies identificadas. Sin embargo, de las especies de valor comercial, se conoce poco sobre su abundancia, patrones espaciales de agregación, comportamiento, estaciones de desove, alimentación, hábitos alimentarios, etc.

El bagre *Galeichthys peruvianus*, es un pez bento-pelágico que no es objetivo de una pesquería intensiva; su presencia en las capturas es incidental, y generalmente asociado a especies como la anchoveta. Esta situación estaría indicando la existencia de patrones estacionales de agregación que podrían contribuir a conocer mejor el nicho fundamental que esta especie ocupa dentro de la trama trófica del ecosistema marino costero. El presente trabajo tiene como objetivo brindar un mayor conocimiento de su abundancia y aspectos biológicos que podrían estar asociados a otras especies.

ELLIOTT (2001) estudió algunos aspectos de la pesquería de este bagre en Huacho; GUTIÉRREZ (2002), en base a estudios hidroacústicos, analizó la distribución y abundancia del bagre en el período 1998-2001. Para puerto Malabrigo (Región La Libertad), CARBAJAL et al. (2003), han señalado que en el 1992, los desembarques de esta especie llegaron a 26.725 t, con un máximo de 18.212 t en diciembre, destinados a la elaboración de harina de pescado.

En la actividad pesquera artesanal en la región Lambayeque, en los últimos años, se registra una disminución de los desembarques, principalmente de las especies "tradicionales" más importantes (caballa, jurel, cachema, lisa, suco, tollos). Esta situación, obliga a dirigir el in-

terés hacia otras especies con biomasa potenciales sobre las cuales se podría desarrollar una pesquería sostenible. En este sentido, los seguimientos de las pesquerías realizadas por el CIP del IMARPE en Santa Rosa, así como las evaluaciones hidroacústicas de biomasa ejecutadas a bordo de los BIC Humboldt y Olaya, han permitido identificar al bagre *Galeichthys peruvianus* como un recurso potencial para el desarrollo de una nueva pesquería en la zona norte del país, particularmente en la región Lambayeque.

El objetivo principal del presente trabajo es obtener información biológico-pesquera para mejorar el conocimiento del "bagre con fajas" *Galeichthys peruvianus*, y obtener las recomendaciones adecuadas para su ordenamiento pesquero y explotación sostenible.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los cruceros de evaluación realizados por el IMARPE entre 1998 y 2004, a bordo de los BIC Humboldt y Olaya, a lo largo del mar peruano, han permiti-

do obtener estimaciones de la biomasa del bagre utilizando el método de evaluación hidroacústica. Para el rastreo acústico se utilizó un ecosonda – ecointegrador digital SIMRAD EK-500 hasta 250 m de profundidad.

Durante el 2004 se realizaron prospecciones pesqueras mensuales y por áreas del litoral de Lambayeque hasta las 5 millas desde la costa (Figura 1), orientadas a establecer patrones de distribución espacial y temporal, de alimentación y reproducción del bagre. Las prospecciones se realizaron a bordo del bote "Don Paco" del CIP Santa Rosa, equipado con una ecosonda FURUNO FCV-667, para la detección de cardúmenes y determinación de la profundidad, y un GPS marca GARMIN 12 XL, para la ubicación geográfica de los lugares de cala y para la operación de pesca.

Las calas de comprobación se planificaron de manera tal que permitieron cubrir toda la zona litoral, empleándose 10 redes de enmalle cuyas características se presentan en la Tabla 1. La captura obtenida así como la composición de la fauna acompañante fue identificada (CHIRICHIGNO y VÉLEZ



Figura 1.- Ubicación de las calas en el área de estudio, durante 2004.

Tabla 1. Características de las redes de enmalle utilizadas en la prospección de bagre, 2004.

Características	Cortina monofilamento
Longitud (m)	48 - 56
Altura (m)	3.2 - 4.0
Tamaño de malla (pulg.)	2 1/4(3), 2 3/4(6), 3 (1)
N° de hilo	50
Material del paño	N. monofilamento
Material de Relingas	Nylon
Lastre	Piedra, plomo
N° de corchos	28

1998) y pesada para determinar la composición por especies y su abundancia relativa. En el laboratorio a bordo, se efectuaron muestreos biométricos y biológicos (sexaje, estadios de madurez, contenido estomacal, etc.), y se colectaron además los otolitos para su lectura posterior; los estadios de madurez sexual fueron identificados en base a la escala empírica de madurez sexual de JOHANSEN (1924). También se registró información sobre el esfuerzo pesquero.

Se registraron datos de TSM y a un metro del fondo. Para el análisis de oxígeno disuelto, y salinidad se recolectaron muestras de agua de mar del fondo con una botella Niskin de 5 L de capacidad. Para identificar especies potencialmente tóxicas, se realizaron arrastres superficiales de fitoplancton con una red estándar de 75 micras de abertura de malla, a una velocidad de 3 nudos durante 5 minutos

El oxígeno disuelto se analizó in situ mediante el método de titulación de Winkler; y la salinidad, por el método de inducción usando el salinómetro Portasal Guildine, en la sede central del Callao.

Para la caracterización textural cualitativa del fondo marino, se colectaron muestras de sedimento en los puntos de cala,

utilizando una draga tipo Van Veen de 0,05 m² de mascada,

El análisis de componentes principales (ACP) (MARGALEF 1980) fue utilizado para revelar patrones de distribución espacial en relación a la abundancia relativa (CPUE) del bagre.

RESULTADOS

Taxonomía: nombre científico y común, descripción

Phyllum: Chordata
 Subphyllum: Vertebrata
 Infraphyllum: Gnathostomata
 Clase: Osteichthyes
 Orden: Siluriformes
 Familia: Ariidae
 Género: *Galeichthys*
 Especie: *peruvianus*
 Nombre científico: *Galeichthys peruvianus* Lütken, 1874
 Nombre común: Bagre con fajas (Perú).
 Peruvian sea catfish (inglés)

Cuerpo desnudo, sin escamas; aletas dorsal y pectoral con una fuerte espina aserrada; maxilar con un barbo y el mentón con un dos pares de barbos, los barbos maxilares no como banda o cinta. Dientes puntiagudos en las mandíbulas, vómer y palatinos. Lados del cuerpo con una notoria banda plateada; aleta anal con 14 a 16 radios; 10 branquiespinas en la rama inferior del 1er arco bran-

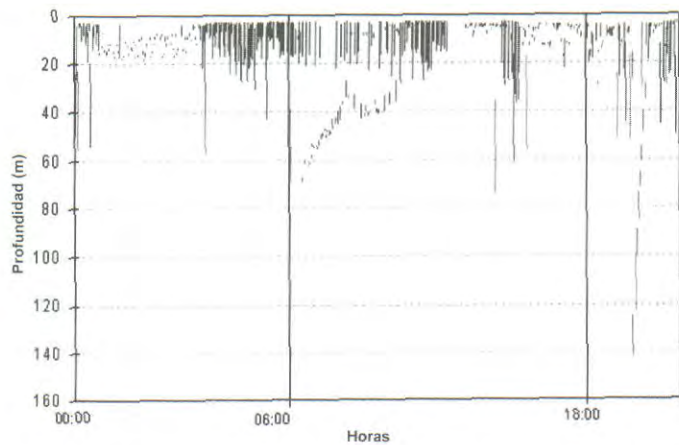


Figura 2.- Distribución vertical del bagre registrada a partir de crucesos hidroacústicos del IMARPE, 2004.

quial; dientes del vómer bien separados en la línea media.

Distribución espacio-temporal

El bagre es una especie bento-pelágica que habita en aguas someras con fondos blandos, particularmente dentro de las 50 mn desde la costa. Sus mayores concentraciones se presentaron entre Punta La Negra (6°S) y Chimbote (9°S), zona norte-centro del Perú. Datos de retrodispersión acústica mostraron que la distribución y profundización varían de acuerdo a las horas del día. Entre las 00 y 06 horas, se concentró entre 5 a 35 m de profundidad; entre las 6 y 18 h, se registró entre los 5 y 40 m (Figura 2). A partir de las 18 h, la especie se profundiza y de acuerdo a la oxiclina puede alcanzar profundidades de hasta 140 m (p.e., cuando la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell se intensifica durante otoño - invierno).

Esta especie presenta patrones de agregación bien definidos. En el verano se distribuye entre 7 y 10°S; durante el invierno se concentra especialmente en la zona costera entre los 7° y 9° S (Figura 3); en primavera, extiende su distribución hasta los 8° - 10° S. Esta distribución espacial es coincidente con aquella de la anchoveta, por lo

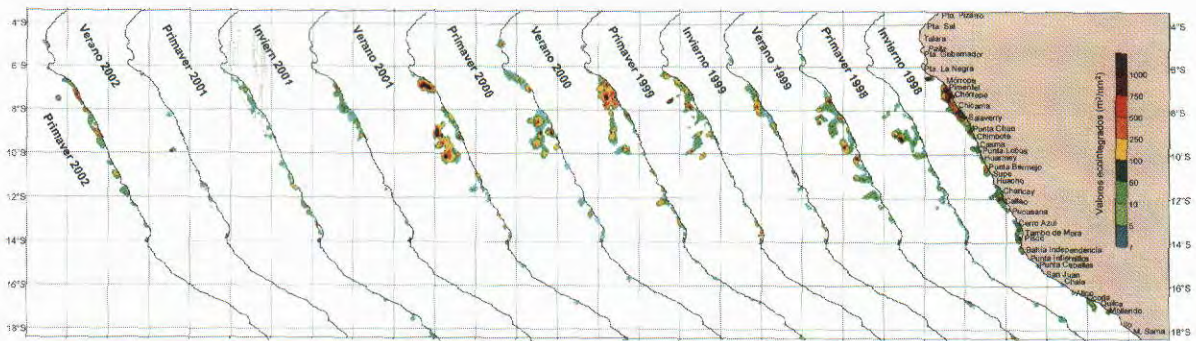


Figura 3.- Distribución espacio - temporal del bagre, entre 1998 y 2004.

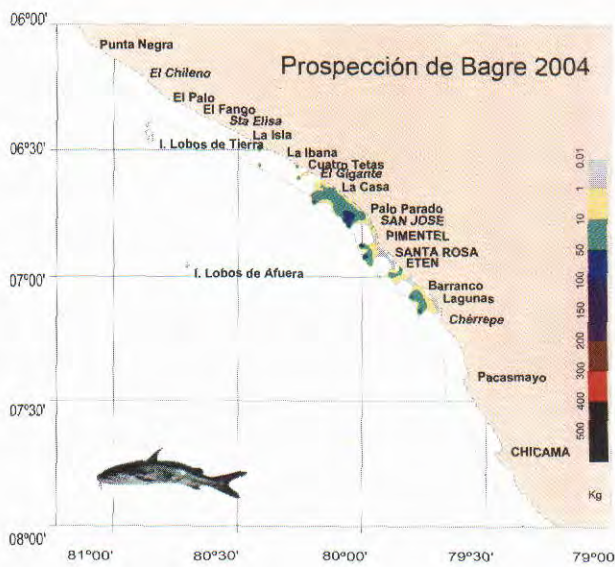


Figura 4.- Distribución horizontal y vertical del bagre durante el 2004.

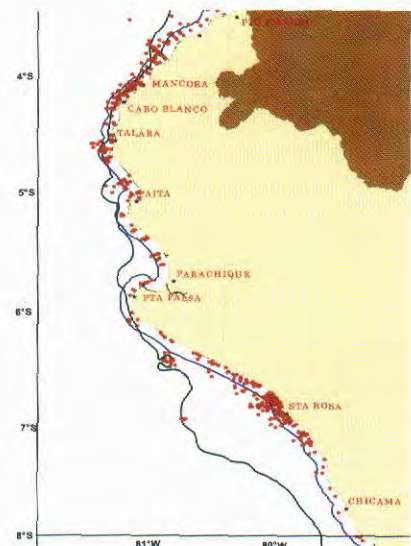


Figura 5.- Incidencia del bagre en las capturas de la flota artesanal, durante 1996 -2004 (Fuente: Dirección de Recursos Demersales y Litorales, IMARPE Callao).

que capturas relativamente importantes del bagre pueden ser registradas durante los desembarques de la anchoveta.

Frente a Lambayeque, el bagre se distribuyó a lo largo de toda el área prospectada, pero con mayores concentraciones entre San José y La Casa, frente a Santa Rosa y Eten, así como frente a Lagunas (Figura 4). La distribución del recurso en las latitudes 6 y 8°S entre 2000 - 2004 mostró que fue más abundante entre Mórrope y Chérrepe, especialmente en los veranos 2001 y 2003, y la primavera del 2004. En el verano 2000 se registraron las más grandes concentraciones entre Pimentel y Chicama.

En la Figura 5, se observa la gran incidencia que presenta este recurso en las capturas de la pesca artesanal de la zona norte del Perú, particularmente frente al litoral de Lambayeque dentro de las 5 mn, entre Chérrepe y La Casa.

Durante el 2004, las prospecciones mostraron que las mayores capturas se realizaron entre 15 y 25 m de profundidad. Se determinó que las menores capturas ocurrieron al norte de Pimentel, donde las calas se realizaron a profundidades menores; al sur de Pimentel ocurrió lo contrario. Esta especie también muestra una distribución muy somera, particularmente al norte de San José, donde es capturada con chinchorro manual;

es usual observar a camiones chinchorreros transportando durante la baja marea hasta 3 toneladas de bagre acondicionados con hielo, para luego ser comercializados en el Terminal Pesquero de Santa Rosa.

Durante las prospecciones con redes de enmalle, las mayores capturas se obtuvieron en fondos arenoso-fangoso-limosos tal como ocurrió en mayo, julio y diciembre; y en sustratos arenosos en marzo, abril, junio, agosto, setiembre, octubre y noviembre (Figura 6). Es preciso indicar que frente al litoral de Lambayeque predominan las playas abiertas o expuestas, lo cual trae como consecuencia la variación espacio-temporal del tipo de sustrato, por lo que este

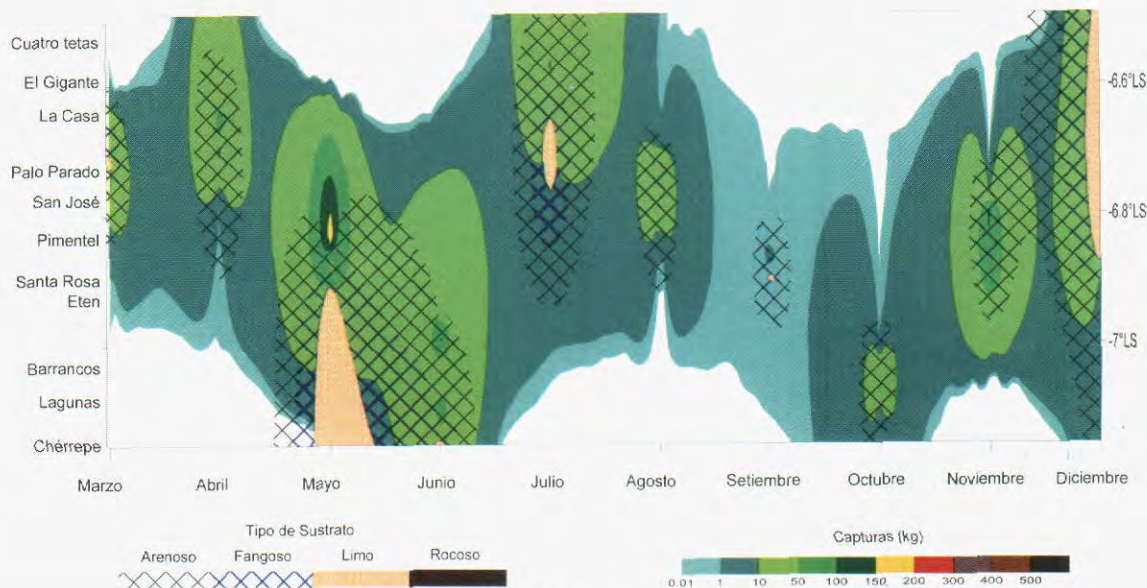


Figura 6.- Distribución del bagre según el tipo de sustrato

último no necesariamente es típico para el lugar que se indica. La Figura 6, sin embargo, muestra los tipos de sustrato encontrados al momento de realizar las respectivas faenas de pesca.

Abundancia

Los registros más notables de la variación de la abundancia de peces pelágicos estimada para el mar peruano, en ocasión de cada uno de los 15 cruceros de evaluación acústica, realizados en el período 1998-2004, y según las estaciones del año se anotan en las Tablas 2 y 3). Los estimados totales de los peces pelágicos capturados en los cruceros, se incluyen en la Figura 7. En general, la biomasa acumulada entre 6 y 9°S constituyó el 86,6 % del total nacional.

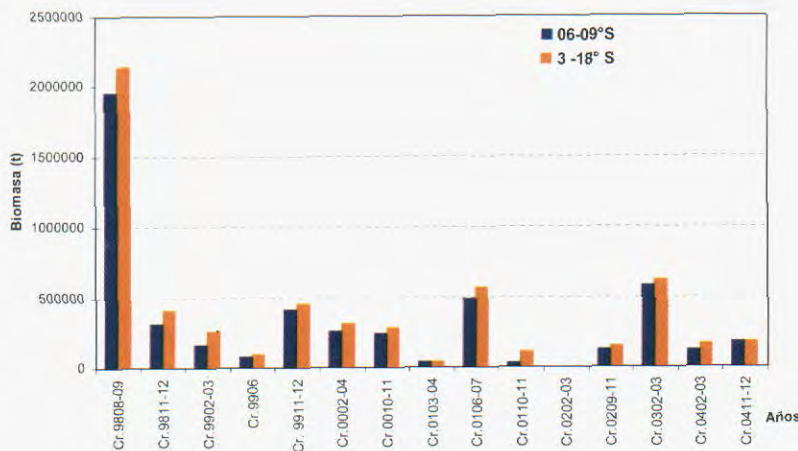


Figura 7.- Biomasa (t) obtenidas a partir de los cruceros de evaluación acústica para la anchoveta y los otros recursos pelágicos, entre 1998 y 2004.

Aspectos bioecológicos

Estructura por tamaños y relación peso - longitud.- Durante el 2004, la LT del bagre en el litoral de Lambayeque varió entre 15 y 39 cm, longitud media (LM) fue 27 cm y la moda 28 cm, pero con diferencias por sexo (Figura 8). Para machos, LM 26,1 cm y moda en 27 cm; en las hembras LM 27,4 y moda 28 cm. Al igual que en otros peces demersales y costeros (cachema, suco, lisa, etc.) las hembras alcanzaron tallas superiores que los machos. En el

Tabla 2.- Variación de la biomasa de peces pelágicos, según estaciones del año y cruceros de evaluación acústica 1998-2004

Estación del año	Biomasa estimada (t) Total Peces pelágicos	Biomasa estimada del Bagre (t) (6 - 7°S)
• Invierno 1998 (post EN 1997-98)	2 133 357	1 597 168
• Primavera 1999	458 380	322 401
• Verano 2000	319 096	188 560
• Verano 2001 (ondas Kelvin)	42 725	
• Invierno 2001	567 612	186 607
• Verano 2002 (EN débil)	1 514	
• Verano 2003	622 614	435 234
• Primavera 2004.	184 745	142 585

Tabla 3.- Biomasa estimada del bagre (t) según grados de latitud (3° - 18° S), por cruceros del IMARPE (1998-2004) (Fuente: Dirección e Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico, DIPDT, IMARPE).

Grado de latitud Sur	Cr 9808-09 Biomasa (t)	Cr 9811-12 Biomasa (t)	9902-03 Biomasa (t)	9906 Biomasa (t)	9911-12 Biomasa (t)	0001-03 Biomasa (t)	0010-11 Biomasa (t)	0103-04 Biomasa (t)	0107-08 Biomasa (t)	0110-11 Biomasa (t)	0202-03 Biomasa (t)	0209-11 Biomasa (t)	0302-03 Biomasa (t)	Cr0402-03 Biomasa (t)	Cr 0411-12 Biomasa (t)
03°	0		0									0			
04°	0		0								0	2344		1762	
05°	0		825	262		6621	3996				0	0	5679	21021	
06°	684167	0	0	3233	46374	30092	34506	173511	24214	11613	184	12745	220563	4393	80403
07°	913001	4812	45785	55043	276027	158468	42069	13096	8289	10395	0	71963	214671	2806	62182
08°	351993	49817	74376	22666	34009	34688	93099	98283	4977	4585	278	27547	139620	57165	41847
09°	8927	264703	49313	816	59794	36584	76615	203211	3049	1388	185	13808	6910	54394	
10°	33419	10383	51890	3628	15551	4450	3436	33115	0	3112	172	12511	20510	5033	176
11°	50124	7832	9146	1005	0	7611	0	8479	0	22259	393	2802	13699	11624	
12°	31736	12706	4665	755	2573	20028	1258	21743	0	5431	273	644	567	1523	
13°	13909	657	0	5097	24052	13769	1899	12417	2196	43281	0	1997	401	0	140
14°	1963	33	132	0	0	5387	0	1475	0	0	0	0	0	0	
15°	431	220	0	0	0	521	188	185	0	0	0	0	0	03766	
16°	22229	3416	7506			842		154		1313	0				
17°	21459	54891	0			34		0		1995	0				
18°	0		13142					1943		4639	29				
Total	2,133,357	409,470	256,780	92,505	458,380	319,095	286,105	567,612	42,725	110,016	1,514	146,362	622,615	163,486	184,746

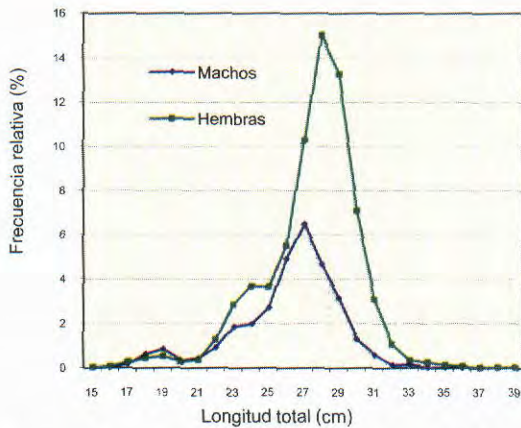


Figura 8.- Distribución de la frecuencia de tallas por sexo para el bagre, 2004

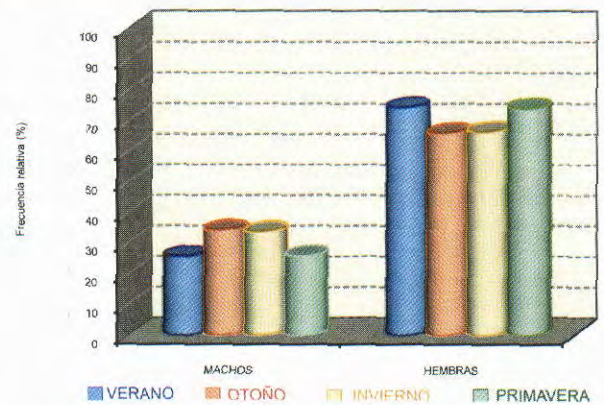


Figura 9.- Proporción sexual por estación del bagre capturado con cortina y bolicho, 2004.

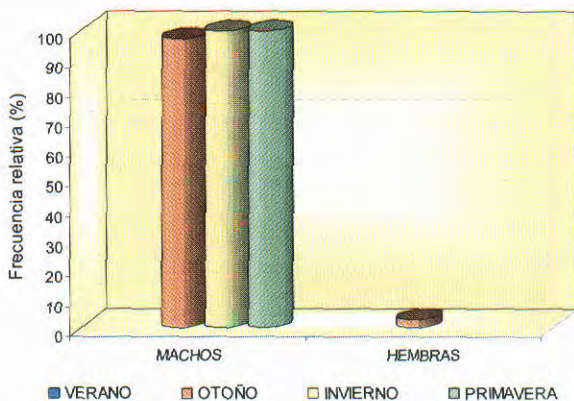


Figura 10.- Proporción sexual de bagre por estación y capturada con chinchorro, 2004.

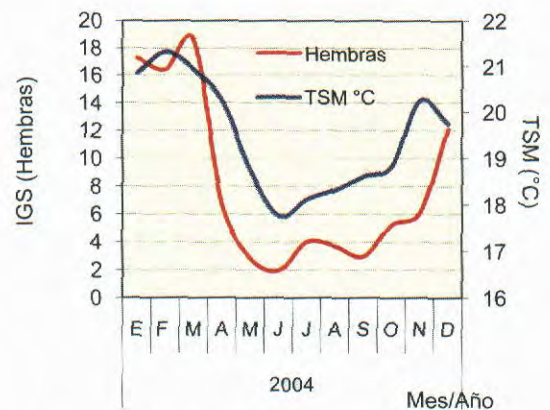


Figura 11.- Variación mensual del IGS del bagre en relación con la TSM (°C).

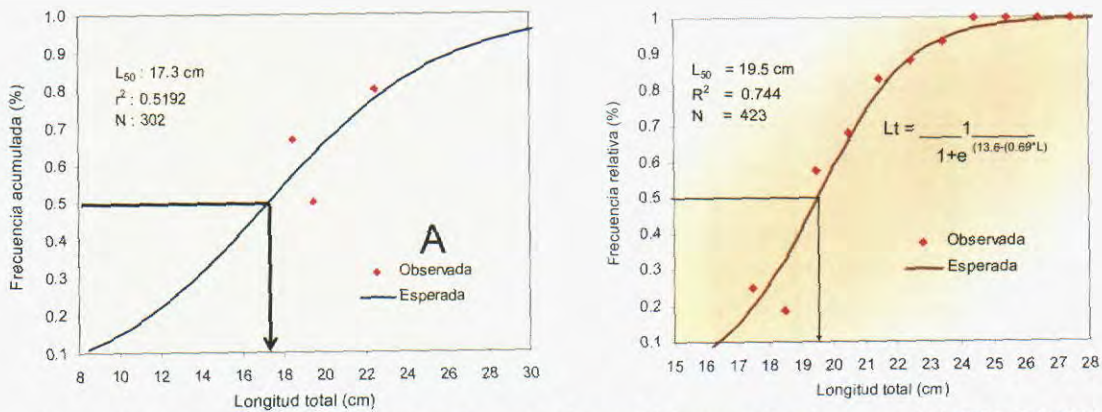


Figura 12.- Longitud media (LM) de primera madurez del bagre en Lambayeque, (A) 2004, (B) 2003.

caso del bagre estudiado, se explicaría por el hecho de que los machos incuban los huevos en la boca, afectando su alimentación y, por tanto, su tasa de crecimiento; también durante este período los machos se acercan a áreas muy someras o poco profundas haciéndose accesibles a los pescadores que emplean el chinchorro, registrando una alta mortalidad por pesca.

El bagre presentó un crecimiento alométrico (Total $P = 0,0306 L 2.5676$; $r : 0,9585$), es decir, crece más rápido en longitud que en peso, con ciertas diferencias entre sexos (machos $P = 0,0249 L 2.6417$, $r : 0,9599$; hembras $P = 0,0263 L 2.6081$; $r : 0,9569$). Así, los machos de 31 cm LT, alcanzan peso de 215 g; y a los 36 cm de LT alcanzan 300 g de peso.

Aspectos reproductivos

La proporción sexual total fue favorable a las hembras (1,0: 2,31). Este total varió durante el año: en verano, 1,0:2,63; en otoño 1,0:1,58, en invierno 1,0:2,51, en primavera 1,0: 2,71.

Muestreos estacionales y por sexo, utilizando el boliche y la cortina, indicaron que la frecuencia porcentual de hembras siempre fue mayor, predominando ligeramente en verano y primavera, (Figura 9). Cuando se utilizó el chinchorro, los desembar-

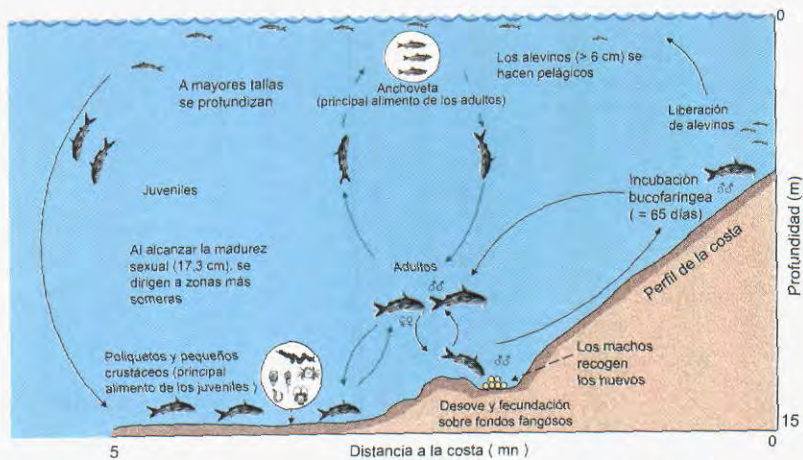


Figura 13.- Representación esquemática del ciclo de vida de *Galeichthys peruvianus* "bagre con fajas" en el litoral de Lambayeque.

ques fueron casi exclusivamente machos (Figura 10). Debe mencionarse que, durante el verano, los pescadores descartan el bagre en la playa y se prefiere a otros peces de mayor valor comercial.

En relación a la profundidad, las hembras muestran un predominio; esta diferencia es más notoria a profundidades mayores de 15 m, donde además se registra la presencia de nuevos cohortes.

De acuerdo al seguimiento del índice gonadosomático (IGS), los valores comienzan a incrementarse desde octubre, alcanzando el pico máximo en marzo, indicativo del periodo de desove de la especie, y se observa además una relación directa con las mayores temperaturas superficiales del mar (16 - 18°C) para la estación (Figura

11). Aparentemente el incremento de este parámetro físico dispara el proceso de evacuación de los gametos.

La variación del porcentaje de desovantes del bagre (escala empírica de 8 estadios) muestra que la mayor actividad reproductiva – caracterizada por el alto porcentaje de ejemplares desovantes, o del estadio VI, se presentó en el verano: enero, 23,7%; febrero, 34,5% y marzo, 11,1%.

El seguimiento estacional de la condición sexual de las hembras permitió establecer que esta especie de bagre es un desovador parcial, mostrando el predominio de individuos desovantes durante el verano, de ejemplares en recuperación en el otoño, de los madurantes en invierno y de los desovados en primavera.

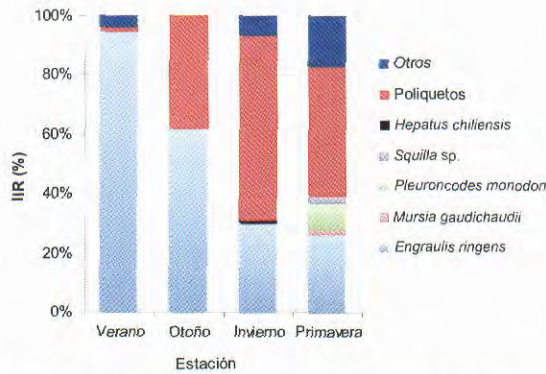


Figura 14.- Componentes alimentarios del bagre según la estación. Lambayeque, 2004.

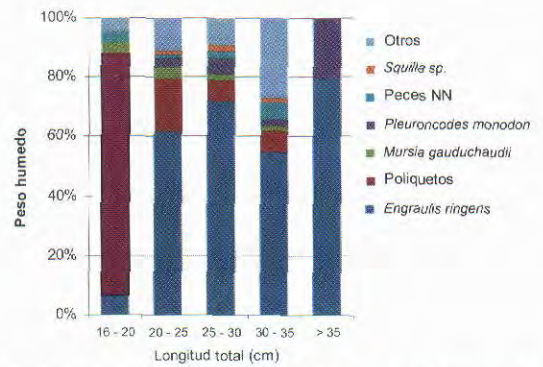


Figura 15.- Componentes alimentarios del bagre de acuerdo a la talla. Lambayeque, 2004.

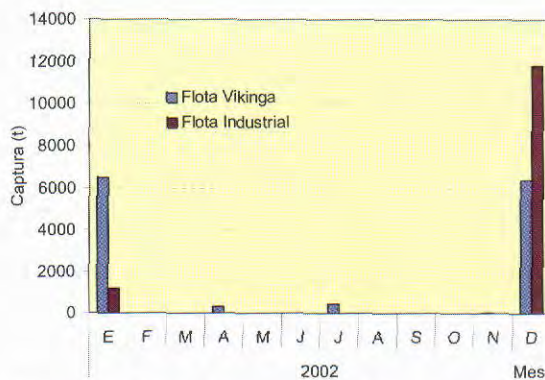


Figura 16.- Desembarques (t) de bagre en Puerto Malabrigo, procedentes del litoral de Lambayeque (2002)

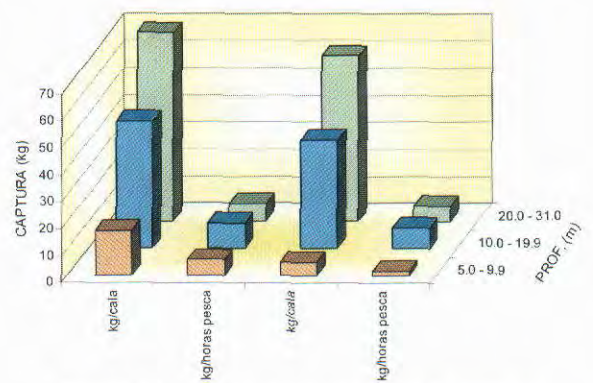


Figura 17.- Índices pesqueros para la captura total y la captura de bagre, según profundidad. Lambayeque, 2004.

En base a los muestreos realizados durante el 2004, y considerando solamente el periodo de mayor actividad reproductiva de la especie (enero, febrero y marzo), se determinó que la talla media de primera madurez fue de 17,3 cm (Figura 12a); en el 2003 fue estimada en 19,5 cm (Figura 12b). Esta diferencia puede explicarse por uso de redes de enmalle durante las faenas de pesca, ya que esta arte por su selectividad produce sesgo al determinar dicho parámetro.

La fecundidad promedio, determinada mediante el conteo directo de óvulos, fue de 27, con rango de 9 a 50 óvulos. Los machos proporcionan la protección parental incubando los huevos en la cavidad bucofaríngea, pero se desconoce el periodo de incubación. Se ha

encontrado huevos y crías <6 cm de LT, en diferentes estados de desarrollo embrionario, lo cual sugiere que la colecta de huevos se realiza en diferentes periodos. Es una especie que pone un número limitado de huevos pero la protección a los huevos y crías permite una alta sobrevivencia.

En relación a su CICLO REPRODUCTIVO, luego del desove en áreas protegidas y de fondos fangosos, los machos toman los huevos fecundados del sustrato para su incubación bucofaríngea, migrando hacia áreas someras de la costa, mientras que las hembras regresan a sus habituales zonas de distribución (migración batimétrica) (Figura 13). Los alevinos tienden a hacerse pelágicos y posteriormente los ejemplares juveniles se dirigen a zonas de mayor profundidad.

Alimentación

En el análisis del contenido de 1189 estómagos, se halló 48,36% vacío. Los principales componentes de la dieta fueron: anchoveta (37,89%) y poliuetos (25,7%); en menor proporción, cangrejos, múnida y camarón brujo. Esta composición de la dieta permite considerar a esta especie como bentopelágica costera, totalmente carnívora.

De acuerdo al Índice de importancia relativa (IRI) (PINKAS et al. 1971), el espectro trófico del bagre varía estacionalmente. En verano y otoño, el principal alimento fue anchoveta; en el invierno, los poliuetos; en primavera se halló mayor diversidad de presas, sobre todo de *Pleuroncodes monodon* (múnida), cerca de la costa (Figura 14).

Tabla 4.- Captura total y captura por unidad de esfuerzo estacional durante las prospecciones de bagre, 2004.

		Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Total
Número de calas		8	22	18	16	64
Horas de pesca		39,20	126,80	99,04	58,74	323,78
Captura (kg)	Total	191,37	1199,35	488,99	527,35	2407,06
	Bagre	165,80	98,40	386,80	260,70	1797,70
CPUE kg/cala (Promedio)	Total	23,92	54,52	27,17	32,96	37,61
	Bagre	20,73	44,70	21,49	16,29	28,07
CPUE g/hpesca (Promedio)	Total	4,88	9,46	4,94	8,98	7,43
	Bagre	4,23	7,76	3,91	4,44	5,55

La alimentación del bagre varió con la talla; los ejemplares <20 cm prefieren poliquetos y en los de mayor longitud, el principal alimento es la anchoveta, además de crustáceos, moluscos y otros peces (Figura 15).

El contenido estomacal ubica a esta especie como predominantemente carnívora, consumidor de tercer orden, y que preda sobre peces (41,7% anchoveta), poliquetos (25,6%), crustáceos (22,9%), moluscos (0,7%) y otros (9,1%).

Esta especie realiza actividades nictemerales, pues su alimentación se encuentra asociada a la búsqueda de poliquetos, crustáceos y moluscos, en el fondo, y de la anchoveta y otros pelágicos como la múnida, en la superficie cuándo éstos se encuentran accesibles.

Capturas

Capturas incidentales en la pesca artesanal de Lambayeque.- Debido a que no existe una pesca dirigida a la extracción del bagre, los desembarques han variado de acuerdo a la operatividad de la flota artesanal, y a la disponibilidad de los recursos de mayor importancia comercial. Así, los desembarques han variado de 14,4 t en 1998, hasta cerca de las 170 t en 1993, 1994 y 2000. Durante el verano y la primavera, cuando los recursos comercialmente importantes están disponibles, los desembarques de bagre son bajos; en otoño e

invierno, ellos tienen un comportamiento similar al de los desembarques totales.

Capturas incidentales desembarcadas en Puerto Malabrigo (Región La Libertad).- Registros de áreas de pesca por parte del personal científico del CIP Santa Rosa, Lambayeque, en la estación de muestreo en Puerto Malabrigo indican que gran parte de los desembarques de bagre registrados en ese puerto proceden de áreas como Chérrepe, Lagunas, Puerto Eten, Santa Rosa y San José.

En este sentido, el "bagre con fajas" *Galeichthys peruvianus*, como especie incidental en las capturas de anchoveta desembarcadas en Puerto Malabrigo, ha tenido desembarques crecientes desde 1999 hasta el 2002 cuando alcanzó su máximo tonelaje de los últimos siete años. Hay que señalar que la presencia de este recurso se hace evidente, cuando la disponibilidad de la anchoveta disminuye, constituyendo así en una especie alternativa.

En 1999, los tonelajes en enero llegaron a 96,7 t, y en febrero a 638,4 t. En el 2000 hubo desembarques importantes en abril (2.687,5 t); mayo (1.373,2 t), julio (2.070,5 t) y en diciembre, bajó a 2,4 t. En el 2001 aumentó su presencia, con registros en enero (154,5 t), junio (500,4 t), julio (1.454,5 t), octubre (503,9 t), noviembre (2.848,7) y en diciembre (3.464,1 t).

Durante el 2002 se desembarcó 26.725 t, cuyo máximo se registró en diciembre (18.212 t) (Figura 16). Esta especie fue capturada mayormente por embarcaciones industriales de fierro que operaron frente a Chérrepe y, vikingas de madera de Santa Rosa y San José (Lambayeque) (mayores de 30, pero menores a 60 t) que trabajaron frente a Lambayeque.

En el 2003, la pesca alcanzó 2.774,2 t de bagre. Disminuyó considerablemente y solo fue evidente en junio (685,3 t) y julio (375,1 t), además de noviembre (19,6 t) y diciembre (1.694,2 t).

En el 2004, hubo se registró una captura total de 8.241,6 t, destacando en enero (7.920 t); luego disminuyó, en abril (82,5 t), mayo (62,5 t) y junio (169,7 t); a fines del año su presencia fue mínima: en noviembre (6,2 t) y en diciembre (0,6 t).

Capturas en las prospecciones y fauna acompañante.- Durante las prospecciones pesqueras, las capturas totales fueron de 2,408,71 kg; peces 96,9%; cangrejos, erizo, caracol, etc., 3,1%. Los más importantes fueron: bagre 74,63%, suco 13,5%, y cachema 4,11%. Se identificaron 37 especies de peces óseos, 6 de elasmobranchios y 15 de invertebrados.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE).- Se realizaron 64 calas, entre 5 a 31 m de profundidad. El bagre estuvo presente en la mayoría de lances (73,44%), demostrando su predominancia en la zona de estudio.

En el 2004 se obtuvo una CPUE promedio para el total de recursos capturados, de 37,61 kg/cala y 7,43 kg/hora de pesca. Para el bagre la CPUE promedio fue 28,07 kg/cala, con valores más altos en otoño e invierno; y el índice kg/hora de pesca fue 5,55 (Tabla 4), con cifras más altas en otoño y en primavera.

Tabla 5.- Características físicas, químicas y rendimiento del bagre (Fuente: ITP)

Características Físicas	
Componente:	Rango (%)
Cabeza	46,57 - 52,57
Visceras	3,88 - 5,55
Espinazo	12,37 - 15,28
Otros	28,60 - 35,17
Características Químicas	
Agua	79,57 - 82,49
Grasas	1,25 - 1,65
Proteínas	16,85 - 17,97
Cenizas	1,35 - 1,95
Rendimiento	
Corte/Proceso:	
Sechurano	75,00 - 80,00
Eviscerado/	
Descabezado	40,00 - 45,30
Pulpa	21,30 - 24,00

Latitudinalmente, los mayores rendimientos para el bagre por índice pesquero se presentaron, en primer lugar entre 6°39' - 6°30' (Bodegones - Los Chanchos) con 43,33 kg/cala y 6,70 kg/hora de pesca; y en segundo lugar en la zona comprendida entre 6°59' - 6°50' (Eten-Pimentel) con 30,74 kg/cala y 6,67 kg/hora de pesca. Esta especie se distribuye a lo largo del litoral de Lambayeque, pero con áreas de mayor concentración entre San José y Santa Rosa.

En base a la profundidad (5,0 - 9,9, 10,0 - 19,9 y 20,0 - 31,0 m), se halló un incremento del índice kg/cala en relación directa con la profundidad; pero a profundidades entre 10 y 19,9 m se obtuvieron los mayores índices expresados como kg/hora de pesca (7,89 kg) (Figura 17).

De acuerdo al sustrato, los mejores rendimientos se obtuvieron en áreas con fondos fangosos (64,55 kg/cala y 7.57 kg/hora), y en fondos arenosos (21,71 kg/cala y 6,36 kg/hora de pesca) (Figura 18).

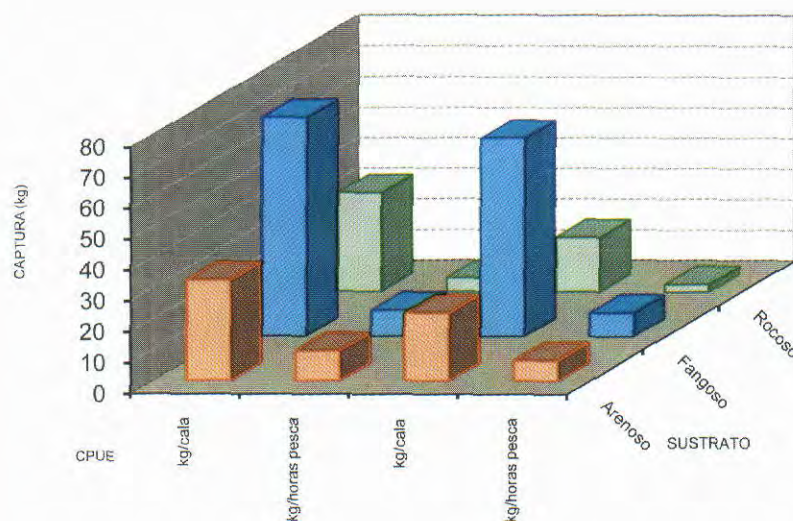


Figura 18.- Índices pesqueros para la captura total y la captura de bagre, según sustrato.

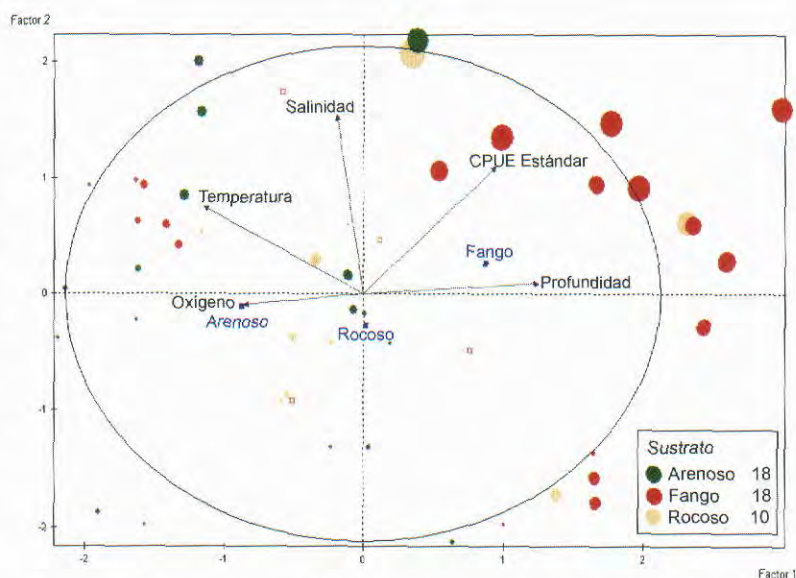


Figura 19.- Captura por unidad de esfuerzo estandarizado de bagre en relación a factores ambientales a través del análisis de componentes principales

Análisis de componentes principales.- El análisis de componentes principales (PCA) indica que los dos primeros componentes o ejes contienen las principales variables relacionadas con la abundancia del recurso (Inercia = 59,85%). El primer componente es la profundidad (m), principal variable relacionada ($r^2 = 0,86$) con el índice de abundancia (CPUE estandarizado) del recurso; en el segundo

componente, las variables son la salinidad ($r^2 = 0,87$) y la temperatura ($r^2 = 0,43$) (Figura 19).

Aspectos tecnológicos o composición química proximal (CQP).- El bagre es un alimento proteínico, contiene poca grasa y colesterol; contiene menos calorías por porción que las carnes de aves y de cerdo, así

como poco sodio (información importante para los que comen una dieta con poca sal o personas que desean evitar o reducir la alta presión sanguínea). Su carne contiene calcio, hierro y otros minerales importantes para la buena salud, se come y digiere fácilmente. En la Tabla 5 se muestran algunas características físicas, químicas y rendimiento del bagre (ITP 2000). En el CIP Santa Rosa, Lambayeque también se ha determinado que en ejemplares de bagre con LT entre 24 y 32 cm total, 3,0 kg de bagre rinden 1,0 kg de filete.

DISCUSIÓN

Ante la disminución de los recursos comercial y tradicionalmente importantes, la actividad pesquera artesanal, como soporte socio-económico de las comunidades litorales del Perú, cada vez está más ligada a la búsqueda de especies potencialmente explotables y económicamente sostenibles.

En el litoral peruano se registran 11 especies de bagres, la mayoría de las cuales se localizan en aguas tropicales. El "bagre con fajas" *Galeichthys peruvianus* tolera temperaturas menores, por lo que tiene una mayor distribución latitudinal, de acuerdo con CHIRICHIGNO y VÉLEZ, (1998), desde Altata, Sinaloa (México) a Ilo (Perú). Es un pez bentopelágico o demersal, que vive sobre fondos arenos fangosos y puede encontrarse en aguas salobres y en la desembocadura de los ríos (ELLIOT et al. 2001).

En este contexto, el "bagre" *Galeichthys peruvianus*, que en los últimos años ha incrementado sus capturas en el litoral lambayecano, se constituye en un recurso cuyo óptimo y racional aprovechamiento permitirá a los pescadores artesanales de la zona y sus respectivas familias tener una posibilidad real de mejorar su situación socio económica.

El rango de fluctuación de la LT (15–28 cm), media (15 cm) y moda (38 cm) comparado con el 2003 (17–36, 17 y 36 cm, respectivamente) (CARBAJAL et al. 2004) sugiere la existencia de un stock estable en las zonas de pesca del litoral norte. Asimismo, y de acuerdo a lo observado en las prospecciones de pesca, es importante enfatizar que al igual que en el 2003 la proporción por sexos fue favorable a las hembras; sin embargo, la utilización de la red de enmalle en las prospecciones, por su condición de arte selectiva podría estar originando algún tipo de sesgo tanto en los tamaños de los ejemplares como en la composición por sexos.

La mayor abundancia de hembras en el área de pesca, tanto en el 2003 como en el 2004, en concordancia con la incubación de los huevos por los machos, estaría indicando una migración de éstos hacia zonas de protección, alejados de las habituales zonas de pesca.

Según los valores de la relación peso – longitud ($P = 0,0306 L^{2.5676}$), los ejemplares muestreados en el 2004 serían ligeramente de menor peso que los muestreados en el 2003 ($P = 0,0322 L^{2.5569}$). Esta situación podría deberse a la mayor abundancia de ejemplares desovados y en recuperación durante el 2004, en comparación con el 2003. Esto, a su vez significaría la existencia de reclutamientos exitosos en los próximos años; sin embargo, es importante un seguimiento de mediano aliento para confirmar esta hipótesis.

El análisis del índice gonadosomático (IGS) en conexión con la temperatura superficial del mar (TSM), indica una relación directa con el desove principal de la especie a finales de verano. Similar situación se observó en el 2003 cuando se relacionaron ambos parámetros (IGS – TSM). Las especies del género *Galei-*

chthys tienen sexos separados, son ovíparas, de gestación oral; los huevos reciben fertilización externa. Presenta una fecundidad aparentemente baja, pero aseguran una alta supervivencia de huevos y larvas debido a la gestación oral por parte de los machos (YAÑEZ-ARANCIBIA et al. 1976).

BENSON (1982) indica que *Arius felis* alcanza la maduración sexual antes de los dos años. MERRIMAN (1940), presentó un rango de tallas de madurez entre 12 y 20 cm de longitud estándar para dicha especie. En Lambayeque CARBAJAL et al. (2005) obtuvieron una longitud de primera madurez de 17,3 cm de longitud total para *G. peruvianus*, empleando las redes de enmalle como arte de pesca.

La talla de primera madurez sexual de 17,3 cm, determinada en el 2004, fue menor que el valor encontrado por CARBAJAL et al. (2004) en el 2003 (19,5 cm), no indica necesariamente, en este caso, una escasez del recurso como consecuencia de la sobrepesca, sino más bien que se debería a la escasez de ejemplares juveniles en la muestra debido al arte de pesca empleado, lo cual es corroborado por el bajo valor de $r = 0,51952$ encontrado.

Por otro lado, la diferencia porcentual en la dieta alimenticia de acuerdo a las estaciones y al tamaño de los ejemplares confirma al bagre como una especie oportunista, con referencia a la alimentación, teniendo predilección por los invertebrados (especialmente poliquetos) cuando es juvenil y a los peces (principalmente anchoveta) cuando es adulto.

La mayor presencia de bagre en las capturas de la pesquería artesanal de Lambayeque ocurre cuando los desembarques tienden a disminuir como consecuencia de la baja de los recur-

sos comercialmente importantes (lisa, cachema, suco, etc.), por lo que es considerado, indirectamente como un recurso de desarte potencialmente comercial; esta situación de recurso de desarte potencial es corroborado con las capturas dirigidas a las que fue sometido en las prospecciones durante este estudio, en donde contribuyeron con el 74,6% a las capturas totales.

Otra evidencia que fundamenta la potencialidad de este recurso en la zona de Lambayeque, es el hecho de que desembarques importantes han venido ocurriendo en Puerto Malabrigo por parte de la flota industrial de fierro y madera, las que capturan al bagre en áreas de pesca de Lambayeque, tales como Chérrupe y San José, y al oeste de las islas Lobos de Afuera. Así, en el 2002, se desembarcaron hasta 27.000 t en dicho puerto (CARBAJAL et al. 2003), debido posiblemente a que la especie amplió su distribución latitudinal, cuando la especie objetivo (anchoveta) se ausentó de su zona de pesca habitual; la pesca fue utilizada totalmente para producir harina de pescado.

En general, el bagre es capturado durante todo el año, pero las mayores concentraciones observadas entre 1998 y 2002 se registraron frente a Pimentel y Chicama, especialmente en el verano; esta situación estaría relacionada con el comportamiento reproductivo de la especie. Durante las otras estaciones del año se presentó en forma dispersa a excepción del invierno de 1998, cuando el bagre incrementó notablemente su biomasa favorecido probablemente por El Niño 1997 - 98 (GUTIÉRREZ 2002).

Los índices de pesca, kg/cala y kg/hora de pesca, permitieron observar que el bagre

se concentra mayormente en el límite de las 5,0 mn, a profundidades >15 m y en fondos fangosos y arenosos. Los mayores rendimientos se encontraron entre los 10-20 m de profundidad, durante otoño e invierno, cuando las condiciones ambientales no son tan favorables para otras especies. Esto confirma una vez más a esta especie como un recurso potencialmente explotable ante la disminución de los recursos tradicionales.

En la actualidad el bagre con fajas puede ser considerado como una especie potencial para una pesquería dirigida, pero se debe tener en cuenta una talla mínima de captura (TMC) en base a la talla mínima de madurez propuesta de 19,5 cm. Debe tenerse en consideración, además, el arte de pesca a utilizar ya que la captura con chinchorro afecta principalmente a los machos que son los que incuban los huevos y/o crías (<6 cm) cerca de la orilla.

GUTIÉRREZ (2002) ha señalado que en el periodo 1998-2001, la distribución observada en el bagre muestra patrones de agregación bien definidos. En el invierno es costero con mayor presencia entre los grados 7 y 9°S; en primavera la distribución principal se desplaza al menos un grado hacia el sur, es decir, de 8 a 10°S y se hace más amplia en sentido longitudinal, lo que a su vez provoca mayor dispersión y menor índice de abundancia relativa. También indica que en el verano, entre 8 y 10°S, se observa distribución muy semejante a la de primavera, aunque con un índice de abundancia relativa mayor a los de invierno y primavera.

De lo anterior se deduce que si en invierno el recurso está más cerca de la costa, la flota industrial no ejerce mayor ca-

pacidad de pesca sobre este recurso, porque estaría fuera de las zonas de pesca de esta flota, lo cual se refleja en los bajos desembarques en invierno, por lo menos en Puerto Malabrigo durante el 2002. Por otro lado, si durante la primavera y verano se hace más disperso y se aleja de la costa, es de suponer que está accesible a la flota industrial y, por tanto, también ejercería influencia sobre la anchoveta, alimentándose de ella.

Los patrones descritos guardan relación con las condiciones ambientales, ya que mientras el ambiente marino esté dominado por Aguas Costeras Frías (ACF) la distribución se restringe a zonas costeras. De otro lado, cuando predominan zonas con aguas de mezcla entre ACF y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) como durante la primavera, se aprecia una proyección de la especie hacia el oeste y ligeramente hacia el sur. El verano trae la influencia de ASS y con ella un incremento de la abundancia relativa de bagre en las áreas que permanecen bajo la influencia de ACF o en las de mezcla entre ACF y ASS; la especie, por tanto, no muestra predilección por ASS (GUTIÉRREZ 2002).

De todo lo mencionado anteriormente y en base a los resultados obtenidos por los cruces de evaluación acústica efectuados por el IMARPE -que reportan biomasa importantes del recurso en los últimos años frente a Lambayeque- unido a las capturas obtenidas durante las prospecciones en las que el bagre representó el 74,6% del total, se considera que este recurso presenta una gran disponibilidad en las zonas de pesca habituales de la flota pesquera artesanal de Lambayeque.

CONCLUSIONES

1. El bagre es una especie bentopelágica costera totalmente carnívora.

2. Estimaciones acústicas de la biomasa, indican que el máximo (2.133.357 t) fue alcanzado en invierno de 1998 (periodo post El Niño).

3. La biomasa estimada acumulada entre los 6 y 9°S constituye el 86,6 % del total nacional.

4. La distribución del bagre está asociada con la de anchoveta, lo cual explica las altas capturas de este recurso durante los períodos de pesca de la anchoveta.

6. El bagre presentó una distribución de tallas entre 15 y 38 cm LT, con una media en 27,0 cm y moda en 28 cm, cuya frecuencia de longitudes mostró diferencias por sexo.

7. La época principal de des-

ove ocurre a fines del verano (marzo).

8. La talla media de primera madurez sexual fue determinada en 17,3 cm de LT.

9. La proporción sexual durante todo el periodo de estudio fue favorable a las hembras: 1,0:2,31.

10. En las operaciones de pesca el bagre representó el 74,63% de las capturas, el suco 13,50%, y la cachema 4,11%.

11. Las hembras predominan sobre los machos en todas las estaciones del año, excepto en aguas someras (< 5 mn).

12. La anchoveta y los poliquetos son las principales presas del bagre, principalmente en verano y otoño.

13. Existe una segregación por tallas, los alevinos son pelágicos y los juveniles se profundizan; al incrementarse la talla

y alcanzar la madurez sexual se aproximan a la costa para el desove.

14. Durante el otoño se obtuvieron los mejores rendimientos: 44,70 kg/cala y 9,46 kg/hora de pesca.

15. Los mayores índices de pesca (7,89 kg/hora de pesca) se presentaron entre 10 - 20 m de profundidad.

16. Los mayores rendimientos del bagre con fajas se registraron en sustratos fangosos (64,55 kg/cala y 7,57 kg/hora de pesca) y los sustratos arenosos (21,71 kg/cala y 6,36 kg/hora de pesca).

Agradecimientos.- Al patrón de lancha Sr. JUAN EMILIO FIESTAS y tripulante Sr. LUIS G. FIESTAS por su invalorable apoyo y colaboración durante las campañas en el mar a bordo de la embarcación DON PACO del CIP Santa Rosa.

REFERENCIAS

- BENSON NG. 1982. Life history requirements of selected finfish and shellfish in Mississippi Sound and adjacent areas. US Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services, Washington, DC. 97 pp.
- CARBAJAL W, CASTAÑEDA J, GALÁN J. 2005. El recurso bagre (*Galeichthys peruvianus*). posibilidades de desarrollo de una nueva pesquería en Lambayeque, Informe Interno, CRIP Santa Rosa IMARPE 16 pp.
- CARBAJAL W, CASTAÑEDA J, GALÁN, DE LA CRUZ J, CASTRO J, RAMÍREZ P, SALCEDO J, BANCES S. 2003. Seguimiento e investigación de las pesquerías artesanales en Lambayeque, Año 2002. Informe Interno, CRIP Santa Rosa IMARPE. 60 pp.
- CARBAJAL W, CASTAÑEDA, GALÁN J, DE LA CRUZ J, CASTRO J, RAMÍREZ P, SALCEDO J, BANCES S. 2004. Seguimiento e investigación de las pesquerías artesanales en Lambayeque, Año 2003. Informe Interno, CRIP Santa Rosa IMARPE 53 pp.
- CARBAJAL W, CASTAÑEDA, GALÁN J, DE LA CRUZ J, CASTRO J, RAMÍREZ P, SALCEDO J, BANCES S. 2005. Seguimiento e investigación de las pesquerías artesanales en Lambayeque. 2004. Informe Interno, CRIP Santa Rosa IMARPE. 54 pp.
- CASTILLO R, CASTAÑEDA J, CASTILLO P, CABRERA A. 2001. Situación de los diez principales recursos demersales durante el otoño 2000. Crucero de evaluación de la merluza y otros recursos demersales BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarmey (10°S) a Pto. Pizarro (3°29'S). Inf. Inst. Mar Perú 160: 69-78.
- ELLIOTT W, GONZALES R. 2001. Pesquería del "bagre con faja" *Galeichthys peruvianus* en Huacho. Informe Interno. Inst. Mar Perú.
- ESTRELLA C, GUEVARA-CARRASCO R, PALACIOS J, ÁVILA W, MEDINA A. 2000. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el segundo semestre de 1999. Inf. Inst. Mar Perú. 151, 194 pp.
- CHIRICHIGNO N, VÉLEZ J. 1998. Clave para Identificar los Peces Marinos del Perú. Publicación especial. Inst. Mar Perú. 500 pp.
- GUNTER G. 1947. Observations on breeding of the marine catfish, *Galeichthys felis* (Linnaeus). Copeta (4) : 217-223.
- GUTIÉRREZ, M. 2002. Informe acerca de la distribución y abundancia del recurso bagre (*Galeichthys peruvianus*) en el período 1998-2001 en base a estudios hidroacústicos. Inf. Interno. Inst. Mar Perú. 5 pp.
- LARA-DOMÍNGUEZ AL, YANEZ-ARANCIBIA A, LINHARES FA. 1982. Biología y eco-

- logía del bagre *Arius melanopus* Gunther en laguna Dos Términos, sur del golfo de México (Pisces: Ariidae). En Centro de Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nac. Auton., México, 8(1):267-304.
- MARGALEF R. 1980. Ecología. Omega, Barcelona. España. 951 pp.
- MERRIMAN D. 1940. Morphological and embryologist studies on two species of marine catfish, *Bagre marinus* and *Galeichthys felis*. Zoologica 25(13): 221-248.
- MINSA 1996. Tablas peruanas de composición de alimentos. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. 7ma. edición.
- YANEZ-ARANCIBIA A, CURIEL-GOMEZ J, LEYTON V. 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino *Galeichthys caerulescens* (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México (Pisces: Ariidae). En Centro Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México, 3(1): 125-180.