



ISSN 0378-7702

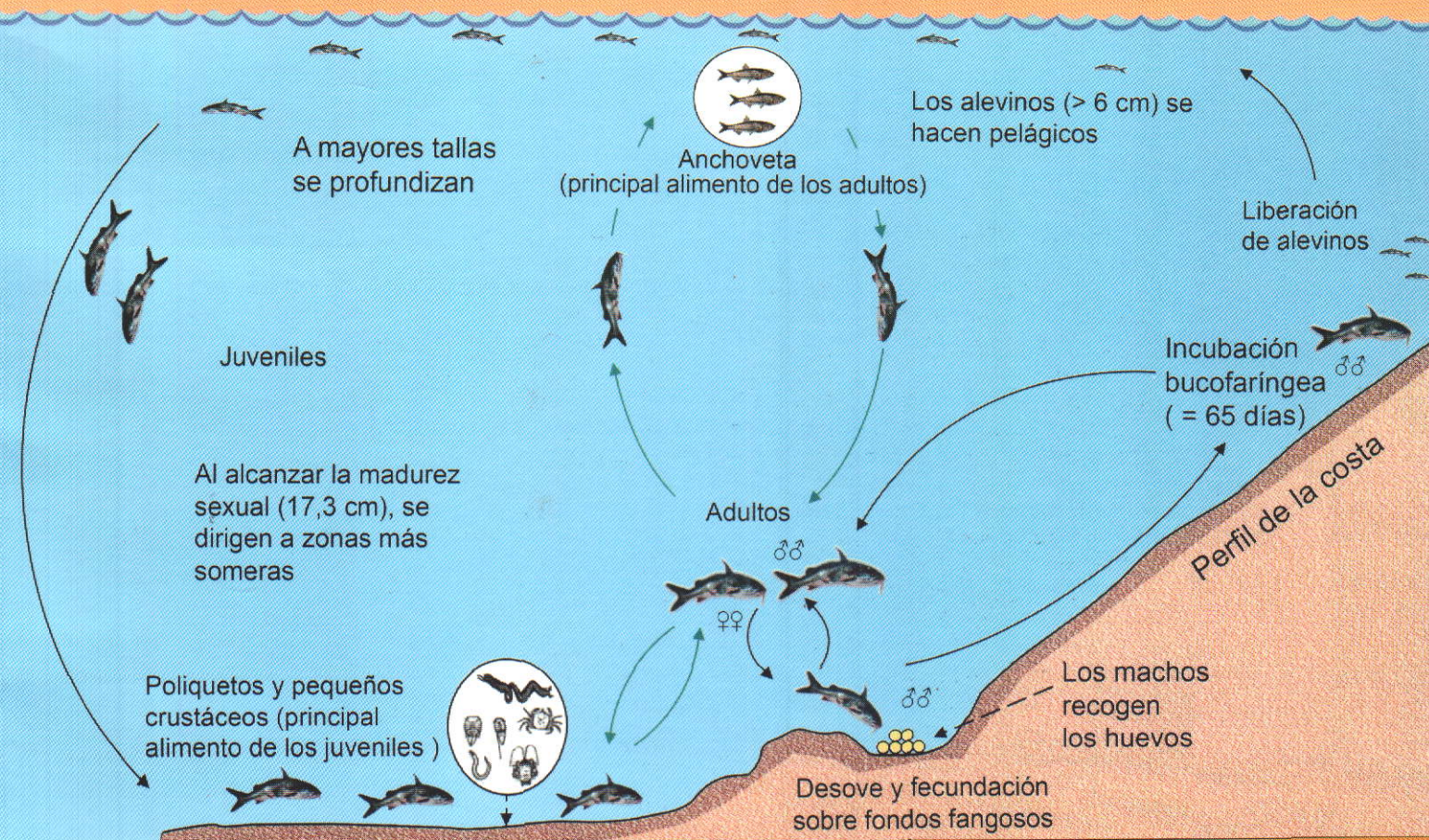
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

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



LA ANGUILA *OPHICHTHUS REMIGER* * EN AGUAS DE LAS ISLAS LOBOS DE AFUERA, LAMBAYEQUE, DURANTE EL 2005

THE COMMON SNAKE EEL *OPHICHTHUS REMIGER** OFF LOBOS DE AFUERA ISLANDS, LAMBAYEQUE, DURING 2005

Julio Galán¹ Wilmer Carbajal¹ Javier Castañeda¹

RESUMEN

GALÁN J, CARBAJAL W, CASTAÑEDA J. 2007. La anguila *Ophichthus remiger* en aguas de las islas Lobos de Afuera (Lambayeque), durante el 2005. *Inf. Inst. Mar Perú* 34(4): 281-294.- Con relación a un programa de monitoreo de la especie en los alrededores de las islas Lobos de Afuera, se estudiaron aspectos biológico-pesqueros, abundancia relativa, y esfuerzo pesquero (CPUE) de la anguila común en relación a parámetros ambientales. La longitud total (LT) fue de 22 a 61 cm, con media en 36,5 cm; la proporción de sexos fue de 1,0 machos: 1,02 hembras. Las capturas incluyeron individuos virginales (51%) y madurantes iniciales (48%); la talla media de primera madurez sexual fue 39 cm para hembras y 40 cm para machos. En el contenido estomacal se hallaron crustáceos (28%), peces (26%), cefalópodos (3,6%), poliquetos (2,1%); la dieta principal estuvo constituida por: jaiva colorada *Mursia gaudichaudii* (16,4%), anchoveta (13,3%), anguila común (3,6%), camaroncito rojo *Munida* sp. (0,6%), pulpo (1,8%) y calamar (0,6 %). Las mayores concentraciones se registraron al noroeste de las islas, principalmente en el estrato II (74 y 111 m). Se considera a esta especie como un recurso potencialmente explotable y sostenible en el litoral de Lambayeque, por: los altos índices de pesca promedio en todo el año, expresados en kg/hora/trampa, obtenidos en fondos arenosos, con temperaturas entre 14 – 16 °C y concentraciones de oxígeno disuelto de 0,5 a 1,0 mL/L.

PALABRAS CLAVE: anguila común, bioecología, islas Lobos de Afuera, *Ophichthus remiger*, Perú.

ABSTRACT

GALÁN J, CARBAJAL W, CASTAÑEDA J. 2005. Bioecology of the common snake eel *Ophichthus remiger* off Lobos de Afuera islands (Lambayeque), during 2005. *Inf. Inst. Mar Perú*, 34(4): 281-294.- As part of a monitoring program of the species, the study included some biological-fishery aspects, relative abundance and fishery efforts, related to environmental parameters. The total length (TL) was 22 to 61 cm; mean 36,47 cm; the sex ratio was 1.0 males: 1,02 females. The catches were composed by virginal individuals (51%) and initial mature (48%); the mean TL of first sexual maturity was 39 cm for females and 40 cm for males. The stomach content included mainly crustaceans (28%), fishes (26%), cephalophods (3.6%), polychaetans (2.1%). The most important preys were: the red crab *Mursia gaudichaudii* (16.4%), Peruvian anchovy (13.3%), common snake eel (3.6%), red shrimp *Munida* sp. (0.6%), octopus (1.8%) and squid (0.6 %). The highest concentrations were found in northwest of the islands, with the best captures at the stratum II (74 to 111 m). The common snake eel in the Lobos de Afuera islands must be considered as a potential and sustainable resource in the Lambayeque littoral, according to the highest mean fishery index of the year, expressed as kg/hour/trap, obtained on sandy bottoms, with water temperature between 14 – 16 °C and dissolved oxygen concentrations of 0.5 a 1.0 mL/L.

KEYWORDS: common snake eel, bioecology, Lobos de Afuera islands, *Ophichthus remiger*, Perú.

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

* Chirichigno y Cornejo (2001) consideran a *Ophichthus pacifici* como sinónimo de *O. remiger*

INTRODUCCIÓN

La actividad pesquera artesanal en la Región Lambayeque está dominada por embarcaciones denominadas cortineras, bolicheras, y chalanas, las cuales principalmente extraen recursos de la zona litoral hasta las 5 millas náuticas, y eventualmente de los alrededores de las islas Lobos de Afuera. Los principales recursos capturados son cachema, lisa, suco, bagre, caballa, tollo, raya.

Sin embargo, desde 1993 los desembarques han mostrado una disminución progresiva, que en el 2006 fue de 39.071 t a 4.800 t. Esta situación indica sobreexplotación de estas especies tradicionales, y obliga a buscar especies consideradas recursos potenciales o subexplotadas, como alternativa para la recuperación de aquellas sobreexplotadas, además de atender la demanda de productos hidrobiológicos por parte de la población.

Un recurso potencial en el litoral de Lambayeque es la anguila común *Ophichthus remiger*, especie de alto valor proteínico y de gran demanda internacional, principalmente en el mercado japonés (ARANCIBIA

et al. 2000), y cuya pesquería se inició en 1990 frente a Colán y Sechura en Piura (CASTILLO et al. 2000); posteriormente, las áreas de pesca se localizaron frente a Talara, Máncora y Zorritos. En el litoral de Lambayeque, esta especie es capturada en forma incidental, principalmente por pescadores que utilizan la pinta y el espinel, y tiene escaso valor económico a nivel local.

VERA (2004) encontró, en el litoral de Lambayeque, diferencias temporales en la distribución de la "anguila común" relacionadas con la profundidad. Las mayores concentraciones se hallaron al noroeste de las islas Lobos de Afuera. Esta abundancia relativa estuvo asociada a la temperatura del fondo marino (TFM) entre 16 y 17 °C, 2,0 – 4,0 mL/L de oxígeno disuelto, profundidades <20 m y sedimentos de tipo fangoso.

En este sentido, el CIP Lambayeque consideró oportuno realizar una investigación más puntual en las islas Lobos de Afuera sobre esta anguila, como parte de las prospecciones para la identificación y localización de nuevas pesquerías.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el 2005 se realizaron prospecciones pesqueras al norte, noroeste, oeste y suroeste de las islas Lobos de Afuera (6°58'29,6" a 6°51'58,0"S; 80°42'32,0" a 80°47'53,5"W) a profundidades entre 42 y 152 m (Figura 1), a bordo del bote Don Paco del CIP Santa Rosa. El objetivo fue estudiar la anguila común, para determinar áreas potenciales de pesca, patrones de distribución espacial, alimentación y reproducción, entre otros aspectos biológicos. Además, se registró información sobre captura, esfuerzo pesquero, parámetros hidrográficos (temperatura del agua de mar, oxígeno disuelto, salinidad), textura de los sedimentos y fauna acompañante.

El número de tubos-trampa de PVC (Tabla 1) por cada lance, varió de 20 y 44. Los lances se realizaron al atardecer y durante la noche con una duración de reposo de 5-12 horas efectivas en el fondo marino. La línea madre de cabo nylon de un cuarto de pulgada de diámetro, varió entre 150 - 250 m de largo. En ella se sujetaron los reinales de cabo nylon de 5 mm de diámetro, conjuntamente con las trampas cilíndricas.



Figura 1.- Ubicación de los lances/calas en agua de las islas Lobos de Afuera, 2005.

Tabla 1.- Principales características de los tubos-trampa y otros materiales empleados en la prospección de la anguila.

Nombre	Material	Cantidad	Dimensiones
Tubos-trampa	PVC	41	50 x 16 cm
Orinques	Nylon	4	3/4"
Línea madre	Nylon	2	1/4"
Reinales	Nylon	41	1/4"
Grapas	Acero inoxidable	41	17 cm
Lastre	Piedras	10 kg	0,25 kg c/u
Flotadores	-	4	-
Carnada	Caballa, Pintadilla	70 kg	-

Inicialmente, se diseñaron cuatro tipos de lances, con la finalidad de determinar el efecto de la disposición de los tubos-trampa y de la efectividad de la carnada, así como la influencia del olor de la misma en otros tubos-trampa adyacentes.

En una zona, se efectuaron dos lances al atardecer y dos a la media noche, en forma paralela, a distancia aproximada de 50 m. En una línea se dispusieron 20 tubos-trampa y en la otra 21, separados 5 m. La carnada (caballa) fue igual en todos los lances.

En otra zona, se realizaron tres diferentes formas de pesca:

(i) Dos lances al atardecer; paralelos entre sí, a 50 m de distancia. Una línea con 20 tubos-trampa con 5 m de separación; en la otra línea, 21 trampas separadas 10 m. En ambos casos se usó la caballa como carnada.

(ii) En los lances efectuados a media noche, se mantuvo la disposición de trampas como en los lances anteriores, pero en una la carnada fue caballa, y en la otra se puso la pintadilla, que es un pez magro; el tiempo de reposo fue de 5 horas para cada lance.

(iii) Se ejecutó otro lance utilizando una sola línea de 41 trampas con 5 m de separación entre sí. La distribución de la carnada fue un tubo con pintadilla por cada 5 tubos con caballa. El tiempo de reposo fue de 10 horas.

Se identificaron las especies obtenidas en cada captura (CHIRICHIGNO y VÉLEZ 1998) y se pesaron, para determinar la composición por especies y su abundancia relativa. Debido al reducido espacio disponible en la embarcación, que permitiera algún tipo de muestreo, las anguillas fueron almacenadas en cajones isotérmicos y transportadas al laboratorio, para efectuar el estudio biométrico y biológico, además de colectar estómagos y otolitos.

Para la determinación del

sexo y los grados de madurez de las gónadas se empleó la escala empírica establecida por IMARPE (1993). Para el cálculo de la talla de primera madurez sexual, se tomaron en consideración los estados: madurante inicial y madurante avanzado; no se encontraron los estadios desovantes y desovados.

Para determinar los tipos de sustrato, se colectaron muestras de sedimento mediante una draga Van Veen de 0,05 m² de mascada; además, de muestras tamizadas para la identificación de organismos bentónicos, presentes en las diferentes zonas.

Se registró la temperatura en superficie (TSM); y a un metro del fondo, con termómetros apropiados. Para el análisis de oxígeno disuelto y salinidad, se colectaron muestras de agua del fondo con botella Niskin de 5,0 L. Para colectar fitoplancton e identificar especies potencialmente tóxicas, se realizaron arrastres superficiales con red estándar de 75 µm 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.

Con el fin de realizar comparaciones con los resultados de trabajos anteriores, la zona de estudio se dividió en tres estratos de profundidad: Estrato I (20 - 40 bz = 37 - 74 m), Estrato II (41 - 60 bz = 75 - 111 m) y Estrato III (61 - 80 bz = 111 - 148 m) (CASTILLO et al. 2000).

RESULTADOS

Aspectos biológico - pesqueros

Taxonomía

Clase: Actinopterygii
Orden: Anguilliformes
Familia: Ophichthidae
Género: *Ophichthus*
Especie: *Ophichthus remiger*

(Valenciennes)

Sinonimia:

Ophichthus pacifici (Gunther)

Nombre común:

Anguila común (Perú)

Common snake eel (Inglés)

Descripción y ecología.- Tiene cuerpo alargado, aletas dorsal y ventral de poca altura sostenidas por radios suaves que corren a todo lo largo del cuerpo. Aletas pélvicas y caudal ausentes; la cola termina en una estructura cartilaginosa dura; la abertura branquial está reducida a una hendidura localizada delante de la aleta pectoral. La piel carece de escamas, es firme al igual que la musculatura y se presenta en distintos tonos café, más bien oscuros; el abdomen presenta tonalidades más claras.

Es una especie bentónica, que habita fondos areno-fangosos; mayormente durante el día se entierra en el fondo y durante la noche realiza migraciones batimétricas (desde 50 a 800 m de profundidad), formando "grupos segregados" por tallas (PROMPEX 2003). Esta especie se localiza entre 39 y 385 m de profundidad, con temperaturas de fondo de 10 a 16 °C, teniendo preferencia por los 15 °C; además soporta bajos valores de oxígeno (<1,0 mL/L) (IMARPE 1991).

Frecuencia de tallas.- La estructura poblacional de la anguila común indica dimorfismo sexual. Los machos presentan LT de 22 a 54 cm, con media en 35,8 cm y moda en 37 cm; en las hembras, el rango de LT varió de 23 a 61 cm, con media 36,7 cm y moda 36 cm (Tabla 2). Al comparar las medianas por sexo mediante el método de HUBBS & HUBBS, no se observó la superposición de las mismas ni entre los intervalos de confianza, por lo que se considera que la talla media de hembras es diferente a la media de machos.

La estratificación del área de estudio en base a la profundidad, muestra la presencia de segregación por tallas en la

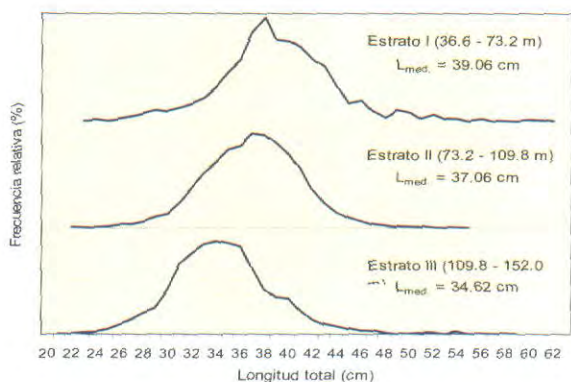


Figura 2.- Distribución de la frecuencia de tallas por estratos de profundidad (m) de anguila común. Islas Lobos de Afuera, 2005.

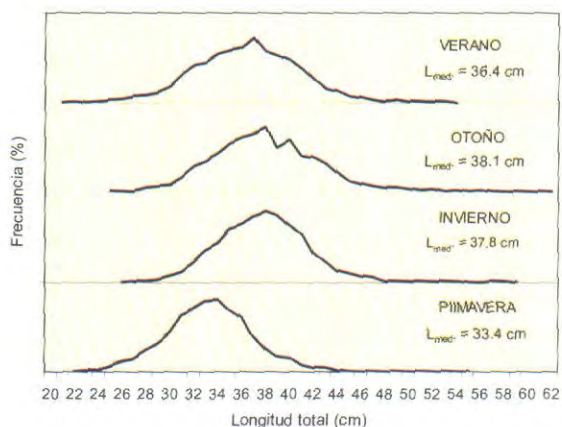


Figura 3. Distribución de la frecuencia de tallas de anguila común por periodo estacional, en las islas Lobos de Afuera, 2005.

especie; los ejemplares más pequeños se distribuyen a mayores profundidades (estrato III); los ejemplares con mayores tallas se hallaron a profundidades entre los 36,6 y 73,2 m (estrato I) (Figura 2). Esta situación indicaría una relación inversa de las tallas de anguila con la profundidad, asociada probablemente con su alimentación y/o con su reproducción. Por otro lado, las tallas encontradas en el estrato II fueron mucho más homogéneas (DS = 3,88), lo cual estaría indicando que este estrato podría ser considerado posteriormente como una de las principales zonas de pesca (Tabla 3).

La composición de tallas mensuales permitió observar

que no hay un incremento de la moda a través del tiempo como era de esperar, sino más bien todo lo contrario. También se pudo observar que hasta setiembre, la moda tiene apenas un ligero incremento; sin embargo en octubre esta moda casi desaparece e ingresa al área de evaluación una nueva cohorte de ejemplares juveniles.

Las tallas agrupadas estacionalmente muestran un incremento de la longitud media entre el verano y el otoño; durante el invierno se observa una ligera disminución, la misma que se hace más notoria en la primavera (Tabla 4, Figura 3).

La comparación entre los ejemplares capturados durante

Tabla 2.- Estadígrafos de la longitud total (LT, cm) de anguila común por sexo y para el total, - islas Lobos de Afuera, Lambayeque, 2005.

Estadígrafo	Machos	Hembras	Total
N	3533	3620	8714
Prom. (cm)	35,84	36,7	36,47
DS	4,104	4,5189	4,2928
MO	37	36	37
Min.	22	23	22
Max	54	61	61

Tabla 3.- Estadígrafos de la longitud total (LT, cm) de anguila común por estratos de profundidad, islas Lobos de Afuera, Lambayeque, 2005.

Estadígrafo	Estrato I	Estrato II	Estrato III
N	745	5243	2726
Prom. (cm)	39,06	37,06	34,61
DS	4,8106	3,8814	4,2063
MO	38	37	34
Min.	24	23	12
Max	61	54	54

Tabla 4.- Estadígrafos de la longitud total (cm) de anguila común por estación, islas Lobos de Afuera, Lambayeque, 2005.

Estadígrafo	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
N	2267	1194	3224	2029
Prom. (cm)	36,44	38,09	37,82	33,4
DS	4,1538	4,5042	3,6181	3,6405
MO	37	38	38	34
Min.	22	26	27	23
Máx.	53	61	58	54

esta evaluación y otros trabajos realizados a lo largo del litoral norte del Perú y también en la zona de Chile, muestra una segregación por tamaños (Tabla 5). Se observa que los ejemplares más grandes se encuentran al norte del Perú (e.g. Tumbes) y los más pequeños hacia el sur. Sin embargo, en Chile es posible encontrar también ejemplares más grandes, inclusive mayores que los de Paita.

Relación longitud - peso.- La anguila presentó un crecimiento alométrico positivo ($P_{total} = 0,0007 L^3 3,0802$, $r: 0,9758$), es decir, crece más rápidamente en peso que en longitud, con ciertas diferencias entre

Tabla 5.- Cuadro comparativo de la LT (cm) de anguila común en diferentes áreas de estudio.

Área de estudio	Autor	Mín.	Máx.	Prom.
I. Lobos de Afuera 2002-03	VERA, 2004	28	51	35,43
I. Lobos de Afuera 2005	Este trabajo	22	61	36,47
Litoral Lambayeque 2002-03	VERA, 2004	27	73	49,49
Litoral Piura 2005	IMARPE, Paita.	23	90	45,00
Litoral Tumbes 2004	IMARPE, Tumbes.	34	110	65,21
Litoral Chile 2000	ARANCIBIA et al. 2000	25	92	56,80

Tabla 6.- Estadígrafos de peso total (g) de anguila común por sexo y para el total, islas Lobos de Afuera-Lambayeque, 2005.

Estadígrafo	Machos	Hembras	Total
N	984	1077	2061
Prom. (g)	51,27	58,31	54,95
DS	22,9603	29,631	26,8764
Mín.	11,99	11,67	11,67
Máx	175,15	239,14	239,14

sexos ($P_{\text{hembras}} = 0,0007$ L 3,0828, $r: 0,9775$, Figura 7; y $P_{\text{machos}} = 0,0008$ L 3,0764, $r : 0,9728$). En una curva teórica de longitud-peso por sexos, se observó que los machos a mayor longitud obtienen pesos superiores que las hembras, e.g. a 50 cm de longitud, machos pesan 134,8 g, y las hembras 121,0 g. Sin embargo, durante los muestreos en el campo los ejemplares grandes fueron hembras, con mayor peso que los machos; por tanto, los promedios obtenidos durante el periodo de estudio favorecieron a las hembras (Tabla 6).

Factor de condición e índice hepático.- El factor de condición para ambos sexos, calculado mediante la expresión de FULTON, muestra que los valores se van incrementando con la longitud, lo cual estaría relacionado con la buena disponibilidad de alimento en los alrededores de las islas Lobos de Afuera.

Con respecto al índice hepático, se denota un incremento de los valores hasta el rango de 41 - 42 cm de longitud total, a partir del cual se presentan valores fluctuantes posiblemente relacionados con el inicio de la madurez sexual en la especie. Ambos índices tienden a incrementarse, coincidiendo con la población muestreada, constituida mayormente por juveniles.

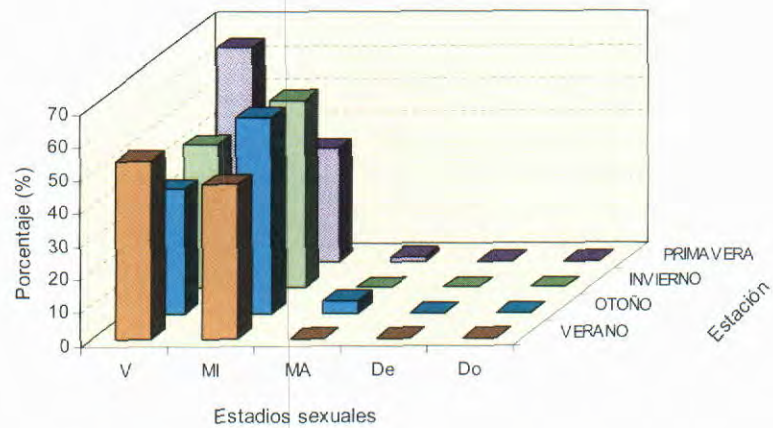


Figura 4.- Condición sexual por periodo estacional. Anguila común en las islas Lobos de Afuera, 2005.

Estadios de madurez sexual.- Las capturas en el área de evaluación estuvieron constituidas mayormente de individuos virginales (50,91 %) y madurantes iniciales (47,99 %); solo durante otoño y primavera se presentaron algunas gónadas en escaso porcentaje (1,09%) consideradas en el estadio madurante avanzado (Figura 4).

Proporción de sexos.- En el área prospectada se pudo determinar que la proporción sexual se acercó al valor esperado (50%) (1,00 ♂♂: 1,02 ♀♀); estacionalmente, esta proporción varió entre 1,08:1,00 en verano y otoño; 1,00:1,10 en invierno; y 1,00:1,00 en primavera.

La proporción sexual relacionada con la talla indicó diferen-

cias porcentuales no significativas hasta 40 cm de LT, a partir de la cual comienzan a prevalecer ligeramente las hembras. Esta ligera dominancia de hembras sobre machos ocurrió hasta 54 cm LT, tamaño a partir del cual los ejemplares capturados fueron exclusivamente hembras, pero en número muy reducido.

Talla de primera madurez sexual.- En la Figura 5, se grafican los resultados de las observaciones, establece que las hembras alcanzan la primera madurez sexual a los 39 cm de longitud total; mientras que los machos lo hacen a los 40 cm de longitud total; la madurez total es alcanzada a los 62 cm, para las hembras y 56 cm en los machos.

Alimentación.- De los 2079 estómagos muestreados, el 83,8% estuvo vacío o presentó caballa ("carnada") como contenido estomacal. En los estómagos restantes se halló: crustáceos (28,3%), peces (25,9%), cefalópodos (3,6%), poliquetos (2,1%) y alimento semidigerido no identificado (38,7%), además de encontrar fango (1,5%) como parte del contenido estomacal.

La jaiva colorada (*Mursia gaudichaudii*), principalmente las quelas (16,4%), anchoveta peruana (13,3%), anguila común (3,6%), pulpo (1,8%), camaroncito rojo (*Munida* sp.) (0,6%), y calamar (0,6%), constituyeron la principal dieta durante el periodo de estudio.

En relación a las estaciones del año, se observó una variación porcentual en los componentes de la dieta alimenticia (Figura 6). La jaiva colorada estuvo presente durante todo el año (verano 21,8%, invierno 17,2%, primavera 19,0%). La anchoveta fue observada como parte de la dieta en ejemplares

de anguila a partir de los 30 cm de longitud, con mayor incidencia en verano (28,2%) y otoño (10,6%); se hallaron casos de canibalismo, en invierno 5,2% y primavera 4,8%. Los poliquetos fueron más abundantes en la primavera (23,8%) y la múnida en el verano (2,6%).

Grupos modales de edad.- En base al método de BHATTACHARYA,

del programa computacional FISAT II (GAYANILO et al. 1998) se determinó que la estructura de tallas comprendió 6 grupos modales de edad para hembras (Tabla 7) y 5 grupos para machos (Tabla 8). El grupo modal 3, presentó la mayor población, en hembras (56,5%) y en machos (51,4%). La media anual en machos fue 38,4 cm y en hembras, 37,4 cm.

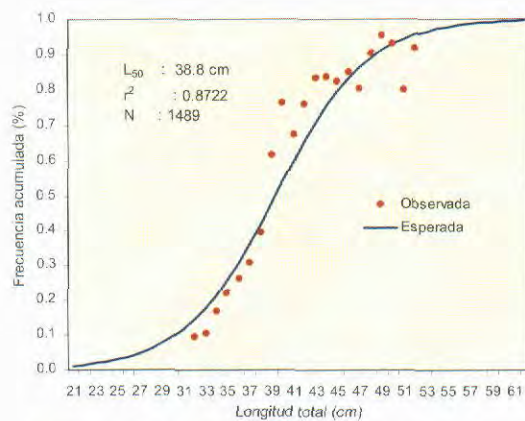


Figura 5.- Longitud media de primera madurez de anguila común (hembras) en las islas lobos de Afuera, 2005.

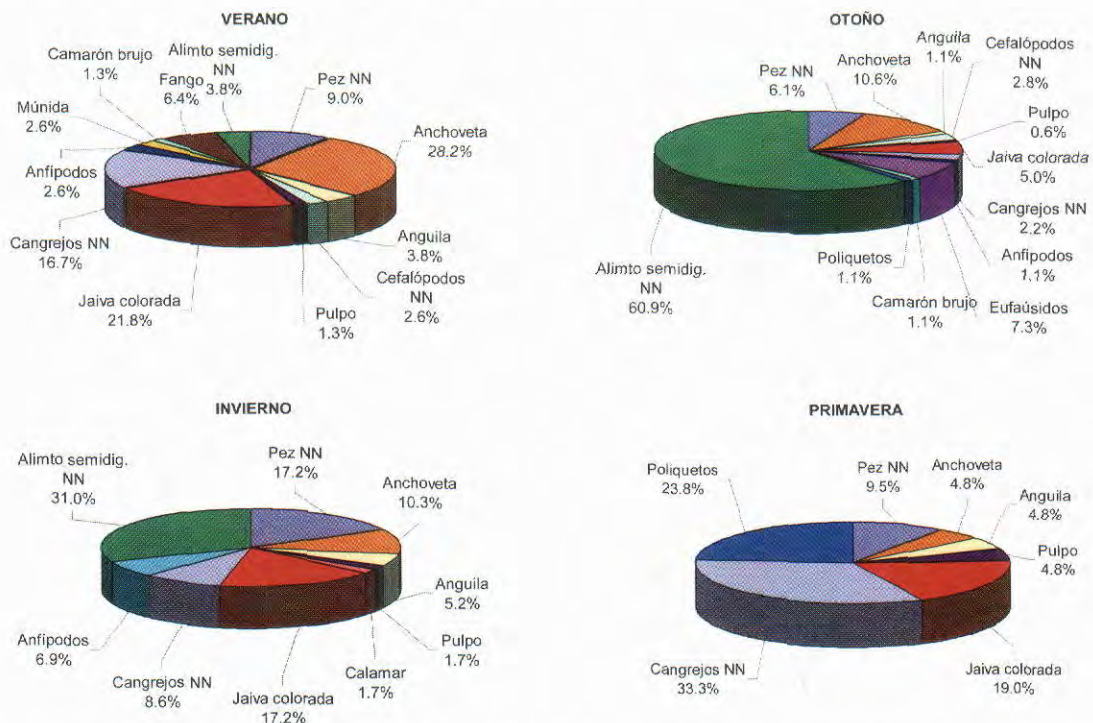


Figura 6.- Componentes alimentarios de la anguila común, por estaciones del año. Islas Lobos de Afuera 2005.

Tabla 7.- Grupos modales en la distribución de frecuencias de tallas de hembras de "anguila común". Islas Lobos de Afuera. 2005.

Grupo N°	Longitud prom. (cm)	D.S.	Población (N)	Índice de separación
1	26,23	1,15	33	-
2	32,74	2,20	841	3,89
3	38,39	2,32	2076	2,50
4	43,43	2,10	615	2,28
5	47,90	1,76	88	2,32
6	52,99	1,02	24	3,66

Tabla 8.- Grupos modales en la distribución de frecuencias de tallas de machos de "anguila común". Islas Lobos de Afuera. 2005.

Grupo N°	Longitud prom. (cm)	D.S.	Población (N)	Índice de separación
1	26,78	1,11	73	-
2	32,70	2,06	864	3,74
3	37,36	2,18	1909	2,20
4	42,17	1,47	831	2,64
5	46,89	1,41	29	3,28

Distribución y Concentración

Distribución horizontal.- Se halló en toda el área prospectada, con mayor abundancia al noroeste (NO) de las islas Lobos de Afuera, entre las latitudes 6°55'50"S y 6°51'50"S y las longitudes 80°43'37,2"W y 80°46'34,8"W, con un pequeño foco de buenas concentraciones en 6°53'6"S y 80°47'36"W.

Distribución batimétrica.- Las mayores capturas se realizaron en el estrato II (profundidad de 74- 111 m = 20-40 bz) y hasta los 160 m (6°52,8'S) (Figura 7). Se observó, que los valores altos también se registraron principalmente al NO de las islas, con alta captura en un pequeño núcleo al oeste del estrato II (6°57'S); en los lados norte, noreste y suroeste las capturas fueron bajas.

Se observó que las mayores capturas se obtuvieron en los lances efectuados entre el atardecer y la media noche; entre la media noche y el amanecer, las capturas fueron menores, en general. También pudo apreciarse que las capturas de los lances efectuados durante el día, tanto en la mañana como en la tarde, fueron bajas.

Distribución por tipo de sustrato.- En general, las mayores capturas se obtuvieron en fondos con sustratos arenosos (arena media, fina y gruesa) y en sustratos con conchuela (Figura 8).

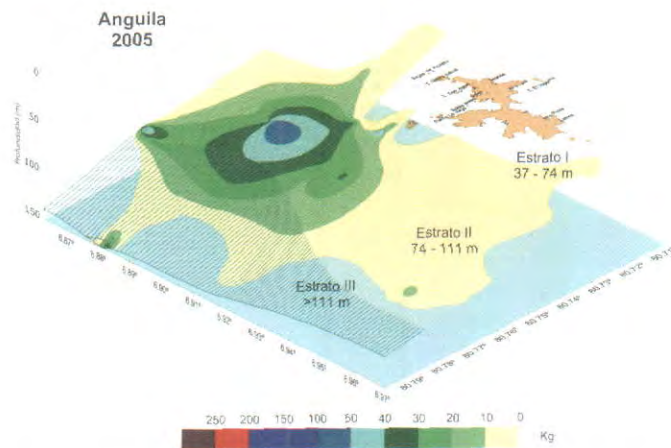


Figura 7. Distribución vertical (por estratos) de la anguila común. Islas Lobos de Afuera, 2005.

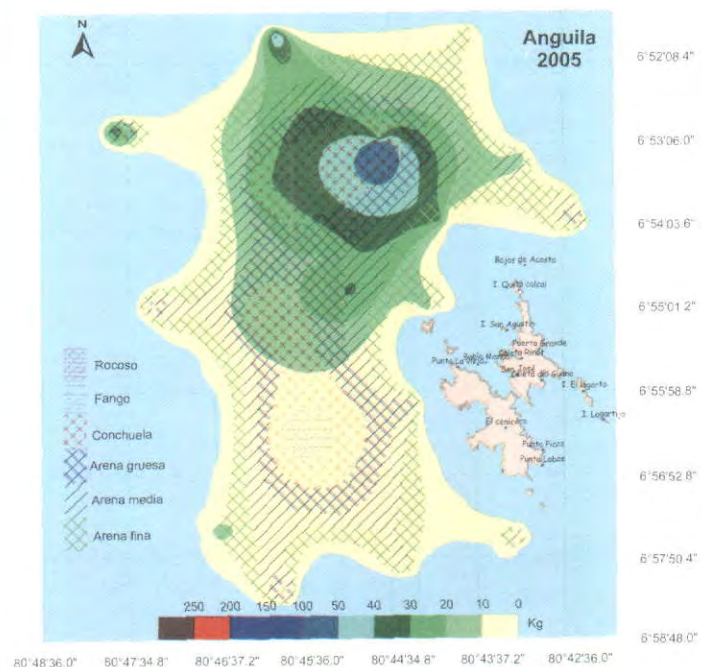


Figura 8. Distribución de la anguila común según tipo de sustratos en los alrededores de las islas Lobos de Afuera. 2005.

Tabla 9.- Composición por especie (kg), durante la prospección de la anguila en el año 2005.

Nombre común	Nombre científico	Captura (kg)	%
Anguila	<i>Ophichthus remiger</i>	532,1	77,95
Liebre de mar	<i>Aplisia</i> sp.	0,4	0,06
Caracol	<i>Bursa ventricosa</i>	5,8	0,84
Jaiva	<i>Cancer porteri</i>	48,9	7,16
Cajeta	<i>Cancer setosus</i>	72,9	10,67
Congrio	<i>Genypterus maculatus</i>	6,7	0,98
Cangrejo puño	<i>Hepatus chilensis</i>	1,2	0,18
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	2,4	0,35
Morena	<i>Gymnothorax wieneri</i>	7,3	1,07
Jaiva colorada	<i>Mursia gaudichaudii</i>	5,0	0,73
Total		682,6	100,00

A pesar de que estos tipos de sustrato fueron observados en casi toda el área N y NO, además del lado SO de las islas, ello no necesariamente significó presencia sustancial del recurso anguila, ya que al O y SO, en áreas con sustratos arenosos, la presencia de anguila fue mínima. En estas zonas se observó más la presencia de otros recursos, como cangrejos y caracoles.

Capturas

Capturas incidentales en la pesca artesanal de Lambayeque.- En el litoral de Lambayeque, históricamente la anguila se ha caracterizado por ser un recurso de descarte, razón por la cual su presencia en los desembarques totales anuales es mínima, a pesar de su importante presencia en el año 2000. En general, los desembarques de este recurso han tenido variaciones bien marcadas, con la captura más alta en el año 2000 con 0,54 t.

Durante la década de los años 90, el promedio anual de desembarques de este recurso (0,04 t) fue menor al promedio anual registrado en el quinquenio 2000 - 2005 (0,14 t). Por otro lado, las tendencias de las capturas registradas en el 2005, señalan que la presencia mensual de este recurso guarda una relación inversa con los desembarques totales de los recursos

pesqueros comercialmente importantes de la zona.

A diferencia de Lambayeque, en Paita (Piura) y Tumbes el recurso anguila sí ha tenido pesquerías dirigidas. En Paita, donde los registros históricos son mayores, se observa hasta tres periodos de explotación de este recurso, con variaciones bastante heterogéneas pero con claras tendencias al incremento. Por otro lado en Tumbes se observa también periodos de incremento y disminución de las capturas, pero a diferencia de Paita, aquí las tendencias son negativas.

De igual forma, los datos registrados para los últimos años, sobre todo en la zona de Paita, muestran que las áreas de pesca frecuentadas por la flota pesquera de este puerto se extienden hasta zonas cercanas a la isla Lobos de Tierra; por lo tanto, no se descarta que ante un eventual incremento de las demandas por este recurso, la áreas de pesca se extiendan también hasta las islas Lobos de Afuera.

Capturas en las prospecciones.-

Durante las prospecciones, se obtuvo una captura total de 682,6 kg, con promedio de 20,68 kg por lance. La composición específica muestra la presencia de 10 especies entre peces (4) e invertebrados (6); las mayores capturas correspondieron a la anguila (77,95%), que estuvo

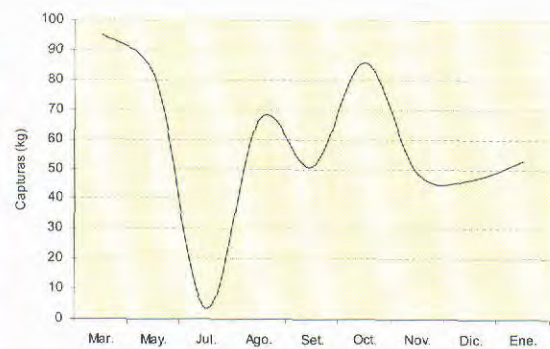


Figura 9. Variación de las capturas mensuales (kg) de anguila en las islas Lobos de Afuera, 2005.

presente en todos los lances, seguida por cajeta (10,67%) y jaiva (7,16%), entre otros (Tabla 9).

En la Figura 9 se observa que la disponibilidad del recurso en el área prospectada tiene una estacionalidad más o menos marcada; con las mayores capturas en marzo y mayo, posteriormente se presentó una disminución bastante marcada. En agosto, setiembre y octubre las capturas fueron fluctuantes pero con clara tendencia a incrementarse; sin embargo, en noviembre y diciembre nuevamente disminuyeron.

Durante la primera prospección, en marzo, se ejecutaron diversas modalidades de pesca que permitieron determinar que las mayores capturas se obtienen a mayor profundidad (Estrato II), generalmente cuando se emplea como carnada un pez graso (caballa). En este estrato, utilizando como carnada un pez magro (pintadilla) las capturas no fueron significativas (Tabla 10). Asimismo, la separación entre los tubos-trampa de 5 m, inicialmente dio los mejores resultados, lo cual se confirmó con las prospecciones posteriores.

La ubicación de los tubos-trampa, en la línea madre del aparejo utilizado, al parecer no tuvo ningún efecto particular, pues, el número de ejemplares capturados en cada aparejo varió indistintamente según su ubicación, tanto en los lan-

Tabla 10.- Capturas de anguila (kg) por lance, según distancia entre tubos-trampa y tipo de carnada. Marzo, 2005.

Lance	Profundidad (m)	Total (kg)	Nº trampas	Distancia (m)	Tipo carnada
1	67,6	7,5	20	5	Caballa
2	73,2	6,3	21	5	Caballa
3	73,3	6,2	21	5	Caballa
4	67,7	5,0	20	5	Caballa
5	97,3	15,5	21	5	Caballa
6	96,4	9,3	20	10	Caballa
7	96,8	11,2	20	10	Caballa
8	96,4	1,9	21	5	Pintadilla
9	97,2	39,2	41	5	Caballa + Pintadilla

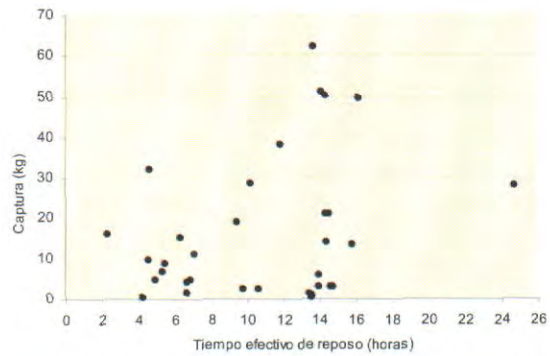


Figura 10. Distribución de las capturas de anguila, según tiempo efectivo de reposo, 2005.

ces efectuados paralelamente (20 tubos-trampa), así como en los de una sola línea (40 tubos-trampa).

De igual manera, se determinó que la disposición de cada tubo-trampa a 10 m de distancia entre uno y otro (lance 6), podría no ser muy favorable debido a que en algunos de ellos no se capturó ningún ejemplar a pesar de haber empleado el mismo tipo de carnada (caballa).

La ausencia, o casi ausencia, de ejemplares en los tubos-trampa que fueron ubicados en una sola línea (40 tubos-trampa) se debe principalmente a que en esos casos se colocó otro tipo de carnada (p.e., pintadilla) para ver la influencia de la carnada más efectiva sobre la que no es efectiva, comprobándose inicialmente que este no ejerce ningún efecto.

En la Figura 10 puede observarse que las capturas de anguila son mayores a medida que se incrementa el tiempo de reposo, hasta las 14 horas aproximadamente; después de este tiempo, la permanencia de las trampas en el agua no tiene ningún efecto positivo en las capturas. Este comportamiento de las capturas es de vital importancia al momento de realizar las faenas de pesca ya que, generalmente los lances efectuados se realizaron en las noches.

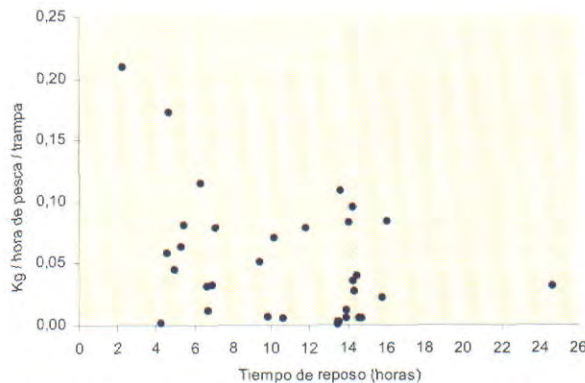


Figura 11. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) para anguila, según tiempo de reposo, islas Lobos de Afuera, 2005.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE).- Se realizaron 33 calas a profundidades entre 42 y 152 m de profundidad; la anguila estuvo presente en todos los lances, demostrando su predominancia en la zona de estudio, en las concentraciones ya mencionadas anteriormente.

En la Figura 11 se muestra que los mejores índices de pesca (kg/hora/trampa) se obtuvieron cuando el tiempo de reposo de las trampas en el agua fue corto (2 a 4 horas). Sin embargo, es preciso señalar que estos altos valores se obtuvieron solo cuando los lances se efectuaron entre las 16:00 y 18:30 horas, es decir, en las últimas horas de la tarde. Cuando los lances se efectuaron en horas posteriores a estas, fue posible encontrar altos índices hasta las 14 horas de

tiempo de reposo.

Durante las prospecciones, los índices de pesca promedio para todo el año, expresados como kg/hora/trampa variaron entre 0,03 y 0,07, observándose el mayor valor durante el otoño. Esta tendencia fue observada en la mayoría de estratos, excepto en el estrato III donde los valores más altos se presentaron durante el verano (0,08); sin embargo, habría que indicar que durante esta estación las malas condiciones del mar (fuertes vientos y fuerte oleaje) no permitieron realizar lances en dicho estrato.

Por otro lado, el análisis de los índices pesqueros en base a la profundidad por estratos muestran una relación directa de la abundancia del recur-

so con la profundidad hasta el Estrato II; sin embargo, a partir del estrato III la relación es inversa. De acuerdo a estratificación utilizada, las mayores abundancias en términos de kg/hora/trampa se ubican en el II estrato con 0,07 y las menores abundancias en el estrato I con 0,03. En general, durante la evaluación de anguila se encontró un CPUE de 0,05 kg/hora/trampa.

En relación a los rendimientos, los valores más altos se obtuvieron en áreas caracterizadas por presentar fondos arenosos, principalmente de arena fina (0,08 kg/hora/trampa), seguido por los fondos fangosos (0,07 kg/hora/trampa) y los valores más bajos estuvieron relacionados con los fondos con conchuela y fondos rocosos (Figura 12).

Características hidrográficas

Temperatura.- La temperatura superficial promedio del mar (TSM) fue de 18,7°C (15,9 – 21,6 °C); la temperatura promedio en el fondo fue de 15,56 °C con valores entre 14,2 y 18,8°C. En general, se observó una correlación positiva baja entre la temperatura del fondo del mar y el CPUE (coeficiente de Pearson = 0,18); sin embargo, en la Figura 13 se observa que los mejores índices se obtuvieron en temperaturas entre 14 – 16 °C.

Oxígeno disuelto.- El valor promedio de oxígeno disuelto en superficie fue de 4,82 mL/L, con rango de 1,1 a 12,02 mL/L; el promedio de oxígeno en el fondo fue 1,12 con valores entre 0,2 y 3,75 mL/L. Al igual que en la temperatura, la correlación entre estos dos parámetros fue relativamente baja, pero en este caso se encontró una correlación negativa (coeficiente de Pearson = - 0,01); sin embargo, en la Figura 14 se observa que los valores más altos de CPUE se encontraron entre concentraciones de oxígeno de 0,5 y 1,0 mL/L.

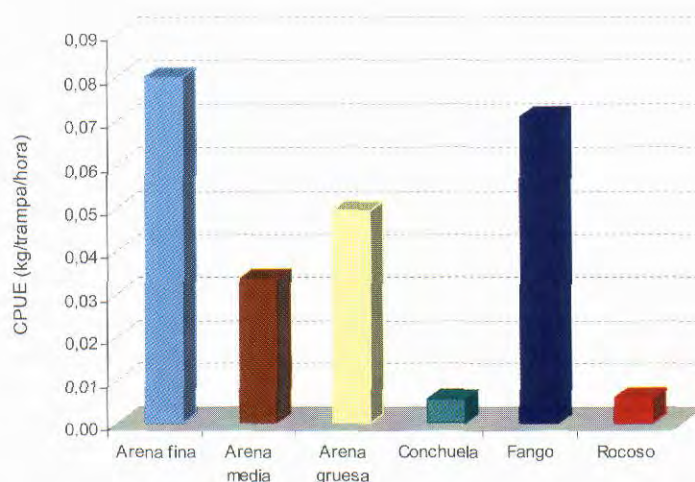


Figura 12. CPUE (kg/hora/trampa) para la captura de anguila, según tipo de sustrato en las islas Lobos de Afuera, 2005.

DISCUSIÓN

Las investigaciones sobre los diversos aspectos biológicos-pesqueros de la anguila en el litoral de Lambayeque son escasas. Recientemente, VERA (2004) estudió la distribución y biología pesquera de *Ophichthus remiger* en el litoral de Lambayeque, principalmente en la zona costera alternada con algunos lances cerca de las islas Lobos de Afuera. Uno de los hallazgos principales del estudio fue el registro de la gran abundancia de este recurso en las proximidades de las islas, situación que motivó el presente trabajo.

Durante este estudio se pudo determinar que la anguila presenta un marcado dimorfismo sexual por tamaños, ya que las tallas encontradas fueron ligeramente superiores en las hembras (36,7 cm) frente a los machos (35,8). Esta afirmación también fue validada gráficamente mediante el método de comparación de medias de HUBBS y HUBBS por CULQUICHÓN (1988) y coincide también con CASTILLO et al. (2000), quienes mencionan que en el área de Paita la anguila presenta un marcado dimorfismo sexual por longitud (periodo 1992-97), ya que los machos alcanzaron has-

ta 56,8 cm y las hembras alcanzaron tallas de 60,9 cm de longitud total. VERA (2004) reporta longitudes máximas de 49 cm para machos y 73 cm hembras, para el litoral de Lambayeque e islas Lobos de afuera.

La distribución de tallas, muestra una relación inversa de los tamaños de anguila con la profundidad, ya que según la información procesada los ejemplares más pequeños se capturaron a mayores profundidades. Respecto a esta situación, CASTILLO et al. (2000), y VERA (2004), mencionan que existe una migración de anguila hacia menores profundidades al alcanzar mayores tallas, y a su vez los individuos de áreas someras (<25 m) al alcanzar mayores tallas migran hacia la costa y hacia el norte en donde se reporta capturas de ejemplares con mayor longitud.

C.R. CASTILLO (com. pers.) también ha observado otra tendencia de segregación por tallas en función a la profundidad, y menciona que los ejemplares más grandes se distribuyen a mayores profundidades. Lo anteriormente mencionado tiene sentido si se considera que la distribución espacial de una especie puede ser afectada por

el tipo de sustrato, profundidad, zona de pesca, periodo de pesca, condiciones ambientales, y que hasta cierto punto podría ser la razón principal por la cual en el litoral de Chile (ARANCIBIA et al. 2000) se haya encontrado también individuos de tallas mayores a las señaladas en este trabajo. Por otro lado, se considera también que durante el invierno se iniciaría la migración de los individuos de mayores tallas hacia otras áreas de distribución, quedando en la zona de estudio los ejemplares pequeños provenientes de una cohorte posterior.

Esta última afirmación se deduce a partir de lo observado con la variación de las modas mensuales, en donde se observa que los individuos que alcanzaron mayor longitud desaparecen del área de estudio, probablemente por su migración hacia zonas de desove, y aparece en ella otra cohorte constituida básicamente de ejemplares juveniles, lo que preliminarmente nos estaría indicando que las islas Lobos de Afuera constituyen un área de reclutamiento.

La proporción sexual encontrada (1:1) durante esta evaluación difiere de lo encontrado por CASTILLO et al. (2000) quienes mencionan que entre 1990 y 1997 en el área de Paita la proporción sexual fue significativamente favorable a las hembras, encontrando valores anuales entre 1,0:1,1 y 1,0:5,9. En los años 2001 y 2002 esta proporción también fue favorable a las hembras (1,0:1,41 y 1,0:1,89, respectivamente). Sobre este mismo aspecto, VERA (2004) también reporta para la zona costera del litoral de Lambayeque una proporción sexual altamente favorable a las hembras.

Si se considera que, durante esta evaluación, los ejemplares capturados fueron de menor talla a los reportados por los au-

tores citados. Esta situación estaría indicando que al parecer en las primeras etapas de vida de la anguila común la proporción por sexos es de 1:1 y que a medida que los ejemplares se hacen adultos se da una segregación por sexo favorable a las hembras o probablemente las hembras son más susceptibles al aparejo de pesca.

La relación longitud-peso calculada, teóricamente nos indica que los machos adquieren más peso que las hembras; sin embargo, en la práctica ocurrió lo contrario. Esta aparente contradicción probablemente está relacionada con el tamaño de los ejemplares, ya que la relación mencionada se determinó con los ejemplares capturados, la mayoría de los cuales fueron pequeños y la presencia de ejemplares de mayor talla en estas evaluaciones no fue notoria.

Existe escasa información sobre aspectos reproductivos de anguila común, pero de acuerdo a trabajos realizados en otras especies como: la anguila europea (*Anguilla anguilla*), la anguila americana (*Anguilla rostrata*), y la anguila japonesa (*Anguilla japonica*), indican que estos peces son catadromos (fase de crecimiento en los ríos y de reproducción en el mar). En base a tales estudios se conoce que son especies que desovan en el agua del fondo, los huevos ascienden y flotan cerca de la superficie en donde eclosionan, apareciendo pequeñas larvas de 5 mm de largo, las cuales se transforman en larvas leptocéfalas transparentes y en forma de hojas; estas larvas son arrastradas por la corriente hasta convertirse en pequeñas anguilas.

Considerando el escaso porcentaje (1,09%) de individuos madurantes avanzados encontrados en el otoño y la primavera del 2005, se puede caracterizar a las islas Lobos de Afuera, más como área de re-

clutamiento que como zona de desove. Esta afirmación se hace también teniendo en cuenta que las tallas encontradas corresponden en mayor porcentaje a individuos juveniles y al escaso número de ejemplares adultos. Además, tal como señala SPRINGER (1982), los miembros de la familia Ophichthyidae parecen tener etapas pelágicas de alrededor de un año (10-12 meses) y sus larvas no se desplazan a grandes distancias, por lo que ante la supuesta presencia de áreas de desove en la zona de las islas, al menos se habría encontrado larvas en la zona, lo cual no ocurrió.

Coincidiendo con nuestros resultados, en el área de Paita se encontró que durante las cuatro estaciones del año predominaron los maduros iniciales, presentándose a su vez una reducida actividad reproductiva, principalmente en otoño (CASTILLO et al. 2000). Este mismo autor ha señalado la probable existencia de áreas de desove en el litoral de Lambayeque, lo cual no ha podido ser corroborado durante este estudio, ya que solamente se ejecutaron prospecciones en las islas Lobos de Afuera.

La frecuencia de los muestreos fue mensual; sin embargo, en los meses de otoño, cuando se considera que la especie está desovando, por razones presupuestales no se realizaron los estudios correspondientes a abril ni a junio; por ello, es posible que, cuando en mayo se realizó la única prospección de otoño, los ejemplares desovantes hubiesen migrado hacia otras zonas, tal como señala el informe del IMARPE (1991), donde se refiere que es en otoño cuando el desove se desarrolla con mayor intensidad, y la especie migra hacia las desembocaduras de los ríos para depositar sus gametos, realizándose allí la fecundación.

Por otro lado, VERA (2004) señala que esta especie es un desovador parcial; y el CEP-Paita (1991), menciona que las anguilas tienen un desove anual y, dependiendo de la especie y el tamaño, cada hembra puede poner entre 7 y 10 millones de huevos. Algunas especies desovan una sola vez en su vida y tardan entre 10 y 50 años en alcanzar la madurez. En la anguila europea la época de reproducción en los machos se alcanza entre los 6 y 12 años y en las hembras entre los 8 y los 13 años; los adultos no sobreviven a la reproducción.

De igual forma, la tendencia ascendente del factor de condición en los ejemplares muestreados, nos indica la presencia de ejemplares juveniles, en tanto que el incremento inicial del índice hepático y su disminución a partir de los 42 cm, relacionada probablemente con el inicio de su madurez sexual, confirmarían en cierta forma a esta zona como área de reclutamiento y/o alimentación de la anguila, para su posterior migración hacia las zonas de desove.

Con relación a la TALLA DE PRIMERA MADUREZ SEXUAL, se conoce que en la zona de Paita, en las hembras ocurre a los 55 cm; en los machos, a los 50 cm; y que el 100% de madurez es alcanzado a los 74 cm en las hembras y a los 63 cm en los machos (IMARPE 1991). Asimismo, para el litoral de Lambayeque e islas Lobos de Afuera, VERA (2004), menciona que las hembras inician el proceso de maduración sexual al alcanzar los 48 cm y los machos 44 cm; el 100% de la madurez es alcanzada a los 73 y 49 cm, para hembras y machos, respectivamente.

Por lo tanto, los valores obtenidos en este trabajo, menores a los determinados por otros autores, probablemente se explicarían por el hecho de que el segmento de la población mues-

treada estuvo constituida por ejemplares con tallas menores a las registradas en la zona pesca de Paita y en áreas someras del litoral de Lambayeque; y, también, debido al escaso número de muestras con gónadas en estadio madurante avanzado, y a la ausencia de gónadas desovantes y desovados.

En otro contexto, los datos obtenidos sobre la ALIMENTACIÓN, indican que la anguila tiene un amplio espectro alimentario, especialmente en verano y otoño, y que se alimenta en toda la columna de agua. Se determinó que las principales presas fueron los crustáceos (28,3%), peces (25,9%), cefalópodos (3,6%) y poliquetos (2,1%), lo cual coincide con IMARPE (1991), que señala que la anguila es una especie carnívora, de hábitos nocturnos, muy voraz, y se alimenta de larvas, peces, crustáceos y octópodos. A diferencia de lo anterior, VERA (2004) ha señalado a los peces (p.e., jurel) como alimento incidental y clasifica a la anguila como una especie con hábitos alimentarios netamente bentónicos. Se desconoce si esta especie hace migraciones verticales nocturnas en busca de alimento o si la anchoveta al profundizarse se hace accesible a la anguila.

Asimismo, la presencia de pequeñas anguilas (<20 cm de longitud) como parte del contenido estomacal en ejemplares mayores de 38 cm, permite inferir una probable existencia de canibalismo en la especie, lo cual estaría explicando la segregación por tallas ya indicada en párrafos anteriores, aunque cabe mencionar que para las anguilas, estar atrapadas en el tubo trampa puede constituir la condición de estímulo del canibalismo.

Por otro lado, el NÚMERO DE GRUPOS MODALES ENCONTRADOS, 5 y 6 para machos y hembras, respectivamente, así como del grupo modal más abundante,

grupo 3 (LT 38,4 y 37,4 cm) indirectamente estaría indicando la mayor abundancia de ejemplares juveniles en la zona, más aún si se considera que, ARANCIBIA et al. (2000), en Chile, mencionan ejemplares que han obtenido su primera madurez sexual a los 5 años (grupo modal 5, de 45 cm LT). A su vez, el número de grupos modales encontrados sugiere una población estable y, por tanto, susceptible de explotación sostenible.

De acuerdo a los muestreos realizados, como parte del seguimiento que realiza el IMARPE en diferentes sectores del litoral norte del Perú, la anguila común es una especie que presenta una distribución latitudinal marcadamente diferente en cuanto a tallas se refiere; es decir, los ejemplares de mayor longitud se localizan frente al litoral de Tumbes (Acapulco, Máncora, Cancas), con disminución de sus tallas en el área de Paita (Piura) y más aún en el litoral de Lambayeque. Asimismo, durante nuestras evaluaciones en las islas Lobos de Afuera, la población encontrada estuvo compuesta en gran número por ejemplares juveniles, coincidiendo con IMARPE (1991) que menciona que la anguila realiza migraciones latitudinales y los juveniles se encontrarían al sur de los 6°S.

En este sentido, en el litoral de la V Región de Chile, ARANCIBIA et al. (2000) registraron ejemplares con LT de hasta 82 cm, y un promedio superior al encontrado en la zona de Paita, probablemente relacionada con el hecho de que en esta Región la captura de anguila aparece como fauna acompañante en la pesca de arrastre industrial de langostinos (*Pleuroncodes monodon* y *Cervimunida johni*), camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) y merluza común (*Merluccius gayi*), y no como una pesquería dirigida específicamente a este recurso.

También es importante mencionar que batimétricamente, la anguila se concentró mayormente en zonas con profundidades medias de 90 m y asociada a sustratos arenosos y con conchuela; condición última que difiere de ARANCIBIA et al. (2000) y de VERA (2004) quienes señalan que la especie está asociada a sustratos fangosos. Esta diferencia se debería a que, la probable migración vertical y horizontal diaria estaría relacionada además del tipo del sustrato, con el tipo y abundancia del alimento, así como a la hora de alimentación, ya que, como se indicó anteriormente, las mayores abundancias relativas se encontraron en las primeras horas de la noche, cuando los ejemplares están saliendo de sus madrigueras para alimentarse; además, las calas efectuadas durante el día, en general tuvieron resultados muy bajos.

Esta DISTRIBUCIÓN también podría estar vinculada a su época de reproducción o al periodo de reclutamiento, aunque hay que tener en cuenta que probablemente el sustrato encontrado no fue el más adecuado para la reproducción de la anguila, tal como lo señalan los autores antes mencionados, y como se comprobó también durante esta evaluación; es decir, se encontró el mismo tipo de sustrato en casi toda el área de prospección

y sin embargo hubo diferencias importantes en los índices de abundancia obtenidos.

En general, se puede decir que en la zona de las islas Lobos de Afuera, la abundancia del recurso anguila está relacionada con su comportamiento batimétrico en respuesta a las condiciones del ambiente (tipo de sustrato), así como de la calidad de la carnada (p.e., caballa), factores que estarían influenciando la disponibilidad y captura del recurso en el sistema bentodemersal. De igual forma, para el caso del sustrato, también se ha observado que los mejores índices de abundancia se obtienen tanto con sustratos de arena fina, como sustratos fangosos lo cual confirmaría, en cierta forma, la afinidad del recurso por este tipo de sustrato.

La CALIDAD DE LA CARNADA como factor principal en el éxito de las capturas quedó demostrado cuando se efectuaron lances con diferentes carnadas, y se obtuvo los mejores resultados con peces grasos (p.e., caballa), y sobre todo en estado de descomposición para atraer a los individuos. Los peces magros (p.e., pintadilla, lisa) no fueron tan exitosos como carnada, y se descartó su utilización para la posterior captura de este recurso. La situación anterior también fue corroborada en la medida

que, si la carnada utilizada era susceptible de durar el mayor tiempo posible como medio de atracción de las presas, se podía dar mayor tiempo de reposo a los tubos-trampa, con mejores resultados, tal como se demostró en los diferentes tiempos de reposo a que fue sometido cada uno de los lances efectuados.

Finalmente, en relación a los PARÁMETROS AMBIENTALES, los resultados obtenidos indicarían una baja correlación entre la temperatura de fondo y el oxígeno disuelto con los respectivos índices de abundancia; sin embargo, a pesar de esta baja correlación se puede deducir que los mayores índices se obtendrían a temperaturas más altas y a bajos tenores de oxígeno, lo cual concuerda con CASIILLO et al. (2000) quienes mencionan que las capturas se incrementan durante años cálidos. Sin embargo, de acuerdo a los resultados actuales, esta especie es más abundante en ambientes con temperaturas de fondo del mar entre 14 – 16 °C y contenidos de oxígeno de 0,5 – 1,0 ml/L. La variación mensual de las capturas indica que las mismas se incrementan durante la ocurrencia de meses cálidos y disminuye durante los meses fríos; sin embargo, los mejores índices de abundancia se dan en otoño, primavera y en verano

CONCLUSIONES

1. La anguila presentó una distribución de tallas entre 22 y 61 cm, con una media en 36,47 cm y una moda en 37 cm, y su frecuencia de longitudes mostró diferencias por sexo.

2. La proporción sexual a lo largo de todo el periodo de estudio se acercó a lo esperado, 1,0 ♂♂: 1,02 ♀♀.

3. Las capturas en el área de evaluación estuvieron constituidas mayormente por indivi-

duos virginales (50,91 %) y madurantes iniciales (47,99 %),

4. La talla media de primera madurez sexual fue determinada en 39 y 40 cm de longitud total para hembras y machos, respectivamente.

5. Los crustáceos (28,3%), peces (25,9%), cefalópodos (3,6%), poliquetos (2,1%), fango (1,5%) y alimento semidigerido no identificado (38,7%) fueron los principales componentes de la dieta de la anguila.

6. Las mayores concentraciones se registraron al noroeste de las islas Lobos de Afuera, entre 6°55'50"S y 06°51'50"S y, entre 80°43'37,2"W y 80°46'34,8"W, con un pequeño foco de altas concentraciones en los 6°53'6"S y 80°47'36,0"W.

7. Las mayores capturas se realizaron en el estrato II (74 – 111 m = 20 – 40 bz), extendiéndose estas altas concentraciones hasta profundidades cercanas a los 160 m (6,88°S).

8. Con relación a las horas del día, las mayores capturas se presentaron en los lances entre el atardecer y la media noche. En los lances efectuados entre la media noche y el amanecer, las capturas en general fueron menores.

9. En las operaciones de pesca, la anguila representó el 77,95% de las capturas, seguido por cajeta (10,67%) y jaiva (7,16%), entre otros; identificándose 4 especies de peces y 6 de invertebrados.

10. Las calas se realizaron entre 42 y 152 m de profundidad; y la anguila estuvo presente en todos los lances, demostrando su predominancia en la zona de estudio.

11. Los índices de pesca promedio para todo el año, expresados como kg/hora/trampa variaron entre 0,03 y 0,07, observándose el mayor valor durante el otoño.

12. De acuerdo a la estratificación utilizada, las mayores abundancias en términos de kg/hora/trampa se ubican en el II estrato con 0,07; y las menores abundancias en el estrato I con 0,03. En general, durante la evaluación de anguila se encontró un CPUE de 0,05 kg/hora/trampa.

13. Los mejores rendimientos se obtuvieron en áreas con fondos arenosos, principalmente de arena fina (0,08 kg/hora/trampa), seguido por los fondos fangosos (0,07 kg/hora/trampa) y

los valores más bajos estuvieron relacionados con los fondos con conchuela y fondos rocosos.

14. En relación a los parámetros ambientales, se observó que los mejores índices se obtuvieron en temperaturas de fondo del mar entre 14 – 16 °C y entre concentraciones de oxígeno disuelto en el fondo del mar de 0,5 y 1,0 mL/L.

Agradecimientos.- Al Bach. EDWARD MORALES ALARCÓN, al patrón de lancha Sr. JUAN EMILIO FIESTAS y tripulante Sr. Luis G. Fiestas por su invaluable apoyo y colaboración durante las campañas en el mar a bordo de la embarcación Don Paco del CIP Santa Rosa.

REFERENCIAS

- ARANCIBIA H, ALARCÓN L, CABALLERO R, CONCHA R, CARMONA A. 2000. Nuevas pesquerías para Chile Central, Anguila común (*Ophichthus pacifici*). Proyecto FONDEF D971-1058. Desarrollo de nuevas pesquerías en recursos marinos bentónicos, pelágicos y demersales en Chile central. Documento Técnico N° 3, UNITEP, Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, 20 pp.
- CASTILLO R, GÓMEZ E, PAREDES F. 2000. Pesquería y biología de la anguila común *Ophichthus pacifici* (Gunther) en el Perú. *Inf. Prog. Inst. Mar Perú* N° 134. 19 pp.
- CENTRO DE ENTRENAMIENTO PESQUERO PAITA. 1991. Curso de extracción y procesamiento de anguila. Ed. Dirección de Operaciones del CEP Paíta. 21 pp.
- CULQUICHICÓN Z. 1988. Introducción al análisis de la distribución de frecuencias de tallas en biología pesquera. Departamento de Pesquería, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. 78 pp.
- CHIRICHIGNO F, VÉLEZ J. 1998. Clave para Identificar los Peces Marinos del Perú. Publicación especial IMARPE. Perú. 500 pp.
- GAYANILO JR. F C, SPARRE P., PAULY D. 1998. THE FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries) N° 8 Rome, FAO, 126 pp.
- IMARPE. 1991. Aspectos del ciclo biológico y de la ecología de la anguila común *Ophichthus pacifici*. Informe Interno IMARPE, 17 pp.
- IMARPE. 1993. Informe sobre la pesca del recurso anguila (*Ophichthus pacifici*) en el puerto de Paíta. *Inf. Mensual Lab. Costero de Paíta*. 16 pp.
- PROMPEX. 2003. Breve perfil biológico, pesquero y comercial de la anguila. Revista informativa publicada por la Gerencia del Sector Pesca y Acuicultura y el Instituto del Mar del Perú. 54 pp.
- SPRINGER V G, 1982. Pacific Plate Biogeography, with special reference to shorefishes. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 367:1-183.
- VERA, M. 2004. Distribución espacial y aspectos biológico pesqueros de *Ophichthus remiger* "anguila común" en el litoral del Departamento de Lambayeque (mayo 2002 – julio 2005). Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Biología – Pesquería. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Ciencias Biológicas. 84 pp.