

# **TALLA DE PRIMERA MADUREZ Y ÉPOCA DE DESOVE DE "ANGUILA COMÚN" *Ophichthus remiger* (VALENCIENNES, 1842) EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TUMBES**

Por  
Manuel Vera Mateo  
Centro Regional de Investigación Pesquera y Acuícola – Tumbes  
Instituto del Mar del Perú

## **RESUMEN**

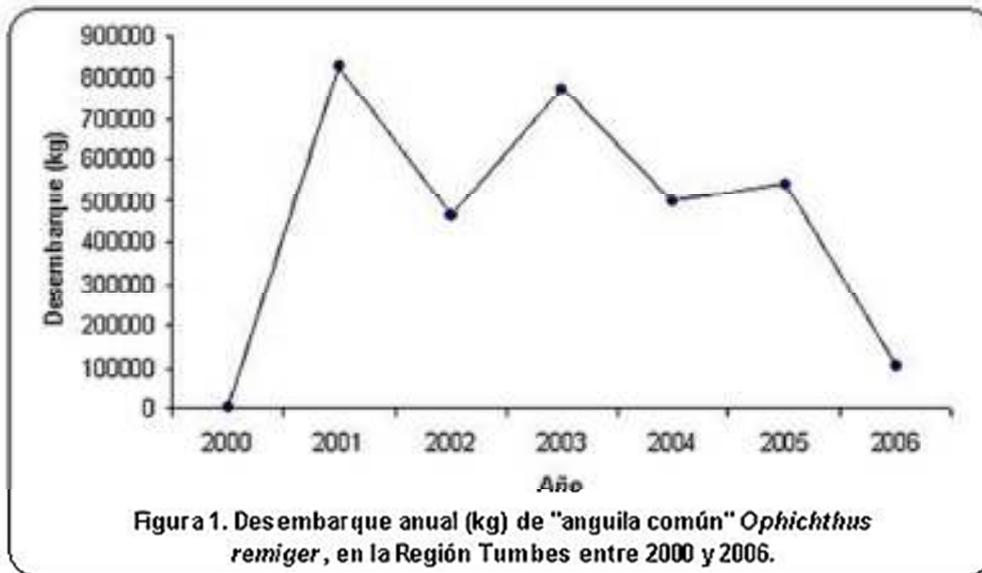
Se determinó la talla de primera madurez y la época principal de desove de "anguila común" *Ophichthus remiger* (Valenciennes, 1842), en el litoral de la Región Tumbes. Para ello se analizaron 1 706 individuos provenientes de las capturas de la flota anguilera, entre septiembre de 2005 y agosto de 2006. La talla de primera madurez, calculada a través del criterio del 50% de hembras maduras, fue de 57,3 cm de longitud total, y de 55,0 cm de longitud total mediante el método del Incremento Relativo del Índice Gonadosomático (IR.IGS). El índice gonadosomático (IGS) presentó variaciones que indican un extenso periodo de desove, con un máximo en los meses de otoño. Esto se corrobora con la presencia de hembras maduras durante el periodo de estudio, a través del análisis macroscópico de las gónadas.  
Palabras clave: *Ophichthus remiger*, "anguila común", talla de primera madurez, desove, Tumbes.

## **ABSTRACT**

The first maturity size and spawning season of 'Common snake eel' *Ophichthus remiger* (Valenciennes, 1842), off coast of Tumbes Region were determinate in this work. A total of 1 706 individuals captured by eel-tanks vessels were analyzed between September, 2005 and August, 2006. The first maturity size was estimated with the length at 50% maturity method, in 57.3 cm total length and 55.0 cm total length using the Increment Relative of Gonadosomatic Index (IR.IGS). Gonadosomatic Index (IGS) showed variations indicative of extensive spawning period, with a maximum in the autumn months. This is corroborated by the presence of mature females during the period of study, across the macroscopic analysis of gonads.  
Key words: *Ophichthus remiger*, 'Common snake eel', first maturity size, spawning, Tumbes.

## **1. INTRODUCCIÓN**

*Ophichthus remiger* (Anguilliformes: Ophichthidae), es una especie demersal que es capturada por los pescadores artesanales de la región norte de Perú, empleando tubos-trampa de PVC (Castillo et al, 2000). En la Región Tumbes, las primeras capturas de esta especie se reportaron en Cancas, el año 2000, desembarcando 4,7 toneladas (Laboratorio Costero de Tumbes, 2001). Sus mayores capturas se registraron entre los años 2001 y 2003, de las cuales más del 60% fueron desembarcadas en Acapulco (Laboratorio Costero de Tumbes, 2002, 2003 y 2004). En la actualidad, sus desembarques han disminuido paulatinamente (Figura 1).



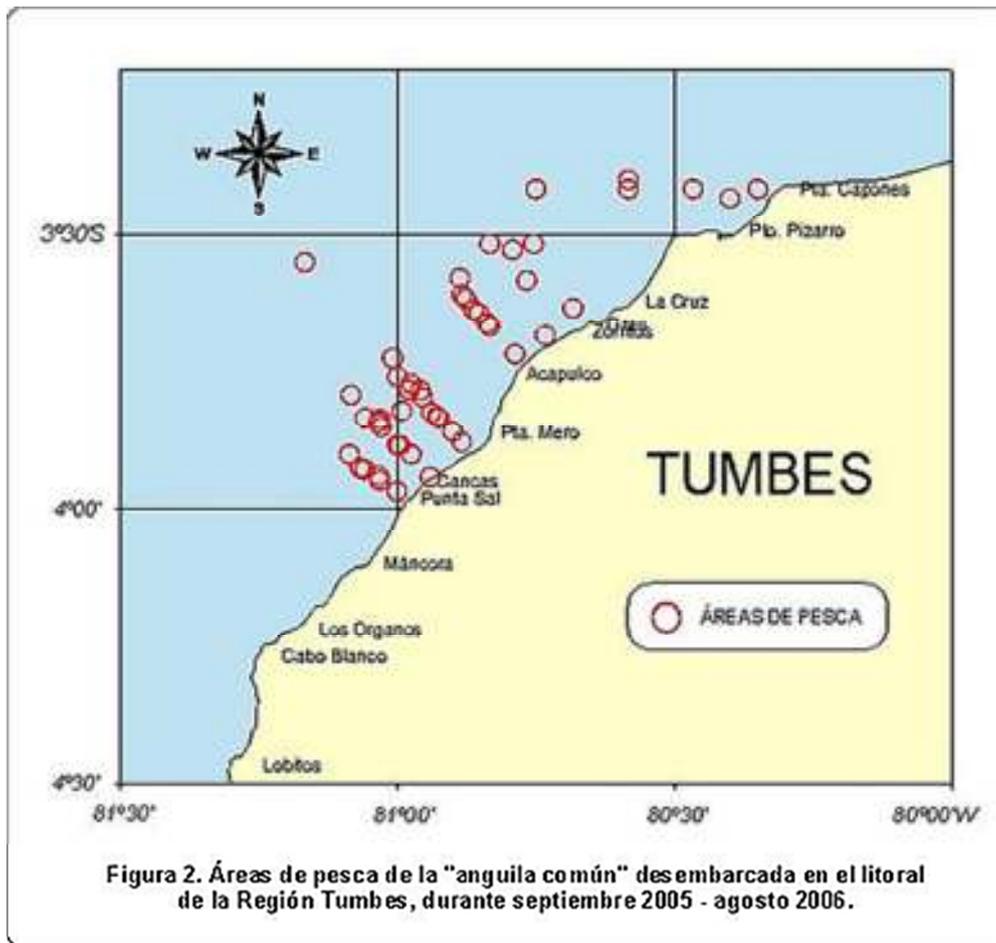
Aunque la captura de esta especie está destinada a la exportación, principalmente al mercado asiático (Japón, Corea del Sur y China) (PROMPEX Perú, 2003), los trabajos que tratan sobre aspectos básicos de su historia vital son aún escasos. El conocimiento de su biología es mínimo, siendo la reproducción, uno de los aspectos relevantes, menos estudiado.

Pese a lo antes mencionado, los antecedentes sobre aspectos reproductivos de *O. remiger*, indican que es una especie que presenta desove parcial (Vera, 2004), pero con mayor frecuencia durante los meses de otoño (Castillo et al, op.cit; IMARPE, 1991; Vera, op.cit). Además, los individuos de "anguila común" presentan un marcado dimorfismo sexual por longitud, y una proporción sexual favorable a las hembras (Castillo et al, op.cit; Vera, op.cit). Las hembras alcanzan la talla de primera madurez sexual a los 48 cm; y los machos, a los 44 cm, y participan activamente del proceso reproductivo a los 73 cm y 49 cm, respectivamente (Vera, op.cit).

En tal sentido, el presente estudio tuvo por finalidad determinar la talla de primera madurez y la época principal de desove de la "anguila común" *O. remiger*, en el litoral de la Región Tumbes, parámetros que ayudarán al manejo adecuado de la pesquería de este recurso, creando las bases necesarias para su explotación sostenible.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se ubicó frente al litoral de la Región Tumbes, desde los 03°24'00"S hasta 03°58'00"S, a una distancia aproximada de 32 millas náuticas de la costa (Figura 2). Las muestras se obtuvieron de la flota anguilera que operó en esa zona. Se realizaron muestreos mensuales desde enero del 2004 hasta agosto del 2006. Cada individuo fue medido en su longitud total (en centímetros) y pesado (en gramos), para luego extraerle las gónadas, las cuales fueron pesadas en gramos. Cada individuo fue eviscerado para obtener el peso correspondiente (en gramos). Finalmente se registró el grado de madurez de cada gónada, empleando la escala empírica de cinco estadios establecida por el IMARPE (1993).



La talla de primera madurez se determinó empleando el método del Incremento Relativo del Índice Gonadosomático (IR.IGS) (Alarcón y Arancibia, 1993; Arancibia et al, 1994). Para ello se agruparon a las hembras arbitrariamente en clases de talla de un centímetro de longitud total, siendo consideradas sólo las muestras dentro del periodo de mayor actividad reproductiva. La siguiente expresión describió el IR.IGS:

$$\text{IR.IGS} = \frac{(\text{IGS}_{j+1} - \text{IGS}_j)}{\text{IGS}_j} \times 100$$

donde:

$\text{IGS}_{j+1}$  = IGS promedio de la clase de talla  $j + 1$

$\text{IGS}_j$  = IGS promedio de la clase de talla  $j$

Además, la talla de primera madurez se calculó como la longitud a la cual el 50% de las hembras estaban maduras (L50%) (Alvitres, 1986). Para ello se consideraron como maduras a las hembras que se encontraron entre los grados de madurez II y V, analizando solamente los ejemplares que se encontraron dentro del período de mayor actividad reproductiva.

La época de desove fue determinada sobre la base del comportamiento del Índice Gonadosomático (IGS) (Vazzoler, 1996), estimando un promedio mensual para machos y hembras, el que fue calculado de acuerdo a la expresión:

$$\text{IGS} = \frac{P_g}{P_e} \times 100$$

donde:

P<sub>g</sub> = Peso de la gónada (g)

P<sub>e</sub> = Peso eviscerado (g)

Adicionalmente, la época de desove fue determinada mediante la frecuencia porcentual de hembras desovantes (Zaneti-Prado, 1978) empleando la escala macroscópica de madurez gonadal.

### 3. RESULTADOS

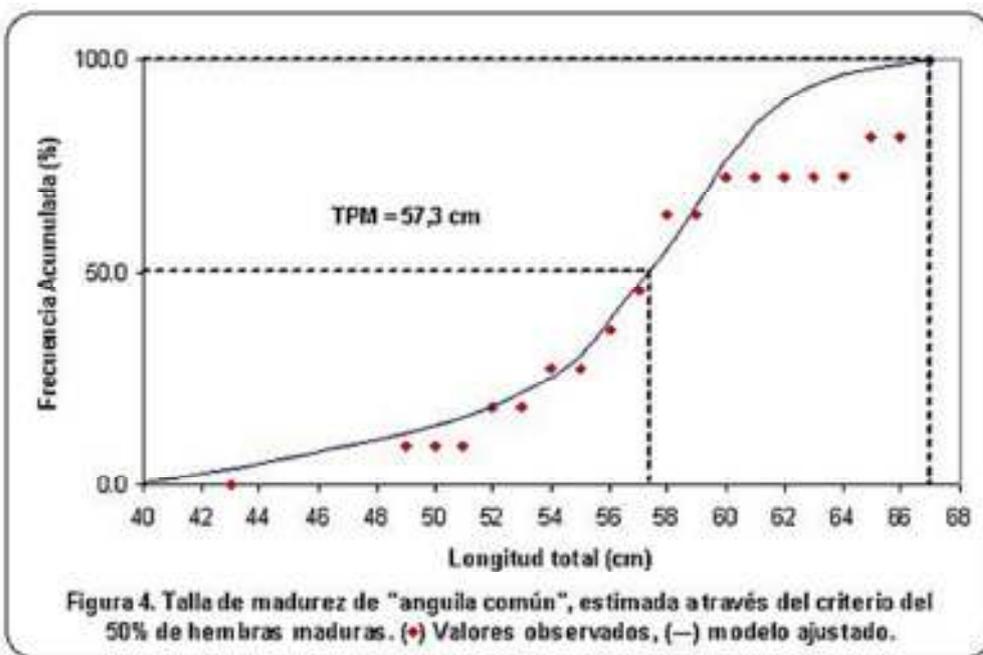
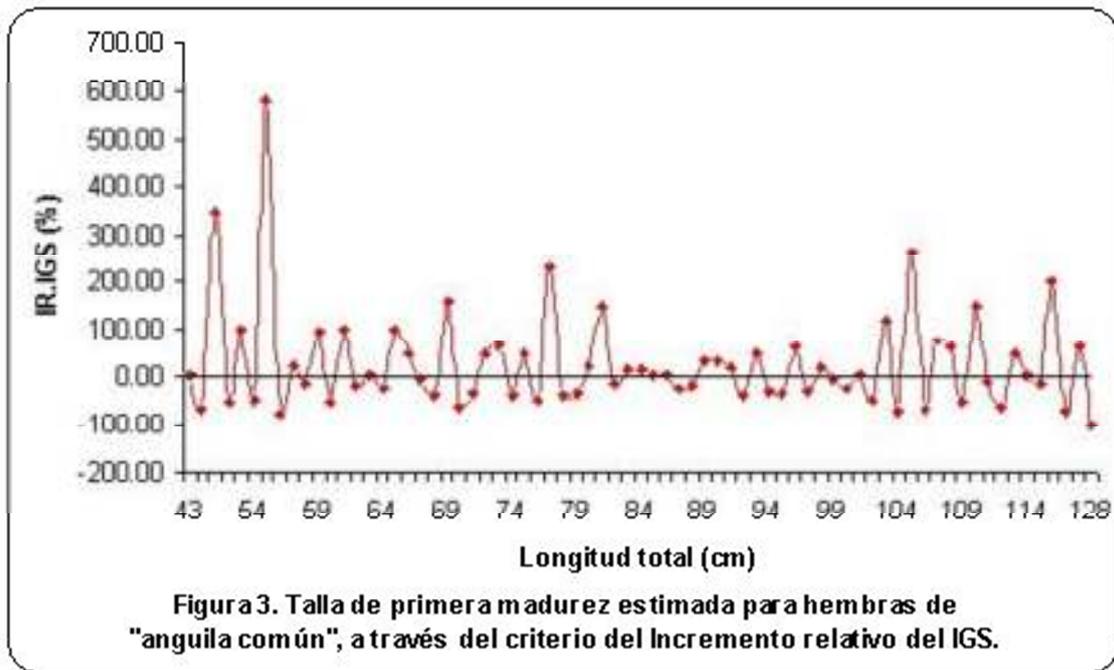
Se analizaron 1 706 individuos, de los cuales 1 087 fueron hembras y 619, machos. La talla de las hembras fluctuó entre 31,0 y 128,0 cm de longitud total; en tanto que los machos fluctuaron entre 27,0 y 103,0 cm (Tabla 1).

**Tabla 1. Tallas promedio, mínimas y máximas (cm) de hembras y machos de "anguila común" *O. remiger*, durante septiembre 2005 - agosto 2006.**

MES	HEMBRAS			MACHOS		
	MÍNIMO	PROMEDIO	MÁXIMO	MÍNIMO	PROMEDIO	MÁXIMO
Septiembre 05	44.0	67.7	102.0	45.0	61.1	78.0
Octubre	37.0	59.2	110.0	33.0	54.4	82.0
Noviembre	43.0	81.2	124.0	48.0	64.6	93.0
Diciembre	51.0	77.1	113.0	53.0	67.3	96.0
Enero 06	63.0	94.5	114.0	67.0	70.3	75.0
Febrero	31.0	46.0	81.0	27.0	43.2	67.0
Marzo	37.0	59.4	81.0	37.0	52.0	65.0
Abril	-	-	-	-	-	-
Mayo	53.0	80.8	128.0	42.0	60.5	74.0
Junio	49.0	86.4	109.0	45.0	76.6	103.0
Julio	-	-	-	-	-	-
Agosto	52.0	65.5	84.0	53.0	61.2	74.0

La longitud promedio mensual de los ejemplares analizados varió de 46,0 a 94,5 cm, y de 43,2 a 76,6 cm de longitud total, para hembras y machos, respectivamente.

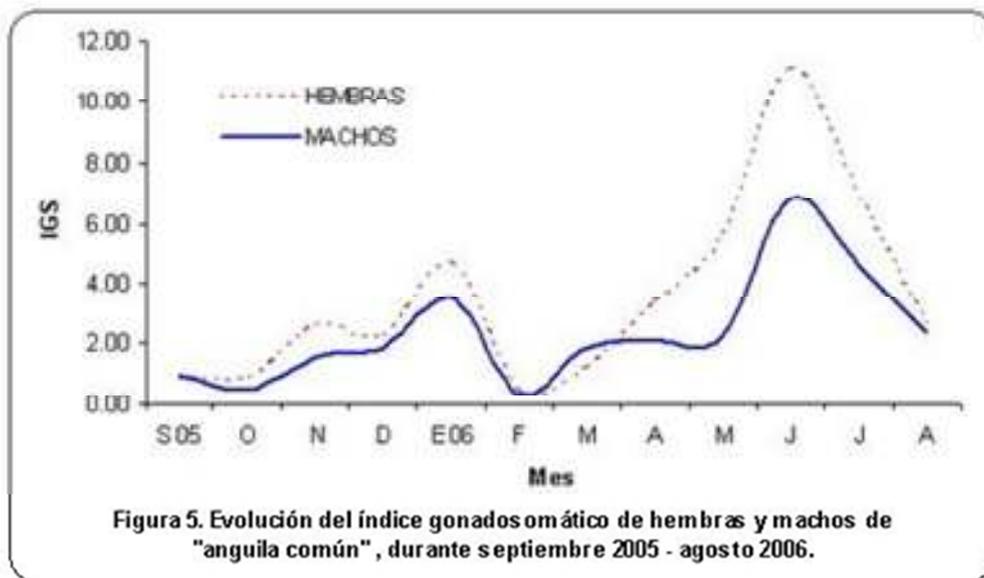
La talla de primera madurez calculada por el método del Incremento Relativo del Índice Gonadosomático correspondió a 55,0 cm de longitud total (Figura 3), con un incremento relativo de 578,5%. Así mismo, por el criterio del 50% de hembras maduras este parámetro se estimó en 57,3 cm de longitud total (L50%) (Figura 4). Además, con este último método se establece que todas las hembras estarían participando activamente del proceso reproductivo al alcanzar 67,0 cm de longitud total (L100%).



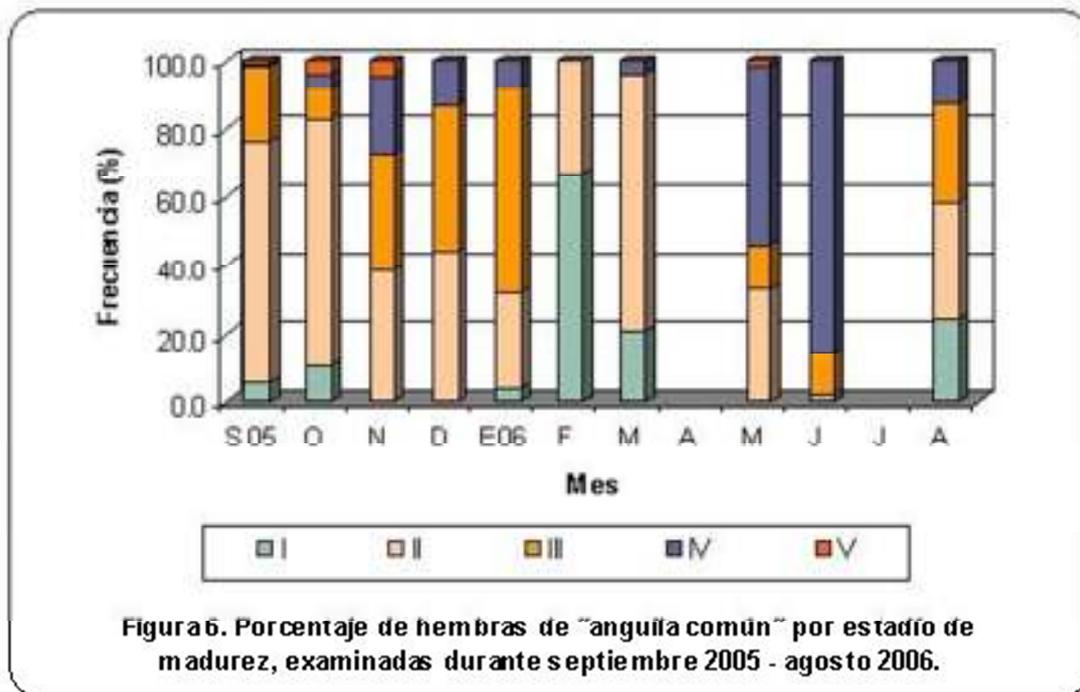
En ambos sexos, los mayores valores promedio del IGS se presentaron en los meses de otoño (Tabla 2), indicando una alta actividad reproductiva en este periodo. Se evidenció un sincronismo en la maduración gonadal de ambos sexos, pues la variación mensual del IGS fue similar durante los meses que abarcó el estudio (Figura 5).

Tabla 2. Promedio mensual y desviación estándar del IGS de hembras y machos de "anguila común" *O. remiger*, durante septiembre 2005 - agosto 2006.

MES	HEMBRAS			MACHOS		
	PROMEDIO	D.S	N	PROMEDIO	D.S	N
Septiembre 05	0.95	1.04	135	0.95	0.73	82
Octubre	0.89	1.30	278	0.52	0.67	188
Noviembre	2.59	2.26	144	1.58	1.84	75
Diciembre	2.24	1.96	149	1.88	2.06	65
Enero 06	4.68	1.65	25	3.53	3.02	3
Febrero	0.46	0.24	164	0.31	0.23	120
Marzo	1.20	2.30	57	1.88	3.43	24
Abril	-	-	-	-	-	-
Mayo	5.58	5.07	52	2.27	2.91	14
Junio	11.08	5.93	42	6.81	4.29	14
Julio	-	-	-	-	-	-
Agosto	2.63	5.53	41	2.43	3.42	34



La Figura 6 muestra el porcentaje de estadios de madurez de las hembras analizadas durante el periodo de máxima actividad reproductiva. En la mayoría de meses considerados, se observaron hembras en estado maduro (II y III) y desovante (IV), lo que indicaría que este recurso presenta un periodo de desove prolongado (desove parcial). Cabe mencionar que en el periodo de estudio se encontraron hembras en estado desovado (V), aunque en bajo porcentaje (1,7%).



**Figura 6. Porcentaje de hembras de "anguila común" por estadio de madurez, examinadas durante septiembre 2005 - agosto 2006.**

#### 4. DISCUSIÓN

De acuerdo a Samamé y Fernández (1999), para el cálculo de la talla de primera madurez se deben considerar los estadios gonadales II, III, IV y V (madurante inicial, madurante avanzado, desovante y desovado, respectivamente), debido a que los madurantes iniciales estarían entrando a la maduración, los madurantes avanzados estarían muy próximos al desove y los desovantes y desovados debieron evacuar sus productos antes de las capturas o durante las mismas. Teniendo en cuenta estas consideraciones, la talla de primera madurez, estimada de acuerdo al Incremento Relativo del Índice Gonadosomático en hembras de "anguila común" *Ophichthus remiger*, en 55,0 cm de longitud total, con una variación del 578,5%, reflejó un incremento significativamente alto del IGS, como se espera a una cierta longitud, evidenciando un proceso claro de madurez. Variaciones en el IGS promedio entre intervalos de longitud de alrededor de 200% y 109% fueron encontrados por Alarcón y Arancibia (1993), y Arancibia et al (1994), al estudiar la talla de madurez de merluza (*Merluccius gayi gayi*) y sardina común (*Strangomera bentincki*), respectivamente.

Según el criterio del 50% de hembras maduras, la talla de primera madurez de *O. remiger*, estimada en 57,3 cm de longitud total, fue mayor que aquella reportada por Vera (2004), para hembras y machos de la misma especie en el área de Lambayeque.

Por otro lado, al analizar la curva de madurez expresada en el IGS, así como la presencia de hembras maduras (II, III, IV y V) en la mayoría de meses en estudio, se evidenció que *O. remiger* presenta un desove parcial o fraccionado, con un periodo de madurez prolongado y una época principal de desove en otoño. Esta observación coincide con los estudios efectuados por Castillo et al (2000), quienes afirman que en el área de Paita, esta especie tiene una reducida actividad reproductiva en los meses de verano, invierno y primavera, incrementándose en otoño. Vera (2004), en su estudio efectuado en el área de Lambayeque, afirma que en la época en que ocurre la máxima maduración gonadal (III), los índices fueron altos, observándose que esto ocurre en verano; su disminución coincide en gran medida con la presencia de los estadios reproductivos más avanzados (IV), lo cual se produce en otoño.

Normalmente, los periodos de desove prolongados se verifican en especies que eliminan más de un lote de óvulos durante la época de reproducción y que ocupan ambientes en latitudes donde las estaciones anuales son menos marcadas (Hoar and Randall, en Zanetti-Prado, 1978).

#### 5. CONCLUSIONES

- La talla de primera madurez de *O. remiger*, frente a la Región Tumbes, se encuentra alrededor de los 55 cm de longitud total.
- El desove de esta especie es parcial o fraccionado.

- O. remiger presenta una época principal de desove durante los meses de otoño.
- Existe un sincronismo en el desarrollo gonadal de hembras y machos de O. remiger.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARCÓN, R. y H. ARANCIBIA. 1993. Talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial en la merluza común, *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1848). *Cienc. Tecnol. Mar.*, 16: 33–45.
- ALVITRES, V. 1986. Estudio sobre a biología e ciclo de vida de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) (Ubatuba 23°30'S – Cananeia 25°15'S, Sao Paulo). Tesis Maestrado em Oceanografia Biológica, Universidade de São Paulo – Brasil. 150 pp.
- ARANCIBIA, H., L. CUBILLOS, J. REMMAGGI y R. ALARCÓN. 1994. Determinación de la talla de madurez sexual y fecundidad parcial en la sardina común, *Strangomera bentincki* (Norman, 1936), del área de Talcahuano, Chile. *Biología Pesquera*. 23: 11–17.
- CASTILLO, R., E. GÓMEZ Y F. PAREDES. 2000. Pesquería y biología de la anguila común *Ophichthus pacifici* (Günther) en el Perú. *Inf. Prog. Inst. Mar Perú*. Dic. 134. 19 pp.
- CRIPA – Tumbes, 2006. Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal y costera y de invertebrados en el litoral de Tumbes. Informe Anual Interno 2004. Tumbes.
- 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 Paita. *Inf. Mensual Lab. Costero de Paita*. 16 pp.
- LABORATORIO COSTERO DE TUMBES, 2001. Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal y costera y de invertebrados en el litoral de Tumbes. Informe Anual Interno 2000. Tumbes.
- LABORATORIO COSTERO DE TUMBES, 2002. Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal y costera y de invertebrados en el litoral de Tumbes. Informe Anual Interno 2001. Tumbes.
- LABORATORIO COSTERO DE TUMBES, 2003. Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal y costera y de invertebrados en el litoral de Tumbes. Informe Anual Interno 2002. Tumbes.
- LABORATORIO COSTERO DE TUMBES, 2004. Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal y costera y de invertebrados en el litoral de Tumbes. Informe Anual Interno 2003. Tumbes.
- PROMPEX Perú, 2003. Breve perfil biológico, pesquero y comercial de la anguila. Gerencia del Sector Pesca y Acuicultura. 54 pp.
- SAMAMÉ, M. y F. FERNÁNDEZ. 2000. Evaluación biológico pesquera del "falso volador" *Prionotus stephanophrys* Lockington, componente de la ictiofauna demersal del Perú. *Inf. Inst. Mar Perú* 153: 17 pp.
- VAZZOLER, A. 1996. *Biologia da reprodução dos peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM. São Paulo: SBI. 169 pp.
- VERA, M. 2004. Distribución espacial y aspectos biológico – pesqueros de *Ophichthus remiger* "anguila común" en el litoral del departamento de Lambayeque (Mayo 2002 – Julio 2003). Tesis. Lic. Biol. Pesq. U.N.P.R.G. Lambayeque. 82 pp.
- ZANETI-PRADO, E. M. 1978. Estudo da distribuição, estrutura, biologia e bionimia de *Mullus argentinae* (Telesotei: Mllidae) na plataforma continental brasileira entre Cabo Frio (23°S) e Torres (29°21'S). Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 108 pp.