



# informe progresivo

nº  
121

Mayo  
2000

## **Aspectos reproductivos del pulpo (*Octopus mimus*) en el área de Callao**

*Piero Villegas*  
*Ricardo Tafur* ..... 3

## **Comportamiento alimentario de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus*, durante la prospección pesquera 9911**

*Verónica Blaskovic*  
*Pepe Espinoza* ..... 17

DGIRH-66

DGIRH-67

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos. EL INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)  
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito, Callao.  
Apartado 22, Callao, Perú.  
Telf. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023  
Email: [imarpe+@imarpe.gob.pe](mailto:imarpe+@imarpe.gob.pe)

**Asesora científica**

*Dra. Norma Chirichigno Fonseca*

**Editor científico**

*Dr. Pedro G. Aguilar Fernández*

© 2000. Instituto del Mar del Perú

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERU

Teléfono 429-7630 / 420-2000

Fax (511) 465-6023

E-mail: [imarpe+@imarpe.gob.pe](mailto:imarpe+@imarpe.gob.pe)

Hecho el depósito de ley. N° 2000-3466

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impresión: Gráfica Técnica SRL

Calle Los Talladores 184, Urb. El Artesano - Ate

Teléfono: 436-3140 / 437-5842

Tiraje: 300 ejemplares

# ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL PULPO (*OCTOPUS MIMUS* GOULD, 1852) EN EL ÁREA DE CALLAO DURANTE 1998

Piero Villegas

Ricardo Tafur

Dirección de Evaluación de Invertebrados Marinos  
DGIRH. IMARPE

## CONTENIDO

Resumen .....	3
1. Introducción .....	4
2. Material y métodos .....	5
2.1 Obtención de datos .....	5
2.2 Talla media de primera madurez .....	6
2.3 Talla media de desove .....	6
2.4 Desarrollo gonadal .....	6
2.5 Ciclo reproductivo .....	6
3. Resultados .....	7
3.1. Composición por tamaños .....	7
3.2. Relación longitud de manto - peso total .....	9
3.3. Talla media de primera madurez .....	10
3.4. Talla media de desove .....	10
3.5. Desarrollo de las gónadas .....	10
4. Discusión .....	13
5. Referencias .....	14

## RESUMEN

VILLEGAS, P. y R. TAFUR. 2000. Aspectos reproductivos del pulpo (*Octopus mimus* Gould, 1852) en el área de Callao durante 1998. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 121: 3-15.

Se presentan los resultados de la estimación de la talla media de primera madurez y desove, así como la determinación del ciclo reproductivo del pulpo *Octopus mimus*. Los datos utilizados corresponden a muestreos de la pesquería artesanal en el área del Callao entre enero 1998 y enero 1999. La talla de primera madurez fue de 127,7 mm para hembras y de 65,5 mm para machos, que correspondieron a ejemplares con pesos de 742,5 y de 123,5 g, respectivamente. La talla media de desove fue de 143 mm en hembras y 137 mm en machos, con pesos de 1.002,7 y 992 g, respectivamente. El ciclo reproductivo del pulpo fue determinado mediante el análisis del Índice Gonadosomático (IGS), el Índice de Madurez (IM) y proporción mensual de los estadios de madurez. La variación mensual del IGS pone de manifiesto una época de máxima actividad reproductiva en el mes de noviembre y febrero-marzo. El IM y el porcentaje de estadios desovantes muestran además un tercer evento de desove en el mes de julio. Los resultados obtenidos corresponden a un periodo afectado por las alteraciones oceanográficas del Fenómeno

El Niño 1997–1998, por lo que será necesario complementar las investigaciones en otros periodos y otras áreas que permitan un conocimiento real del comportamiento reproductivo del pulpo en la costa peruana.

PALABRAS CLAVE: Pulpo, *Octopus mimus*, reproducción, mar peruano.

## ABSTRACT

VILLEGAS, P. and R. TAFUR. 2000. Reproductive aspects of the octopus (*Octopus mimus* Gould, 1852) in Callao area during 1998. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 121: 3-15.

The size at first maturity, size at spawning and spawning season of the octopus *Octopus mimus* were studied from January 1998 to January 1999. The data used in the analysis correspond to sampling of the artisanal fishery catches in Callao area. The size at first maturity was 127,7 mm for females and 65,5 mm for males, whose respective weights were 742,5 g and 123,5 g. The mean spawning size was 143 mm for females and 137 mm for males, with weights of 1.002,7 and 992 g. The spawning seasons were determined by Gonadosomatic Index (GSI), by Maturity Index (MI) and by the monthly proportion of maturity stages. The monthly evolution of the GSI reveals a main period of spawning in November and a secondary in February – March. The analysis of the MI and the proportion of mature individuals show also a third spawning event in July. The results presented here include a year affected by altered oceanographic conditions due to El Niño 1997-1998 event. That is why a more exhaustive assessment of normal years and different areas is needed to have a real knowledge of reproductive patterns of octopus in Peruvian coasts.

KEY WORDS: Octopus, *Octopus mimus*, reproduction, Peruvian sea.

## 1. INTRODUCCION

El pulpo *Octopus mimus* Gould, 1852, ha sido confundido por décadas con la especie *O. vulgaris*. Recientemente la especie fue denominada como *O. mimus* (WOLFF y PÉREZ 1992 en OLIVARES *et al.* 1996). Se distribuye en las costas del Pacífico desde el Perú hasta el norte de Chile (GUERRA *et al.* 1995, en CORTEZ *et al.* 1995). Esta especie constituye un componente importante en el espectro de la pesca artesanal del litoral peruano cuyas capturas ocurren durante todo el año. Durante 1997 y el primer semestre de 1998 se registraron desembarques de 1.046 y 1.310 t respectivamente (FLORES *et al.* 1998 y ESTRELLA *et al.* 1998). El hábitat de esta especie es la zona infralitoral rocosa, donde se refugia debajo de piedras o en cuevas. La obtención del recurso es artesanal por parte de buzos “pulperos” quienes, con el uso de un gancho de fierro, prenden al pulpo por el saco visceral retirándolos de su madriguera.

Los aspectos reproductivos de *O. mimus* son poco conocidos. En el Perú, NACARINO (1997) informó sobre dos periodos de desove, uno principal en verano y otro de menor intensidad durante el invierno de 1995, en la zona de Pucusana. Asimismo, señaló una talla promedio de madurez de 169 mm. En Chile se han realizado investigaciones sobre este recurso, con el fin de poner orden su pesquería, basándose en un peso mínimo de extracción y una veda reproductiva. El peso mínimo de captura en Chile fue establecido en 1,0 kg (PÉREZ 1992), según estudios basados en la talla de primera madurez (UDUPA 1986). La época de veda se extiende desde

noviembre hasta marzo; sin embargo, estudios posteriores evidencian otro stock que se origina de un evento de desove en la estación de invierno (CORTEZ *et al.* 1992, en OLIVARES *et al.* 1997). Al igual que otras especies de *Octopus*, es probable que *O. mimus* sea una especie semélpara, reproduciéndose una sola vez en su vida y por un corto periodo de tiempo, luego del cual muere (GUERRA 1979)

Con la finalidad de contribuir al conocimiento de la biología y ciclo de vida del recurso pulpo, se efectuó el análisis de sus aspectos reproductivos en el área del Callao, como conocimiento básico importante para orientar las medidas de manejo y ordenación pesquera.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1 Obtención de datos

Los datos utilizados corresponden a muestreos semanales de las capturas de la pesquería artesanal de pulpo en el puerto del Callao entre enero de 1998 y enero de 1999. En total se muestrearon 1.244 individuos (537 hembras y 707 machos). Las zonas de pesca más frecuentes fueron: La Punta, El Camotal, las islas: San Lorenzo (Alfajes y Mal Nombre), El Frontón, Cabinzas y Palomino (Fig. 1).

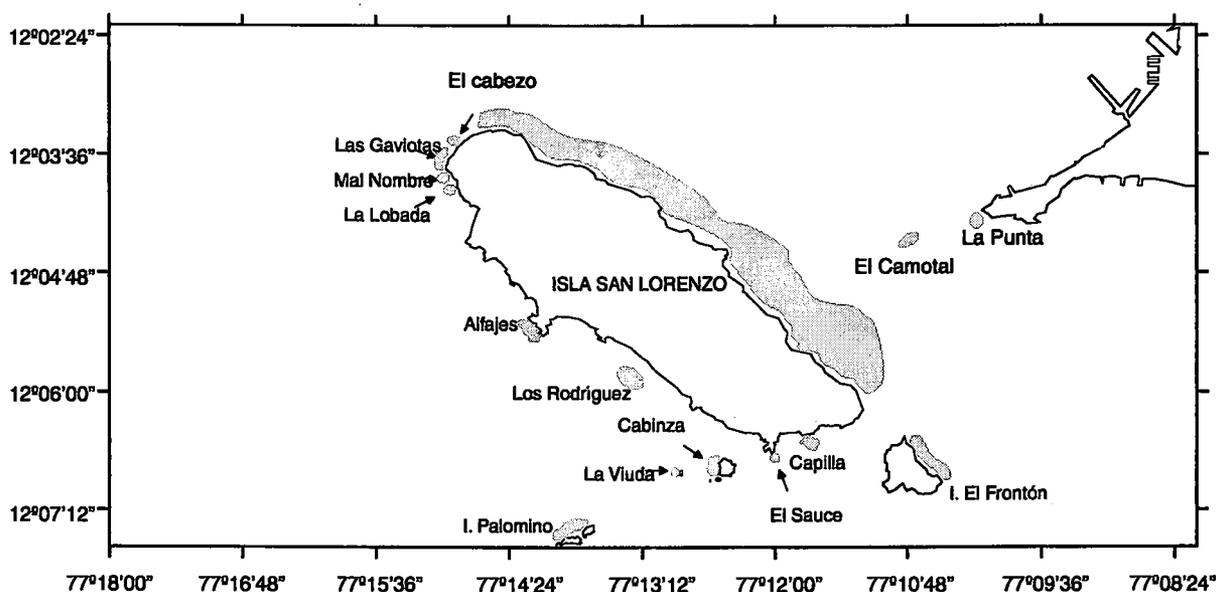


FIGURA 1. Principales zonas de pesca del pulpo *Octopus mimus* en el área del Callao, enero 1998 - enero 1999.

Los datos colectados por individuo fueron la longitud del manto (LM), peso total y el peso de los órganos reproductivos (ovario, oviductos y glándula anexa).

Los estadios de madurez gonadal se determinaron siguiendo la escala de cuatro estadios descritos por GUERRA (1975) para *O. vulgaris* (Tabla 1).

Tabla 1. Estadios de madurez gonadal de *Octopus mimus*. Callao, enero 1998 a enero 1999.

Hembras	
I- Inmaduro	Oviductos semitransparentes y delgados Glándulas oviducales muy pequeñas y blancas Ovario blanco y muy pequeño
II- Madurante	Oviductos blancos y anchos Glándulas oviducales de mayor tamaño y una banda blanca y denticulada Ovario blanco y más grande
III- Desovante	Oviductos blancos y anchos Glándulas oviducales de máximo tamaño y tres regiones características Ovario marfil y muy grande
IV- Post – Fresa	Oviductos color marfil y anchos Glándulas oviducales más pequeñas y colores más oscuros en cada región Ovario con restos de tejido color rojo-oscuro, flácido y sin óvulos
Machos:	
I - Inmaduro	Gónada pequeña y blanca sin espermatozoides en la Bolsa de Needham
II- Con espermatozoides	Presencia de espermatozoides en la Bolsa de Needham
III Post – Fresa	Bolsa de Needham parcial o totalmente vacía.

## 2.2 Talla media de primera madurez

Se utilizaron tablas de frecuencias mensuales de estadios de madurez por rango de tamaños. Se aplicó el método estadístico para estimar el tamaño de primera madurez de UDUPA (1986).

## 2.3 Talla media de desove

Se usó el método de VASSOLER (1979) que también fue empleado por EZZEDINE-NAJAI (1997) para *Eledone moschata*. Con este método se determina la talla a la cual el 50% de la muestra se encuentra desovando, según el análisis del porcentaje acumulado de individuos en estadio de desove por frecuencia de tallas.

## 2.4 Desarrollo gonadal

Se analizó el aumento en peso de las gónadas en relación con la longitud dorsal del manto y el peso eviscerado, como un indicador cualitativo de la progresión de la madurez con el crecimiento y con el aumento en peso del individuo, respectivamente.

## 2.5 Ciclo reproductivo

Para determinar el ciclo reproductivo del pulpo se obtuvieron los siguientes índices:

**Indice gonadosomático (IGS):**

Se determinó mediante la ecuación usada por DALI *et al.* (1998), que combina el peso de la gónada y la glándula accesoria (ovario y oviductos en las hembras, y la bolsa genital en los machos), expresado como un porcentaje del peso total:

$$IGS = PG \times 100 / PT - PG$$

donde:

PG = Peso de la gónada

PT = Peso total del individuo

**Indice de madurez (IM):**

Se estimó mediante la fórmula que combina el peso de las estructuras reproductoras (GUERRA 1975). Esta fórmula es la siguiente:

Para machos:

$$IM = PN / PN + PG$$

donde: PN = Peso del Complejo de la Bolsa de Needham

PG = Peso de la gónada

Para hembras:

$$IM = P \text{ ovid} / PG + P \text{ ovid}$$

donde: P ovid = Peso del oviducto

PG = Peso de la gónada

La maduración viene señalada en los machos por un aumento de este índice y en las hembras por una disminución del mismo.

**Porcentaje de individuos desovantes:**

Para el análisis de la variación del desove se obtuvieron porcentajes mensuales del estadio desovante con respecto al total de estadios, tanto para hembras como para machos.

**3. RESULTADOS****3.1 Composición por tamaños**

Las tallas del pulpo variaron entre 52 y 204 mm de longitud de manto (LM), con media de 122,9 y moda en 130 mm. Las tallas medias mensuales variaron entre 114,5 mm (junio) y 132,5 mm

(marzo). La distribución mensual de las tallas de las muestras desde enero 1998 hasta enero 1999 se dan en la Fig. 2.

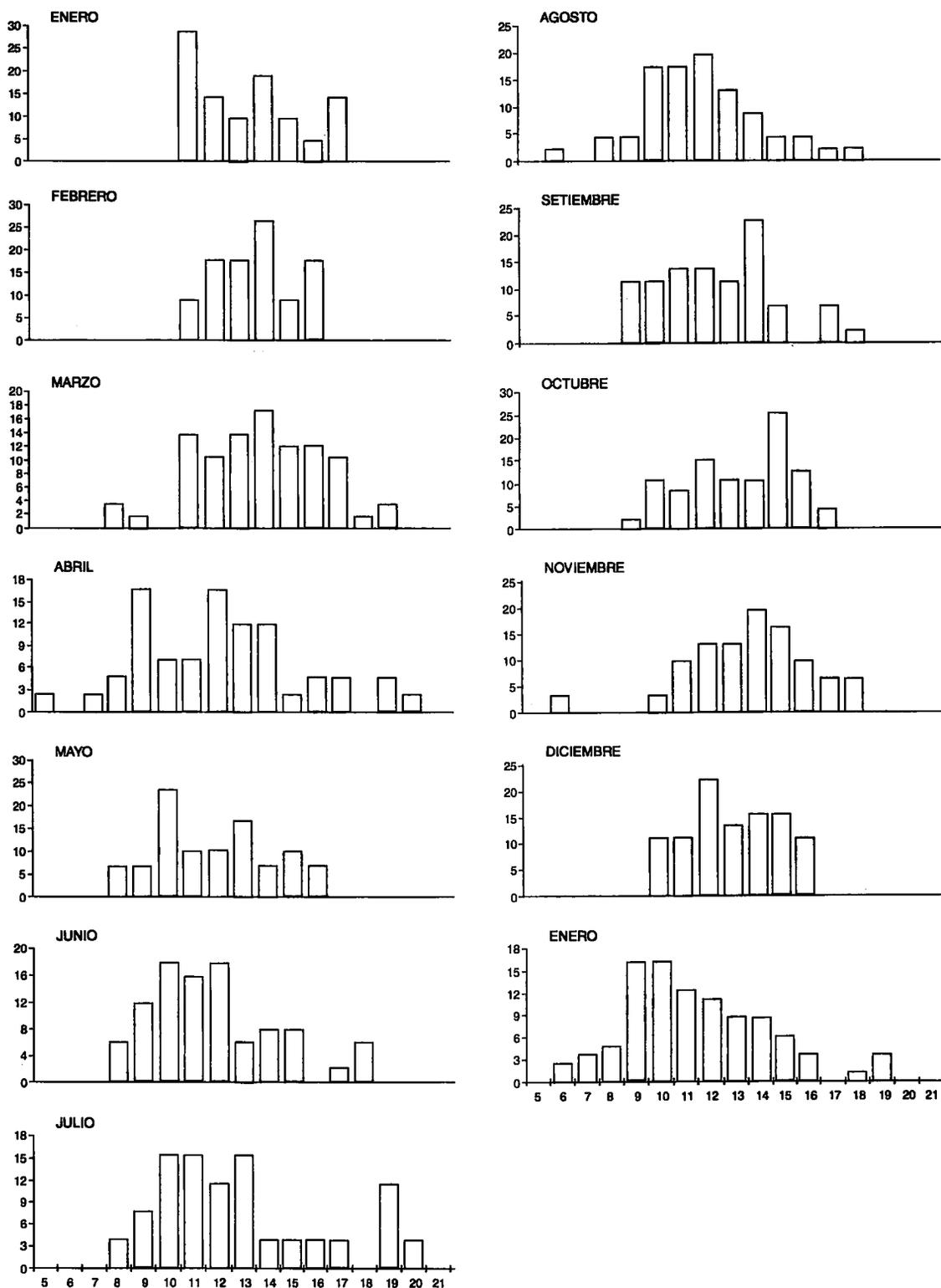


FIGURA 2. Composición por tallas del pulpo *Octopus mimus* en las capturas comerciales del Callao, enero 1998 - enero 1999.

### 3.2 Relación longitud de manto – peso total

Las fórmulas que definen esta relación son las siguientes:

Para hembras:

$$y = 0,0019 x^{2,655} \quad n = 537 \quad R^2 = 0.768$$

Para machos:

$$y = 0,0011 x^{2,7912} \quad n = 707 \quad R^2 = 0.828$$

La representación gráfica de la relación longitud – peso por sexos se presenta en las figuras 3 a,b,c. Se aprecia una leve diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ , t Student) por sexos, con un incremento en peso ligeramente mayor en el caso de ejemplares machos de tallas mayores a 100 mm.

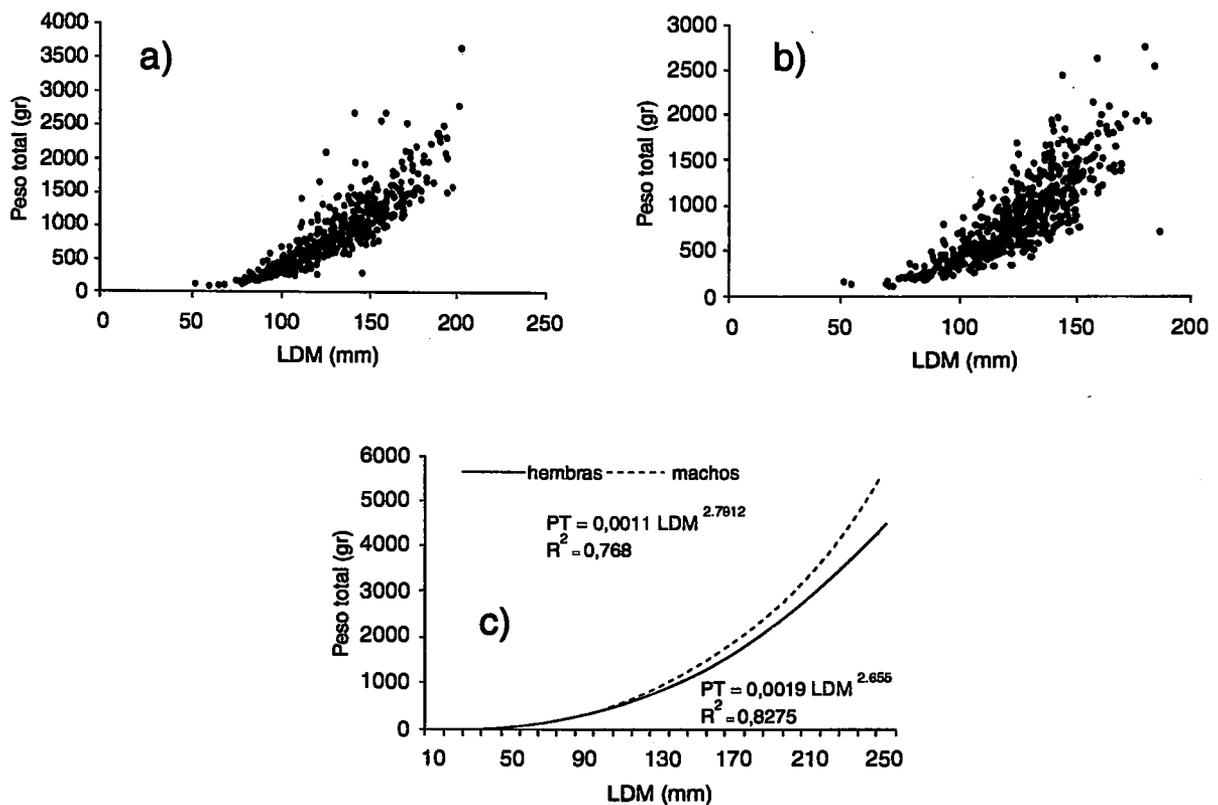


FIGURA 3. Relaciones longitud dorsal del manto - peso total para hembras (a) y machos (b) del pulpo *Octopus mimus* en la zona del Callao. c) Curvas teóricas de la relación longitud - peso para los dos sexos.

### 3.3 Talla media de primera madurez.

La talla media de primera madurez del pulpo en el área del Callao fue de 127,7 mm para hembras (121,8 - 133,9 mm), con un intervalo de confianza al 95%. En los machos, fue 65,5 mm (58,8 - 73,6 mm). Los valores hallados correspondieron a pesos teóricos de 742,5 g (655,5 - 841,5 g) en las hembras y 123,5 g (95,6 - 159,5) en machos.

### 3.4 Talla media de desove

La talla media de desove del pulpo fue estimada en 143 mm para hembras y 137 mm para machos (Fig. 4), cuyos pesos teóricos fueron 1.002,7 y 992 g respectivamente.

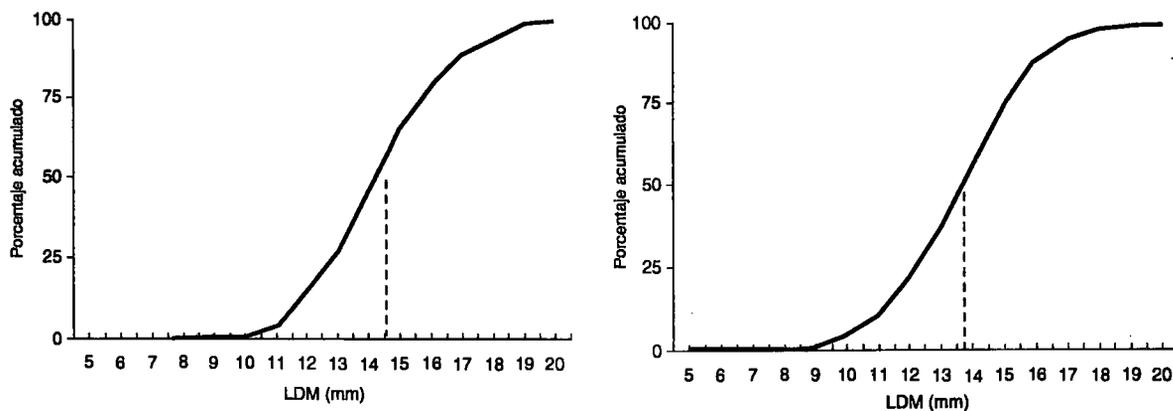


FIGURA 4. Tallas medias de desove del pulpo *Octopus mimus* para hembras (a) y machos (b) respectivamente.

### 3.5 Desarrollo de las gónadas.

El desarrollo de los órganos reproductores en hembras alcanzó su máximo después de los 14 cm, a partir del cual los pesos del ovario se incrementaron hasta 350 g y los pesos del oviducto hasta 30 g (Fig. 5). En las hembras no se aprecia un incremento conspicuo de la masa gonadal con relación al tamaño y peso del individuo hasta que alcanzan una cierta talla, a partir de la cual el aumento es más pronunciado. A tallas más grandes aumenta la masa gonadal, pero no se aprecia aumento en la talla o el peso del individuo. Los machos sí muestran un aumento en masa gonadal bien definido con el crecimiento desde tallas pequeñas, y el peso de las estructuras reproductivas alcanzó su máximo alrededor de los 13 cm de LDM (Fig. 6).

#### *Índice gonadosomático (IGS)*

Los mayores valores del índice gonadosomático se observaron en los meses de noviembre y febrero - marzo para ambos sexos, con un pequeño aumento de este índice en el mes de julio (Fig. 7).

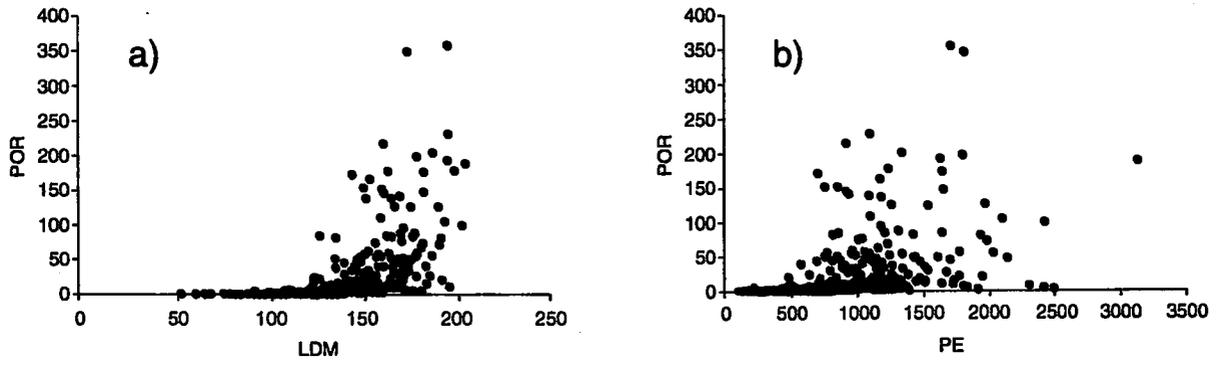


FIGURA 5. (a) Relación entre la longitud dorsal del manto (LDM) y el peso de los órganos reproductivos (POR).  
b) Relación entre el peso eviscerado (PE) y el peso de los órganos reproductivos para hembras de *Octopus mimus*.

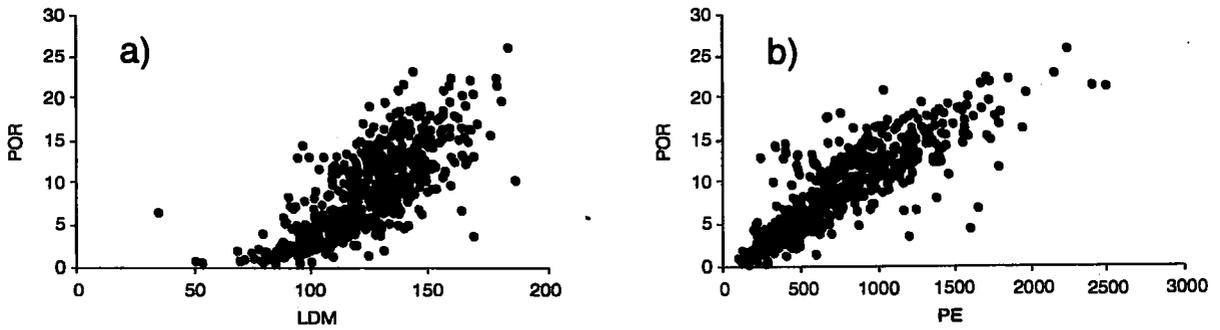


FIGURA 6. (a) Relación entre la longitud dorsal del manto (LDM) y el peso de los órganos reproductivos (POR)  
(b) Relación entre el peso eviscerado (PE) y el peso de los órganos reproductivos para machos de *Octopus mimus*.

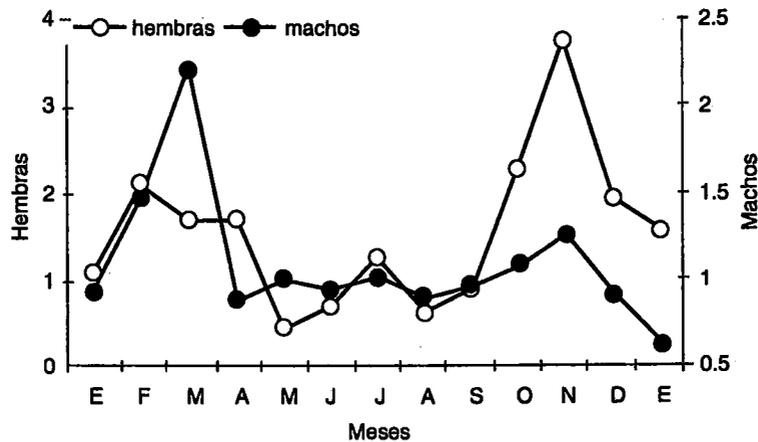


FIGURA 7. Variación de los promedios mensuales del índice gonadosomático del pulpo *Octopus mimus* en el área del Callao, enero 1998 - enero 1999.

*Indice de madurez (IM)*

Los resultados del IM en el área de Callao mostraron que la época de mayor actividad reproductiva correspondió al mes de noviembre y febrero- marzo. En hembras la máxima caída del IM se dio en noviembre y otra menor en febrero – marzo. En machos este índice alcanzó su máximo valor en noviembre, marzo y julio (Fig. 8).

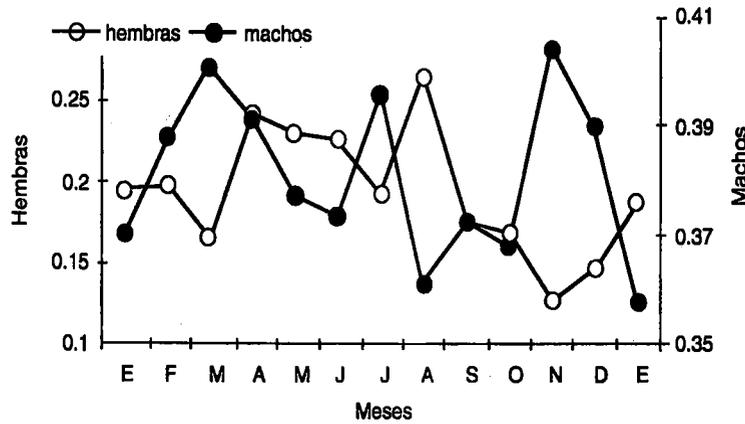


FIGURA 8. Variación de los promedios mensuales del índice de madurez del pulpo *Octopus mimus* en el área del Callao, enero 1998 - enero 1999.

*Porcentaje de individuos desovantes*

El análisis de los estadios desovantes del pulpo indicó que noviembre y, en menor grado, febrero - marzo serían los de mayor actividad reproductiva en el caso de las hembras; además, se evidencia un pico secundario de desove durante el mes de julio. El comportamiento reproductivo de los machos durante este periodo no se aprecia claramente mediante el análisis del estadio desovante; sin embargo, se observó una tendencia similar al de las hembras (Fig. 9).

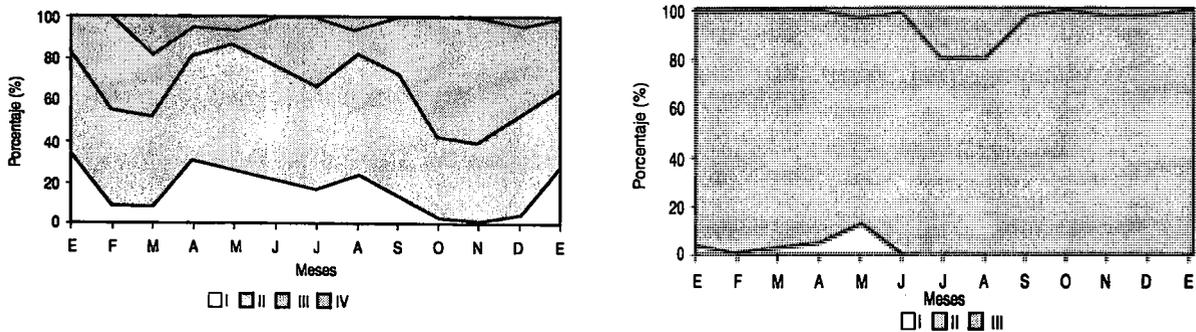


FIGURA 9. Cambios mensuales de los estadios de madurez de hembras (a) y machos (b) de *Octopus mimus* en el área del Callao, enero 1998 - enero 1999.

#### 4. DISCUSIÓN

Se resalta la marcada diferencia en el momento de la maduración en ambos sexos, observándose que la primera madurez de los machos es alcanzada a tallas mucho menores que las hembras. Resultados similares fueron obtenidos por PÉREZ (1992) para el pulpo de las costas de Antofagasta – Chile, y por SÁNCHEZ Y OBARTI (1993) para *Octopus vulgaris* en la costa española del Mediterráneo, señalando que esta característica es típica de los octópodos.

La talla media de desove no muestra diferencia notoria entre hembras y machos; sin embargo, el rango de tallas de los machos maduros es mayor que el de las hembras. Sería conveniente considerar sólo ejemplares hembras en la estimación de la talla mínima de captura, al tener éstas un rango de tallas más representativo de ejemplares maduros (PÉREZ 1992). Como medida de regulación se sugiere un peso mínimo de 1,0 kg con carácter de preliminar, debiendo realizarse mayores estudios al respecto.

Aunque los meses de primavera parecen constituir el principal periodo de desove del pulpo (*Octopus mimus*), ocurren varios eventos de desove durante el año, uno secundario en verano y otro de menor intensidad en invierno. Este último evento, si bien no se aprecia claramente en el análisis del IGS, se evidencia en el análisis de los otros índices. Estos resultados coinciden con los encontrados por CORTEZ *et al.* (1995) para la misma especie, en la región de Iquique, Chile; y por NACARINO (1996) para la zona de Pucusana, Perú.

Se observó la presencia de hembras maduras durante todo el año, por lo que *O. mimus* puede ser considerada probablemente como una especie de desove continuo. Hembras en estadio de post-fresa también se encontraron durante gran parte del periodo analizado, aunque aparecen en número ligeramente mayor en los meses inmediatos a los de mayor actividad reproductiva (Figs. 9a y 9b). La ocurrencia de hembras en este estadio sugiere que éstas sobreviven todavía algún tiempo luego del desove, aunque quedarían en tal estado de agotamiento que les sería imposible sobrevivir y la muerte se produciría después de la eclosión de los huevos, tal como ocurre en *O. vulgaris* (GUERRA 1975, MANGOLD 1989). El aumento en peso de los órganos reproductivos en las hembras, sin el correspondiente aumento de talla o peso del individuo (Figs. 5 a y b), indicaría que los nutrientes necesarios para el desarrollo gonadal provienen en gran parte de los tejidos corporales del individuo. Al parecer, ocurre en esta especie lo descrito para *O. vulgaris* (MANGOLD 1989).

La ocurrencia de varios períodos de desove en un solo año podría explicarse por la presencia de varios stocks que convergen en la misma área; uno de ellos sería el que se origina en el evento de reproducción de la primavera; y el segundo, de menor magnitud, durante el evento de verano. También existe la posibilidad de un tercer stock, que se podría originar en el invierno; esto suponiendo una edad máxima de un año aproximadamente. Todas estas asunciones necesitan ser confirmadas con estudios en periodos de tiempo mayores, que permitan determinar la variabilidad existente en relación con los cambios ambientales.

Otras especies de *Octopus* despliegan una gran variedad en la periodicidad de la reproducción, desde especies estrictamente estacionales hasta las que desovan durante todo el año. Una especie que presenta una fuerte estacionalidad de la reproducción es *Octopus maya* en Centroamérica, para la cual se han registrado eventos de reproducción en diciembre y en enero – febrero (SOLÍS-RAMÍREZ 1989). Una especie que desova todo el año es *Octopus californicus* (HOCHBERG 1989).

Para el caso de *Octopus vulgaris* se ha generalizado la hipótesis del ciclo de vida en la que hay dos cohortes independientes por año: el desove que tiene lugar en primavera da como resultado el reclutamiento de una cohorte el siguiente otoño; y la cohorte de otoño será reclutada en la primavera del año siguiente; el tiempo de vida es de aproximadamente un año (MANGOLD 1983, FERNÁNDEZ-NÚÑEZ *et al.* 1996). Sin embargo, otros estudios muestran una tendencia irregular en la estacionalidad de la reproducción (SÁNCHEZ Y OBARTI 1993).

La biología del pulpo, al igual que la de otros octópodos existentes en la costa peruana, es poco conocida a pesar de la importancia económica que tiene. En general, los cefalópodos son un grupo dentro de los moluscos con un variado rango de estrategias reproductivas, desde las típicamente semélparas (que desovan una sola vez en su ciclo de vida), por ejemplo muchas especies de *Octopus*, hasta plenamente iteróparas (varios desoves durante su ciclo de vida) (CORTEZ *et al.* 1995). Estos aspectos, si bien no han sido comprobados para la especie *Octopus mimus*, aun no han sido completamente descartados.

Se sabe que el aumento de la biomasa de concha de abanico, especie presa del pulpo, tiene un efecto positivo en el aumento de la abundancia de este último (ARNTZ Y FAHRBACH 1996). El incremento de la abundancia de *O. fontanianus* en la pesquería costera durante el fuerte evento El Niño 1982 – 1983 refuerza esta idea (ARNTZ *et al.* 1988 en CORTEZ *et al.* 1995). En Chile, la posibilidad de un aumento explosivo de la abundancia del pulpo *O. mimus* en la zona norte también ha sido contemplada (CORTEZ *et al.* 1995).

Las variaciones de temperatura, luminosidad y disponibilidad de alimento son factores claves para explicar los cambios en el ciclo de vida de los cefalópodos, sobre todo en hábitats de alta inestabilidad. Un ejemplo es el caso de *Eledone moschata* en que la maduración no coincide entre poblaciones de distintas áreas (EZZEDINE-NAJAI 1997). El efecto de las variaciones de estos factores en el ciclo reproductivo de *Octopus mimus* necesita ser determinado; asimismo, la influencia del evento El Niño en la reproducción y el aumento de la abundancia del pulpo, tal y como fue apreciado durante los años 1997 y 1998, en que los desembarques de este recurso aumentaron en aproximadamente 10 veces (ESTRELLA *et al.* 1998). Los resultados aquí presentados, al haber sido tomados durante este periodo, tienen que observarse dentro del contexto de este evento, siendo necesaria una mayor investigación en el comportamiento reproductivo y en la biología en general del pulpo *Octopus mimus* durante años normales.

## 5. Referencias

- ARNTZ W. y E. FAHRBACH. 1996. El Niño: Experimento Climático de la Naturaleza. Fondo de Cultura Económica. México: 312 pp.
- DALI, H. I., P. R. BOYLE y M. A. COLLINS, 1998. Reproductive status of *Opisthoteuthis* sp. over an annual cycle. In Cephalopod Biodiversity, Ecology and Evolution. PAYNE, A. I. L., LIPINSKI M. R., CLARKE, M. R. AND M. A. C. ROELEVELD (Eds.). S. Afr. J. mar. Sci 20: 187 – 192.
- CORTEZ T., B.G. CASTRO y A. GUERRA. 1995. Reproduction and condition of female *Octopus mimus* (Mollusca: Cephalopoda). Marine Biology 123: 505-510
- ESTRELLA C., R. GUEVARA-CARRASCO y J. PALACIOS. 1998. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas, y meses durante el primer semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú N° 139. 229 pp.
- EZZEDINE-NAJAI S; 1997; Maturation Sexuelle D'*Eledone moschata* (Cephalopoda, Octopoda) du Golfe de Gabès (Tunisie, Méditerranée Orientale); Vie Milieu 47 (1) 69-76.
- FERNANDEZ-NUÑEZ M., C. HERNANDEZ-GONZALEZ, C. RAYA y E. BALGUERIAS. 1996. Reproductive Biology of Octopus *Octopus vulgaris* Cuvier 1797 from North Western African Coast (21° N – 26°N). Shellfish Committee C.M. 1996/K:15

- FLORES M., S. VERA, R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 1998. Estadística de los desembarques de la pesquería marina peruana 1996 – 1997. Inf. Inst. Mar Perú N° 140. 64 pp.
- GUERRA A. 1975. Determinación de las diferentes fases de desarrollo sexual de *Octopus vulgaris* Lamarck, mediante un índice de madurez. Inv. Pesq. 39 (2) 397-416.
- GUERRA A. 1979. Fitting a von Bertalanffy expression to *Octopus vulgaris* growth. Inv. Pesq. 43 (1) 319-326.
- HOCHBERG F. G. 1989. *Octopus californicus*. The fishery and market potential of octopus in California. LANG, M and HOCHBERG, F.G. (Ed). 23 – 28 pp.
- MANGOLD K. 1983. *Octopus vulgaris*, en Boyle P. R.: Cephalopod Life Cycles, Vol I: Species Accounts. Academic Press. 335 – 364 pp.
- MANGOLD K. 1989. *Octopus vulgaris*: Review of the Biology. En: LANG, y HOCHBERG (eds.). The fishery and market potential of octopus in California. 85 – 90 pp.
- NACARINO M. 1997. Aspectos Reproductivos del Pulpo *Octopus mimus* en la zona de Pucusana. Tesis para optar la Licenciatura en la Universidad Particular Ricardo Palma. 98 pp.
- OLIVARES A., O. ZUÑIGA, G. CASTRO. 1996. Antecedentes reproductivos para el manejo de *Octopus mimus* en el norte de Chile. VII COLACMAR Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar.
- PEREZ H. 1992. Dinámica poblacional del pulpo *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 en las costas de Antofagasta, y aspectos de la alimentación y crecimiento en cautiverio. Tesis para optar por el grado de Licenciado en la Universidad Católica del Norte, Chile.
- RAYA C. P. y C. L. HERNANDEZ-GONZALEZ. 1998. Growth lines within the beak microstructure of the octopus *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797.0 S. Afr. J. mar. Sci.
- SÁNCHEZ P. y B. OBARTI. 1993. The Biology and Fishery of *Octopus vulgaris* caught with clay pots on the Spanish Mediterranean Coast. Reprinted from Okutani T, O'Dor R.K. and Kobodera T. (Ed.). 1993. Recent Advances in Cephalopods Fisheries Biology. Tokai University Press, Tokyo. 477-487 pp.
- SOLÍS-RAMÍREZ M. 1989. *Octopus maya*: Biology and Fishery in Mexico. En: LANG y HOCHBERG (eds.) 1997. Proceedings of the Workshop on the fishery and market potential of octopus in California. (105 – 114) Smithsonian Institution. Washington. 192 pp.
- UDUPA K. 1986. Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes. Fishbyte 4 (2) 8 – 11.
- VAZZOLER, A. E. A. DE. 1979. Manual de métodos para estudios biológicos de populações de peixes reprodução e crescimento. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 106 pp.