

# *PLEURONCODES MONODON* H. MILNE EDWARDS, EN LA BAHIA DE MEJILLONES DEL SUR, CHILE (CRUSTACEA, DECAPODA, ANOMURA)

JUAN GUTIÉRREZ M. y OSCAR ZÚÑIGA R.\*

**ABSTRACT.** Biometric characteristics of 1.528 males and 1.444 females of the pelagic red crab *Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards were studied. Sample were collected fortnightly from September 1974 to September 1975, in Mejillones Bay (Lat. 23° 02' 47" S; Long. 70° 30' 48" W), Antofagasta, Chile. A sample of 1.061 males and 669 females collected in August 1971, was studied as a complement. Specimens were found at maximum depth of 40 meters.

The following parameters were measured: fresh weight, length and width of cephalothorax, consistency of carapace, weight of abdomen, sex, and characteristics of the eggs. The distribution of size and sex showed three modal groups and four periods of sexual maturity. The most important period was June/July 1975 and the mass spawning occurred before the mass molting.

The relation length/width of the cephalothorax showed monthly linear regression and the relation of size/total weight in males allow to point out an increase in weight that can be detected over 30 mm. The relation length of cephalothorax/total length is given as a comparison for other studies in which total length is utilized as a size.

## INTRODUCCION

En agosto y noviembre de 1971, el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad de Chile, Sede Antofagasta, hizo una prospección preliminar de *Pleuroncodes monodon* (langostino zanahoria) en la bahía de Mejillones del Sur, conjuntamente con el Departamento de Tecnología Pesquera de la Universidad del Norte (Gutiérrez y Otsu 1972). En aquella oportunidad las muestras fueron obtenidas en diferentes sectores desde Caleta Hornos a Punta Angamos (fig. 1), encontrándose concentraciones regulares de langostinos que se podrían explotar a nivel artesanal. Las agrupaciones más importantes cuali y cuantitativamente fueron detectadas en el sector Punta Choros, el que consideramos zona de muestreo para el presente estudio.

Después de dicha prospección preliminar se estimó necesario hacer un estudio más completo de las variaciones estacionales de algunos parámetros del langostino, decidiéndose muestrear durante 12 meses. En este período se analizaron 2.972 ejemplares (1.528 machos y 1.444 hembras), cuyos resultados se presentan en este trabajo.

## MATERIALES Y METODOS

La extracción de los especímenes se realizó mensualmente desde septiembre de 1974 a septiembre de 1975, en una extensión paralela a la costa y en un rango de profundidad de 20 a 40 m, empleando una rastra con marco metálico semicircular de 2 m de diámetro con copo de red fina (1 cm entre nudos).

De cada muestra se separaron al azar alrededor de 100 ejemplares por sexo, los que fueron sometidos en el laboratorio a las siguientes medidas en fresco: largo del cefalotórax (que en adelante se denominará talla), ancho del cefalotórax, largo total, peso total y peso del abdomen. Además se anotó la consistencia del caparazón, presencia y características de huevos en las hembras; los ejes de medidas considerados se entregan en la fig. 2. Para la separación por sexo se consideraron algunos caracteres externos de dimorfismo sexual, como por ejemplo ubicación del poro genital de las hembras en la coxa del 3<sup>er</sup> par de pereiópodos y carencia del 1<sup>er</sup> par de pleópodos; ubicación del poro genital de los machos en la coxa del 5<sup>o</sup> par de pereiópodos y el 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> par de pleópodos transformados en órganos copuladores.

\*Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad de Chile, Sede Antofagasta, Casilla 1240, Antofagasta.

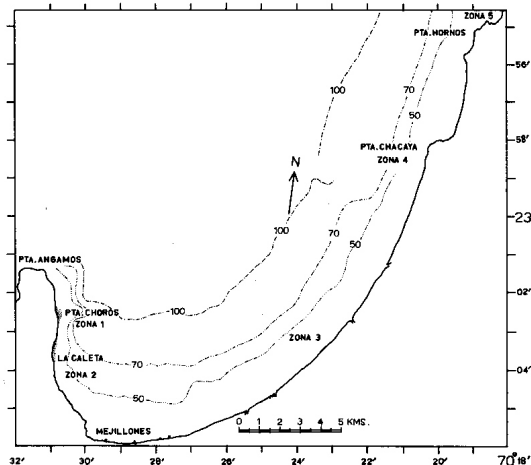


Fig. 1. Zonas de muestreo en la bahía de Mejillones del Sur, isóbatas en metros.

Con el fin de detectar los períodos de muda simultánea, se confeccionó una escala subjetiva de consistencia del caparazón con tres estados: estado 1, caparazones blandos y semiduros; estado 2, caparazones de consis-

tencia y dureza normal; estado 3, caparazones gruesos, duros y con caracteres de envejecimiento.

Los períodos de posturas y eclosión de larvas se obtuvieron empleando una escala relativa de desarrollo de los huevos, compuesta de tres estados: estado 1, huevos opacos, de color naranja; estado 2, huevos color beige con esbozos de larva; estado 3, huevos color café, visualizándose algunas estructuras de la larva.

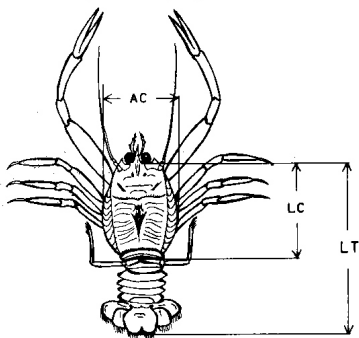
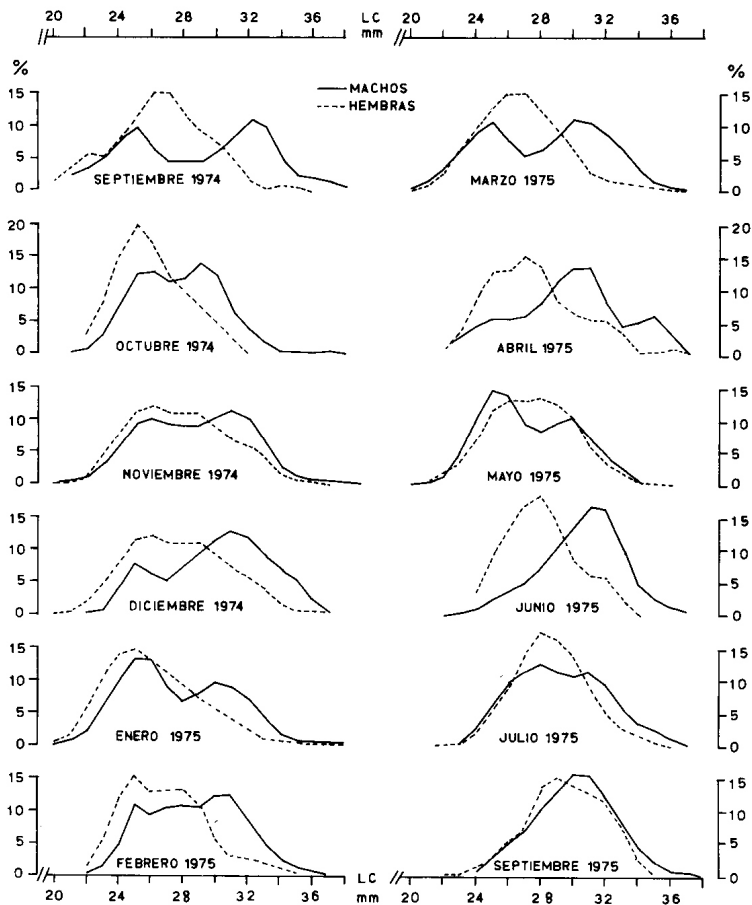


Fig. 2. Ejes de medidas considerados en *Pleuroncodes monodon*. AC: ancho del cefalotórax. LC: largo del cefalotórax. LT: largo total.

## RESULTADOS

### 1. DISTRIBUCIÓN POR TALLA Y SEXO

La composición por talla es homogénea a través de los 12 meses de muestreo en ambos sexos. Se observa prácticamente una sola moda para las hembras, que se desplaza en los diferentes meses entre las tallas 25 y 29 mm. Los machos presentan dos modas: la primera fluctúa entre las tallas 25 y 31 mm y la segunda, entre 29 y 31 mm (fig. 3).

Fig. 3. Frecuencia en porcentaje de tallas mensuales de machos y hembras de *Pleuroncodes monodon*.

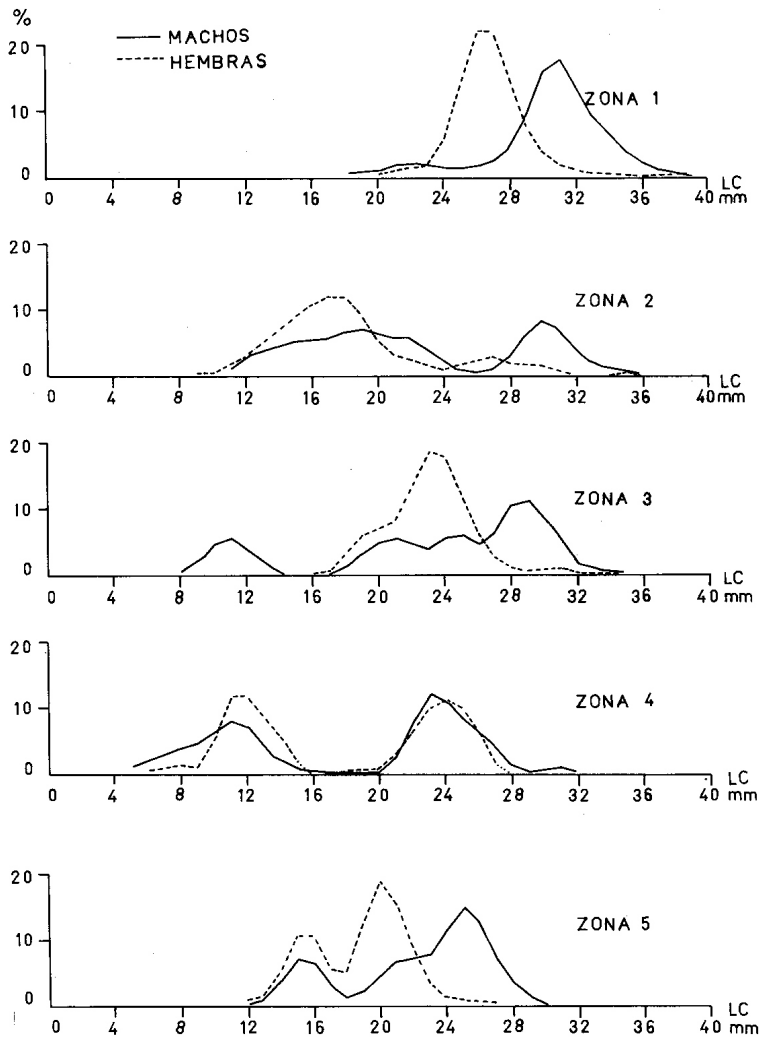


Fig. 4. Frecuencia de talla por zonas, en porcentaje, para machos y hembras de *Pleuroncodes monodon*. Agosto de 1971.

Aparentemente las muestras no serían representativas de toda la población, faltando por lo menos un grupo de talla inferior y uno superior, debido a la selectividad involuntaria en los sistemas de extracción o porque la población se distribuye en el área de la bahía por grupos de tallas. Esta posibilidad se tomó en cuenta considerando la composición por tallas de cinco diferentes sectores de la bahía, en capturas obtenidas durante agosto de 1971. Según se puede apreciar en el gráfico de frecuencias de tallas por zonas (fig. 4), la zona 1 tiene una estructura muy similar a la obtenida en 1974 y 1975, pero las cuatro zonas siguientes tienen diferentes composiciones. Además no sólo se observa una estructura diferente en cada sector, sino que también se aprecia una distribución por sexo y talla; por ejemplo, desde la zona 1 hacia la 5 aumenta el porcentaje de machos y tienden a disminuir las tallas promedios (fig. 5). En la estructuración general de la población en las 5 zonas, se pueden observar 3 grupos modales que corresponderían a 3 clases anuales.

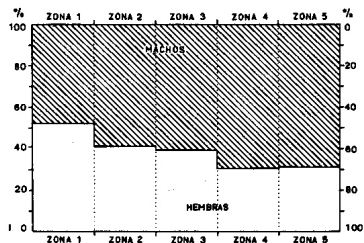


Fig. 5. Porcentaje de machos y hembras por zonas, en muestras de *Pleuroncodes monodon*. Agosto de 1971. N promedio por zona: machos 212; hembras 134.

Mediante experiencias bajo control en acuarios, se ha comprobado que el crecimiento de *P. monodon* es rápido, descartándose la posibilidad que las tres clases anuales que se insinúan corresponden al 3°, 4° y 5° año de edad, como se supone que sucede con el langostino de San Antonio (Miranda 1965). En Valparaíso también se constataron 3 clases

modales para *P. monodon* (Arana 1971), aunque las tallas generales son algo superiores a las del langostino de la bahía de Mejillones.

## 2. PROPORCIÓN SEXUAL

Durante todo el período de muestreo se observaron concentraciones importantes de hembras en septiembre y diciembre de 1974, y de machos en octubre de 1974, junio y septiembre de 1975. En los otros meses la proporción fue constante, alrededor del 50% (fig. 6).

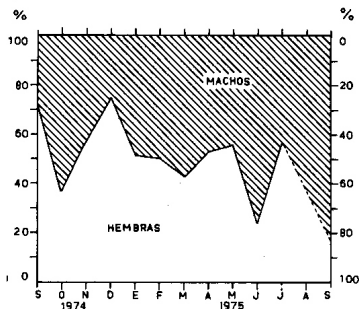


Fig. 6. Porcentaje mensual de machos y hembras para las muestras obtenidas en 1974 y 1975.

De acuerdo con las observaciones de 1974 y 1975, la proporción sexual varía mensualmente, pero también ocurre lo mismo según el sector dentro de la bahía en una misma época, como se aprecia en los muestreos de agosto de 1971 (fig. 5), existiendo una distribución areal por grupos de tallas y sexo. No se consideró distribución batimétrica porque el rango de profundidad en que se trabajó no fue muy amplio: de 20 a 40 m en 1974 y 1975, y de 40 a 70 m en 1971. A mayores profundidades los lances de extracción fueron negativos.

## 3. MADUREZ SEXUAL

En el desarrollo del estudio siempre aparecieron hembras con huevos, pero las frecuen-

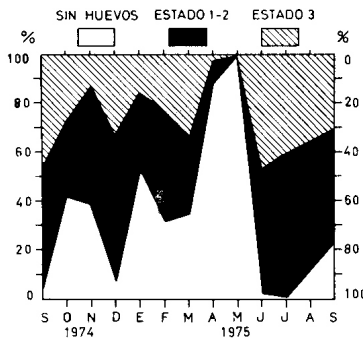


Fig. 7. Porcentaje mensual de hembras con huevos en diferentes estados de desarrollo y sin ellos.

cias máximas (sobre 60%) se dieron en septiembre y diciembre de 1974, febrero-marzo y junio-julio de 1975, que podrían considerarse como cuatro periodos de postura en el año, siendo el más significativo el de junio-julio de 1975, durante el cual prácticamente el 100% de las hembras portaba huevos (fig. 7).

La talla mínima de hembras con huevos fue de 19 mm, la máxima de 38 mm y la frecuencia máxima promedio de 27 mm. Respecto al recuento de huevos, éste se realizó sólo

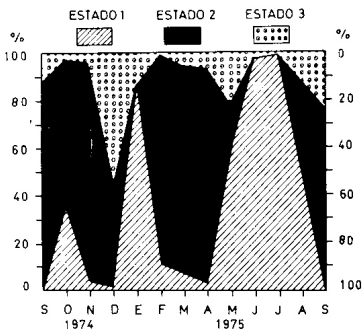


Fig. 8. Variación en porcentaje mensual del estado de los caparzones en *Pleuronecodes monodon*.

en hembras de 30-35 mm, obteniéndose un promedio de 9 mil huevos por ejemplar, cifra que nos permite tener una idea general de la fecundidad.

#### 4. MUDAS

De acuerdo con la escala subjetiva indicada en materiales y métodos, los estados del caparazón se llevaron a un gráfico de porcentaje mensual (fig. 8), donde la máxima concentración de individuos recientemente mudados se da en los meses de octubre de 1974 y enero, junio-julio de 1975, que corresponderían a tres periodos de muda dentro del año. Comparando este gráfico con el de porcentaje de hembras con huevos, se aprecia cierta coincidencia, lo que permite confirmar las observaciones directas que los desoves son precedidos por mudas simultáneas, como sucede con otros crustáceos decápodos de la bahía de Mejillones (Gutiérrez y Zúñiga 1976).

Mientras se controlaba el crecimiento en acuarios de langostinos de 16 a 18 mm de talla, de 1 año aproximadamente de edad estimada, se observó un incremento promedio de 2,5 mm por muda. Si este ritmo de crecimiento se mantiene y considerando las tres mudas simultáneas anuales que se insinúan en el gráfico de estado de los caparzones, al segundo año de vida medirían 23,5 a 25,5 mm, en tanto que al tercer año estas tallas deberían aumentar a 31 y 32,5 mm, valores cercanos a los obtenidos en los gráficos de frecuencias de talla (fig. 3).

#### 5. RELACIÓN LARGO Y ANCHO DEL CEFALOTÓRAX

De acuerdo al cálculo de regresión mensual, la relación entre el largo y el ancho del cefalotórax es constante tanto para machos como para hembras, siendo la ecuación de la recta  $y = 0,22 + 0,75 x$ .

#### 6. RELACIÓN TALLA/PESO TOTAL

La relación talla/peso total es constante para machos y hembras hasta la talla 30 mm. A valores superiores, los machos aumentan en

TABLA 1. Regresiones para la relación largo del cefalotórax/ peso total de *Pleuroncodes monodon*, según fórmula de Huxley  $Y = AX^k$ .  $r$  = coeficiente de correlación.

Meses 1974-75	Machos			Hembras		
	K	A	r	K	A	r
Septiembre	2,9546	0,00054	0,93	2,8700	0,00073	0,92
Octubre	3,1162	0,00039	0,92	2,3682	0,00413	0,80
Noviembre	2,9634	0,00061	0,91	3,0225	0,00046	0,89
Diciembre	2,7420	0,00132	0,90	2,7614	0,00125	0,93
Enero	3,0511	0,00037	0,99	2,7583	0,00092	0,99
Febrero	2,9503	0,00054	0,99	2,9457	0,00056	0,98
Marzo	2,8863	0,00067	0,99	3,1567	0,00026	0,99
Abril	2,6819	0,00142	0,97	3,2978	0,00018	0,98
Mayo	2,6310	0,00174	0,98	2,5960	0,00200	0,99
Junio	2,2820	0,00586	0,93	2,4560	0,00314	0,95
Julio	2,5851	0,00232	0,96	2,2998	0,00635	0,98
Septiembre	2,5660	0,00225	0,98	2,5202	0,00267	0,96

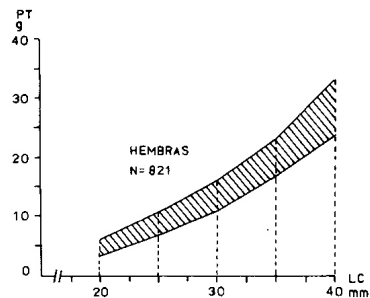
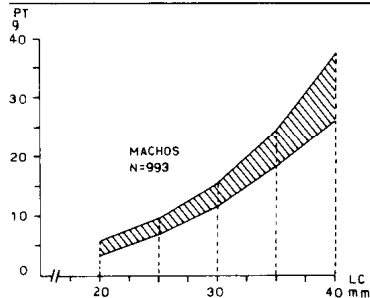


Fig. 9. Amplitud de variación en la relación talla/peso total para machos y hembras de *Pleuroncodes monodon*.

peso. Este carácter aparente en el dimorfismo se hace evidente en las tallas superiores (35 a 40 mm), en las cuales los apéndices de los machos se tornan más robustos. Las ecuaciones de las regresiones mensuales para ambos sexos se entregan en la tabla 1, y su graficación simultánea para mostrar la amplitud de variación en peso para las tallas claves (20, 25, 30, 35 y 40 mm) se da en la figura 9.

Como también se detectaron cambios mensuales de peso en una misma talla, con estos datos se confeccionó un gráfico de variación mensual para machos y hembras de la talla promedio más frecuente, 25 mm (fig. 10). Aquí se observa que las variaciones fluctúan en un ritmo semejante para ambos sexos,

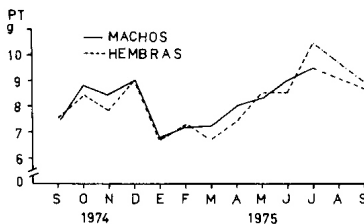


Fig. 10. Variación mensual de peso total (PT) para la talla 25 mm en machos y hembras de *Pleuroncodes monodon*.

interpretación clara de una oscilación en relación con su régimen alimenticio; sin embargo, se aprecia también en las hembras un leve aumento de peso sobre los machos en los meses de mayor concentración de hembras ovíferas, por influencia del peso de los huevos.

### 7. RELACIÓN PESO DEL ABDOMEN/PESO TOTAL

Como dato de importancia para una posible explotación, se calculó la significación del peso del abdomen sobre el peso total del langostino, obteniéndose regresiones diferentes para machos y hembras (fig. 11).

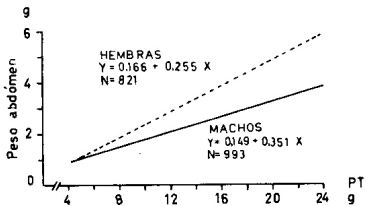


Fig. 11. Regresión tipo de la relación peso total (PT)/peso del abdomen en machos y hembras de *Pleuroncodes monodon*.

Además de influir los huevos en el mayor peso del abdomen en las hembras, debe considerarse también una diferencia positiva como característica de dimorfismo, ya que en los

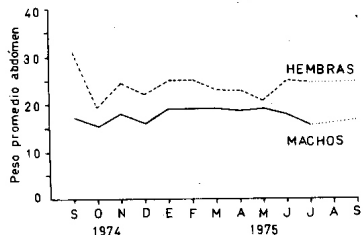


Fig. 12. Porcentaje mensual del peso promedio del abdomen sobre el peso total para machos y hembras de *Pleuroncodes monodon*.

meses donde el 100% de las hembras no tenían huevos bajo el abdomen, el peso de su abdomen era mayor que en los machos (fig. 12).

### 8. RELACIÓN ENTRE EL LARGO DEL CEFALOTÓRAX Y EL LARGO TOTAL

En el presente trabajo se usó el largo del cefalotórax como talla para la relación de medidas, aunque otros autores utilizan el largo total. Para efectos comparativos se calculó la relación largo del cefalotórax/largo total, obteniéndose las rectas de regresión para machos y hembras (fig. 13).

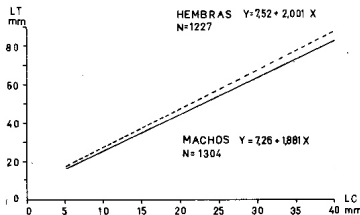


Fig. 13. Rectas de regresión para la relación largo del cefalotórax/largo total en machos y hembras de *Pleuroncodes monodon*.

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se analizaron algunas variaciones biométricas de 1.528 machos y 1.444 hembras de *Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards (langostino zanahoria), recolectados entre septiembre de 1974 y septiembre de 1975 en el sector Punta Choros de la bahía de Mejillones del Sur, a una profundidad de 20 a 40 m. Se empleó como complementación una muestra de 1.061 machos y 669 hembras, obtenida en agosto de 1971 en 5 sectores diferentes de la misma bahía, a una profundidad de 40 a 70 m, y que se indican en la figura 1.

Los parámetros considerados fueron: largo y ancho del cefalotórax, largo y peso total, peso del abdomen, consistencia del caparazón, presencia y características de los huevos en las hembras.



En las conclusiones se puede indicar que la distribución por talla y sexo presenta 3 grupos modales que podrían corresponder a 3 clases anuales. Las fluctuaciones mensuales y por zonas se entregan en las figuras 3 y 4.

Los períodos de postura se producirían 4 veces en el año, de acuerdo con las frecuencias máximas de hembras con huevos, siendo la más significativa la de junio y julio de 1975, en que prácticamente el 100% de hembras portaba huevos. Los desoves son precedidos por mudas simultáneas.

La relación largo y ancho del cefalotórax es constante para ambos sexos; sin embargo, en la relación largo del cefalotórax y peso total aparece un aumento de peso en los machos a partir de la talla 30 mm. También se aprecia una variación mensual de peso para una misma talla.

En el presente estudio se entrega además la relación largo del cefalotórax/largo total con fines comparativos con los trabajos en que se usa el largo total como talla.

**AGRADECIMIENTOS.** Expresamos nuestros agradecimientos al colega Luis Rodríguez V., por su colaboración en la traducción del abstract al inglés. Hacemos extensivo nuestro reconocimiento a los señores Gilberto Galleguillos, Exequiel Lillo, Carlos Díaz, Enrique Oyarce y Enrique Hernández por la participación en el montaje de las artes de pesca usadas, colecta, mediciones de las muestras y la tipografía de los manuscritos; todos ellos funcionarios del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, de la Universidad de Chile, Sede Antofagasta.

## LITERATURA CITADA

- ARANA, P., M. PIZARRO y M. FELISA. Análisis de los parámetros biométricos de los langostinos amarillo (*Ceremonida johni*) y zanahoria (*Pleuroncodes monodon*) de la costa de Valparaíso. *Invest. Mar.* 1 (12): 285-316.
- GUTIÉRREZ, J. e I. OTSU. Características biométricas de *Pleuroncodes monodon*. En: Informe sobre el trabajo de prospección preliminar del langostino zanahoria (*Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards) en la bahía de Mejillones. Universidad de Chile y Universidad del Norte, Antofagasta, I: 54-69.
- GUTIÉRREZ, J. y O. ZÚÑIGA. *Cancer setosus* Molina en la bahía de Mejillones del sur. *Rev. Biol. Mar. Dep. Oceanol.* 1976 *Univ. Chile.* 16(1): 1-25.
- MIRANDA, O. El langostino colorado (*Ceremonida johni*) y el amarillo (*Pleuroncodes monodon*) en la zona de San Antonio. Trabajo presentado al 3° Congreso Latinoamericano de Zoología, Santiago de Chile.