

AREAS DE RECLUTAMIENTO Y ESTRUCTURA POBLACIONAL  
DE *RHYNCHOCINETES TYPUS* MILNE EDWARDS,  
1837 (CRUSTACEA RHYNCHOCINETIDAE), EN CHILE CENTRAL

J. A. Vásquez y J. C. Castilla

Laboratorio de Zoología

Departamento de Biología Ambiental y de Poblaciones

Facultad de Ciencias Biológicas

Pontificia Universidad Católica de Chile

Casilla 114-D Santiago

CHILE

ABSTRACT

*Rhynchocinetes typus* a marine coastal shrimp was sampled in Central Chile during 1979-1981. The results demonstrated that the species occupies intertidal pools with permanent water circulation and shallow water of 2 - 3 m depth as nursery grounds (juvenile areas). Main evidence for this was: (a) the presence of oviferous females and juvenile specimens in such areas all year round; (b) the reduced number of oviferous females and juveniles in waters deeper than 3 m all year round; (c) the greater number of eggs in females found in shallow areas as compared with those in deeper and more exposed ones.

Migrational movements of *R. typus* from deep waters to shallower ones are suggested by: (a) the absence of this shrimp in deeper waters from June to August (i. e. cease of artisanal fishery), and (b) the increase of shrimp density in shallow waters during those months (i. e. maximum density in intertidal pools is observed).

Recibido para publicación 12 Julio 1982.

INTRODUCCION

El camarón de roca *Rhynchocinetes typus*, es un crustáceo decápodo, marcuró, de la familia Rhynchocinetidae. Su distribución geográfica se extiende desde Lobos de Afuera (6° 57' S - 80° 42' W) (Perú), hasta San Antonio (33° 34' S - 71° 37' W) (Chile), (Chirichigno, 1970).

Hasta 1963 *R. typus* apareció en las estadísticas pesqueras como el camarón más importante por su extracción. A partir de 1954 esta pesquería artesanal es enmascarada por la pesquería del "Camarón Nylon" *Heterocarpus reedi* (Fig. 1).

*Rhynchocinetes typus* es fácilmente diferenciable del resto de los caridea comestibles por su rostro prolongado, móvil y solevantado. Es de color pardo-verdoso, con numerosas manchas anaranjado-rojizas (BAHAMONDE y LOPEZ, 1967). HOLTUIS (1952), lo describe como de tipo costero, presente en aguas de ambientes protegidos (puertos y bahías), como también en zonas rocosas expuestas.

Existen pocos antecedentes sobre la biología y ecología de esta especie. BAHAMONDE y LOPEZ (1967), estudiaron muestras comerciales adquiridas en

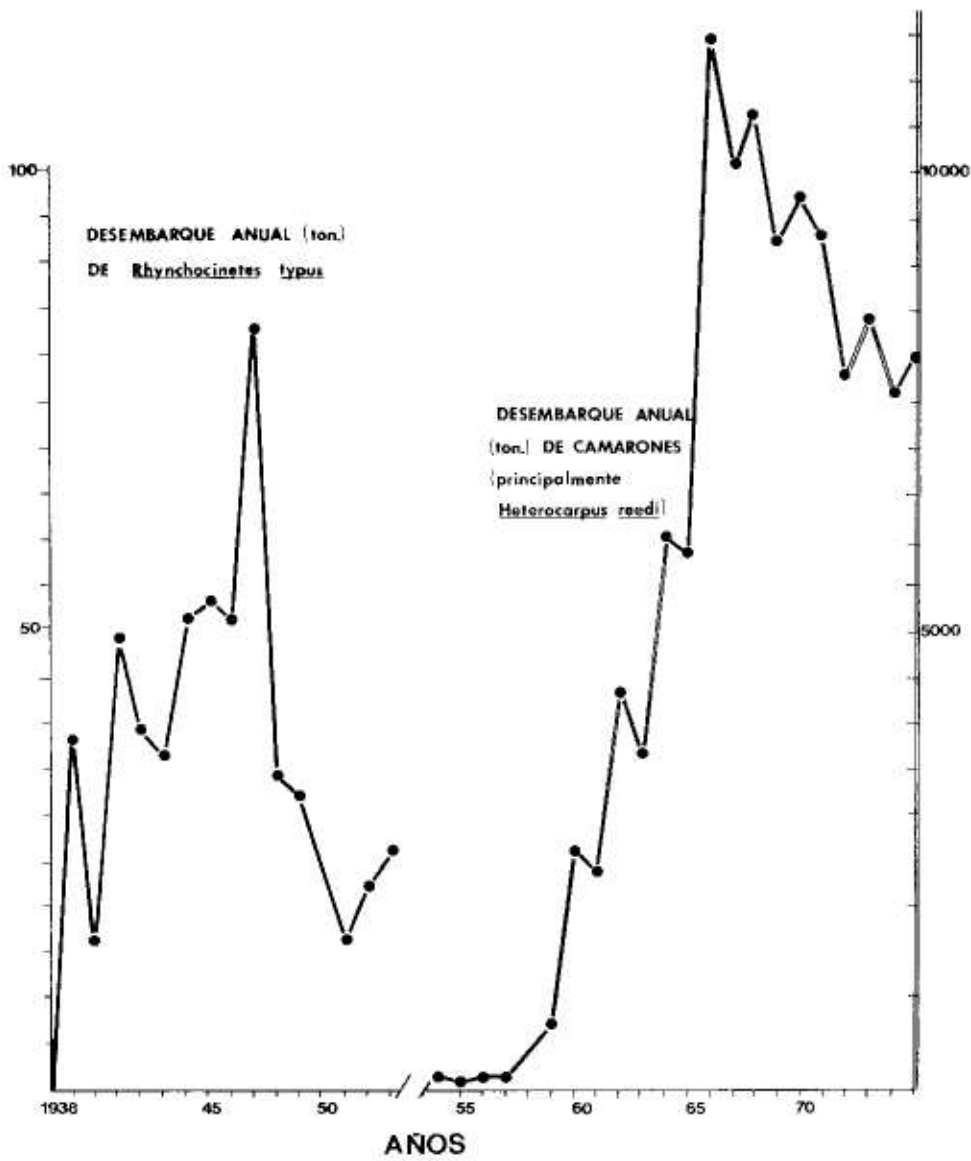


Figura 1, Desembarque anual de *R. typus* hasta 1953, año en que las capturas de *Heterocarpus reedi* enmascaran la extracción artesanal de *R. typus*.  
(Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero (1937-1975)).

el Mercado de Santiago, documentando acerca de la estructura poblacional de *Rhynchocinetes typus*, y también entregan antecedentes sobre fecundidad y épocas reproductivas. MIRANDA y KONG (1970), estudiando a *R. typus* en la bahía de Antofagasta durante 36 meses de muestreo, corroboran muchas de las observaciones realizadas por BAHAMONDE y LOPEZ (1967). Llama poderosamente la atención, en el estudio de MIRANDA y KONG (1970), la escasa captura de individuos pequeños y la ausencia casi completa de hembras ovíferas. Observaciones preliminares de los autores sugieren la hipótesis que pozas intermareales (con recambio de agua permanente) y lugares someros protegidos, funcionan como zonas de reclutamiento poblacional para *Rhynchocinetes typus*. El desarrollo de este trabajo está dirigido al estudio de esta hipótesis.

#### MATERIALES Y METODOS

Durante abril de 1979, se realizaron tres muestreos preliminares en Caleta Hornos ( $29^{\circ} 37' \text{ L. S.} - 71^{\circ} 20' \text{ L. W.}$ ), Valparaíso ( $33^{\circ} 03' \text{ L. S.} - 71^{\circ} 38' \text{ L. W.}$ ) y San Antonio ( $33^{\circ} 34' \text{ L. S.} - 71^{\circ} 37' \text{ L. W.}$ ). Pozas intermareales con recambio de agua permanente y aguas someras de Los Molles ( $32^{\circ} 14' \text{ L. S.} - 71^{\circ} 33' \text{ L. W.}$ ) y Pichidangui ( $32^{\circ} 06' \text{ L. S.} - 71^{\circ} 33' \text{ L. W.}$ ) fueron muestreadas para determinar la estructura poblacional de *Rhynchocinetes typus*. Todos los muestreos se efectuaron con trampas confeccionadas de acuerdo a un modelo de trampa de uso generalizado en la pesca artesanal de este recurso, en la zona Central de Chile (Fig. 2). A las trampas se les acondicionó,

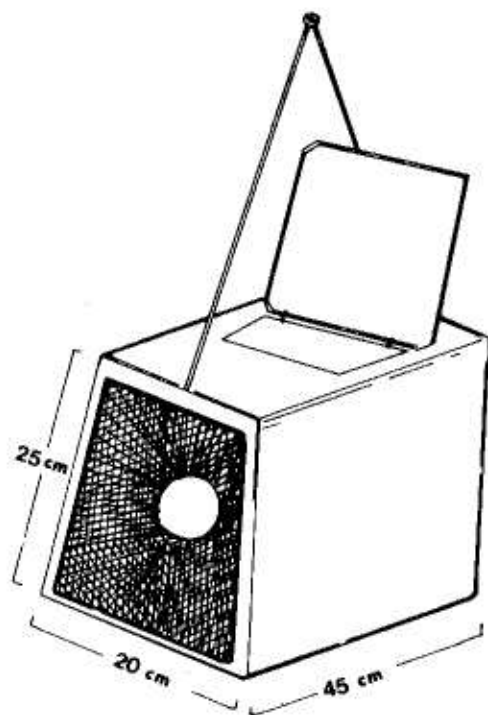


Figura 2. Trampa camaronesa de uso común en la captura artesanal de *R. typus*.

en ambos extremos, una malla de plástico de 4 mm de apertura, para asegurar la captura de juveniles. Las trampas fueron espaciadas cada 5 m en los lugares de muestreo y sumergidas durante dos horas. Todos los ejemplares capturados fueron fijados en terreno con formaldehído al 100% diluido en agua de mar. En el laboratorio, los individuos recolectados fueron cambiados a alcohol al 700%, medidos (long. cefalotórax), sexados y determinado el número de huevos en las hembras portadoras (BAHAMONDE y LOPEZ, 1967). Se analizaron un total de 2.473 ejemplares de *R. typus*, obtenidos en doce colectas entre marzo de 1979 y marzo de 1981. Los datos obtenidos fueron

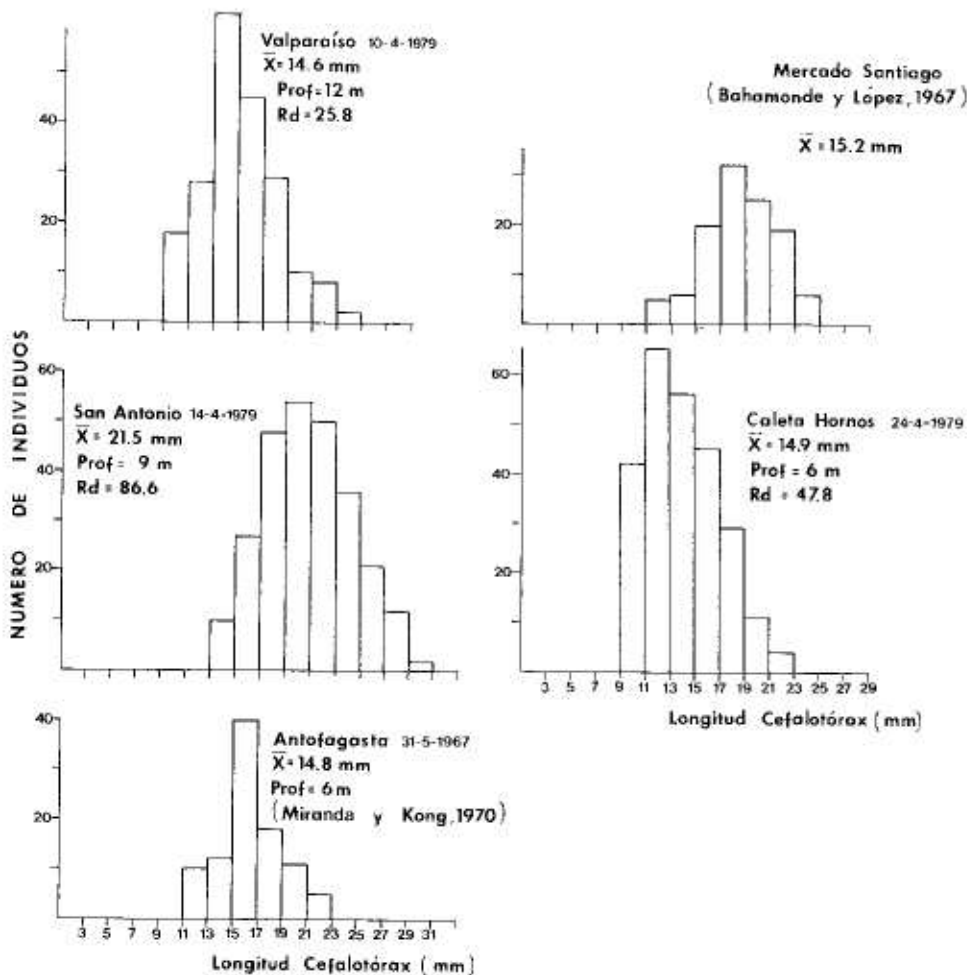


Figura 3. Estructura poblacional de *R. typus* de muestras obtenidas en Caleta Hornos, Valparaíso y San Antonio durante abril. Se incluyen además antecedentes de la literatura (BAHAMONDE y LOPEZ, 1967, MIRANDA y KONG, 1970) para el mismo mes

$\bar{X}$  = Tamaño promedio.

Prof. = Profundidad de captura.

Rd. = Rendimiento del arte de pesca (= abundancia). (Nº individuos/trampa x hora).

sometidos a análisis de varianza de una vía y de comparación de líneas de regresión. Este último permite analizar separadamente la varianza de cada una de las variables  $x$  e  $y$  y de la regresión, como también un análisis conjunto de las pendientes e interceptos de cada par de variables. Por otro lado los coeficientes de regresión permiten comprobar si las pendientes de las diversas líneas de regresión provienen de poblaciones que poseen la misma pendiente (SOKAL y ROHLF, 1969).

Puesto que se desconoce a qué talla *Rhynchocinetes typus* alcanza su madurez sexual, para el presente estudio, individuos juveniles son aquellos especímenes de *R. typus* cuya longitud de cefalotórax es inferior a 10 mm; decisión tomada en base a la hembra ovífera más pequeña encontrada durante el muestreo.

El concepto de *recluta* está utilizado en este estudio en un sentido poblacional y se refiere específicamente al segmento(s) poblacional de *R. typus* de tallas juveniles.

### RESULTADOS

La Fig. 3 muestra la frecuencia de tamaños de los muestreos poblacionales de Caleta Hornos (24-04-79), Valparaíso (10-04-79) y San Antonio (14-04-79). Se incluyen además los muestreos de BAHAMONDE y LOPEZ (1967) y de MIRANDA y KONG (31-05-67) en Antofagasta, todos ellos documentan la falta de individuos pequeños o juveniles. Es importante hacer notar que todos estos muestreos se realizaron durante el mes de abril a profundidades mayores a los 6 m, (excepto los muestreos efectuados por MIRANDA y KONG en Antofagasta que se realizaron entre 3 y 6 m). La Fig. 4 muestra la estructura de la población de *R. typus* durante los meses de muestreo en pozas intermareales y lugares someros protegidos de Los Molles y Pichidangui. Los muestreos provenientes de ambas localidades fueron tratados como una sola muestra, debido a que no existen diferencias significativas de tamaño entre los individuos provenientes de ambas localidades (Tabla I).

El desplazamiento modal de la población se expresa en la variación del tamaño promedio de los individuos de *R. typus* (Fig. 5-A). Los máximos tamaños promedios se encuentran durante los meses de invierno-primavera, mientras que los menores tamaños promedios se encuentran durante el verano. La disminución de los tamaños promedios de cefalotórax durante estos meses es consecuencia de la presencia de juveniles en estos ambientes. La abundancia relativa de *R. typus* presenta una curva de distribución inversa a la de los tamaños promedios de cefalotórax, donde las mayores abundancias de juveniles ocurren durante los meses de verano tardío y otoño (Fig. 5-B).

La abundancia relativa de hembras ovíferas se muestra en la Fig. 5-C, indicando que hembras con huevos se encuentran presentes durante todo el muestreo, en los ambientes estudiados. Las máximas abundancias relativas de hembras portadoras coinciden con las máximas abundancias relativas de los juveniles.

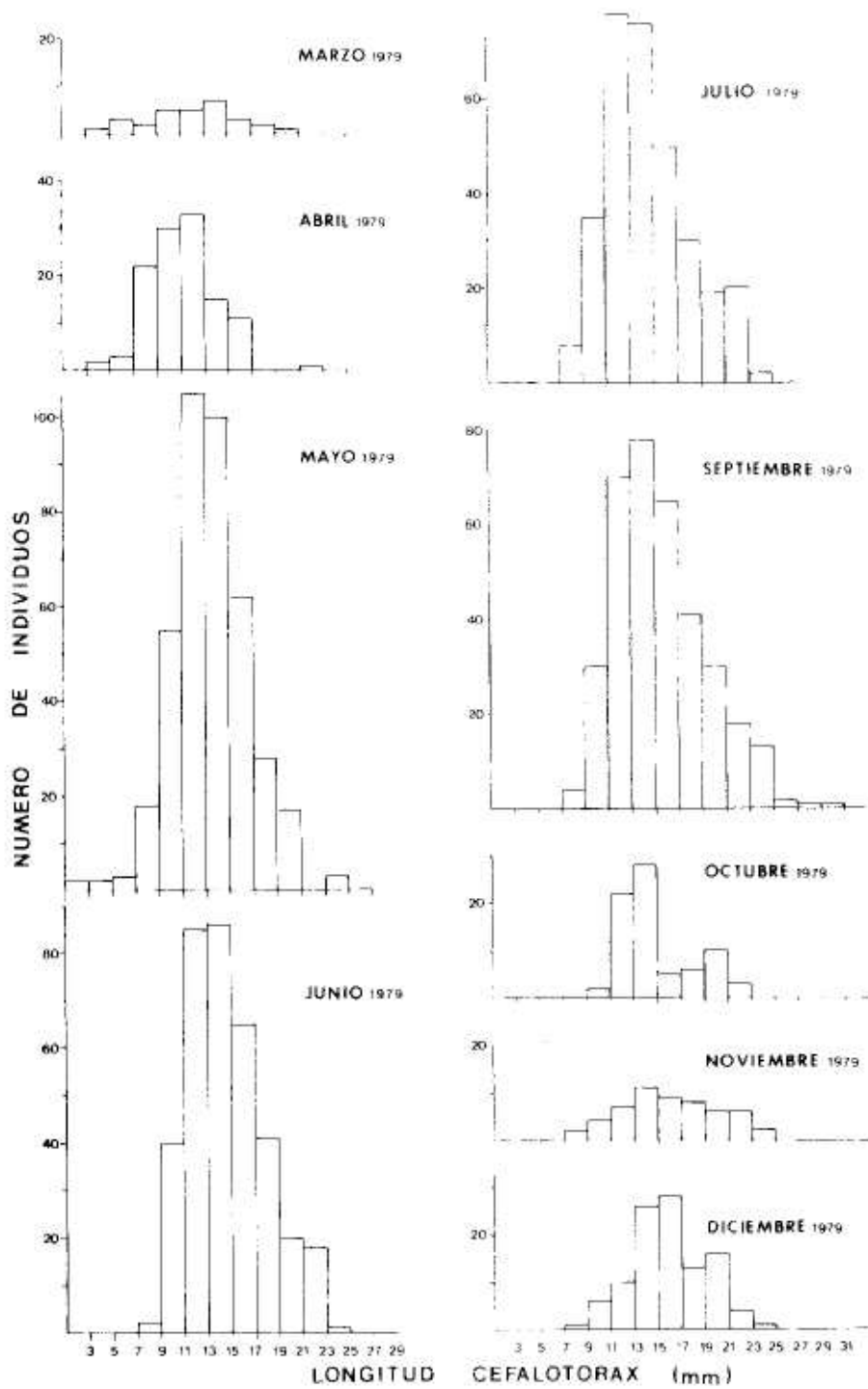
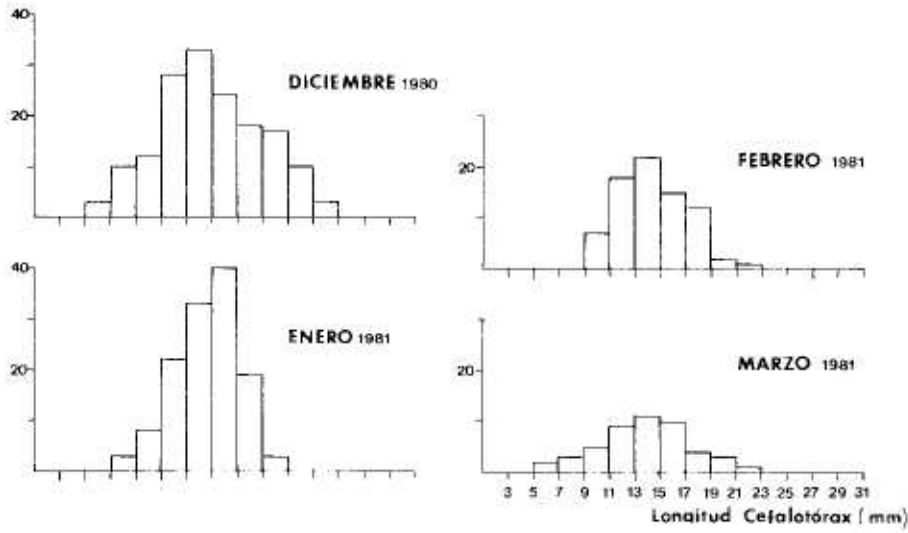


Figura 4. Estructura poblacional de *R. typus* durante los meses de muestreo en pozas intermareales y aguas someras protegidas de Los Molles y Pichidangui.



Continuación figura 4

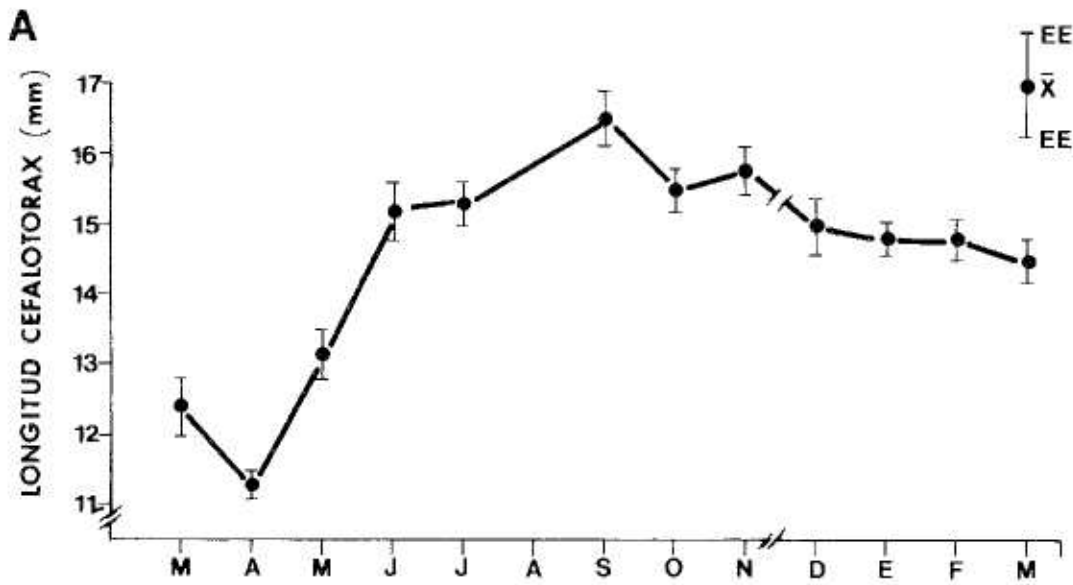


Figura 5a. Variación mensual del tamaño promedio de *R. typus*.

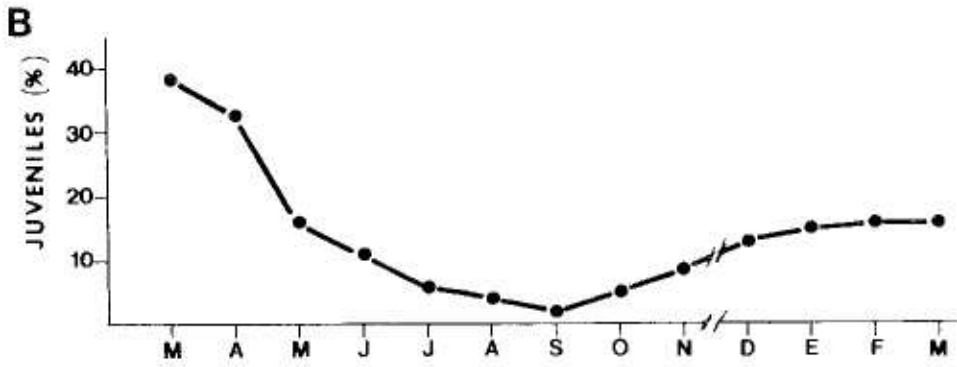


Figura 5b. Variación mensual de la abundancia relativa de individuos juveniles de *R. typus*.

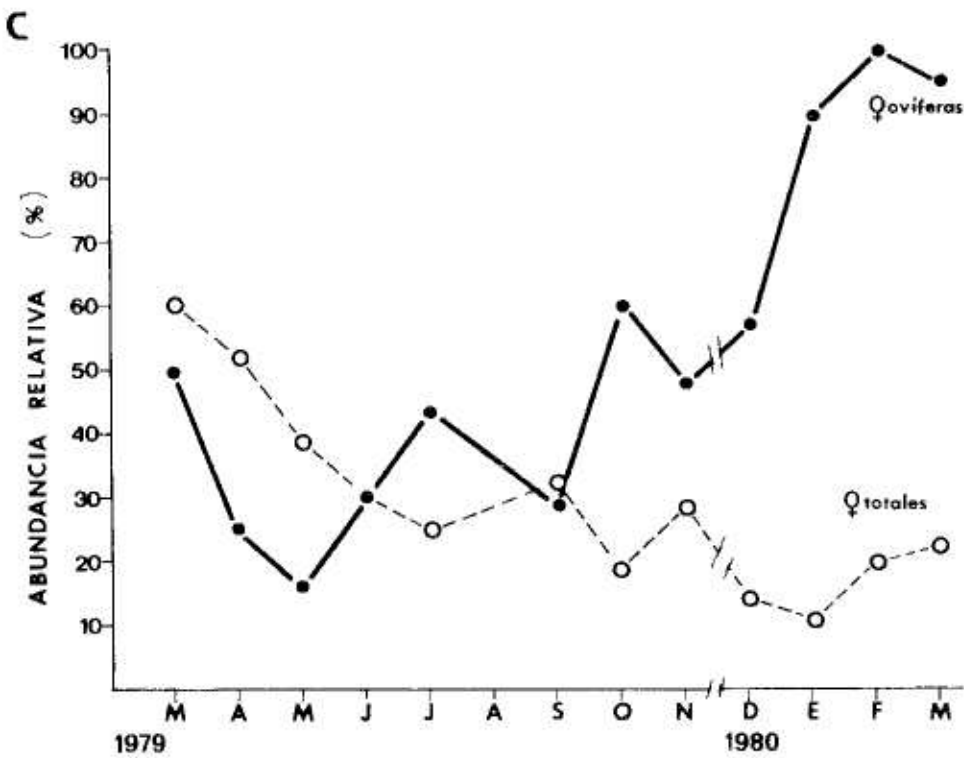


Figura 5c. Variación mensual de la abundancia relativa de hembras (sobre el total de individuos capturados en la muestra) y de hembras ovíferas (sobre el total de hembras capturadas en la muestra).

La Fig. 6 muestra las líneas de regresión de dos poblaciones de hembras ovíferas, provenientes la primera de pozas intermareales y la segunda de ambientes expuestos con seis o más metros de profundidad. El análisis de va-



rianza de estas dos líneas de regresión muestra un coeficiente de regresión común ( $r = 0.80$ ) significativo ( $P < 0.01$ ), sugiriendo que ambas muestras provienen de una única población. Sin embargo, el análisis comparativo de los valores de F para los interceptos y las pendientes conjuntas, muestran que existe diferencia significativa en los interceptos de estas líneas de regresión, no así en sus pendientes conjuntas (Tabla II). Esto indica que hembras ovíferas provenientes de zonas de pozas intermareales aportan mayor cantidad de huevos que hembras de igual tamaño de ambientes submareales. Estas diferencias exceden los 1.000 huevos para cada tamaño de cefalotórax utilizado en la regresión. El número de huevos en hembras portadoras obtenidas de capturas comerciales (BAHAMONDE y LOPEZ, 1967), presumiblemente a profundidades mayores a los 6m, coinciden con nuestros resultados en el número de huevos aportados por hembras obtenidas a profundidades similares, para tamaños de cefalotórax equivalentes. Por otro lado un muestreo en gradiente batimétrico durante el mes de junio de 1979, indica que la mayor ocurrencia de hembras ovíferas y de juveniles, al menos durante este muestreo, ocurre entre los cero y tres metros de profundidad (Fig. 7).

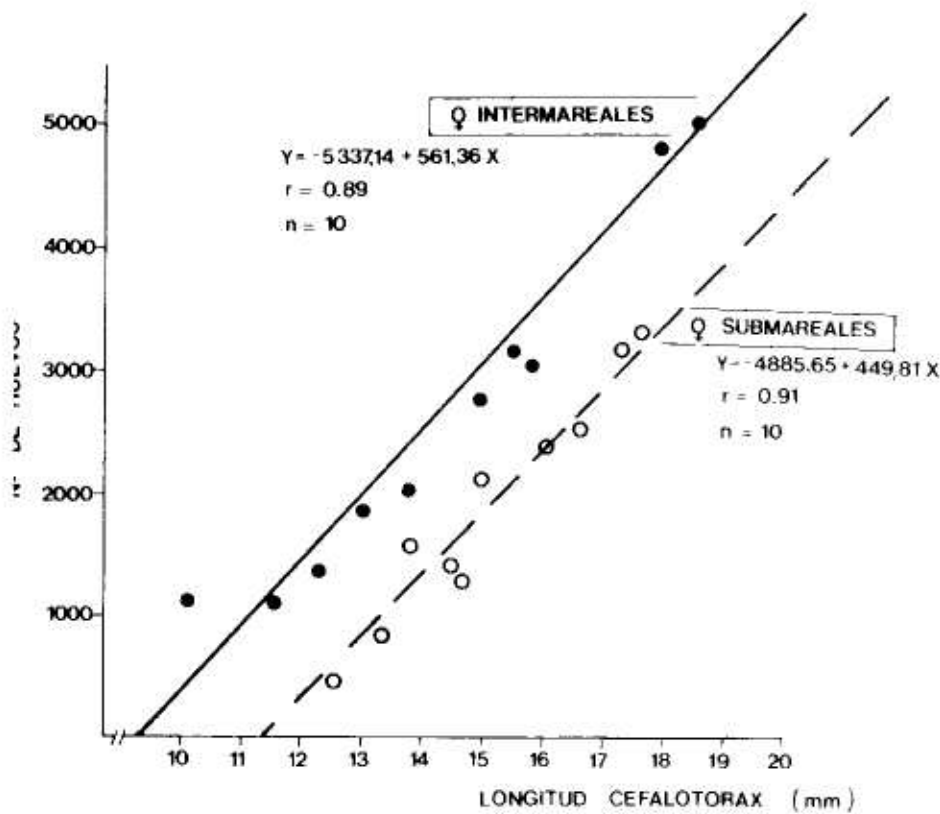


Figura 6. Líneas de regresión generadas por el número de huevos que aportan hembras provenientes de ambientes intermareales y submareales.

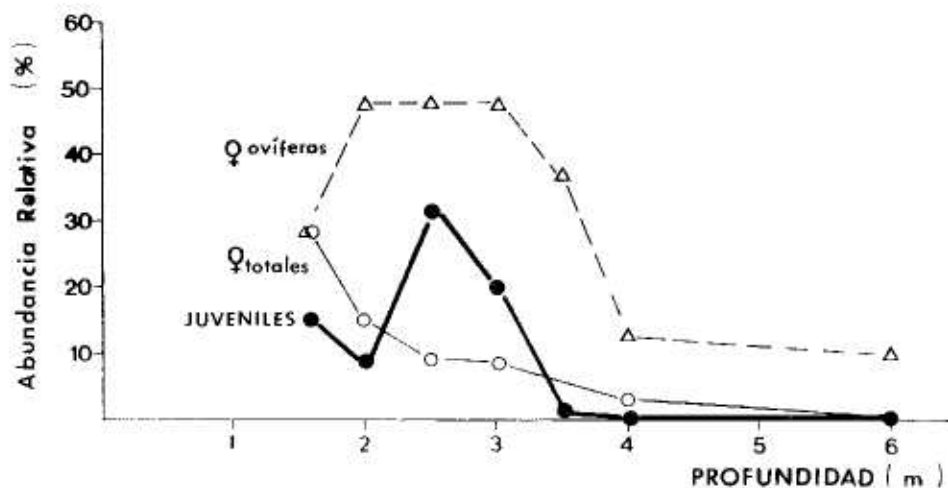


Figura 7. Perfil batimétrico de la abundancia relativa de hembras ovíferas, de hembras totales y de individuos juveniles.

La variación mensual de abundancia relativa de la población de *R. typus* en pozas intemareales y ambientes someros protegidos, expresada en número de individuos/trampa x hora, indica que estas poblaciones presentan un incremento de la densidad poblacional durante los meses de mayo a septiembre (Fig. 8).

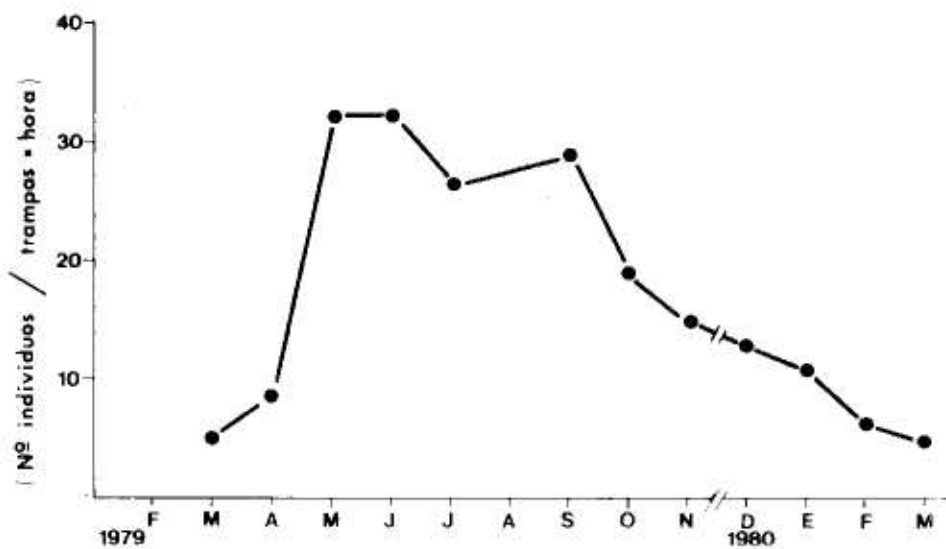


Figura 8. Variación mensual de la abundancia relativa de *R. typus* (Nº individuos/trampa x hora) durante los meses de muestreo.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

La conducta reproductiva de un gran número de especies de camarones incluye generalmente movimientos migracionales. Debido a la importancia de los camarones penneidos en las pesquerías mundiales, la mayoría de los estudios de dinámica poblacional han sido realizados en este grupo, describiéndose dos movimientos reproductivos migracionales típicos: el primero consiste en el desplazamiento de individuos pre-adultos hacia el mar abierto o aguas de mayor profundidad y salinidad (fecundación y desove) y el segundo movimiento de tipo reproductivo de estas poblaciones es el de las larvas avanzadas y post-larvas desde el mar abierto hacia aguas costeras, penetrando en la mayoría de los casos en aguas salobres de esteros litorales, encontrando allí fondos adecuados para la crianza y la alimentación (BOSCHI, 1977; GAYDRY and WHYTE, 1973; YOUNG, 1978).

Muchos camarones carideos (i. e. *Pandalus montagui*, *Crangon crangon*) presentan también movimientos migracionales. Algunos de estos movimientos son debidos a factores ambientales, como temperatura y salinidad (SIMPSON, et. al. 1970); otros son debidos a factores netamente biológicos reproductivos (TIEWS, 1970; BAHAMONDE y HENRIQUEZ, 1970). Generalmente camarones del tipo carideos, cuyas hembras retienen los huevos entre sus pleópodos, migran hacia aguas superficiales a desovar (SCELSO, 1977). Estos camarones generalmente presentan, durante su ciclo de vida, desarrollos larvales abreviados (BOSCHI, 1971; BOSCHI, 1974), determinando la coexistencia de hembras ovíferas y juveniles en áreas utilizadas para el desove, las que se constituyen simultáneamente en áreas de reclutamiento de individuos juveniles. Los resultados indican que *Rhynchocinetes typus*, un camarón carideo marino, utiliza pozas intermareales y lugares someros protegidos de Chile Central como áreas de desove, y reclutamiento poblacional. Indicador de lo anterior es:

- a. La presencia durante todo el tiempo de nuestro muestreo de hembras ovíferas y juveniles en estos ambientes.
- b. El aporte significativamente mayor en número de huevos de hembras ovíferas que desovan en pozas intermareales, comparadas con hembras ovíferas de ambientes submareales a profundidades mayores de 6 m.
- c. La coexistencia de hembras ovíferas y juveniles en ambientes de pozas intermareales y lugares someros protegidos.

Al mismo tiempo antecedentes biológicos de la especie, sugieren movimientos migracionales de *Rhynchocinetes typus* hacia ambientes someros protegidos:

- a. Las escasas capturas de *R. typus* durante junio, julio y agosto documentadas por MIRANDA y KONG (1970).
- b. La falta de juveniles y de hembras ovíferas durante dos años de muestreo a profundidades entre 3 y 7 m (MIRANDA y KONG, 1970).

c. La suspensión de la actividad pesquera artesanal, entre los meses de junio - septiembre en la Costa Central de Chile. Suspensión que se debe a que la efectividad del arte de pesca disminuye significativamente, más que a restricciones legales (D. L. 455 27/02/1940).

d. Las máximas abundancias relativas de *R. typus* en ambientes intermareales y aguas someras protegidas entre mayo y septiembre.

Movimientos migracionales reproductivos de *Rhynchocinetes typus* hacia ambientes intermareales (e. i. pozas con recambio de agua permanente), refuerzan la hipótesis que estos ambientes son utilizados por *R. typus* como áreas de reclutamiento poblacional.

#### AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se gestó como requisito de uno de los autores de un Seminario de Investigación (BIO-321) y del Curso de Ecología Marina (BIO-328) de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile (1979). Los autores agradecen a la Sub-dirección de Docencia por su apoyo financiero, como también las facilidades otorgadas por el Dr. Bernabé Santelices para la finalización del muestreo.

#### RESUMEN

El camarón de mar *Rhynchocinetes typus*, fue muestreado en Chile Central durante 1979 y 1981. Los resultados indican que esta especie utiliza pozas intermareales con recambio permanente de agua y ambientes someros protegidos (2 - 3 m de profundidad) como zonas de reclutamiento. Evidencia de esto es: (a) La presencia de hembras ovíferas y juveniles en las áreas antes mencionadas durante todo el año. (b) El reducido número de hembras ovíferas y juveniles en profundidades mayores de 3 m y (c) La presencia de un gran número de huevos en hembras portadoras encontradas en áreas intermareales, comparadas con el número de huevos de hembras ovíferas de aguas más profundas.

Movimientos migracionales de *R. typus* desde aguas profundas hacia ambientes costeros someros se sugieren por: (a) La ausencia de este camarón en aguas profundas desde junio a agosto (i. e. detención de capturas artesanales) y (b) El aumento de la densidad de *R. typus* en aguas someras y pozas intermareales durante estos meses (i. e. máximas densidades en pozas intermareales).

TABLA I

Comparación entre ejemplares de *Rhynchocinetes typus* provenientes de pozas intermareales de Los Molles y de aguas someras de Pichidangui (hasta 1,5 m de profundidad).

Análisis de Varianza

FUENTE	G.I.	S.C.	C.M.	F	
Entre localidades	1	0.03	0.03	0.247	P < 0.001
Dentro localidades (Error)	229	27.72	0.121		
Total	230	27.75			

	Los Molles	Pichidangui
$\bar{X}$ =	14,98	15,10
S =	1,03	1,10

TABLA II

Comparación de Líneas de Regresión de hembras portadoras de huevos, provenientes de pozas intermareales y del submareal a profundidades entre 4 y 6 mts.

		F
Intercepto Conjunto	- 4,614,7	24,8
Pendiente Conjunta	470,8	0,29
R conjunto	0,80	

P < 0.001

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BAHAMONDE, N. y A. HENRIQUEZ, 1970. Sinopsis de datos biológicos sobre el Camarón Nylon *Heterocarpus reedi* Bahamonde, 1955. FAO. Fisheries Reports 57 (4): 1607-1627.

BAHAMONDE, N. y M. T. LÓPEZ, 1967. Notas sobre el Camarón de mar. (Crustacea, Decapoda, Rhynchocinetidae). *Rhynchocinetes typus* MILNE EDWARDS, 1837. Bol. Mus. Hist. Nac. 29 (8): 121-127.

BOSCHI, E. E., 1971. Informe del Centro Regional Latinoamericano de Capacitación en Métodos de Investigación de la Biología del Camarón y Evaluación de Recursos Camaroneros. Rep. FAO/UNDP. (TA). (NOTA 3005): Vol. II: 61-72.

BOSCHI, E. E., 1977. Biología de los Crustáceos Cultivables de América Latina. Simposium sobre acuicultura en América Latina, Montevideo, Uruguay, 26 de noviembre a 2 de diciembre de 1974. FAO, Inf. Pesca, (159) Vol. 2: 73-95.

- BOSCHI, E. E. y M. A. SCELSONO, 1977. Desarrollo larval y cultivo del camarón comercial de Argentina *Artemia longinatis* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). FAO, Inf. Pesca, (159) Vol. 1: 287-327.
- CASTILLA, J. C. y R. M. BECERRA, 1975. The Shellfisheries of Chile an Analysis of the Statistics 1960-1973. Procc. International Symposium Coastal Upwelling. Coquimbo, Chile, Nov. 18-19: 61-90.
- CHIRICHIGNO, N., 1970. Lista de Crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Inst. Mar Perú Informe, 35: 1-94.
- GAYDRY, W. J. and Ch. WHITE, 1973. Investigation of Commercially Important Penaeid Shrimp in Louisiana Estuaries. Technical Bulletin N° 8: 1-154.
- HOLTHUIS, L. B., 1952. The Crustacea Decapoda Macrura of Chile. Rep. Lund. University Chile Expedition 1948-1949. 5: 66-67.
- MIRANDA, O. y I. KONG, 1970. El Camarón de mar en Antofagasta (*Rhynchocinetes typus* MILNE EDWARDS, 1837). Crustacea, Decapoda Rhynchocinetidae. Biol. Pesq. Chile. 4: 41-63.
- SCELSONO, M. A., 1977. Técnicas para la Producción y Obtención de Larvas, Post-larvas y Juveniles en el Cultivo de Crustáceos en América Latina. FAO, Inf. Pesca. (159) Vol. 2: 56-72.
- SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, 1938-1977. Anuarios Estadísticos de Pesca. Servicio Agrícola y Ganadero, División de Pesca y Caza, Ministerio de Agricultura, Chile.
- SIMPSON, A.C., B. R. HOWELL and P. J. WARREN, 1970. Synopsis of Biological data on the shrimp *Pandalus montagui* Leach, 1814. FAO. Fisheries Reports 57 (4): 1225-1249.
- SOKAL, R. R. and F. J. ROHLF, 1969. Biometry. W. H. Freeman and Co., San Francisco, California. 776 pp.
- TIEWS, K., 1970. Synopsis of Biological data on the common shrimp *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758). FAO Fisheries Reports 57 (4): 1167-1224.
- YOUNG, P. C., 1978. Moreton Bay Queensland, A Nursery Area for Juvenil Penaeid Prawns. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 29: 55-75.