

DESCRIPCION DE HUEVOS Y LARVAS DE ESPECIES DE *CAREPROCTUS*
(PISCES: LIPARIDAE) COMENSALES DE *PARALOMIS GRANULOSA*
Y *LITHODES ANTARCTICA* (CRUSTACEA: LITHODIDAE)*

FERNANDO BALBONTIN C.** ITALO CAMPODONICO G.*** y LEONARDO GUZMAN M.***

SUMARIO

Las cámaras branquiales de los cangrejos litódidos *Paralomis granulosa* y *Lithodes antarctica* son utilizadas como lugar de incubación para los huevos de dos especies de peces lipáridos pertenecientes al género *Careproctus*. En este artículo se describen los huevos encontrados en estos dos crustáceos, como así también las larvas eclosionadas de huevos depositados en *P. granulosa*.

Se concluye que los huevos extraídos de *L. antarctica* pertenecen a *C. falklandica*, pero los antecedentes disponibles no permiten establecer la identidad específica de los huevos y larvas provenientes de *P. granulosa*.

ABSTRACT

The gill chambers of the lithodid crabs *Paralomis granulosa* and *Lithodes antarctica* serve as incubation chambers for the eggs of two species of liparid fishes belonging to the genus *Careproctus*. In this article, the eggs found in both of these crustaceans, as well as the larvae hatched from those deposited in *P. granulosa* are described.

It is concluded that the eggs present in *L. antarctica* belong to *C. falklandica* but the available information does not permit the specific identification of the eggs found in *P. granulosa* nor the larvae hatched from these.

INTRODUCCION

Dentro de los crustáceos decápodos que habitan las aguas chilenas, los cangrejos Anomuros *Paralomis granulosa* (cento-

llón) y *Lithodes antarctica* (centolla), se sitúan entre las especies más estudiadas desde el punto de vista biológico. Sin embargo, las relaciones que mantienen estos crustáceos con el resto de los organismos de la comunidad en que habitan son, prácticamente, desconocidas.

En varias ocasiones se ha constatado la presencia de masas de huevos pertenecientes a peces del género *Careproctus*, en las cámaras branquiales de ambas especies, las que son utilizadas como lugar de incubación (Campodónico y Guzmán, 1977, Campodónico, en preparación). Este tipo de relación interespecífica, entre peces de dicho género y crustáceos de la familia Lithodidae, constituye una forma de comen-

* Aceptado para su publicación en diciembre de 1979.

Este estudio fue parcialmente financiado por el Proyecto IAM 024-792 de la Universidad de Chile y por la Secretaría Regional de Planificación y Coordinación (SERPLAC) de la XII Región.

** Departamento de Oceanología, Universidad de Chile. Casilla 13-D, Viña del Mar.

*** Sección Biología Marina, Departamento de Hidrobiología, Instituto de la Patagonia, Casilla 102-D, Punta Arenas.

salismo que había sido registrado con anterioridad en especies del hemisferio norte (Hunter, 1969; Parrish, 1972; Peden y Corbett, 1973).

Por otra parte, el conocimiento sobre la ictiofauna chilena perteneciente a la familia Liparidae es muy rudimentario y se limita a la información obtenida de los escasos ejemplares capturados hasta la fecha.

En este artículo se describen los huevos encontrados en las cámaras branquiales de *P. granulosa*, como así también las larvas provenientes de ellos. Se incluye además una descripción de los huevos depositados en *L. antarctica*.

MATERIAL Y METODOS

El material de huevos utilizado en este estudio fue denominado, según su procedencia, como tipo 1 y tipo 2.

Los huevos tipo 1 fueron extraídos de las cámaras branquiales de machos de centollón, *Paralomis granulosa*, capturados en el sector de Puerto Zenteno, estrecho de Magallanes, entre octubre y noviembre de 1978.

Las larvas nacidas de estos huevos provienen de una eclosión simultánea en 5 centollones ocurrida el 23 de noviembre. Cien de estas crías fueron transferidas a un recipiente de vidrio conteniendo 3,5 litros de agua de mar filtrada, con una salinidad de 32‰. Diariamente, junto con proceder al cambio de agua y a extraer los ejemplares muertos, se proporcionó abundantes nauplios de *Artemia salina*. Las larvas lograron mantenerse durante un período de 113 días, a una temperatura media de 12,6°C y el recipiente de cultivo se mantuvo permanentemente con una suave aireación.

Los huevos tipo 2 fueron extraídos de una de las cámaras branquiales de un macho de centolla, *Lithodes antarctica*, capturado también en el sector central del estrecho de Magallanes en 1972.

Huevos y larvas fueron preservados en formalina neutralizada, al 5%.

El estado de desarrollo de los huevos y de las larvas se definió según la nomenclatura adoptada por Fischer (1958). Los dibujos se realizaron con ayuda de una

cámara clara. Los recuentos de radios y las observaciones del esqueleto se efectuaron en material teñido con alizarina roja y diafanizado con glicerina. Las mediciones y la terminología utilizada en la denominación de los poros cefálicos y en la estructura de la aleta caudal es la señalada por Stein (1978).

RESULTADOS

Descripción de los huevos tipo 1 (Fig. 1, A)

El diámetro promedio de los huevos es $3,12 \pm 0,02$ mm. Poseen una forma marcadamente ovoide y algo deformada por la presión de los huevos vecinos. En la fase de desarrollo V avanzada están definidas todas las aletas y la ventosa. Ya se ha iniciado en ellas la formación de radios y su número se ha completado en las aletas dorsal, anal y pectorales. En la caudal faltan por formarse los radios procurrentes. La alizarina tiñe débilmente los radios en formación; no se distingue ningún punto importante de osificación. La fórmula para los radios de las aletas en un embrión es la siguiente: 35 dorsales, 29 anales, 29 pectorales y 10 caudales.

El hocico ya está formado y a su alrededor se esbozan algunos de los poros cefálicos: se visualiza a cada lado de la cabeza 1 poro nasal, 3 maxilares y 6 mandibulares. Las aberturas nasales se encuentran bien definidas. Los ojos están pigmentados. El saco vitelino es todavía muy prominente y presenta un color anaranjado; sobre su superficie se observa una intensa circulación embrionaria. Debido al gran volumen del saco vitelino, la aleta pectoral aparece proyectada hacia adelante sobre éste. La cola está doblada, rodeando el cuerpo del embrión, de forma que el extremo caudal llega a nivel de la mejilla. La notocorda se encuentra flectada. El extremo de los últimos radios de las aletas dorsal y anal sobrepasan el punto de flexión de la notocorda. Hay pigmento puntiforme tenue sobre la cabeza en el área comprendida desde el hocico hasta un poco más atrás de los ojos. En algunos embriones el pigmento cubre también los labios.

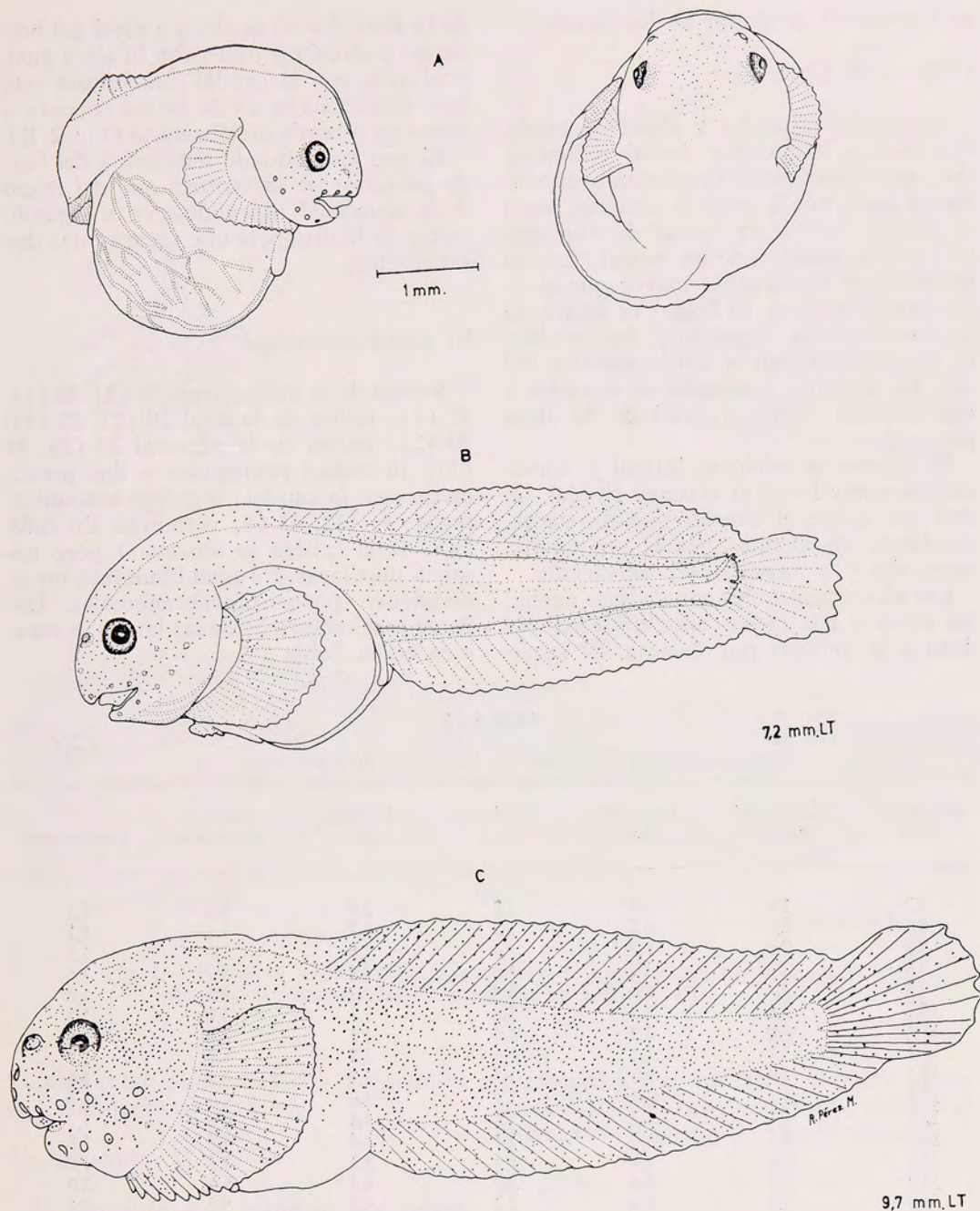


Fig. 1.— Huevo y primeros estados del desarrollo postembrionario de *Careproctus* sp. A, huevo en fase de desarrollo V; B, cría recién eclosionada; C, larva con vitelo reabsorbido.

Descripción de las larvas

El tamaño mínimo al eclosionar es de 7,2 mm de longitud total (LT). La reab-

sorción del vitelo se completa aproximadamente a los 9,7 mm LT. El tamaño máximo alcanzado por las larvas criadas en el laboratorio fue de 14,0 mm LT.

a) *Caracteres generales de las larvas*

(Figs. 1, B, C; 2, D)

La cabeza es ancha y algo deprimida, con bordes laterales y dorsal redondeados; ojos relativamente pequeños cubiertos en parte por la piel; la abertura nasal es grande (150 u en larvas de 14,0 mm LT) y está provista de un brocal alto; su diámetro es ligeramente mayor que el de los poros cefálicos. El hocico es ancho, de posición inferior, llegando el maxilar hasta un nivel cercano al borde anterior del ojo. La abertura branquial es estrecha y está situada sobre el nivel de la aleta pectoral.

El cuerpo se adelgaza lateral y dorsoventralmente hacia el extremo caudal. La piel que cubre el cuerpo se nota suelta, quedando en algunas partes un espacio entre ella y la musculatura subyacente.

Las aletas pectorales son de base ancha, los cinco o seis radios más inferiores rodean a la ventosa por delante. El inicio

de la aleta dorsal se ubica a nivel del borde del opérculo y junto con la aleta anal, confluyen con la caudal. La ventosa está bien desarrollada, es de forma cóncava y posee un reborde membranoso (Fig. 2, B).

El ano está situado más cerca del borde posterior de la ventosa que del inicio de la aleta anal, ubicándose en el segundo tercio de la distancia que separa estas dos estructuras.

b) *Datos merísticos*

Radios de la aleta dorsal 35 (3), 36 (1), 37 (1); radios de la anal 28 (2), 29 (1), 30 (2); radios de la pectoral 29 (2), 30 (3); 10 radios principales y dos procurrentes en la caudal; 6 radios branquiostegos; 41 (1), 42 (4) vértebras. En cada lado de la cabeza se observa 1 poro nasal, 5 maxilares y 6 mandibulares; no se distinguen poros suprabranquiales. Los datos morfométricos de las larvas se resumen en la Tabla I.

TABLA I.

Datos morfométricos (mm) de las larvas de *Careproctus* sp.

<i>Longitud total</i>	<i>Longitud cabeza</i>	<i>Longitud disco</i>	<i>Hocico-disco</i>	<i>Hocico-ano</i>	<i>Hocico-aleta anal</i>	<i>Interórbita</i>
7,7	1,6	0,9	1,2	2,9	3,3	1,1
8,4	2,0	0,8	1,1	2,7	3,1	1,1
9,0	2,0	0,9	1,0	2,6	3,4	1,1
9,8	2,3	1,2	1,2	3,1	3,7	1,5
9,9	2,3	1,0	1,4	2,7	3,3	1,3
10,7	2,6	1,1	1,6	3,3	3,9	1,5
11,4	3,0	1,3	1,6	3,2	3,6	1,5
11,8	3,4	1,1	1,6	3,5	4,5	1,7
12,1	2,9	1,3	1,5	3,3	4,2	1,6
12,5	3,1	1,1	1,9	3,6	4,5	1,6
12,7	3,4	1,2	1,8	3,8	4,8	1,7
12,9	3,5	1,5	1,4	3,4	4,8	1,8
13,8	3,6	1,4	1,9	3,8	4,8	1,9
14,0	3,7	1,4	2,0	4,3	5,4	2,0
14,0	3,8	1,4	2,2	4,3	5,6	2,1

c) *Dientes*

Los dientes están distribuidos en ambas mandíbulas en forma de una banda compuesta de alrededor de tres hileras. En las larvas recién eclosionadas los dientes

se presentan como pequeñas puntas romas, simples, apenas sobresalientes. En el curso del desarrollo los dientes se hacen más prominentes y experimentan un cambio en su forma. En efecto, en larvas de 14,0 mm LT se encuentran tanto dientes

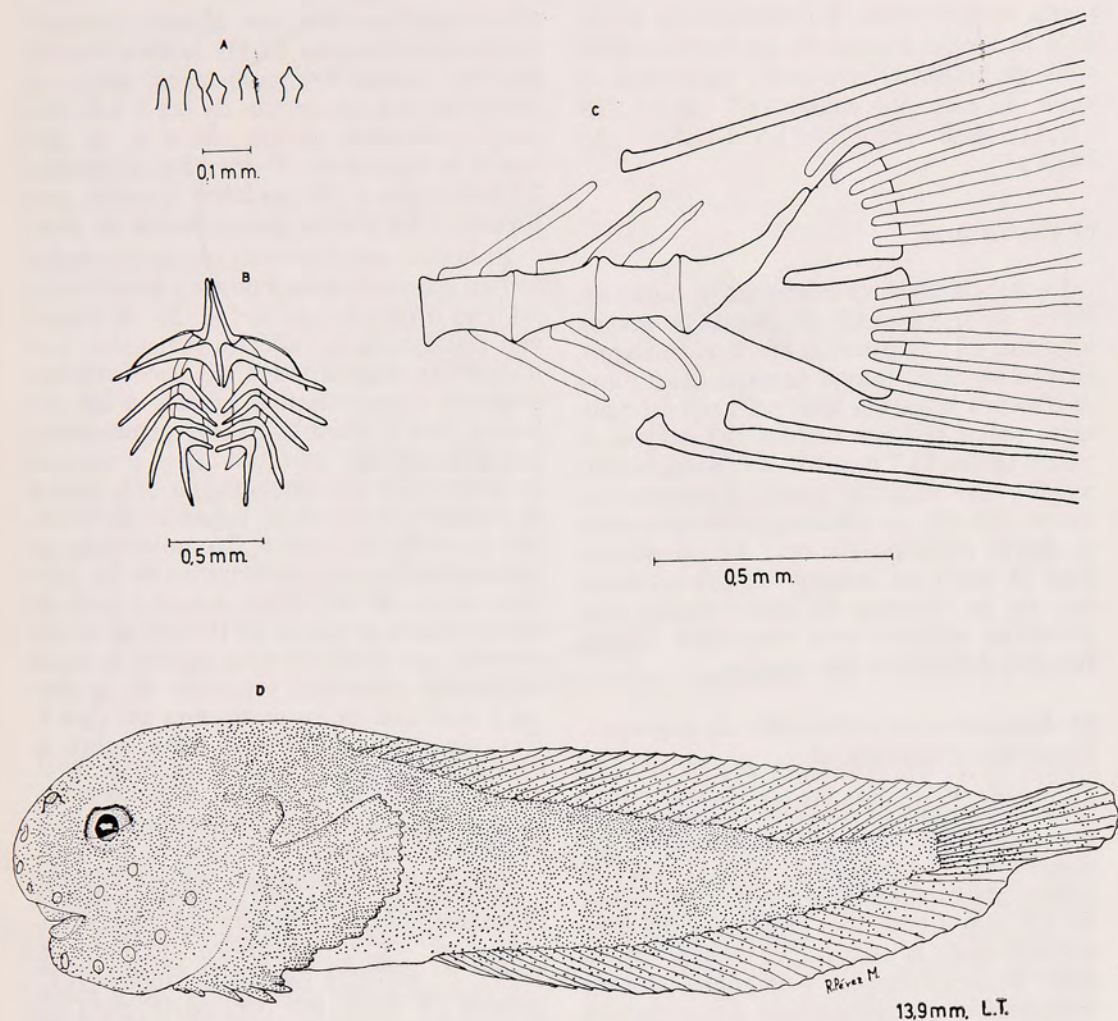


Fig. 2.— Postlarva y estructuras anatómicas de *Careproctus* sp. A, dientes; B, ventosa; C, aleta caudal; D, ejemplar de 13,9 mm LT.

simples como algo lobulados o claramente trilobulados (Fig. 2,A).

d) Pigmento

El pigmento está formado por pequeños melanóforos de forma dendrítica, pero de apariencia puntiforme, repartidos uniformemente sobre el cuerpo y las aletas. No presentan pigmentación la región ventral de la cabeza detrás de la línea de poros mandibulares, la ventosa, la región alrededor del ano hasta la aleta anal y parte de la aleta caudal. Este patrón de

pigmentación se mantiene durante el desarrollo larval, haciéndose más intenso el pigmento en larvas de mayor tamaño.

e) Aletas

Poco antes de la eclosión, las aletas del embrión ya están formadas y los radios están esbozados. Durante el desarrollo larval los radios se engrosan y sus extremos van quedando libres.

El porcentaje de la longitud de los radios de la aleta caudal (Fig. 2,C) que se une a la dorsal y anal, aumenta con el ta-

maño de las larvas. A continuación se señala la longitud total de las larvas expresada en milímetros y entre paréntesis el valor de este porcentaje: 8,7 (25,0); 9,9 (37,4); 10,0 (38,4); 11,6 (44,1); 12,5 (46,1).

f) *Papila anal*

La papila anal se comienza a notar en larvas de 11,8 mm LT. En larvas de mayor longitud ella es prominente. Sin embargo, en una larva de mayor tamaño (12,7 mm) se observa la papila anal pero sin solevantarse sobre la línea ventral del cuerpo. A partir de los 13,7 mm LT, se distingue con nitidez una segunda papila de menor tamaño (60-80 u), ubicada inmediatamente detrás de la papila anal. En consideración al pequeño tamaño de los ejemplares, no se dispone de antecedentes que permitan atribuir con seguridad alguna función definida a esta papila.

g) *Secuencia de osificación de algunos elementos esqueléticos*

Poco después de la eclosión, las larvas presentan una débil osificación en los radios de las aletas dorsal, anal, pectoral y radios principales de la caudal. En larvas de 8,7 mm LT se han osificado, además, los radios de la ventosa, el cleitro, los radios branquiostegos y algunos huesos mandibulares y operculares. Las vértebras muestran una débil tinción, igualmente el extremo de la notocorda. A los 9,3 mm LT se osifican los radios procurrentes de la aleta caudal. En larvas de 10,8 mm LT se osifica el hipural y se incrementa la osificación de los huesos craneanos, proceso que se acentúa en larvas de mayor tamaño.

Descripción de los huevos tipo 2 (Fig. 3)

El diámetro promedio es $2,38 \pm 0,02$ mm. El material estudiado se encontraba en la fase de desarrollo V, algo más avanzada que en los huevos del tipo 1. Tanto la forma del huevo como los caracteres morfológicos generales son semejantes a los del tipo 1. La formación de los radios de las aletas también es similar pero se

tiñen intensamente con alizarina, observándose osificación en los huesos mandibulares, radios branquiostegos, cleitro y vértebras con excepción de las 5 ó 6 últimas. La fórmula de los radios de las aletas es la siguiente: 30 dorsales, 25 anales, 27 pectorales y 10 caudales, faltando por formarse los radios procurrentes de ésta.

El hocico está formado y a su alrededor se han esbozado sólo 3 poros y mandíbulares (no dibujados en la Fig. 3). Se observan claramente las aberturas nasales. Los ojos están pigmentados. El saco vitelino presenta características iguales a las del huevo tipo 1, pero es menos prominente, seguramente por el estado más avanzado de desarrollo del embrión. La cola rodea el cuerpo del embrión, llegando su extremo a nivel del hocico. La notocorda se encuentra flectada. El extremo de los últimos radios de las aletas dorsal y anal alcanzan hasta el punto de flexión de la notocorda, quedando la aleta caudal de estos embriones algo más separada de la dorsal y anal que en los embriones del tipo 1. Hay pigmento puntiforme tenue sobre la cabeza y el cuerpo.

DISCUSION

De Buen (1961) señala para Chile la presencia de tres especies del género *Careproctus*: *C. falklandica* (Lönnberg, 1905), *C. pallidus* (Vaillant, 1888) y *C. crassus* De Buen. Por otra parte, para las islas Georgia del Sur se han descrito *C. georgianus* Lönnberg, 1905 y *C. steineri* (Fischer, 1885). En la Tabla II se presentan los caracteres más importantes de las especies de *Careproctus* que lograron resumirse de la literatura consultada.

De Buen (1961), utilizó el grado de unión de la aleta caudal con la dorsal y anal como carácter sistemático para separar las especies chilenas de *Careproctus*. Como se aprecia en la Tabla II, *C. pallidus* y *C. falklandica* se diferencian del material de larvas provenientes de los huevos del tipo 1 por tener la aleta caudal totalmente unida a la dorsal y anal en el primer caso, y por estar completamente libre en el segundo. Según Burke (1930), el ano en el género *Careproctus* se encuentra por lo general, inmediatamente detrás de la ven-

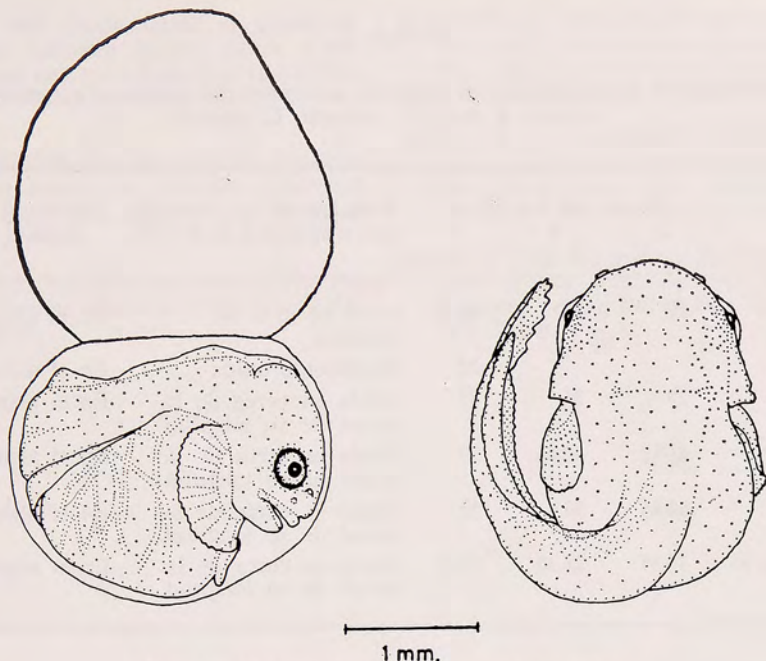


Fig. 3.— Huevo de *Careproctus falklandica*.

tosa. Este es el caso de *C. crassus* y *C. georgianus*. En *C. falklandica* y en *C. pallidus* se ubica cerca del inicio de la aleta anal; en el caso de *C. steineni*, se encuentra al final del segundo o sobre el último tercio de la distancia entre el borde posterior de la ventosa y el inicio de la aleta anal; en las larvas estudiadas, el ano se ubica sobre el segundo tercio de esta distancia, más cerca de la ventosa que de la aleta, pero no se ha determinado su posible cambio de posición relativa con el crecimiento de estas larvas.

Respecto al número de radios en las aletas, la dorsal y anal tiene poca utilidad para diferenciar especies debido a la dificultad que se presenta para su recuento y por su gran variación en número, pudiendo haber diferencias de siete radios en la dorsal en ejemplares de una misma especie (Stein, 1978). En cambio, los radios de la aleta pectoral tendrían cierta utilidad para distinguir las especies. Sin embargo, debido a que la representatividad de los datos existentes es muy limitada, sería poco razonable utilizarlos como elemento de comparación.

Burke (1930), ha utilizado las caracte-

ísticas de los dientes como un elemento para diferenciar géneros y especies. Sin embargo, la forma de los dientes puede variar con el tamaño de los mismos y con la edad de los individuos; muchas especies tienen dientes de diferentes formas en distintos estados de su vida (Stein, 1978). Según Lönnberg (1905), *C. steineni* tiene dientes tricuspidados, mientras que *C. georgianus* solo presenta dientes simples.

Las larvas estudiadas presentan dientes simples al eclosionar, pero a medida que crecen presentan, tanto dientes simples como trilobulados.

Como se aprecia, el conjunto de caracteres morfológicos y merísticos disponibles no permite establecer la identidad específica de los huevos tipo 1 y las larvas provenientes de ellos.

Si la relación entre las aletas caudal, dorsal y anal es un carácter sistemático válido, entonces el material larvario estudiado podría corresponder tanto a *C. crassus* como a *C. steineni* o *C. georgianus*. Sin embargo, si se acepta que esta última especie tiene sólo dientes simples, ella quedaría eliminada.

TABLA II.

Caracteres merísticos y morfológicos en especies australes del género *Careproctus*. (D, aleta dorsal; A, anal; P, pectoral; C, caudal).

Especies	Radios en las aletas			Relación de la Aleta C con respecto a la D y A	Ubicación del ano en el espacio ventosa - A
	D	A	P		
<i>C. falklandica</i>	27*	25*	30-31	Libre en toda su longitud	En el último tercio
<i>C. pallidus</i>			20	Totalmente unida	En el último tercio
<i>C. crassus</i>	20	21	37	Unida en cerca de la mitad de su longitud	En el primer tercio
<i>C. georgianus</i>	45-52	42-46	30	Unida en cerca de la mitad de su longitud	En el primer tercio
<i>C. steineni</i>	44-45	36	32	Unida en cerca de la mitad de su longitud	En el último tercio
Material larvario estudiado	35-37	28-30	29-30	Unida en cerca de la mitad de su longitud	En el segundo tercio

* Recuento realizado en un dibujo (Norman, 1937).

En cuanto a los huevos del tipo 2, el espacio que separa a los últimos radios de las aletas dorsal y anal con respecto a la caudal, permite asignar estos huevos a *C. falklandica*, especie que ha sido citada por Norman (1937), para el área de Punta Arenas. Además de este carácter los huevos tipo 2 se diferencian de los del tipo 1 por poseer un menor diámetro capsular y por el número de radios de las aletas de los embriones.

Cabe señalar, por otra parte, que las masas extraídas de las cámaras branquiales de *Lithodes antarctica* tienen un número de huevos significativamente superior al contabilizado en las masas depositadas en *Paralomis granulosa* (Campodónico, en preparación).

Los antecedentes disponibles y los resultados obtenidos en el presente estudio están indicando, en consecuencia, que en una misma área la elección de *P. granulosa* por parte de *Careproctus* sp. y de *L. antarctica* por parte de *C. falklandica*, es claramente específica. Sin embargo, sólo nuevos estudios sobre la materia podrán determinar la validez de tal afirmación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la valiosa colaboración de los Sres. Demetrio Díaz y Roberto Mancilla (Instituto de la Patagonia) quienes tuvieron a su cargo el cultivo de las larvas.

LITERATURA CITADA

- BURKE, V. 1930. Revision of the fishes of the Family Liparidae. *U. S. Nat. Mus.* 150: 204 pp.
- CAMPODONICO, I. Nuevos estudios biológicos en el recurso centollón *Paralomis granulosa* (Jacquinot) del estrecho de Magallanes (en preparación).
- CAMPODONICO, I. y L., GUZMAN. 1977. Una relación interespecífica entre un pez lipárido y el crustáceo *Lithodes antarctica*. *ANS. INST PAT.*, Punta Arenas (Chile) 8: 389-390.
- DE BUEN, F. 1961. Peces chilenos. Familias Alepocephalidae, Muraenidae, Sciaenidae, Scorpaenidae, Liparidae y Bothidae. *Montemar* 11 (1): 1-52.
- FISCHER, W. 1958. Primeras fases del desarrollo del blanquillo (*Prolatilus jugularis*) Rev. *Biol. Mar. Valparaíso* 8: 1-24.

- HUNTER, C. 1969. Confirmation of symbiotic relationship between liparid fishes (*Careproctus* spp.) and male king crab (*Paralithodes camtschatica*). *Pacific Sci* 23 (4): 546-547.
- LÖNNBERG, E. 1905. The fishes of the Swedish South Polar Expedition. *Ersghn. d. Schwed Südpolar Exp.* 1901-1903, V (6): 1-69, 5 láms.
- NORMAN, J. 1937. Coast Fishes, Part 2. The Patagonian Region. *Discovery Reports XVI*: 1-150, 5 láms.
- PARRISH, R. 1972. Symbiosis in the blacktail snailfish, *Careproctus melanurus* and the box crab, *Lopholithodes foraminatus*. *Calif. Fish and Game*, 58 (3): 239-240.
- PEDEN, E. y C. CORBETT, 1973. Comensalism between a liparid fish, *Careproctus* sp. and the lithodid box crab *Lopholithodes foraminatus*. *Can. J. Zool.* 51: 555-556.
- STEIN, D. 1978. A review of the deepwater Liparidae (Pisces) from the coast of Oregon and adjacent waters. *Occas. Pap. Calif. Acad. Sci.* 127: 57 pp.