

Desarrollo intracapsular de
Concholepas concholepas (Brugiere)

(GASTROPODA MURICIDAE)

C. GALLARDO S.

Publicación Ocasional Nº 16

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

SANTIAGO DE CHILE

1973

Museo Nacional de Historia Natural
— CHILE —
BIBLIOTECA
CASILLA 787 - SANTIAGO

Desarrollo intracapsular de *Concholepas concholepas* (Brugiere)

(GASTROPODA MURICIDAE)

C. GALLARDO S. (*)

1. Introducción

El Muricidae chileno *C. concholepas* es una especie de gran interés económico para el país, sirviendo como recurso alimenticio, sin que hasta la fecha se hallan hecho estudios tendientes a su posible cultivo. El Ministerio de Agricultura concedió recursos para realizar una investigación básica, a realizarse en el Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile, sobre las primeras etapas del desarrollo de esta especie. Desde un comienzo se centró la investigación en el desarrollo embrionario y larval intracapsular, desde la postura de las cápsulas ovíferas hasta que las larvas abandonan estas cápsulas iniciando su vida libre.

Hasta la fecha no hay una descripción detallada de las cápsulas ovíferas ni de los huevos de *C. concholepas*. VIVIANI (1969: 43) describe al equinodermo *Loxechinus albus* MOL. haciendo estragos en las posturas de huevos de *C. concholepas*, a una profundidad de 15 m. en el litoral frente a Valdivia, pero no hace una descripción de las cápsulas. Hasta ahora no hay ningún dato publicado sobre el desarrollo intra ni extracapsular de este Muricidae. De los numerosos autores que se han dedicado a esta especie, cabe mencionar principalmente los trabajos sistemáticos de CARCELLES (1954), CARCELLES Y WILLIAMSON (1951), DALL (1909), BEU (1970); los estudios

(*) Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

fisiológicos de CARVAJAL (1956), KRAUSKOPF (1965), MASSONE Y PAVESI (1966), MORÁN Y GONZÁLEZ (1966), así como los trabajos sobre la morfología realizados por HUAQUÍN (1966), SCHWABE (1959), MALDONADO (1965 y 1966) y FLORES, KRAUSKOPF Y CONCHA (1967).

C. concholepas se distribuye a lo largo de toda la costa chilena y hacia el norte hasta los 17° lat. S (BEU, 1970). HERM (1969) cita dos especies de *Concholepas* para el Plioceno de Chile, la especie que ahora nos preocupa y otra aparentemente extinguida o ausente en el litoral chileno y conocida como *C. nodosa*.

2. Material y Método

Se hicieron colectas de cápsulas ovíferas de *C. concholepas*, desde Noviembre de 1969 hasta Febrero de 1970, en la zona intermareal del litoral de la bahía de Mehuín (39° 22' S y 73° 13' W, en la Provincia de Valdivia-CHILE). Se colectó especialmente en el límite inferior de mareas y ocasionalmente en rocas permanentemente sumergidas.

El material se mantuvo en vasos sumergidos en acuarios con agua de mar en circulación. El contenido de las cápsulas fue observado en vivo y medido en lupa estereoscópica. En algunos casos los embriones y larvas se anestesiaron con $MgCl_2$ para facilitar la observación y mediciones. Como fijadores se utilizaron las soluciones de Bouin, Smith-formalina (RUGH 1965) o formalina disuelta al 5% en agua de mar.

Se controló el tiempo aproximado de desarrollo intracápsular, durante el mes de Febrero y los primeros días de Marzo, en material colectado de posturas recientes y mantenido en acuarios. El promedio de la temperatura del agua osciló entre 16,6°C (mín. 15,5°C; máx. 20°C) en las mañanas, y 18,7°C (mín. 18°C; máx. 22°C) en las tardes. A intervalos se abrieron algunas cápsulas de la muestra con el objeto de examinar el estado de desarrollo en la mayoría de los embriones observados. Los tiempos de desarrollo que se indican comprenden el lapso transcurrido desde el momento de la colecta de las posturas recientes hasta el momento de ser examinadas para cada caso.

Utilizando material fijado, se midieron los tamaños de 60 cápsulas provenientes de diferentes posturas. El número aproximado de huevos y embriones por cápsula, se obtuvo de mues-

tras tomadas con la pipeta Hensen-Stempel de 1 ml y contadas en placa de recuento, al microscopio.

3. Observaciones

A. Cápsulas ovíferas.

Las cápsulas ovíferas de *C. concholepas* (Lámina 1, figs. A, B) son de forma tubular, ligeramente curvadas y de contorno ondulado por una serie de escotaduras. En su extremo distal presentan un pequeño tapón transparente que cierra el orificio de eclosión. En el extremo basal hay un pedúnculo de aproximadamente 1 a 2 mm de longitud que las fija sobre una secreción que sirve de base común de adherencia a las cápsulas reunidas en un mismo grupo. Las cápsulas más pequeñas encontradas son levemente onduladas y poseen un cuerpo de más o menos 12 mm de longitud con un diámetro máximo de 2 mm. Las cápsulas más grandes, encontradas sólo en rocas permanentemente sumergidas, presentan 6 a 7 escotaduras, una longitud de hasta 30 mm y el diámetro mayor es de 4 mm. La longitud predominante en cápsulas de la zona intermareal es de 17 a 20 mm. Las cápsulas recién puestas son de paredes blandas y un tanto transparentes; gradualmente se endurecen aunque conservan flexibilidad y adquieren un color pardo nacarado que, a medida que envejecen se torna más opaco. En el interior de la pared capsular está el membranoso saco de la albúmina que contiene el fluido albuminoso incoloro en que flotan libremente los huevos.

CUADRO 1

NUMERO APROXIMADO DE LARVAS EN CAPSULAS OVIFERAS DE DISTINTA LONGITUD. LAS CIFRAS SEÑALADAS SON VALORES ESTIMATIVOS PROMEDIOS OBTENIDOS POR EL METODO DE LA PIPETA DE HENSEN-STEMPEL.

Longitud de la cápsula	Nº cáps. examinadas	Cantidad mínima de larvas por cápsula	Cantidad máxima de larvas por cápsula	Promedio larvas por cápsula
12 mm	2	2.450	2.750	2.600
13 mm	2	2.500	3.425	2.962
14 mm	2	2.900	3.225	3.062
16 mm	8	3.250	5.950	4.425
17 mm	4	3.950	6.200	4.956
19 mm	2	5.600	6.025	5.812
22 mm	2	6.125	7.925	7.025
30 mm	2	12.125	14.250	13.187

En la zona intermareal, las cápsulas ovíferas se encuentran aproximadamente desde Noviembre hasta fines de Marzo. Se presentan reunidas en grupos de 20 a poco más de 200 (las observaciones se refieren a grupos de cápsulas de una misma longitud). Las posturas representativas de las grandes poblaciones de *C. concholepas*, se encuentran en la zona infralitoral; hallazgos de este tipo han sido citados para ensenada Pelluco, al sur de bahía Mehuín, a profundidades de alrededor de 15 metros (VIVIANI 1969). El mismo autor señala los estragos causados por *Loxechinus albus* (Echinodermata, Echinoidea) como predador de las cápsulas ovíferas y de huevos de *C. concholepas*.

En relación con el número de embriones en cada cápsula ovífera, se observa, en general, un aumento de las cantidades a medida que se examinan cápsulas de mayor longitud (Cuadro 1). No se han encontrado huevos nutricios.

B. Huevos.

Los huevos de *C. concholepas* son de forma esférica y con un diámetro aproximado de 158 a 169 micrones (Lám. 2, fig. A). Hacia el polo vegetativo los gránulos de vitelo le dan un color levemente amarillento.

C. Desarrollo embrionario.

A las 24 horas de la colecta, la mayoría de los huevos observados están en segmentación. Esta es marcadamente desigual destacando así la alta proporción de vitelo en estos huevos. El macrómero del cuadrante D sobresale por su gran tamaño respecto a los restantes (Lám. 2, fig. B).

En cápsulas analizadas a los 4 días, se encuentran gran parte de los huevos en estado de blástula, con un diámetro polar cercano a los 160 micrones (Lám. 2, fig. C).

A los 6 días, los micrómeros se han multiplicado envolviendo a los macrómeros por crecimiento epibólico y formando una delgada capa superficial (Lám. 2, fig. D).

A los 7 días, las cápsulas muestran un predominio de huevos en estado de gástrula. El macrómero 4D, conteniendo gran cantidad de vitelo, ha sido totalmente recubierto destacándose claramente la formación del blastoporo (Lám. 2, fig. E). Posteriormente el blastoporo se estrecha y finalmente no se observa.

D. Desarrollo larval.

A los 9 días se observa un alargamiento de las gástrulas, adquiriendo éstas un contorno ovoide. El diámetro mayor varía entre 170 a 193 micrones aproximadamente. A ambos lados de este embrión comienzan a aparecer los riñones larvales, como eminencias semiesféricas en las que se observan plaquetas de vitelo. En este estado de postgástrula el embrión ya ha adquirido una leve movilidad debido a la aparición de cilios en su extremo apical y posterior (Lám. 2, fig. F).

A los 10 días, en embriones que han alcanzado cerca de 200 micrones de diámetro ántero posterior, aparece la invaginación del estomodeo y comienza también a desarrollarse la prototrocha. Son las características del embrión en estado pre-trocófora (Lám. 2, fig. G., vista lateral; figs. H, I, vista por el lado oral).

A los 12 días, la mayoría de las larvas en desarrollo, han alcanzado un diámetro ántero posterior entre 210 a 325 micrones y un diámetro ventrodorsal de 140 micrones. Hay un desarrollo de las zonas ciliadas, especialmente de la prototrocha, que gradualmente se ha completado estructurándose así un estadio trocófora transitorio y con una movilidad más o menos constante en el interior de la cápsula. A ambos lados de la larva sobresalen claramente los riñones larvales (Lám. 3, fig. A, vista lateral; fig. B, vista por el lado oral).

A los 13 días, en trocóforas que sobrepasan los 230 micrones de longitud, el estomodeo se ha invaginado lo suficiente como para entrar en contacto con los esbozos del mesenteron, que aparece como un saco por detrás del estomodeo. El vitelo se acumula en el hemisferio posterior de la larva, observándose gránulos de este material en el saco mesentérico.

En cápsulas observadas a los 15 días, la mayoría de las larvas están en estado de preveliger, presentando un diámetro póster apical de 240 micrones o levemente superior. En el extremo posterior de la pared dorsal de la larva, un poco desviada hacia el lado izquierdo, aparece una secreción cónica de aspecto homogéneo que constituye el esbozo de la concha larval (Lám. 3, fig. C). Los riñones larvales, que aparecen como masas acumuladas en las caras laterales de la larva, suelen desprenderse en muchos casos, o persisten hasta los estadios veliger posteriores. En el lado derecho de la mitad posterior de la larva aparece un engrosamiento reticular que sobresale super-

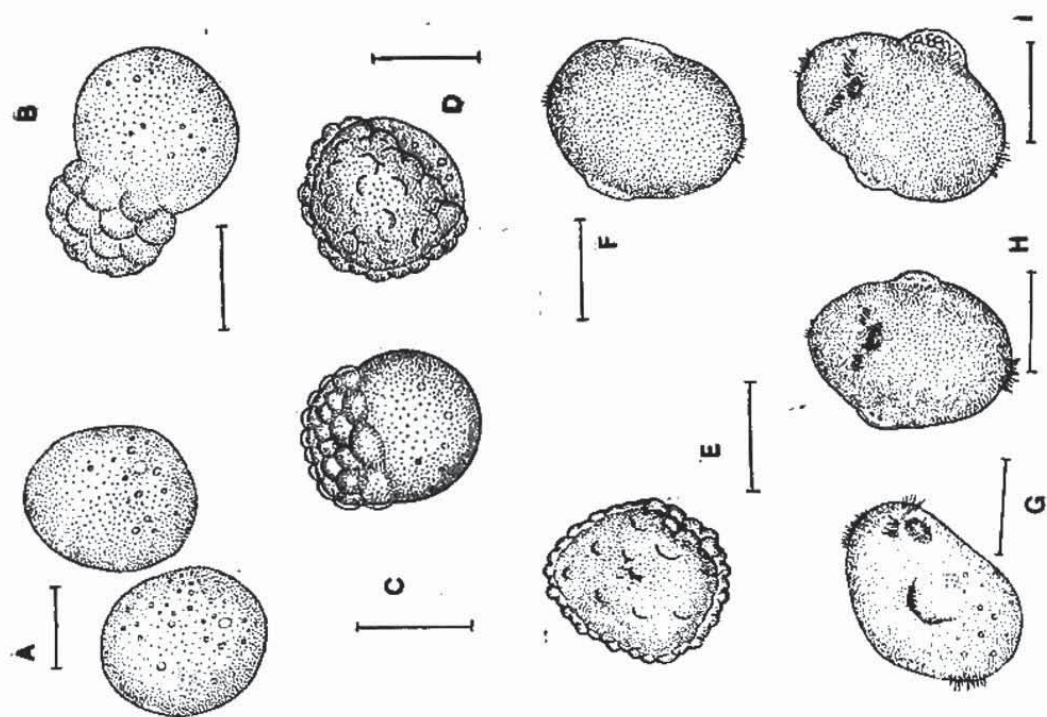
ficialmente presentando una pigmentación morada oscura. El extremo apical de esta preveliger se ha desarrollado como una capucha aplanada dorsoventralmente y cubierta siempre por los cilios apicales (Lám. 3, figs. D, E). El abundante vitelo contenido en el interior de la larva, dificulta aún observar detalles de organización interna.

A los 17 días, la longitud mayor del embrión supera los 250 micrones. No se observan variaciones apreciables respecto a los estadios anteriores.

Hacia los 19 días, se destaca la aparición del esbozo del pie como una protuberancia medio-ventral ciliada, que en su borde posterior secreta un opérculo córneo transparente. Al mismo tiempo, la mitad posterior del embrión se ha hecho más esférica y en su mayor parte ha sido cubierta por la concha larval en formación, desapareciendo por otra parte, los cilios del área posterior subyacente. En la base del capuchón apical, los cilios de la prototrocha destacan en el borde de leves expansiones lobulares que formarán el futuro *velum* de la veliger (Lám. 3, fig. F). Se observa además la aparición de los ojos, como dos pequeños puntos sobre la cara anterior del campo supravelar (Lám. 3, fig. G). Subyacente a la concha, que ha continuado su expansión, un repliegue dorsal de la superficie corporal, representa el esbozo del pliegue del manto. La larva se encuentra ya en estado de veliger temprana.

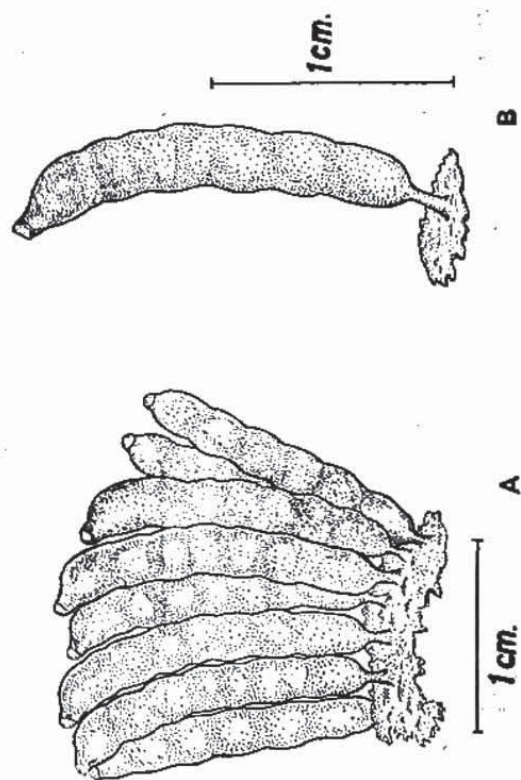
A los 21 días, las larvas ya presentan características de veliger, expresadas en un mayor desarrollo de la concha, que aparece globular y con sus bordes limitando la abertura por la que sobresalen la cabeza y el pie de la larva. Esta concha es aún transparente y relativamente blanda, midiendo aproximadamente unos 210 micrones de largo, 154 micrones de ancho y 160 micrones de altura (Lám. 3, fig. H). Se destaca mejor también la cavidad del manto.

A los 22 días se pueden apreciar variaciones tanto en la morfología externa como interna de la veliger. Externamente, la concha presenta un leve enrollamiento, adquiere una mayor consistencia pero se conserva flexible; presenta un color dorado y en su superficie una serie de concreciones puntiformes la recorren con una distribución ántero-posterior. Las dimensiones de esta concha no presentan mayores variaciones (Lám. 4, fig. C, vista lateral; fig. D, vista dorsal). Por su parte el pie y el opérculo muestran un mayor desarrollo, y se destaca claramente el *velum* bilobulado. En cuanto a los de-



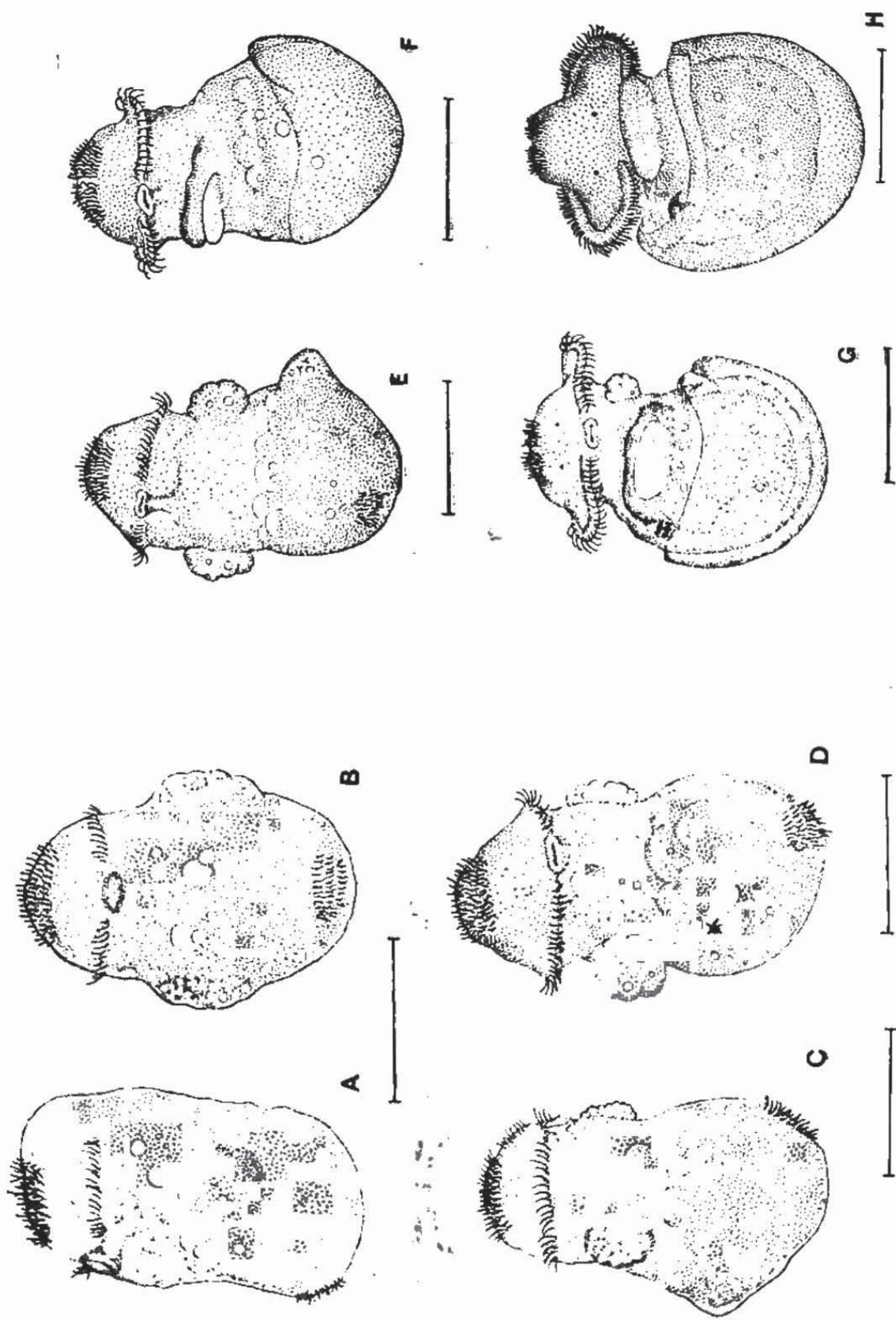
Lám. 2.

Desarrollo intracapsular de *C. concholepas*, desde huevo a prelarva.
La escala equivale a 100 micrones. Explicación en el texto.



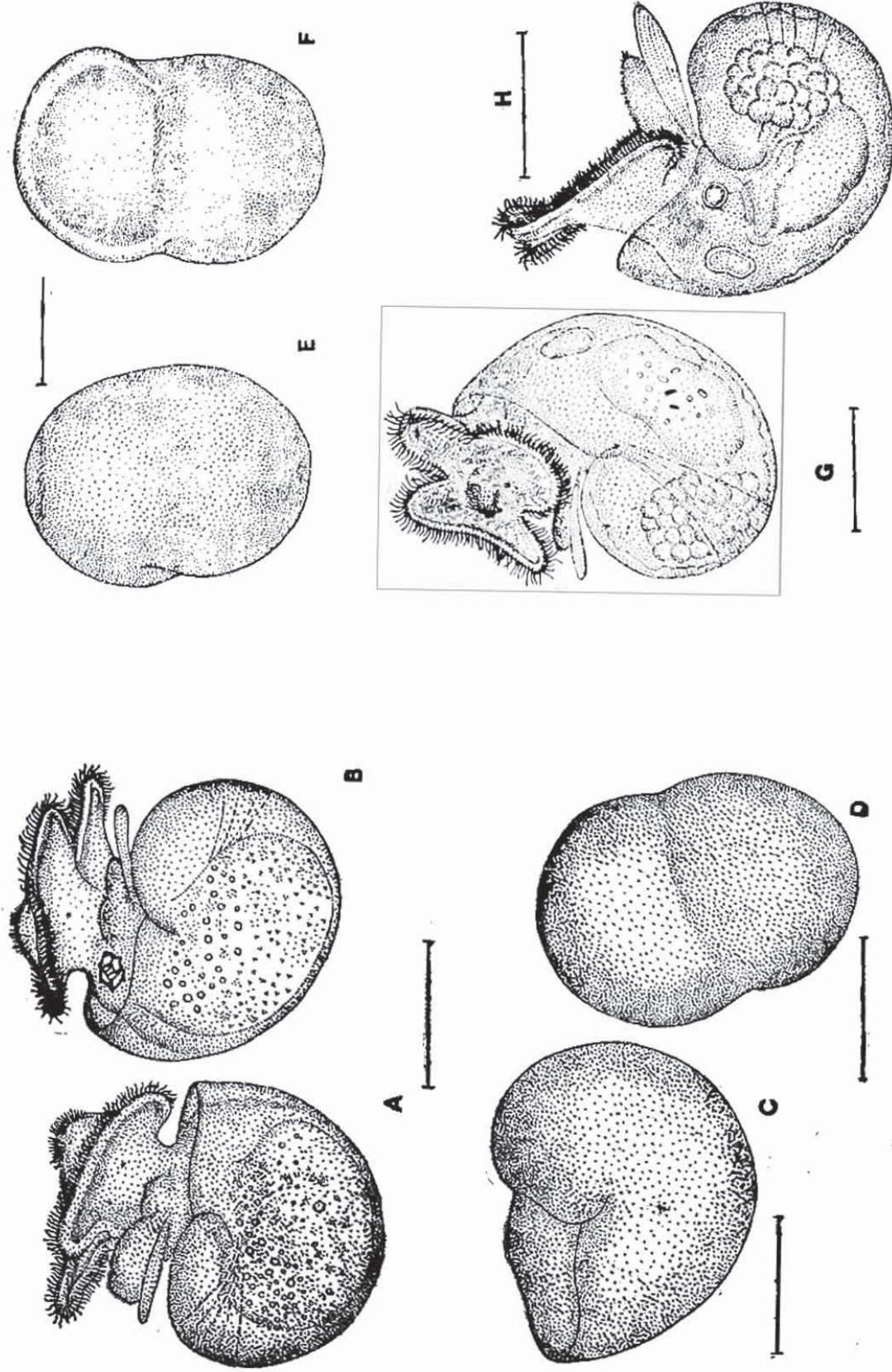
Lám. 1.

Figs. A y B. Cápsulas ovíferas de *C. concholepas*.



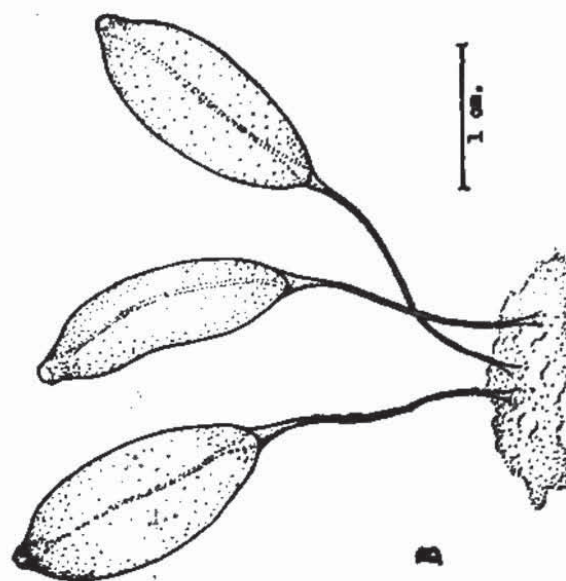
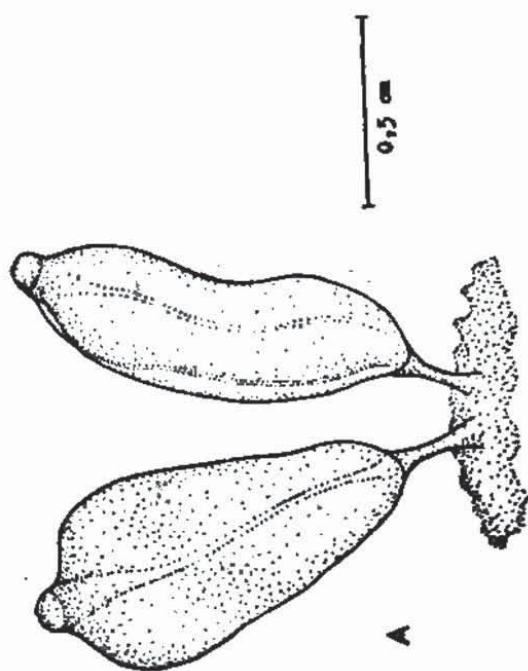
Lám. 3

Desarrollo intracapsular de *G. concholepas*, desde trocófora a veliger temprana. La escala equivale a 100 micrones. -Explicación en el texto.



Lám. 4

Desarrollo intracapsular de *C. concholepas*, desde veliger de 22 días hasta veliger de eclosión. La escala equivale a 100 micrones, Explicación en el texto.



Lám. 5
 Fig. A. Cápsulas ovíferas de Nucella calcar.
 Fig. B. Cápsulas ovíferas de Chorus giganteus.

talles internos, se observa la aparición de las fibras del músculo retractor que se ven extendidas desde la cara interna posterior de la concha y distribuyéndose por el velum. Con ello la larva muestra ya movimientos de retracción dentro de la concha. Internamente también, se observan avances en el desarrollo del mesenteron, y una reducción del vitelo (Lám. 4, fig. A, vista lateral izquierda; fig. B, vista lateral derecha).

Entre los 30 a 31 días, se tiene una veliger ya bien avanzada, pocos días antes de la eclosión. La larva muestra un leve alargamiento de la concha, que supera los 230 micrones. La abertura de ésta presenta sus bordes abiertos hacia afuera y separados por una anchura de esta boca de aproximadamente 170 micrones. Dicha concha ha adquirido una mayor consistencia y se torna quebradiza (Lám. 4, fig. E, vista dorsal; fig. F, vista ventral). La organización interna de la larva está más avanzada. En la porción mesentérica, se ha formado el estómago larval, mientras en la parte posterior del saco visceral se observa un saco multiglobulado que probablemente corresponda a la glándula digestiva de la larva. La clarificación interna de la larva permite observar el corazón larval, como un saco contráctil por debajo de la base dorsal del velum. También se destacan bien los estatocistos, uno a cada lado del pie y por debajo de la boca. Los tentáculos presentan un desarrollo muy escaso lo que dificulta su observación (Lám. 4, fig. G, lado izquierdo; fig. H, lado derecho).

A los 33 días, la concha larval llega a medir 260 micrones de longitud, presentando un enrollamiento levemente más avanzando.

E. Eclosión de las larvas.

En los estados finales se observa gran movilidad de las larvas en el interior de las cápsulas. El proceso de eclosión comenzó aproximadamente entre los 36 a 37 días de desarrollo del material, en acuarios de laboratorio. Las larvas abandonan la cápsula al abrirse el tapón que cierra la abertura apical, generalmente en grupos o aisladamente, a cortos intervalos. El vaciado del total de larvas de una cápsula puede durar más de un día. La veliger liberada, nada en posición típica, con el velum en el extremo de avance y dirigido hacia arriba. Cada cierto tiempo gira este extremo anterior hacia abajo efectuando una o más rotaciones completas. El pie aún no completa su desarrollo y no se observa movimiento alguno de reptación sobre las paredes del envase. Los tentáculos se

mantienen poco desarrollados. Las larvas murieron a los 2 días de permanecer en vasos con agua de mar en circulación.

F. Cuadro sinóptico del desarrollo intracapsular.

Nº DE DIAS DE DESARROLLO EN LABORA- TORIO	ESTADIO	VARIACION MORFOLOGICA OBSERVADA
1	Segmentación	Hacia el polo vegetativo destaca por su mayor tamaño, macrómero del cuadrante D.
4	Blástula	Blástula de segmentación marcadamente desigual. Diámetro polar aprox. 160 micrones.
6	Gastrulación	Crecimiento epibólico de los micrómeros envolviendo los macrómeros.
7	Gástrula	Formación del blastoporo. El vitelo ha sido envuelto quedando en el interior.
9	Postgástrula	Alargamiento de la gástrula (diámetro de 170 a 193 micrones). Aparición de cilios en extremo apical y posterior, y de los riñones larvales.
10	Pretrocófora	Diámetro ántero posterior de 200 micrones. Aparece el estomodeo y comienza desarrollo de la prototrocha.
12-13	Trocófora	Diámetro ántero posterior de 210 a 235 micrones. Aparece el saco mesentérico en contacto con la invaginación del estomodeo. Se completa formación de la protocrocha, y los riñones larvales se ven más prominentes.
15	Preveliger	Diámetro mayor alcanza a 240 micrones. Aparece esbozo de la concha larval. Extremo apical se aplana dorsoventralmente.
19	Veliger (temprana)	La concha larval cubre la mitad posterior de la larva. Bajo su borde aparece el repliegue del manto. También aparecen esbozos del pie, opérculo velum y ojos.

21	Veliger	La concha presenta una forma globular y una longitud de 210 micrones. Se observa a veces desprendimiento de los riñones larvales.
22	Veliger	Concha más consistente y de color dorado, presenta un leve enrollamiento. Mayor desarrollo del pie y velum bilobulado. Internamente se observan los músculos retractores, junto con una clara reducción del vitelo.
30	Veliger	Concha más consistente y quebradiza, supera los 230 micrones de longitud. Hay un leve desarrollo de los tentáculos. Internamente se aprecian los estatocistos, el saco estomacal y las pulsaciones del corazón larval, gracias a una mejor clarificación de la larva por disminución del vitelo.
33	Veliger	Concha larval alcanza 260 micrones de longitud, presentando un ligero avance en su enrollamiento.
36	Veliger en eclosión	(Larva típicamente pelágica).

4. D i s c u s i ó n

Cápsulas ovíferas de *C. concholepas*:

Las cápsulas ovíferas de esta especie, se diferencian fácilmente de las de otras especies de Muricidae presentes en el litoral chileno. El aspecto tubular de las cápsulas de *C. concholepas*, con sus típicas escotaduras, difiere de las de *Chorus giganteus* y *Nucella calcar* (Lám. 5, fig. A, B). Así se facilita la identificación en el terreno cuando se trate de recolectar cápsulas ovíferas de *C. concholepas*. El color de las cápsulas, de un amarillo pálido cuando están recién puestas, cambiando hacia un tono tabaco claro cuando contienen ya larvas en movimiento, permite tener una idea aproximada de la edad de éstas al colectarlas en el terreno. Las cápsulas en las cuales por algún factor se ha producido la muerte de los embriones, presentan una coloración morada típica.

Desarrollo intracapsular:

El desarrollo intracapsular presenta un bajo índice de mortalidad, obteniéndose un alto número de larvas de cada cápsula. Estas se mantienen con facilidad en acuarios, lo que permite obtener larvas veliger pelágicas aproximadamente después de 36 días de desarrollo. Por lo menos durante esta primera fase del desarrollo, las características observadas en *C. concholepas* se prestan para realizar cultivos experimentales, al menos hasta la obtención de las larvas pelágicas nadadoras. La duración de esta fase pelágica, así como el comportamiento larval frente a elección de substrato, velocidad de crecimiento durante sus primeros estados bentónicos juveniles, y edad de los ejemplares adultos, son problemas que aún deben ser investigados.

Comparación del desarrollo intracapsular de *C. concholepas* con el de otras especies de Muricidae:

Las formas larvales que eclosionan de las cápsulas de *C. concholepas*, pasan a tener vida pelágica, esto es, nadan libremente en el agua con el *velum* bien desarrollado. Larvas de eclosión de carácter pelágico se han observado también en los muricidae *Murex virgineus* y *M. trapa* (NATARAJAN, 1957). Larvas que completan su desarrollo larval dentro de la cápsula, eclosionando en forma de juveniles que comienzan de inmediato su vida bentónica, son abundantes dentro de la familia y constituyen una característica general de muchas familias de Neogastropoda. Esta tendencia de los Neogastropoda, de omitir la fase larval de vida pelágica extracapsular, no se presenta en *C. concholepas*, lo que podría estar indicando un carácter más primitivo de este género frente a otros Muricidae. Dentro de esta familia, se han citado estados de eclosión de tipo bentónico en las especies *Trophon muricatus* (LEBOUR, 1936), *T. clathratus* y *Neptunea antiqua* (THORSON, 1940-1935), *Murex blainvillei* (FRANC, 1948), *M. erinaceus* (LAMY, 1928), *Urosalpinx cinerea* (LEBOUR, 1937), *Ocenebra aciculata* (FRANC, 1940), *Nucella lapillus* (PELSENEER, 1911). En otro muricidae, característico del litoral chileno, *Nucella calcar*, he podido observar también formas de eclosión de vida bentónica.

El diámetro de los huevos de *C. concholepas* —169 micrones— es relativamente pequeño frente al tamaño conocido de otras especies de la familia que tienen formas bentónicas de eclosión —450 micrones los huevos de *O. aciculata* (FRANC,

1940), y 300 micrones los de *N. calcar* (observación personal). También son algo más pequeños que los huevos de otras especies, que tienen larvas pelágicas en el momento de la eclosión, tales como *M. virgineus* con huevos de 217 micrones (NATARAJAN, 1957) y *M. trapa*, con huevos de 267 micrones (NATARAJAN, 1957). Los huevos de *C. concholepas* aparecen así como los más pequeños de los conocidos para la familia.

El número de huevos depositados en cada cápsula por *C. concholepas*, es el más elevado conocido para la familia. *C. concholepas* pone hasta aproximadamente 13.000 huevos por cápsula, contra 800 de *N. calcar* (observación personal), 730 de *M. virgineus* (NATARAJAN, 1957), 200 en *M. trapa* (NATARAJAN, 1957), 20 en *U. cinerea* (LEBOUR, 1937)* y en *M. erinaceus* (LAMY, 1928), 14 en *O. aciculata* (FRANC, 1940), y 10 en *M. blainvillei* (FRANC, 1948). *Concholepas concholepas*, no posee huevos nutricios, siendo el número de larvas que eclosionan casi el 100% de los huevos puestos en la cápsula. Del resto de las especies mencionadas, encontramos huevos nutricios en *N. calcar* (observación personal), *M. virgineus* y *M. trapa* (NATARAJAN, 1957) eclosionando sólo aproximadamente el 10%, el 4% y el 7% respectivamente. Las larvas que eclosionan de las cápsulas de *N. calcar* (observación personal), *M. virgineus* y *M. trapa* (NATARAJAN, 1957) miden 1.000 o más micrones de longitud en su concha, superando claramente el tamaño de las larvas de eclosión de *C. concholepas* (260 micrones). El número de huevos puestos en cada cápsula, no da una idea del total de huevos puestos por una hembra durante un período de postura, mientras no se sepa el número total de cápsulas puestas por ésta. Este dato nos falta en *C. concholepas*, lo cual es difícil de establecer, dadas las costumbres gregarias de esta especie durante la época de reproducción, congregándose muchos individuos en un mismo lugar de postura (VIVIANI, comunicación personal).

5. Resumen

Se describen las cápsulas ovíferas del Muricidae ***Concholepas concholepas***, utilizando material colectado en el litoral de la bahía de Mehuín. Dichas cápsulas, de forma tubular, y con un corto pedúnculo, se agrupan estrechamente y están adheridas por una secreción común a los roqueríos intermareales e infralitorales. Es común encontrar en la zona intermareal cápsulas de 17 a 20 mm de longitud; se han encontrado también cápsulas de sólo 12 mm de longitud y hacia la zona infralitoral pueden llegar a medir 30 mm. Se desconoce el número de cápsulas depositadas por cada hembra en una postura.

El número de larvas por cápsula ovífera aumenta en relación con una mayor longitud de ésta, obteniéndose una media de 2.600 larvas en cápsulas de 12 mm, 4.956 en cápsulas de 17 mm y 13.187 en cápsulas de 30 mm. No se encuentran huevos nutricios.

Se describe el desarrollo intracapsular en acuarios de laboratorio, abriendo a intervalos algunas cápsulas de la muestra. A las 24 horas, los huevos, con un diámetro de 158 a 169 micrones, se encuentran en segmentación. A los 7 días se ha completado el desarrollo embrionario hasta el estado de gástrula. A los 9 días, los embriones muestran las primeras áreas ciliadas y entre los 10 a 13 días se desarrollan los estadios trocófora. A los 15 días se tienen los primeros estadios pre-veliger. El desarrollo progresivo de la veliger transcurre entre los 19 a 36 días. Al final de este período se produce la eclosión de larvas pelágicas con una concha levemente enrollada, velum bilobulado, pie y tentáculos poco desarrollados.

6. Agradecimientos

El autor desea expresar su reconocimiento y gratitud por su valiosa guía y sugerencias a los Drs. Srs. HUGO CAMPOS C. y C. ANTONIO VIVIANI R. que laboran en el mismo Instituto, como así mismo al Sr. PACIAN CASTRO, eficiente colaborador en el Laboratorio Costero de Mehuín, y a la Sra. SONIA LACRAMPE por su contribución en el trabajo de fotografía. Hago extensivos mis agradecimientos a la División de Pesca del Ministerio de Agricultura por el aporte financiero, y a todas las personas que hicieron posible realizar este trabajo.

7. Bibliografía

BEU, A.

1970. Taxonomic position of *Lippistes pehuensis* Marwick, with a review of the species of *Concholepas*. Jour. Malacol. Soc. Australia. 2(1):39-46.

CARCELLES, A.

1954. Observaciones sobre los géneros *Nucella*, *Chorus* y *Concholepas*. Rev. Inst. Nac. Inv. Cienc. Nat. Buenos Aires, Cienc. Zool. Tomo 2(16):255-275.

CARCELLES, A y S. WILLIAMSON

1951. Catálogo de los moluscos marinos de la Provincia Magallánica. Rev. Inst. Nac. Inv. Cienc. Nat. Buenos Aires. Cienc. Zool. 2(5):29.

CARVAJAL, N.

1956. Estudios en partículas respiratorias aisladas de glándula digestiva de *C. concholepas* ("loco"). Tesis Lic. Bioquím. Fac. Quím. y Farm. y Bioquím. Univ. de Concepción.

DALL, H.

1909. Report on a collection of shells from Perú with a summary of the littoral marine Mollusca of the Peruvian zoological province, Proc. U. S. Nat. Mus. 37.

FLORES, G. KRAUSKOPF y J. CONCHA

1967. Etude microscopique préliminaire du coer chez le *Conchole-
pas concholepas*. Arm. Histochem. 12:233-241.

FRANC, A.

1940. Développement d'*Ocenebra aciculata*. Bull. Biol. France Bel-
gique. 74.
1948. Sur la ponte et le développement de *Murex blainvillei* Payr.
J. Conchyliol. 88:10-12.

HERM, D.

1969. Marines Pliozän und Pleistozän in Nord-und Mittel.Chile
unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der Mo-
llusken-Faunen. Zitteliana. 2. 159 Seit. 18 Taf. München.

HUAQUIN, L.

1966. Anatomía de *C. concholepas* (Brugiere) 1789. Tesis Prof.
Cienc. Nat. menc. Biol.

KRAUSKOPF, M.

1965. Actividad eléctrica y mecánica del corazón del loco (*C. con-
cholepas*). Tesis Lic. Bioquím. Fac. Quím. y Farm. Univ.
de Concepción.

LAMY, E.

1928. La poste chez les gasteropodes prosobranchs. Jour. Con-
chyliol. 72:92-105.

LEBOUR, M.

1936. Notes on the eggs and larvae of some Plymouth proso-
branchs. Jour. Mar. Bio. Ass. U. K. 20:547-565.
1937. The eggs and larvae of the British prosobranchs, with spe-
cial reference to those living in the plankton. Jour. Mar. Biol.
Ass. U. K. 22:105-166.

MALDONADO, R.

1965. Estudio macroscópico, microscópico e histológico de *Concho-
lepas concholepas*. Rev. Biol. Mar. Montemar. 12(1-2 y 3):
121-127.
1966. Studio al microcopio elettronico del muscolo liscio del piede
del *Concholepas concholepas*. Lincei. Rend. Sc. fis. mat. e
nat. 11:692-696.

MASSONE, R. y L. PAVESI

1966. Exploración del metabolismo de los hidratos de carbono en
Concholepas concholepas ("loco"). I. Gliconeogénesis. Comu-
nicaciones a la IX reunión de la Soc. de Biol. de Chile.

MORAN, A. y R. GONZALEZ

1966. Exploración del metabolismo de los hidratos de carbono en
C. concholepas II. Gliconeogénesis y utilización de algunos
metabolitos glúcidos y aminoácidos.

NATARAJAN, A.

1957. Studies on the egg masses and larval development of some prosobranchs from the gulf of Mannar and the Palk bay. Proc. Indian Acad. Sciences, sect. B. 46:170-223.

PELSENEER, P.

1911. Recherches sur l'embryologie des Gastropodes. Bull. Sci. Fr. Belg. 44:1-167.

RUGH, R.

1965. Experimental embriology. Minnesota.

SCHWABE, G.

1959. Biometrische daten zur schale von *C. concholepas* (Brugière) an der chilenischen küste und ihr ökologischer indikatorwert. Int. Revue ges. Hydrobiol. 44(3):449-462.

THORSON, G.

1935. Studies on the egg capsules and development of Arctic marine prosobranchs. Medd. Grnland. 100:1-71.
1940. Studies on the egg masses and larval development of Gastropoda from the Iranian gulf. Danish Scientific Investigations in Iran. Part 2:159-238.

VIVIANI, C.

1969. Los Porcellanidae (Crustacea Anomura) chilenos. Beitr. zur Neotropischen Fauna. 6(1):40-56.

IMPRESO - IMPRENTA
MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL
CASILLA 787 — SANTIAGO (CHILE)