

# MANEJO DE REPRODUCTORES Y POSTURAS DE CAPSULAS EN *CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS* (BRUGUIERE, 1789) (GASTROPODA, MURICIDAE): UNA REVISION DE PROBLEMAS Y REQUERIMIENTOS DE INVESTIGACION

## SPAWNERS MANAGEMENT AND OVOPOSITION IN *CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS* (BRUGUIERE, 1789) (GASTROPODA, MURICIDAE): A REVIEW OF THE PROBLEMS AND RESEARCH REQUIREMENTS

Daniel A. López y Carlos E. Varela

### RESUMEN

Se efectúa una revisión de la información existente sobre el manejo de reproductores y aspectos relacionados a la postura de cápsulas del "loco", *Concholepas concholepas* (Bruguière), proveniente de estudios experimentales realizados en el Sur de Chile y de datos publicados previamente. Estos temas son de importancia para maximizar la producción de larvas veliger en eclosión, la que es requerida tanto para el eventual cultivo intensivo de esta especie como para las prácticas de repoblación indirecta de áreas costeras.

Se entrega, asimismo, un listado no extensivo de las principales interrogantes que aún subsisten, detallándose luego de cada una de ellas, las actividades que deberían ser realizadas.

*Palabras claves:* Reproducción, alimentación, crecimiento.

### ABSTRACT

A literature review about the current information in spawners management and related topics of ovoposition in "loco" *Concholepas concholepas* (Bruguière) was carried out. This information was provided by experiment research in the southern Chile and the previous data published in journals.

These subjects are highly important to maximize the production of hatched larval veliger stages which is required as well intensive culture practices as stocking programs in costal areas.

*Key words:* Reproduction, feeding, growth..

### INTRODUCCION

Tanto para el desarrollo de cultivos intensivos como para las prácticas de repoblación "indirecta" (*sensu*: Proposición de Programa Nacional de repoblación y cultivo para el desarrollo del subsector pesquero artesanal, 1988), el manejo de reproductores constituye un aspecto de importancia. En particular para el gastrópodo *Concholepas concholepas* (Bruguière) interesa maximizar la producción de larvas veliger en eclosión. Esta especie posee un desarrollo intracapsular, que

dura entre uno a cuatro meses (Gallardo, 1973; Ramorino, 1975; Castilla & Cancino, 1976), durante el cual prácticamente no ocurre mortalidad (Gallardo, 1973). Terminada esta fase, eclosiona una larva veliger y se inicia un período relativamente largo en el pélagos, sobre el cual existen escasos antecedentes (Gallardo, 1979). Finalmente, con la fijación larval se produce el ingreso al bentos (Gallardo, 1979; Castilla, 1982; DiSalvo, 1988).

Si bien el éxito del cultivo en esta especie depende del conocimiento de la fase planctó-

nica y de la metamorfosis, las opciones de masificación en la producción de juveniles y el lograr producciones independientes de la época del año, dependerán de las posibilidades de obtención continua de altas cantidades de larvas recién eclosionadas.

De igual modo, las estrategias de repoblación indirecta deberán estar basadas en lograr la máxima eclosión de larvas a través del manejo de reproductores, incrementando de este modo el reclutamiento natural (Varela y López).

Las condiciones en las que los reproductores sean mantenidos en cautiverio, no sólo afectará su sobrevivencia, sino además su capacidad reproductiva. Igualmente, las características del reproductor también determina la disponibilidad de larvas, por cuanto se ha establecido una asociación directa entre el tamaño de la hembra y el número de huevos producidos (Castilla & Cancino, 1976).

El presente trabajo pretende revisar el estado actual de conocimiento existente sobre el manejo de reproductores de *C. concholepas*, así como de los procesos asociados a la postura de cápsulas en esta especie, tanto en condiciones naturales como artificiales. Se plantean asimismo los aspectos sobre los cuales existe déficit de información, detallándose las investigaciones requeridas para la formulación de programas de cultivo intensivo y estrategias de repoblación.

## MATERIALES Y METODOS

Se revisaron las publicaciones existentes sobre la especie, efectuándose un análisis detallado de sus contenidos, tabulándose la información en función de varias áreas temáticas. Se consideraron igualmente datos obtenidos en experimentos efectuados con reproductores de entre 4,0 y 14,0 cm de largo peristomal, en el Centro Experimental de Acuicultura y Ciencias del Mar (CEACIMA) del Instituto Profesional de Osorno, ubicado en bahía Metri (41° 36'S; 72° 42'W). Estos ejemplares, previamente marcados, han sido mantenidos por 19 meses en condiciones de laboratorio (acuarios de 100 l), y en sistemas flotantes (bandejas ubicadas a 5 m de profundidad, suspendidas de balsas). Se utilizó como alimento los bivalvos: *Mytilus chilensis* (Hupe) y *Perumytilus purpuratus* (Lamarck). Se efectuaron periódicamente controles de talla (largo peristomal), postura de huevos (número y longitud) y tasas de ingestión por especie de presa.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. Evaluación general de los conocimientos existentes

Existe información relativa a condiciones bajo las cuales se han mantenido reproductores en cautiverio y de su comportamiento; de aspectos asociados a su alimentación y a la postura de cápsulas. Sin embargo, hay disparidad tanto cualitativa como cuantitativa, en los conocimientos disponibles para cada tema (Tabla 1).

Por otra parte, adultos de *C. concholepas* han sido mantenidos en cautiverio por periodos largos, evidenciándose alta sobrevivencia y reproducción continua. No obstante, estos experimentos en su mayoría no han estado orientados directamente a evaluar el manejo de reproductores (Tabla 2).

En investigaciones realizadas recientemente en el sur de Chile, se ha demostrado que las condiciones bajo las cuales son mantenidos ejemplares adultos, modifican tanto su crecimiento como su capacidad reproductiva (Varela y López). El número de cápsulas producidas por hembras de entre 60 a 90 mm de largo peristomal, en acuarios con agua circulante, fue mayor que el de hembras ubicadas en sistemas suspendidos, estando sometidos los dos grupos a la misma alimentación; sin embargo, en sistemas suspendidos el crecimiento fue significativamente mayor (Fig. 1). En ambas situaciones hubo alta sobrevivencia. En 14 meses, la mortalidad fue de 3,8% en sistemas suspendidos, pero en el laboratorio fue inferior al 1% mensual, en igual período, para ejemplares de entre 24 y 130 mm, a excepción del primer mes, que fue de 11,5%. La mortalidad fue atribuible a errores de manejo en todos los casos.

Respecto a la alimentación bajo condiciones controladas, los adultos de *C. concholepas* consumen las presas habituales que ingieren en el ambiente (Tabla 3). Las tasas de consumo son modificadas por el tipo de presa (Castilla et al., 1979; Fig. 2), período del día (Castilla & Guisado, 1979) y época del año (Fig. 3); este último hecho, asociado probablemente a condiciones de temperatura. No es influyente, en cambio, la existencia o no de un período de inanición previo al experimento (Castilla et al., 1979) y es dudosa la relación existente entre la tasa de ingestión y la talla de los individuos (Fig. 3). Castilla & Cancino (1976) demostraron selección de tamaño de la presa (*Perumytilus purpuratus*), he-

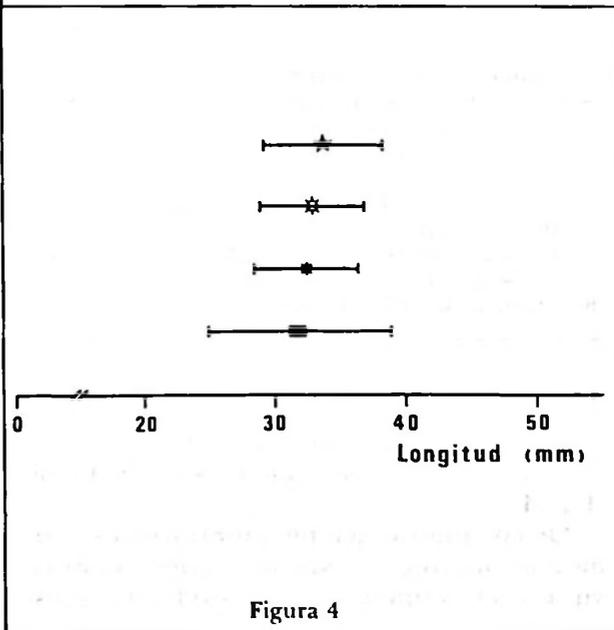
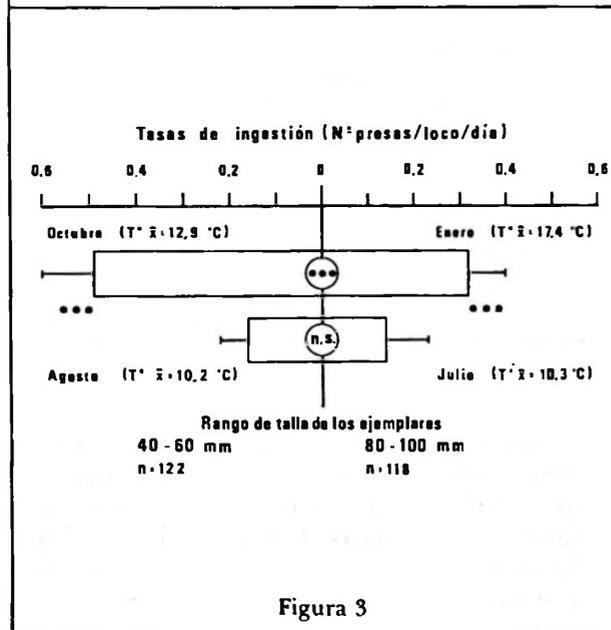
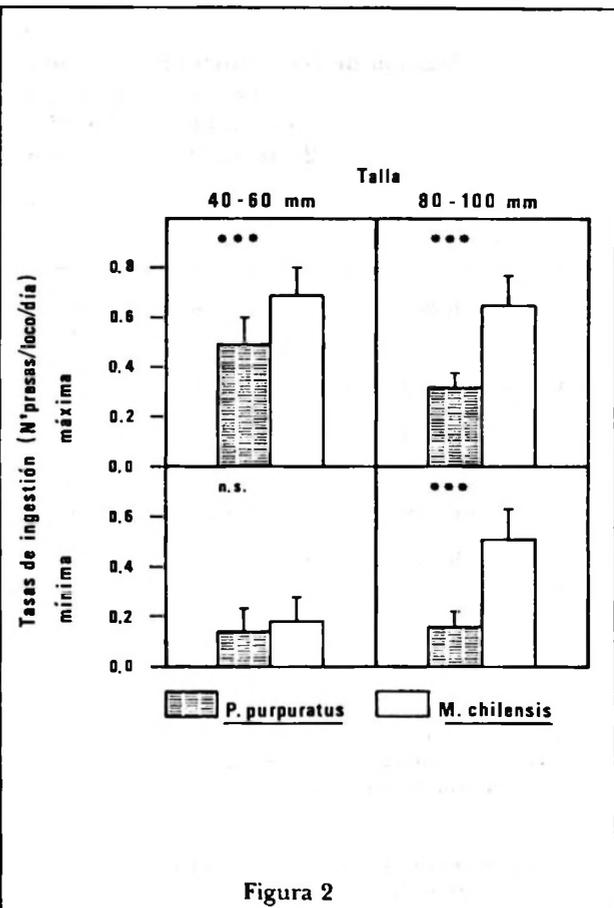
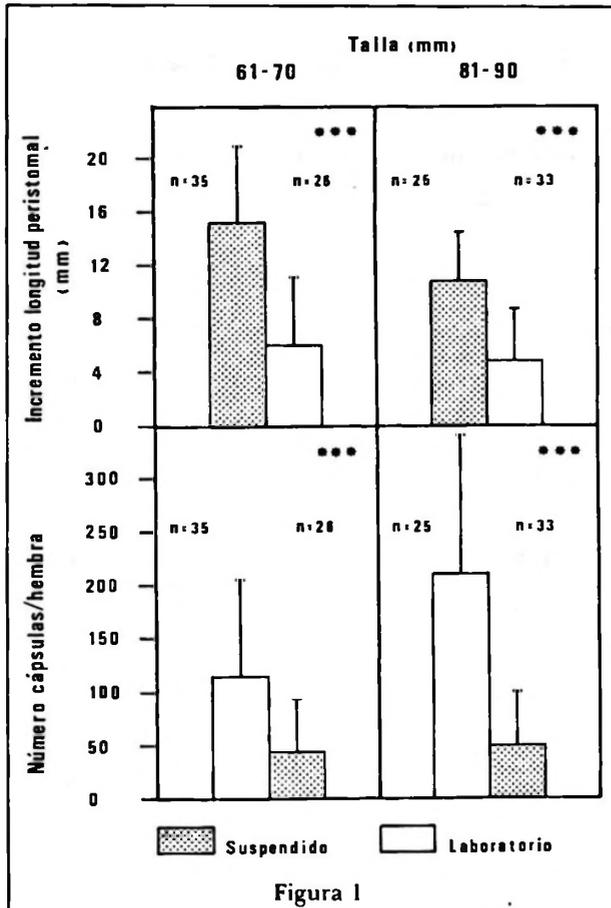


Figura 1 Diferencias en el incremento de la longitud peristomal y en el número promedio de cápsulas por hembra, en un periodo de 12 meses, en ejemplares de entre 61 mm y 70 mm ( $\bar{x} = 6,53$  mm) y de entre 81 mm y 90 mm ( $\bar{x} = 8,41$  mm). A tallas superiores a los 90 mm no hubo diferencias significativas ni en crecimiento ni en la postura de cápsulas (\*\*\*) =  $P < 0,001$ ). Figura 2 Comparación de las tasas máximas y mínimas de ingestión de *P. purpuratus* y *M. chilensis* por locos de entre 40 mm y 60 mm y por locos de entre 80 mm y 100 mm (n.s. = diferencias no significativas; \*\*\* =  $P < 0,001$ ). Figura 3. Comparación de las tasas máximas y mínimas de ingestión de *P. purpuratus* por locos de dos clases de talla; (n.s. = no significativo; \*\*\* =  $P < 0,001$ ). Se indican los meses en que ocurrieron estos valores extremos y la temperatura media mensual del agua. Figura 4. Comparación de tallas promedio de ejemplares de *P. purpuratus* ofrecidos como presas a loco (■) y de tallas promedio de *P. purpuratus* ingeridas por locos de 50 mm de longitud (□), 70 mm de longitud (☆) y de 120 mm de longitud (\*). No se registraron diferencias significativas en ninguna comparación.

**Tabla 1**  
**Manejo de reproductores y postura de huevos en *Concholepas concholepas*:**  
**aspectos estudiados y su nivel de conocimiento.**  
**(Se consideraron dos niveles: 1=conocimiento detallado;**  
**2=antecedentes generales / conocimientos parciales).**

Proceso estudiado	Fuentes	Nivel de conocimiento
1. Mantenión de adultos en condiciones artificiales	Castilla, 1974; Ramorino, 1975; Castilla & Cancino, 1976; Castilla, 1979; López & Varela, 1989; Varela & López, 1989	2
2. Alimentación de adultos en condiciones artificiales.	Castilla & Guisado, 1979; Castilla <i>et al.</i> , 1979.	2
3. Lugares naturales de postura.	Viviani, 1969; Gallardo, 1973; Ramorino, 1975; Lozada <i>et al.</i> , 1976; Castilla, 1979; Moreno <i>et al.</i> , 1986.	1
4. Lugares de postura, en sistemas artificiales.	Ramorino, 1975; Castilla, 1979.	2
5. Periodos de postura en sistemas naturales.	Gallardo, 1973; Ramorino, 1975; Lozada <i>et al.</i> , 1976; Castilla, 1979; Ramorino, 1979; Gallardo, 1979; Castilla, 1982; Castilla, 1983; Guisado & Castilla, 1983.	1
6. Período de postura en el laboratorio u otros sistemas artificiales.	Ramorino, 1975; Castilla & Cancino, 1976; Varela, C. (datos no publicados).	1
7. Mecanismos conductuales de postura.	Castilla & Cancino, 1976	1
8. Proceso de formación de las cápsulas.	Gallardo, 1973; Castilla & Cancino, 1976.	2
9. Tamaño mínimo de las hembras en postura.	Castilla & Cancino, 1976; Lozada <i>et al.</i> , 1976; Castilla, 1979; Varela, C. (datos no publicados).	2
10. Tiempo empleado en la postura en condiciones artificiales.	Castilla & Cancino, 1976	2
11. Frecuencia de postura.	Ramorino, 1975; Castilla & Cancino, 1976.	2
12. Tamaño de las cápsulas.	Gallardo, 1973; Castilla & Cancino, 1976; Varela, C. (datos no publicados).	1
13. Número de cápsulas por hembra.	Ramorino, 1975; Castilla & Cancino, 1976.	2
14. Relación tamaño de la hembra/tamaño de las cápsulas.	Ramorino, 1975; Castilla & Cancino, 1976; Castilla, 1979.	1
15. Relación tamaño de las cápsulas/número de huevos.	Gallardo, 1973; Castilla & Cancino, 1976; Ramorino, 1975.	1
16. Descripción de las etapas del desarrollo intracapsular	Gallardo, 1973.	1
17. Duración de las etapas en el desarrollo intracapsular.	Gallardo, 1973; Ramorino, 1975.	2
18. Mortalidad intracapsular.	Gallardo, 1973.	1

cho que no fue corroborado en nuevos experimentos, realizados en el sur de Chile (Fig. 4).

De las consideraciones anteriores, es posible concluir que *C. concholepas* puede sobrevivir, crecer, alimentarse y reproducirse satisfactoriamente en cautiverio, dentro de un amplio rango de condiciones. Se requieren, sin embargo, estudios más detallados que permitan optimizar el manejo de adultos en condiciones artificiales.

En relación a la producción de cápsulas, deben ser considerados los aspectos de lugares y períodos de las posturas. En la naturale-

za, las posturas ocurren principalmente en la zona submareal (Castilla, 1979; Moreno *et al.*, 1986), pero existen también registros en la zona de mareas (Gallardo, 1973). En el laboratorio, se ha evidenciado preferencia por lugares en donde la circulación de agua es más lenta (Ramorino, 1979; Varela, datos no publicados). La información disponible indica que probablemente la postura ocurre durante todo el año, variando las épocas que el proceso se intensifica (Tabla 4). Respecto a ello, las diferencias latitudinales no son claras, lo cual se debe a los distintos métodos utilizados y a la variación en la extensión de

**Tabla 2**  
**Mantenimiento de reproductores en condiciones artificiales**

Condiciones de mantención de los reproductores	Sistema empleado	Tamaño de los ejemplares (mm) (Longitud peristomal)	Comportamiento en cautiverio	Período	Fuente
Temperatura: 12°C - 14°C Salinidad: 34‰ Alimentación: <i>Perumytilus purpuratus</i>	Acuarios de material plástico de 300 l.	14 - 100	Alta sobrevivencia. Postura de cápsulas todo el año, con máximo en enero/febrero y mayo/junio.	5 años	Castilla, 1979
Temperatura: 9,4°C - 21,3°C Salinidad: 24,4 - 31,2‰ Agua circulante: (30 l/min <sup>-1</sup> ) Alimentación: <i>Perumytilus purpuratus</i> y <i>Mytilus chilensis</i>	Acuarios de fibra de vidrio de 100 l.	15 - 130	Alta sobrevivencia. Postura de cápsulas todo el año, con máximo en noviembre/diciembre.	19 meses	Varela & López, 1989
Temperatura: 7,8°C - 18,8°C Salinidad: 19,8 - 31,5‰ Alimentación: <i>Perumytilus purpuratus</i> y <i>Mytilus chilensis</i>	Sistemas suspendidos (bandejas)	40 - 130	Alta sobrevivencia. Postura de cápsulas de agosto/abril.	12 meses	Varela & López, 1989
Temperatura: 12°C - 14°C Salinidad: 34‰ Circulación continua. Sin datos de alimentación.	Acuarios de asbesto cemento de 400 l.	95 - 100	100% de sobrevivencia. Postura de cápsulas de mayo a septiembre.	4 meses	Ramorino, 1975
Temperatura: 16,5°C - 18°C Circulación continua. Sin alimentación.	Acuarios de vidrio de 8 l.	?	Cópula en condiciones de oscuridad.	?	Castilla, 1974
Temperatura: 13,15°C - 14,5°C Salinidad: 34‰ Circulación continua Alimentación: <i>Perumytilus purpuratus</i> .	Acuarios de material plástico de 300 l.		Alta sobrevivencia. (La mortalidad ocurrió por contaminación accidental). Postura de cápsulas de abril a septiembre.	24 meses	Castilla & Cancino, 1976

**Tabla 3**  
**Alimentación de *Concholepas concholepas* en condiciones de laboratorio**

Presa ofrecida	Tasa diaria de consumo por loco (N° presa/loco/día)	N° de presas ofrecidas por día	Tamaño de los locos (mm)	Fuente
<i>Perumytilus purpuratus</i> (Mollusca: Bivalvia)	0,42±0,07	6-18	73,4-97,1	Castilla <i>et al.</i> , 1979
<i>Perumytilus purpuratus</i>	Rango de: 0,32±0,08 (octubre) 0,16±0,06 (agosto)	8	80-100	Este trabajo.
<i>Perumytilus purpuratus</i>	Rango de: 0,49±0,11 (enero) 0,14±0,09 (julio)	8	40-60	Este trabajo.
<i>Mytilus chilensis</i> (Mollusca: Bivalvia)	Rango de: 0,65±0,12 (noviembre) 0,51±0,12 (marzo)	8	80-100	Este trabajo.
<i>Mytilus chilensis</i>	Rango de: 0,69±0,12 (diciembre) 0,18±0,10 (julio)	8	40-60	Este trabajo.
<i>Colisella</i> sp. (Mollusca: Gastropoda)	0,59±0,12	9	59,7-96	Castilla <i>et al.</i> , 1979
<i>Jehlius cirratus</i> (Crustacea: Cirripedia)	11,31±0,39	171,4	59,7-96	Castilla <i>et al.</i> , 1979

tiempo de los estudios destinados a evaluar el período de postura (Tabla 4). Los mecanismos conductuales asociados a la postura de cápsulas, han sido descritos detalladamente por Castilla & Cancino (1976). Esta actividad es nocturna y significa una alta inversión de tiempo para las hembras. El registro de Castilla (1979), de una hembra en postura de sólo 40 mm de longitud peristomal, es el más bajo señalado en la literatura. Sin embargo, en controles realizados en reproductores mantenidos en bahía Metri, se han detectado ejemplares en posturas de 36 mm.

Tanto la frecuencia de postura por hembra como el número de cápsulas por hembra, han sido insuficientemente estudiadas. La mayor dificultad reside en que es difícil identificar las cápsulas provenientes de cada individuo (Ramorino, 1979). Las posturas pueden ser interrumpidas por períodos variables de tiempo (días o semanas), después de lo cual la hembra usualmente vuelve al mismo lugar; además, varias hembras pueden efectuar posturas en un mismo sitio, hecho que parece responder a un patrón conductual. En registros controlados en el laboratorio, la frecuencia fue influenciada por la con-

dición fisiológica de cada ejemplar y limitada por la necesidad de períodos largos de observación de muchos ejemplares. Se han registrado en el laboratorio hasta 580 cápsulas en un período de postura de 3,5 meses (Castilla & Cancino, 1976) y de 256 cápsulas en 6 días (Ramorino, 1975), existiendo una amplia variación individual.

Las cápsulas de *C. concholepas* miden entre 9 y 30 mm (Castilla & Cancino, 1976), no existiendo, aparentemente, diferencias en el rango de tamaño entre cápsulas de una postura y las de posturas diferentes (Ramorino, 1975). Sin embargo, la longitud de las cápsulas se incrementa linealmente con el tamaño de las hembras (Castilla & Cancino, 1976; Castilla, 1979). Se ha comprobado, igualmente, una relación lineal positiva entre la longitud de la cápsula y el número de huevos (Castilla & Cancino, 1976). La duración del desarrollo intracapsular es variable y parece no asociarse estrictamente a la temperatura del medio, a pesar que los datos disponibles impiden aseverarlo fehacientemente (Tabla 5). Aparentemente no existe mortalidad desde la postura del huevo hasta la eclosión de la veliger (Gallardo, 1973).

Tabla 4  
Período de postura de cápsulas en *Concholepas concholepas* en diversas áreas geográficas

Área geográfica	Período de postura	Método utilizado para la evaluación	Referencias
Zona Norte Iquique (20°S)	Marzo a mayo y agosto a diciembre con máximo de septiembre a diciembre.	Variaciones en el grosor y peso de gónada y glándula digestiva.	Herrera & Alvia, 1983.
Zona Norte Chico Coquimbo	Alto en verano, máximo entre octubre y diciembre. Abril, agosto, noviembre, diciembre.	Vaciamiento gonadal.	Avilés & Lozada, 1975
La Herradura Caleta Hornos (29°S)	Todo el año; masivo de marzo a agosto. Enero a mayo. Mayo a julio	Observaciones de postura en el ambiente. Variación en el peso de las gónadas y glándulas de la cápsula. Observaciones de posturas en zona litoral de 1 a 8 m de profundidad. Observaciones de posturas de 9 m de profundidad.	Lozada <i>et al.</i> , 1976 Castilla, 1979 Castilla, 1979
Zona Central	Todo el año, con mayor frecuencia entre enero y mayo.	Observación de cápsulas en la naturaleza.	Ramorino, 1975
Valparaíso	Mayo a septiembre.	Observación de posturas de 5 hembras en laboratorio.	Ramorino, 1975
Los Molles	Abril a septiembre.	Observación de posturas de 6 hembras en el laboratorio.	Castilla & Cancino, 1976
Las Cruces (32°S)	Marzo a julio. Todo el año, más intensivo de enero a julio. Todo el año, con máximo de marzo a julio.	Observación de posturas en zona costera de 1 a 2 m de profundidad. Observación de posturas en el laboratorio. Integración de información sobre madurez de hembras y observación en la naturaleza.	Castilla, 1979 Castilla, 1979
Zona Centro Sur Talcahuano (36°S)	Enero a marzo y septiembre a noviembre. Abril y agosto. Enero a abril; septiembre.	Observación de posturas en zona intermareal hasta 6 m de profundidad. Postura de adultos en el laboratorio. Variaciones en el peso de la gónada y glándula de la cápsula.	Lozada <i>et al.</i> , 1976 Lozada <i>et al.</i> , 1976 Lozada <i>et al.</i> , 1976
Zona Sur Valdivia (39°S)	Noviembre a febrero.	Observaciones de cápsulas en la zona intermareal.	Gallardo, 1973
Zona Sur Puerto Montt (41°S)	Todo el año, con máximo en noviembre y diciembre. Agosto a abril.	Observaciones de posturas de adultos mantenidos en acuarios. Observaciones de posturas en adultos mantenidos en bandejas suspendidas de balsas.	Varela (datos no publicados) Este trabajo. Varela (datos no publicados).

**Tabla 5**  
**Duración de las principales fases del desarrollo intracapsular de *Concholepas concholepas***

Etapa	Duración (Días)	Fuente	Temperatura (°C)
a) Embriogénesis (Huevo a postgastrula)	9	Gallardo, 1973	15,5 - 22
	17	Ramorino, 1975	12 - 14
b) Desarrollo larval (Pretrocofora-veliger, con velo bilobulado bien formado)	12	Gallardo, 1973	15,5 - 22
	15	Ramorino, 1975	12 - 14
c) Desarrollo completo (Huevo a eclosión de veliger)	36	Gallardo, 1973	15,5 - 22
	68-84	Ramorino, 1975	12 - 14
	69-128	Castilla & Cancino, 1976	13,5 - 14,5

### REQUERIMIENTOS DE INFORMACION PARA EL MANEJO DE LA ESPECIE

Se presenta a continuación, un listado no extensivo de las principales interrogantes que aún subsisten, indicándose, para cada una de ellas, las actividades que deberían ser realizadas.

1. ¿Cuáles son los efectos en las capacidades reproductivas provocadas por el tipo de sistema en que son mantenidos los reproductores?

#### Actividades:

- determinación del número de cápsulas producidas por reproductores mantenidos en distintos tipos de sistemas (acuarios, sistemas suspendidos, etc.) con diferentes normas de manejo (limpieza, suministro de agua, iluminación, etc.)
- evaluación de la variabilidad temporal de las mediciones anteriores

2. ¿Cuál es el efecto de la alimentación en la capacidad reproductiva?

#### Actividades:

- medición de la frecuencia de postura, número de cápsulas por postura y fecundidad, en relación al tipo de dieta, periodicidad y cantidad de alimento ofrecido

3. ¿Cómo es afectada la fecundidad por la densidad de ejemplares en sistemas artificiales?

#### Actividades:

- determinación de la frecuencia de postura, número de cápsulas por postura y tamaño de las cápsulas, en adultos mantenidos

dos en sistemas con diferentes números de hembras y de machos

4. ¿Qué factores afectan la periodicidad de las posturas?

#### Actividades:

- determinación del número de cápsulas por unidad de tiempo y por hembra, en ejemplares de distinta talla
- evaluación del proceso anterior en distintas áreas geográficas
- establecer relaciones entre la frecuencia de postura con: tamaño de las posturas previas, tiempo transcurrido entre posturas y tamaño de las cápsulas

5. ¿A qué tamaño mínimo pueden ser utilizadas las hembras como reproductoras?

#### Actividades:

- determinación de talla mínima de postura bajo diferentes condiciones artificiales y naturales
- talla mínima de postura por área geográfica
- relación entre talla de la hembra y viabilidad de las larvas

6. ¿Cuáles son las características óptimas de los sustratos donde se adhieren las cápsulas?

#### Actividades:

- ensayos con diferentes tipos de sustratos en donde se depositan cápsulas para evaluar facilidades de manejo (traslado, limpieza, etc.)
- observaciones sistemáticas, de preferencia de postura de cápsulas en sustratos naturales

7. ¿Cómo disponer, en cualquier época, de cantidades suficientes de individuos maduros?

**Actividades:**

— ensayo de distintas técnicas de acondicionamiento (régimen térmico, alimentación, etc.) en individuos inmaduros, en diferentes épocas del año

8. ¿Qué factores maximizan la disponibilidad de energía útil para reproducción?

**Actividades:**

— determinación del efecto de la temperatura, salinidad y alimentación en: tasa de ingestión, asimilación, respiración, excreción (productos nitrogenados y fecas), para calcular el presupuesto energético.

— verificación de condiciones que hacen positivo el balance energético y maximizan la producción de cápsulas.

9. ¿Cuál es el efecto del manejo genético de los reproductores, tanto en stocks naturales como en los juveniles producidos por cultivos intensivos?

**Actividades:**

— determinación de la variabilidad genética en stocks susceptibles de ser utilizados como reproductores.

— determinación de variabilidad genética en reclutas y adultos en stocks naturales, previo y posteriormente al inicio de actividades de repoblación litoral.

— cálculo de heredabilidad (de talla o peso individual) en descendientes de cruzamientos dirigidos, en cultivos artificiales.

10. ¿Cuáles son los efectos de las condiciones ambientales sobre el desarrollo intracapsular?

**Actividades:**

— medición de la duración del desarrollo intracapsular bajo diferentes regímenes de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto.

— medición de la duración del desarrollo intracapsular, en cápsulas provenientes de reproductores mantenidos a distintas densidades, regímenes de alimentación y condiciones físicas.

La concreción de las actividades mencionadas permitirá maximizar la producción de larvas en eclosión y su suministro en cualquier período del año, lo cual es importante para: diseñar estrategias de repoblación directa e indirecta por área geográfica y para la realización de eventuales cultivos intensivos de postlarvas y adultos.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigación del Instituto Profesional de Osorno, quien financió parcialmente este trabajo. Al Dr. Juan Carlos Castilla y Dr. Jorge Garrido, por el estímulo brindado para su ejecución.

Se reconoce igualmente la ayuda de Araceli de Tezanos y Eugenio Pérez, así como los comentarios realizados por diversos colegas, a la exposición de este trabajo en el Seminario "Recurso loco", organizado por CONICYT. En particular, a un corrector anónimo que hizo sugerencias que mejoraron la versión final.

A María Elsa Hernández, por la transcripción del manuscrito.

## LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO. 1988. Proposición de Programa Nacional de repoblación y cultivo para el desarrollo del subsector pesquero artesanal.
- AVILÉS, S. & E. LOZADA. 1977. Estudios histológicos del ciclo reproductivo de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) en Punta Saliente, Coquimbo. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 44: 207-218.
- CASTILLA, J.C. 1974. Notes on Mating behaviour of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). The Veliger, 16(3): 291-292.
- CASTILLA, J.C. 1979. *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae): Postura de cápsulas en el laboratorio y la naturaleza. Biología Pesquera Chile, 12: 91-97.
- CASTILLA, J.C. 1982. Pesquería de Moluscos gastrópodos en Chile: *Concholepas concholepas*, un caso de estudio. Monografías Biológicas, 2: 199-212.
- CASTILLA, J.C. 1983. El recurso *Concholepas concholepas*, su biología y estado en que se encuentra la pesquería en Chile. En: Análisis de pesquerías chilenas. Universidad Católica de Valparaíso. P. Arana (ed.): 37-51.
- CASTILLA, J.C. & J. CANGINO. 1976. Spawning behaviour and egg capsules of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). Marine Biology, 37: 255-263.
- CASTILLA, J.C. & CH. GUIADO. 1979. Conducta de alimentación nocturna de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). Biología Pesquera Chile, 12: 125-130.
- CASTILLA, J.C.; CH. GUIADO & J. CANGINO. 1979. Aspectos ecológicos y conductuales relacionados con la alimentación de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). Biología Pesquera Chile, 12: 99-114.
- DISALVO, L.H. 1988. Observations on the larval and post-metamorphic life of *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) in laboratory culture. The Veliger, 30(4): 358-368.
- GALLARDO, C. 1973. Desarrollo intracapsular de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) (Gastropoda: Muricidae) M.N.H.N. Publicación Ocasional, 16: 3-16.
- GALLARDO, C. 1979. El ciclo vital del muricidae *Concholepas concholepas* y consideraciones sobre sus primeras

- fases de vida en el bentos. *Biología Pesquera Chile*, 12: 79-89.
- GUISADO, CH. & J.C. CASTILLA. 1983. Aspects of the ecology and growth of an intertidal juvenile population of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) at Las Cruces, Chile. *Marine Biology*, 78: 99-103.
- HERRERA, C. & A. ALVIAL. 1983. Talla mínima de madurez gonádica en poblaciones de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789, Mollusca: Gastropoda: Muricidae) en Iquique, Chile. *Memorias de la Asoc. Latinoamericana de Acuicultura*, 5(2): 289-293.
- LOZADA, E.; M.T. LÓPEZ & R. DESQUEVROUX. 1976. Aspectos ecológicos de poblaciones chilenas de loco, *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) (Mollusca: Gastropoda: Muricidae), *Biología Pesquera Chile*, 8: 5-29.
- MORENO, C.A.; K.M. LUNECKE & M.T. LÓPEZ. 1986. The response of an intertidal *Concholepas concholepas* (Gastropoda) population to protection from man in southern Chile and the effects on benthic sessile assemblages. *OIKOS*, 46: 359-364.
- RAMORINO, L. 1975. Ciclo reproductivo de *Concholepas concholepas* en la zona de Valparaíso. *Revista de Biología Marina, Valparaiso*, 15(2): 149-177.
- RAMORINO, L. 1979. Conocimiento científico actual sobre reproducción y desarrollo de *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). *Biología Pesquera Chile*, 12: 59-70.
- VARELA, C.E. & D.A. LÓPEZ. Manejo de los reproductores de *Concholepas concholepas* (Bruguière) en el diseño de una estrategia de repoblación. *Medio Ambiente*.
- VIVIANI, C. 1969. Los Porcellanidae (Crustacea, Anomura) chilenos. *Beitrag Zur Neotropischen Fauna*, 6(1): 40-56.