

BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL MOLUSCO UNIVALVO (*Concholepas concholepas* Bruguière, 1789)

Roberto Castellanos Cabrera¹
Manuela Cosavalente Sánchez²

1. INTRODUCCION

El presente estudio constituye una parte de la biología reproductiva del "chanque" *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) de la zona litoral de Tacna, incidiendo en los aspectos de primera madurez sexual, periodo de desove y ciclo reproductivo anual. Los resultados servirán de base para regularizar la actividad extractiva de este recurso en dicha zona, estableciendo los tamaños mínimos de extracción y el periodo de veda correspondiente.

Se desconoce la existencia de estudios referentes a este aspecto que hayan sido realizados en nuestro país, aunque existen algunos trabajos que aún no han sido publicados; pero en Chile, dada la distribución de la especie a lo largo de la plataforma continental del océano Pacífico sur, existen varios trabajos relacionados con el aspecto reproductivo, entre los que podemos citar:

Guzmán *et al* (1972) que se ocupa de la histología del sistema reproductor masculino, Gallardo (1973) trata sobre el desarrollo intracapsular, Castilla (1974) sobre su comportamiento sexual.

Avilés y Lozada (1975) y Ramorino (1975) realizaron el estudio del ciclo reproductivo simultáneamente en las localidades de Coquimbo y Valparaíso respectivamente.

Castilla y Cancino (1976) realizan el estudio referente al desove o puesta de huevos capsulados, Ramorino (1979) resume y analiza algunos aspectos de la biología reproductiva de *C. concholepas*, publicados hasta diciembre de 1977, y, por último, Huaquín (1979) realiza el análisis histológico del ovario de *C. concholepas*.

Los trabajos de Webber y Giese (1969) en *Haliotis crackeroidii* y el de Young y Demartini (1970) en *Haliotis rufescens* han sido considerados como referencias.

2. MATERIAL Y METODOS

El material biológico estuvo constituido por 1975 ejemplares de *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789), obtenidos durante los muestreos poblacionales mensuales realizados desde octubre de 1991 hasta setiembre de 1992 (tabla 1).

TABLA No. 1: Muestreo poblacional de *Concholepas concholepas* Bruguière, 1789. El Faro-Tacna

L.T. mm	Oct 91	Nov	Dic 92	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	TOTAL
34.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22
44.95	5	0	22	0	0	1	0	0	0	0	79	0	107
54.95	13	0	14	0	0	3	3	16	0	51	49	4	153
64.95	28	64	13	0	0	25	97	86	0	195	5	27	540
74.95	46	65	38	0	0	137	50	69	21	82	0	92	600
84.95	60	2	13	0	0	37	0	14	72	7	0	59	264
94.95	29	0	0	0	0	3	0	0	51	0	0	8	91
104.95	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	18
No.	187	131	100	0	0	206	150	185	156	335	155	190	1795

Los muestreos poblacionales se realizaron en la estación de El Faro-Meca Grande, empleando para su extracción el método de buceo libre scuba, además de una embarcación de madera de 13 pies de eslora, movilizada con motor fuera de borda de 25 HP.

En cada muestra mensual se procedió a tomar las mediciones de sus longitudes totales (LT) en milímetros, con el objeto de determinar las muestras

1. Biólogo pesquero

2. Bióloga microbióloga

representativas de la población muestreada, basándonos en el método estadístico estratificado por clases de longitudes de 10 mm de intervalo, obteniéndose una muestra promedio mensual de 30 ejemplares hembras aproximadamente (tabla 2).

TABLA No. 2: Tamaño de la muestra gonadal de Concholepas concholepas Bruguière, 1789

LONGIT. TOTAL	Oct	Nov	Dic	Ene		Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	
	91			92	92									
34.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
44.95	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	23
54.95	2	0	4	0	0	0	1	3	0	5	10	1	1	26
64.95	4	14	4	0	0	4	19	14	0	17	1	4	1	81
74.95	7	15	11	0	0	20	10	11	4	7	0	15	100	
84.95	10	1	4	0	0	5	0	2	14	1	0	9	46	
94.95	5	0	0	0	0	1	0	0	10	0	0	1	17	
104.95	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	
No.	30	30	30	0	0	30	30	30	30	30	30	30	300	

Se han obtenido un total de 300 ejemplares para los estudios reproductivos, considerando los datos biométricos referentes a su longitud total (LT)(mm), peso total (PT)(g), peso comestible (PC)(g) y peso eviscerado (PE)(g), además de la determinación del sexo por observación directa.

El estado sexual de cada ejemplar ha sido obtenido siguiendo el método de tratamiento histológico gonadal de Difiore (1969) con algunas modificaciones.

El análisis histológico de las muestras gonadales tratadas se ha realizado empleando la escala de madurez sexual de Ramorino (1975).

3. RESULTADOS

PRIMERA MADUREZ SEXUAL

Los resultados obtenidos a partir del tratamiento histológico gonadal de ejemplares hembras de *Concholepas concholepas* (tabla 3) indican que las mayores frecuencias del estado de máxima madurez sexual se encuentran entre los meses de marzo, abril y mayo, presentando un porcentaje máximo de madurez sexual en la longitud de 75,0 mm.

Se observa además que el estado de máxima madurez se presenta a partir de la clase comprendida entre las longitudes totales de 30,0-39,9 mm, habiéndose obtenido un solo ejemplar perteneciente al mes de agosto con la longitud total de 37,0 mm.

La clase que representa un mayor número de ejemplares en estado de máxima madurez se encuentra entre las longitudes de 70,0-79,9 mm.

TABLA No. 3: Tratamiento histológico gonadal de Concholepas concholepas Bruguière, 1789

MESES	Número de individuos por clases de longitudes (mm)							
	34.95	44.95	54.95	64.95	74.95	84.95	94.95	104.95
Oct. 91	0	1	2	5	7	10	5	1
Nov.	0	0	0	15	15	1	0	0
Dic.	0	7	4	4	11	4	0	0
Ene. 92	0	0	0	0	0	0	0	0
Feb.	0	0	0	0	0	0	0	0
Mar.	0	1	1	4	20	5	1	0
Abr.	0	0	1	19	10	0	0	0
May.	0	0	3	14	11	2	0	0
Jun.	0	0	0	0	4	14	10	2
Jul.	0	0	5	18	7	1	0	0
Ago.	4	15	10	1	0	0	0	0
Set.	0	0	1	4	15	9	1	0
TOTAL	4	24	27	84	100	46	17	3
%	1.3	7.9	8.8	27.5	32.8	15.1	5.6	1.0

PERIODO DE DESOVE O PUESTA

La tabla 4 muestra los estados de desarrollo gonadal para esta especie, observándose que la mayor frecuencia del término de postura se presenta en los meses de marzo, abril, mayo y junio, inclusive en el mes de setiembre.

TABLA No. 4: Estados de desarrollo gonadal en hembras de Concholepas concholepas, Bruguière, 1789

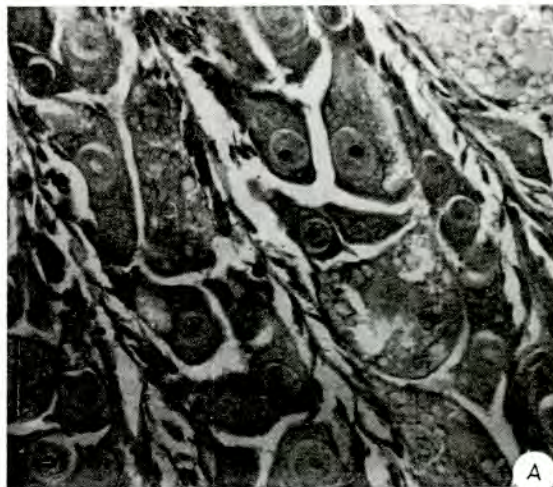
MESES	PREVITELO GENESIS	VITELO GENESIS	MADUREZ MAXIMA	TERMINO POSTURA	TOTAL
Oct. 91	12.9%	48.8%	29.0%	9.7%	30
Nov.	25.8	32.3	38.7	3.2	30
Dic.	16.7	30.3	53.3	0.0	30
Ene. 92	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Feb.	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Mar.	3.1	9.4	68.8	18.8	30
Abr.	0.0	20.0	56.7	23.3	30
May.	0.0	13.3	86.7	0.0	30
Jun.	0.0	33.3	36.7	30.0	30
Jul.	35.5	29.0	22.6	12.9	30
Ago.	26.7	23.3	33.3	16.7	30
Set.	50.0	16.7	6.7	26.7	30
TOTAL	52	78	132	43	300
%	17.0	25.6	43.3	14.1	100

ESTADOS DE DESARROLLO GONADAL

Según la escala de madurez sexual utilizada para establecer los estados de desarrollo gonadal de *Concholepas concholepas*, muestran cuatro estadios sexuales, siendo éstos los siguientes:

Previtelogénesis

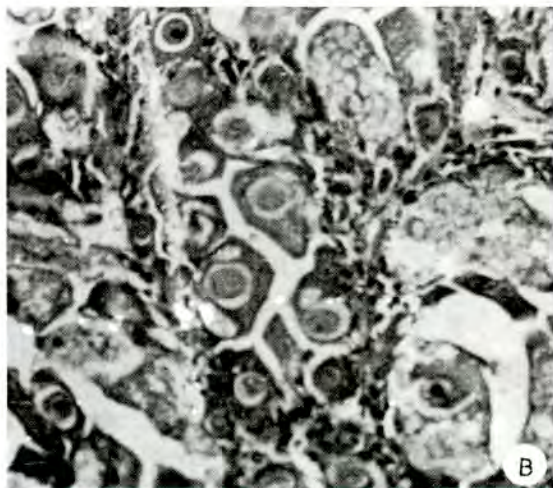
Se presenta con mayor incidencia durante los meses de julio, agosto y setiembre (Tabla 4), incluso en el mes de noviembre, representando el 17,0 % de la muestra total. La microfotografía A muestra un corte longitudinal del ovario con ovocitos adheridos al epitelio germinativo por medio de un pedúnculo, confiriendo un aspecto piriforme, observándose además las primeras plaquetas vitelinas. El núcleo de cada ovocito ocupa la mayor parte de la célula con un nucléolo.



Previtelogénesis en *C. concholepas* Brugière, 1789

Vitelogénesis

Se encuentra con mayor frecuencia durante los meses de junio, julio y agosto, además en los meses de octubre, noviembre y diciembre, representando el 25,6% del total de la muestra. En la microfotografía B, se observan los ovocitos desprendidos de las trabéculas, aunque la mayoría presentan pedúnculo, otros van cambiando, tendiendo a la forma ovoide. El núcleo es esférico con un nucléolo eosinófilo.



Vitelogénesis en *C. concholepas* Brugière, 1789

Madurez Máxima

El estado de madurez máxima está mayormente establecido en los meses de marzo, abril y mayo, y constituye el 43,3% de la muestra total, aunque podría afirmarse que este estado se halla presente durante todo el año. La microfotografía C muestra los ovocitos maduros libres en el interior de los lobulillos, presentando un núcleo esférico con nucléolo de igual forma. En el citoplasma se observa gran cantidad de plaquetas vitelinas de forma homogénea.

Término de Postura

Es el estado sexual menos representado, constituyendo sólo el 14,1% de la muestra total, siendo los meses en los que está con mayor frecuencia: marzo, abril, junio, agosto y setiembre. En la microfotografía D, pueden observarse los óvulos citolizados y restos de vitelo, además de ovocitos adheridos a las paredes foliculares.

4. DISCUSION

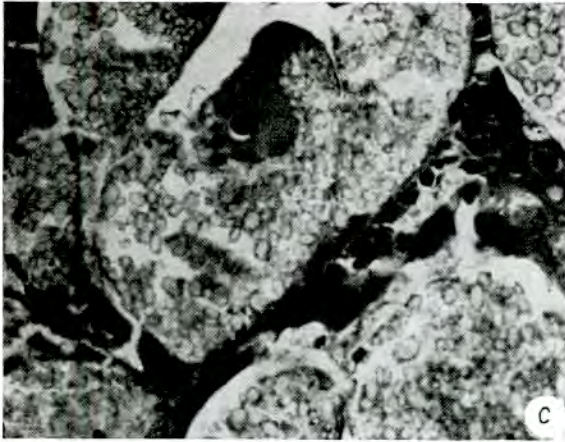
Primera Madurez Sexual

De acuerdo con los resultados obtenidos, se indica que *Concholepas concholepas* de la zona de El Faro-Meca Grande lograría su primera madurez sexual

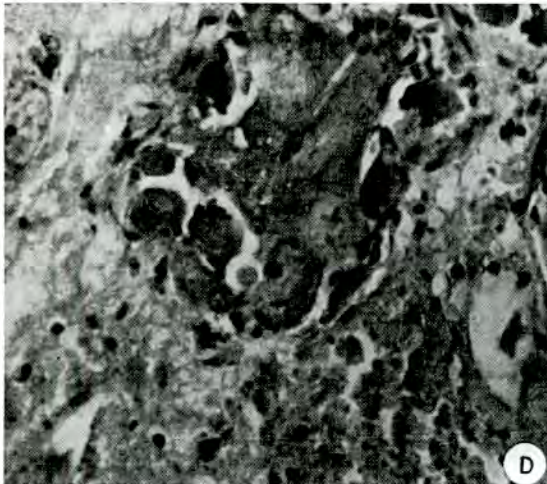
a partir de los 37,0 mm. de longitud total, correspondiendo a la única muestra obtenida en el mes de agosto.

Los resultados obtenidos por los autores citados en la parte introductiva del presente estudio, se refieren a que esta misma especie alcanzaría su primera madurez máxima entre los tamaños de 60 y 70 mm, como lo indica Ramorino (1979), aunque no descarta la posibilidad de que algunos ejemplares podrían hacerlo en tamaños menores, Lozada *et al* (1976) señalaron que la menor talla de una hembra con gonadas maduras fue de 63 mm, en la zona de Coquimbo (1976) y constataron posturas en laboratorio de una hembra de 77 mm. en la zona de Valparaíso (Chile).

Huaquín (1979), en el análisis histológico del ovario de esta especie, no indica ninguna longitud de primera madurez sexual, pero Castilla (1979) obtuvo



Madurez máxima en *C. concholepas* Brugiére, 1789



Término de postura en *C. concholepas* Brugiére, 1789

en laboratorio la ovoposición de una hembra que medía 40,1 mm, siendo esta longitud aproximada a la establecida en el presente estudio.

Se indica además, que es posible que la tasa de crecimiento sea menor en la zona de estudio, y ello constituye la diferencia establecida; acorde con lo que afirmó Schwabe (1959) que en el norte de Chile, los tamaños merísticos de esta especie disminuyen gradualmente, aunque esto es todavía tema de discusión.

Otro aspecto interesante es que los individuos juveniles, que generalmente habitan en la zona intertidal, se integran a la población madura que se encuentra en la zona infratidal, cuando alcanzan el estado de madurez sexual, de ahí que la proporción sexual entre individuos juveniles no sea generalmente de 1:1 como sucede entre individuos adultos.

Los resultados también indican que el mayor porcentaje de hembras maduras se encuentran entre las longitudes de 65 a 75 mm, y de acuerdo con esto podría considerarse como límite de tamaño mínimo de extracción a partir de los 75 mm. de longitud total.

Periodo de Desove o Puesta

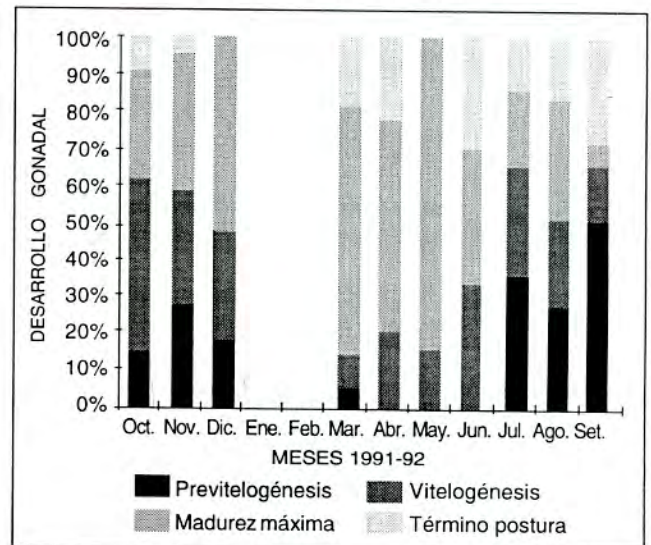
Durante el presente estudio se ha determinado que la mayor frecuencia del término de postura se observa entre los meses de marzo a junio, además del mes de setiembre, concordando estos resultados con los obtenidos por Ramorino (1975), quien además sostiene que existen dos épocas de postura, una mayor en los meses de otoño e invierno y otra menor en primavera.

En consecuencia, la determinación de la época de veda para **Concholepas concholepas** podría abarcar la época de mayor postura que ocurre entre los meses de marzo a mayo, pudiendo también relacionarlo con el estado de madurez máxima que se presenta simultáneamente durante estos meses.

Estados de Desarrollo Gonadal

Los resultados obtenidos a través del periodo de muestreo indican que **Concholepas concholepas** presenta un ciclo sexual estacional que abarca todo el año, con estados de desarrollo ovárico definidos y continuos, no existiendo un estado de reposo, aunque en la tabla 4 se muestra que los estados de previtelogénesis y del término de postura en algunos meses no están representados; esto podría deberse a problemas estadísticos y de muestreo.

GRAFICO No.1: Desarrollo gonadal en hembras de Concholepas concholepas



El estado de madurez máxima se encuentra presente durante todo el año, sucediendo lo mismo con el estado de vitelogénesis, teniendo el primero mayor representatividad en relación al número total muestreado, lográndose confirmar lo sostenido por Lozada *et al* (1976) que el periodo de postura abarca la mayor parte del año.

5. CONCLUSIONES

1. La primera madurez sexual se presentó a partir de los 37,0 mm de longitud total, siendo la longitud promedio anual del estado maduro de 75,0 mm.
2. El periodo de desove o postura comprendió los meses de marzo, abril, junio, agosto y setiembre.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AVILES, S. y E. LOZADA, 1975. **Estudio histológico del ciclo reproductivo de Concholepas concholepas** (Bruguière, 1789) en Punta Saliente, Coquimbo. Bol.Soc.Biol. de Concepción 44:207-218.
- CASTILLA, J.C. 1974. **Notes on the mating behavior of Concholepas concholepas** (Mollusca: Gastropoda, Muricidae) from Chile. The Veliger, 16(3):291-292.
- CASTILLA, J.C. Y J. CANCINO, 1976. **Spawning behavior and egg capsules of Concholepas concholepas** (Mollusca:Gastropoda: Muricidae).Marine Biology, 37:255-263.
- CASTILLA, J.C.1979.**Concholepas concholepas (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) Postura de cápsulas en el laboratorio y en la naturaleza.** Biología Pesquera Chile 12:91-97.
- DIFIORE, M.S. 1979. **Diagnóstico histológico.** Tomo I. Sexta Edición. Edit. El Ateneo. Buenos Alres. Argentina. pp.48 - 97.
- GALLARDO, S.C. 1973. **Desarrollo intracapsular de Concholepas concholepas (Bruguière). (Gastropoda: Muricidae).** Publicación ocasional, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile, 16:1-16.
- GUZMAN, C.E.; AMIN, M. Y M. DELFIN. 1972. **Análisis histológico del sistema reproductor masculino de Concholepas concholepas** (Bruguière, 1789) Bol.Soc.Biol.de Concepción, 45:117-127.
3. El ciclo reproductivo anual abarcó el estado de previtelogénesis (julio-setiembre, incluso noviembre), vitelogénesis (junio-agosto y octubre-diciembre), madurez máxima (marzo-mayo) y término de postura (marzo-setiembre).
- ## 6. RECOMENDACIONES
1. Establecer el tamaño mínimo de extracción en 80 mm de longitud total, medido desde el borde anterior (diente mayor) hasta el borde posterior de la abertura peristonial.
 2. Establecer el periodo de veda durante los meses de marzo, abril y mayo, a fin de permitir la reproducción natural de esta especie.
- HUAQUIN, L.1966. **Anatomía de Concholepas concholepas (Bruguière, 1789) (Gastropoda: Muricidae)** Tesis de Grado. Escuela de Pedagogía. Universidad Católica de Chile, 53 pp.
- HUAQUIN, L. 1969. **Análisis histológico del ovario de Concholepas concholepas** (Bruguière;1789) (Gastropoda:Muricidae) Biología Pesquera Chile 12:71-77.
- RAMORINO, L.1975. **Ciclo reproductivo de Concholepas concholepas en la zona de Valparaíso.** Rev.Biol.Mar.Valparaíso 15(2):149-177.
- RAMORINO, L.1979. **Conocimiento científico actual sobre reproducción y desarrollo de Concholepas concholepas Mollusca: Gastropod: Muricidae.** Bil Pesq. Chile.12:59-70.
- RAMORINO, L. 1980. **Recurso "loco" Concholepas concholepas (Bruguiere)(Gastropoda: Nonotocardia: muricidae)** en: Estado Actual de las Principales Pesquerías Nacionales.Base para un desarrollo pesquero. Inst. Fom.Pesq. Chile.
- WEBBER, H. and A.C. GIESE. 1969. **Reproductive cycle and gametogenesis in Haliotis crackeroidii.** Mar.Biol.Vol.I N°2,152-159.
- YOUNG, J. and J.De MARTINI, 1970. **The reproductive cycle, gonadal histology and gametogenesis of the red abalone, Haliotis rufescens** (Swainson) Calif.Fish and Game. 56(4):298-309.