

Aspectos Ecológicos de  
Poblaciones Chilenas de Loco  
*Concholepas concholepas*  
(Bruguiere 1789) (Mollusca,  
Gasteropoda, Muricidae)

E. LOZADA L.  
M.T. LOPEZ  
R. DESQUEYROUX



## CONTENIDO

	Pág.
1. Antecedentes . . . . .	9
2. Materiales y Métodos . . . . .	9
3. Habitat y distribución geográfica . . . . .	12
4. Resultados : . . . . .	12
5. Efectos de la explotación pesquera de <b>C. concholepas</b> . . . . .	22
6. Discusión y Conclusiones . . . . .	24
7. Resumen . . . . .	26
8. Literatura citada . . . . .	27
9. Anexos . . . . .	29



# ASPECTOS ECOLOGICOS DE POBLACIONES CHILENAS DE LOCO,

## Concholepas concholepas (BRUGUIERE 1789)

(Mollusca, Gasteropoda, Muricidae).

E. Lozada L. (\*), M.T. López (\*\*), y R. Desqueyroux (\*\*)

### 1. Antecedentes:

Existe una abundante bibliografía sobre el status taxonómico de *Concholepas concholepas*, y los sinónimos establecidos por CARCELLES (1954) son reconocidos por la mayoría de los malacólogos. Estudios sobre la anatomía de *C. concholepas* fueron elaborados por MALDONADO (1965) y HUAQUIN (1966); algunas observaciones histológicas han sido hechas por GUZMAN et al (1972). El consumo de oxígeno en ejemplares pequeños de esta especie y su relación con el peso ha sido controlado por CARMONA (1970) y estudios bioquímicos del pie fueron realizados por MORAN et al (1973). El desarrollo intracapsular, y el comportamiento de esta especie durante la cópula han sido estudiado por GALLARDO (1973) y CASTILLA (1974) respectivamente. Un enfoque biométrico de la concha y su posible valor como indicador ecológico en diversas latitudes de la costa chilena fué sugerido por SCHWABE (1959).

Esta especie ha sido consumida por los indígenas en Chile. SCHIAPPACASSE y NIEMEYER (1966), MONTANE y BAHAMONDES (1972) reconocen evidencias arqueológicas en conchales de antiguos pueblos de economía marítima donde se ha identificado *C. concholepas*, entre otros moluscos. Conocido bajo los nombres vulgares de "pie de burro" o "loco", es molusco que se come mucho (LENZ 1904). En araucano, los términos "locohue" y "locos" significan "lugar de locos" y "molusco o marisco muy buscado", respectivamente. (WILHEIM, 1960). Podemos decir, por lo tanto, que, desde muy antiguo, esta especie ha constituido un alimento preferente de los pueblos costeros por su fácil y rápida extracción.

Entre los desembarques de moluscos en el litoral chileno, el loco constituye el 11%

del total extraído, siendo superado notoriamente por cholgas, choritos y almejas (Anuario Estadístico 1968, 1971, 1972). Las estadísticas de su pesca datan desde 1945 e indican que capturas superiores a 4.000 toneladas sólo se han logrado en 1967, 1968 y 1972.

Numerosas son las comunicaciones recibidas sugiriendo que las tallas de las poblaciones de locos del litoral chileno estarían disminuyendo. Esto ha preocupado no sólo a centros de investigaciones estatales y universitarios, sino también a aquellas personas cuya economía depende directamente de este recurso. Haciéndose eco de esta inquietud, la División de Pesca del Servicio Agrícola y Ganadero y el Departamento de Biología Marina y Oceanografía de la Universidad de Concepción hicieron posible este trabajo, especialmente a través de fondos otorgados por la Comisión de Investigación Científica, Universidad de Concepción (1967, Comisión para la investigación Fomento y Aprovechamiento de los Recursos del Mar (1970) y el Servicio Agrícola y Ganadero (1971-1972), el cual investiga antecedentes ecológicos preliminares de las poblaciones de *C. concholepas* que habitan las Bahías de Coquimbo, Guanaqueros y Concepción.

Los principales objetivos que se persiguen son conocer algunas características del loco de Coquimbo y Concepción, como crecimiento, relaciones de tamaño y pesos, período de desove y ciclo de madurez sexual. En síntesis, se desea reunir la información básica que permita a las autoridades pertinentes planificar la explotación racional de esta especie.

### 2. Materiales y Métodos.

#### 2.1. Areas de estudios.

Corresponden a Punta Saliente y Caleta Leandro.

La primera es una zona rocosa, poco profunda, situada al sur de la Bahía Herradura de Guayacán (Fig. 1). Las muestras estudiadas fueron extraídas al azar, de profundidades que oscilaban entre 7 y 28 m.

La segunda zona, Caleta Leandro, está situada al este de la Península de Tumbes,

(\*) Depto. Biología. Fac. de Ciencias. Sede Santiago Oriente. Universidad de Chile. Santiago. Chile.

(\*\*) Depto. de Biología Marina y Oceanografía. Instituto de Biología. Universidad de Concepción. Concepción. Chile.

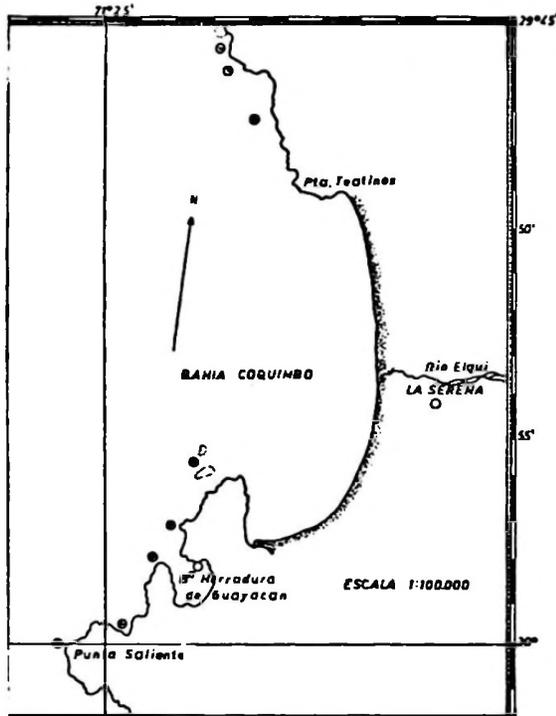


Fig. 1. Lugares de muestreo de *C. concholepas* (+) en zonas adyacentes a la Bahía de Coquimbo y situación geográfica de Punta Saliente.

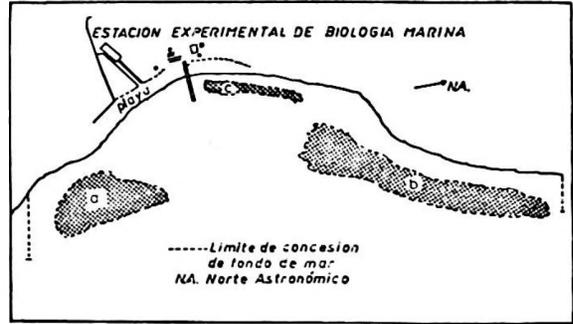


Fig. 3. Situación de bancos de *C. concholepas* en Caleta Leandro: a) banco Petinelli, banco Punta Arco y, c) banco Muelle Norte.

frente a la Isla Quiriquina (Fig. 2). En el sublitoral rocoso de Caleta Leandro fué posible identificar tres áreas ocupadas por *C. concholepas* (Fig. 3).

## 2.2. Tratamiento de las muestras.

Las muestras provinieron de:

- Punta Saliente, desde diciembre (1970) a enero (1972); Farellones y Punta Teatinos desde marzo a junio (1972); b. Caleta Leandro desde febrero (1967) a enero (1968) y; c. Puerto de Talcahuano desde julio (1971) a octubre (1972) (ver Anexo 1).

Ocasionalmente, se midieron además, ejemplares provenientes de pescas comerciales de: Arica, Iquique, Los Vilos, Montemar, San Antonio, Dichato, Puerto Montt, Ancud y Pumalín.

Los ejemplares examinados fueron sometidos al siguiente tratamiento:

- Identificación del sexo.
- Control de dimensiones de la concha. (fig. 4).
  - Longitud máxima de la abertura. Medida entre el extremo anterior de la concha, frente al canal sifonal, y el extremo opuesto.
  - Ancho máximo de la abertura. Medido entre el borde izquierdo y derecho.
  - Alto máximo de la concha. Medido entre el vértice de la espira y el borde de la abertura.

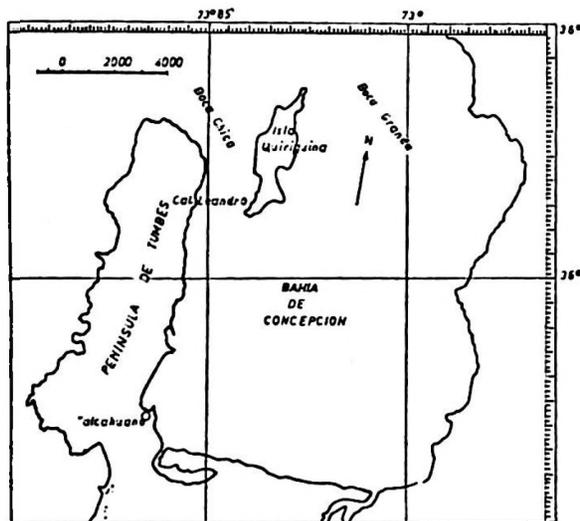


Fig. 2. Bahía de Concepción y situación geográfica de Caleta Leandro.

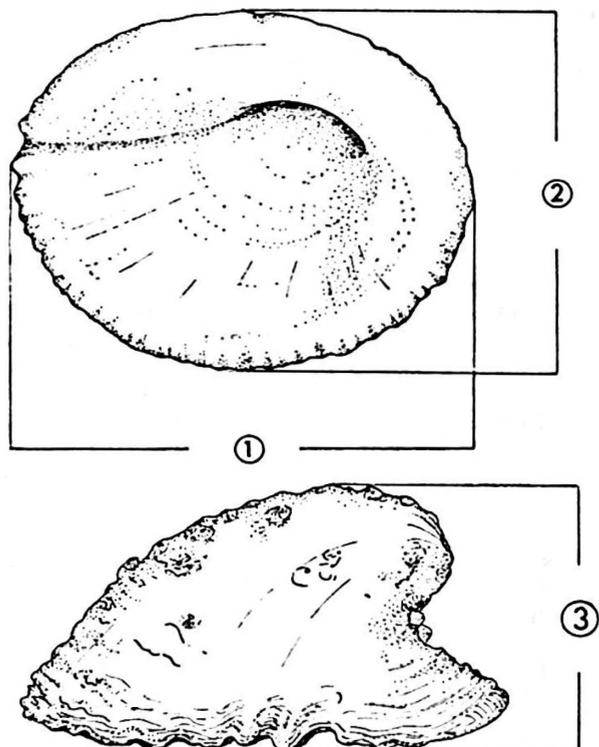


Fig. 4. Medidas realizadas en ejemplares de *C. concholepas*. 1: longitud máxima, 2: ancho máximo, 3: alto máximo.

Todas las medidas se efectuaron con pie de metro y precisión de una décima de milímetro.

c) Control de pesos.

- c.1. Gónadas. Previamente secadas, se controló su peso utilizando una balanza Sartorius (mod. 2462) de 0.0001 mg. de precisión.
- c.2. Pié. Se controló su peso seco mediante balanzas Ohaus (mod. 2610) y Mettler, ambas de precisión 0,1 gr.
- c.3. Concha. Una vez secas por efecto del calor del sol o de la temperatura ambiental, se pesaron en las balanzas citadas.
- c.4. Peso total fresco. Previa separación de los epibiontes, las conchas fueron lavadas y controladas en balanzas Ohaus y Mettler.
- c.5. Peso seco de la gónada y del pié. Se determinó después de secarlos en una estufa Heraus a 110°C durante 24 horas.

Se controló además el peso seco de la grándula de la cápsula en muestras de Talcahuano.

- d) Se identificó en el material procedente de Caleta Leandro la fauna incrustante y adherida a la concha.
- e) Estudio de la rádula. En ejemplares de Antofagasta, Los Vilos, Caleta Leandro, Pumalín e Isla Robinson Crusoe. El material fijado fué macerado en solución acuosa concentrada de KOH. Después de tres días se lavó en agua corriente y se separó una hilera de dientes la cual se montó en un portaobjeto con glicerina.

Las mediciones del diente central fueron realizadas con un micrométrico ocular, montado en un microscopio binocular STANDARD RA ZEISS. Los esquemas se hicieron utilizando un aparato de dibujo ABBE.

Todos los datos obtenidos fueron codificados y procesados en el Centro de Ciencias de la Computación e Información de la Universidad de Concepción, mediante el computador digital IBM. 1620-II. Está escrito en FORTRAN II con precisión de seis dígitos con punto fijo y ocho dígitos en punto flotante; ocupa aproximadamente 28.000 posiciones de memoria. La variable INT especifica longitud de intervalo deseado e YNIC indica el desplazamiento de los intervalos que no se consideraron.

Las distribuciones de los grupos modales se graficaron utilizando diferentes tallas e intervalos de clases. La elección del intervalo adecuado se obtuvo solamente después de un análisis de distribución de frecuencias para distintas longitudes de intervalo realizado por computación. Resultó más factible leer los desplazamientos modales en aquellos grupos de intervalo 0,4 cm. trabajándose con ambos y graficándose finalmente el intervalo 0.9 cm.

A los porcentajes de machos y de hembras se les aplicó la prueba del "chi cuadrado", analizándose los datos a nivel de 5%.

La situación geográfica de las localidades señaladas en el texto fué obtenida del Derrotero de la Costa de Chile (1967) y de la publicación del Departamento del Interior de Washington (1967). (Cuadro I).

## CUADRO I

### Situación Geográfica de Localidades Mencionadas.

<u>Localidad</u>	<u>Situación Geográfica</u>	<u>Localidad</u>	<u>Situación Geográfica</u>
Ancud	41°50' S 73°47' W	Llico	34°45' S 72°05' W
Antofagasta	23°30' S 69°00' W	Montemar	32°58' S 71°29' W
Arica	18°30' S 69°50' W	Puerto Montt	41°28' S 72°57' W
Bahía de Coquimbo	29°57' S 71°20' W	Puerto Talcahuano	36°43' S 73°07' W
Bahía de Coronel	37°03' S 73°10' W	Pumalín	42°41' S 72°50' W
Caleta Leandro	36°39' S 73°05' W	Punta Saliente	30°00' S 71°26' W
Cerro Verde	36°44' S 72°56' W	Punta Teatinos	29°49' S 71°20' W
Dichato	36°33' S 72°56' W	Quiriquina	36°38' S 73°03' W
Farellones	30°21' S 71°41;5' W	Robinson Crusoe	33°38' S 78°52' W
Iquique	20°12' S 70°10' W	San Antonio	33°45' S 71°40' W
Los Vilos	31°55' S 71°31' W		

### 3. Habitat y distribución geográfica.

*C. concholepas* se encuentran en fondos rocosos y pedregosos de la zona costera del Pacífico Sur Oriental e Isla Robinson Crusoe. Según DELL (1971), el límite norte es aún incierto, pero probablemente se extiende desde 12° lat. S. hasta Tierra del Fuego.

En Caleta Leandro, esta especie habita desde la zona mareal hasta profundidades de seis a ocho metros. La roca que forma el sustrato está constituida por filita y pizarra, sobre la cual crecen numerosas algas, de preferencia: *Ulva lactuca* L, *Macrocystis pyrifera* (L) C.Ag., *Gelidium filicinum* BORY, *Glossophora Kunthii* (C.Ag.) J.Ag. y especies de géneros: *Iridaea* y *Lithothamnion*. También son abundantes y variados los animales sedentarios como: celenterados, briozoos, poliquetos y cirripedios.

En la Isla Robinson Crusoe (Bahía Cumberland) esta especie vive en zonas muy expuestas, adheridos a pendientes muy pronunciadas de rocas a ocho metros de profundidad.

### 4. Resultados.

#### 4.1. Crecimiento.

Uno de los métodos que se utilizan en pesquerías para determinar el crecimiento probable de una especie es el de Petersen, que consiste en valorar el desplazamiento de las clases modales obtenidas en polígonos de frecuencias mensuales.

Este método que se ha aplicado frecuentemente en peces y crustáceos, se ha utilizado también en algunos trabajos de moluscos realizados en el litoral chileno.

Este trabajo se basa en la observación de

los grupos modales de diferentes tallas en poblaciones de *C. concholepas* en Punta Saliente, Caleta Leandro y Puerto de Talcahuano.

#### 4.1.1. Grupos modales.

En Punta Saliente (Fig. 5), se observa

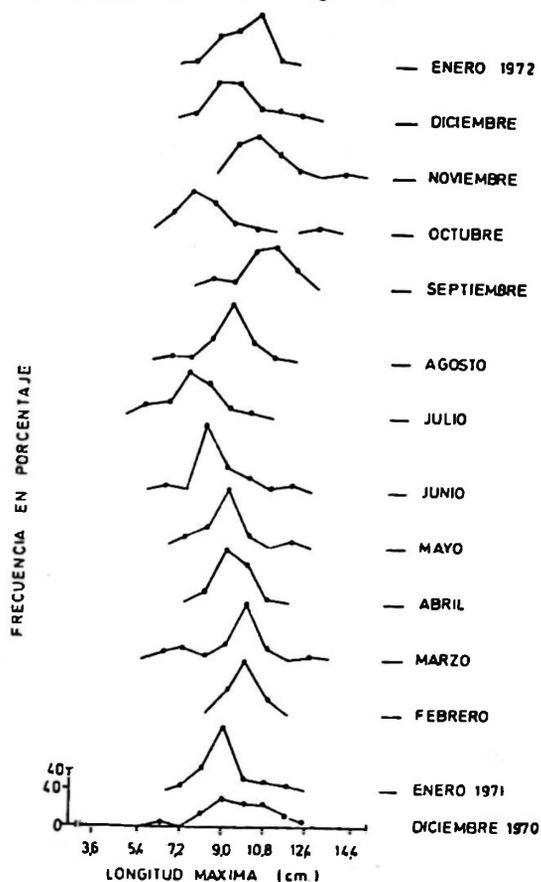


Fig. 5. Distribución mensual de *C. concholepas* según tallas en Punta Saliente.

que el rango de tamaño en la población estudiada fluctúa entre 4.5 cm y 14.4 cm de longitud de la abertura de la concha. Sus mayores frecuencias aparecen representadas entre las tallas 7.2 y 9.9 cm.

Por tratarse de una población en explotación, cuyos ejemplares de tallas iguales o superiores a 9.5 cm (talla mínima comercial) son extraídos diariamente, resulta difícil seguir el crecimiento de la población comparando los desplazamientos modales de las tallas mayores en varios meses consecutivos.

La moda 9.0 cm de enero (1970) se desplazaría en marzo (1971) a 9.9 cm y probablemente en diciembre (1971) a 11.7 cm. La moda 6.3 cm de diciembre (1970), se observaría en junio (1971) en 8.1 cm y en diciembre (1971) entre 9 y 9.9 cm. Presenta, por lo tanto, un crecimiento medio mensual de 0.22 cm. La moda 5.4 cm en julio (1971), probablemente corresponde a la moda 7.2 cm de octubre (1971) habiéndose logrado un incremento medio mensual de 0.6 cm.

En otoño e invierno (marzo a septiembre 1971) se observa un desplazamiento de las modas hacia las tallas inferiores, lo cual se debería a la incorporación de ejemplares jóvenes a la población.

En Caleta Leandro (Fig. 6) el rango de

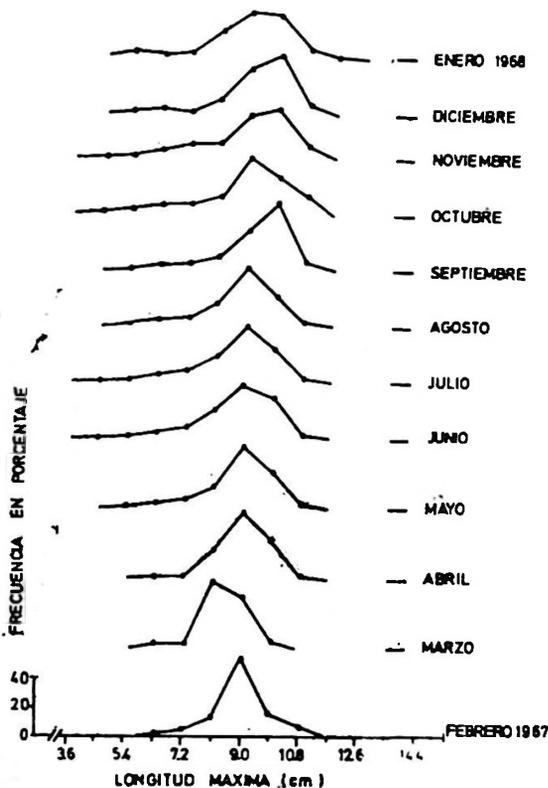


Fig. 6. Distribución mensual de *C. concholepas* según tallas en Caleta Leandro.

tamaño fluctúa entre 4.5 y 11.7 cm de longitud y no se encuentran tallas mayores aún cuando es una zona en concesión, y por lo tanto, existe prohibición de explotarla comercialmente. La moda más representada es 9.0 cm. El período de tiempo en que se observa incorporación de ejemplares jóvenes a la población adulta es más largo que la observada en Punta Saliente. Ocurre desde mayo (1967) hasta enero (1968). La moda 8.1 cm de marzo (1967) se desplaza a 9.0 cm en mayo (1967) y 9.9 cm en septiembre (1967), logrando en este período un incremento de 0.30 cm. En marzo y mayo, el incremento es 0.45 cm mensual. La moda 6.3 cm de febrero (1967) alcanzaría 9.0 cm en octubre (1967), y 9.9 cm en enero (1968) con un incremento mensual 0.32 cm.

En el Puerto de Talcahuano (Fig. 7), el

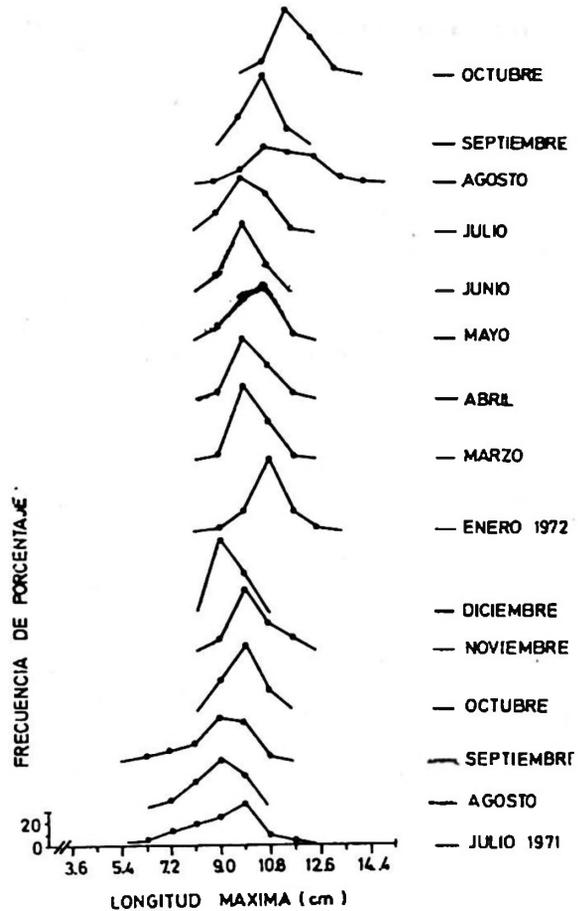


Fig. 7. Distribución mensual de *C. concholepas* según tallas en Talcahuano.

rango de tamaño fluctúa entre 5.4 cm y 14.4 cm siendo la moda más frecuente 9.0 cm. La moda 6.3 de septiembre (1971) tiene 9.9 cm en julio (1972), con un incremento mensual de 0.30 cm. La moda 9.0 cm de

agosto (1971) tiene 10.8 cm en enero (1972) y 12.6 cm en agosto (1972), con un incremento mensual de 0.30 cm.

En ninguna de las tres poblaciones estudiadas se encontraron ejemplares inferiores a 4.5 cm de longitud.

#### 4.1.2. Crecimiento relativo de la concha.

##### 4.1.2.1. Relación longitud-ancho.

Los valores del ancho en ejemplares de Talcahuano son ligeramente superiores a los observados en Caleta Leandro. Esta diferencia es mayor en las tallas inferiores, disminuyendo paulatinamente a medida que la talla aumenta, como lo demuestra la fig. 8 en que los puntos y cruces corresponden

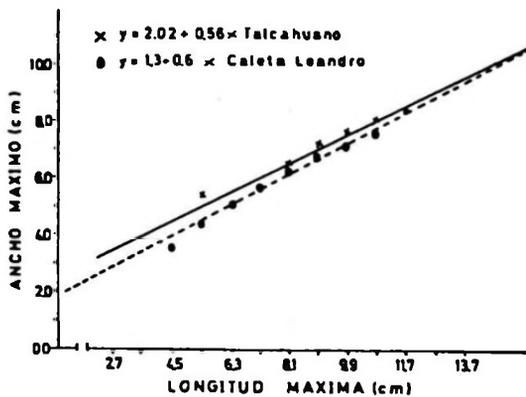


Fig. 8. Relación longitud y ancho máximo de la concha de *C. concholepas* en Caleta Leandro y Talcahuano.

a los valores observados y las líneas a los valores calculados. Las ecuaciones son: Caleta Leandro:  $y = 1.3 + 0.6x$ . Talcahuano:  $y' = 2.02 + 0.56x$ , donde  $x$  es igual a longitud de la abertura de la concha en cm. e  $y$  e  $y'$  es igual a ancho de la concha en cm. Estos valores fueron obtenidos al examinar 1.800 ejemplares de Caleta Leandro y 584 ejemplares de Talcahuano.

##### 4.1.2.2. Relación longitud-alto (Fig. 9).

Los valores del alto en ejemplares de Talcahuano, son inferiores a aquellos de Caleta Leandro. Las ecuaciones correspondientes son: Caleta Leandro:  $y = 0.81 + 0.65x$  y Talcahuano:  $y' = 0.2 + 0.45x$ , donde  $x$  en ambas ecuaciones es igual a la longitud expresada en cm e  $y$  e  $y'$  es igual al alto, expresada en cm. Fueron obtenidos con 1.299 ejemplares en Caleta Leandro y 375 en Talcahuano.

##### 4.1.3. Cicatrización de la concha.

Con el objeto de controlar y comparar la

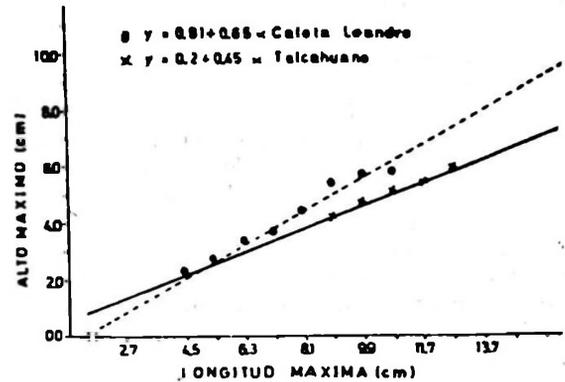


Fig. 9. Relación longitud y alto máximo de la concha de *C. concholepas* en Caleta Leandro y Talcahuano.

velocidad del crecimiento del loco en condiciones naturales y artificiales (jaulas de maderas sumergidas en el mar) se marcaron 150 ejemplares en Caleta Leandro (Fig. 10).

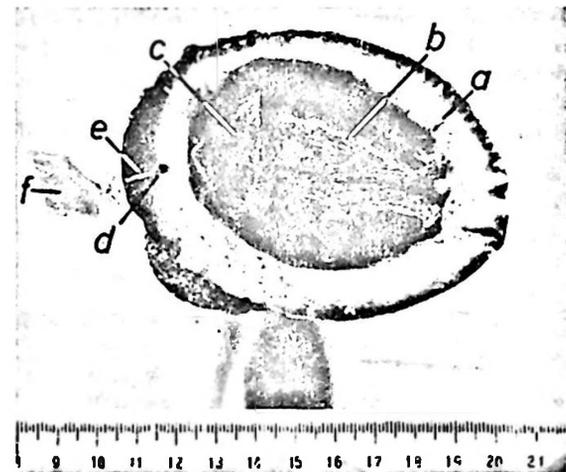


Fig. 10. Ejemplar de *C. concholepas* recién marcado. a: peristoma, b: pié, c: opérculo, d: perforación, e: hilo de nylon, f: plaquita de aluminio.

Los datos obtenidos en ejemplares marcados en invierno y primavera de 1970 y controlados durante 8 y 6 meses respectivamente, demostraron que sólo el proceso de cicatrización es rápido, no así el crecimiento de la concha. (DESQUEYROUX y LOPEZ, 1971).

##### 4.1.4. Relación longitud-peso.

Los valores total fresco de *C. concholepas* fluctúan entre 19.3 g. y 41.8 g en los ejemplares de Punta Saliente y entre 40.5 g y 43.1 g en los de Talcahuano. Esta relación,

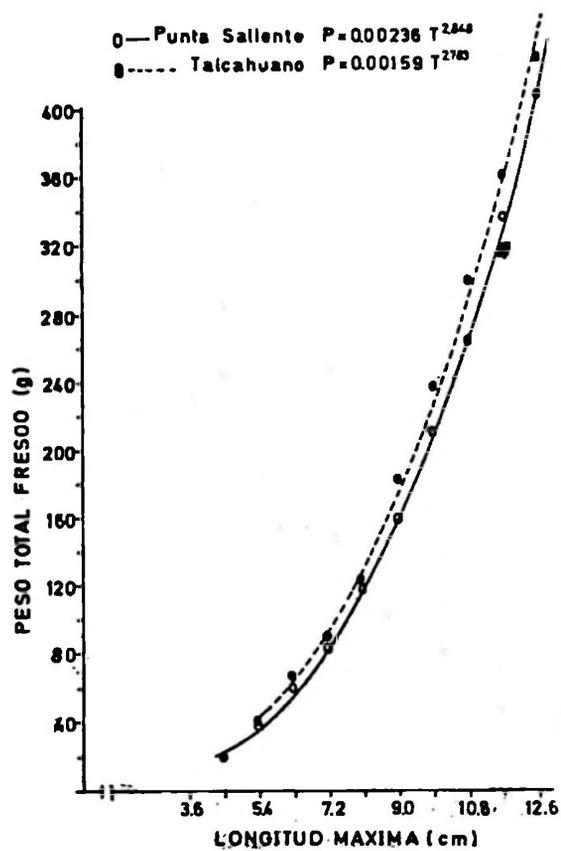


Fig. 11. Relación talla y peso fresco total de *C. concholepas* en Punta Saliente y Talcahuano.

al igual que en crustáceos y moluscos es exponencial (ANGELESCU y DOSCHI, 1959, MARQUEZ 1971) no hay diferencias significativas en ejemplares de Punta Saliente y Talcahuano. En ambas poblaciones, a medida que estos valores aumenta la talla, aumenta también el peso total fresco, siendo ligeramente superior el incremento en los ejemplares de Talcahuano, como lo demuestra la Fig. 11 en la cual los puntos corresponden a los valores ponderados observados y las líneas a los valores calculados.

Las ecuaciones obtenidas son para: Punta Saliente:  $P = 0.00236 \times T^{2.84896}$  y Talcahuano:  $P = 0.00159 \times T^{2.78389}$ .

Respecto a la relación longitud máxima -- peso seco del pié (Fig. 12) las ecuaciones obtenidas son: Punta Saliente:  $P = 0.00067 \times T^{2.99239}$ , Talcahuano:  $P = 0.000020 \times T^{3.28423}$  y Caleta Leandro:  $P = 0.000077 \times T^{3.63171}$ .

Al comparar esta relación en las tres poblaciones estudiadas, se aprecia una gran semejanza del peso en las tallas inferiores (cuadro II). Alrededor de las tallas 6.3 cm y 7.2 cm de longitud, estos valores comienzan a diferenciarse notoriamente. A una misma talla los ejemplares de Caleta Leandro logran mayor peso seco del pié que los ejemplares de las otras dos poblaciones. A modo de ejemplo, en la talla 10.8 cm, y en Caleta Leandro es 31.1 cm.

Los valores del peso seco del pié oscilaron entre 1.4 g. y 40 en Punta Saliente, 2.1 g. y 69.8 g. en Talcahuano y 1.6 g. a 45.0 g. en Caleta Leandro.

**CUADRO II**

Relación talla-peso seco del pié de *C. concholepas*.

talla	Punta Saliente		Talcahuano		Caleta Leandro	
	observado	calculado	observado	calculado	observado	calculado
4,5	1,4	1,3			1,6	1,3
5,4	2,4	2,2	2,1	2,3	2,5	2,5
6,3	3,6	3,6	3,0	3,9	3,9	4,4
7,2	5,2	5,3	5,5	6,1	5,6	7,1
8,1	6,9	7,6	9,0	8,9	10,5	11,0
9,0	9,0	10,5	13,1	12,7	17,2	16,1
9,9	14,9	13,9	19,0	17,4	24,4	22,8
10,8	18,5	18,1	25,3	23,1	32,6	31,3
11,7	25,0	23,0	32,4	28,9	45,0	41,9
12,6	25,5	28,7	40,4	38,3		
13,5	40,8	35,3	47,0	48,1		
14,4			69,8	59,5		

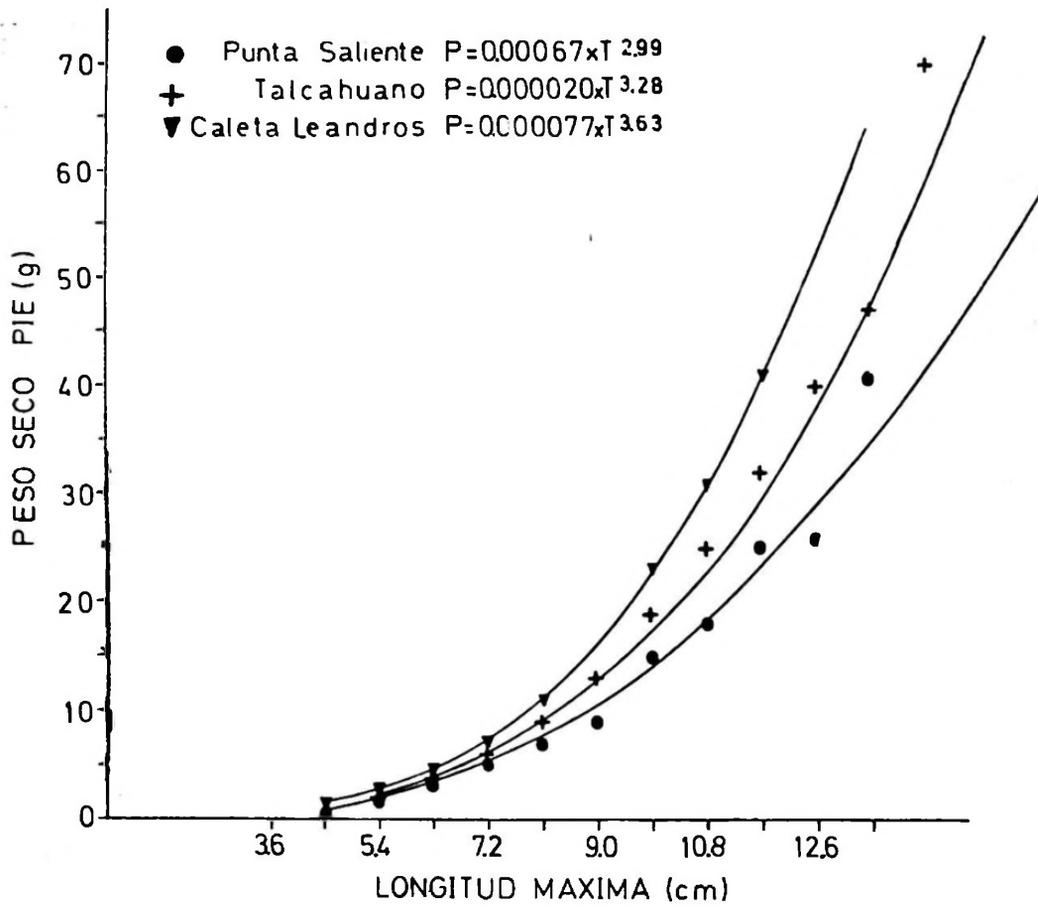


Fig 12. Relación talla y peso seco del pié de *C. concholepas* en Punta Saliente, Talcahuano y Caleta Leandro.

#### 4.2. Sexualidad.

Una vez desconchado los animales, es posible reconocer el sexo. El macho presenta un pene situado en la base del tentáculo derecho; y la hembra un poro genital situado detrás del tentáculo, y la glándula de la cápsula. CASTILLA (1974) ha descrito una técnica que permite reconocer a los machos sin separarlos de su concha.

##### 4.2.1. Proporción sexual.

En las tres áreas estudiada la relación es 1:1 (Fig. 13). Los porcentajes de hembras presentan variaciones significativas con la prueba del chi cuadrado en mayo y junio (1971) en Punta Saliente, septiembre (1972) en Talcahuano y octubre (1967) en Caleta Leandro.

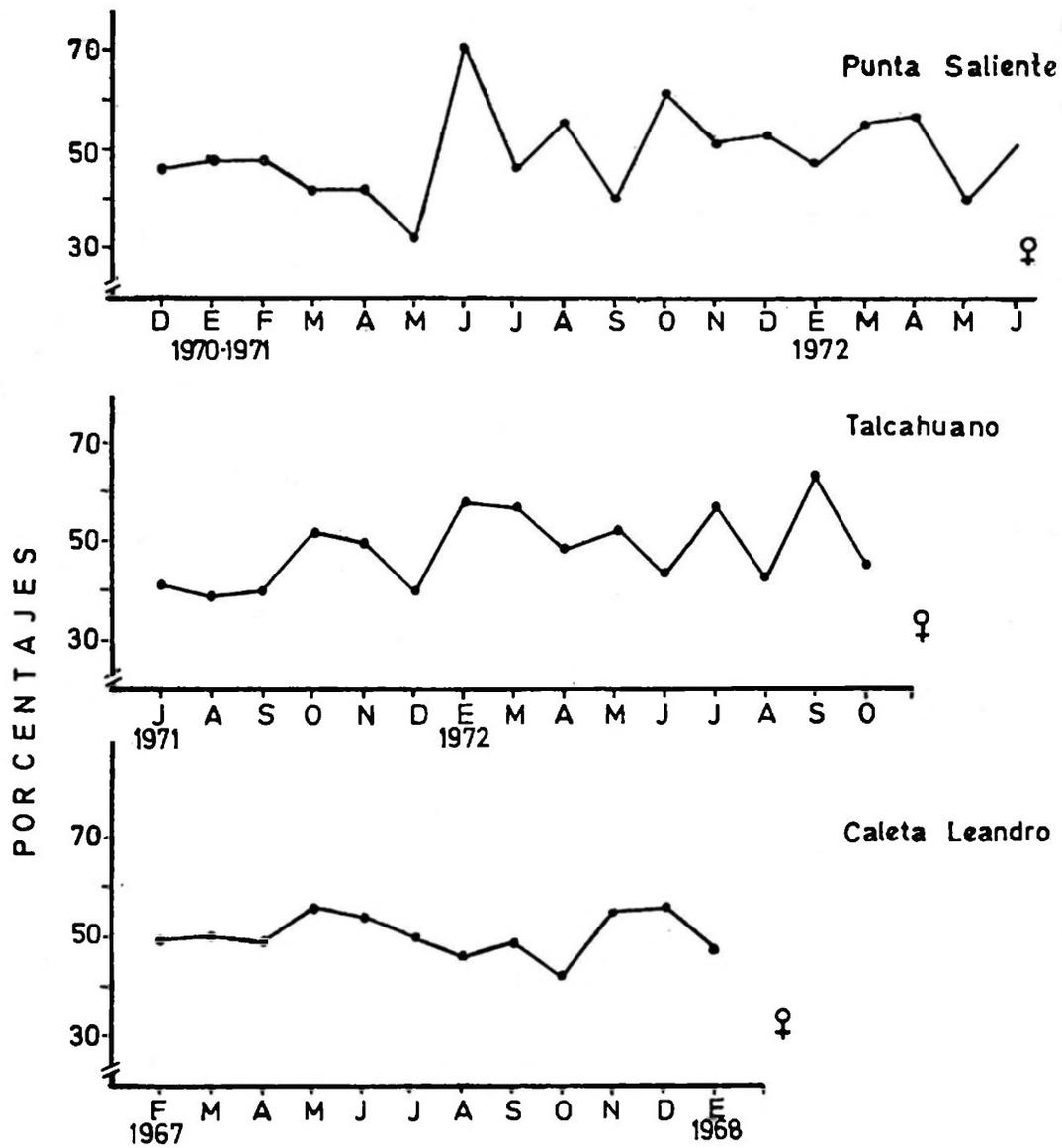


Fig. 13. Proporción de hembras y machos de *C. concholepas* en Punta Saliente, Talcahuano y Caleta Leandro.

#### 4.2.2. Desove y Tabla mínima de madurez sexual.

En caleta Leandro se han recolectado cápsulas de huevos desde la zona intermareal hasta seis metros de profundidad en enero, febrero, marzo, septiembre, octubre y noviembre (1967-1968). En acuario se han observado postura de ejemplares recién extraídos del mar en abril y agosto de 1967 y 1973. En Punta Saliente se les ha recolectado en diciembre, abril, agosto, noviembre y diciembre (1970-1971). Con el fin de conocer la talla en la cual los locos inician la madurez sexual se registraron las tallas máximas de ejemplares aún juveniles y las mínimas de ejemplares maduros encontrados en las muestras analizadas en la Bahía de Coquimbo. En el cuadro III se puede ver que las tallas en que los individuos inician su madurez fluctúan entre 5.4 cm y 6.7 de longitud. Las tallas mínimas de madurez sexual encontradas fueron: 6.3 cm en hembras (3 de marzo de 1972), y 6.0 cm en machos (18 de abril de 1972).

#### CUADRO III

Machos y Hembras de *C. concholepas* y sus dimensiones en Bahía Coquimbo

	Inmaduros		Maduros	
	Long. máx. (cm)		Long. mín. (cm)	
	Hembra	Macho	Hembra	Macho
3-Dic.-70	6.7		8.2	8.2
7-Ene.-71			7.3	8.1
3-Feb.-71			9.5	9.3
17-Mar.-71			9.1	6.8
28-Abr.-71			9.1	8.8
18-May.-71			7.9	7.6
-Jun.-71			6.5	8.1
-Jul.-71		5.4	7.4	6.2
26-Agos.-71			8.6	7.9
30-Sep.-71			8.6	8.6
22-Oct.-71			6.5	6.7
24-Nov.-71			9.0	9.0
15-Dic.-71			8.2	8.2
6-Ene.-72			8.4	7.9
3-Mar.-72			6.3	7.9
13-Abr.-72			7.2	6.0
25-May.-72			9.8	9.0
-Jun.-72			9.8	9.6

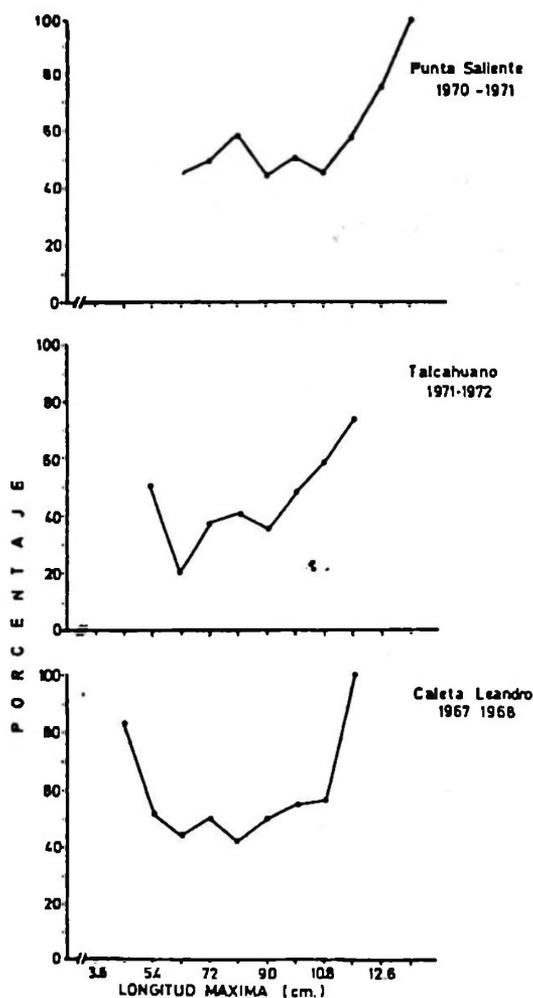


Fig. 14. Proporción sexual de *C. concholepas* según tallas.

Al analizar esta proporción según tallas en un año de muestreo (Fig. 14) se observa que esta relación permanece 1:1 entre las tallas 5.4 cm a 10,8 cm (Caleta Leandro) y 6.3 cm a 11,7 cm (Punta Saliente). Llama la atención el hecho de que en Talcahuano esta proporción sólo se cumple en las tallas 5.4 cm 9.9 cm. Los porcentajes de hembras de las tallas 4.5 cm en Caleta Leandro y en las superiores a 11.7 cm en las tres localidades no se consideraron por corresponder a casos únicos o de baja frecuencia.

#### 4.2.3. Peso seco de las gónadas.

Los promedios ponderados del peso seco de la gónada de *C. concholepas* aumenta con la talla. Estos valores fluctúan en la población de Punta Saliente entre 0.0064 g a 0.3687 g en hembras y 0.0067 g a 0.3288 g en machos. En Talcahuano estos valores son muy superiores y varían de 0.0276 g y

6.8721 g en hembras y 0.1204 g a 3.8250 g en machos. (cuadro IV). Las variaciones mensuales del peso seco de las gónadas fueron graficadas para las tallas 8.1, 9.0 y 9.9 cm, pues son las únicas que aparecen en forma regular en todos los muestreos (Fig. 15). El peso de las gónadas en hem-

leves variaciones en los meses de invierno y primavera. Los valores más bajos fueron obtenidos en agosto de 1971, para las tallas 8.1 cm y 9.0 cm (0.0273 g y 0.0265 g respectivamente), y diciembre del mismo año para la talla 9.9 cm (0.0309 g), presentado, además, otro valor bajo también en agosto

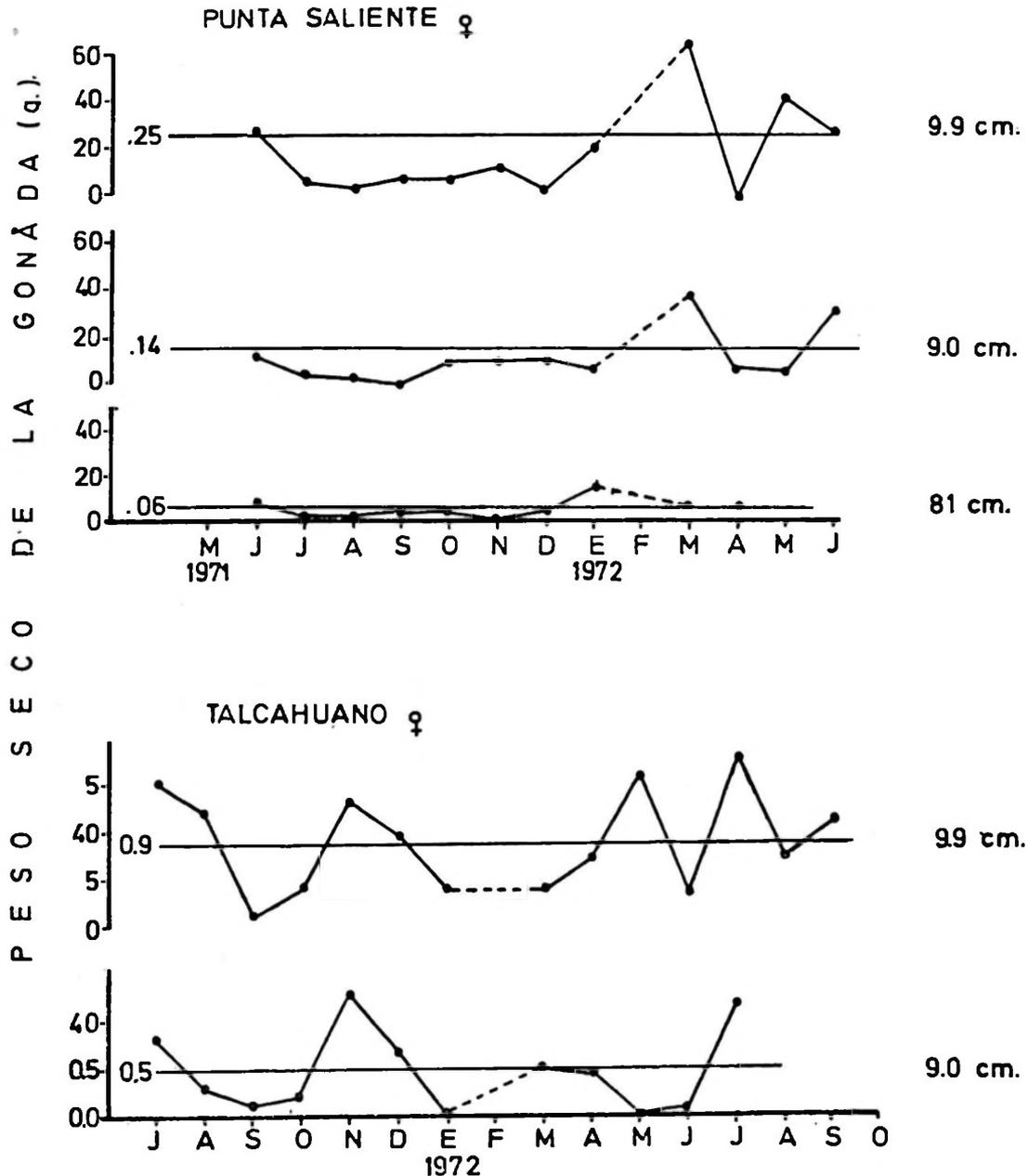


Fig. 15. Variación mensual del peso seco de la gónada en hembras de *C. concholepas* según tallas.

bras de Punta Saliente comienza a aumentar en los meses de verano, disminuyendo en otoño y conservando valores bajos, con

de 1971 (0.0361 g). Los pesos más altos se lograron en enero de 1972 en la talla 8.1 cm (0.1381 g) y en marzo del mismo año en las

**CUADRO IV**  
**Promedio ponderados del peso seco en gónada de C. concholepas por tallas.**

**PUNTA SALIENTE (Mayo 1971 — Junio 1972).**

Tallas cm	Hembras			Machos		
	F	Peso $\bar{X}$ (g)	Nº Meses	F cm	Peso $\bar{X}$ (g)	Nº Meses
4.5	1	.0888	1			
5.4	2	.0064	1	5	.0067	2
6.3	9	.0429	4	14	.0348	4
7.2	28	.0450	4	25	.0949	7
8.1	77	.0589	9	64	.1053	10
9.0	64	.1390	11	65	.1700	11
9.9	86	.2480	11	84	.2686	9
10.8	19	.2508	8	22	.2477	6
11.7	12	.7233	5	3	.3288	3
12.6	1	.3465	1			
13.5	1	.3687	1			
Totales 300				282		

**TALCAHUANO (Julio 1971 — Octubre 1972).**

Tallas cm	Hembras			Machos		
	F	Peso $\bar{X}$ (g)	Nº Meses	F cm	Peso $\bar{X}$ (g)	Nº Meses
5.4	1	.0809	1	1	.6186	1
6.3	—	—	—	1	.05212	1
7.2	4	.0276	2	10	.1204	3
8.1	10	.6934	3	19	.2538	4
9.0	39	.4586	11	76	.5367	12
9.9	120	.9200	15	131	.9517	15
10.8	88	2.1471	13	76	1.5736	13
11.7	36	3.3197	9	34	3.8037	8
12.6	17	5.1684	2	17	3.6488	2

tallas 9.0 cm y 9.9 cm (0.3782 g y 0.6468 g respectivamente).

En Talcahuano (Fig. 15) el peso seco de las gónadas en hembras comienza a aumentar en octubre (1971) y alcanzan en ambas tallas analizadas un máximo en noviembre (1,2577 g y 1,2987 g); en los meses siguientes disminuye y aumenta, aparentemente, en abril, (1972) logrando otro valor máximo en julio (1.7893 g y 2.3969 g). Los pesos más bajos en ambas tallas, se observaron en septiembre de 1971 (0.1428 g y 0.1445 g) y junio de 1972 (0.0434 g y 0.3484 g).

Las variaciones del peso seco en los machos de ambas localidades presentan las mismas tendencias que las observadas en las hembras.

#### 4.2.4. Peso seco de la glándula de la cápsula.

El papel fundamental de esta glándula es formar la envoltura externa de los huevos y aumenta proporcionalmente de ta-

maño en los ejemplares a medida que se incrementa la talla.

Las variaciones mensuales del peso seco de la glándula de la cápsula son semejantes en las tallas 9.9 y 10.8 cm de *C. concholepas* en Talcahuano. Ambas tallas presentan un peso mínimo en junio (1972) y un máximo en mayo y julio (1972) (Fig. 16). Los pesos oscilaron entre 1.0176 g y 8.3851 g. Desde mayo a julio (1972) las variaciones del peso seco de la glándula de la cápsula y de la gónada de las hembras son similares, sugiriendo, quizás una estrecha relación con el desove.

#### 4.3. Observaciones sobre epibiontes.

##### 4.3.1. Epibiontes.

Sobre las conchas de *C. concholepas* en Caleta Leandro, se ha observado gran variedad de epibiontes. Después de verificar la presencia de tales organismos en cada uno de los ejemplares analizados, fueron identificados hasta la categoría de Orden

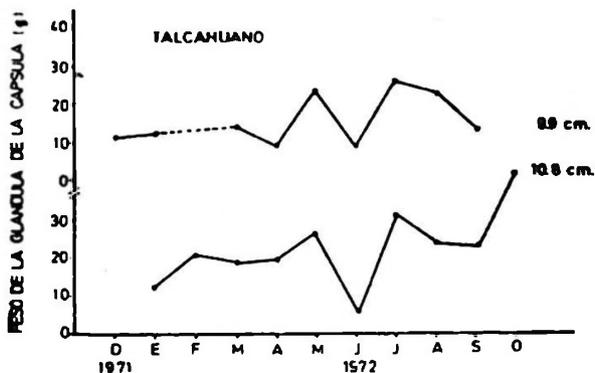


Fig. 16. Variaciones mensuales del peso seco de la glándula de la cápsula en las tallas 9.9 y 10.8 cm. de *C. concholepas* en Talcahuano.

y/o Familia y, en algunos casos, de Género y/o Especie.

Al observar la Fig. 17 es posible deducir

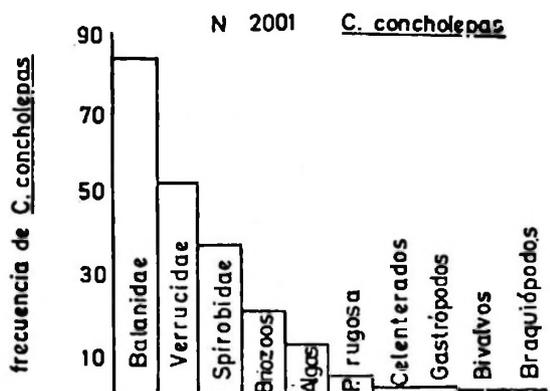


Fig. 17. Epibiontes de *C. concholepas* en Caleta Leandro.

que los grupos epibióticos predominante en los 2001 ejemplares examinados está constituido por: los cirripedios de las familias Balanidae, (*Balanus laevis* BRUGIERE 1789 y ocasionalmente (*Balanus flosculus* DARWIN 1854) y Verrucidae (*Verruca laevigata* (SOWERBY, 1927), y los poliquetos Spirorbinae, probablemente *Protolaespira eanina* (KNIGHT-JONES, 1972). Se constató la presencia, con cierta frecuencia de las siguientes especies de Briozoos: *Hippothoa hyalina* (LINNAEUS, 1758); *Schizoporella bifrons* (MOYANO, 1968); *Caulorhamphus echinatum* (D'ORBIGNY, 1847); *Chaperiella acanthina* (LAMOUROUX, 1825); *Umbonula alvareziana* (D'ORBIGNY, 1847); *Fenestrulina malusi*

(AUDOUIN, 1826); *Beania magellanica* (BUSK, 1852); *Lagenicella chilensis* (VIVIANI, 1969). En noviembre, diciembre y enero, se observaron algas que pertenecen a los géneros *Iridaea* y *Lithothamnion* con las siguientes especies más comunes: *Gymnogongrus furcellatus* (C. Ag.) y Ag.; *Gelidium filicinum* (BORY); *Gelidium pusillum* (SLACKH); *Ulva lactuca* (L); *Glossophora Kunthii* (A.Ag.) y Ag.; *Callophyllis variegata* (BORY) KUTZ. Entre los Alcyonaria el género *Eunephys* es frecuentemente observado de junio a septiembre. Sobre la concha existen también otros gasterópodos y bivalvos de pequeño tamaño, entre ellos los más comunes son mitilidos y *Petricola rugosa* SOWERBY 1834 (fig. 18). La acción de esta última es-

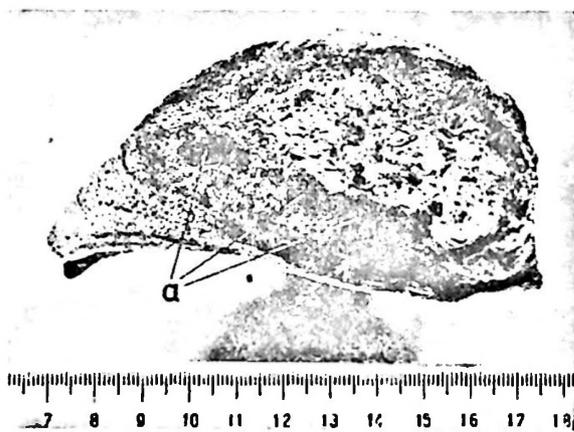


Fig. 18. Perforaciones efectuadas por *Petricola rugosa* (a) en una concha de *C. concholepas*.

pecie, junto con la del poliqueto perforador *Boccardia proboscidea* HARTMAN 1940, es causante de la permeabilidad de la concha que afecta la mayor parte de los ejemplares examinados. Entre los braquiópodos Discinidae predominan los géneros *Pelagodiscus* y *Discinisca*, cuyas larvas han sido citadas para la Bahía de Concepción por FAGETTI (1964). Entre los forónidos llama la atención la gran abundancia de *Phoronis ovalis* WRIGHT 1856, observable en la parte interna de la concha.

#### 4.4. Variaciones de la rádula.

*C. concholepas* posee rádula raquiglosa, con un diente central (raquidiano) grueso, tricúspide, implantado sobre una amplia base. Este diente posee, a su vez, una cúspide mediana larga y aguda, como igual-

mente un par de cúspides laterales más cortas que, en el caso de los ejemplares de Pumalín, son lisas. Los ejemplares procedentes de Antofagasta, Los Vilos, Isla Robinson Crusoe y Caleta Leandro, presentan denticulos internos en las cúspides laterales (Fig. 19) y serraciones en su lado externo cerca de la base. Dichas serraciones se presentan muy marcadas en los especímenes de Antofagasta e Isla R. Crusoe. Al comparar el tamaño del diente raquidiano de los ejemplares de la costa chilena continental con el de aquellos de la isla Robinson Crusoe (Cuadro V), se observa que en estos últimos es más pequeño, no obstante que la longitud de la abertura de la concha de los ejemplares de la isla es mayor que la de sus congéneres provenientes de otras localidades (Caleta Leandro).

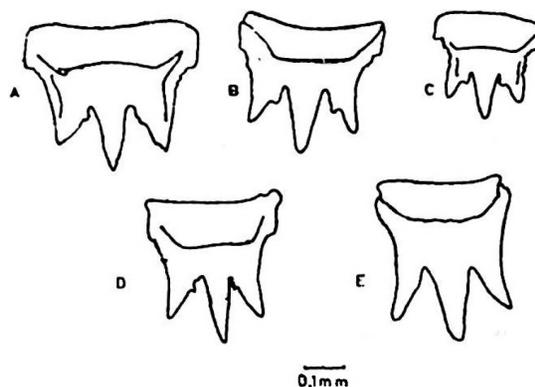


Fig. 19. Vista dorsal en diente raquidiano de rédulas de *C. concholepas* a: Antofagasta, b: Los Vilos, c: Isla Robinson Crusoe, d: Caleta Leandro e: Pumalín.

**CUADRO V**  
Tamaño de la concha y del diente raquidiano de *C. concholepas*.

N	Abertura de la concha (longitud)	Diente raquidiano (long.) (ancho)		Localidad
1	10.0 cm	264 μ	180 μ	Isla R. Crusoe
2	12.9 cm	430 μ	257 μ	Pumalín
3	12.5 cm	334 μ	348 μ	Los Vilos
4	9.8 cm	380 μ	237 μ	Caleta Leandro
5	12.4 cm	400 μ	360 μ	Antofagasta

#### 5. Efectos de la explotación pesquera de *C. concholepas*.

La actual medida de protección establece para este molusco una veda de tamaño con una talla mínima comercial de 9.5 cm de longitud de la abertura de la concha entre Tarapacá y Coquimbo, y de 10.5 cm desde Aconcagua al sur del país. (Decreto N° 49 del 15 de Enero de 1965. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero. División de Pesca).

La extracción de este molusco se lleva a cabo diariamente en todo el litoral chileno, con mayor intensidad en las localidades de Coquimbo, Quinteros, Valparaíso, San Antonio, Talcahuano y Coronel. Llama la atención el aumento de la extracción de locos en Coquimbo en los años 1971 y 1972 (Cuadro VI).

**CUADRO VI**

#### Producción total de locos en Chile.

Años	Toneladas	Años	Toneladas
1945	811	1959	4015
1946	1196	1960	2456
1947	925	1961	2285
1948	1015	1962	3113
1949	890	1963	4493
1950	1078	1964	4403
1951	1142	1965	3597
1952	1215	1966	3359
1953	1486	1967	4078
1954	1925	1968	4505
1955	3026	1969	3667
1956	3378	1970	3758
1957	3946	1971	3857
1958	4894	1972	6667

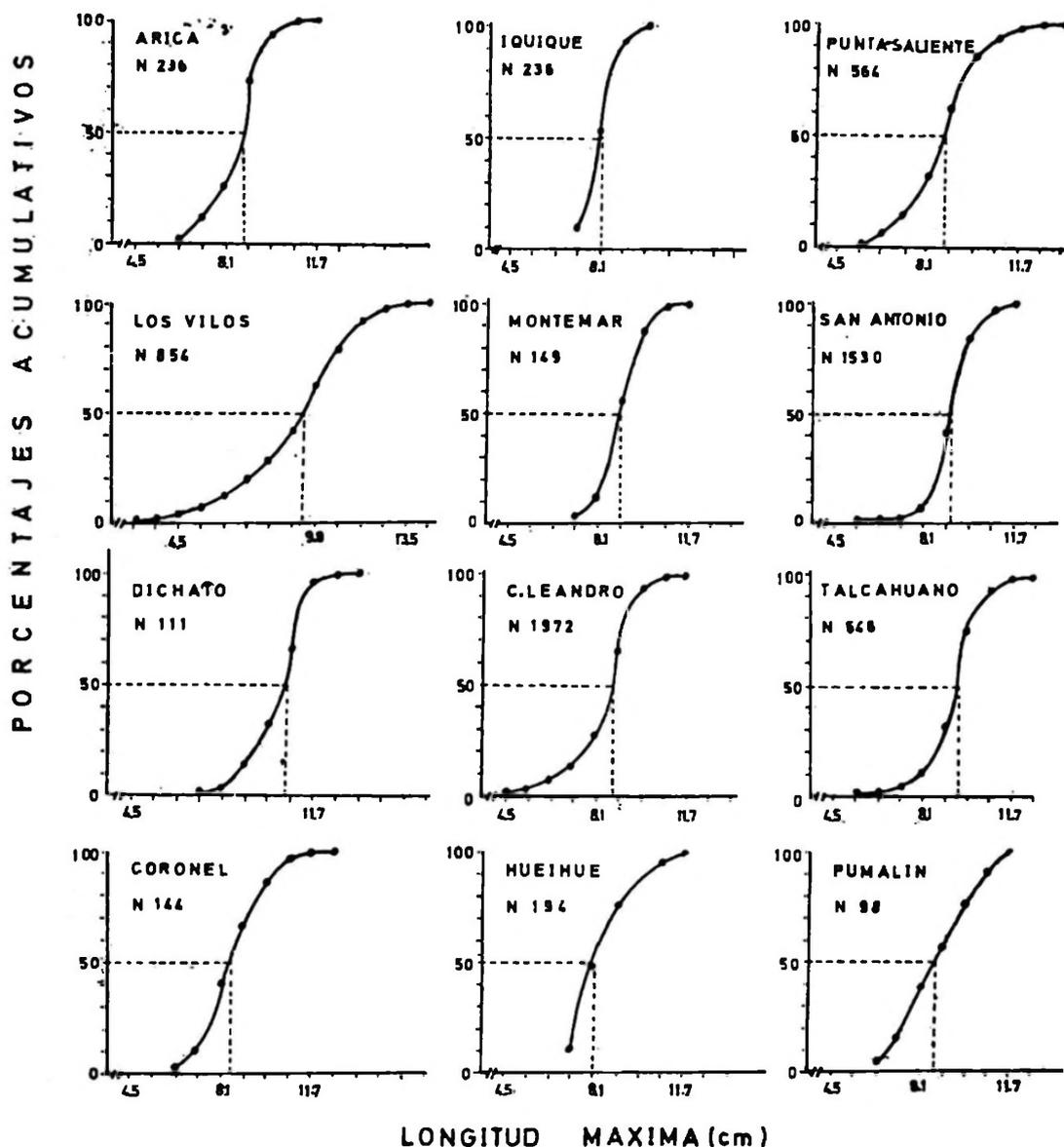


Fig. 20. Distribución de tallas de *C. concholepas* en algunas localidades chilenas.

Al analizar los porcentajes acumulativos de locos en muestras obtenidas en pescas comerciales de diversas localidades del litoral chileno entre 1972 y 1973 (fig. 20), se constata que dicha medida la protección no se cumple totalmente. Las curvas de frecuencias acumulativas según tallas en los lugares muestreados en el norte del país, incluyendo Montemar, indican que el 50% de la población está bajo de la talla mínima comercial con excepción de los ejemplares obtenidos en Los Vilos. En las localidades muestreadas, desde San Antonio al sur, se puede apreciar que las poblaciones, exceptuando Dichato, muestran esta misma tendencia. Al

observar detalladamente este aspecto de la talla, se ve que el problema es muy evidente en el caso de las poblaciones de locos de la Bahía de Concepción. Al asignarle a los datos obtenido en Caleta Leandro y Talcahuano igualdad de probabilidades (fig. 21), las deflexiones de las rectas a las tallas 9.0 cm y 8.1 cm, indican una fuerte presión extractiva en estas tallas, distanciándose cada vez más de la actual talla mínima comercial de 10.5 cm.

Aún cuando no existen datos anteriores sobre mediciones de locos y, por lo expuesto anteriormente, se crea probable que la aparente disminución de tallas del loco en las

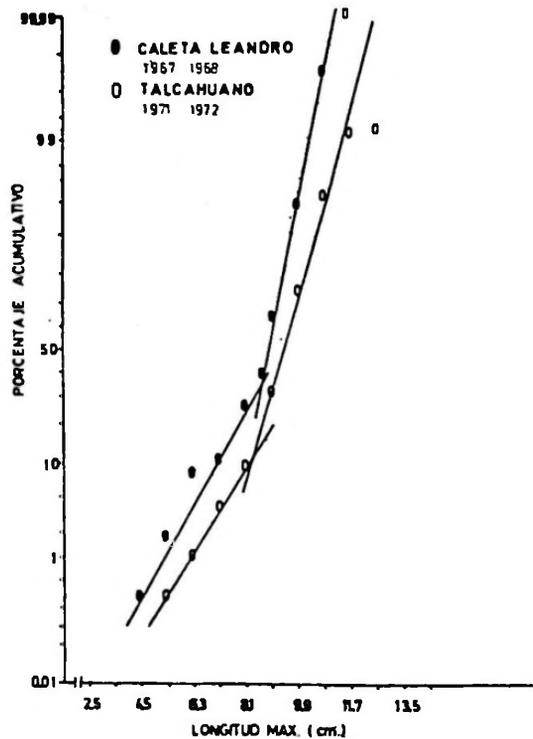


Fig. 21. Porcentajes acumulativos según tallas de *C. concholepas* con igualdad de probabilidades en Caleta Leandro y Talcahuano.

pescas comerciales se debe a la intensa y continua extracción a que están sometidos determinados bancos de locos cercanos a la costa, puesto que ésto no ocurre en zonas alejadas o de difícil acceso, donde hay bancos de locos con tallas iguales y/o superiores a la mínima legal de extracción. Esto último se constató en una prospección realizada en 1973 al norte y sur de Iquique (José Fernández A. comunicación personal).

## 6. Discusión y conclusiones.

6.1. Metodología utilizada. La metodología empleada en ecología poblacional presenta dificultades cuando las poblaciones estudiadas se hallan sometidas a una continua explotación. Es el caso de *C. concholepas*, cuyas tallas mayores a la medida mínima legal de extracción aparecen escasamente representadas en los muestreos. Por esta razón, fué imposible aprovechar toda la información computada para tallas inferiores a 8.0 cm y superiores a 10.0 cm (que sólo aparecieron ocasionalmente).

6.2. Crecimiento. El reclutamiento de ejemplares ocurre en otoño e invierno; este período en Caleta Leandro se prolonga hasta

primavera y parte del verano. A pesar del énfasis puesto en los muestreos en Punta Saliente y Caleta Leandro para que en ellos aparecieran representados ejemplares de tallas inferiores a 4.5 cm, ésto no fué posible. Por las observaciones realizadas, parece ser que la población juvenil vive separada de la población adulta, y sólo se incorpora a ella una vez que ha alcanzado la madurez sexual. Por otro lado, no aparecen en las muestras ejemplares de tallas superiores a la mínima comercial, o lo hacen ocasionalmente, debido probablemente a la extracción diaria de que son objeto; de ahí que no se encuentren representadas en las poblaciones estudiadas tallas inferiores a 4.5 cm y superiores a la mínima legal. Por la misma razón no se pudo observar en varios meses consecutivos el crecimiento de las poblaciones de locos comparando los desplazamientos modales mensuales. Sin embargo, en Punta Saliente se vió que la moda 5.4 cm (julio 1971) tendría un incremento mensual de 0.60 cm y la moda 6.3 cm (diciembre 1970) crece 0.22 cm mensual. En Caleta Leandro la moda 6.3 cm (febrero 1967) lograría un incremento de 0.32 cm y la moda 8.1 cm (marzo 1967) un incremento medio mensual de 0.30 cm. En Talcahuano se siguió la moda 6.3 cm (julio 1971) y 9.0 cm (agosto 1971) ambas con un incremento medio mensual de 0.30 cm. El crecimiento de *C. concholepas* en Punta Saliente, es menor que en la Bahía de Concepción. En esta última prácticamente no hay diferencias entre el crecimiento de otoño y primavera.

El crecimiento relativo de longitud, ancho y alto de la concha es rectilínea y de valores diferentes, incluso en localidades vecinas como sucede en Caleta Leandro y Talcahuano. Observaciones similares se han logrado en cholgas en el sur de Chile (SOLIS y LOZADA, 1971). El coeficiente de regresión "b" de la relación longitud-ancho es semejante en muestras de locos de Caleta Leandro y Talcahuano 0.60 y 0.56 respectivamente, no así el coeficiente de regresión "a" que fue de 1.30 y 2.02 para Caleta Leandro y Talcahuano, respectivamente. Los cm que se le asignan a "x" dan a "y" valores diferentes en los ejemplares de tallas entre 4.5 y 10.8 cm. A partir de la talla 11.7 cm el valor de "y" es parecido para el material proveniente de ambas localidades. La relación longitud-alto en las localidades anteriormente citadas es también rectilínea pero los coeficientes de regresión son marcadamente más diferentes que en el caso anterior. SCHAWÉ 1959 señala que las relaciones biométricas de volumen, tamaño, peso de *C. concholepas* son diferentes aún en zonas vecinas y debe-

rían de explicarse en base a características ambientales como: temperatura, oleaje, sus-trato, etc.

6.3. Peso. En todas las variables de peso a una misma talla, los locos en la Bahía de Concepción alcanza valores superiores a los de la Bahía de Coquimbo. Es así como en la relación longitud-máxima-peso seco del pié se aprecia una gran semejanza en las tallas inferiores en las tres poblaciones estudiadas. Alrededor de las tallas 6.3 cm y 7.2 cm de longitud, estos valores comienzan a diferenciarse notoriamente siendo superiores los pesos de los ejemplares de Caleta Leandro, seguido por los de Talcahuano y, por último, por los de Punta Saliente. La relación longitud máxima-peso fresco total muestra que los valores del peso en locos de Talcahuano son superiores a los de Punta Saliente, ellos fluctuaron entre 40.5 g y 431.4 en Talcahuano y entre 19.3 g y 418.7 g en Punta Saliente.

El peso seco del pié de *C. concholepas*, en muestras de Punta Saliente, Talcahuano y Caleta Leandro, tiene para el exponente  $n$  los valores de 2.99, 3.28 y 3.63, respectivamente. Este indicaría que cuando el valor  $n$  es superior a tres, como sucede con el loco de las localidades estudiadas, el aumento en el peso prevalece sobre el aumento del largo. (ANGELESCU y BOSCHI, 1959). Se tienen pocos antecedentes sobre estudios similares en gastrópodos de la costa chilena; sólo disponemos de los datos que dá Aracena et al (1970) para la relación longitud peso seco total en *Tegula atra* (LESSON 1830) y *Prisogaster niger* (GRAY 1839) de la zona de Llico, cuyo exponente  $n$  fué de: 3.021 y 2.64, respectivamente. Márquez (1971) encuentra que en Cerro Verde el valor  $n$  en *P. niger* es 3.031 y 2.87 para machos y hembras, respectivamente. Debemos hacer notar, que la relación longitud peso fresco total en *C. concholepas* proveniente de Punta Saliente y Talcahuano, presenta para  $n$  los valores de 2.85 y 2.781, respectivamente. Por todo lo anterior, se considera que el parámetro  $n$  de la ecuación de peso es un carácter que puede variar según las distribuciones latitudinales de las poblaciones. Este hecho parece deducirse de lo observado para *C. concholepas* y, probablemente, para *P. niger*.

6.4. Status taxonómico. Nos parece que aún es discutible la identidad de esta especie tomando en cuenta su amplia sinonimia y su historia paleontológica. La variación de algunos caracteres morfológicos de la concha podría estar regida por factores ambientales,

como lo sugiere SCHWABE (1959) al estudiar material de varias localidades de la costa chilena y como se ha visto en este trabajo. GRASSE (1968), tomando en cuenta trabajos en Prosobranquios, considera que también la rádula y los ornamentos de la concha experimentarían variaciones relacionadas con las características ambientales. Las rádulas de ejemplares de Antofagasta, Los Vilos, Isla Robinson Crusoe, Caleta Leandro y Pumalín, mostraron, de acuerdo a cada localidad, ligera variación en las cúspides laterales del diente raquidiano. Llama la atención, además, la presencia de fuertes costas transversales en la concha de algunos ejemplares del norte de Chile, los cuales son a veces difíciles de apreciar a simple vista debido a la gran implantación de cirripedios. De todo lo anterior se desprende la complejidad del problema y la necesidad de hacer una revisión taxonómica de la especie, utilizando técnicas que permitan clasificar la composición genética de las poblaciones, según latitudes y factores ambientales.

6.5. Efectos de la explotación pesquera. Las únicas estadísticas existentes se refieren a cantidad de locos desembarcados, y éstas indican una extracción que, en los últimos años, va en aumento. En gran parte del país la medida de protección vigente no se respeta en su totalidad, pues, como se aprecia en la fig. 20 realizada con muestras de locos extraídos para el consumo, los porcentajes acumulativos indican que el 50% de los locos extraídos en la mayoría de las localidades, tienen tallas cercanas a 8.0 cm de longitud, es decir, bajo la talla mínima legal. En la Bahía de Concepción se nota también este hecho, al comparar los datos obtenidos en dos períodos diferentes. En la fig. 21 vemos que el punto de inflexión en los años 1967-1968 se dió a los 9.0 cm y posteriormente, en los años 1971-1972, se dió a los 8.1 cm, indicando así que la fuerte presión pesquera se da en tallas cada vez más pequeñas. Se sugiere que, en el caso de especies sometidas a intensa explotación, así como se toman datos estadísticos de capturas, éstos se complementarán con un registro de tallas tomadas permanentemente, o cada cierto tiempo. Esto permitiría comparar datos y lograr conocer las variaciones de tallas de una determinada población en explotación y se constataría a la vez si efectivamente la talla está disminuyendo por efecto de la intensa explotación comercial. Se hace necesario además iniciar experiencias para cultivar este molusco como un medio de repoblación.

## 7. Resumen.

Se estudió el crecimiento, sexualidad, presencia de epibiontes, variación de la rádula, como también los efectos de la extracción pesquera en poblaciones de *C. concholepas* en Punta Saliente (30°00'S; 71°26'W), Caleta Leandro (36°38'S; 73°05'W), Talcahuano (36°43'S; 73°00'W) y otros lugares de la costa chilena. Se analizó el crecimiento a través del desplazamiento mensual en grupos modales en diferentes tallas, siendo posible conocer que éste es diferente según la latitud. Se estudió, además, el crecimiento relativo de la concha (longitud, ancho y alto), obteniéndose las siguientes relaciones:

- a) longitud ancho en ejemplares de Caleta Leandro:  $y = 1.3 + 0.6 x$ , y en Talcahuano  $y' = 2.02 + 0.56 x$ , donde  $x =$  longitud de la abertura de la concha en cm e  $y$  e  $y' =$  ancho de la concha en cm.
- b) longitud alto en ejemplares de Caleta Leandro:  $y = 0.81 + 0.65 x$ , y Talcahuano:  $y' = 0.2 + 0.45 x$ , donde  $x:$  longitud de la abertura de la concha en cm e  $y$  e  $y':$  alto de la concha en cm.

Las relaciones longitud máxima-peso total fresco son las siguientes para las localidades que se indican

Punta Saliente:  $P = 0.00236. T^{2.84896}$ . Talcahuano:  $P = 0.00159. T^{278.389}$ .

Las relaciones longitud-peso seco del pié son las siguientes:

Punta Saliente:  $P = 0.00067. T^{2.99239}$ .

Talcahuano:  $P = 0.00020. T^{3.28423}$ .

Caleta Leandro:  $P = 0.000077. T^{3.63171}$ .

Se analizaron los valores de porcentaje de hembras y machos y su proporción en relación a la talla, observándose que la relación 1:1 se cumple en la población total y por tallas sólo entre 5.4 a 10.8 cms en Caleta Leandro y Punta Saliente. En las áreas de Coquimbo y Caleta Leandro se pudo establecer un periodo de postura que abarca la mayor parte del año. Fueron analizadas las variaciones del peso seco de la gónada y su relación con el desove. Finalmente fueron llevadas a cabo, observaciones sobre los epibiontes de la concha, analizándose su composición por grupo taxonómico, su presencia y predominancia en muestras procedentes de Caleta Leandro. Se ha comentado también el estudio de los efectos de la explotación pesquera y las medidas adecuadas, a fin de disminuir la fuerte presión extractiva que afecta a la especie en la actualidad.

## 7. Summary.

Growth, sexuality, presence of epibiontes, variation of the rádula have been studied, as well as the effects of fishing activities upon populations of *Concholepas concholepas* at Punta Saliente (30°00'S; 71°26'W), Caleta Leandro (36°38'S; 73°05'W), Talcahuano (36°43'S; 73°00'W) and other points on the Chilean coast. The growth was studied graphically according to the monthly displacement of modal groups for different sizes. It was possible to observe that it is differed slightly according to the latitude. The relative growth of the shell (length, breadth and height) was also studied, and the following relationships were obtained:

- a) length — breadth at Caleta Leandro:  $y = 1.3 + 0.6 x$  and at Talcahuano:  $y' = 2.02 + 0.56 x$ ,  $x =$  length of the opening of the shell in cm.
- b) length — height at Caleta Leandro:  $y = 0.81 + 0.65 x$  and at Talcahuano:  $y' = 0.2 + 0.45 x$ ,  $x =$  length of the opening of the shell in cm and  $y'$  = height of the shell in cm.

The relationships length — fresh weight and length dry weight are as follows for the localities of Punta Saliente and Talcahuano.

The percentage of males and females was analyzed with respect to size. A 1:1 relationship was observed in the overall population, whereas when analyzed according to size only, a 1:1 relationship was found only in the group between 5.4 and 10.8 cm at Caleta Leandro and Punta Saliente. A long spawning period was established in the areas of Coquimbo and Caleta Leandro, which includes most of the year. Variations of dry weight of the gonad and its relationship with spawning was analysed. Finally, observations were carried out on the epibiontes of the shell. Their presence and predominance was analyzed according to taxonomic group. The effects of fishing exploitation and protection measures have also been discussed. It is necessary to take proper measures to reduce the overfishing which is presently threatening the well being of the species.

#### LITERATURA CITADA

- ANGELESCU, V.; E. BOSCHI. 1959. Estudio biológico pesquero del langostino de mar del Plata. Servicio Hidrografía Mareal Bs. As. República Argentina 1017: 1-121 Lam. 1-6.
- ARACENA O., J. NUÑEZ y M.T. LOPEZ. 1972. Notas biológicas sobre *Prisogaster niger* (GRAY) y *Tegula atra* (LESSON) en Llico. Prov. Curicó. M.N.H.N. Not. Mensual 16 (186):7-11.
- CARMONA, M.T. 1970. Consumo de oxígeno en relación al peso en ejemplares jóvenes de *C. concholepas* (BRUGUIERE) Mollusca muricidae. Rev. Bio. Mar. Valparaíso 14 (2):51-54.
- CARCELLES. 1954. Observaciones sobre los géneros *Nucella*, *Chorus* y *Choncholepas*. Comun. Inst. Invest. Cient. Nat. (Zool). B. Aires, 2 (16):255-275.
- CASTILLA, J.C. 1974. Notes on mating behaviour of *C. concholepas* (Mollusca, Gastropoda, Muricidae) from Chile. The Veliger 16(3):291-292.
- DELL, T.K. 1971. The marine Mollusca of the Royal Society expedition to southern Chile 1958-59. Rec. of the Dominio Mus. 7 (17):155-233.
- DEPARTAMENTO DEL INTERIOR. 1967. Washington, U.S.A. Chile, official standard rames Board on geographic names. Gazetteer 6:1-591.
- DERROTERO DE LA COSTA DE CHILE. 1967. Desde Arica hasta el Canal de Chacao. Instituto Hidrográfico Armada Chile, 5a. Ed. 1:1-719.
- DESQUEYROUX R. y M.T. LOPEZ. 1971. Informe de avance N° 1, 2 y 3. Convenio Univ. de Concepción — IFOP (Corfo). Mimeografiado: 1-48.
- EMIG, C.C. 1969. Consideration sur la systématique des Phoronidions. VIII. *Phoronis pallida* (SCHNEIDER, 1952). IX. *Phoronis ovalis* (WRIGHT, 1856). Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, 41 (6):1531-1542.
- FAGETTI, E. 1964. Nota sobre larvas de Brachiopoda Discinidae de la costa chilena. Montemar 11 (4):195-200. Lám. I y II.
- GALLARDO, C. 1973. Desarrollo intracapsular de *C. concholepas* (BRUGUIERE) (Gastrópodo, Muricidae). Publ. Ocas. Mus. Nac. Hist. Nat. 16:3-16.
- GUZMAN E.G.M. AMIN y M. DELPIN. 1972. Análisis histológico del sistema reproductor masculino de *C. concholepas* (BRUG.) (1789). Bol. Soc. Biol. Concepción. 14:117-127.
- GRASSE, P.P. 1968. Traité de Zoologie 5(3):1-1083. Ed. Masson. Francia.
- HUAQUIN, L. 1966. Anatomía de *C. concholepas* (BRUG. 1789) (Gastrópodo, Muricidae). Tesis Mimeografiada, Univ. Católica de Chile: 1-53.
- LENZ, R. 1904. Diccionario etimológico de las voces chilenas derivadas de Lenguas Indígenas Americanas. Stgo. Imprenta Cervantes.
- MALDONADO, R. 1965. Estudio macroscópico e histoquímico de *C. concholepas*. Rev. Biol. Mar. Valparaíso 12 (1, 2 y 3): 121-127.
- MARQUEZ, J. 1971. Consideraciones taxonómicas y biología de *Prisogaster niger* (GRAY, 1839) (Moll. Gasteropoda) en Cerro Verde (36°44'S; 72°56'W) Concepción. Chile. Tesis mimeografiada Univ. Concepción: 1-139.
- MINISTERIO AGRICULTURA. 1965. Información estadística sobre mariscos. Resumen anual: 1-66 (mimeografiada).  
 1966. Anuario estadístico de Pesca, Depto. de Pesca y Caza: 1-55 (mimeograf.)  
 1967. Anuario estadístico de Pesca S.A.G. Div. de Pesca. Of. de Estudios: 1-55 (mimeograf.)  
 1968. Anuario estadístico de Pesca S.A.G. Div. de Pesca: 1-77 pp.  
 1970. Anuario estadístico de Pesca S.A.G. Div. de Pesca: 1-77.  
 1972. Anuario estadístico de Pesca. Síntesis Estadística de Pesca. Cifras preliminares. SAG-IFOP. Ministerio de Agricultura: 1-15.

- MONTANE, J. y R. BAHAMONDES. 1972. El mar, el litoral y los antecedentes arqueológicos. Rev. Estudios Pacífico 4:7-23.
- MORAN, A.; R. GONZALEZ y M. PUCHI. 1973. Metabolismo de la fructosa 1-6 difosfato en músculo de *C. concholepas* (loco de mar). Bol. Soc. Biol. Univ. Concepción 46:103-111.
- SCHIAPPACASSE, V. y NIEMEYER, H.E. 1966. Excavaciones de conchales precerámicos en el litoral de Coquimbo, Chile (Qda. Romeral y Punta Teatinos) Rev. Universitaria: 277-314 (2).
- SCHWABE, G.H. 1959. Biometrische Daten zur Schale von *C. concholepas* (BRUGUIERE) (Mol. Muricidae) an der chilenischen Küste und ihr ökologischer Indikatorwert. Inter. Rev. des Hydrobiol. 44:449-462.
- SOLIS, I. y E. LOZADA. 1971. Algunos aspectos biológicos de la cholga de Magallanes. *Aulacomya ater* Mol. Biol. Pesq. Chile 5: (1)109-144.
- WENNER, A.M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine crustacea. American Natur. 106 (949):321-350.
- WILHEIM de MOSBACH, E. 1960. Voz de Arauco, explicación de los nombres indígenas de Chile. 3a. Ed. 1:264. Imprenta: San Francisco, Padre las Casas.

**ANEXO I**

**Calendario de muestreo de Concholepas concholepas.**

Nº	Localidad	Fecha	Hembras Nº	Machos Nº	Nº	Localidad	Fecha	Hembras Nº	Machos Nº	Totales Nº
1	1	Feb. 67	51	52	26	7	Sep.	31	17	48
2	1	Mar.	26	26	27	7	Oct.	21	26	47
3	1	Abr.	50	52	28	8	Oct. 71	20	25	45
4	1	May.	112	88	29	8	Dic.	27	22	49
5	1	Jun.	113	97	30	8	Ene. 72	25	25	50
6	1	Jul.	103	104	31	11	Sep. 71	17	19	36
7	1	Ago.	93	108	32	17	Dic. 70	23	27	50
8	1	Sep.	98	102	33	17	Ene. 71	21	23	44
9	1	Oct.	74	100	34	17	Feb.	24	26	50
10	1	Nov.	100	83	35	17	Marz.	21	29	50
11	1	Dic.	104	83	36	17	Abr.	17	23	40
12	1	Ene. 68	73	81	37	17	May.	13	27	40
13	2	Jul. 71	44	63	38	17	Jun.	36	14	50
14	3	Ago.	21	34	39	17	Jul.	23	27	50
15	4	Sep.	20	30	40	17	Ago.	28	22	50
16	2	Oct.	26	24	41	17	Sep.	16	24	40
17	5	Nov.	24	24	42	17	Oct.	31	19	50
18	6	Dic.	19	30	43	17	Nov.	26	24	50
19	2	Ene. 72	21	15	44	17	Dic.	27	23	50
20	7	Mar.	28	21	45	17	Ene. 72	24	26	50
21	2	Abr.	23	25	46	18	Mar.	28	22	50
22	7	May.	25	21	47	19	Abr.	29	21	50
23	7	Jun.	21	28	48	20	May.	20	30	50
24	2	Jul.	34	26	49	21	Jun.	26	24	50
25	7	Ago.	40	56						

Loc. 1: Caleta Leandro

" 2: Quiriquina

" 3: Caleta El Buey (Quiriquina)

" 4: Cta. el Chalaco (Quiriquina)

" 5: Longovi (Tumbes-Quiriquina)

" 6: Norte Quiriquina

" 7: Cta. Tumbes

Loc. 8: Cta. Maule (Coronel)

" 11: Angelmó (Puerto Montt)

" 17: Pta. Saliente (Coquimbo)

" 18: Farellones (Coquimbo)

" 19: Los Porotitos (Coquimbo)

" 20: Tegalpa (Coquimbo)

" 21: Caballo Muerto (Coquimbo)

(Trabajo finalizado en Mayo, 1974).

