

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA

BIOLOGIA PESQUERA



3

Noviembre 1968

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

BIOLOGIA PESQUERA

SUMARIO

1. Contribución al estudio de la Cholga
Aulacomya ater en Putemún.
Eliaana Lozada López. 3
2. Calendario Ictiológico de San
Antonio II.
Oscar Miranda Brandt. 41
3. Moluscos Bivalvos en Pesquerías
Chilenas.
Cecilia Osorio y Nivaldo Bahamonde. 69

SANTIAGO DE CHILE
NOVIEMBRE 1968

Biol. Pesq. Chile	Nº 3	pp. 3 - 39	Santiago (Chile) Novbre. 1968
-------------------	------	------------	-------------------------------

**CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA CHOLGA *AULACOMYA ATER* EN
PUTEMUN
(MOLLUSCA, BIVALVIA, MYTILIDAE)**

Eliana Lozada López

1. ANTECEDENTES

La considerable disminución en la abundancia de cholgas (*Aulacomya ater* (Molina) 1782) en la costa chilena y la intensa explotación a que han estado sometidos, ha urgido al Departamento de Pesca y Caza de la ex Dirección de Agricultura y Pesca a realizar una investigación que permita conocer la biología de esta especie.

Según datos estadísticos de la División, la extracción comercial de este molusco con talla mínima legal de 7 cm. de longitud (Cuadro Nº 1) ha aumentado notoriamente en los últimos 17 años. Esto se observa al comparar la extracción total de los primeros y últimos años controlados.

Existen datos referentes a su taxonomía, distribución geográfica y habitat (Ageitos de Castellanos 1957, Carcelles 1944, Soot-Ryen 1955); pero se carece casi por completo de informaciones referentes a su ciclo de vida.

En este trabajo se exponen algunas observaciones biológicas en poblaciones de cholgas que, aunque incompletas, puede ayudar a precisar los períodos de protección y a interpretar su ciclo de vida.

Es necesario continuar y profundizar aún más estos estudios y comparar sus resultados con los que se verifiquen en otras áreas del país para ampliar y mejorar los conocimientos sobre esta materia.

CUADRO N° 1
EXTRACCION TOTAL DE *AULACOMYA ATER* (1949-1965)
(Datos oficiales)

Año	Toneladas
1949	4.197
1950	5.140
1951	5.267
1952	7.961
1953	5.775
1954	11.292
1955	13.905
1956	13.048
1957	15.030
1958	13.745
1959	12.885
1960	7.030
1961	10.249
1962	12.693
1963	14.618
1964	16.602
1965	11.243
1966	15.266

2.- MATERIALES Y METODOS

2.1. SITIO DE MUESTREO

Las muestras se obtuvieron en Putemún (Fig. N° 1), en el Estero de Castro (Lat. 42° 27' S; Long. 73° 45' W.), Provincia de Chiloé.

El banco natural estudiado está asentado a 3 o 4 metros de profundidad con fondo de piedra de tamaño variable, cubierto de fango, encontrándose gran cantidad de ejemplares muertos.

2.2. FRECUENCIA DE MUESTREO Y CANTIDAD DE EJEMPLARES COLECTADOS.

Las muestras se obtuvieron mensualmente en las fechas que se indican en el Cuadro N° 2, entre Mayo (1965) y Junio (1966). Dichas muestras se fijaron en formalina al 10% y se enviaron a Santiago para su análisis.

En el momento de obtener la muestra se anotó la temperatura superficial del agua con precisión de 0,1° C y, además, la naturaleza del fondo, así como la fecha y hora del muestreo (Cuadro N° 2).

Por condiciones climáticas adversas faltan las muestras de Agosto (1965) y de Marzo y Mayo (1966).

Lozada.- *Aulacomya ater*

Se examinaron 12 muestras con un total de 980 individuos: 467 hembras (47,7%), 493 machos (50,3%) y 20 indeterminados (2,0%).

Con el objeto de conocer las condiciones óptimas de vida de esta especie, se tomó además 6 muestras suplementarias en diversas áreas del Estero de Castro (Cuadro N° 6).

ESTERO CASTRO

Escala 140.000

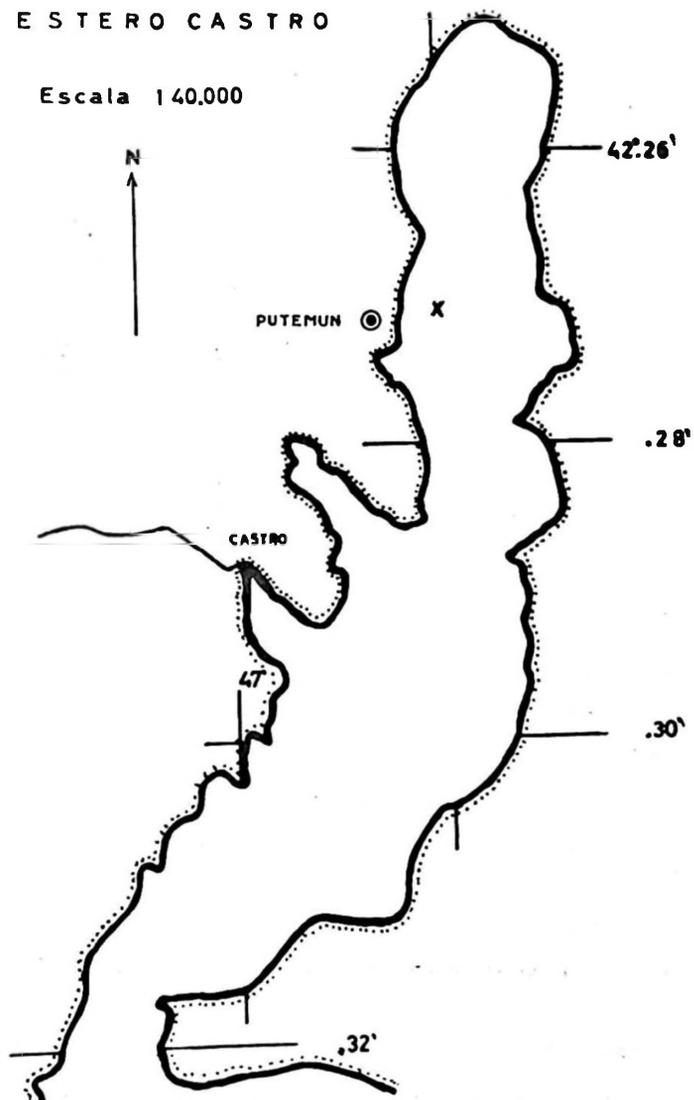


Fig. 1. Estero Castro.

● = Estación de Mitilicultura de Putemún.

X = Lugar donde se obtuvieron las muestras.

CUADRO Nº 2
MUESTRAS DE *AULACOMYA ATER* EN PUTEMUN

Nº Orden	Fecha	Hora	Profundidad m.	Tipo de fondo	Tº C. Superf.	Ej. examinados			Total
						♂	♀	Ind.	
1	3.5.65	11.00	3	fango y concha	-	50	50	-	100
2	2.6.65	14.30	2	fango	9	49	51	-	100
3	30.7.65	9,30	4	fango y concha	11	50	50	-	100
4	21.9.65	12,00	3	fango y concha	11	49	51	-	100
5	25.10.65	9,30	3	fango y laja	12	54	46	-	100
6	28.11.65	13,00	4	fango y concha	12	41	55	4	100
7	20.12.65	9,30	4,5	fango	12	52	40	8	100
8	28.1.66	11,00	4	fango	13	45	45	-	90
9	13.2.66	9,30	3	fango	17	17	11	2	30
10	28.2.66	14,00	4	fango	16	17	9	4	30
11	15.4.66	10,00	4	fango	10	37	41	2	80
12	16.6.66	11,00	5	fango	10	22	28	-	50
Total						493	467	20	980

2.3 ESTUDIO DE LA MUESTRA.

Los ejemplares fueron puestos en casilleros numerados del 1 al 100. A cada ejemplar se le hizo el siguiente control:

a) Control de longitudes.

Obtenidas con un pié de metro de precisión 1 décima de mm.

Longitud máxima. Medida entre el gancho de las valvas y su extremo opuesto. (Fig. Nº 2a.).

Ancho máximo. Medido entre el borde dorsal y ventral (Fig. Nº 2b.).

Espesor máximo. Medido entre el extremo superior y el inferior (Fig. Nº 2c.).

b) Control de volúmenes.

Medidos por desplazamiento de agua usando un vaso de rebalse semejante al descrito por Baird (1958). El agua desplazada por la cholga fue recogida y medida en una probeta con capacidad de 100 cc.

Volúmen total. Medido al introducir completamente la cholga.

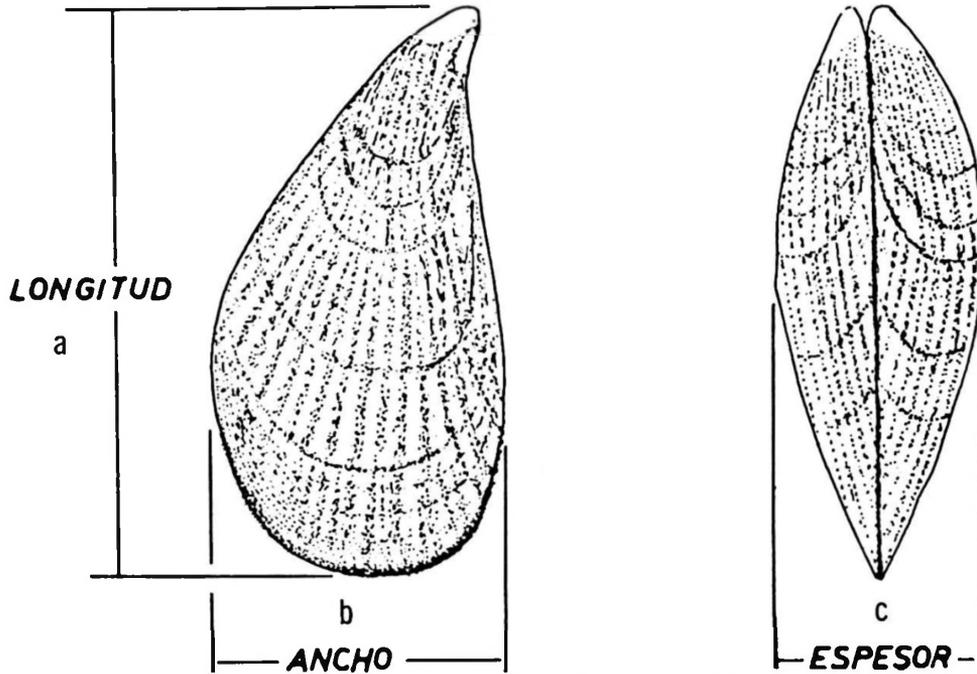


Fig. 2. Medidas de longitudes realizadas en ejemplares de *Aulacomya ater*. a: longitud máxima, b: ancho máximo, c: espesor máximo.

Volumen de las partes blandas. Se obtuvo al medir la parte comestible de los ejemplares una vez separados de sus valvas.

c) Peso.

Se obtuvo en una balanza "METTLER" de precisión 0.1 g.

Peso seco de las partes blandas. Se obtuvo después de someterlas durante 24 horas a 110° C. en una estufa "HERAEUS".

Peso de las valvas. Se obtuvo después de secarlas al calor.

d) Sexo.

Se determinó según la coloración de las gónadas y en caso de dudas se complementó con observaciones microscópicas. Se indicó si era ♂, ♀ o indeterminado.

e) Madurez sexual.

Se observó microscópicamente el aspecto general del cuerpo: consistencia, color y turgescencia de las gónadas. El grosor del manto no se consideró como indicador, pues parece estar de acuerdo al grado de robustez de cada ejemplar, encontrándose gametos maduros o inmaduros en individuos de mantos delgados o gruesos. Sólo en casos dudosos se procedió al análisis microscópico para determinar la presencia de gametos.

Fue posible distinguir cuatro estados de desarrollo gonádico:

- I. Inmaduros. Individuos pequeños, sexo no definido. Gónada no desarrolladas y sin gametos. Manto transparente o semitransparente.
- II. En maduración.
 - Ila. Gónadas visibles. Los productos gonadales empiezan a invadir las ramificaciones gonádicas del manto y del mesosoma, los que se encuentran con gran cantidad de tejido conjuntivo. Sexo diferenciado, aunque fácilmente confundible. Las hembras adquieren un color beige claro mientras que los machos son amarillo blanquecino.
 - Ilb. Gónadas muy visibles. Los productos gonadales ocupan totalmente el manto y mesosoma. Los individuos se presentan compactos y turgescents. Sexo claramente diferenciado. El color del manto en ambos sexos alcanza su máxima intensidad.
- III. En desove. Semejante a IIb, pero los gametos han disminuído en cantidad perdiendo la turgescencia y consistencia característica del estado anterior. El manto en las hembras es café claro con manchas o puntos oscuros y en los machos, amarillo blanquecino.
- IV. Desovados. Manto y mesosoma flácidos, rugosos casi transparentes por el escaso número de gametos, los que a veces no existen por lo cual es imposible precisar el sexo con seguridad.

3. DATOS BIOLÓGICOS SOBRE *AULACOMYA ATER* (MOLINA) 1782

3.1 TAXONOMIA.

La cholga (*Aulacomya ater*) que también se conoce en Chile como "cholgua" y en Argentina como "mejillón", pertenece a la familia Mytilidae, cuyas características pueden sintetizarse de la siguiente manera:

Valvas ovals o cuneiformes, a veces alargadas con umbos anteriores prosógiros, terminales o subterminales. Periostraco generalmente oscuro.

Su forma y tamaño depende en gran parte de las condiciones ambientales. Borde dorsal de las valvas encorvado y el ventral recto, cóncavo y ligeramente abierto para dar salida al biso. Superficie interna nacarada.

Impresión del músculo orbicular continua. No hay aductor anterior o es muy pequeño.

Charnela edéntula o con escasos dientes bajo el umbo.

Viven adheridos a piedras o rocas, algunas especies tienen hábitos cavadores y perforan rocas.

Lozada.- *Aulacomya ater*

De esta familia se conoce en Chile los siguientes géneros: *Mytilus*, *Semi-mytilus*, *Lithophaga*, *Choromytilus*, *Aulacomya*, *Hormomya*, *Perumytilus*, *Modiola*, *Mytella*, *Gregariella* y *Perna*.

Stuardo (1959) da una clave para diferenciar los 7 primeros géneros.

El género *Aulacomya* Morch, 1853, se caracteriza según Lamy (1936) por sus valvas con costillas radiales, con umbos terminales acuminados y agudos, una sola costilla bajo el umbo. Los dientes de la charnela son escasos y comprimidos. Hay un diente en una de las valvas y la foseta correspondiente en la valva opuesta.

La impresión del aductor es grande, carácter que es constante en los adultos. Las impresiones restantes, como en el resto de los mitílicos.

3.2 SINONIMOS:

<i>Mytilus americanus</i>	Orbigny, 1846:648
<i>Mytilus bidens</i>	Dillwyn, 1817 (no Linnaeus 1767)
<i>Mytilus crenatus</i>	Lamarck, 1836:38
<i>Mytilus decussatus</i>	Lamarck, 1836:38
<i>Mytilus magellanicus</i>	Chemnitz, 1787 (pro parte) Carcelles 1944:272. Lamarck, 1819; (no Roding, 1798) Lamarck, 1836:37.
<i>Mytilus orbignyanus</i>	Hupé, in Gay 1854:310,311.
<i>Mytilus pyriformis</i>	Gould, 1852: 451,452.
<i>Aulacomya magellanica</i>	Carcelles, 1942:180.

3.3 CARACTERES DIAGNOSTICOS DE *AULACOMYA ATER*.

Esta especie se reconoce por su concha de tamaño moderado con su borde dorsal redondeado, con su parte más alta hacia la mitad de la valva. El lado ventral es recto, cóncavo y presenta estrías radiales que se abren en abanico a partir de los umbos, los cuales son puntiagudos, terminales, acuminados y divergentes.

La cara interna de cada valva es nacarada, con tonos violáceos y rosados. El músculo aductor anterior es visible solamente en algunos ejemplares de gran tamaño, estando representados por escasas fibras musculares. El músculo aductor posterior, en cambio, está muy desarrollado.

Las impresiones musculares de los retractores se disponen a cada lado de la cholga en una misma línea presentando el siguiente orden: retractores anteriores mixtos, retractores del pie, retractores anteriores y posteriores del biso, estando el primer grupo más desarrollado.

Los juveniles son de color pardo o amarillento, mientras que los ejemplares más viejos llegan a ser más oscuros, con el periostraco grueso, de color café variando a castaño, o negro azulado.

La forma puede variar según el habitat.

3.4 HABITAT.

Esta especie es costera, vive en aguas poco profundas y generalmente en la zona intermareal más bien expuesta. La Expedición de la Universidad de Lund a Chile 1948-1949, encontró ocasionalmente ejemplares a 40 m. de profundidad (Soot-Ryen, 1955), sobre fondo duro compuesto de piedras, rocas, arcilla dura y arena al cual pueden adherirse.

3.5 DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Se encuentra en la costa Pacífica de Sudamérica entre Callao, Perú y el Estrecho de Magallanes, Chile. Por el Atlántico se halla, desde el sur de Brasil hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas (Soot-Ryen, 1955, Ageitos de Castellanos, 1957).

Carcelles (1942) ha hallado ejemplares fósiles en el Patagoniano inferior de San Julián y Punta Nava y en el Araucano de Sierra Lazian, República Argentina.

Según Soot-Ryen (1959) esta especie se encontró en las siguientes localidades chilenas: Tocopilla, Golfo de Arauco, Bahía de San Vicente, Bahía Ralún, Bahía Sotomó, Estrecho de Reloncaví, Canal de Chacao, Golfo Quetalmahue, Bahía Ancud, Golfo Corcovado, Puerto Lagunas, Islotes Locos, Canal de Moraleda, Punta María, Estrecho de Magallanes, Seno Almirantazgo, Tierra del Fuego.

3.6 SEXUALIDAD

3.6.1 APARATO REPRODUCTOR

Está formado por numerosos tubos ramificados y esparcidos en gran cantidad en la masa visceral, especialmente en el masosoma y paredes del manto (Fig.3).

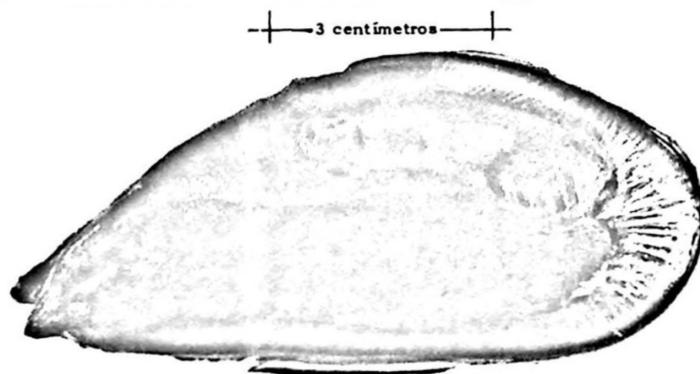


Fig. 3. Gónadas de *Aulacomya ater*.

Según Silva F. y C. Stuardo (1933) que han estudiado la morfología de *Aulacomya ater* señalan que está formado por masas glandulares ubicadas entre la glándula bisógena y el músculo posterior, que vierten sus gametos por el orificio genital, situado a ambos lados de la línea media.

Según J. Stuardo (1965) "los productos genitales parecen confluir dorsalmente, juntándose al resto por encima del aductor posterior vaciándose en una sola cavidad.

Tienen sexos separados.

3.6.2 DIFERENCIAS ENTRE MACHOS Y HEMBRAS.

Se puede diferenciar macroscópicamente por el color de las gónadas, una vez que han alcanzado la madurez sexual.

Los machos son de color amarillo blanquecino mientras que las hembras son café con manchas moradas. En ambos casos se observan diferentes tonalidades de acuerdo con la cantidad y evolución de los gametos acumulados.

OBSERVACIONES EN GAMETOS

Durante tres meses (Anexo 1) se obtuvieron medidas de óvulos, los cuales son numerosos y de color café.

La forma tiende a ser esférica, aunque se encuentran óvulos piriformes, posiblemente de acuerdo al grado de evolución.

La membrana celular es notoria, el citoplasma granuloso, el núcleo grande y vesiculoso, y un nucléolo muy nítido. (Figs. 4 y 5).

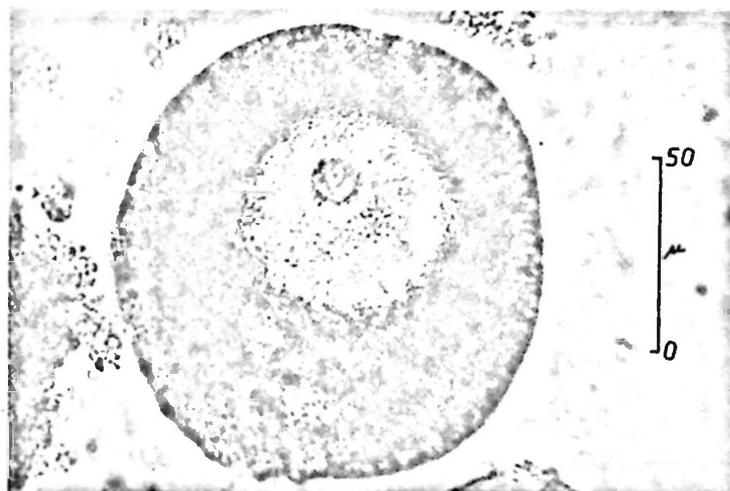


Fig. 4. Ovulo de *Aulacomya ater*.

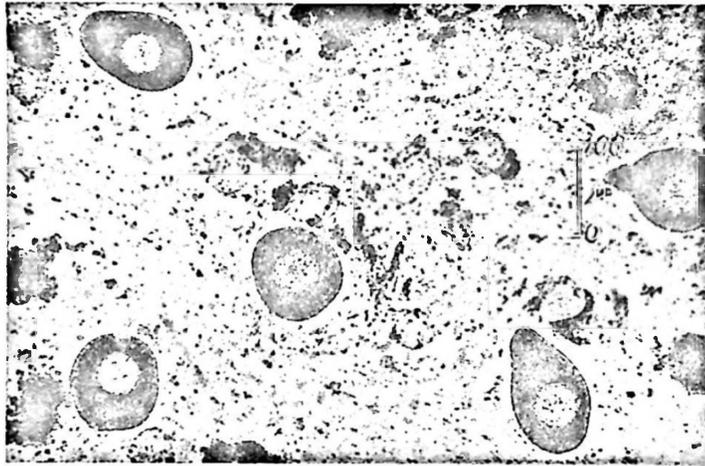


Fig. 5. Frotis de óvulos.

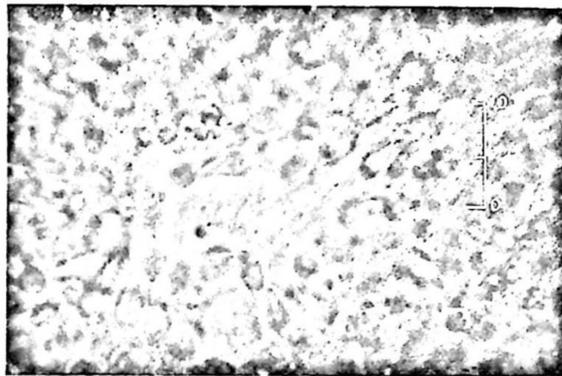


Fig. 6. Frotis de espermios.

Como promedio miden 75 micrones. Los más pequeños llegan a medir 22 micrones y los más grandes, 165 micrones.

Los espermios (Fig. 6) son muy pequeños y numerosos. La forma es aproximadamente fusiforme. La cabeza es aguzada con la base más globosa, el acrosoma es diferenciado y la cola, larga y muy nítida.

3.6.3 FECUNDACION.

Es externa. Machos y hembras vacían simultáneamente sus productos sexuales al exterior.

Lozada.- *Aulacomya ater*

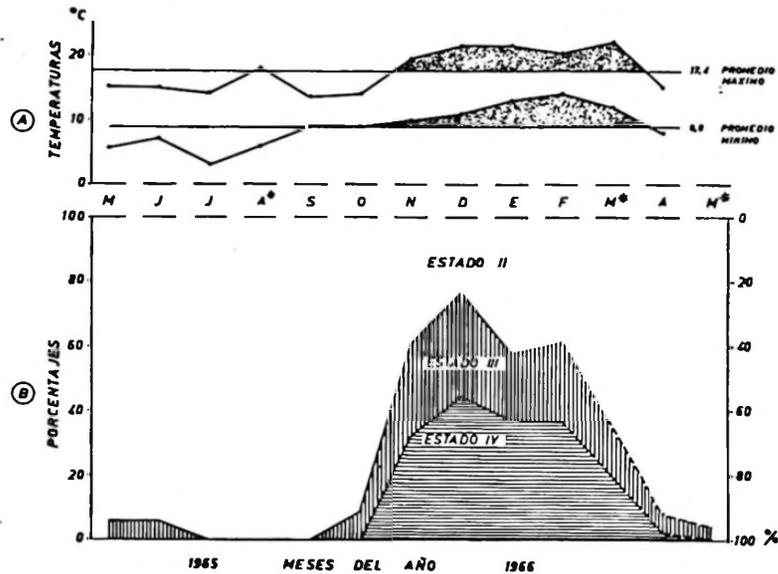


Fig. 7. Temperaturas superficiales y distribución porcentual de madurez sexual en *Aulacomya ater* (Mol.) de Putemún. (*) Meses no muestreados. (Las líneas interrumpidas en el gráfico B son aproximadas por no haberse contado con muestreos intermedios entre las partes indicadas por líneas).

3.6.4 CICLO DE MADUREZ SEXUAL Y TALLA MINIMA DE DESOVE.

De acuerdo con la escala de madurez sexual (Pág.) se estableció la frecuencia de cada estado de madurez de las muestras analizadas durante el año (Fig. 7, Cuadro N° 3).

Machos y hembras se analizaron conjuntamente por considerar que su separación, para los efectos de establecer en esta área el período de reproducción, son innecesarios en este momento.

Todos los ejemplares eran adultos y en su totalidad pertenecían a tallas medianas y grandes.

Ejemplares en maduración (Estado II) se encuentran durante todo el año. Los porcentajes son bastante altos entre Abril y Octubre (92,4%; 84,0%), llegando su máximo en Julio y Septiembre (100%).

En el Cuadro N° 3 se ha separado dentro del Estado II, dos categorías: IIa, iniciando su madurez y IIb, individuos maduros listos para desovar. El mayor porcentaje de individuos en IIa se encontró en Abril (54,9%), después de la época del desove por lo cual se trataría de individuos que están comenzando un ciclo de madurez. Estos al madurar se incorporan a la categoría que se ha denominado IIb y cuyo mayor porcentaje se encuentra en Octubre (84,0%).

Ejemplares en desove (Estado III) se hallaron entre Octubre y Junio con porcentajes superiores a 6% entre Octubre y Febrero. Los más altos porcentajes se observaron en Noviembre (29,0%), Diciembre (32,0%), Enero (20,0%) y Febrero (25,0%).

Ejemplares desovados (Estado IV) solo aparecieron entre Noviembre y Abril con las frecuencias más altas en Diciembre (45,0%), Enero (37,8%) y Febrero (36,6%).

CUADRO Nº 3

DISTRIBUCION DE LOS ESTADOS DE MADUREZ SEXUAL EN MUESTRAS DE CHOLGAS DE PUTEMUN

Est. Mad. Sex.	IIa		IIb		II		III		IV	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Mayo 1965	38	38.0	56	56.0	94	94.0	6	6.0	-	-
Junio	22	22.0	72	72.0	94	94.0	6	6.0		
Julio	21	21.0	79	79.0	100	100.0	-	-	-	-
Septiembre	21	21.0	79	79.0	100	100.0	-	-	-	-
Octubre	7	7.0	84	84.0	91	91.0	9	9.0	-	-
Noviembre	4	4.0	35	35.0	39	39.0	29	29.0	32	32.0
Diciembre	2	2.0	21	21.0	23	23.0	32	32.0	45	45.0
Enero 1966	25	27.8	13	14.4	38	42.2	18	20.0	34	37.8
Febrero	12	20.0	11	18.3	23	38.3	15	25.0	22	36.6
Abril	44	54.9	30	37.5	74	92.4	4	5.2	2	2.5
Junio	22	44.9	26	52.0	48	96.0	2	4.0	-	-

CUADRO N° 4
 TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA EN PUTEMUN,
 ESTERO DE CASTRO
 MAYO 1965 - JUNIO 1966

MESES	TEMPERATURA °C				
	Máxima	Mínima	Promedio mensual		
			8 hrs.	12 hrs.	18 hrs.
1965					
Mayo	15.1	5.5	9.5	11.4	11.7
Junio	15.0	7.0	10.7	12.1	11.5
Julio	14.1	3.0	8.5	11.4	11.1
Agosto	18.0	6.1	11.6	13.0	12.1
Septiembre	13.5	9.0	10.6	11.7	10.2
Octubre	14.0	9.0	10.9	12.3	11.6
Noviembre	19.5	10.0	14.7	15.4	13.5
Diciembre	21.5	11.0	14.0	16.2	14.7
1966					
Enero	21.5	13.0	15.0	17.3	15.0
Febrero	20.2	14.0	16.2	17.8	16.7
Marzo	21.8	10.0	13.2	14.5	12.8
Abril	15.0	8.0	12.0	13.0	12.5
Mayo	14.0	8.0			

Parece existir estrecho paralelismo entre la temperatura superficial del mar y la frecuencia de los estados de madurez máxima. Las más altas temperaturas se registraron entre Noviembre y Marzo (Cuadro N° 4) coincidiendo con la mayor cantidad de ejemplares en desove (Estado III) y desovados (Estado IV).

Los escasos ejemplares en desove de Mayo - Junio (1965) y Abril - Junio (1966) sugiere que probablemente influya en la madurez algún otro factor o estímulo ajeno a la temperatura, pues tanto la temperatura promedio como las máximas, en esos meses son relativamente bajas.

La talla mínima de desove (muestra del 28 de Noviembre de 1965) correspondió a una cholga de 65 mm. de longitud.

De lo anterior se deduce que el período de desove de *Aulacomya ater* en el área de Putemún se verifica aproximadamente, entre finales de Noviembre y Febrero, alcanzando dos máximas: Diciembre y Febrero.

Según Tomacic (1966), que ha estudiado *Aulacomya ater* en la Bahía de Mejillones, el desove se produciría en Enero y parte de Febrero, observando fijación larvaria en Febrero y Marzo.

3.7 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION.

3.7.1. ESTRUCTURA DE LA POBLACION.

Con el propósito de seguir la composición de la población durante el año se graficó su estructura mensual (Fig. 8, Anexo 2).

Los datos se agruparon en clases de longitudes de 5 mm. oscilando entre los 55 mm. de longitud que apareció en forma excepcional en la muestra de Mayo (1965) y los 155 mm. de longitud en Abril (1966). Todas las muestras (Cuadro Nº 2) estaban sobre un sustrato fangoso.

CUADRO Nº 5

TALLAS MEDIAS Y AMPLITUD DE LA POBLACION DE *AULACOMYA ATER*

FECHAS	Long. Promedio mm.	Amplitud mm.
Mayo 1965	92.0	55 - 145
Junio	86.9	65 - 125
Julio	90.4	70 - 135
Septiembre	99.8	80 - 140
Octubre	99.9	80 - 145
Noviembre	91.3	65 - 145
Diciembre	94.3	80 - 140
Enero 1966	99.9	80 - 115
Febrero	102.6	75 - 140
Abril	115.1	75 - 155
Junio	103.3	90 - 135
Promedio anual	97.6	74 - 138

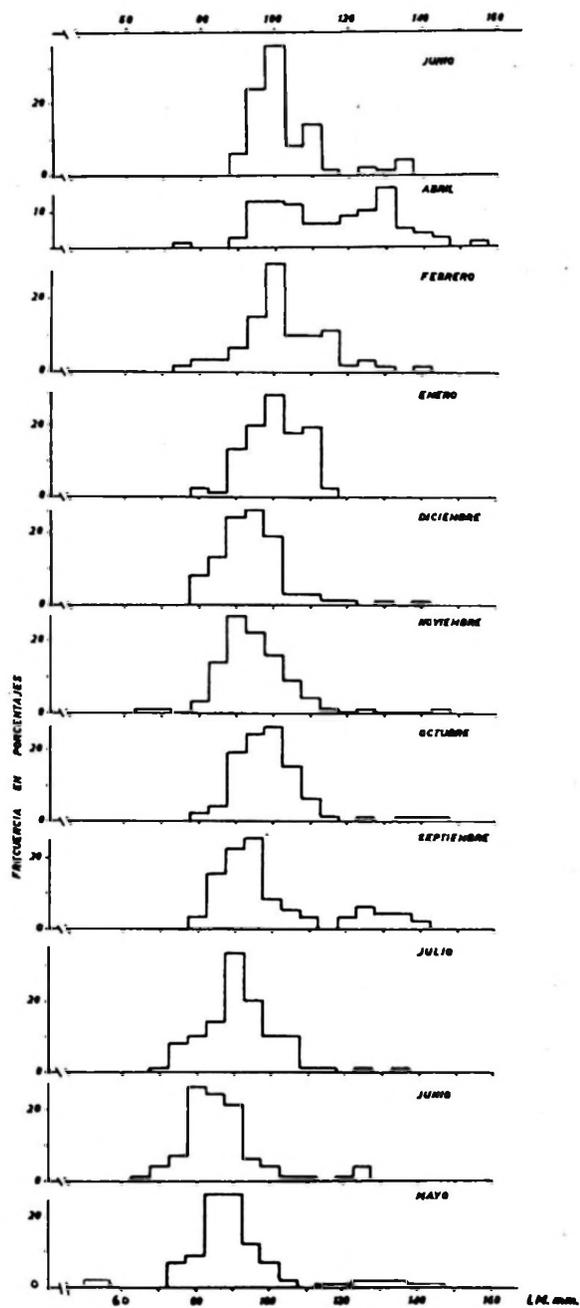


Fig. 8. Estructura mensual de la población de *Aulacomya ater* en Putemún. (1965 - 1966).

Fue perceptible desde un comienzo la ausencia de cholgas de tallas menores y de juveniles, posiblemente ocasionadas por los factores que se señalan en el párrafo 3.7.2.

En Mayo (1965) la mayor frecuencia se observa en las tallas 85 y 90 mm. de longitud, manteniéndose en Junio con adición de la talla 80 mm.

En Julio predomina la talla de 90 mm. correspondiendo en Septiembre a 95 mm. y en Octubre a 100 mm.

En Noviembre vuelve nuevamente a dominar la talla de longitud 90 mm., aumentando en Diciembre a los 95 mm. y en Enero a 100 mm. estabilizándose hasta Junio (1966).

En Abril (1966) se encontraron los ejemplares más viejos y grandes del año, apareciendo otra moda (en la talla 130 mm.).

El promedio anual de tallas es de 97,6 mm. de longitud siendo el mínimo 74,0 mm. y el máximo de 138 mm.

En la población (Cuadro N° 5) se verifican dos períodos en que disminuye el promedio mensual: en Mayo - Julio y en Noviembre. En estos meses se observan, aunque escasamente representados, los ejemplares más pequeños del año.

3.7.2 PROFUNDIDAD Y DENSIDAD DE LA POBLACION POR M2.

La distribución de tallas de la población de *Aulacomya ater* en Putemún, Estero de Castro varía de acuerdo al tipo de fondo y profundidad en que se encuentra (Fig. 9, Cuadro N° 6).

CUADRO N° 6

DENSIDAD DE *AULACOMYA ATER* EN ALGUNOS SITIOS DE PUTEMUN EN LA MUESTRA DEL 24 DE NOVIEMBRE DE 1966

Nº Orden	Profundidad	Fondo	Nº ejemplares vivos por m2.	Observaciones
1	4.0	Cascajo	36	
2	4.5	Cascajo	80	Entre <i>Balanus psittacus</i> (Mol.)
3	4.5	Cascajo	66	Entre restos de vegetales.
4	5.5	Fango y piedras	35	Gran cantidad de ejemplares viejos.
5	9.0	Fango y piedras	54	Gran cantidad de ejemplares muertos.
6	9.0	Arena	42	Varios ejemplares muertos.

Lozada.- *Aulacomya ater*

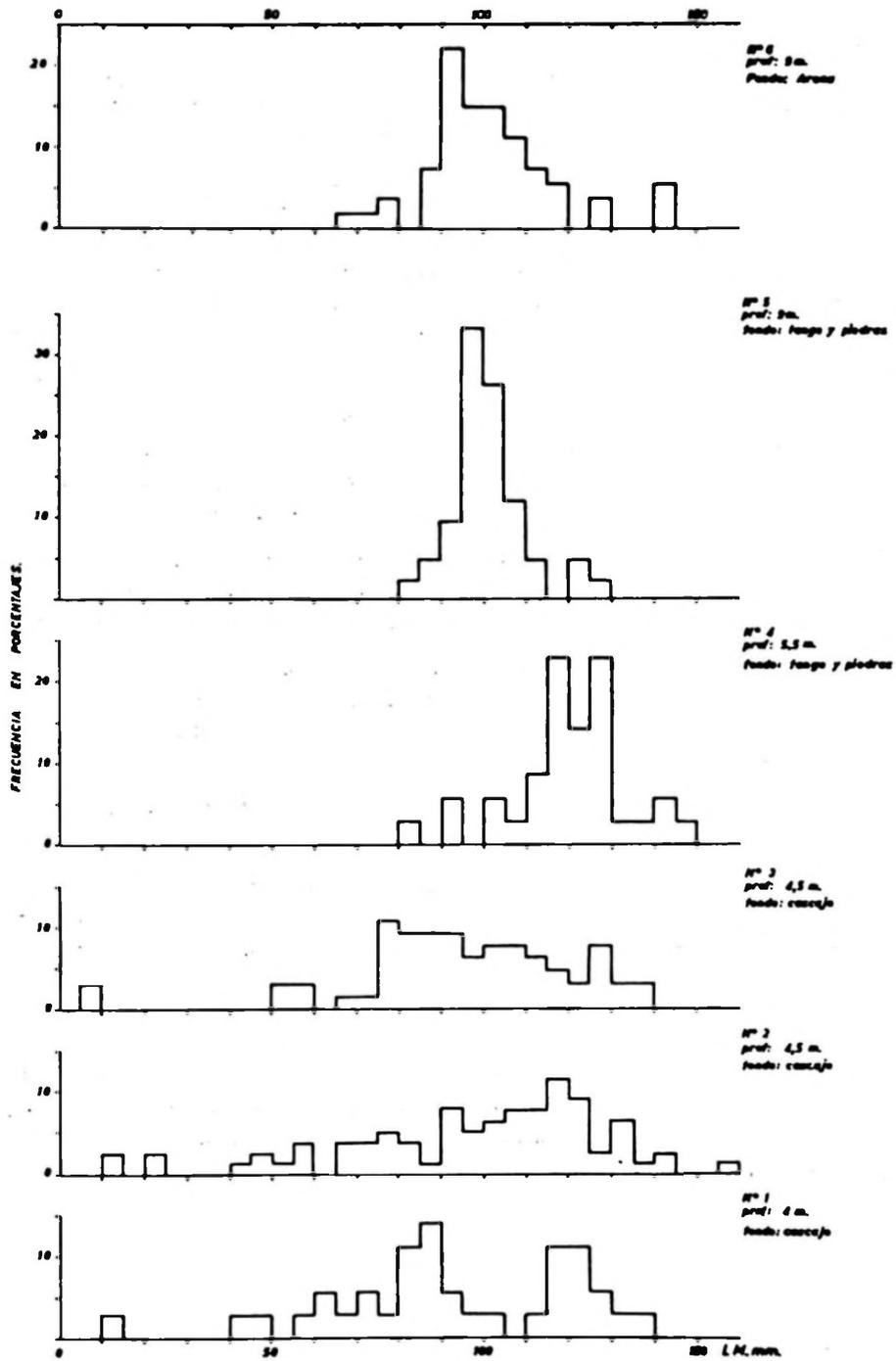


Fig. 9. Frecuencia de longitud en muestras de *Aulacomya ater* de diversas áreas de Putumún.

Las tres primeras muestras (N^os. 1, 2 y 3) presentan mucha semejanza en su estructura general, dándose en ellas una amplia gama de tallas que oscilan entre las longitudes de 5 y 155 mm. Todos sus representantes viven sobre un fondo sólido y presentan sus valvas libres de anomalías.

En cambio, la distribución de tallas de las tres últimas muestras (N^os. 4, 5 y 6) oscilan entre las longitudes de 65 a 145 mm. Tres aspectos llamaron la atención: a) ejemplares con sus valvas deformes y gastadas, en especial la muestra N^o 4, b) gran cantidad de individuos muertos, los cuales contenían fango entre sus valvas y cuyas tallas, en su mayoría, eran inferiores a 80 mm. de longitud, y c) carencia total de ejemplares pequeños, más aún de juveniles. Esto se debe, posiblemente, a los siguientes factores:

1. Fango. No obstante de encontrar ejemplares adaptados viviendo semienterrados en el fango, este produciría la mortandad observada en especial en las muestras N^os 4 y 5. Por otra parte, obstaculizaría la fijación larvaria en las piedras enterrándolas en el mismo.
2. Profundidad. El hecho de no encontrar ejemplares pequeños en muestras a mayores profundidades, parece indicar que el nivel óptimo de vida para este molusco se encuentra en aguas poco profundas, y
3. Competencia por el sustrato. Esta tendría lugar con otras larvas de mitílidos. Se ha observado que conviven con las cholgas, moluscos como: choros (*Choromytilus chorus*) y, hacia la superficie, quilmahues (*Mytilus edulis chilensis*).

De lo anteriormente expuesto surge la necesidad de trasladar parte de la población a áreas más superficiales y con fondos sólidos.

El número de ejemplares por m² de las seis muestras dieron un promedio de 52 ejemplares, observándose una densidad máxima de 80 ejemplares por m², variando de acuerdo a la mayor o menor resistencia que presenta el ambiente a las poblaciones de cholgas.

3.7.3 PESO

Al utilizar directamente los promedios mensuales del peso seco de las partes blandas y del peso de las valvas obtenida durante el año (Fig. 10, Anexos N^os 3 y 4) se observa grandes variaciones al parecer ocasionadas por cambios en las actividades fisiológicas de la cholga.

Variación anual del peso seco.

En todas las tallas se constató una leve disminución del peso seco en Junio continuando en aumento progresivo con un máximo en Octubre, sin embargo en las tallas de 80 y 110 mm., este máximo es en Mayo y Junio respectivamente, para continuarse con un brusco descenso en Noviembre, cuya recuperación se inicia al mes siguiente en las tallas 80, 85 y 90 mm. de longitud, manteniéndose igual en las tallas 95 y 100 mm. de longitud y bajando aún más en las tallas de longitudes 105, 110 y 115 mm.

Lozada.- *Aulacomya ater*

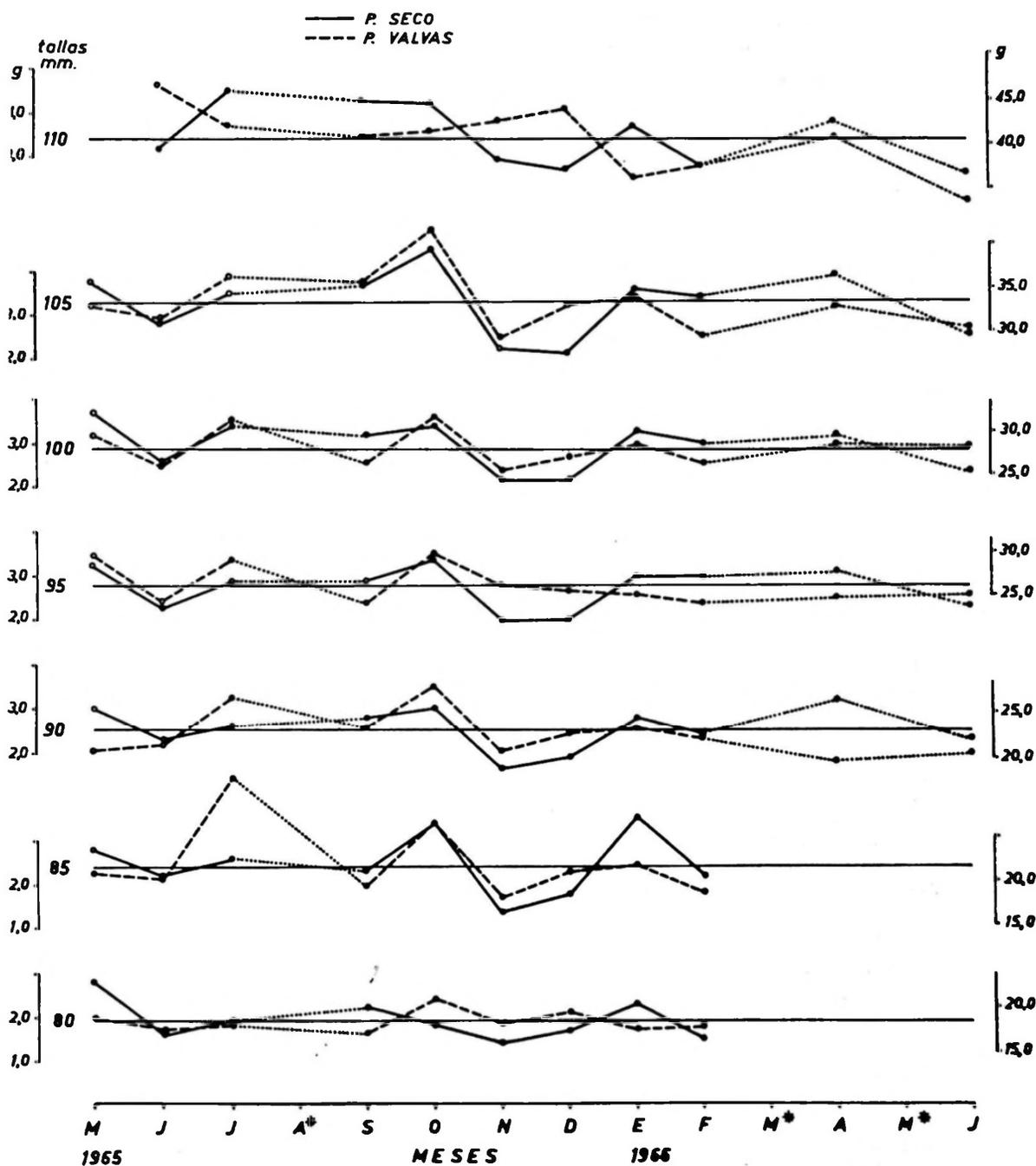


Fig. 10. Variación mensual y por tallas del peso seco de las partes blandas (—) y el peso de la valvas (---).
 (*) Meses no muestreados.

Aunque el peso seco se recupera en parte en Enero, el período de bajo peso se extiende hasta Febrero, recuperándose en definitiva, según parece, después de estos meses.

El mayor peso seco observado en Octubre coincide con el mayor número de individuos en Estado IIb.

Relación talla-peso seco.

El peso seco aumenta proporcionalmente con la talla (Fig. 11) según la ecuación $Y = -1.9 + 0.05 X$, siendo $X =$ talla en milímetros e $Y =$ peso seco en gramos.

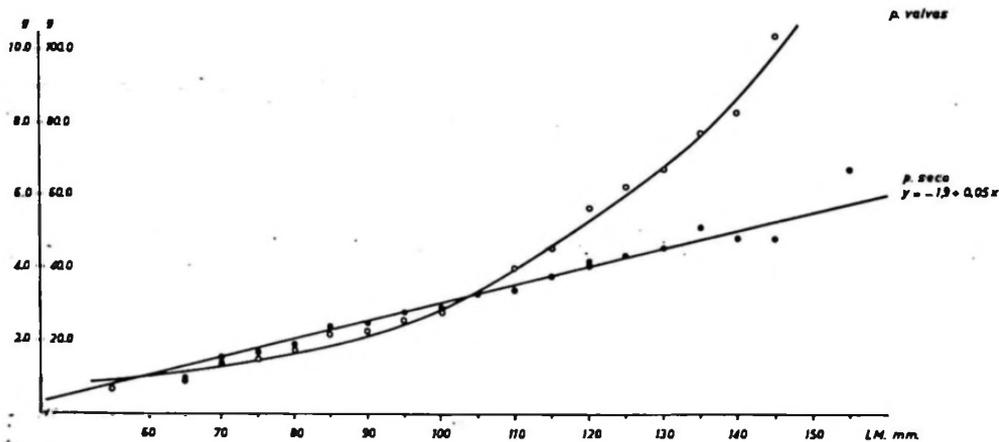


Fig. 11. Relaciones entre talla (mm.) - peso de las valvas (g) y talla - peso de las partes blandas (g).

Variación anual del peso de las valvas.

Las oscilaciones observadas en el peso de las valvas son las siguientes:

Para la talla 80 mm. de longitud, el mayor peso de las valvas se observa en Octubre, comenzando paulatinamente a descender.

En las tallas de 85 y 105 mm. el peso máximo se presenta en Julio y Octubre. Los mínimos valores en Noviembre, Febrero y Abril.

En la talla 110 mm. de longitud los valores máximos se observan en Junio (1965) y Diciembre, mientras el menor peso se presenta en Junio (1966).

Relación talla-peso valvas.

El peso de las valvas aumenta en forma progresiva a medida que crece en longitud, subiendo lentamente hasta la longitud 105 mm. y luego más rápido hasta obtener un peso máximo de 105 g. a los 145 mm. de longitud (Fig. 11).

3.7.4. CRECIMIENTO DE LA POBLACION.

Se estudió el crecimiento de la población basándose en:

- a) Frecuencia de tallas, y
 - b) Lectura de anillos de crecimiento.
- a) Se trató de delimitar los grupos de edades observándose tres o cuatro grupos (Fig. 8).

El primer grupo en la talla 55 mm. de Mayo (1965) volviendo a aparecer en Noviembre 70 mm., Enero 80 mm. y Abril 75 mm.

El segundo grupo con la mayor frecuencia de ejemplares en las tallas 85 y 90 mm. de Mayo (1965), se encuentra representado durante todo el año desplazándose a los 100 mm. en Junio (1966).

El tercer grupo en la talla 125 mm. de Mayo (1965) se desplaza a 130 mm. en Junio (1966).

El cuarto grupo aparece en Octubre, talla 140 mm., Noviembre y Abril.

- b) Se leyeron los anillos de crecimiento directamente de las valvas de 30 ejemplares de *Aulacomya ater*, confirmando con posterioridad por medio de radiografías tomadas a las mismas (Fig. 12, Anexo N° 5).

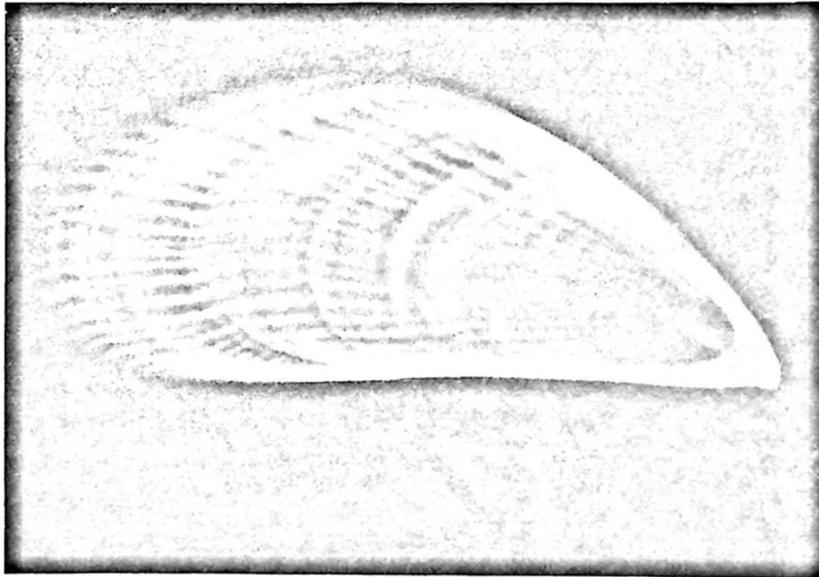


Fig. 12. Radiografía de una valva de cholga.

Basándose en la lectura de los anillos se delineó la curva de crecimiento de acuerdo con Von Bertalanffy (Fig. 13), obteniéndose $L_{\infty} = 162$ mm. de longitud y $t_0 = -0.9$ mm. de longitud. Se constata un activo y rápido crecimiento en el primer período de vida. A partir aproximadamente de la longitud 100 mm. (7º anillo) el incremento de longitud de las valvas se vuelve más lento llegando a estabilizarse en los 162 mm.

La ecuación resultante fue: $L_{\infty} = 162 + (1 - 0.88)^{(2-0.9)}$.

La población de *Aulacomya ater* en el Estero de Castro presenta tallas marcadamente superiores a las de Mejillones. Según Tomacic (1966) para la última zona, esta especie tiene: $L_{\infty} = 98.6$ mm.

Al comparar el crecimiento deducido por frecuencia de tallas y tomando de ejemplo la talla 80 mm, de longitud, ésta crece en un año 20 mm. Igual crecimiento se obtiene por lectura de anillos, con la adición de dos de ellos. Según el Cuadro N° 7:

a longitud promedio 80 mm. corresponden 5 anillos.

a longitud promedio 100 mm. corresponden 7 anillos.

Por otra parte, se observa dos máximos en el peso de las valvas (Fig. N° 10). Iguales resultados se constata en la variación del peso de las valvas en ejemplares enviados desde Punta Arenas.

Orton (1923); Quayle (1951-1952); Stevenson y Dickie (1954); Wilbur y Owen (1964) afirman que diversas condiciones conducen a la formación de anillos. Pueden formarse en Invierno y otros en Primavera.

Por lo anteriormente expuesto, se cree probable la formación de dos anillos en el año, lo que será objeto de un estudio posterior.

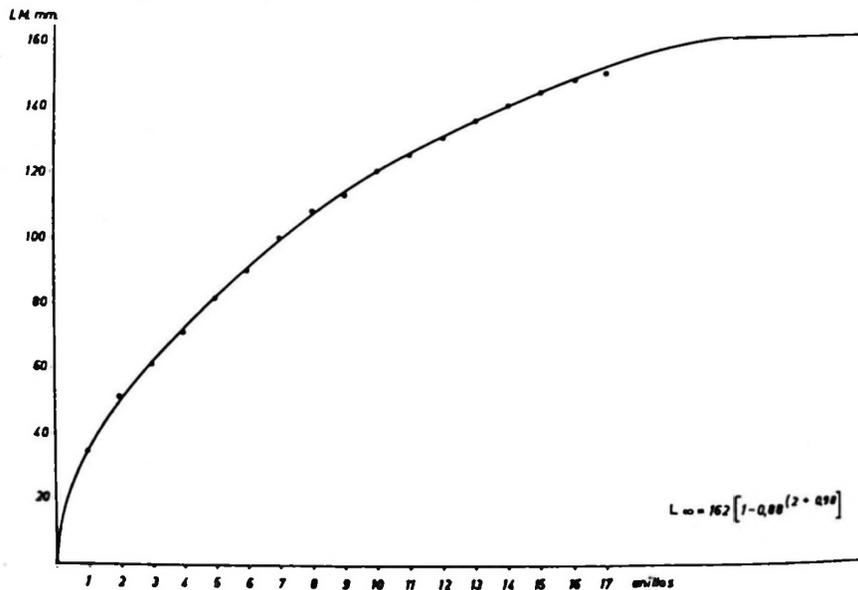


Fig. 13. Crecimiento en longitud de *Aulacomya ater* en Putemún.

CUADRO Nº 7
 DETERMINACION DE ANILLOS EN VALVAS DE *AULACOMYA ATER*
 DEL ESTERO DE CASTRO

Nº de anillos	Longitud promedio mm.	Incremento de longitud mm.
1	32 - 35	
2	51	16
3	61	10
4	71	10
5	81	10
6	90	9
7	100	10
8	108	8
9	113	5
10	120	7
11	125	5
12	130	5
13	135	5
14	140	5
15	144	4
16	148	4
17	150	2

3.7.4.1 CRECIMIENTO RELATIVO DE LAS VALVAS.

Relación longitud - espesor.

El espesor aumenta proporcionalmente a medida que crece en longitud, según la línea de regresión determinada por la ecuación $Y = 0.3 + 0.3 x$ (Fig. 14, Anexo Nº 6), donde X = talla en milímetros e Y = espesor en mm.

Relación longitud - ancho.

La relación longitud-ancho se expresa por la línea de regresión determinada por la ecuación $Y = 8.3 + 0.4 X$, en que X = talla en mm. e Y = ancho en mm., aumentando en forma más rápida en ancho que en espesor a medida que crece en longitud. Esto se observa al comparar las dos variables a una misma longitud.

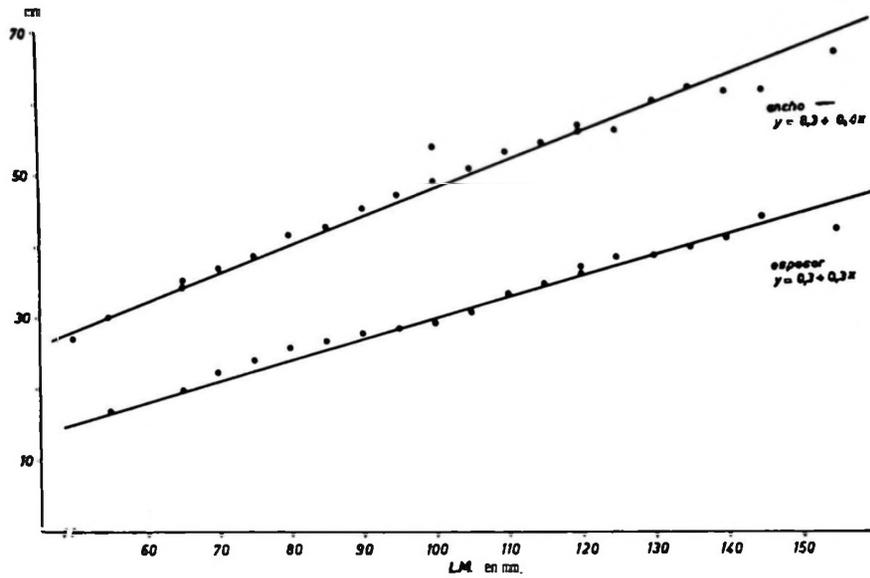


Fig. 14. Relación longitud-ancho y espesor máximo.

Talla mm.	ancho mm.	espesor mm.	mm.
50	28.3	15.3	13.0
100	48.3	30.3	18.0
150	68.3	45.3	23.0

Las líneas de regresión se calcularon en base a 980 individuos.

Al comparar las fórmulas de relación longitud - ancho de Putemún y Bahía de Mejillones, para esta última $Y = -0.149 + 0.543 X$ (Tomacic 1966), se puede observar que en Putemún los individuos crecen más lentamente en ancho, a medida que aumentan en longitud.

4. RESUMEN

Se estudia la población de *Aulacomya ater* en Putemún, Estero de Castro, con muestras mensuales entre Mayo (1965) y Junio (1966).

El banco natural estudiado está asentado en un fondo cubierto de fango encontrándose gran cantidad de ejemplares muertos.

Se hace referencias a características taxonómicas, sinónimos, caracteres diagnósticos y habitat.

Aulacomya ater es una especie que vive en aguas poco profundas generalmente en la zona intermareal más bien expuestas entre Perú y el Estrecho de Magallanes por la costa pacífica y desde el sur de Brasil, Argentina e Islas Malvinas por el Atlántico.

El aparato reproductor está formado por numerosos tubos esparcidos por la masa visceral, especialmente en el mesosoma y paredes del manta. Los sexos se diferencian macroscópicamente por el color de las gónadas una vez que han alcanzado la madurez sexual. Los machos adoptan un color amarillo blanquecino y las hembras, café claro con partes moradas variando su tonalidad de acuerdo a la cantidad de gametos acumulados:

Se estudia el ciclo sexual de la población estableciéndose cuatro estados de madurez aplicable a ambos sexos en base a la morfología macroscópica de las gónadas.

Se determina que el período de desove en el área de Putemún se extiende entre finales de Noviembre y Febrero, existiendo un estrecho paralelismo entre éste y el aumento de temperatura.

La talla mínima de desove correspondió a una cholga de 65 mm. de longitud.

El promedio anual de tallas fue 97.6 mm. de longitud. Se constató dos períodos en que el promedio mensual disminuye: Mayo - Julio y Noviembre - Diciembre. En estos meses se observa aunque escasamente representados los ejemplares más pequeños de la población.

Se hace un estudio de las poblaciones de cholgas en el Estero de Castro a diferentes profundidades, observándose que las muestras obtenidas a poca profundidad (4 - 4.5 m.) presentan mayor amplitud de tallas que aquellas obtenidas a mayores profundidades (5,5 - 9 m.). Se constata en estas últimas gran mortandad de ejemplares y ausencia de individuos de tallas pequeñas posiblemente ocasionada por: fango, profundidad y competencia.

El peso seco de las partes blandas logra sus menores valores en Noviembre y Febrero, coincidiendo con los mayores porcentajes de individuos desovados.

La relación talla-peso seco de las partes blandas obedece a la ecuación $Y = -1.9 + 0.05 X$.

Se estudia el crecimiento de la población observándose tres o cuatro grupos de edades. Basándose en la lectura de anillos, se delineó una curva de crecimiento, comprobando un rápido crecimiento en el primer período de vida, disminuyendo lentamente hasta estabilizarse a los 162 mm. de longitud.

La relación longitud-espesor está determinada por la ecuación $Y = 0.3 + 0.3 X$, en que $X =$ talla en mm. e $Y =$ espesor en mm. La relación longitud - ancho obedece a la ecuación $Y = 8.3 + 0.4 X$, en que $X =$ longitud en mm. e $Y =$ ancho en mm. aumentando más rápidamente en ancho que en espesor a medida que crece en longitud.

SUMMARY

Population of *Aulacomya ater*. Estero de Castro, were studied with monthly samples between May 1965 and June 1966.

The natural bank studied was settled on a muddy bottom, many dead individuals were found there.

Reference is made to taxonomic, synonyms, diagnostic characteristics and habitat.

Aulacomya ater lives in shallow, in the rather exposed intertidal zones between Peru and the Strait of Magellan throughout the Pacific Coast, and from Southern Brazil, Argentina and Falkland Islands throughout the Atlantic Coast.

The reproductive organs are formed by numerous tubes spread through the visceral mass, especially in the mesosoma and the mantle. Sexes are macroscopically differentiated by the colour of the gonads, after they have attained sexual maturity. Males adopt a whitish yellow colour and females, a light brown one, having purple-like parts, its tonality varying according to the quantity of accumulated gametes.

Population sexual cycle is also studied, establishing four sexual maturity states considering the macroscopic morphology of the gonads. It has been determined that the spawning period in the area of Putemún extends from the end of November to February; there is a clear relationship between this and the increase of temperature.

The smallest spawning size corresponded to a mussel 67 mm. in length. The annual average size was 97 mm. 2 periods were confirmed, in which the monthly average decreased: May - July and November - December. In these months the smallest individuals of the whole population were observed, although scarce in number.

A study is made of different mussel population in the Estero de Castro at different depths, observing that samples obtained at a low depth (4-4.5 m) present a larger size range than those obtained to lower depths (5.5-9 m). At the last a great number of small -size dead specimens were observed, what is possibly due to mud, depth and place - competition.

The dry weight of soft parts shows its minimum values in November and February coinciding with the largest percentages of spawn individuals.

The size-dry weight of soft part relationship corresponds to the following equation: $y = -1.9 + 0.05 x$.

Population growth was studied and 3 or 4 age groups were observed. Based on the rings reading, a growth curve was built up, which showed a quick growth in the first period of life, decreasing slowly till the length of 162 mm.

The length - thickness relationship is determined by the equation $y = 0.3 + 0.3 x$, in which x = size in mm. y = thickness in mm. The length breadth obeys to the equation $y = 8.3 + 0.4 x$, in which x = length in mm. y = increasing more quickly in breadth than in thickness, as it grows in length.

5. AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi sincero reconocimiento al Profesor Nivaldo Bahamonde N. por sus valiosas sugerencias e indicaciones en la presentación de este trabajo.

Agradezco igualmente a mis colegas del Departamento Biológico por su cooperación y al personal de la Militicultura de Putemún por el envío y extracción de las muestras en el año de estudio.

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGEITOS DE CASTELLANOS Z. J.

1957 Los Mitílidos Argentinos. Inv. Pesq. Min. Agr. y Gan. Argentina: 5 y 7.

ANUARIOS ESTADISTICOS

1949-1965 Anuarios Estadísticos del Departamento de Pesca y Caza. Ministerio de Agricultura. Chile.

BAIRD R. H.

1958 Measurement of condition in Mussels and Oyster. Journ. du Cons. Inter. Explor. de la Mer. 23 (2): 249-257.

BANCROFT, HULDAH

1960 Introducción a la Bioestadística.
Editorial Universitaria de Buenos Aires.

BOUCHET

- 1961 Contribution a l'ecologie et a la Biologie de *Brachydontes minimus* (p). Rec. Trab. St. Mar. Endoume Fasc. 34. Bull. 21: 65-97.

CARCELLES, A.

- 1942 Nota sobre el "Mejillón" *Aulacomya magellanicus* (Chemnitz) Physis 19: 180 - 190, 2 lams. Buenos Aires, Argentina.
1944 Catálogo de moluscos marinos de Puerto Quequén. Rev. Museo de la Plata (nueva serie). Zoología 3: 272.

CHIPPERFIELD P.N.J.

- 1953 Observation on the breeding and settlement of *Mytilus edulis* (L) in British waters. Journ. Biol. Ass. 32.(2): 449.

FIGUERAS, A.

- 1957 Moluscos de la playa de la Ría de Vigo II. Crecimiento y Reproducción. Inv. Pesq. 7: 49-97.

GAY, CLAUDIO

- 1854 Historia Física y Política de Chile. Zoología 8: 311-312.

GOULD, A. A.

- 1852 Mollusca Shells. United States Exploring Expedition. Philadelphia: 451-452.

LAMARCK

- 1836 Histoire naturelle des Animaux sans vertebres. Paris 7:38.

LAMY E. (x)

- 1936-1937 Revision des Mytilidae vivants du Musée National d'Histoire Naturelle. Paris. en Journ. de Conchil. LXXX y LXXXI.

D'ORBIGNY, ALCIDE

- 1846 Voyage dans L'Amérique Méridionale 5: 648 N° 751.

SILVA F. C. y C. STUARDO

- 1933 Manipulaciones de Zoología: 44-52. Univ. de Chile. Santiago.

SOOT-RYEN, TRON

- 1955 A report on the family Mytilidae (Pelecypoda). Allan Hancock Pacif. Expeditions 20 (1): 33.
1959 Report of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. L. Univ. Årss. N.F. Avd. 2. 55 (6):26.

STUARDO JOSE

- 1965 Informe de los estudios sobre mitilicultura realizados hasta Septiembre de 1961. Inv. Científicas. Depto. Pesca y Caza. Min. Agricultura. 2º edición.

TOMICIC KARSULOVIC J.

- 1966 Contribución al estudio de la Cholga *Aulacomya ater* (Molina) en la Bahía de Mejillones. Univ. de Chile. Inst. Pedagógico. Antofagasta (in literis).

WILBUR KARL M. y OWEN GARETH

- 1964 Growth, in Physiology of Mollusca. I. Acad. Press.

(x) No consultado.

Lozada.- *Aulacomya ater*

Anexo N° 1
Medida de óvulos
(micrones)
Marzo 1967

óvulos	diámetro máximo	N° óvulos	diámetro máximo
1	75	14	66
2	67	15	55
3	45	16	145
4	20	17	75
5	75	18	110
6	110	19	110
7	110	20	110
8	133	21	100
9	112	22	65
10	120	23	130
11	20	24	110
12	75	25	100
13	110		

Junio 1967

N° óvulos	diam. max.						
1	120	26	88	51	110	76	101
2	122	27	89	52	101	77	100
3	134	28	110	53	87	78	77
4	121	29	100	54	134	79	86
5	145	30	155	55	112	80	89
6	130	31	166	56	100	81	80
7	110	32	146	57	123	82	100
8	110	33	112	58	145	83	72
9	88	34	134	59	100	84	110
10	110	35	87	60	111	85	85
11	85	36	123	61	114	86	144
12	122	37	78	62	124	87	86
13	100	38	110	63	100	88	123
14	100	39	100	64	100	89	87
15	100	40	121	65	113	90	110
16	135	41	98	66	122	91	84
17	144	42	86	67	79	92	115
18	77	43	87	68	100	93	139
19	145	44	110	69	110	94	103
20	134	45	66	70	63	95	110
21	111	46	110	71	100	96	133
22	167	47	86	72	74	97	100
23	156	48	124	73	88	98	114
24	100	49	87	74	75	99	77
25	78	50	123	75	111	100	79

Julio 1967

N° óvulos	diam. max.						
1	75	15	114	29	101	43	112
2	77	16	136	30	100	44	67
3	73	17	67	31	132	45	113
4	77	18	110	32	56	46	55
5	68	19	64	33	122	47	87
6	43	20	78	34	112	48	87
7	56	21	54	35	100	49	100
8	100	22	100	36	144	50	114
9	86	23	124	37	45	51	83
10	121	24	103	38	53	52	112
11	100	25	61	39	66	53	100
12	110	26	114	40	89		
13	111	27	111	41	100		
14	101	28	55	42	100		

Anexo N° 2

Frecuencia de tallas de la población de *Aulacomya ater* en Putemún.

Tallas	Totales mensuales												Biología		Pesquera			
	1965						1966						N°	%	N°	%		
	M	J	J	S	O	N	D	E	F	A	J							
55	1	1.0																
65			1	1.0														
70			4	4.0	1	1.0												
75	7	7.0	7	7.0	8	8.0												
80	9	9.0	26	26.0	10	10.0	3	3.0	2	2.0	3	3.0	2	2.0	8	8.0	2	2.0
85	26	26.0	24	24.0	14	14.0	15	15.0	4	4.0	14	14.0	13	13.0	1	1.1	2	3.3
90	26	26.0	21	21.0	33	33.0	22	22.0	19	19.0	27	27.0	24	24.0	12	13.0	4	6.6
95	12	12.0	6	6.0	20	20.0	25	25.0	24	24.0	22	22.0	26	26.0	18	20.0	9	15.0
100	7	7.0	4	4.0	5	5.0	8	8.0	26	26.0	16	16.0	19	19.0	26	28.8	18	30.0
105	2	2.0	1	1.0	5	5.0	5	5.0	15	15.0	9	9.0	3	3.0	16	17.7	6	10.0
110			1	1.0	1	1.0	3	3.0	6	6.0	4	4.0	3	3.0	13	14.4	6	10.0
115	1	1.0			1	1.0			1	1.0	1	1.0	1	1.0	2	2.2	7	11.6
120	1	1.0	1	1.0			3	3.0					1	1.0			1	1.6
125	2	2.0	4	4.0	1	1.0	6	6.0	1	1.0	1	1.0			2	3.3	8	10.0
130	2	2.0					4	4.0					1	1.0			1	1.6
135	2	2.0			1	1.0	4	4.0	1	1.0							4	5.0
140	1	1.0					2	2.0	1	1.0			1	1.0			3	3.7
145	1	1.0							1	1.0	1	1.0			2	2.5		
155															1	1.2		
Total	100	100.0	100	100.0	100	100.0	100	100.0	100	100.0	100	100.0	100	100.0	90	99.5	60	99.5
															80	99.6	50	100.0

Lozada.- *Aulacomya ater*

Anexo N° 3
Promedio del peso seco por tallas y meses

Tallas	M	J	J	S	O	N	D	E	F	A	J	X
55	2.9											2.9
60												
65		1.2				0.8						1.0
70		1.6				1.1						1.4
75		1.5	1.4									1.7
80		1.6	1.9			1.4	1.7	2.3	1.3	1.8		1.9
85		2.2	2.6	2.3		1.4	1.8	3.5	1.5			2.4
90		2.3	2.6	2.8		1.6	1.9	2.8	2.2			2.5
95		2.3	2.9	2.9		2.0	2.0	3.0	2.4	3.2	2.3	2.8
100		2.6	3.4	3.2		2.2	2.2	3.3	3.0	3.1	2.3	2.9
105		2.8	3.5	3.7		2.2	2.1	3.6	3.4	3.2	2.4	3.3
110		3.2	4.5	4.3		2.9	2.7	3.7	2.8	3.9	2.5	3.4
115		4.5	4.3	4.3		3.3	2.9	4.6	2.8	3.8	2.6	3.8
120		5.4	3.8	4.3			3.5		4.1	3.7	2.7	4.2
125		6.7	4.1	4.6		2.3			4.1	3.9	2.5	4.4
130		6.6		5.4			4.1		4.1	4.0	2.5	4.6
135		5.6		5.5					4.1	4.6	3.0	5.2
140		6.6	6.2	5.9					4.0	4.8	3.2	4.9
145		3.9					2.7			4.9		4.9
150						3.5				4.9		
155										6.8		6.8

Anexo N° 4

Promedio del peso de las valvas por tallas y meses

Tallas	M	J	J	S	O	N	D	E	F	A	J	X
55	7.0											7.0
60												
65		10.6				8.2						9.4
70		12.6	15.6			11.1						13.1
75	18.0	15.0	15.4						15.3	14.0		15.5
80	18.2	16.9	17.7	16.3	20.6	17.7	19.1	17.9	17.2			17.95
85	21.4	20.8	32.2	20.4	26.9	18.6	21.6	22.2	18.9			22.5
90	25.6	21.5	26.8	23.5	28.2	20.7	22.9	23.4	22.1	19.6	20.5	23.2
95	29.5	24.5	29.0	24.2	30.0	26.2	25.6	25.1	24.3	24.9	25.0	26.2
100	30.0	26.1	31.5	26.6	31.8	25.9	27.5	28.9	26.6	29.0	28.8	28.4
105	34.0	31.6	36.6	35.8	42.0	29.3	33.0	34.2	29.4	34.2	29.9	33.6
110		46.5	41.9	40.7	41.0	42.3	43.7	35.7	36.8	40.3	32.5	40.1
115	67.0		40.1		67.8	32.5	55.0	41.3	39.0	47.7	25.0	46.2
120	61.0	66.1		58.7			60.8		46.3	49.8		57.1
125	75.0	66.5	71.6	61.3		58.9			59.8	56.0	52.7	62.7
130	68.5						64.9		67.0	61.5	77.0	67.8
135	83.0		76.6	82.0	81.3					80.9	65.8	78.3
140	73.0		71.3	71.3	97.0		85.1		79.3	97.3		83.8
145	115.0		101.3			77.0				127.0		105.0
150												
155										78.0		78.0

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Calendario Ictiológico de San Antonio II
Catálogo de otolitos de Peces captura-
dos en un habitat rocoso.

Oscar Miranda Brandt

SANTIAGO DE CHILE
NOVIEMBRE 1968

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	43
1.1. Generalidades	43
1.2. Organo auditivo de los peces..	44
1.3. Nomenclatura de los otolitos	45
1.4. Anillos de crecimiento y cálculos	46
1.4.1. Fenómeno de Lee	47
1.4.2. Anillos supernumerarios.	49
2. OBJETIVOS	50
3. COLECCION DE LAS MUESTRAS Y METODOS DE TRABAJO. ...	50
4. DESCRIPCION Y ANOTACIONES SOBRE LOS OTOLITOS	51
4.1. Familia Clinidae.	
Especie: <i>Calliclinus geni-guttatus</i>	51
4.2. Familia Pomacentridae	
Especie: <i>Chromis crusma</i>	51
4.3. Familia Batrachoidae	
Especie: <i>Aphos porosus</i>	52
4.4. Familia Bovichthyidae	
Especie: <i>Bovictus chilensis</i>	53
4.5. Familia Scorpaenidae	
Especie: <i>Sebastes oculatus</i>	54
4.6. Familia Bothidae	
4.6.1. Especie: <i>Paralichthys adpersus</i>	57
4.6.2. Especie: <i>Paralichthys microps</i>	57
4.7. Familia Mugiloidae	
Especie: <i>Mugiloidae chilensis</i>	59
4.8. Familia Aplodactylidae	
Especie: <i>Aplodactylus punctatus</i>	60
4.9. Familia Latridae	
Especie: <i>Pimelotopon darwini</i>	62
4.10. Familia Cheilodactylidae	
Especie: <i>Cheilodactylus variegatus</i>	63
4.11. Familia Scianidae	
Especie: <i>Sciaena deliciosa</i>	64
4.12. Familia Pomadasidae	
Especie: <i>Isacia conceptionis</i>	65
4.13. Familia Ophididae	
4.13.1. Especie: <i>Genypterus chilensis</i>	65
4.13.2. Especie: <i>Genypterus maculatus</i>	66
5. AGRADECIMIENTOS	66
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	67

Biol. Pesq. Chile	Nº 3	pp. 41 - 67	Santiago (Chile) Novbre. 1968
-------------------	------	-------------	-------------------------------

CALENDARIO ICTIOLOGICO DE SAN ANTONIO II
CATALOGO DE OTOLITOS DE PECES DE HABITAT ROCOSO

Oscar Miranda Brandt

1. ANTECEDENTES

1.1 GENERALIDADES.

El presente trabajo es la 2da. parte de las observaciones efectuadas sobre muestras de pesca experimental realizada en la Playa rocosa de Canteras (Puerto de San Antonio) con una red de tres telas, con el fin de efectuar mediante recolecciones mensuales, el Calendario Ictiológico de la Zona.

Los caracteres que se dan para los otolitos son los más representativos de la muestra estudiada, hay casos en que la descripción se efectuó en un sólo ejemplar, lo cual se indica en el texto. Como se sabe las características anatómicas varían de acuerdo con la edad de los individuos. El engrosamiento laminar, la formación de capas óseas que muchas veces se acumulan como pilas de monedas, ocultan características que permitirían una identificación rápida. Todos estos engrosamientos son consecuencia del envejecimiento de los peces con el crecimiento natural de las partes óseas.

Se desea que el presente trabajo permita identificar las especies de peces en base a otolitos y sirva como ayuda para futuras investigaciones sobre crecimiento de las especies.

NOTA: El presente trabajo se efectuó en la Estación de Biología Pesquera de San Antonio del Centro Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile, con fondos provenientes de un Convenio suscrito entre el Ministerio de Agricultura, Departamento de Pesca y Caza y la Universidad de Chile.

1.2 ORGANISMO AUDITIVO DE LOS PECES.

El órgano auditivo de los peces, o sea su oído interno, ya que carecen del oído externo y medio de los vertebrados superiores, está constituido por un saco membranoso o vestíbulo, encerrado en las cápsulas óticas a ambos lados del cráneo. Es probable que su función auditiva sea de menor importancia que la del sentido del equilibrio. En los peces tampoco existe la trompa de Eustaquio, que conecta el oído medio e interno con la faringe, siendo además su constitución más sencilla. El vestíbulo está constituido por dos porciones, una cámara superior o utrículo y una inferior o sáculo con un pequeño agregado lateral que en los vertebrados superiores es la cóclea espiralada, conocida como lagena y que es el asiento principal de la audición en los vertebrados superiores. Conectados con el utrículo se encuentran los canales semicirculares dispuestos en ángulos rectos según las dimensiones del espacio, cada uno con una ampolla terminal.

En las lampreas (*Petromyson* sp.) falta el canal horizontal, pero parece ser reemplazado en funciones al menos por dos grandes cavidades endolinfáticas con epitelio ciliado; en el caso de *Myxine* sp. hay un canal único con una ampolla en cada extremo.

El oído interno se desarrolla a partir del ectodermo, en forma común con la línea lateral, formando una pequeña vesícula que luego se alarga y completa y que se obtura en la mayoría de los peces adultos, pero que permanece en comunicación con el exterior por un pequeño orificio en los tiburones.

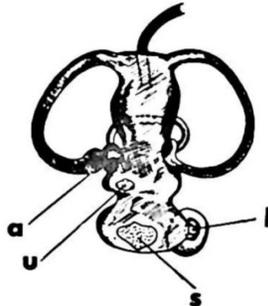


Fig. 1
Laberinto típico de los peces (adaptado de Lowenstein). a = ampolla, u = utrículo con la papilla, s = sáculo con la sagitta l = lagena con el asteriscus.

Las paredes internas del oído interno están recorridas por manchones de hileras de células altamente sensitivas y la cavidad de las cámaras están llenas de endolinfa; mientras que la perilinfá ocupa los espacios entre estas paredes y las de la cápsula ótica. Junto con la endolinfa, la cavidad contiene ciertos cuerpecitos calcáreos secretados por sus paredes, son los estatocitos. En los sélacos estos estatocitos forman pequeñas partículas separadas a veces por mucus, pero en la mayoría de los teleósteos forman concreciones calcáreas de mayor tamaño; los otolitos, que son generalmente tres y reciben los nombres de sagitta, si está alojado en el sáculo del oído interno; asteriscus en la lagena y lapillus en el utrículo. (Fig. 1). En la mayoría de los peces, el otolito sacular o sagitta, es el de mayor tamaño por lo que es usado en los estudios de "lectura" de edades.

(Descripción tomada de Norman, 1951 y Lowenstein, 1957).

1.3 NOMENCLATURA DE LOS OTOLITOS.

Los otolitos saculares que se encuentran ubicados en la base del cráneo; son curvos, con su concavidad hacia el exterior; sobre su cara externa son visibles los anillos de crecimiento. Al colocar los otolitos en posición de "lectura", es decir sobre una placa, el rostro o prolongación del otolito del lado derecho queda a este mismo lado del observador. Este extremo del otolito, (rostro) indica la dirección del morro del pez, en una vista nual. En la cara externa del otolito, es posible visualizar un núcleo central, el estatolito o estatocito inicial en torno al cual se forman los anillos de crecimiento; este núcleo suele presentarse en la cara interna como un abultamiento que se denomina collum o collicullum. Otras marcas visibles en esta cara son las estrías más o menos pronunciadas que se desprenden desde los bordes del otolito.

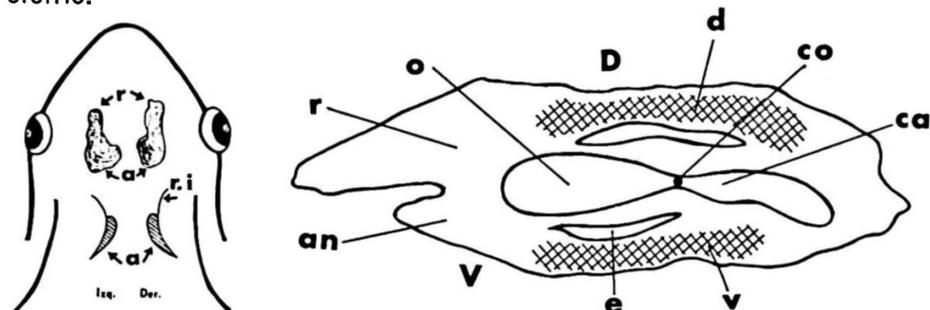


Fig. 2. Ubicación esquemática de los otolitos (sagitta) en la caja craneana de los peces. (r = rostro; o = antirostro; r.i. = rostro infero.

Fig. 3. Esquema y nomenclatura de las partes de la cara interna de un otolito. (r = rostro; o = ostium; d = área dorsal; co = collum; ca = cauda; v = área ventral; e = estría longitudinal; an = antirostro; D = dorso; V = vientre).

La ubicación de los otolitos en el cráneo se ha esquematizado en la Fig. 2. Los límites del otolito son el borde o canto ventral, correspondiente a la parte inferior del rostro que ya hemos identificado como la prolongación del otolito; el borde dorsal, en el cual se reconocen una parte caudal o extremo y la región del antirostro que es la prolongación de la parte superior media del otolito.

En la cara interna del otolito, se pueden distinguir áreas que se denominan de acuerdo con la región más próxima del borde o estructuras interiores, así tenemos área dorsal, región caudal, etc. En estas áreas o regiones se pueden identificar surcos característicos, ya en su ubicación, profundidad o extensión.

Separando el rostro del antirostro, existe muchas veces una cisura, que puede ser de bordes afilados, de aspecto angular, etc. Completando la separación de las áreas ventral y dorsal, existe un surco o canal central que puede recorrer abiertamente el otolito de un extremo a otro o puede encontrarse con terminales ciegos. Se caracteriza este canal por su conformación, excavación, etc. En él se distinguen dos partes, el ostium que es la cámara cercana a la cisura y la cauda que es la parte cercana al extremo terminal del otolito. Todas estas partes pueden reconocerse en la Fig. 3. Mayores referencias pueden encontrarse en los trabajos de J. Sanz (1950) y Hureau, J.C. (1962).

1.4 ANILLOS DE CRECIMIENTOS Y CALCULOS.

Desde el trabajo de Hoffbauer, en 1899, en escamas de carpas (in Graham, 1956), se sabe que es posible hacer lecturas de edades mediante el recuento de anillos o bandas de crecimiento que aparecen en las estructuras óseas de los peces, como son los otolitos, huesos operculares, rayos, vértebras, escamas, etc. La razón fisiológica de su formación aún no está clara, en un comienzo se creía que la formación de estos anillos se debía a los Inviernos (fisiológicos) en los cuales el metabolismo baja, lo cual se registraría en formas de bandas de cierto ancho en las formaciones óseas. El marcado y la mantención de especies en acuarios (Thompson, 1927 in Graham, 1956) han dado luces sobre la formación de anillos y su relación con los cambios de temperatura y alimentación; aunque este método tiene sus limitaciones, por el efecto del cambio de las condiciones naturales, se han podido sacar conclusiones especialmente al comparar las lecturas de edades de los peces mantenidos en condiciones artificiales, con los grupos dominantes del método de frecuencias de tallas desarrollado por Petersen, para la determinación de edades según los modos. (Saltersdal, 1958).

La comparación de lecturas efectuadas en diversas partes duras de los peces, parecen indicar por lo general, que las marcas o zonas que indican los años de vida, se forman durante los meses fríos cuando la actividad metabólica y el crecimiento son reducidos; sería tal vez el hecho de que las bandas de crecimiento son cada vez menores a medida que la especie estudiada se acerca al Ecuador como habitat de vida.

Fuera de la lectura de los anillos para deducir la edad de los peces, es posible usar en los otolitos el primer anillo de crecimiento como indicador de generación; es decir, si existen varios desoves durante el año este primer anillo de crecimiento demarcaría áreas proporcionales con el tiempo en el cual ha ocurrido el desove y la fecha de colección nos indicaría de esa manera, el número de generaciones existentes y el número de desoves anuales de la especie, siempre que el estudio se hiciera en muestras representativas.

Los términos de anillos de Verano e Invierno, se usan para denominar a las bandas anchas o angostas respectivamente. Las bandas anchas se forman en las escamas (haddock) durante un período corto de crecimiento, que ocurre generalmente a fines de Primavera o a comienzos de Verano. Los anillos de Verano son más fácilmente reconocibles ya que se encuentran mucho más espaciados que los de Invierno; pero existe el caso de que se encuentran marcas del tipo angosto de Invierno durante todo el año, por lo que se justifica un estudio de la frecuencia anual de las características del borde del otolito, para determinar el período de mayor frecuencia de formación de un determinado tipo de banda. Junto con ello es necesario tener un conocimiento cabal de la biología de la especie para poder comprender mejor el mecanismo de formación de bandas. (Jensen, A.C. & Clark J.R., 1958). Muchas veces no es tarea simple visualizar los anillos; por ello se han ideado una serie de técnicas que permitan "aclarar" las bandas de crecimiento. Se han utilizado colorantes; de imbibición

en glicerina; calentamiento en horno para la formación de acroleínas de color más oscuro; pulido y abrasión de las superficies, y el más sencillo tal vez y de muy buenos resultados para las especies chilenas, es el de sencilla precaución de guardar los otolitos en agua no permitiendo que se sequen y opaquen.

Vemos en estas líneas que se ha desplegado mucha energía, tiempo y dinero en el estudio de estas marcas de crecimiento, pero ¿con que fin? Teniendo el control permanente de la composición por edades de las capturas, al biólogo le será posible hacer cálculos de diversos parámetros de la dinámica de la población de peces, tasas de mortalidad, reclutamiento, sobrevivencia, tasas de maduración, estudios de crecimiento, sin detallar la posibilidad de reconstruir el historial biológico de la especie en sus tasas de explotación. O sea, la determinación de edades es una de las herramientas fundamentales de trabajo del biólogo marino, en sus estudios de dinámica de poblaciones.

1.4.1. FENOMENOS DE LEE.

Por fenómenos de Lee se entiende el cambio aparente en la tasa de crecimiento. En muchas circunstancias, al hacer cálculos retrógrados de tallas de peces por proporción entre éstos y tamaños de escamas u otolitos, las clases más viejas parecen ser más pequeñas con respecto a grupos comparativos de la misma edad.

Este fenómeno hay que tenerlo en cuenta en las investigaciones de cálculo retrógrado de talla. Einar Lea, lo usó por primera vez y sugirió que la talla de un pez y la longitud de sus escamas eran directamente proporcionales como la fórmula:

$$\frac{I_{\uparrow}}{I} = \frac{S_{\uparrow}}{S} \quad (1)$$

donde: I_{\uparrow} = talla de pez en algún año previo de vida

I = talla actual del pez

S_{\uparrow} = tamaño de la escama en algún año previo correspondiente a I_{\uparrow} .

S = tamaño actual de la escama observada.

Sin embargo, Rosa Lee (1920) llegó a la conclusión de que las longitudes de los peces y sus escamas (otolitos) no eran directamente proporcionales, si no que solamente los incrementos en la longitud del pez y de sus escamas durante el mismo período eran proporcionales. Esto ocurre porque las escamas no se encuentran formadas desde el mismo principio de la vida del pez.

Sugiriendo por lo tanto la siguiente fórmula de correlación:

$$L = as + c \quad (2)$$

donde: L = talla del pez. s = tamaño de la escama; a y c son constantes, siendo c de acuerdo con la autora, la talla del pez antes de la formación de las escamas.

La misma ecuación para el radio de una escama particular; por ejemplo al final del primer anillo de invierno, S_1 será:

$$L_1 = as_1 + c \quad (3)$$

Conociendo L y los radios o longitudes de la escama S y s_1 al final del primer invierno; L_1 puede ser resuelta en base a las ecuaciones anteriores o por:

$$L_n = \frac{S_n}{S} (L - a) + a \quad (4)$$

Jones, 1958, nos dice que si la relación talla/pez/tamaño escama es lineal, pero de la forma (2), entonces (1) debe ser reemplazado por:

$$L_t = L \frac{S_t}{S} + a \left(L - \frac{S_t}{S} \right) \quad (5)$$

y para la fórmula más precisa propuesta por Catherine Sherriff, 1922, la relación parabólica:

$$L = a + bs + cS^2 \quad (6)$$

donde a , b y c son constantes; las tallas previas calculadas son dadas por:

$$L_t = L \frac{S_t}{S} + a \left(L - \frac{S_t}{S} - cS_t (S - S_t) \right) \quad (7)$$

El uso erróneo de la fórmula (1) en vez de la (7) provocará subestimaciones de las longitudes calculadas en un rango de:

$$a \left(L - \frac{S_t}{S} - cS_t (S - S_t) \right) \quad (8)$$

Jones, R. 1959, por su parte dice que muy a menudo el coeficiente "c" de la ecuación (2) correspondería a la talla del pez a la edad en la cual las escamas se formaron por primera vez. En este momento de la formación de los centros de estas escamas pueden mirarse como minúsculos puntos distribuidos por toda la piel.

El trabajo de Balon, E. 1958; nos demuestra que hay lugares característicos de primera formación de escamas en el cuerpo de la larva. Por lo tanto para las primeras semanas después de su formación, estas escamas tendrán que crecer rápidamente para no sobreponerse totalmente unos a otros. En resumen y como un hecho las escamas, durante este período deben crecer más rápido que el mismo cuerpo. Una vez que las escamas están totalmente desarrolladas, el grado de sobreposición de las escamas adyacentes, puede esperarse que permanezcan a una tasa constante, de tal manera que cuando las escamas estén sobreponiéndose, el crecimiento de la escama en relación con la del pez debe decrecer, de otra forma muy pronto sobrepasaría la talla del mismo pez.

Otra explicación posible para este fenómeno, fué propuesto para el arenque por Lea (1913) in Jones, 1958, cuando sugirió que existía una segregación de los peces de desarrollo rápido y los de desarrollo lento, de acuerdo con la tasa de maduración. Al ser los peces de desarrollo más lento, de maduración más tardía, un grupo de ellos se entremezclarían con los peces de desarrollo más rápido y de maduración más temprana, entonces cada año en forma progresiva la L_1 de estos peces maduros tendrían que ser progresivamente más pequeños. Por otra parte se cree que entraría en juego la selectividad de las artes de pesca que van capturando los ejemplares más viejos de cada año. Existe sin embargo, en el caso de poblaciones no explotadas la ausencia del fenómeno de Lee.

El fenómeno de Lee es representado, por (Taylor 1958), por una regresión de L_n sobre L_1 ; que es más o menos el método de Walford (1946), para el cálculo de tasas de crecimiento y tallas máximas. Sin embargo esta representación gráfica no explica el fenómeno como el mismo autor lo hace notar. Taylor dice también que la aplicación de tasas diferenciales de mortalidad a una distribución normal de tamaño de edades variables con respecto a L_1 producen un cambio en la tasa aparente de crecimiento con la edad, en el tiempo de la captura. Pero el cambio calculado de esta manera no es tan grande como el observado por el sobre haddock, por lo que cree que la remoción selectiva por artes de pesca sería un factor que contribuye a la disminución aparente de la tasa de crecimiento. Al mismo tiempo existiría algo semejante a una mortalidad "fisiológica" que opera independientemente de la pesca, contribuyendo a la observación del fenómeno de Lee en stocks de peces inexplorados.

1.4.2. ANILLOS SUPERNUMERARIOS.

Chugonova, N.I., 1959, define a los anillos supernumerarios o accesorios, como anillos que se desarrollan como resultado de variaciones no periódicas en el crecimiento del pez durante su ciclo anual de crecimiento. Cambios agudos en el ambiente, malas condiciones de alimentación, parasitismo extremo, afectan las tasas de crecimiento y son reflejadas en las marcas de las escamas y otolitos, como en el resto de las partes duras del pez. Por lo general, los anillos supernumerarios son menos nítidos que las verdaderas marcas de crecimiento, pero necesitan un estudio detallado para caracterizarlos. Esta caracterización es sumamente necesaria, ya que el uso erróneo de anillos, afectan todos los cálculos e invalidan las fórmulas arriba enumeradas. Junto con estos

anillos supernumerarios, anteriormente citados, Rollefsen (1934), (in Chugonova 1959) ha considerado, otro tipo de anillos, además de las marcas de desove que aparecen en los "cod" adultos, y que se caracterizan por poseer las partes internas de la porción hialina, más marcada y ancha que las bandas no transparentes y pequeñas. El número de estas zonas varía considerablemente, pero no alternan nunca con las zonas anchas. Tales zonas no se encuentran en los jóvenes.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene el carácter de un catálogo preliminar de los otolitos de las especies que habitan los lugares rocosos, dándose las características anatómicas-morfológicas de cada uno de ellos y algunas relaciones del tamaño de los peces con el tamaño de su otolito.

3. COLECCION DE LAS MUESTRAS Y METODOS DE TRABAJO.

Los otolitos provienen de ejemplares de peces capturados frente a la Ensenada Panul, junto al camino a Cartagena (canteras), mediante una red de tres telas, obsequio de la Firma Mitsui y Cía. Este muestreo se realizó mensualmente con el fin de elaborar el calendario ictiológico de la Zona de San Antonio. Todos los peces fueron medidos, pesados, sexados, se les anotó el estado sexual y contenido estomacal; datos que originaran un nuevo trabajo. Los otolitos fueron guardados bajo agua en tubos Kahn con tapón de goma y se fueron acumulando por especie para ser posteriormente observados bajo lupa estereoscópica, midiendo su largo y ancho, anotando las características morfológicas y el número de anillos visibles. Luego de acuerdo con el tamaño de la muestra, los valores numéricos fueron sometidos al método de los cuadrados mínimos con el fin de elaborar las ecuaciones de regresión correspondiente. (Arkin & Colton, 1948).

4. DESCRIPCION Y ANOTACIONES SOBRE LOS OTOLITOS.

4.1 Familia CLINIDAE

Especie: *Calliclinus geni-guttatus*.

Nombre vulgar: Tomoyo, Tomollo.

El otolito sacular de esta especie es de consistencia poco compacta, de cantos lisos y estructuras redondeadas. Su apariencia es alargada. El canto dorsal es liso, ascendente en la región del antirostro, posee un pequeño peine en la región caudal. El canto ventral es más bien liso, pero posee pequeñas ondulaciones. El rostro y el antirostro son convergentes. Rostro largo aguzado y digitiforme. El antirostro aparente más o menos 4 a 5 veces en el largo rostral. La cisura es escotada. La cauda es ascendente, con ondulaciones. El surco mediano es muy amplio, pero poco excavado. El ostium es ancho y está comunicado libremente con la cauda que se expande abiertamente al borde caudal en forma bastante amplia. El área superior es de un ancho aproximado a un tercio de la inferior. Existiendo una pequeña cisura en el área dorsal.(Fig.4). Las áreas dorsal y ventral nítidamente separadas como masas conspicuas. El collum no es visible mientras que en la cara externa son claramente visibles anillos de crecimiento.

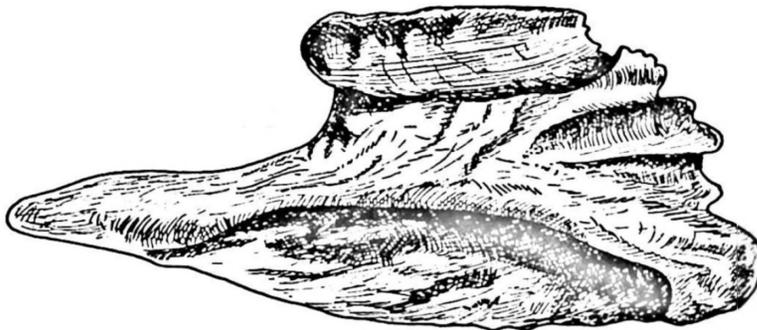


Fig. 4. Otolito de *Calliclinus geni - guttatus*.

4.2 Familia POMACENTRIDAE

Especie: *Chromis crusma*

Nombre vulgar: Fraile, Frailecito

El canto ventral del otolito es liso, curvo y con pequeñas ondulaciones en su parte caudal. El borde dorsal también es liso con su parte posterior escarpada y posee una curva seguida por una escotadura central que se une al borde del antirostro.

El rostro es ancho, aunque más bien rechoncho, de extremo romo con sus bordes internos excavados por el surco mediano del otolito, el cual se prolonga hasta casi el mismo extremo del rostro. El antirostro es pequeño, de extremo algo aguzado, la cisura es angular y un poco penetrante. El área dorsal es solevantada, con un surco mediano que le recorre en forma paralela al canal central.

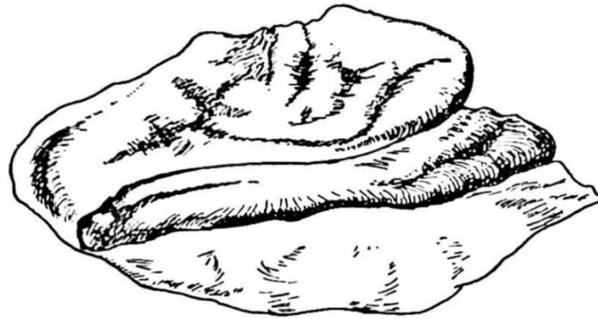


Fig. 5.- Otolito de *Chromis crusma*.

En la cara externa son visibles anillos de crecimiento cuyo recuento se resume en la tabla N° 1.

Tabla N° 1.- Datos referentes a las sagittas de *Chromis crusma*.
(en mm.) (H = hembras)

Talla pez	sexo	Otolitos		N° Anillos
		largo	ancho	
205	-	7,0	3,6	5
180	H 5	7,9	3,6	3
180	H 4-5	6,7	3,7	4

4.3 Familia BATRACHOIDAE

Especie: *Aphos porosus*

Nombre vulgar: Bagre.

El otolito descrito pertenece a un ejemplar de 29,5 cm. longitud total. La longitud máxima del otolito es de 6,6 mm. La sagitta es bastante peculiar, de aspecto totalmente óseo, compacto y macizo, de coloración amarillenta. Sus cantos son lisos. No son visibles anillos de crecimiento, ni muescas ni estrías características. Ambas caras lisas, la externa con cierta concavidad, la interna más bien aplanada. El otolito presenta tres ramificaciones características: el rostro, el antirostro y una pronunciada escotadura en la arista ventral forma la tercera ramificación. El borde dorsal es liso, sube en una pequeña pendiente recta y continúa hasta terminar en el antirostro; el borde caudal es redondeado y la arista ventral con la escotadura ya mencionada.

El rostro es el doble del antirostro, en longitud; es ancho y de extremo redondeado, el antirostro es algo más aguzado; la cisura dispuesta en un amplio ángulo obtuso de interior redondeado. El surco posee ambos extremos ciegos y sus paredes son inclinadas y expandidas. El ostium es poco excavado en sus comienzos presentando un ensanchamiento superficial; la cauda es algo más profunda aunque más angosta que el ostium.

El área superior del otolito limitada por las paredes del surco es algo más del doble del ancho que el de la inferior.

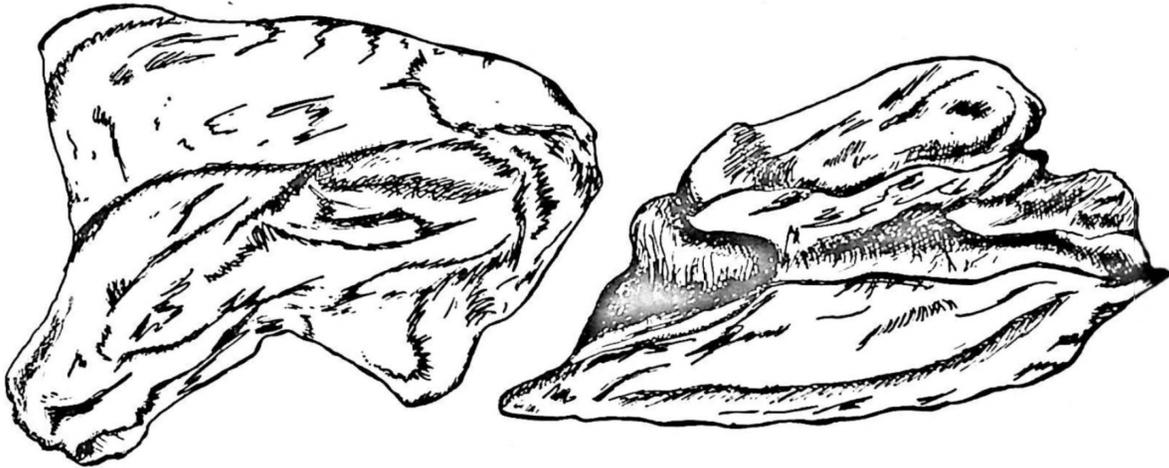


Fig. 6. Otolito de *Aphos porosus*.

Fig. 7. Otolito sacular de *Bovictus chilensis*.

4.4 Familia BOVICHTHYIDAE

Especie: *Bovictus chilensis* Regan

Nombre común: Torito.

Los otolitos de esta especie son semejantes a puntas de lanza, dáfanos y frágiles. Por la cara externa, se visualiza el núcleo central, sin embargo los anillos de crecimiento están completamente opacados y confundidos. No existen estrías radiales, son de consistencia más bien frágil. Al mirarlos de perfil se nota una convexidad antero-posterior que se desplaza suavemente desde el rostro hacia la cauda. El antirostro no sobresale sobre la estructura rostral. El canto dorsal es ligeramente curvo con un pequeño número de ondulaciones de las cuales se desprenden estrías hacia el centro del otolito. El borde ventral es liso pero algo afilado, se asemeja a una cuña al ser visto de perfil. En su parte mediana-posterior se visualiza una curva suave, mientras que en la región rostral la curva es mucho más pronunciada. El borde posterior es bastante frágil; parece ser una aglomeración de partículas que se disgregan al ser tocadas, presentando una ligera escotadura.

El rostro es aguzado con una apófisis en su parte interna cercana a la base. La parte interna, en el extremo se encuentra biselada. El antirostro macizo es un quinto de la longitud del rostro. La cisura angular incisa, se confunde con el ostium del surco central y en la cara externa se presenta estrechada y con ondulaciones.

El surco central es de paredes angulares, de crestas altas y agudas, atravesando la sagitta en toda su longitud como un canal de paredes paralelas. El ostium está modificado por la cisura angular que lo penetra. La cauda se encuentra con un terminal abierto en ábanico. La parte superior es una masa fuerte replegada hacia la región del surco, ambas áreas no presentan surcos longitudinales.

Para la relación talla del pez-longitud del otolito se encontró la siguiente ecuación:

$$Y = 3,21 + 0,964 X$$

(la talla del pez = X en mm. y el largo del otolito en divisiones oculares c/u = 2/15 mm.)

Esta ecuación se calculó tomando como base las observaciones resumidas en la tabla N° 2.

Tabla N° 2.- Datos referentes a las observaciones sobre *Bovictus chilensis*.

Talla pez mm.	Largo otolito mm.
280	4,25
240	2,80
220	3,72

4.5 Familia SCORPAENIDAE

Especie: *Sebastodes oculatus*

Nombre común: cabrilla.

Los otolitos son macizos, curvos, en la mayoría se leen anillos de crecimiento; existen estrías que se desprenden desde las ondulaciones presentes en la arista ventral. En algunos ejemplares se visualiza el collum, el canto ventral es curvo con ligeras ondulaciones a excepción de una escotadura algo profunda cerca del extremo del otolito. El borde dorsal es liso, elevándose con cierta pendiente desde la región caudal para interrumpirse por una pequeña jiba y continuar en un descenso hacia el antirostro.



Fig. 8. Otolito de *Sebastodes oculatus*.

El rostro es alargado y aguzado; el borde cisural liso pero ondulado el borde ventral. El antirostro es muy pequeño, aparentemente. La cisura está extendida en ángulo obtuso. El surco que alcanza hasta el rostro posee un ostium amplio, comunicado por un canal pequeño con la cauda que es bastante amplia. La cauda tiene extremos redondeados y es ciega, encontrándose algo inclinada hacia la región ventral.

Las áreas ventral y dorsal forman crestas junto al surco central por las pendientes de sus superficies. Sus anchos son similares.

En la región dorsal, cerca de la cresta existe además un tenue surco longitudinal. La muestra observada presenta un solo otolito con el borde opaco, es decir 96% de una muestra de 23 ejemplares en el mes de Mayo se presentan con formación de este tipo de anillos. (Fluctuación probable 75-100%).

Para los otolitos se calculó la ecuación que caracteriza la relación de su largo y ancho, encontrándose:

$$Y = 5,4 + 0,509 (X - 11,5)$$

En cuanto a la relación de talla del pez longitud del otolito fué calculada la siguiente:

$$Y = 11,47 + 0,258 (X - 246)$$

Las medidas de ambas ecuaciones en mm.

Los datos obtenidos se encuentran resumidos en la tabla Nº 3.

Tabla N° 3.- Datos referentes a la muestra de *Sebastes oculatus* capturados con espinel frente a El Quisco con fecha 7 de Mayo de 1963.
(1 div. ocular = 2/15 mm).

Talla Pez mm.	Divisiones Oculares Otolito				Borde
	Derecho		Izquierdo		
	Largo	Ancho	Largo	Ancho	
226	74	37	74	37	h
220	74	33,5	73	33	h
260	93	45	94	44	h
275	89,5	44	90,5	45	h
263	-	45	-	44	h
240	80	39	81	38	h
210	76	38	76	38	h
250	86	44	86	44	h
260	86	44	87	42	h
290	96	48	97	47	h
230	82	40	99	49	h
270	99	50	100	51	h
250	86	41	87	42	h
220	82	37	80	36	h
250	90	47	87	44	h
240	85,5	41	-	41	h
230	81	38	80,5	39	h
230	81	37	81	38	h
235	88	40	88	40	h
260	88	42,5	87	42	h
265	85,5	44,5	86	43,5	h
255	86,5	44	86	44	o
240	86	41	86	41	h

(h = hialino, o = opaco)

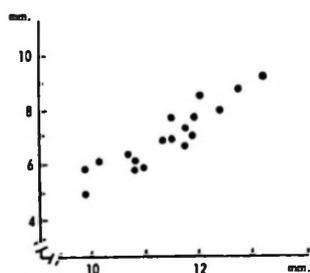


Fig. 9. Relación largo/ancho otolito de *Sebastes oculatus*.

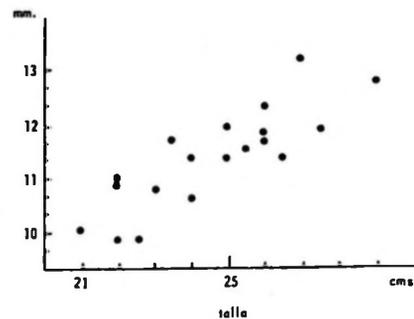


Fig. 10. Relación talla del pez/longitud del otolito.

4.6 Familia BOTHIDAE

4.6.1 Especie: *Paralichthys adspersus*

Nombre vulgar: Lenguado.

La descripción se basa en el otolito de un ejemplar de lenguado de 220 mm. de longitud total, el otolito tiene un largo de 4 mm. y un ancho de 2,5 mm. Es delicado, más bien opaco pero en él es posible discernir los anillos de crecimiento. El contorno del otolito es suave y redondeado.

El borde ventral es bastante curvo describiendo una amplia media luna, el dorso posee una curva pronunciada en la región correspondiente al antirostro, luego se continua más bien, en una recta. El rostro es ancho y redondeado, el antirostro es pequeño pero también de extremo redondeado, se confunde con las ondulaciones de la parte anterior de la arista dorsal. El surco es estrecho poco excavado, el ostium es bastante difuso, existe una estrangulación central en el surco que separa el ostium de la cauda. La cauda se presenta en forma nítida, de un tamaño igual a la mitad de la región media posterior del otolito. El surco mediano es de una conformación alargada de paredes más o menos paralelas y de extremos redondeados, se presenta en un eje longitudinal. No es visible el collicullum, aunque por la cara externa es visible el núcleo y el estatolito.

Existe una leve muesca que separa, en la parte lateral posterior, las áreas ventral y dorsal; en el área dorsal existe un pequeño surco longitudinal curvo, paralelo al ostium.

4.6.2 Especie: *Paralichthys microps*

Nombre vulgar: Lenguado

El otolito pertenece a un pez de 310 mm. de longitud total; las medidas del otolito son: largo 6,2 mm. y ancho 4 mm. La forma de este otolito remeda a un círculo con una prolongación rostral. El borde es liso con un canto ventral curvo. Esta curvatura se acentúa hacia la región del rostro, al borde dorsal también es curvo y se continúa en forma circular hasta el mismo ángulo de la cisura. La cara externa es plana y lisa, con una ligera depresión en el lugar en que se insinúa el ángulo de la cisura. En esta cara es posible constatar la existencia de un antirostro que se encuentra incluido en la masa del otolito. Los anillos de crecimiento se presentan como anchas bandas hialinas. La parte posterior del otolito es redondeada, pudiéndose presentar a veces un ápndice alargado.

El rostro es ancho, de extremo más bien romo, el antirostro no es visible por la cara interna; no existe una cisura separativa incisa sino que en su lugar hay un amplio ángulo obtuso. El surco es longitudinal, con un ostium que puede presentarse cerrado o abierto, cuyo ancho es alrededor del doble de la cauda. La cauda alcanza hasta la mitad de la parte posterior mediana, su extremo es

ascendente y redondeado. No existe una estrangulación mediana en el centro del surco, sino que por el contrario esta parte es ancha y de este canal central sale una ramificación cuyo brazo se inclina hacia el rostro de la zona ventral. (Fig. 12).

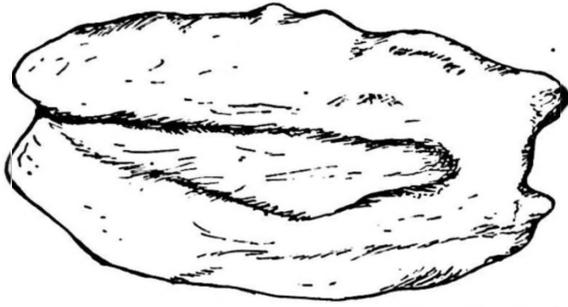


Fig. 11. Otolito de *Paralichthys adspersus*.

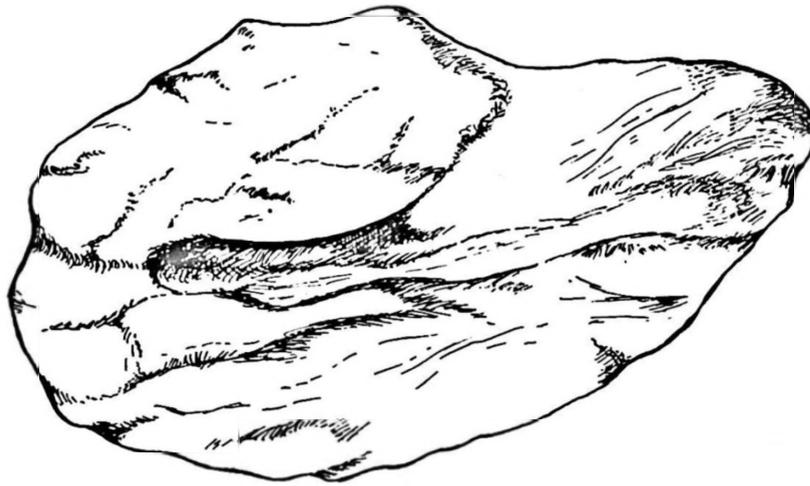


Fig. 12. Otolito sacular de *P. microps*.

Los anchos de las áreas ventral y dorsal son aproximadamente los mismos, existe una hendidura curvada, paralela al surco central en la región dorsal. Hay diferencias de formas entre el otolito del lado derecho y el izquierdo en el mismo ejemplar de pez; estas diferencias estriban en las apófisis accesorias u ondulaciones que aparecen en el borde del otolito. También existe una pequeña diferencia de conformación del surco central por crecimiento de las masas laterales. En el par de otolitos estudiado, el perteneciente al lado izquierdo tiene su ostium ampliamente abierto opuesto al ostium cerrado del otolito del lado derecho.

4.7 Familia MUGILOIDAE

Especie: *Mugiloides chilensis*

Nombre vulgar: Rollizo

Los otolitos son bastantes alargados. Para un pez de 423 mm. se encontró un otolito de 7,8 mm. de largo x 3,05 mm. de ancho. Son bastantes translúcidos. En el mismo otolito se visualizaron 8 anillos de crecimiento, pero debemos recordar que se trata de una hembra en estado de maduración y se pudo haber incluido anillos de desove. Lo que daría margen a una lectura de edad entre 5 y 8 años para un pez de esta talla.

En la cara externa existe además un repliegue longitudinal, debido a la inclinación de las áreas superior e inferior. Esta sagitta se caracteriza por su fuerte curvatura. El borde inferior está finamente dentado en su parte rostral y posee ondulaciones más suaves en la parte caudal. El canto superior es curvo y presenta ondulaciones que son más abundantes en el extremo posterior. El borde posterior es puntiagudo ya que confluyen en él armónicamente las curvaturas de los bordes superior e inferior del otolito. (Tabla N° 4).

El rostro es largo y estrecho, con el borde recto en la zona de la cisura y curvo en la arista ventral, el borde rostral de la cisura se encuentra excavado por el surco mediano, el extremo describe una curva que toca con la recta de la cisura. En esta zona existe una cresta central. El antirostro es aguzado, termina en punta y posee una eminencia central dada por la cresta formada en el área dorsal junto al surco central. La cisura es angular, que en forma incisa penetra en el otolito. El canal es ancho y profundo, con crestas marginales, el ostium es bastante amplio y grande. No existe muesca separativa de las regiones dorsales y ventrales (Fig. 13).

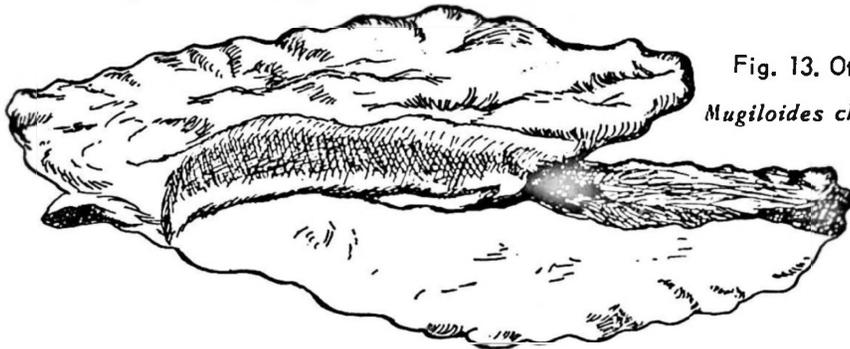


Fig. 13. Otolito de *Mugiloides chilensis*.

Tabla N° 4.- Datos referentes a los otolitos de *Mugiloides chilensis* (h = hialino)

Talla pez mm.	Largo Otolito mm.	Ancho otolito mm.	Borde	Anillos n°
370	8	3,3	h	4 - 5
423	7,8	3,05	h	8

4.8 Familia APLODACTYLIDAE

Especie: *Aplodactylus punctatus*

Nombre vulgar: Jerguilla.

El otolito sacular de la jerguilla es bastante alargado de rostro muy saliente y aguzado. El antirostro conspicuo, alargado y de terminación roma, más o menos es 1/3 del tamaño del rostro. La cisura es profunda y angular, se continúa casi en el surco mediano que es muy profundo el cual prácticamente divide el otolito en dos porciones. El área ventral con crestas elevadas y una pequeña hendidura en su reborde posterior y con una parte dorsal lisa, curvada y provista de ligeras ondulaciones; terminando esta área en una escotadura con dos dientecitos. El borde ventral es prácticamente recto hasta la terminación de la masa ventral, luego se eleva en la región laminar caudal. El borde ventral posee dientecillos muy pequeños y finos. La parte ascendente de este borde es lisa. El extremo posterior ventral posee escotaduras. El ostium es amplio y se encuentra comunicado con la cauda que desemboca en la región laminar del otolito en la parte posterior, para luego expandirse por debajo de las crestas ventral y dorsal. En la cara externa son visibles las marcas de Invierno, siendo posible individualizar el núcleo y el estatocito del otolito. Las irregularidades de su contorno son visibles, es decir el rostro se encuentran claramente separado del antirostro por la cisura angular; la parte posterior se encuentra hendida, el borde dorsal es curvo, el borde ventral es recto y lo recorre hileras de finos dientes.

La relación entre el largo y el ancho del otolito se encuentra representado en la figura 15; mientras que la relación del largo del pez con la longitud del otolito se encuentra graficado en la figura 16. (Tabla Nº 5).

La ecuación que resume esta última relación es:

$$L_{ot} = 6,73 + 0,844 T$$

(L_{ot} = Largo del otolito y T = talla del pez en mm.).



Fig. 14. Otolito de *Aplodactylus punctatus*.

Tabla N° 5.- Datos referentes a los otolitos de *Aplodactylus punctatus*.
(Muestra del 26 Agosto 1963).

Falla pez cm.	largo	ancho	Otolito n° anillos	borde	Sexo
41	89	40	5	h	H 3
39	71	28	4-5	h	H
38	65	28	4	o	H
41	84	41	4	o	H.8
33	63	29	3	h	H 5
33	61	27	4-5	h 7	H 3
35	73	33	-	o	H 5-6
41	76	33	3	o	H 6
42	76	41	3	h	H 5
36	78	33	3	h	H 3
35	72	31	-	-	H 3
39	91	38	5-7	h	H 4
40	85	30	4-5	h	M 5
35	73	32	4	h	H 3
29	66	28	-	-	M 7
36	70	35	4	h	H 5
41	100	36	4	o	H 3
32	63	27	4	h	M 5
37	83	33	3	o	M 5
38	80	32	5-7	h	M 5
31	79	34	4	h	H 4
41	77	35	3	o	M 6
37	75	28	4-6	h	H 4
32	63	28	3	h	H 3
37	70	33	4	h	H 4
33	69	27	3	o	M 5
34	66	29	4	h	H 3
32	65	30	4	h	M 4
41	75	35	4-5	h	H 3
42	75	36	4	h	H 4
41	99	37	3	h	H 4
34	70	31	4	h	H 8
40	79	34	4	h	H 7
37	74	35	3-4	o	H 4
38	70	32	3	o	H 4
37	86	39	4-5	h	H 4
43	72	35	3	h	H 3
37	59	29	3	h	H 3
30	60	29	4	h	H 6
29,5	74	30	3	h	H 4
36,5	70	32	7-8	h	H 4
39	65	31	3	h	H 3
38	81	36	3	o	H 4
39	82	38	3-4	h	H 6
41	72	29	3-4	h	H 3
35	79	33	3	o	H 4
45	57	29	3	h	M 5
30	78	33	4	h	H 4
35	68	29	2-4	o	H 3

(En las medidas dadas para el otolito una div = 1/15 mm.; o = borde opaco; h = borde hialino; H = hembra, M = macho).

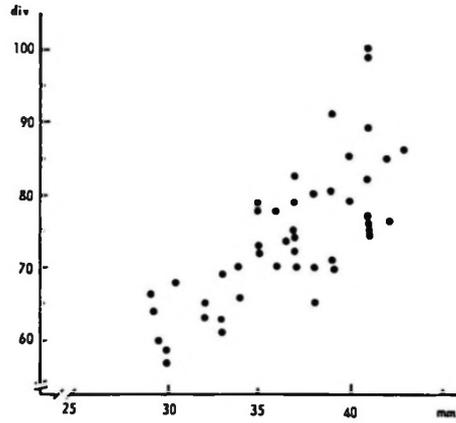


Fig. 15
Relación largo/ancho otolito de
Aplodactylus punctatus.

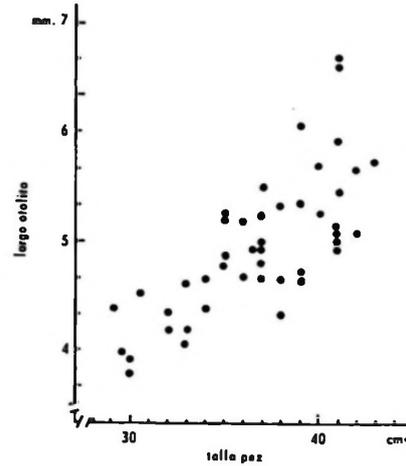


Fig. 16
Relación del largo del pez con la
longitud del otolito *Aplodactylus*
punctatus.

4.9 Familia LABRIDAE

Especie: *Pimelometopon darwini*

Nombre vulgar: Peje perro.

Los otolitos son bastante macizos, con las áreas dorsal y ventral semitransparente, el borde superior es liso, pero con una escotadura en la parte posterior mediana. El borde tiene una pendiente abrupta en su comienzo rostral para terminar en forma más suave pero también ascendente.

El canto ventral es liso, pero con irregularidades y concreciones. Es un otolito bastante alto por lo que sus bordes asemejan acantilados de bordes redondeados.

Rostro y antirostro se encuentran unidos, por una pequeña lámina en la parte basal. El rostro se encuentra curvado hacia el vientre y posee una punta hendida. El antirostro no aparente, al faltar la cisura. La parte inferior del borde caudal es más bien recto, en un ángulo aproximado de 45°, después se continúa en un ángulo obtuso. El surco es profundo, pero esta profundidad disminuye en la parte central del otolito. El ostium es amplio, pero de límite inferior curvo, se encuentra abierto hacia la cisura. La cauda es abierta, amplia y semejante a un abanico, el surco se continúa en ella y forma una pequeña excavación laminar. En el área dorsal se puede distinguir una masa bastante conspicua junto al foso del surco mediano. En el área ventral existe una cisura poco profunda paralela al surco mediano. El área superior es del mismo ancho que la inferior.



Fig. 17. Otolito de *Pimelometopon darwini*.



Fig. 18. Otolito de *Cheilodactylus variegatus*.

4.10 Familia CHEILODACTYLIDAE

Especie: *Cheilodactylus variegatus*

Nombre vulgar: Alpargatas, Bilagay.

Los otolitos son bastantes alargados, con el canto dorsal y ventral casi paralelos, el borde dorsal presenta ondulaciones pequeñas dando al canto el aspecto aserrado.

El rostro y el antirostro están separados, aunque es posible que se junten al crecer entre ambos una lámina. El rostro es ancho y espatulado; el antirostro es más delgado que el rostro, se encuentran separados por una cisura escotada. El surco es poco excavado pero ancho. El ostium se encuentra abierto, la cauda está ligeramente demarcada, no alcanza el borde mismo del otolito. Las paredes del surco son más o menos paralelas. Las superficies de las áreas superior e inferior, son lisas. El extremo caudal posee un borde laminar y expandido.

Tabla N° 6.- Datos referentes a los otolitos de *Cheilodactylus variegatus*

Talla Pez mm.	Otolito		anillos	Sexo
	Largo máximo mm.	Ancho máximo mm.		
300	5,3	2,0	4+	M 5
360	6,8	2,25	4	-
360	6,7	2,12	4	M 5
255	4,8	1,72	3+	H 2
350	5,3	2,5	5	H 5
240	4,6	1,86	-	-
360	6,0	2,0	-	-

De acuerdo con los datos obtenidos por los diversos ejemplares, y mediante el método de los cuadrados mínimos, se calculó la ecuación para ejemplares de una talla entre los 240 mm y 360 mm.

$$Y = 2,85 + 1,22 X$$

que relacionan el largo del otolito (Y en mm.) con la talla del pez (X en mm).

4.11 Familia SCIANIDAE

Especie: *Sciaena deliciosa*

Nombre común: Corvinilla.

Los otolitos son brillantes y macizos de aspecto globoso, sin rostro ni antirostro aparente, sólo existe en la parte superior frontal dos pequeñas hendiduras con la parte frontal ancha y redondeada. En la cara externa existen formaciones globulosas aglomeradas como un macizo central. Anillos de crecimiento no son visibles en absoluto. El borde inferior con una pronunciada curva ascendente en la parte frontal, luego una curvatura central para continuarse después de un pequeño intervalo en una curvatura más cerrada que forma el extremo inferior de la parte posterior; el borde posterior es liso con tenues ondulaciones. El borde superior casi recto confluyente con el rostro. El ostium es amplio y espacioso, tiene forma de un corazón. Su altura está contenida 1,7 veces en el ancho máximo del otolito. La curvatura inferior del ostium se desplaza hacia el centro del otolito mientras que la curvatura del borde superior queda algo rezagada, pero posee una jiba en el punto de unión con la cauda. La cauda también es amplia y espaciosa, recuerda el mango curvo de un bastón, es ciega. El extremo se adelgaza y recurva hacia el vientre, de cuyo borde se mantiene a una distancia aproximada de un 1/3 de la distancia que queda entre el borde del surco y el borde del otolito. Al medir el ancho de las áreas en la parte mediana del otolito, se encuentra que el área superior está contenida tres veces en la inferior. (Fig. 19).

Para la relación talla del pez longitud del otolito se encontró la siguiente ecuación:

$$Y = 18,254 + 0,2368 X$$

X = talla del pez; Y = largo del otolito expresado en divisiones oculares cada una de las cuales es igual a 2/15 de mm. Los cálculos en base al método de los cuadrados mínimos se hizo con una muestra de 86 ejemplares. (Arkin & Colton, 1948).

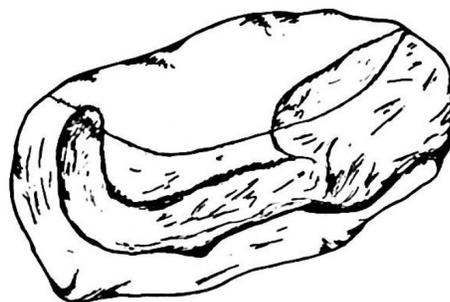


Fig. 19. Otolito *Isacia conceptionis*.

Fig. 20. Otolito de *Sciaena deliciosa*.

4.12 Familia POMADASIDAE

Especie: *Isacia conceptionis*

Nombre común: Cabinza.

Estos otolitos son semitransparentes, ovalados y de extremos aguzados, recordando la forma de una S. En la cara externa son visibles anillos y bandas de crecimiento. Hay una estría pronunciada en la parte mediana del canto dorsal. El borde dorsal es ondulado y curvo, pero más bien liso en la parte ventral. El rostro es ancho, aguzado, el borde interno es recto, mientras que la parte externa es curva, el antirostro es muy pequeño; la cisura es angular pequeña, de ella se desprende el surco hacia el interior del otolito. El canal central es angosto en su parte mediana. El ostium se expande y toma la parte mediana del rostro y de la cisura que parece penetrar en él. La cauda es de extremo ciego, curva y reclinada sobre el vientre; es mas o menos profunda

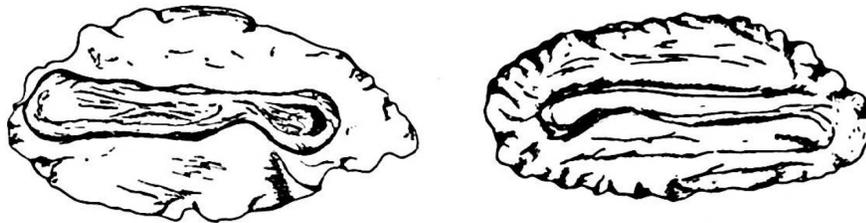


Fig. 21. Otolito de *Genypterus chilensis*. Fig. 22. Otolito de *Genypterus maculatus*.

más ancha en su parte mediana.

El ancho del área superior está contenido aproximadamente 1,5 veces en el del inferior, junto al canal central existe una cresta no muy elevada y junto a sus pies se encuentra un pequeño surco longitudinal.

4.13 Familia OPHIDIDAE

Especie: *Genypterus chilensis*

Nombre vulgar: Congrio colorado.

Los otolitos saculares de esta especie son de consistencia maciza, blancos brillantes al natural, de forma generalmente ovalada. En ejemplares jóvenes el canto ventral se presenta liso, inclinado en línea recta, confluyente hacia la cauda; en los adultos se presenta ondulado y de líneas más curvas.

El borde dorsal también es liso, pero más curvo cuando joven; cuando adulto es festoneado y la ligera muesca de la región caudal presente en los jóvenes, se ahonda y acentúa.

El rostro es curvo inclinándose hacia el vientre; el antirostro no aparente. La parte caudal es bastante alargada y lisa cuando joven, luego se recurva hacia arriba en los individuos de mayor edad; junto al canal central existe un delgado surco que rodea las áreas de la cauda y ostium. El ostium aparece como una pequeña meseta, abierto en su extremo, el borde superior interno es curvo, existiendo una estrangulación en el surco mediano, mientras que el borde inferior es recto. La cauda es cerrada, con un canal lateral hacia arriba en el ejemplar joven, en el adulto sus paredes son recurvadas. En general, al comparar ejemplares adultos y jóvenes, las rectas se han suavizado y el surco se adelgaza haciéndose más tenue.

En la cara externa se ven anillos delgados de crecimiento, existiendo además estrías longitudinales. (Fig. 21).

Tabla Nº 7.- Datos referentes a los otolitos de *Genypterus chilensis*

Talla Pez mm.	Otolito	
	Largo mm.	Ancho mm.
370	9,0	4,25
504	10,0	5,40

4.13.2 Especie: *Genypterus maculatus*.

Nombre vulgar: Congrio negro

Los otolitos son ovalados, no poseen rostro ni antirostro aparente. El canto dorsal es ondulado y el ventral más bien liso. El surco central es poco profundo, es algo difícil visualizar la cauda, que alcanza hasta 1/4 del área posterior; el ostium es abierto y asemeja a un embudo. Las áreas superior e inferior son lisas, escarpadas y redondeadas.

No son visibles los anillos de crecimiento en la cara externa. De las crestas y ondulaciones del borde dorsal, emergen estrías que penetran en el campo de la cara externa. (Fig. 22). El otolito estudiado pertenece a un pez de 345 mm. con un otolito de 8,7 mm.

5. AGRADECIMIENTOS

Muyen especial a los señores Tsumaki y Arteaga de la firma Mitsui y Cía. a la Srta. Juana E. Lay por la confección de los dibujos, al Sr. Jorge Tomicic por su ayuda en la computación de las ecuaciones de regresión, ambos Biólogos del Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile, Antofagasta. A mi amigo y colega Krisler Alveal, por su ayuda en la consulta bibliográfica en la Estación de Biología Marina de Montemar y a mi esposa, Profesora Esther Navea, por la lectura y corrección del manuscrito.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ARKIN & COLTON

1948 An outline of Statistical Methods., College Series. Barnes & Noble Inc. New York.

BALON, E.

1958 The Development of Scales in *Rutilus rutilus* (L) and *Leucaspis delineatus* (Heck) In. OTS. 60-21490.- pp. 145-154.

CHUGONOVA, N. I.

1959 Age and Growth Studies in Fish. A systematic Guide for Ictiologist. Trad. del Ruso OTS. 61-31036 National Science Foundation. Wash. D. C. Jerusalem.

GRAHAM, MICHAEL

1956 "Sea Fisheries. Their Investigation in the United Kingdom". Edward Arnold Publ. Ltd. London pp. 487.

HUREAU, J. C.

1962 Etude descriptive de l'otolithe (sagitta) de quelques teleosteés antarctiques. Bull. de la Soc. Zoologique France. 87 (5-6): 533-546.

JENSEN, ALBERT

1958 Time of formation of scale annuli. In "Some Problems for Biological Fisheries Survey and Technique for their solution". ICNAF Special Publ. N° 1. pp. 193-197.

JONES, R.

1958 Lee's phenomenon of "Apparent change in growth rate with particular reference to haddock and plaice. ibidem pp. 229-242.

LOWESTEIN, O.

1957 The sense organs: The acoustic lateralis system. Chapter II Part 2. In "The Physiology of Fishes" 2 Behavior. M.E. Brown Ed. Academic Press. N. Y.

NORMAN, J.R.

1951 A History of Fishes. A.A. Wyn. Inc. New York 463 pp.

SANZ-ECHVERRIA

1950 Notas sobre los otolitos de peces procedentes de las costas del Sahara. 2a Parte. Boletín Instituto Español de Oceanografía N° 27 pp. 14.

SAETERSDAL, G.

1958 Use of Otolith and scales of the Artic Haddock. In "Some Problems for Biological Fishery Survey and Techniques for their solution" ICNAF Special Publication N° 1 pp. 201-206.

SHERRIF, CATHERINE

1922 Herring Investigations. Report on the mathematical analysis of random samples of herrings. Sci.Inves.Fish.Soc. 1.

WALFORD, L.

1946 A new method describing the growth in animal. Biol. Bull. 90 (2).

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Moluscos Bivalvos
en
Pesquerías Chilenas

C. Osorio y N. Bahamonde
Museo Nacional de Historia Natural y
Centro de Investigaciones Zoológicas,
Universidad de Chile

SANTIAGO DE CHILE
NOVIEMBRE 1968

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	...
2. CLAVE DE MOLUSCOS LAMELIBRANQUIOS COMESTIBLES DE CHILE	...
3. GLOSARIO E ILUSTRACIONES DE CARACTERES TAXONOMICOS	...
4. ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL	...
MYTILIDAE,	
<i>Mytilus edulis chilensis</i>	...
<i>Choromytilus chorus</i>	..
<i>Aulacomya ater</i>	...
<i>Perumytilus purpuratus</i>	..
<i>Semimytilus alcosus</i>	..
OSTREIDAE	...
<i>Ostrea chilensis</i>	...
PECTINIDAE	..
<i>Chlamys (Argopecten) purpurata</i>	...
VENERIDAE	...
<i>Protothaca thaca</i>	..
<i>Ameghinomya antiqua</i>	..
<i>Eurhormalea rufa</i>	...
<i>Eurhormalea lenticularis</i>	...
<i>Eurhormalea exalbida</i>	...
GARIDAE	...
<i>Gari solida</i>	..
<i>Tagelus dombeii</i>	...
SEMELIDAE	...
<i>Semele solida</i>	...
MESODESMATIDAE	..
<i>Mesodesma donacium</i>	...
MACTRIDAE	...
<i>Mulinia</i> sp.	...
SOLENIDAE	...
<i>Ensis macha</i>	...
PHOLADIDAE	...
<i>Pholas (Thovana) chiloensis</i>	...
5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS COMPLEMENTARIAS	...

Biol. Pesq. Chile	Nº 3	pp. 69 - 128	Santiago (Chile) Novbre. 1968
-------------------	------	--------------	-------------------------------

LOS MOLUSCOS BIVALVOS EN LAS PESQUERIAS

CHILENAS.

Cecilia Osorio
Nibaldo Bahamonde

1. INTRODUCCION:-

Desde tiempos prehistóricos los pueblos que han habitado las actuales costas chilenas han tenido oportunidad de obtener, principalmente en la zona intermareal, un gran número de especies comestibles, SCHIAPPACASSE y NIEMAYER (1966) dan cuenta del hallazgo de ejemplares de "Choro" (Choromytilus chorus), "Chorrito maico" (Perumytilus purpuratus), "Machas" (Mesodesma donacium), "Taca" (Protothaca thaca), "Almeja dulce" (Mulinia sp.), "Almejas" (Eurhomalea sp.) y "Ostion" (Chlamys (Argopecten) purpurata) en conchales, con predominio de choros y machas (1).

Con anterioridad GIGOUX (1936) ha entregado una lista de las especies de moluscos que se han encontrado en los conchales, además de las ya nombradas por SCHIAPPACASSE y NIEMAYER, menciona: Semele solida, Solen dombeyi (2), Macrocallista pannosa, esta última posiblemente fue utilizada como objeto de adorno; las que por su escasa abundancia deben haber tenido valor secundario dentro de la alimentación.

Las Estadísticas Pesqueras actuales permiten constatar que la mayor parte de las especies consumidas en aquellas épocas constituyen aun recursos importantes para la economía nacional (Cuadro I).

La producción de Moluscos Bivalvos se engloba en las Estadísticas dentro del rubro "Mariscos", que incluye además Crustáceos (camarones, langostas, langostinos, jaibas y picorocos), Equinodermos (erizo blanco), Tunicados (piures) y otros Moluscos (locos, calamares y jibias).

- (1) Probablemente el estudio de los caracteres biométricos de los ejemplares obtenidos en yacimientos arqueológicos puedan permitir en el futuro tener una buena idea de las poblaciones de Moluscos que existieron en tiempos pasados.
- (2) Nombre actual: Tagelus dombeii.

Inicialmente las Estadísticas han mostrado que gran parte de la producción pesquera estaba dado por este rubro "Mariscos" (1955, 17,7% mariscos; 82,3 % peces) y sólo en los últimos años, con la iniciación de las faenas de arrastre y la intensificación de la pesca de cerco, las capturas de peces se han incrementado considerablemente (1966, 4,6% mariscos; 95,4 % peces). La incidencia de los diferentes rubros en la extracción pesquera chilena puede ser observado en la figura 1.

El mayor desarrollo de las actividades marisqueras en etapas iniciales deben atribuirse a condiciones naturales de la costa chilena: La presencia de aguas con salinidad relativamente baja y las grandes mareas que se observan en esta área facilitan en gran parte las labores de recolección de aquellos moluscos que tienen aceptación para el consumo de las poblaciones humanas, este mismo hecho ha repercutido en el último tiempo sobre la disponibilidad de materia prima ya que la pesca de estas especies en general se lleva a cabo en forma masiva con una explotación casi total de los bancos existentes. Aparentemente las actuales medidas de protección parecen ser insuficientes para contener la desaparición de algunas de las especies explotadas en aquellas áreas en que la extracción es particularmente intensiva.

Para mejorar el control de las especies que se extraen es indispensable:

1° Afinar las Estadísticas Pesqueras de tal manera que estas reflejen fielmente los rubros y cantidades obtenidas en cada caso.

2° Estudiar los ciclos biológicos de las especies de importancia económica de tal modo que no sólo se conozcan las variaciones que experimentan las poblaciones naturales en áreas definidas, sino que podamos además establecer las oscilaciones que ocurren en toda su área de dispersión.

3° Adaptar los controles sobre la explotación (vedas) a los resultados biológicos obtenidos.

4° Proceder a la realización de cultivos artificiales de todas estas especies basándose en los resultados de los estudios biológicos que se han realizado. Desde este punto de vista nos parece de gran interés los cultivos experimentales que se realizan en este momento en forma coordinada entre el Departamento de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura y el Instituto de Fomento Pesquero, por lo cual debería estimularse la continuación de estas experiencias.

El trabajo que ahora se presenta tiene como principal objetivo dar una sinopsis del conocimiento actual de los Moluscos Lamelibranquios en las Pesqueras de Chile y consta de: una clave para su identificación y fichas sinópticas de las diferentes especies.

Para la realización del presente estudio se ha contado con la colaboración de: Sres. Jefes de Oficinas Coordinadoras de Pesca, Dres. Julio Orrego N. y Rene Maturana C.; Inspectores de Pes-

CUADRO I

Producción de Moluscos Lamelibranquios por especies (*)
(Producción total y elaborado en toneladas)

Año	Almeja	Berberecho	Cholga	Chorito	Choro	Macha	Ostion	Ostra
1946	648		7570	7094	418	358	74	264
1947	451		5465	4090	93	393	152	335
1948	607		4504	4374	641	522	352	275
1949	818		4197	5046	532	530	168	471
1950	901		5140	5097	679	471	387	491
1951	913		5267	6874	148	668	262	598
1952	1032		7961	6317	506	1707	64	872
1953	754		5775	3617	144	1732	363	825
()	(104)		(2994)	(216)			(2)	
1954	2055		11292	8928	17	1979	207	615
			(5553)	(5256)				
1955	3072		13905	9654		1928		277
			(7630)	(4877)		(80)		
1956	3125		13048	8421		1725		228
			(4059)	(2826)		(26)		
1957	3457		15030	9287	35	1530		250
			(5567)	(4069)				
1958	2755		13745	7386	29	1044		198
1959	2052		12885	7825	25	1130	48	229
			(8963)	(5157)		(97)		
1960	2131		7030	2950	82	1015		140
			(3943)	(1810)		(19)		
1961	1792	79	10249	5201	379	1795		6
		(79)	(7354)	(3691)		(0.6)		
1962	2264	83	12693	6452	139	2068	10	41
	(22)	(83)	(9568)	(4552)	(10)	(10)		
1963	3707	27	14618	6504	43	1541		43
	(45)	(27)	(10890)	(4411)				
1964	6066	331	16602	7403	31	2815		42
	(14)	(331)	(11632)	(5119)		(0.4)		
1965	6289	497	11243	9219		2549		50
	(3)	(497)	(7140)	(6647)		(192)		
1966	6727		15266	7285	96	2006		47

(*) Datos Estadísticos según el Departamento de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura.

() Elaborado.

Almejas: Comprende diversas especies de Veneridos principalmente de los géneros *Protothaca*, *Amebinomya*, *Eurhoma*.

Berberechos: *Tagelus dombeii* (LAMARCK)

Cholgas: *Aulacomya ater* (MOLINA)

Choritos: *Mytilus edulis chilensis* HUPE

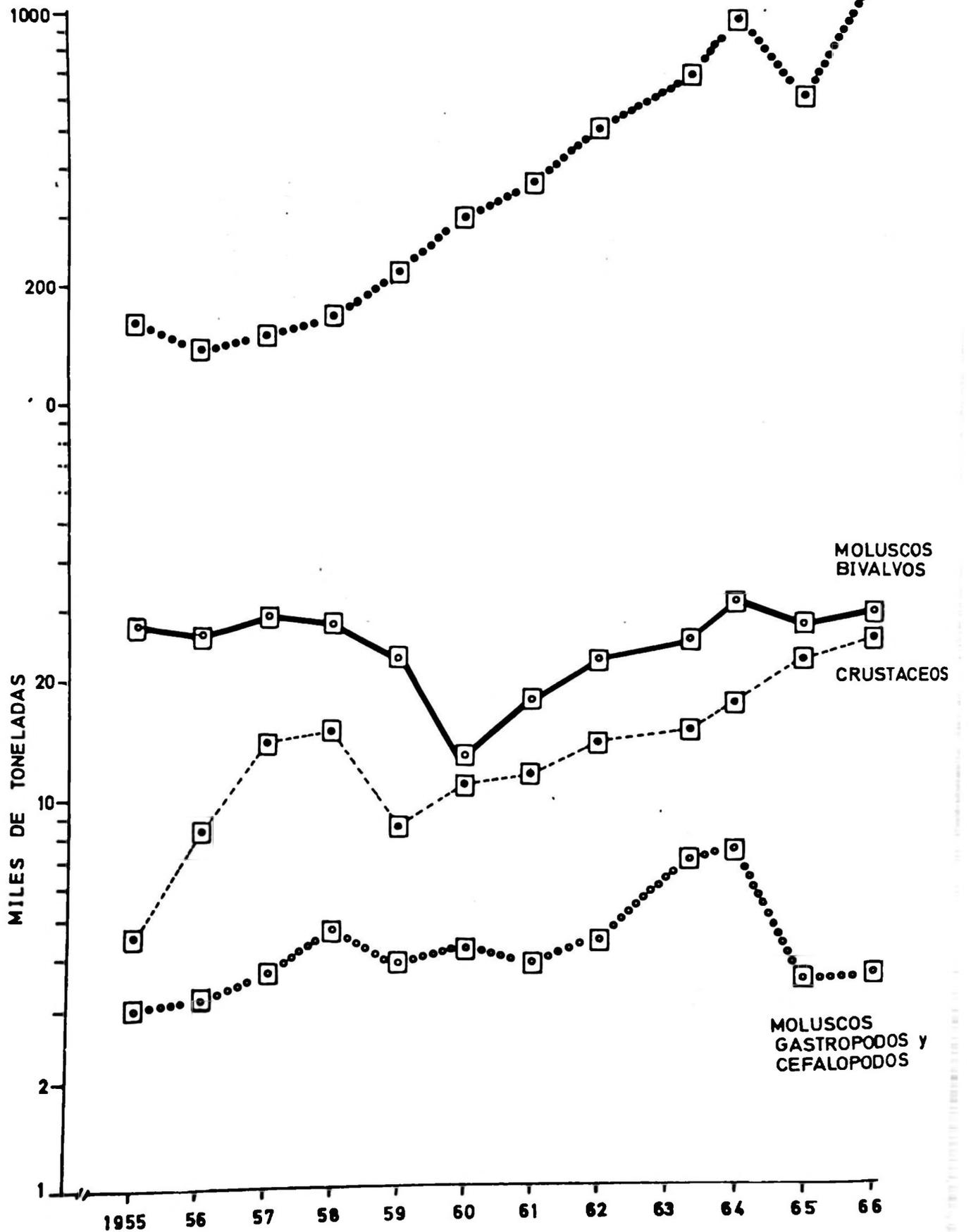
Choros: *Choromytilus chorus* (MOLINA)

Machas: *Mesodesma donacium* (LAMARCK)

Ostiones: *Cblamys (Argopecten) purpurata* (LAMARCK)

Ostras: *Ostrea chilensis* PHILIPPI

Fig. 1. Extracción Pesquera Chilena. (1955-1966).
En miles de toneladas (Escala logarítmica).



ca: Srta. Luisa Sanchez Ch., Sres. Guillermo Becar M., Humberto Gomez L., Gregorio Madinagoitia G., Sergio Mancilla S., Hector Maureira M., Oscar Rios R., Manuel Rivera G., Rolando Trautman C. y Renato Yañez N.; Sección Estudios Biológicos: Sras. Irma Vila P., Eliana Lozada L., Dr. Sergio Basulto del C., Sr. Ivan Solis U. y Sres. Tecnicos Pesqueros Alberto Schifferli Ch. y Luis Rojas; del Departamento de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura a quienes agradecemos su ayuda.

Al Sr Dagoberto Escarate, Humberto Jofre y Sergio Apeleo del Laboratorio de Fotografía del Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile.

2. CLAVE DE MOLUSCOS LAMELIBRANQUIOS COMESTIBLES DE CHILE.

- 1 (2) Valvas subcirculares o triangulariformes. 3
- 2 (1) Valvas oval alargadas o mitiliformes 23
- 3 (4) Con una sola impresión muscular desarrollada..... 5
- 4 (3) Con dos impresiones musculares, mas o menos de igual tamaño, ubicadas cerca del extremo anterior y posterior de cada valva.... 7
- 5 (6) Valvas desiguales, una de ellas fija al sustrato y sólo con estrías concéntricas de crecimiento.

Ostrea chilensis PHILIPPI, 1845.
(pag. 96)

- 6 (5) Valvas subiguales, libres, provistas de estrías crecimiento y de otras que irradian desde el umbo.
Chlamys (Argopecten) purpurata (LAMARCK), 1819
 (pag. 99)
- 7 (8) Concha subcircular u oval oblonga..... 11
- 8 (7) Concha triangulariforme..... 9
- 9 (10) Valva izquierda con un diente principal bipartido y dos laterales, uno anterior y otro posterior. Borde anterior y posterior casi de la misma longitud.
Mulinia sp
 (pag. 121)
- 10 (9) Valva izquierda sólo con dos dientes laterales. Borde anterior mucho mas largo que el posterior.
Mesodesma donacium (LAMARCK), 1818
 (pag. 118)
- 11 (12) Con dos o tres dientes cardinales muy conspicuos en la charnela, sin dientes laterales..... 13
- 12 (11) Dientes cardinales de la charnela practicamente invisibles a simple vista, dientes laterales muy sobresalientes generalmente de color rojizo.
Semele solida (GRAY), 1828
 (pag. 116)
- 13 (14) Charnela con tres dientes cardinales en cada valva, el mediano bifido. Concha sin periostraco..... 15
- 14 (13) Charnela con dos dientes cardinales en cada valva, seno paleal profundo, redondeado, superficie lisa de color blanco. Concha con periostraco
- Gari solida (GRAY), 1828
 (pag. 113)
- 15 (16) Superficie con estrías radiales y concéntricas bien marcadas..... 21

16 (15) Superficie sólo con estrías concéntricas,
si las hay radiales, muy debilmente
marcadas..... 17

17 (18) Con lúnula muy conspicua..... 19

18 (17) Con lúnula poco conspicua o sin ella,
bordes anteriores de las valvas comprimido.

Eurhomalea rufa (LAMARCK) 1818
(pag. 107)

19 (20) Con estrías concéntricas poco sobresaliente
concha subcircular.

Eurhomalea lenticularis (SOWERBY), 1835
(pag. 110)

20 (19) Con estrías concéntricas muy sobresalientes,
lamelares, bordes anteriores normales,
concha oval oblonga.

Eurhomalea exalbida (CHEMNITZ), 1795
(pag. 111)

21 (22) Seno paleal largo, alcanza aproximadamente la
mitad de la concha.

Protothaca thaca (MOLINA), 1782
(pag. 102)

22 (21) Seno paleal corto, dirigido hacia arriba,
solo alcanza a un tercio de la longitud
de la concha.

Ameghinomya antiqua (KING), 1831
(pag. 105)

23 (24) Concha mitiliforme..... 25

24 (23) Concha no mitiliforme..... 33

25 (26) Solo con estrías concéntricas..... 29

26 (25) Con estrías radiales y concéntricas..... 27

27 (28) Charnela con un solo diente,
umbos puntiagudos.

Aulacomya ater (MOLINA), 1782
(pag. 88)

- 28 (27) Charnela con varios dientes pequeños,
casi iguales.

Perumytilus purpuratus(LAMARCK) , 1819
(pag. 92)

- 29 (30) Con dientes en la charnela..... 31

- 30 (29) Sin dientes en la charnela.

Semimytilus algosus (GOULD) , 1850
(pag. 94)

- 31 (32) Un diente en la valva derecha y dos en
la valva izquierda.

Choromytilus chorus (MOLINA), 1782
(pag. 86)

- 32 (31) Con numerosos dientecillos subiguales
en ambas valvas.

Mytilus edulis chilensis HUPE , 1854
(pag. 82)

- 33 (34) Concha con cuatro piezas accesorias
en el umbo.

Pholas (Thovana) chiloensis (MOLINA), 1782
(pag. 125)

- 34 (33) Sin piezas accesorias en el umbo..... 35

- 35 (36) Charnela ubicada casi en la mitad
de la concha. Borde anterior y posterior
redondeados.

Tagelus dombeii (LAMARCK) , 1818
(pag. 114)

- 36 (35) Charnela muy proxima al borde anterior.
Extremo anterior redondeado y posterior
oblicuo.

Ensis macha (MOLINA) , 1782
(pag. 123)

3. GLOSARIO E ILUSTRACIONES DE CARACTERES

TAXONOMICOS

Con el objeto de facilitar el uso de la clave y el manejo de las descripciones adjuntas, se da una lista de términos frecuentes en ellas y se acompañan las figuras 2 y 3 que muestran la situación de las estructuras morfológicas de la concha que tienen valor taxonómico. Debe advertirse que no todas los caracteres señalados se encuentran en las especies chilenas aquí tratadas.

Diente bífido= es aquel que se encuentra dividido en su extremo libre.

Diente bipartido= es aquel que se encuentra dividido desde su origen.

Dientes cardinales o principales= son aquellos ubicados inmediatamente por debajo de el umbo.

Diente lateral= aquel que se sitúa por delante o detrás de los cardinales.

Estrías radiales= líneas que se originan en el umbo y se dirigen a manera de rayos hacia los bordes de la concha.

Lamelas= esculturas sobresalientes de la superficie de la concha.

Mitiliforme= Concha con forma típica de mitílido ("choro", "chorito" "cholga").

Periostraco= Capa epidérmica que recubre exteriormente la concha, la cual a veces suele desprenderse.

Inequilateral= Valva cuyo umbo está próximo a uno de sus extremos.

Fig. 2

Valva de Lamelibranquio : vista internamente.

- a) Borde dorsal.
- b) Borde ventral.
- c) Borde anterior.
- d) Borde posterior.
- e) Impresiones musculares aductoras.
- f) Seno paleal.
- g) Línea paleal.
- h) Charnela.
- i) Umbo.
- j) Ligamento.

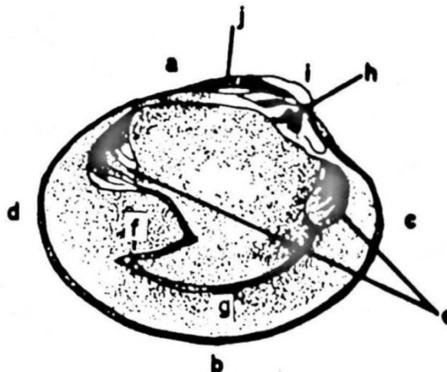
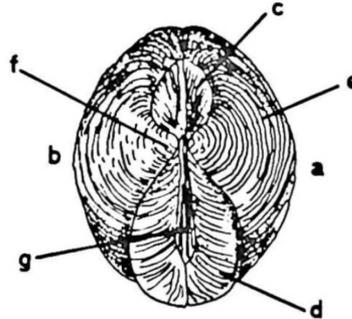


Fig. 3
Concha de Lamelibranquio : vista dorsalmente.

- a) Valva derecha.
- b) Valva izquierda.
- c) Lúnula.
- d) Escudo.
- e) Estrías concéntricas.
- f) Umbo.
- g) Ligamento.



4. ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

MYTILIDAE

Mytilus edulis chilensis HUPE, 1854

NOMBRE VULGAR:-

"Chorito"; "Dayes"; "Quilmahue"; "Mejillón chileno".

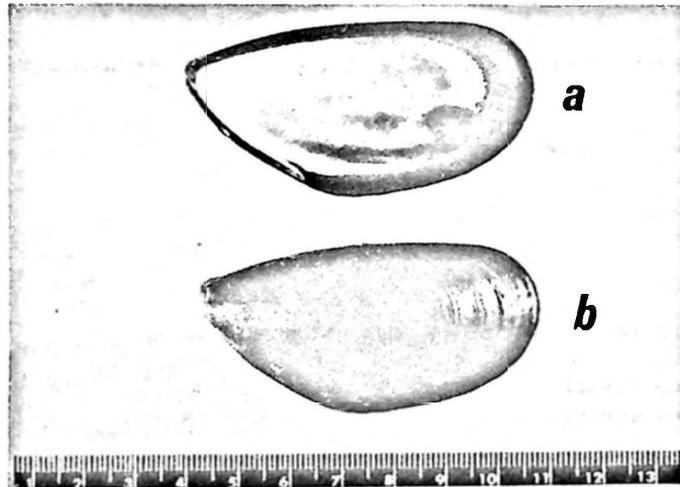


Fig. 4 . Valvas de Mytilus edulis chilensis HUPE
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

Mytilus chilensis HUPE in GAY , 1854, Hist. Fis. Pol.
Chile. Zool. 8 :309, pl. 5, fig. 4.

- Mytilus edulis LINNE, 1758. Syst. Nat. Regna Tria Nat. ed. 10. Holmiae, 1758, 1.
- Mytilus pellucidus PENNANT, 1777. The British Zool. 4th. ed Warrington, London. 4, XVI.
- Mytilus platensis ORBIGNY, 1846. Voy. Amer. Merid. Zool. 6 :645, pl. 85, fig. 3-4.
- Mytilus fischerianus TAPPARONE-CANEFRI, 1854. Viagg. "Magenta", Malac., :138, pl. 4, fig. 1-16
- Mytilus grunerianus REEVE, 1857. Conch. Icon. London, 10
- Mytilus chiloensis REEVE, 1857. Conch. Icon. London, 10.
- Mytilus obesus REEVE, 1858. Conch. Icon. pl. 8, fig. 31.
- Mytilus canaliculus DALL, 1876-1891. (no MARTYN, 1784). Moll. in KIDDER, J. H. Contribution to the Nat. Hist. of Kerguelen Island U. S. Nat. Mus. Bul. 3.
- Mytilus hupeanus MABILLE y ROCHEBRUNE, 1889. Miss. Cap. Horn. Moll., :118.
- Mytilus infumatus ROCHEBRUNE y MABILLE, 1889. Miss. Cap. Horn. Moll. :118.
- Mytilus violaceus CLESSIN, 1889 (no LAMARCK, 1819). in MARTINI, F. H. W. und CHEMNITZ, J. H. Syst. Conch. Cab. Nürnberg. 8 (3).
- Mytilus (Eumytilus) patagonicus JUKES - BROWN, 1905 (no HANLEY, 1843; ORBIGNY, 1846). A review of the genera of the family Mytilidae. Malacol. Soc. London. Proc. 6 .
- Mytilus edulis patagonicus IHERING, 1907. (no HANLEY, 1843; ORBIGNY, 1846). Les Moll. Foss. du Tertiaire et du Crétacé Superior de L'Argentine. Mus. Nac. Buenos Aires. Anales Ser. 3, 7, XIII.
- Mytilus patagonicus CARCELLES, 1950. (no HANLEY, 1843; ORBIGNY, 1846). Cat. Mol. Mar. Patagonia. Rev. Mus. Nahuel Huapi. 2 :76, pl. IX. fig. 70.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Se caracteriza por su concha mitiliforme, de tamaño mediano, provisto sólo de estrías concéntricas de crecimiento y recubierta de un periostraco pardo negruzco a violáceo. Su borde dorsal es anguloso en la porción central, mientras el borde ventral es casi recto. Los umbos son agudos y están ligeramente inclinados.

La charnela está provista de numerosos dientecillos subiguales, visibles generalmente a simple vista o con escaso aumento.

La superficie interna es nacarada y de color violáceo.

Tamaño:- Alcanza hasta 10.6 cm. de longitud.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se ha encontrado en Chile entre Iquique y el Estrecho de Magallanes. Su área de dispersión incluye en

la costa Atlántica a la Republica Argentina, llegando hasta el norte de Brasil.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Se consume en el país en estado fresco, o en conservas. La producción durante 1965 ha sido de 9.219.4 toneladas.

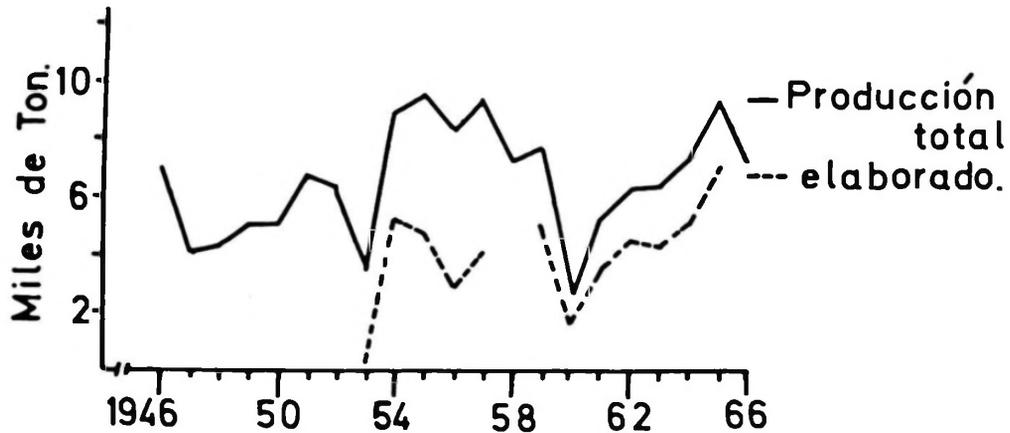


Fig. 5. Producción de *Mytilus edulis chilensis* en Chile. 1946 - 1966.

LEGISLACION ACTUAL:-

Segun decreto N° 115 del 26 de Febrero de 1963 del Ministerio de Agricultura; está prohibida la extracción de esta especie entre el 15 de Agosto y el 30 de Octubre. Su talla mínima de captura es de 5 cm. de longitud máxima.

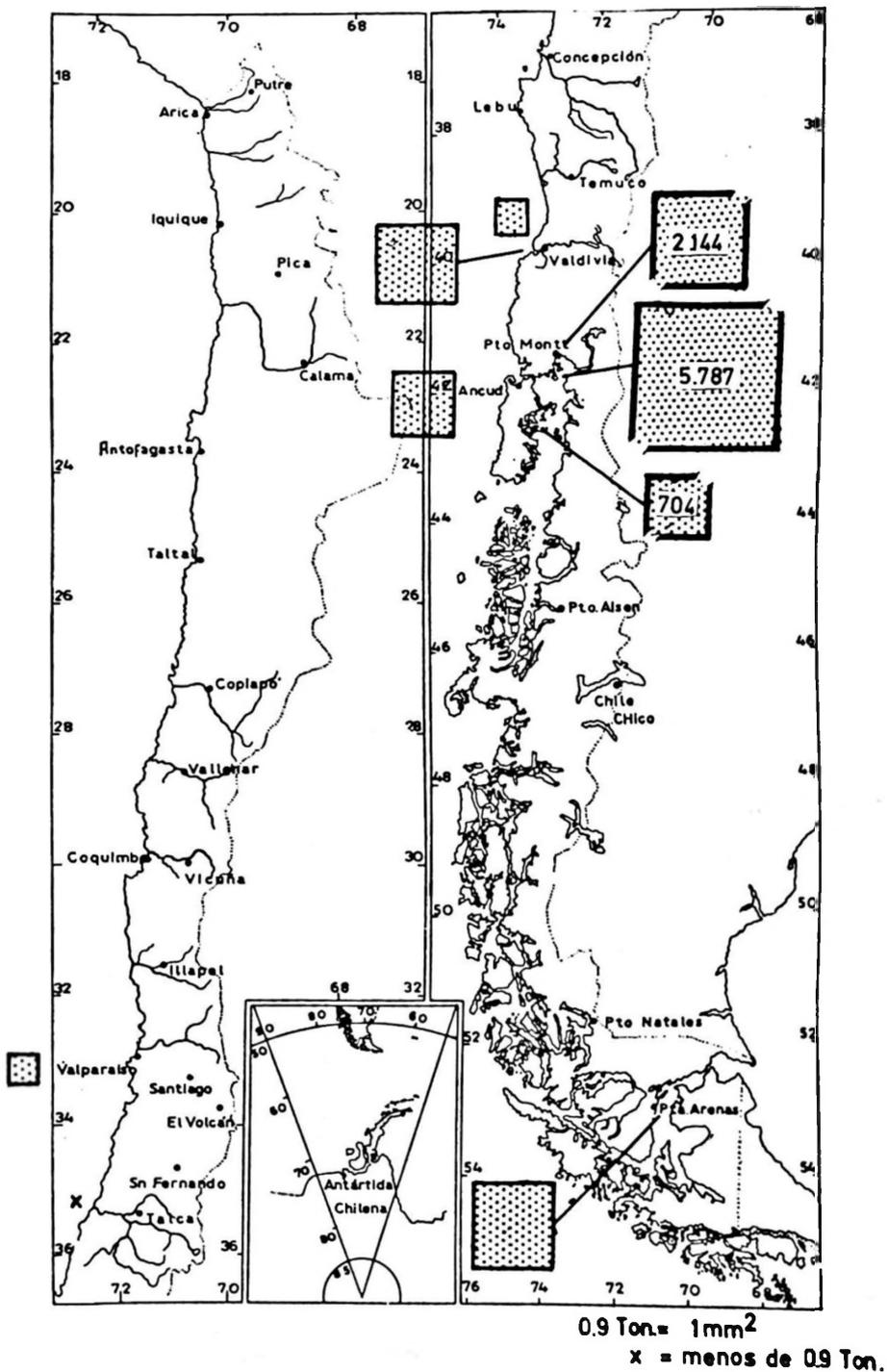
DATOS BIOLÓGICOS:-

Estudios realizados por LOZADA (1967) en la Ensenada de Nercon, Estero de Castro (Lat. 42°30' S.; Long. 73°46' W.) demuestra que *Mytilus edulis chilensis* HUPE, tiene sexos separados; en los machos el manto es de color crema amarillento y en las hembras de color crema anaranjado. Excepcionalmente se encuentran ejemplares hermafroditas que presentan ambos colores, en áreas bien delimitadas.

CHIPPERFIELD (1953) ha comprobado que la fecundación es externa.

De acuerdo con LOZADA (1967) el desove se realiza en la Ensenada de Nercon entre Septiembre y Febrero, existiendo relación directa entre madurez sexual y aumento de la temperatura; el desove comienza aparentemente cuando la temperatura del agua es superior a 11° C.

Fig. 6. Producción de choritos (*Mytilus edulis chilensis*) 1965



Choromytilus chorus (MOLINA), 1782

NOMBRE VULGAR:-

"Choro".

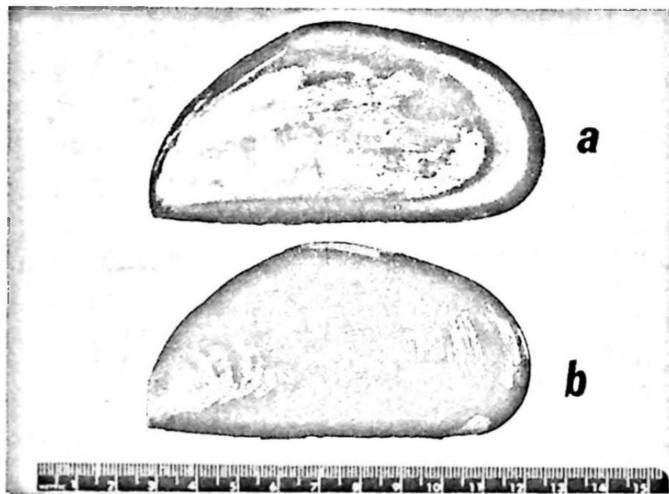


Fig. 7. Valvas de Choromytilus chorus (MOLINA)
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

- Mytilus chorus MOLINA, 1782. Stor. Nat. Chile. :202.
Mytilus albus MOLINA, 1782. Stor. Nat. Chile. :348.
Mytilus latus LAMARCK, 1819. (no LINNE, 1758). A-nim. sans vert. 6 :122.
Mytilus unguulatus LAMARCK, 1819; VALENCIENNES, 1833 in HUMBOLDT et BONPLAND. Rec. Obs. Zool. 2 :123, pl. 49, fig. 1.
Mytilus chilensis CUNNINGHAM, 1871, (no HUPE, 1854). Notes Nat. Hist. Strait Magellan, :155, fig 2.
Mytilus (Chloromya) chorus JUKES-BROWN, 1905. Proc. Malac. Soc. London, 6 :218.
Choromytilus chorus SOOT- RYEN, 1952. Rev. Soc. Malac. "Carlos de la Torre", 8 (3) :121.
Chloromya chorus AGEITOS de CASTELLANOS, 1957. Dept. de Inv. Pesq. :9.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Se caracteriza por su concha mitiliforme que alcanza gran tamaño y está provista sólo de estrías concéntricas. Esta recubierta por un periostraco negro o negro violáceo, por lo cual semeja mucho a Mytilus edulis chilensis HUPE, 1854 (pag. 82) Se diferencia claramente de esta última especie por la estructura de

la charnela la cual en Choromytilus chorus, está provista de un solo diente en la valva derecha y dos en la izquierda. El umbo es acuminado. El borde dorsal es anguloso en la porción central; mientras el ventral es ligeramente cóncavo.

Tamaño:- Alcanza hasta 17 cm. de longitud.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se han encontrado desde Callao, Perú hasta el Estrecho de Magallanes, extendiendo su área de dispersión por el Océano Atlántico hasta el sur de Brasil, incluyendo también las Islas Malvinas.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Especie muy apetecida por su gran tamaño y por la calidad de su carne.

Debido a la intensa explotación muchos de los bancos conocidos han sido exterminados, por lo cual el Ministerio de Agricultura ha decretado veda indefinida.

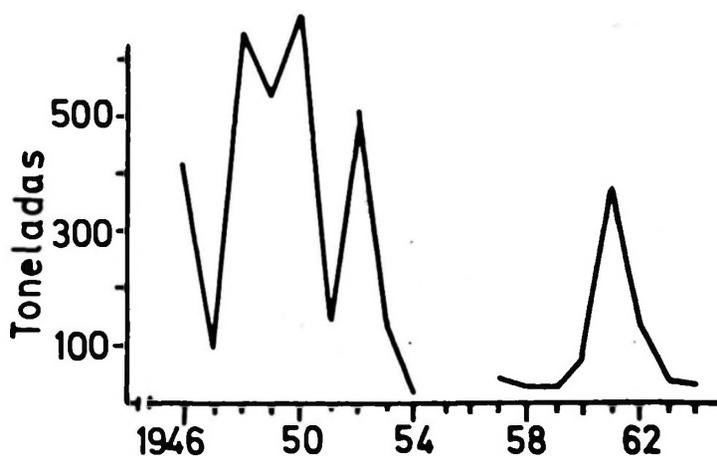


Fig. 8. Producción de Choromytilus chorus en Chile. 1946-1964.

LEGISLACION ACTUAL:-

Existe veda indefinida desde la Provincia de Llanquihue al sur, y veda por dos años en el resto del país, ambas a contar de el 10 de Julio de 1967 según decreto N° 400 del 4 de Julio del mismo año.

Aulacomya ater (MOLINA), 1782.

NOMBRE VULGAR:-

"Cholga", "Cholgua", "Mejillón rayado" (Argentina).

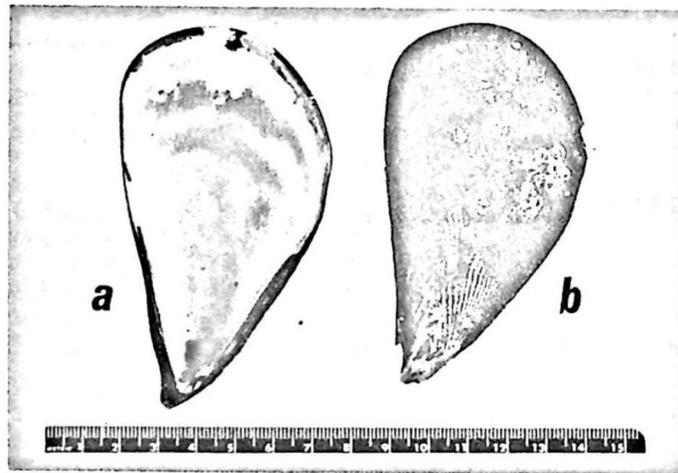


Fig. 9. Valvas de Aulacomya ater (MOLINA)
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

- Mytilus ater MOLINA, 1782. Stor. Nat. Chile. :202.
Mytilus magallanicus CHEMNITZ, 1783. Conch. Cab. 8 :162.
Mytilus magellanicus CHEMNITZ, 1785. pro parte, LAMARCK, 1919; no RODING, 1798, in MARTINI, F.H.W. und CHEMNITZ, J.H. Syst. Conch. Cab. Nürnberg., 8.
Mytilus bidens DILLWYN, 1817. (no LINNE, 1767), Descrip. Catal. Rec. Shells, 1 :313.
Mytilus crenatus LAMARCK, 1819. Anim. sans vert. 7 :38.
Mytilus americanus ORBIGNY, 1846. Voy. Amèr. Merid. Paris 5 (3) :648.
Mytilus pyriformis GOULD, 1850. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 3 :344.
Mytilus orbignyanus HUPE, 1854, in GAY. Hist. Fis. Pol. Chile 8 :311, lám. 5, fig. 5.
Aulacomya magallanica ROCHEBRUNE, 1889. Miss. Sc. Cap. Horn. 6 :119.
Aulacomya ater SOOT-RYEN, 1959. Pelecypoda. Lund Univ. Chile Exped. 26.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Se caracteriza por su concha mitiliforme que tiene estrías concéntricas de crecimiento y además estrías radiales fuertemente marcadas lo cual diferencia fácilmente esta especie de las otras semejantes : *Mytilus edulis chilensis* HUPE, 1854 (pag 82) y *Choromytilus chorus* (MOLINA), 1782 (pag. 86). Al igual que las especies anteriores también posee periostraco negro brillante, negro violáceo o azulado. Los ejemplares de pequeño tamaño pueden ser de color pardo claro o amarillento. Ocasionalmente la superficie de la concha puede tener otras coloraciones por la presencia de epibiontes. Los umbos de las valvas son puntiagudos y divergentes. El borde dorsal es redondeado, sin ángulos prominentes, con la porción más alta hacia la mitad de la valva. El borde ventral en cambio es por lo general cóncavo.

La charnela posee un solo diente que encaja en el surco que existe en la valva opuesta.

Tamaño:- Alcanza una longitud de hasta 15,6 cm.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Su área de dispersión se extiende desde Callao en Perú, hasta el Estrecho de Magallanes en Chile, continuando hacia el norte por la costa Atlántica hasta el sur de Brasil. También se encuentra en las Islas Malvinas e islas Juan Fernández .

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Es una de las especies sometidas a gran esfuerzo pesquero, durante el año 1965 se capturaron 11.243,3 ton., lo cual sobrepasa las capturas de cualquier otro mitilido chileno. Los rendimientos obtenidos en los últimos años han sido los siguientes:

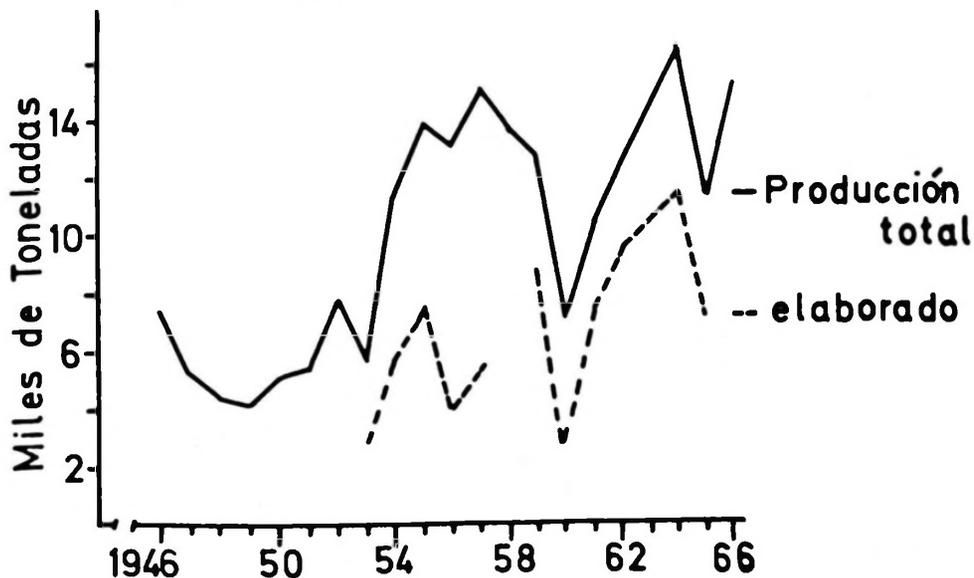
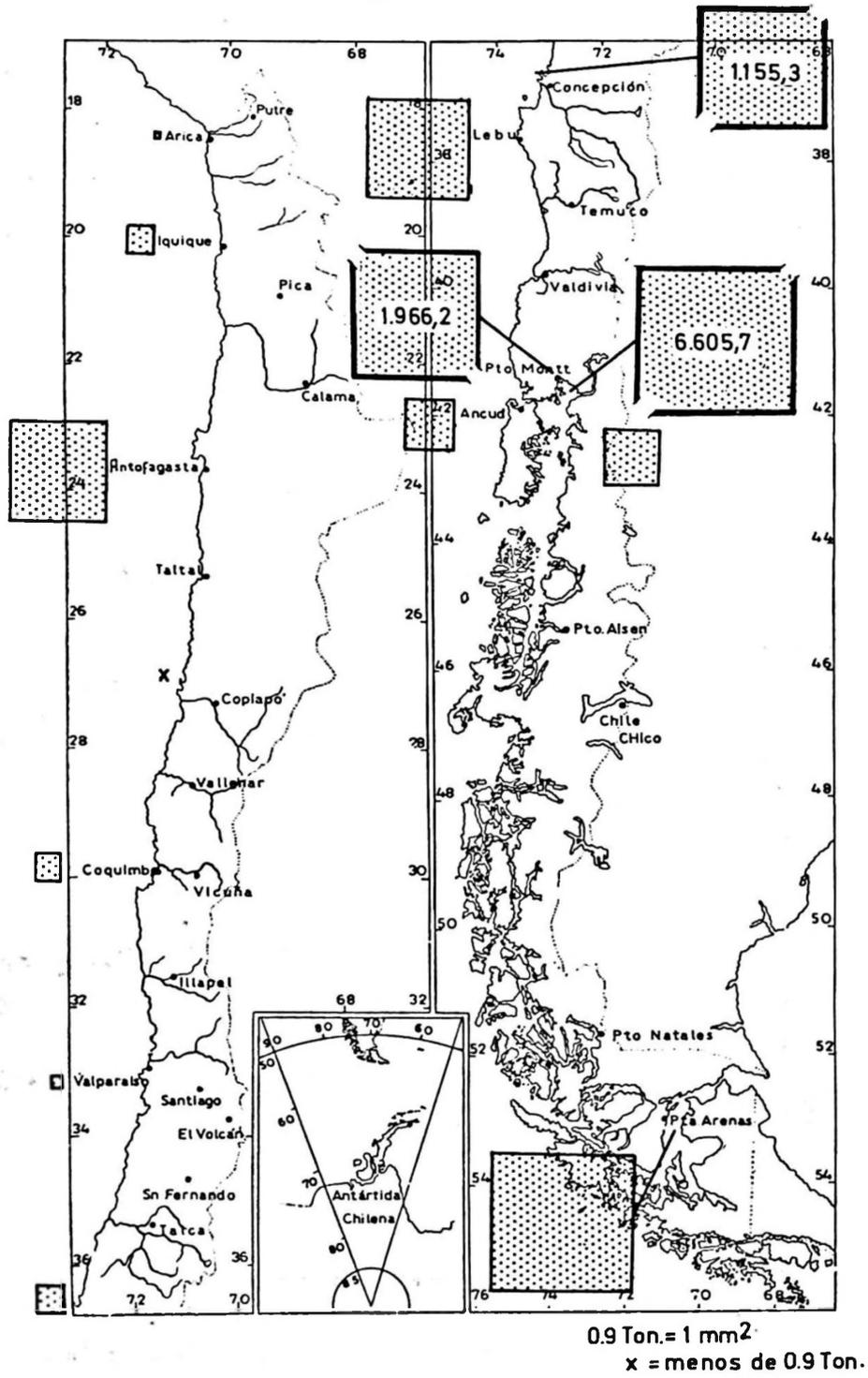


Fig. 10. Producción de *Aulacomya ater* (MOLINA), en Chile 1946 - 1966.

Fig. 11. Producción de cholgas (*Aulacomya ater*)
1965



La mayor parte de los individuos extraídos se consumen en fresco, el resto se aprovecha semideshidratado y ahumado, o en conservas.

En la fig. 11 aparece la producción de "Cholgas" por áreas durante 1965.

LEGISLACION ACTUAL:-

El Ministerio de Agricultura ha decretado veda entre el 1° de Septiembre al 15 de Noviembre, según decreto N° 433 del 9 de Agosto de 1966.

DATOS BIOLÓGICOS:-

A. ater (MOLINA), habita aguas de poca profundidad de la costa. LOZADA (1967) en estudios realizados en Putemun en el Estero de Castro (Lat. 42° 27' S. y Long. 73° 45' W.) observó que esta especie presenta sexos separados cuyo manto en machos es de color amarillo blanquecino, y café claro con manchas moradas en las hembras. El período de desove en dicho lugar se verifica entre fines de Noviembre y Febrero. La talla mínima de desove fue controlada a los 65 mm. de longitud.

Según TOMICIC (1968) la cholga presenta el mayor porcentaje de carne en el mes de Julio. Constata que el crecimiento es lento, solo durante el primero y segundo año de vida se acelera logrando más o menos 25 a 60 mm., para después continuar en forma lenta. El grupo máximo modal controlado fue de 98mm. que es mucho más pequeño que aquel observado para la cholga del sur de Chile. El período mayor de madurez sexual está entre Diciembre y Enero.

Las tallas obtenidas en la pesca comercial fluctúan entre los 45 y 94 mm. e incluiría según este mismo autor entre los 2 y 10 años de edad.

Perumytilus purpuratus (LAMARCK), 1819

NOMBRE VULGAR:

"Chorito maico", "Chorito", "Mejillín del sur" (Argentina), "Choro" (Perú).

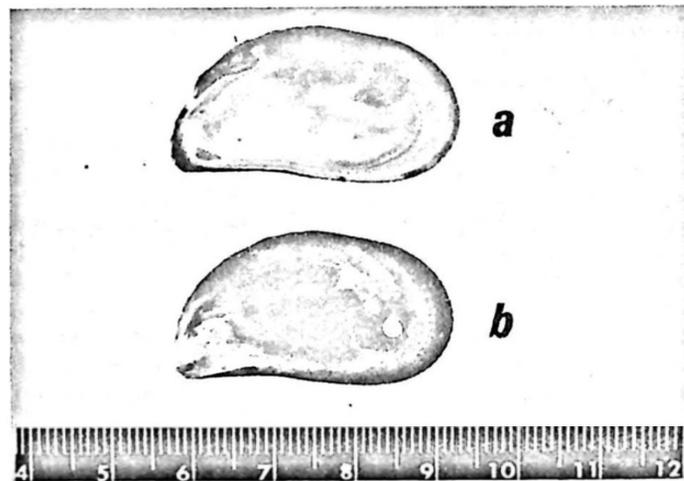


Fig. 12. Valvas de Perumytilus purpuratus (LAMARCK)
a) Vista interna b) Vista externa.

SINONIMIA:

- Modiola purpurata LAMARCK, 1819. Anim. sans Vert. 6 :113.
- Mytilus exilis PHILIPPI, 1847 Testac. Nov. Cent. Ztschr. f. Malakozool. 4 :71-77, 84-96, 113-127.
- Mytilus exaratus PHILIPPI, 1847. Testac. Nov. Cent. Ztschr. f. Malakozool. 4 :71-77, 84-96, 113-127.
- Mytilus bifurcatus DAUTZENBERG, 1896. List. Moll. Chile Actes Soc. du Chile. 6 :64-67.
- Mytilus (Hormomya) ovalis IHERING, 1900. Proc. Malac. Soc. London 4 :85
- Mytilus purpuratus STEMPELL, 1902. Zool. Jahrb. 5 :226.
- Brachidontes purpuratus JUKES BROWNE, 1905. Proc. Malac. Soc. London. 6 :223.
- Modiolus purpuratus DALL, 1909. Proc. U.S. Nat. Mus. 37 :153- 258.
- Modiola purpuratus LAMY, 1920. Bull. Mus. Hist. Nat. 26 :153.
- ?Mytilus ovalis LAMARCK, 1797. Encycl. Meth., lám. 219, fig. 3.

CARACTERISTICAS:-

Posee concha mitiliforme, con periostraco grueso. Angulosa en su porción anterior, provista de estrías longitudinales muy marcadas y algunas estrías concéntricas de crecimiento. La charnela posee dientes pequeños de tamaño casi igual.

Color: Violácea, negro o negro purpúreo.

Tamaño: Los ejemplares son generalmente pequeños. La talla máxima controlada es 30,4 mm.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se halla desde Ecuador al Estrecho de Magallanes y alcanza por el Atlántico hasta Santa Cruz, Argentina.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Es comestible, pero no se explota comercialmente, de tal modo que no aparece en las Estadísticas Pesqueras.

DATOS BIOLÓGICOS:-

Viven en la zona intermareal rocosa donde forman bancos extensos que quedan expuestos al aire en las mareas bajas y medias.

Hay dimorfismo sexual. En el macho el manto es de color amarillo mientras en las hembras es de color café.

Desova durante todo el año, en la zona central de Chile, con máxima intensidad entre Noviembre y Marzo (primavera - verano).

Semimytilus algosus (GOULD), 1850

NOMBRE VULGAR:-

"Chorito", "Chorito negro".

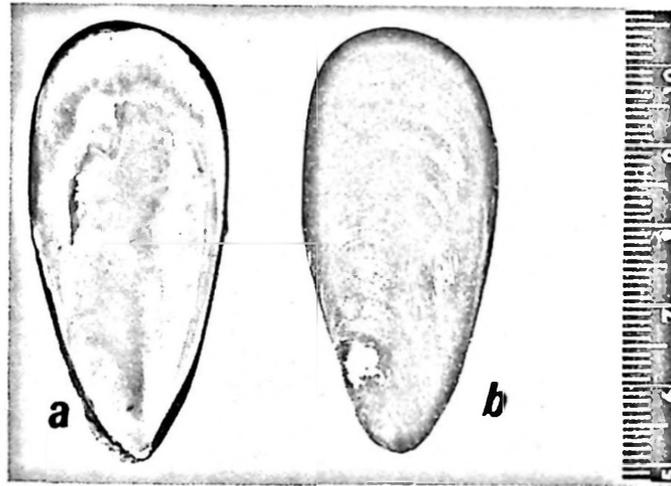


Fig. 13. Valvas de Semimytilus algosus (GOULD)
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:

- Mytilus algosus GOULD, 1850. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 3 :344.
- Mytilus dactyliformis HUPE, 1854. Hist. de Chile 8:310, Atlas Malacol. lam. 5, fig. 6.
- Mytilus splendens DUNKER, 1856,(no REEVE, 1857). Proc. Zool. Soc. London 24 :358 - 366.
- Mytilus cuneiformis REEVE, 1857 ,(no HANLEY, 1843). Conch. Icon. 10 .
- Mytilus angustanus REEVE, 1857. (CLESSIN, 1889), no LAMARCK, 1819. Conch. Icon. 10
- Mytilus patagonicus CLESSIN, 1889, (no ORBIGNY, 1846). Mytilidae in MARTINI. Syst. Conch. Cab. Nürnberg, 8 (3).
- Mytilus similis CLESSIN, 1889. Mytilidae in MARTINI Syst. Conch. Cab. Nürnberg, 8 (3).
- Mytilus nonuranus PILSBRY and OLSSON, 1935. New Moll. Panamic Prov. Nautilus 49 :16-19.
- Semimytilus algosus SOOT-RYEN, 1959. Pelecypoda. Lund Univ. Chile Expl. :25.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Posee concha con valvas mitiliformes alargadas, provisto solo de estrías concéntricas recubiertas por un periostraco muy notorio, delgado y brillante. Charnela lisa, sin dientes ni pliegues.

Color:- café.

Tamaño:- Mediano, a menudo pequeño, alcanza hasta 54 mm. de longitud.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se halla desde el Golfo de Arauco en Chile, hasta Manta, Ecuador. Con frecuencia se adhiere al aparato de fijación de Feoffceas, preferentemente Lessonia.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Esta especie es comestible aunque no es corriente en los mercados.

Segun TOMICIC (1968) en los muelles de Mejillones alcanza hasta 6 cm. de longitud. Se fijan con frecuencia a balsas destinadas a la crianza de Mitflidos colocados en los Vilos (Lat. 31° 55' S) y en Mejillones por el Instituto de Fomento Pesquero, alcanzando tamaños mayores que los observados en las muestras que existen en nuestros Museos, constatándose en Mejillones (TOMICIC 1968) que despues de 8 a 9 meses llegan a los 8 cm. Cree que es posible criarlo economicamente ya que es de buen sabor y se reproduce con facilidad.

OSTREIDAE

Ostrea chilensis PHILIPPI, 1845 (*)

NOMBRE VULGAR:-

"Ostra".

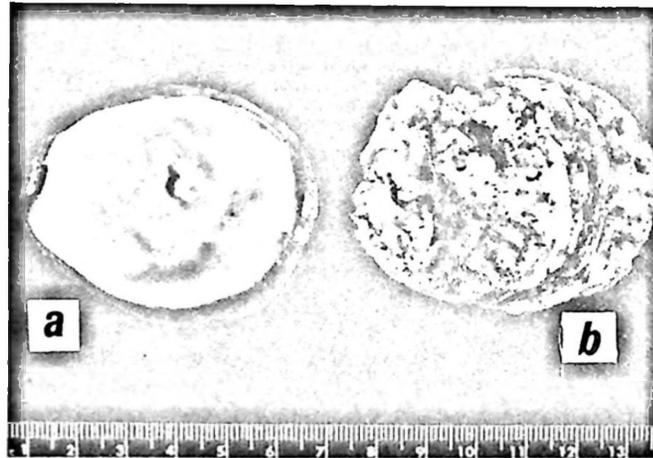


Fig. 14. Valvas de Ostrea chilensis PHILIPPI
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

Ostrea chilensis PHILIPPI in KÜSTER, 1845. Conch. Cab. (2 ed.) :74-75, pl.13, fig. 7-8. SOLIS 1967. Biol. Pesq. Minist. Agricultura. Santiago Chile. (2) :51-82.

Ostrea callichroa HANLEY, 1845. Proc. Zool. Soc. of London. part. 13, :107.

Ostrea cibialis HUPE, 1854. in GAY. Hist. Fis. Pol. Chile. Zool. 8 :281. Malac. lam. 5, fig. 1.

Ostrea chiloensis SOWERBY, 1871. Conch. Icon. 18, pl. 15, fig. 33.

(*) DALL (1909) señala para Chile una segunda especie, Ostrea columbiensis HANLEY, 1845; que no aparece en los mercados y que se distribuye entre California y Coquimbo.

SOLIS (1967), da la siguiente clave para diferenciarlas:

- 1 (2) Concha externamente de color blanco parduzco .
Impresión muscular blanca.....

Ostrea chilensis PHILIPPI, 1845.

- 2 (1) Concha externamente con rayado radial de color
púrpura. Impresión muscular púrpura o con
toque de púrpura.....

Ostrea columbiensis HANLEY, 1845.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Se caracteriza por su concha oval o subcircular; con lamelas irregulares en su superficie. Las valvas son desiguales, la inferior o izquierda, que esta adherida al sustrato es profunda y rugosa, mientras la superior o derecha es casi plana y mas pequeña. Posee umbo recto.

Las impresiones paleales son poco notorias, sobresaliendo la huella del músculo aductor.

Color:- Presenta un color blanco parduzco en su parte externa, internamente es blanco, teñido a veces de color verde.

Tamaño:- La longitud máxima controlada para esta especie es de 8,7 cm.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Su área de dispersión se extiende desde el sur de la Isla de Chiloé hasta Ecuador. Este último lugar necesita confirmación.

DATOS BIOLÓGICOS:-

SOLIS (1967) establece que Ostrea chilensis es ambisexual con alternancia de sexos . WALNE (1936) expresa que el diámetro de los huevos fluctua entre 264 y 323 micrones y que incuba alrededor de 70.000 huevos.

Segun SOLIS (1967) la fecundación se produce en la cavidad del manto y allí se desarrolla la larva, la que en el Banco de Pullinque (Lat. 41°51' S. y Long. 73° 55' W.) comienzan a liberarse en Septiembre con una temperatura promedio de 10,7° C. y máxima de 14,5° C. y continua en Diciembre, Enero y Febrero, notándose una disminución a medida que transcurre el verano. En Marzo un pequeño porcentaje de ostras aun liberan larvas. La vida planctonica de la larva libre es muy corta.

Segun WALNE (1963) la ostra puede alcanzar 6 a 30 mm. despues de 4 a 5 meses. Al cabo de 15 meses puede tener 41 a 51 mm. Segun SOLIS (1967) el tamaño de las ostras de acuerdo con la edad sería:

Edad probable	Diámetro de la Ostra.
I	15 mm.
II	30 "
III	45 "
IV	55 "
V	63 "

LEGISLACION ACTUAL:-

Existe prohibición para extraer ostras entre el 1° de Julio y el 30 de Abril , y para su comercialización entre el 20 de Octubre al 15 de Mayo, según decreto N° 181 del 31 de Marzo de 1954.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Esta especie es muy apetecida por su sabrosa carne. Las Estadísticas Pesqueras indican una alta producción en la costa de Chiloé en los años 1951 -1954, fig. 15, decayendo la producción después de el terremoto de Mayo de 1961. El Departamento de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura con su Estación Ostrícola de Pullinque y el Instituto de Fomento Pesquero en Apiao están realizando labores de ostricultura experimental con el objeto de incrementar los actuales bancos y lograr al mismo tiempo la producción industrial de esta especie.

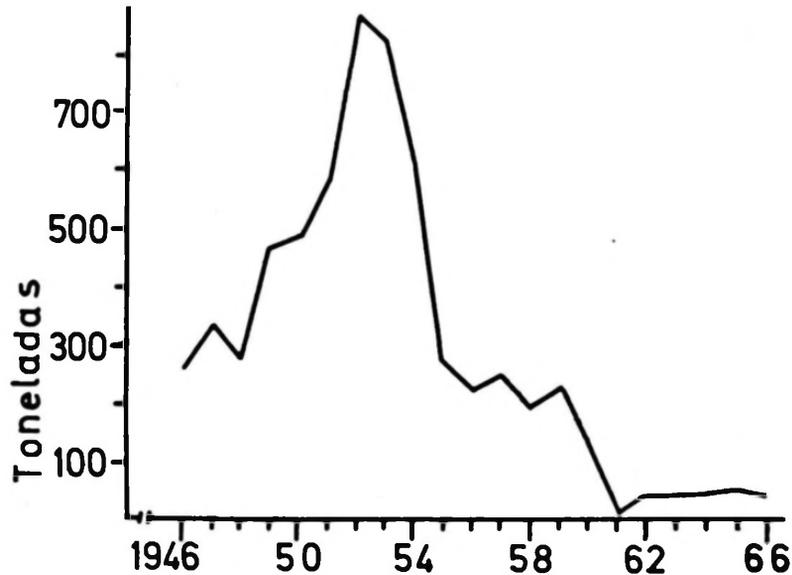


Fig. 15. Producción de *Ostrea chilensis* en Chile. 1946-1966.

PECTINIDAE

Chlamys (Argopecten) purpurata (LAMARCK), 1819

NOMBRE VULGAR:-

" Ostion".

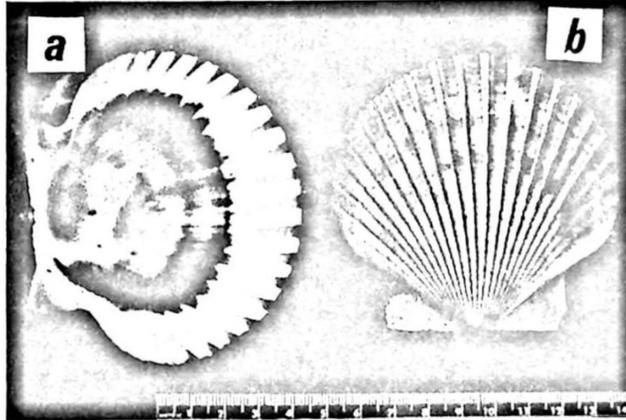


Fig. 16. Valvas de Chlamys (Argopecten) purpurata (LAMARCK)
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

Pecten purpuratum LAMARCK, 1819. Anim. sans vert.,
6 :166 pt. 1

Pecten (Plagioctenium) purpuratus HERTLEIN, 1925. Calif. Acad. Sci. Proc. (4), 14 :14, pl. 1, fig. 1.
Calif. Acad. Sci. Bul. 24 , pl. 4, fig. 2-4.

Pecten (Aequipecten) purpuratus GRANT y GALE, 1931.
San Diego Soc. Nat. Hist. Mem. 1, :207, pl. 4,
figs. 2a -2c.

Chlamys (Plagioctenium) purpuratum BAVAY, 1936. in
LAMY E. Cat. Pectinidae Vivants Mus. Nat.
Paris, Journ Conchyl. 79 :315.

Plagioctenium purpuratum SOOT-RYEN, 1959. Pelecypoda. Lund. Univ. Chile Expl. :31.

Chlamys (Argopecten) purpurata GRAU, 1959. Allan
Hancock Pacif. Exped. 23 :103, pl. 34.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Se caracteriza por su concha orbicular, con valvas desiguales, la izquierda mas convexa que la derecha. Posee costillas radiantes en número variable, 23 a 26 por valva. Las costillas que sobresalen presentan bordes angulosos y estan revestidas

por escamas finas y oblicuas, cada valva posee en la zona charnelar o-rejuelas desiguales, siendo la anterior de mayor tamaño. Aquella sobre la valva derecha esta provista de un seno mas o menos profundo en cuyo borde existe una serie de denticulaciones.

La linea paleal es simple. La huella del músculo aductor es grande.

Color:- Los ejemplares son de coloración variable desde el blanco al rosado y café, los cuales se combinan y distribuyen irregularmente.

Tamaño:- En Chile alcanza hasta 12 cm. de diámetro.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Su área de dispersión se extiende en la costa Pacífica desde Panamá hasta Coquimbo ,Chile. Suelen encontrarse valvas antiguas en las playas mas australes hasta la Isla de Chiloé. Se halla con frecuencia en los cementerios indigenas. Se ha encontrado fósil en yacimientos Pliocénicos y Pleistocénicos.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Especie muy apreciada por la excelente calidad de su carne. Debido a lo cual su población ha disminuido notoriamente, como protección se ha decretado veda indefinida, desde Arica a Valparaíso, segun decreto N° 87 del 15 de Enero de 1958.

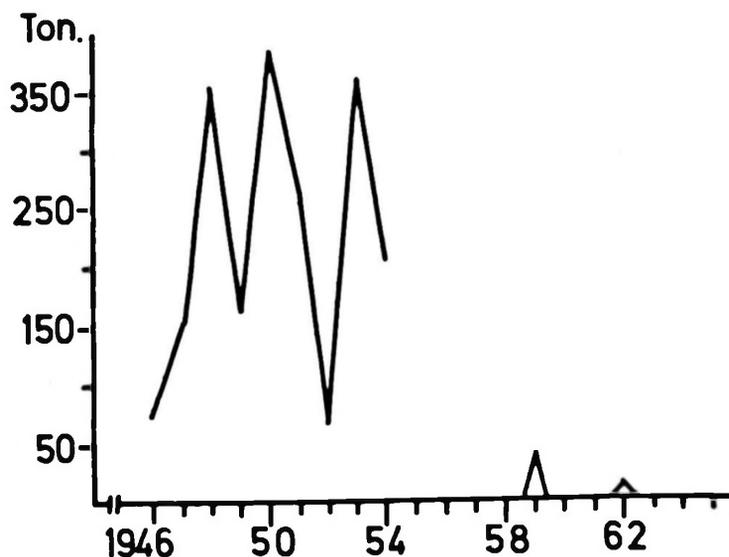


Fig. 17. Producción de *Chlamys (Argopecten) purpurata* en Chile 1946 - 1962.

Ocasionalmente se ha levantado la veda para algunas zonas restringidas de la costa, de acuerdo con los siguientes decretos:

N° Decreto	Fecha	Area	Período en que se permite la pesca.
735	1° Sept 1959	Bahía Inglesa.	1° Sept. al 1° Nov. 1959.
832	3 Nov. 1959.	Bahía Inglesa	1° Nov. al 31 Dic. 1959.
107	1° Feb. 1962.	Zona de Arica.	1° May. al 31 Dic. 1962
353	30 Jun. 1962.	Costa de Iquique y Pisagua.	1° Jul. al 30 Sept. 1962.

DATOS BIOLÓGICOS:-

MIRANDA, FERNANDEZ y GUTIERREZ (1968), dan cuenta que los ostiones están distribuidos en la Bahía de Mejillones, en una franja junto al litoral cuya profundidad máxima alcanza en el verano a 25 m., distribuyéndose la población de acuerdo con las tallas. El tamaño con la edad sería:

Edad (años)	Talla (mm.)
II	45
III	70
IV	83
V	91
VI	96
VII	99
VIII	100

Calcularon que el stock en la Bahía de Mejillones es de alrededor de 55.000 individuos.

MIRANDA (Comunicación Personal), ha hecho experiencias que permiten demostrar la influencia favorable del ion fierro, sobre el crecimiento de las poblaciones de ostiones.

VENERIDAE

Protothaca thaca (MOLINA), 1782.

NOMBRE VULGAR:-

"Taca", "Almeja" (+)

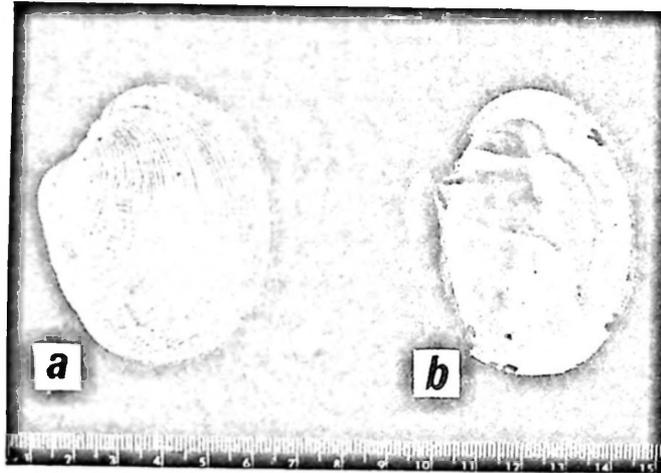


Fig. 18. Valvas de Protothaca thaca (MOLINA)
a) Vista externa b) Vista interna.

SINONIMIA:-

- Chama thaca MOLINA, 1782. Saggio Hist. Chile, :178.
Venus dombeyi LAMARCK, 1818, Anim. sans
vert. 5 :590, (21).
Venus chilensis SOWERBY, 1835 (no V. columbiensis
SOWERBY). Proc. Zool. Soc., :41.
Venus ignobilis PHILIPPI, 1844. Abb. Conch. 1, :176.
Venus, Tab. III, fig. 4.
Venus thaca ORBIGNY, 1846. Voy. Amèr. Merid. Moll.
5 :557, pl. 82, fig. 11.

(+) Con este nombre vulgar se designa varias especies de Veneridae, Mactridae, Semelidae, entre los cuales se encuentran especies de los géneros: Protothaca, Ameghinomya, Eurhomalea, Semele y Mulinia.

Las Estadísticas pesqueras no las han separado de tal modo que las figs. 19 y 20 que acompaña la descripción de esta especie incluye probablemente a un buen número de las otras aquí consignadas, especialmente a A. antiqua (KING)

Tapes dombeyi SOWERBY, 1855. Thes. Conch., 5 : 696,
pl. 150, fig. 118.

Chione dombeyi ROEMER, 1867. Malakozool. Blat. 5 ,
(14) , :38-39.

Paphia (Protothaca) thaca DALL, 1902. Proc. U.S.Nat.
Mus. 26 (1312) :399.

Protothaca thaca RIVEROS Y GONZALEZ, 1950. Rev.
Biol. Mar. 2 :142, fig. 32-34

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Posee una concha oval redondeada, con la superficie externa esculpida por estrías concéntricas de crecimiento y estrías radiales en su parte media que se interrumpen hacia el borde anterior existiendo solo las primeras.

El seno paleal es largo y alcanza aproximadamente hasta la mitad de la concha.

La charnela posee tres dientes cardinales en cada valva, siendo bifido el mediano de ambas valvas y además el diente cardinal posterior de la valva derecha.

Color:- En los individuos adultos es de un blanco mate, o rojizo. Los jóvenes suelen presentar manchas o líneas mas o menos onduladas que a veces , forman rayos.

Tamaño:- Los ejemplares chilenos alcanzan un tamaño de hasta 8 cm. de diámetro.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Su área de dispersión se extiende desde Ancon en Perú, hasta el Archipiélago de los Chonos , Chile.

LEGISLACION ACTUAL:-

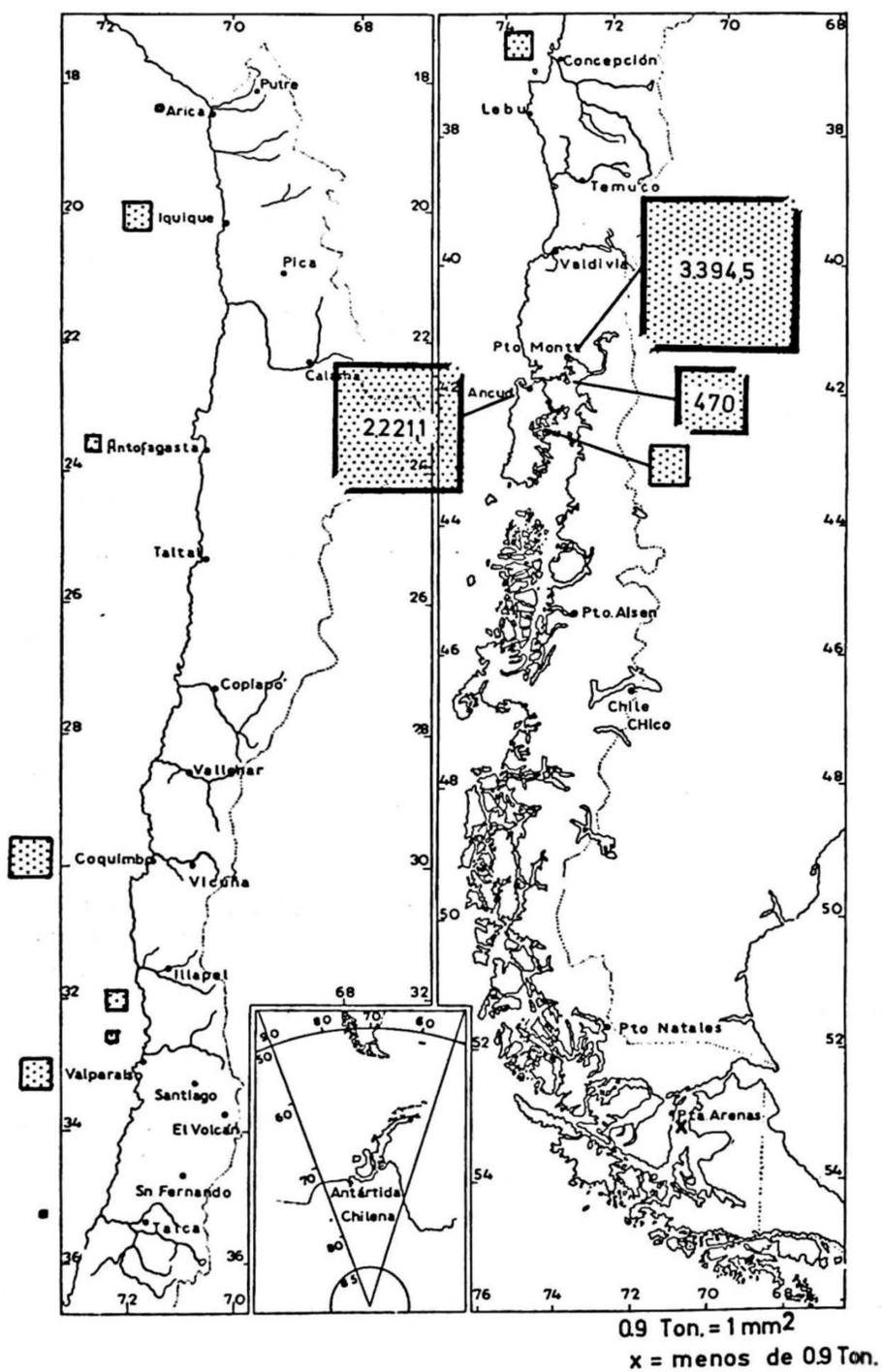
Por decreto N° 618 del 7 de Julio de 1961, el Ministerio de Agricultura prohibió la extracción , venta , compra, industrialización, transporte y posesión de la almeja (Venus thaca) (*), en todo el territorio nacional, pero mas tarde se suspendió su aplicación. La talla mínima de captura es de 5,5 cm.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

La producción de almejas segun las Estadísticas Pesqueras ha ido incrementándose, hasta alcanzar en el año 1966 la cantidad de 6.727 toneladas (fig. 19)

(*) Nombre actual : Protothaca thaca (MOLINA) , 1782.

Fig. 19. Producción de almejas 1965.



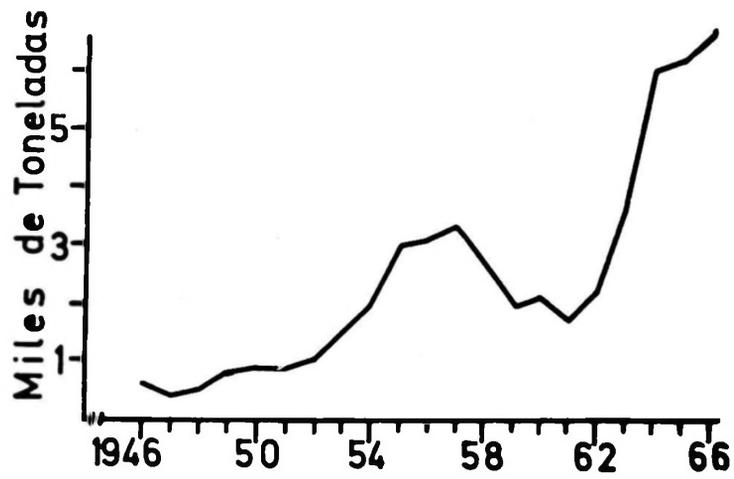


Fig. 20. Producción de *Protothaca thaca* (MOLINA) en Chile. 1946-1966.

Ameghinomya antiqua (KING), 1831.

NOMBRE VULGAR:-

"Almeja" (+)

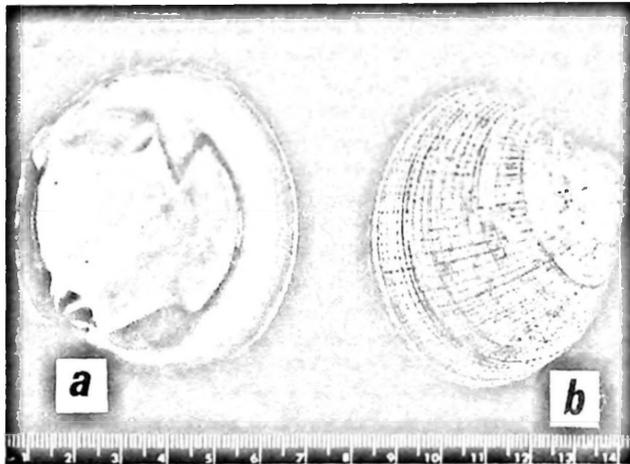


Fig. 21. Valvas de *Ameghinomya antiqua* (KING)
a) Vista interna b) Vista externa.

(+) Ver pag. 102

SINONIMIA:-

- Venus antiqua KING y BRODERIP, 1831. Zool. Journ. 5 :336.
- Venus discrepans SOWERBY, 1832. (no SOWERBY, 1835) in PHILIPPI, 1844, Abb. Conch. 1 :175, Venus pl. 3, fig. 2.
- Venus costellata SOWERBY, 1835. Proc. Zool. Soc. :42.
- Venus alvarezii ORBIGNY, 1846. Voy. Amèr. Merid 5 :557, lam. 83, fig. 1-2.
- Paphia (Protothaca) cineracea DALL, 1909. Proc. U.S. Nat. Mus. 37 ;:269.
- Chione antiqua ROEMER, 1867. Mon. Venus :37-38.
- Venus antiqua madyra ROVERETO, 1914. Stud. Geomorf. Boll. Soc. Geol. Ital. 33.
- Protothaca antiqua RIVEROS y GONZALEZ, 1950. Rev. Biol. Mar. 2 : 144, fig. 35 -36.
- Protothaca cineracea RIVEROS y GONZALEZ, 1950. Rev. Biol. Mar. 2 :146. fig. 37.
- Ameghinomya antiqua SOOT-RYEN, 1959. Pelecypoda Lund. Univ. Chile Explor. :55, pl. 3, fig. 22-23.

CARACTERISTICAS DIAGNOSTICAS:-

Se caracteriza por su concha oval oblonga con la superficie externa marcada por estrías radiales muy conspicuas que estan atravezadas por lamelas concéntricas, que son romas hacia la parte mediana y anterior de las valvas. Carece de periost raco.

La charnela posee tres dientes cardinales en cada valva. Hay solo un diente lateral anterior, atrofiado sobre la valva izquierda.

El seno paleal es profundo y anguloso, alcanzando sólo a un tercio de la longitud de la concha. Su color es gris ceniza, rojizo y presenta a veces surcos radiales de color azul.

Tamaño:- Los ejemplares alcanzan un tamaño de 8,4 cm de longitud.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Su área de dispersión se extiende entre Callao en Perú, hasta el Estrecho de Magallanes, siguiendo hacia el norte por la costa Atlántica a hasta los 34°S.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Se consume en fresco a lo largo del litoral.

DATOS BIOLÓGICOS:

VILA (comunicación personal) indica que el crecimiento es rápido ya que entre los 40 y 60 mm. de longitud máxima tendrían 2 y 3 años de edad respectivamente.

El mayor porcentaje de individuos de la población explotada se concentran entre los 40 y 60 mm. (66,94%), en los estudios realizados en el Terminal Pesquero (*).

Eurhomalea rufa (LAMARCK), 1818.

NOMBRE VULGAR:-

" Almeja" (+)

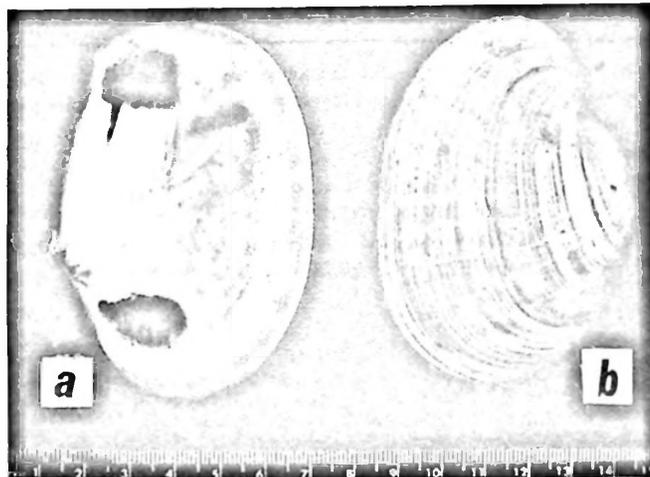


Fig. 22. Valvas de Eurhomalea rufa (LAMARCK)
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:

Cytherea rufa LAMARCK, 1818. (no SOWERBY, 1853).

Anim. sans vert 5, :603.

Samarangia rufa LAMARCK, 1818. Anim. sans vert. 5
:570

Venus opaca SOWERBY, 1835, Proc. Zool. Soc., :42.

(*) Centro receptor de los productos marinos , destinados al consumo de la población.

(+) Ver página 102

- Venus rufa LAMARCK, 1835. Anim. sans vert. 6 (30):350.
Venus expallescens PHILIPPI, 1844. Abb. Conch. 1 :176,
Venus , Tab. 111, fig. 5.
Venus lithoidea JONAS, 1844, (sinónimo segun HUPE, 1854,
8 :335).
Tapes rufa SOWERBY, 1852. Thes Conch pl. 150, fig 123.
Venus squalidus DESHAYES, 1853. (no Tapes rufa SOWER-
BY, 1852); fide SOOT-RYEN, 1959, Pelecypoda :59.
Saxidomus squalidus DESHAYES, 1853. Brit. Mus. Cat. :188
(5).
Marcia rufa DALL, 1902. Proc. U.S.Nat. Mus. 26, (1312)
:397.
Protothaca (Rhomalea) rufa RIVEROS Y GONZALEZ, 1950.
Rev. Biol. Mar., 2 :148, fig. 39-41.
Eurhomalea rufa SOOT-RYEN, 1959. Pelecypoda, Lund. U
niv. Chile. Exped. :59.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Se caracteriza por poseer una concha oval, inequilateral con el borde anterior mas corto y redondeado que el posterior. La superficie de las valvas posee estrías concéntricas de crecimiento las que son finas y rugosas. En algunos ejemplares suelen aparecer líneas radiales tenuemente marcadas.

La charnela posee tres dientes cardinales bífidos. El seno paleal es profundo y termina en un ángulo agudo.

Color:- su color es blanco con tintes rojizos mas o menos extendidos
Tamaño:- Los ejemplares chilenos alcanzan 11,3 cm. de longitud máxima.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se ha encontrado entre el Golfo de Panamá y Talcahuano en Chile.

DATOS BIOLOGICOS:-

LAY (1966.a) se refiere a las características de los espermios, ovulos de esta especie y hace una escala de madurez sexual de acuerdo a los diámetros ovulares.

LAY (1966 b) se refiere a algunas características morfométricas de la especie en especial longitud, ancho y alto e Índice de Condición.

Segun LAY (1966. b, 1968), la especie es dioica encontrándose casos aislados de hermafroditismo, no existen diferencias externas ni internas entre los sexos. Los ovulos son piriformes con diámetros que varían entre 24 y 102 micrones. El principal período de desove se extendería entre Agosto y Septiembre, siendo Julio y Octu-

bre períodos limitrofes. El segundo período es de menor importancia entre Febrero y Marzo. En el mes de Septiembre la casi totalidad de los individuos, 69 % a 96% se encuentra desovado.

Con fines de protección recomienda una talla mínima de captura de 5 cm. y un período de veda para la zona, entre el 1° de Agosto, a mediados de Octubre.

Eurhomalea lenticularis (SOWERBY), 1835.

NOMBRE VULGAR:-

"Almeja" (+)

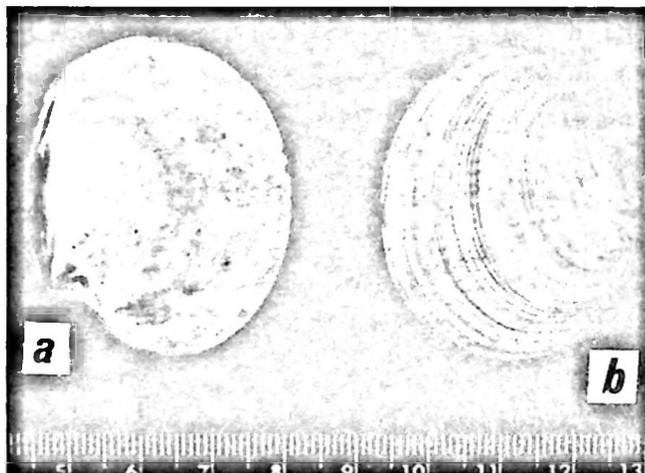


Fig. 23 Valvas de Eurhomalea lenticularis (SOWERBY)
a) Vista interna b) Vista externa.

SINONIMIA:-

Venus lenticularis SOWERBY, 1835. Proc. Soc. London, :42.

Marcia lenticularis DALL, 1909. Proc. U.S. Nat. Mus. 37 (1704), :269.

Eurhomalea lenticularis SOOT-RYEN, 1959. Pelecypoda, Lund Univ. Chile Expl. :59, pl. 4, fig. 28-33.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Posee una concha oval subcuadrangular, con numerosas lamelas concéntricas. El borde de las valvas es liso. Posee una lúnula conspicua.

La charnela lleva tres dientes cardinales en cada valva. El cardinal izquierdo mediano y los dos posteriores derechos son bífidos.

Color:- Presentan color blanco.

Tamaño:- Los especímenes alcanzan hasta 9,5 cm. de longitud máxima.

(+) Ver página 102

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se ha encontrado entre Coquimbo , y la Bahía de Ralún en el Golfo de Ancud.

Eurhomalea exalbida (CHEMNITZ), 1795.

NOMBRE VULGAR:-

"Almeja" (+)

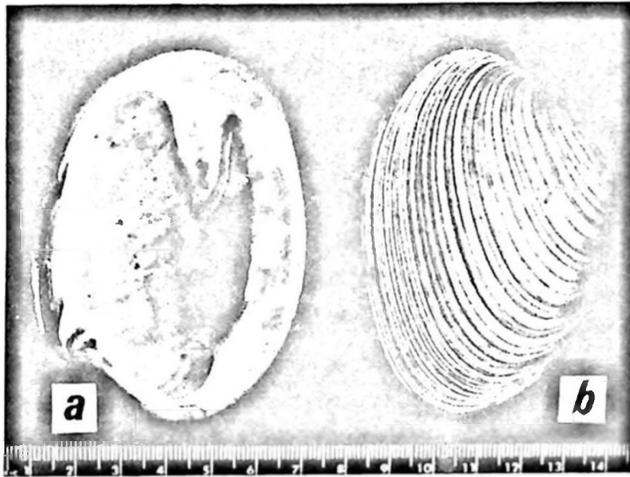


Fig. 24. Valvas de Eurhomalea rufa (CHEMNITZ).
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

- Venus exalbida CHEMNITZ, 1795. Conch. Cab., 11, :225, pl. 202, fig. 1974.
Chione exalbida DESHAYES, 1853. Cat. Conch. Brit. Mus., :154.
Tapes (Amygdala) exalbida SMITH, E. A. 1885. Rep. Lame-llibr. Voy Challenger, 13, :117.
Samarangia exalbida CARCELLES, 1944. Rev. Mus. La Plata, 3 (23) :287, pl. 12, fig. 93-94.
Katelysia (Samarangia) exalbida RIVEROS y GONZALEZ, 1950. Rev. Biol. Mar, 2 (2 y 3), :139, fig. 31.
Eurhomalea exalbida SOOT-RYEN, 1959. Lund. Univ. Chile Exped. , :59.

(+) Ver página 102

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Posee una concha oval, inequilateral, con el borde posterior el doble de la longitud del borde anterior. Posee solo estrías concéntricas de crecimiento las cuales son salientes y sublameladas. Con lúnula.

El seno paleal se dirige horizontalmente y termina en un ángulo subagudo.

Presenta color blanco.

Tamaño:- Alcanza una longitud de hasta 9.0 cm.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se ha encontrado entre Chiloé y Magallanes, extendiéndose por la costa Atlántica sudamericana hasta los 38°S.

GARIDAE

Gari solida (GRAY), 1828.

NOMBRE VULGAR:-

"Culengue"

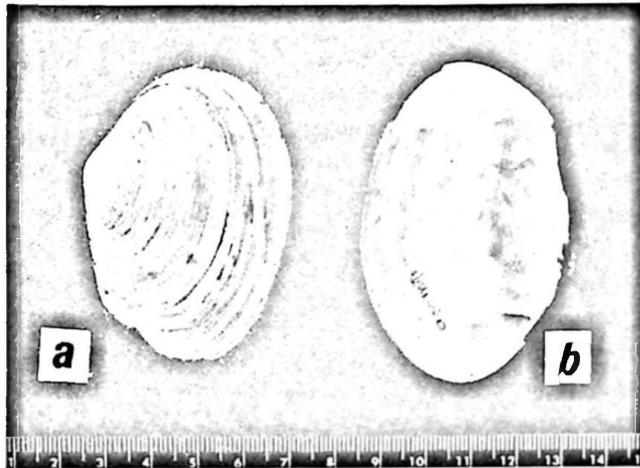


Fig. 25. Valvas de Gari solida (GRAY).
a) Vista externa b) Vista interna.

SINONIMIA:-

Solecurtus solidus GRAY, 1828. Spicil. Zool.:7, pl. 3, fig. 12.

Psammobia solida PHILIPPI, 1844. Abb. Conch. Psammobia t.1, fig.1 ,(1), pl.1, :98.

Arcopagia solida ORBIGNY, 1846. Voy. Amèr. Mèrid. 5 :539.

Psammobia crassa HUPE, 1854. in GAY, Hist. Fis. Pol. Chile. Zool. 8 :354, Malacol. lám. 7, fig. 4.

Gari solida SOOT-RYEN, 1959. Pelecypoda , Lund. Univ. Chile Exped. :61.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Se caracteriza por poseer una concha oval-redondeada, inflada y truncada oblicuamente hacia su porción posterior. La superficie externa es casi lisa y sólo presenta estrías de crecimiento. La concha que es de color blanquecino; esta revestida junto a los bordes, por una epidermis de color parduzco.

La charnela lleva dos dientes cardi-

nales. Los bordes contiguos de las valvas que sirven para la inserción del ligamento elástico son muy sobresalientes.

La impresión paleal es muy profunda con un seno paleal ancho y redondeado.

Tamaño:- Los ejemplares alcanzan 9,5 cm. de longitud.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se ha encontrado entre Callao, Perú y el Archipiélago de los Chonos, Chile.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Se consume solo al estado fresco.

Tagelus dombeii (LAMARCK), 1818.

NOMBRE VULGAR:-

"Navajuela", "Quivi", "Berberechos".

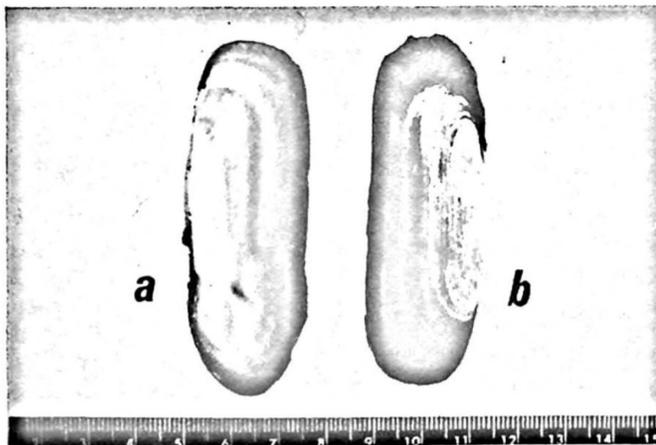


Fig. 26. Valvas de Tagelus dombeii (LAMARCK).
a) Vista interna b) Vista externa.

SINONIMIA:

- Solen dombeyi LAMARCK, 1818. Anim. sans Vert. 5:454; Encycl. Méth. pl 224, fig 1.
Solecurtus dombeyi ORBIGNY, 1846 Voy Amér. Mérid. 5:524
Solecurtus coquimbensis SOWERBY, (fide DALL, 1909 Proc. Nat. Mus. 37:290.
Psammosolen dombeyi HUPE, 1854. in GAY. Hist. Fis. Pol. Chile, Zool. 8:366, Atlas pl. 7, fig 5.
Tagelus (Mesopleura) dombeyi DALL, 1909. Proc. Nat. Mus. 37 (1704):160, pl 27, fig. 3.
Tagelus dombeyi SOOT RYEN, 1959. Pelecypoda, Lund Univ. Chile Exped. :61.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Posee una concha lisa, muy alargada, con bordes paralelos, y los extremos redondeados. Esta recubierta por un periostraco de color oliváceo oscuro o café, la concha es de color blanco a veces púrpura. El umbo es subcentral. La charnela lleva dos dientes cardinales conspicuos
Talla: Los ejemplares adultos alcanzan hasta 6,9 cm. de longitud máxima.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Se halla entre Tumbes, Perú y el Golfo Corcovado, Chile.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Se consume fresco, seco y ahumado y en los últimos años en forma de conserva, por lo cual se ha incrementado notablemente la producción (Fig. 27) alcanzando en 1965 a 496,9 toneladas.

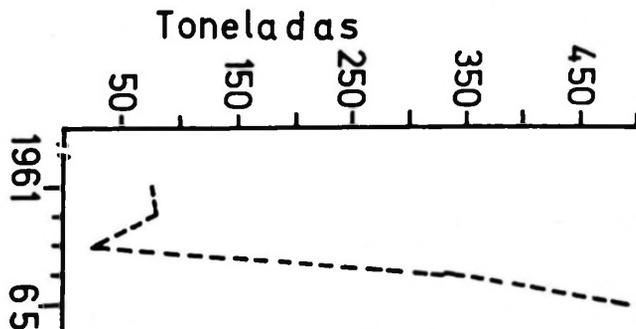


Fig. 27 Producción de Tagelus dombeyi (LAMARCK) en Chile. Sólo en conservas. 1961 - 1965.

SEMELIDAE

Semele solida (GRAY), 1828.

NOMBRE VULGAR:

"Almeja" (+)

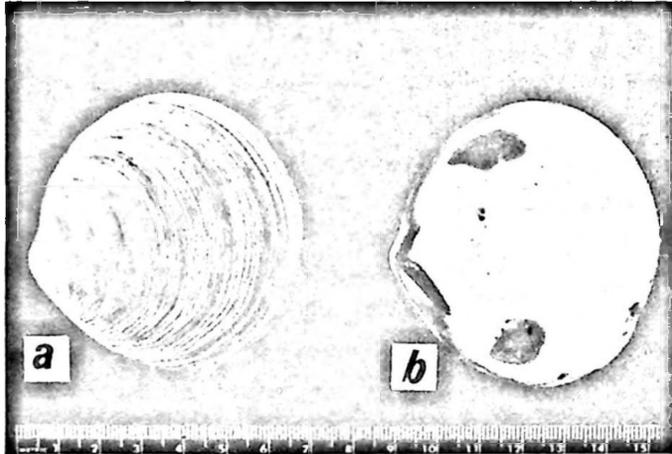


Fig. 28 Valvas de Semele solida (GRAY)
a) Vista externa. b) Vista interna.

SINONIMIA:-

Amphidesma solidum GRAY, 1828. Spicil. Zool. pl. 6, fig. 6

Amphidesma solida HUPE, en GAY, 1854. Hist. Fis. Pol. Chile. Zool. 8 Malac. lam 7, fig 1, :359.

Amphidesma orbicular HUPE, en GAY, 1854. Hist. Fis. Pol. Chile (sólo en el Atlas). lam. 7, fig 1.

Semele solida SOOT-RYEN, 1959. Lund Univ. Chile Expl., : 63. Pelecypoda.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Concha gruesa suborbicular, con la valva derecha un poco mas profunda que la izquierda. Superficie exterior ornamentada con estrías concéntricas, gruesas y rugosas sobre la parte posterior. Fosa para el ligamento muy oblicuo.

(+) Ver página 102

Es de color blanco amarillento con los dientes laterales rosados.

Talla:- La máxima longitud controlada es de 7,2 cm

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Su área de dispersión se encuentra entre el Archipiélago de los Chonos, Chile y el norte del Callao, Perú.

MESODESMATIDAE

Mesodesma donacium (LAMARCK), 1818

NOMBRE VULGAR:-

"Macha"



Fig. 29. Valvas de Mesodesma donacium (LAMARCK)
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

Mactra donacia LAMARCK, 1818. Anim. sans Vert. 5
:479.

Donacilla chilensis ORBIGNY, 1846. Voy. Amér. Mé-
rid. Moll 5 :530.

Mesodesma lanceolata DESHAYES, 1854. Proc. Zool.
Soc. London. :337 (92).

Mesodesma donacium DALL, 1909. Proc. Nat. Mus.
37 (1704) :275.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Posee concha triangular alargada, con el borde posterior muy corto y truncado. Esta recubierta de una epidermis amarillenta conspicua. La charnela presenta una excavación triangular en la cual se aloja el ligamento. Lleva además dos dientes laterales divergentes a cada lado de dicha excavación. La impresión paleal es sinuosa y poco profunda.

Talla:- Su longitud máxima alcanza a 9,2 cm.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se halla desde Bahía Sechura en Perú, hasta Rio Inio, en el extremo sur de la Isla de Chiloé.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Se consume en fresco y en conservas; la producción en los últimos años tiene un ritmo ascendente. En el año 1965 fue de 2548,6 toneladas.

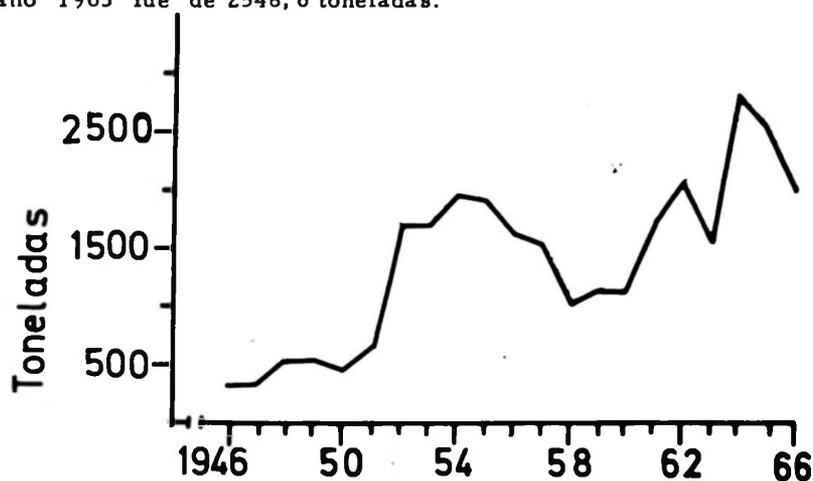


Fig. 30. Producción de Mesodesma donacium en Chile. 1946 - 1966.

DATOS BIOLÓGICOS:-

Se han encontrado gran número de ejemplares con parásitos, que corresponde a Proboscidosaccus mesodesmatis BAHAMONDE y LOPEZ, un estado de desarrollo de un Platelmino, cuyo adulto probablemente se desarrolla en Peces Batoideos, por lo cual no tiene influencia sobre la especie humana, (1962).

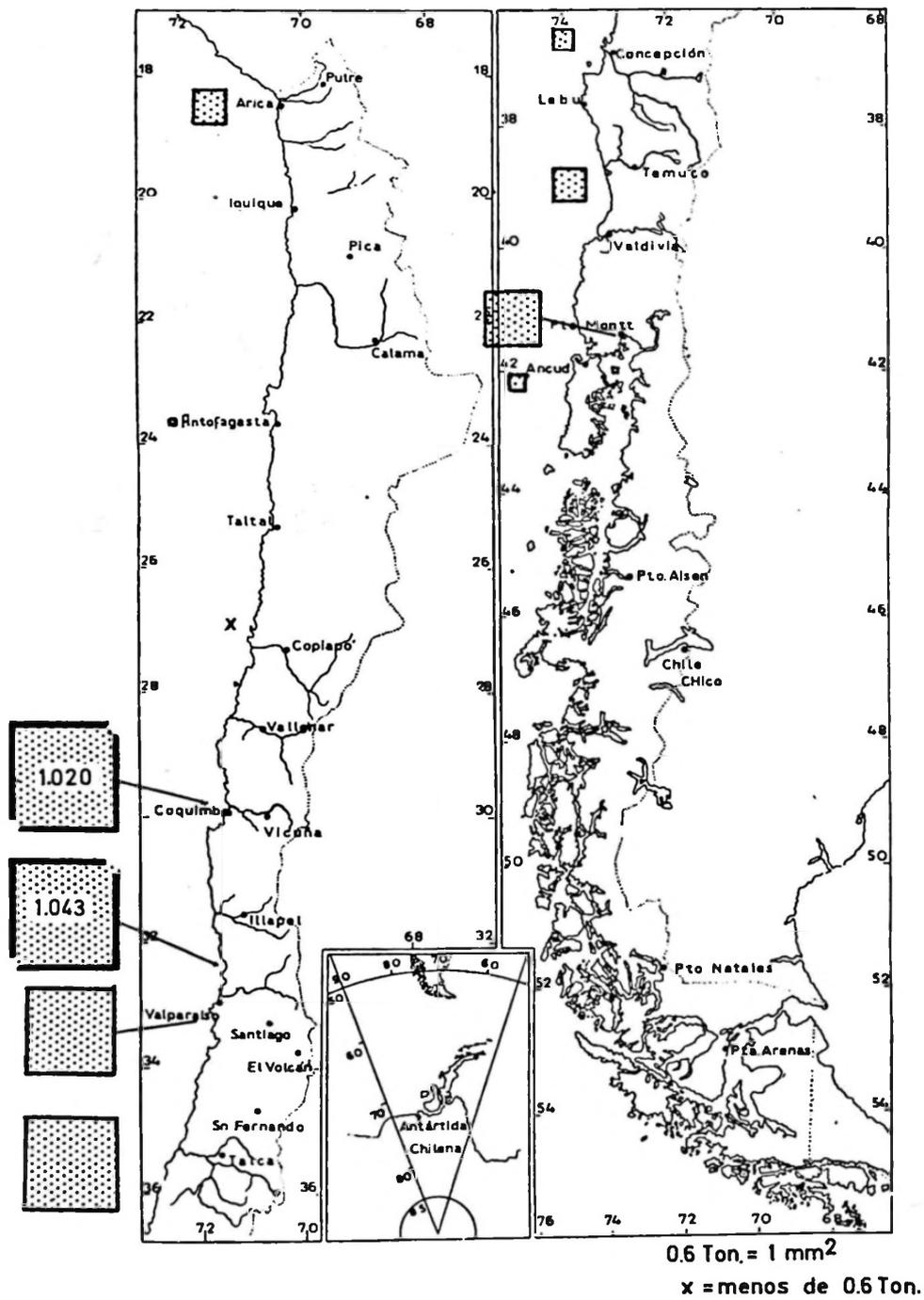
LEGISLACION ACTUAL:-

Segun decreto 645 del 31 de Octubre de 1967, el tamaño mínimo de captura para esta especie, es de 70 mm.

OBSERVACIONES:-

LAY (1968), da datos sobre la distribución de la especie y su variación en peso y frecuencia de individuos en las diferentes épocas del año.

Fig 31 Producción de machas (*Mesodesma donacium*) 1965.



MACTRIDAE

Mulinia sp.

NOMBRE VULGAR:-

" Taquillas", "Colhue", "Almeja dulce"

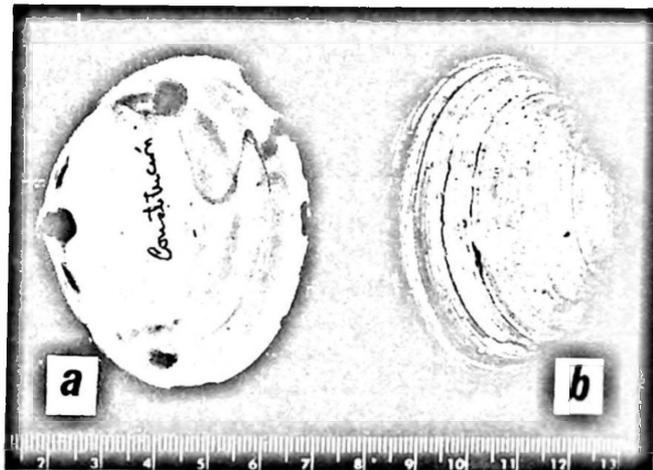


Fig. 32. Valvas de Mulinia sp.
a) Vista interna b) Vista externa.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Concha oval trígona, a cada lado sub-angulosa, charnela con diente cardinal fuerte; dientes laterales cortos y simples. Ligamento externo no separado de la fosa del cartílago interno Seno paleal anguloso (P. FISCHER, 1887).

Color:- Poseen periostraco de color café en sus bordes. La concha presenta color blanco opaco, a veces teñido de gris.

Tamaño :- La máxima longitud registrada es de 7 cm.

OBSERVACIONES:-

Las especies pertenecientes a este grupo requieren de una cuidadosa revisión taxonómica. En este momento se han dado para Chile las siguientes :

- 1) Mulinia edulis (KING), 1831.

Distribución Geográfica:- Callao, Perú hasta el Estrecho de Magallanes (DALL 1909) y Tierra del Fuego (CARCELLES y WILLIAMSON, 1951).

- 2) Mulinia bicolor (GRAY), 1838.
Distribución Geográfica:- Caldera
a Valparaíso.
- 3) Mulinia byronensis (GRAY), 1838.
Distribución Geográfica :- Tum-
bes, Perú
- 4) Mulinia levicardo (SMITH), 1881.
Distribución Geográfica:- Región
Magallánica y sur de Patagonia (CARCELLES
y WILLIAMSON, 1951.)

SOLENIIDAE

Ensis macha (MOLINA), 1782.

NOMBRE VULGAR:-

"Navaja de mar", "Huepos", "Navajuelas",
"Machi".

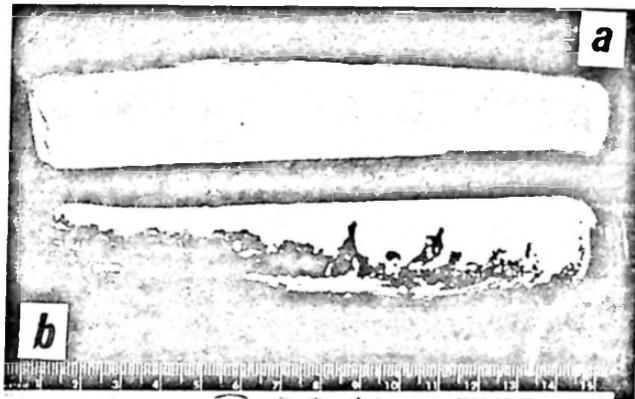


Fig. 33. Valvas de Ensis macha (MOLINA).
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

- Solen macha MOLINA, 1782. Saggio sulla Storia Nat. Chile :178.
Solen scalprum KING y BRODERIP, 1831. Zool. Journ. 5 (19).
Solen gladiolus SOWERBY, 1839. (fide DALL, 1909. Proc. Nat. Mus. 37 :290.)
Solen gladiolus var. coquimbana STEMPPELL, 1899. Suppl. 4, Zool. Jahrb. 4 (2).
Solen poirieri MABILLE y ROCHEBRUNE, 1889. Mollusques, Miss. Scient. du Cap. Horn. 6, pt. 2.
Solen sicarius MABILLE y ROCHEBRUNE, 1889. Mollusques, Miss. Scient. du Cap. Horn, 6, pt. 2.
Ensis macha CARCELLES, 1944. Cat. Mol. Mar. Pto. Quequén. Rev. Mus. La Plata. :292.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Posee concha lisa muy alargada de

bordes paralelos, con la superficie suavemente arqueada de tal modo que ambas valvas forman un cilindro aplanado. La valvas son convexas, con el borde anterior redondeado y el posterior truncado. Estan entreabiertas en ambos extremos. Recubierta de un periostraco de color café oscuro.

El umbo esta próximo al borde anterior, lo cual permite diferenciarlo facilmente de Tagelus dombeii (LAMARCK) 1818 (ver página 114). La charnela lleva tres dientes cardinales: dos en la valva izquierda, uno en la valva derecha.

Talla:- Alcanzan una longitud máxima de 20 cm.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se halla desde Caldera hasta Magallanes, alcanzando por la Costa Atlántica hasta el Golfo de San Matías en la República Argentina.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Esta especie tiene consumo limitado a la zona de Chiloé de tal modo que aun no aparece en las Estadísticas Pesqueras. Se consume solo en fresco.

PHOLADIDAE

Pholas (Thovana) chiloensis (MOLINA), 1782.

NOMBRE VULGAR:-

"Comes" , "Alas de Angel".

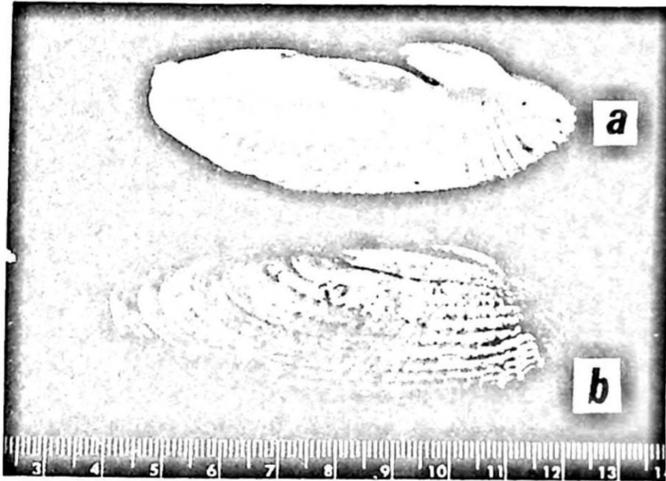


Fig. 34. Valvas de Pholas (Thovana) chiloensis (MOLINA)
a) Vista interna. b) Vista externa.

SINONIMIA:-

Pholas chiloensis MOLINA, 1782. Saggio sulla Stor.
Nat. Chile. :104 (nota) :348.

Pholas parva SOWERBY, 1834. Proc. Zool. Soc. :69

Pholas laqueata SOWERBY, 1849. (fide DALL, 1909.
Proc. Nat. Mus. 37 :288).

Pholas (Thovana) chiloensis SOOT-RYEN, 1959. Pe-
lecypoda. Lund Univ. Chile Expl. :69.

CARACTERES DIAGNOSTICOS:-

Fácil de identificar por su concha cilíndrica, muy esculpida por estrías de crecimiento concéntricas y costillas radiales que en los puntos de convergencia sobresalen de la superficie en forma de escamas espinudas.

Son de color blanquizco, con umbos café claro.

Talla:- Alcanzan una talla máxima de 11 cm. de longitud.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:-

Se extiende entre Baja California en Mejico y la Isla de Chiloé , en Chile.

IMPORTANCIA ECONOMICA:-

Muy limitada, se le consume en fresco solamente en la Isla de Chiloé. No aparece su registro en las Estadísticas Pesqueras oficiales.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS COMPLEMENTARIAS.

- BAHAMONDE, N. y M. T. LOPEZ
1962. Proboscidosaccus mesodesmatis n sp., parásito de Mesodesma donacium LAMARCK. Inv. Zool. Chilenas. VIII, :43 - 56.
- CHIPPERFIELD, P. N.
1953. Observation on the breeding and settlement of Mytilus edulis (LINNE) in british waters. Journ. Biol. Ass. 32 (2) :49.
- FISCHER, P.
Manuel de Conchyliologie et Paleontologie Conchyliologique ou Histoire Naturelle des Mollusques vivants et fossiles. Paris.
- GIGOUX, E. E.
1936. Contribución a la Conchiliología Arqueológica. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 15 :1-13.
- LAY, J.
1966. a Escala de madurez sexual en Eurhomalea rufa (LAMARCK) 1818. Est. Oceanol. Chile. 2 :21-24.
1966b. Observaciones biológicas en Eurhomalea rufa (LAMARCK) 1818. Est. Oceanol. Chile. 2 :25-39.
1968. a Observaciones biológicas sobre la almeja (Eurhomalea rufa (LAMARCK) 1818. Ap. Oceanol. 4 :18 - 19.
1968. b La macha en Hornitos. Ap. Oceanol. 4 :20-21.
- LOZADA, L. E.
1967. Informe sobre madurez sexual y crecimiento de la población de Mytilus edulis chilensis en Nercon, Estero de Castro. (in litteris).
1968. Contribución al estudio de la "Cholga", Aulacomya ater en Putemun (Mollusca - Bivalvia-Mytilidae). Biol. Pesq. (3). (en prensa).

MIRANDA, O., J. FERNANDEZ y J. GUTIERREZ.

1968. El ostion (Plagioctenium purpuratum)
Ap. Oceanol. 4 :25.

RISOPATRON, S. L.

1869. Diccionario Geográfico de Chile.

SCHIAPPACASSE, V. y H. NIEMAYER.

1966. Excavaciones de conchales precerámicos
en el litoral de Coquimbo, Chile. (Qda. Romeral
y Punta Teatinos) Rev. Univ. (Univ. Católica
de Chile) año L-LI, Fasc. 2, :277-314.

SOLIS, I.

1967. Observaciones biológicas en ostras.
(Ostrea chilensis Ph) de Pullinque .
Biol. Pesq. N° 2 : 51-82

TOMICIC, J.

1968. La cholga de los bancos de Mejillones.
Ap. Oceanol. 4 :14-15.

1968. Una especie con futuro comercial (Chori-
to negro). Ap. Oceanol. 4 :16-17.

VILA, P. I.

1967. Informe sobre legislación de almejas. Oc-
tubre de 1967. Div. de Pesca Serv. Agrícola y
Ganadero. Ministerio de Agricultura (mimeogra-
fiado).

WALNE, P. R.

1963. The oyster fishery of the Golfo Quetalmahue.
Informe al Departamento de Pesca y Caza. 8-IV-
1963. (mimeografiado)

1963. Breeding of the Chilean oyster (Ostrea chi-
lensis PHILIPPI) in the laboratory. Nature. 197
(4868) :676.

