

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA

BIOLOGIA PESQUERA



5

Diciembre 1971

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

MMB
72.-

SUMARIO

	Pág.
1. Sinopsis sobre la biología del Camarón de Río del Norte. Nibaldo Bahamonde e Irma Vila	3- 60
2. Consideraciones biológicas de <i>Choromytilus chorus</i> en dos sustratos diferentes. Eliana Lozada L., Jaime Rolleri Ch. y Renato Yañez N.	61-108
3. Algunos aspectos biológicos de la Cholga de Magallanes. Iván Solís U. y Eliana Lozada L.	109-144

SANTIAGO DE CHILE

Diciembre 1971

Biol. Pesq. Chile	Nº 5	pp. 3 - 60	Santiago (Chile) Diciembre 1971
-------------------	------	------------	---------------------------------

Sinopsis sobre la biología del Camarón de Río del Norte

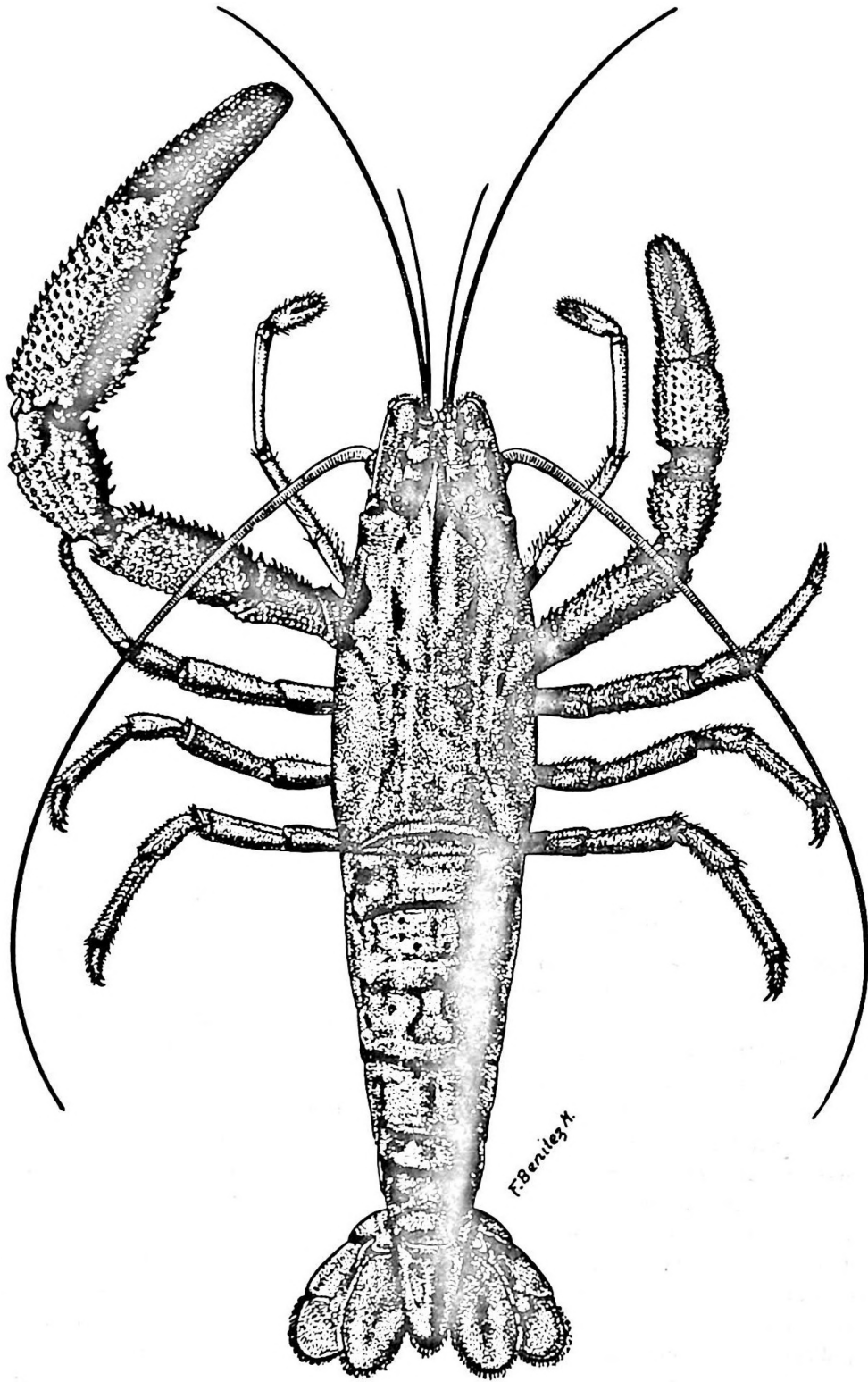
CONTENIDO

NIBALDO BAHAMONDE
IRMA VILA

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción	7
2. Identidad	9
3. Distribución	17
4. Bionomia y Ciclo de vida.....	21
5. Población.....	31
6. Explotación	35
7. Resumen	43
8. Summary	44
9. Agradecimientos.....	43
10. Referencias bibliográficas	45
11. Anexos	46



1. IDENTIDAD:

1.1 *Situación taxonómica.* La ubicación taxonómica de esta especie es:

Phylum: Arthropoda

Clase: Crustácea

Serie: Eumalacostraca

Super orden: Eucarida

Orden: Decapoda

Sub orden: Natantia

Sección: Caridea

Superfamilia: Palaemonoidea

Familia: Palaemonidae

Género: *Cryphiops*

Especie: *caementarius*

1.2 *Nomenclatura:*

1.2.1. Vulgo "Camarón de río" (Fig. 1).

1.2.2. El nombre científico actualmente válido es *Cryphiops caementarius* (Molina), 1782.

1.2.3. Sinónimos.

Cancer caementarius Molina, 1782, Saggio Stor. Nat. Chili,:208;
Molina 1786, Versuch Naturgesch Chili. : 308;

Cancer caementarius Gmelin, 1789, Linn, Syst. Nat. ed 13 vol.
2986; Molina 1789. Essai, Hist. Nat. Chili pp. 184, 328;
Molina 1788-95. Compend. Hist. Geogr. Nat. Civ. Chili,
1.

Cancer cementarius Molina 1808, Geogr. Nat. Civ. Hist. Chili, 1:
144.

Astacus caementarius Molina 1810, Saggio Stor. Nat. Chili. ed.
2 p. 188.

Cancer caementarius Poepig 1835, Reise Chile, Perú, 1: 314.

Palaemon caementarius Poepig 1836, Arch. Naturgesch. 2 (1):
143.

Palaemon gaudichaudii H.Milne Edwards 1837, Hist. Nat. Crust.,
2: 400.

Palaemon Gaudichaudii H. Milne Edwards y Lucas, 1843 in
D'Orbigny Voy. Amer. Merid. 6 (1): 37; pl. 17 fig. 2;
Nicolet 1849 in Gay Hist. Fisica Chile Zool. 3: 218.

Palaemon caementarius Nicolet 1849 en Gay Hist. Fisica Chile,
Zool. 3: 219.

- Palaemon caementarius* Gibbes 1850, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 1850: 25, 28.
- Palaemon gaudichaudii* Gibbes 1850, Proc. Acad. Nat. Sci. 3:198.
- Cryphiops spinuloso-manus* Dana 1825, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., : 26.
- Palaemon gaudichaudii* Dana 1852, U. S. Explor. Exped. 13:592.
- Cryphiops spinuloso-manus* Dana 1852, U.S. Explor. Exped. 13: 595.
- Cryphiops spinuloso-manus* Dana 1855, U.S. Exploring Exped. 13. Atlas. 12 pl. 39 fig. 4.
- Cryphiops spinuloso-manus* Weitenweber 1856. Lotos, Praha 4: 62.
- Cryphiops spinuloso-manus* Von Martens 1858, Ann. Mag. Nat. Hist. Sci. 3, 1 : 51.
- Bithynis longimana* Philippi 1860, Arch. Naturgesch. 26 (1): 164.
- Palaemon caementarius* Heller 1862, S. B. Abad. Wiss. Wien. 45 (1): 414.
- Macrobrachium africanum* Bate 1868, Proc. Zool. Soc. London: 366 pl. 31 fig. 3.
- Palaemon gaudichaudii* Von Martens 1868. Arch. Naturgesch. 34 (1):65.
- Palaemon gaudichaudii* Semper 1868. Proc. Zool. Soc. London: 586.
- Palaemon caementarius* Cunningham 1870, Trans. Linn. Soc. London 27: 497; Cunningham 1871 a, Notes Nat. Hist. Strait Magellan: 4-15.
- Palaemon gaudichaudii* Miers 1877, Proc. Zool. Soc. London: 661.
- Palaemon gaudichaudii* var. *caementarius* Miers 1877, Proc. Zool. Soc. London: 662.
- Bithynis gaudichaudii* Ortmann 1891, Zool. Jb. Sist. 5 : 784.
- Palaemon africanus* Thallwytz 1892. Abh. Ber. Zool. Anthrop. Mus. Dresden. 1890-91 pt. 3 : 6.
- Palaemon (Bithynis) gaudichaudii* Thallwytz 1892. Abh. Ber. Zool. Anthrop. Mus. Dresden, 1890-91 pt. 3:8.
- Bithynis gaudichaudii* Sharp 1893, Proc. Acad. Nat. Sci., Phila. :119.
- Palaemon caementarius* Philippi 1894, Zool. Anz. 17: 226; Philippi 1894, Ann. Univ. Chile 87 : 375.
- Bithynis caementarius* Ortmann 1897, Rev. Mus. Paulist. 2 : 214.
- Bithynis gaudichaudii* Doflein 1899, S. B. Bayer. Abad. Wiss. 29 :186.
- Bithynis gaudichaudii* Lenz 1902, Zool. Jb. Suppl. 5: 735.
- Bithynis gaudichaudii* Porter 1903, Rev. Chil. Hist. Nat. 7: 152.
- Bithynis caementarius gaudichaudii* Rathbun 1910, Proc. U. S. Nat. 38 : 560, 604 pl. 54. fig. 1.

- Bithynis caementarius* Rathbun 1910 Proc. U. S. Nat. Mus. 38: 604.
- Cryphiops spinulosomanus* Rathbun 1910. Proc. U. S. Nat. Mus. 38 : 605.
- Palaemon gaudichaudii* Kemp 1925, Rec. Indian Mus. 27 : 285.
- Cryphiops* Kemp 1925, Rec. Indian Mus. 27 : 285, 286.
- Cryphiops* Gordon 1935 a, Journ. Linn. Soc. London, Zool. 39: 327.
- Palaemon caementarius* Boone 1938, Bull. Vanderbilt mar. Mus. 7 : 255 pl. 102.
- Cryphiops caementarius* Holthuis 1950 a, Siboga Exped. 39 a 9 : 11, 98; Holthuis 1952, Al. Hanc. Found. Publ. Oc. Pap. 12 : 137 - 142 pl. 33, 34 fig. ab; 35 fig. a - g; Castro 1966, Est. Oceanol. 2 : 11 - 19.

1.3. Características del género *Cryphiops* Dana, 1852.

Con rostro bien desarrollado, comprimido y provisto de dientes. El caparazón está armado sólo de espinas antenales, no hay espinas hepáticas ni branquiostegales. Hay una hendidura branquiostegal clara.

El telson tiene dos pares de espinas dorsales y dos pares posteriores. Hay numerosos pelos sobre el margen posterior del telson.

Los ojos tienen la córnea bien desarrollada y pigmentada.

La mandíbula posee un palpo tri-articulado. Todos los maxilípodos están provistos de exópodos. Las pleurobranquias están presentes sobre el tercer maxilópodo y en todos los periópodos. Los dáctilos de los tres últimos pares de patas son simples. El propodo del quinto par lleva numerosas hileras transversales de pelos en la parte distal de su margen posterior.

El escafocerito tiene el doble del ancho, con el margen externo convexo en la base, recto, siendo algo cóncavo en su parte distal.

Las partes orales semejan mucho a los de *Macrobrachium* y la fórmula branquial es como en esas especies.

El primer par de periópodos es delgado y alcanza con la parte más ancha del cuerpo más allá del escafocerito. Los dedos, que son ligeramente más largos que la palma, tienen sus bordes cortantes dirigidos un poco hacia afuera, de manera que cuando están cerrados la superficie interna de los dedos forma una concavidad hueca, mientras la porción externa es ligeramente convexa. El carpo tiene algo menos del doble de la longitud de la quela. El meropodito y el isquiopodito están claramente espinulados, el carpopodito y la quela son lisos. Las patas del segundo par son desiguales en los machos adultos. El más grande alcanza con la mitad del meropodito más allá del escafocerito. Los dedos tienen una longitud igual o menor que los tres cuartos de la longitud de la palma y son un poco encorvados. Cada uno de los bordes cortantes están provistos con cinco a siete dientes romos de igual tamaño. La palma es algo comprimida y alargada. Tiene de longitud el doble de su altura y su margen

inferior es algo convexo. Los dedos y la palma están cubiertos de fuertes espinulas. No hay pubescencia, fuera de algunos pelos esparcidos. El carpo es corto y tiene la mitad de la longitud de la palma; está fuertemente constreñido cerca de su base. El meropodito es más largo que el carpopodito. El isquiopodito tiene más de la mitad del largo del meropodito. Tanto el isquiopodito como el mero y carpopodito están cubiertos con espinulas similares a las de las quelas pero de menor tamaño. No hay pubescencia sobre estos artejos. La pata más pequeña alcanza con la quela, y a veces con el carpo, más allá que el escafocerito. Los dedos son más largos que la palma y se cierran en toda su longitud.

El primer pleópodo del macho no lleva apéndice interno en el endópodo.

Especie tipo: *Cryphiops spinulosomanus* Dana 1852. Especie considerada actualmente idéntica con *Cryphiops caementarius* (Molina 1782).

La única especie conocida del Género, en Chile es *Cryphiops caementarius* (Molina 1782).

1.4. Descripción de *Cryphiops caementarius* (Molina)

Según Holthuis (1952) esta especie puede caracterizarse por: el rostro recto y muy corto que alcanza o sobrepasa ligeramente el extremo del primer segmento del pedúnculo antenular. Es más bien alto. El margen superior lleva seis a ocho dientes, uno o dos de los cuales están colocados más allá de las órbitas. Todos ellos están distribuidos regularmente sobre el margen superior. El margen inferior lleva cero a cuatro dientes. El caparazón cefalotorácico es liso, pero está provisto de cortos pelos erectos, especialmente visibles en sus porciones anterolaterales. Posee espina antenal, faltando la hepática. Existe además una hendidura branquiostegal.

El abdomen es liso y un poco peludo. La pleura del quinto segmento es obtusamente angulosa y el segmento mismo es un poco más corto que el sexto.

El telson lleva dos pares de espinas dorsales; uno en su mitad y el otro en los tres cuartos de su longitud. El margen posterior es redondeado o truncado en los ejemplares viejos, sólo en los ejemplares más jóvenes hay una punta mediana visible. Los dos pares posteriores de espinulas son cortos. Numerosas setas están situada entre las espinas internas.

Los ojos y las antenas no difieren de los de *Macrobrachium*.

Hay cuatro o cinco pequeños denticulos en la parte proximal de sus bordes cortantes. La palma es algo pesada, siendo más ancha que ambos dedos juntos. Ambas palmas y dedos están recubiertas de pequeñas espinulas. El carpo es casi tan largo como la palma y está fuertemente constreñido cerca de su base. El merus es más largo que el carpo. La espinulación del mero, carpopoditos y del isquium es como la de la quela. El tercer par de patas alcanza con el dactilopodito y a veces aún con parte del propodo más allá del escafocerito, pero a veces no alcanza el extremo de la escama. El dactilopodito es simple. El propodito tiene menos del doble de la longitud del dactilo, está contenido 1,5 veces la longitud del cuerpo y dos tercios a tres cuartos de la longitud del mero. El quinto par de patas alcanza hasta cerca de la parte media del

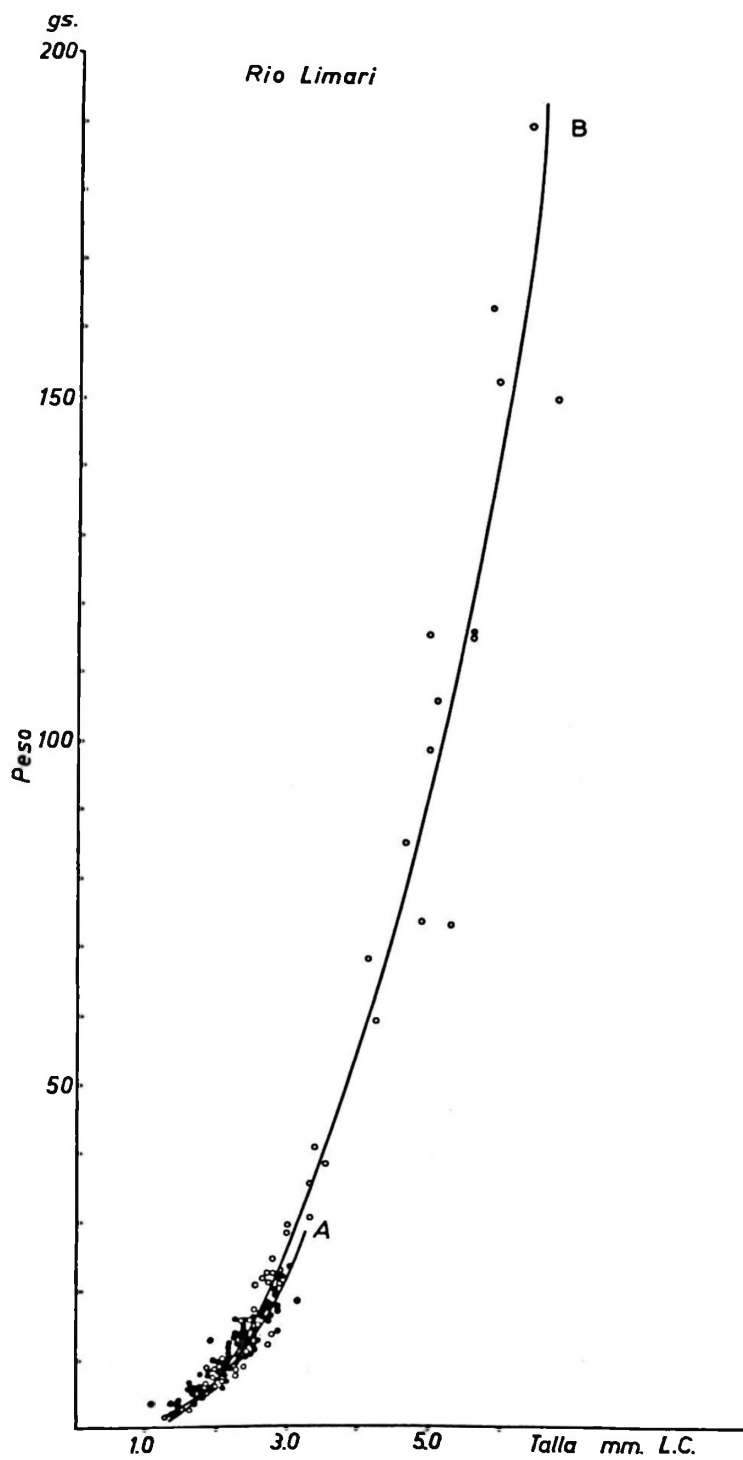


Fig. 2.- Relación entre longitud cefalotorácica y peso para machos y hembras de camarones del río Limarí.

escafoerito, pero a veces llega a la base de él. El propodito tiene casi el doble de la longitud del dactilo, a veces es más de 1,5 veces tan largo como el carpo y es ligeramente más corto que el meropodito.

Todos los artejos de los últimos tres pares de patas están cubiertos por numerosas espínulas.

No hay filas transversales de pelos en la parte distal del margen posterior del propodo del quinto par de patas.

Los pleópodos y urópodos son similares a los de *Macrobrachium*. Las hembras ovíferas tienen el primer par de patas relativamente más corto, alcanzando con sólo la mitad del carpo más allá del escafoerito. Las patas del segundo par son iguales en tamaño y forma, se parecen mucho al segundo par de patas, más pequeño, del macho adulto. Sin embargo, los extremos de los dedos, no terminan en puntas agudas cónicas como en los machos adultos, sino tiene forma de pezuña. En los machos jóvenes los extremos del segundo par de patas, más pequeño, muestran aún trazos de dicha forma. El rostro, en ejemplares juveniles, es mucho más largo que en los adultos: las patas del segundo par son iguales y se parecen a las de las hembras, pero en los ejemplares más jóvenes son lisos.

1.5. Caracteres variables de esta especie.

- 1.5.1. Color: Doflein (1899:185) da la siguiente reseña sobre el color en vivo: "verde-amarillento con puntos café-amarillento sobre el torso. Artejos del primer par de patas (probablemente quiere significar el segundo) rojizo, quelas azul-verdoso".
- 1.5.2. Tamaño: ejemplares examinados por Holthuis (1952) tenían una longitud variable entre 21 y 185 mm. Los ejemplares examinados en este trabajo varían entre 2,7 mm. (Estero El Culebrón) y 67,0 mm. (Río Limari) de longitud cefalotorácica.
- 1.5.3. Peso: En la fig. 2 aparece la relación entre longitud cefalotorácica y peso para machos y hembras de camarones del río Limari.

1.6. Observaciones sobre la identidad.

En 1852 Dana describe un curioso camarón de agua dulce de Chile, que él denomina *Cryphiops spinuloso-manus*: esta especie es notable por tener los ojos profundamente ocultos bajo el caparazón; "ellos están mucho más profundamente situados que en *Alphaeus*" (Dana 1852:594). Un examen de la figura dada por Dana de este notable ejemplar, muestra que la posición de los ojos en relación con las antenas y anténulas son normales y que estos apéndices también tienen su región basal cubierta por el caparazón. Esta situación es tan normal e improbable, según Holthuis, que piensa que es imposible que sea una posición natural para estos apéndices. Según su opinión la porción anterior entera de la cabeza ha sido presionada hacia atrás y hacia abajo por alguna fuerza exterior, lo cual puede ser hecho fácilmente, de acuerdo a Holthuis, en cualquier material.

Dicho autor agrega al comparar la descripción y la figura de Dana con el único ejemplar de *Cryphiops spinuloso-manus*, que es una hembra, con hembras de *Bithynis caementarius* que no puede encontrarse diferencia alguna de importancia sin considerar la situación de los ojos, anténulas y antenas. También la localidad donde *Cryphiops spinuloso-manus* fué colectado* se encuentra dentro del área de distribución del *Bithynis caementarius*, y en verdad no se conoce otro Palaemónido de las aguas continentales de Chile. Holthuis (1952) dice estar convencido que *Cryphiops spinuloso-manus* no es más que un ejemplar mutilado de *Bithynis caementarius*.

El Género *Cryphiops* fué descrito por primera vez en 1852, mientras Philippi lo hizo con *Bithynis* sólo en 1860. De tal modo que el primero tiene prioridad sobre el segundo, aún cuando el nombre se refiere a un factor que no está presente en los ejemplares normales del Género.

Kemp (1925) en la clave de Géneros de Palaemonidae establece que *Cryphiops* tiene la mandíbula sin un palpo. Como Gordon (1935:327) lo ha hecho notar, este es un desliz de pluma, ya que la descripción de Dana y su figura muestra claramente un palpo triarticulado.

No hay base para considerar la forma con y sin dientes rostrales inferiores (variedades *Gaudichaudii* y *caementarius*) como variedades o subespecies claramente establecidas. Existen todas las transiciones entre aquella con un margen inferior entero y uno denticulado, no conociéndose otras diferencias entre las dos formas (Holthuis 1952).

La descripción original de Molina (1782) de esta especie concuerda bien con la presente forma; Molina se equivoca sin embargo al considerar que construye chimeneas. Como Faxon (1898:690) y Philippi (1899:375) lo han dejado de manifiesto, Molina aparentemente confundió aquí esta especie con un camarón constructor de chimeneas, probablemente con *Parastacus pugnax* (-*P. chilensis*) especie con la cual se encontraba familiarizado, ya que como sabemos paso parte de su vida en Huaraculén y en el fundo El Convento al sur de San Antonio (Espinoza 1946), donde esta especie es frecuente.

Según Holthuis (1952) las reglas de nomenclatura zoológica fuerzan a esta especie a tener el nombre más inapropiado posible, el nombre del Género *Cryphiops*, indica un carácter ("ojos cubiertos") que no posee mientras el nombre específico *caementarius* ("albañil") señala una habilidad que no le es propia.

* Dana (1892:592) indica "Freshwater-streams, Chili, fifty to hundred miles from the sea."

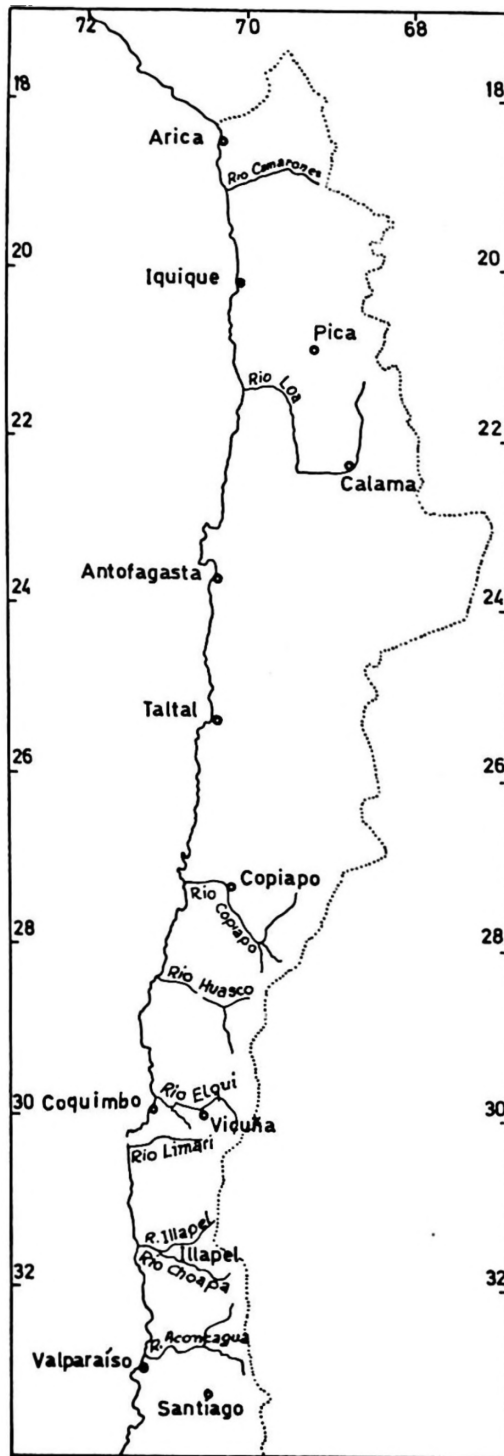


Fig. 3.- Distribución geográfica de *Cryphiops caementarius* Molina, en Chile.

2. DISTRIBUCION.

2.1. Area.

Cryphiops caementarius es el camarón comestible, más importante de las aguas continentales en la costa occidental de América del Sur, siendo una especie conocida sólo en Perú y Chile.

La zona de su mayor abundancia está situada entre los 10º y los 30º de latitud Sur. Según Hartmann (1958) casi todos los ríos de las vertientes occidentales del Centro y Sur del Perú contienen una población importante de *Cryphiops caementarius* y, agrega, que al Norte de los 10º de latitud Sur, también existe la especie con mucho menor frecuencia predominando en cambio el Género *Macrobrachium*.

En la bibliografía se cita como sitios de colecta de esta especie las siguientes localidades:

Para Perú:

Perú (Van Martens 1868; Sharp 1893), Pacasmayo, (Rathbun 1910), Chancay (Rathbun 1910), Ancón, (Ortmann 1891*, 1897), Río Chillón (Doflein 1899), Callao (Boone 1938), Río Rimac, cerca de Villegas (Rathbun 1910), Lima (Miers 1877, Rathbun 1910), Arequipa (Rathbun 1910), Río Majes (Ancieta 1950, Elias 1960), Río Majes y Ocoña, departamento de Arequipa (Hartmann 1958), Mollendo (Rathbun 1910), Río Tambo cerca de Mollendo (Doflein 1899).

Para Chile:

Chile (Molina 1782, 1786, 1788, 1795, 1789, 1808, 1810, Gmelin 1789, H. Milne Edwards 1837, H. Milne Edwards y Lucas 1843, Nicolet 1849, Dana 1852, 1852a, Von Martens 1868, Miers 1877, Sharp 1893), Norte de Chile (Poepigg 1835), Lluta y Camarones (Albornoz inéd.), Río Loa, desde tranque Sloman, frente a Oficina Salitrera Prosperidad hasta la desembocadura del río Loa (Castro 1961); río Huasco; región Vallenar y Alto El Carmen, al este de Vallenar: río Elqui, región La Serena (Castro 1961); Coquimbo (Nicolet 1849); La Serena, Coquimbo (Ortmann 1891) pantanos cerca de La Serena (Cunningham 1871, 1871a); río Coquimbo cerca de La Serena (Lenz 1902); Río Coquimbo (Porter 1903); río La Ligua, Aconcagua (Philippi 1860, 1894); río La Ligua, región de Alicahue, La Ligua y Placilla (Castro 1961); río Aconcagua, cerca del puente Colmo y Tabolango (Castro 1961); río Aconcagua, Valparaíso (Poepigg 1836, Philippi 1894); Valparaíso (Dana 1852a).

Se encuentra además en el curso inferior y medio de los ríos Copiapó, Limarí y Choapa. También en el Estero Culebrón (Fig. 3), cerca de Coquimbo.

* Ortmann en 1891 dice que Ancón está situada en Ecuador, pero en 1897, rectifica y dice que se trata de una localidad peruana.

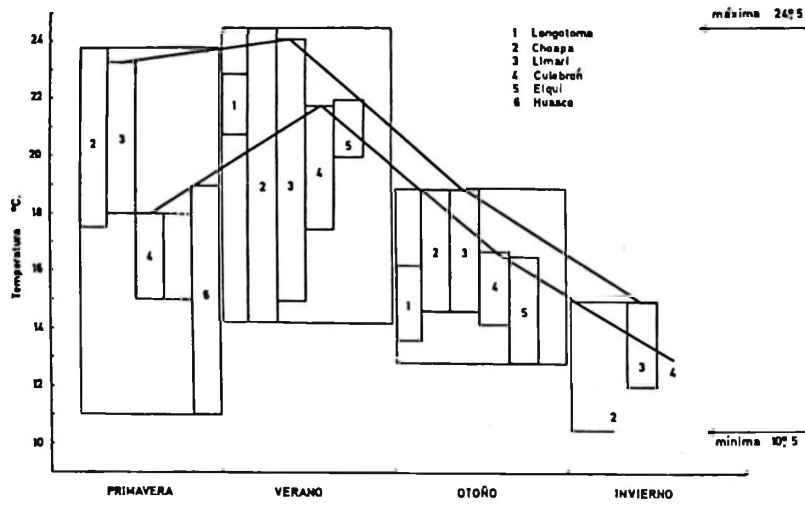


Fig. 4.- Oscilaciones térmicas soportadas por *C. caementarius* en el Norte Chico.

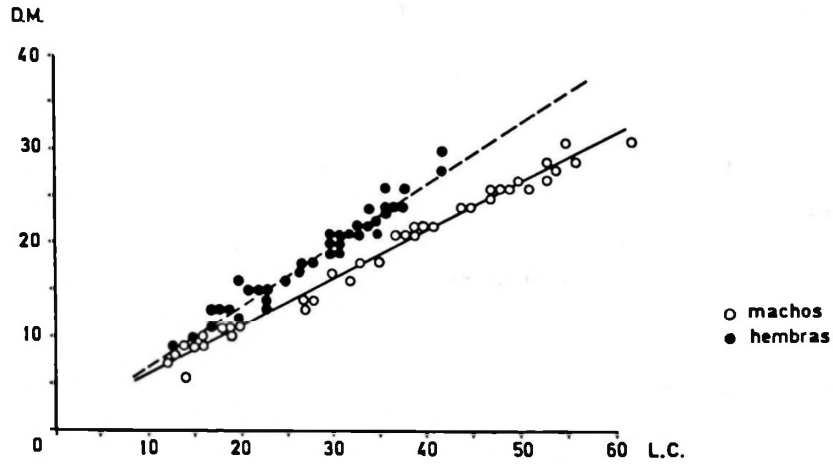


Fig. 5.- Relación entre longitud cefalotorácica y diámetro máximo del abdomen en machos y hembras de *C. caementarius* Mol.

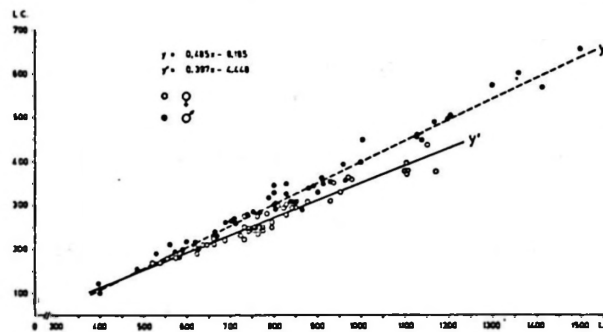


Fig. 6.- Relación entre la longitud cefalotorácica y longitud total de *C. caementarius*.

3. BIONOMIA Y CICLO DE VIDA.

3.1. Reproducción.

3.1.1. Sexualidad.

Los machos se reconocen por la presencia del orificio genital en el artejo basal del quinto par de patas cefalotorácicas, mientras las hembras lo llevan en el tercero.

Las hembras en general son de menor talla que los machos y las patas del segundo par son casi iguales en tamaño, mientras en los machos hay un desarrollo desigual de ambas.

El abdomen de las hembras es notoriamente más ancho que en los machos como lo demuestra las líneas de regresión correspondientes (Fig. 5) cuyas ecuaciones son:

$$\text{Para machos } y = 1,1 + 0.508x$$

$$\text{Para hembras } y' = 0.2 + 0.651x$$

Cálculos realizados para establecer la relación entre la longitud cefalotorácica y la longitud total de camarones obtenidos en el río Limarí, permite establecer que

$$\text{Para machos } y = 0,485x - 8,185$$

$$\text{Para hembras } y' = 0,397x - 4,448$$

en consecuencia los machos presentan un cefalotórax más largo a igual longitud total que las hembras (Fig. 6).

La relación longitud del abdomen y longitud del cefalotórax es diferente en ambos sexos y según Castro (1961) la proporción del abdomen en relación con el cefalotórax es:

$$\text{Para machos: } 0.59 \pm 0.04$$

$$\text{Para hembras: } 0.67 \pm 0.04$$

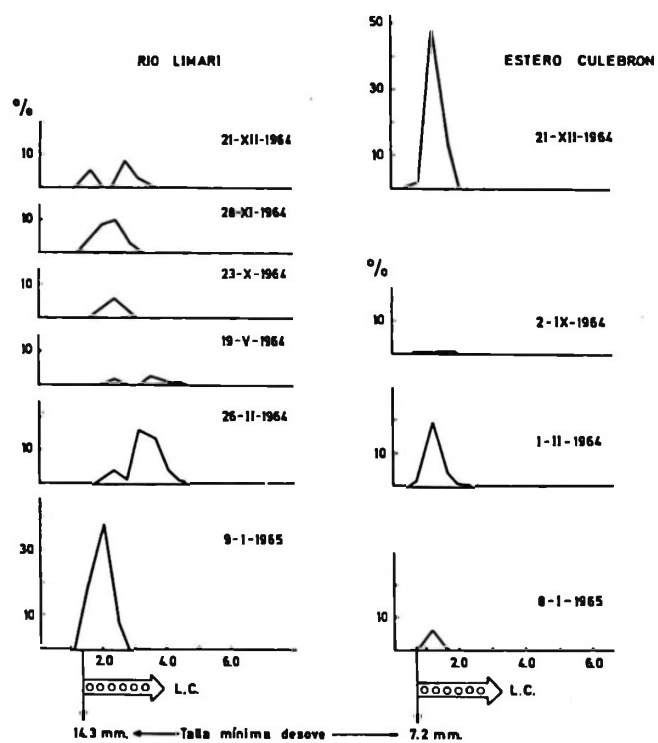
3.1.2. Madurez sexual.

La talla mínima de desove controlada en el estero El Culebrón es de 7.2 mm., mientras en el río Limarí fue de 14.3 mm. (Fig. 7). Es decir, de acuerdo con los datos disponibles parecería que la talla mínima de desove es mucho mayor que la controlada en el Perú, ya que Elias (1960) observó hembras ovíferas de 3,5 cm. de longitud en el río Majes del Perú, lo cual correspondería al primer año de vida. Holthuis (1952) dice haber examinado hembras ovíferas cuya talla variaba entre 28 y 102 mm. de longitud.

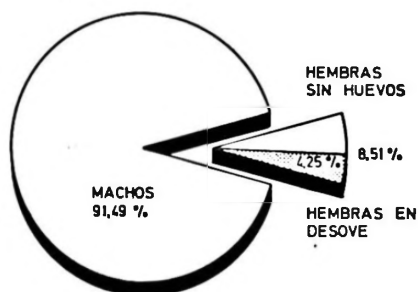
3.1.3. Fecundidad.

Recuentos de huevos realizados con hembras procedentes del río Limarí y del Estero El Culebrón, de acuerdo con las tallas, muestran una curva exponencial, que aunque presenta algunas diferencias para ambas localidades (Fig. 8) parece no ser realmente significativa desde el punto de vista biológico, aún cuando en muchos casos por efecto del transporte, es probable que algunas de las hembras sometidas a recuento hayan perdido huevos.

Su número varía considerablemente de acuerdo con la talla; así



QUEBRADA CULEBRON (ARRIBA)



ESTERO CULEBRON (ABAJO)

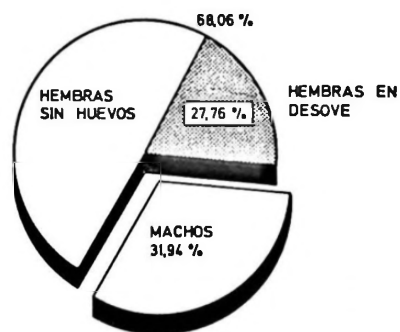


Fig. 7.- Hembras en desove de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

ejemplares de 13.0 mm. de longitud cefalotorácica desovan entre 1.500 a 3.000 huevos, ejemplares de 26.0 mm. entre 10.000 y 15.000, mientras aquellos que alcanzan las mayores tallas controladas que es de 36.0 mm. llegan hasta 67.000 huevos.

Aparentemente estos datos son un poco diferentes de los entregados por Elías (1960) para la población de camarones en el río Majes, Perú, ya que en general son un poco más altos como puede verse en el Cuadro 1.

CUADRO 1

Fecundidad de <i>Cryphiops caementarius</i> (Mol.) (aproximada)			
Talla* (cm.)	Según Elías (1960) Río Majes, Perú	Río Limarí, Chile	Estero Culebrón, Chile
11 - 11.5	55.000 - 60.000		
10 - 10.8	44.000 - 49.000	67.050 -	
9 - 9.9	33.000 - 44.000	24.000 - 48.300	
8 - 8.5	22.000 - 30.000	24.750 - 36.900	
7 - 7.9	16.000 - 22.000	9.900 - 16.800	15.000 -
6 - 6.7	11.000 - 16.000	6.900 - 9.900	8.400 - 11.400
5 - 5.7	3.000 - 5.500	9.000 -	3.450 - 6.900
4 - 4.8	1.000 - 2.000	3.000 -	1.500 - 2.700

* Intervalos escogidos de acuerdo con los datos de Elías (1960) y expresados en longitud total.

Con anterioridad Castro (1966) controló 16.000 huevos aproximadamente en una hembra de 105 mm. proveniente del Río Aconcagua, Chile, cerca del puente Colmo. Aparentemente la longitud referida por este autor es la longitud del camarón.

3.1.4. Desove.

Según Elías (1960) en el río Majes, Perú, se reproducen todo el año con su máximo entre enero y marzo.

Castro (1966) da cuenta de la presencia de hembras ovíferas en el río Coquimbo (Elqui) en la primera semana de noviembre y en el río Aconcagua en la primera semana de diciembre.

Las hembras recién desovadas tienen el abdomen más ancho y poseen una gruesa membrana de color oscuro sobre la parte ventral del abdomen, la que según Elías (1960) desaparece a corto plazo, como consecuencia de la muda que se opera poco después del desove. Según Holthuis (1952) se colectaron hembras ovíferas en los meses de noviembre, enero y abril, no indicando dicho autor el sitio que se colectó cada muestra.

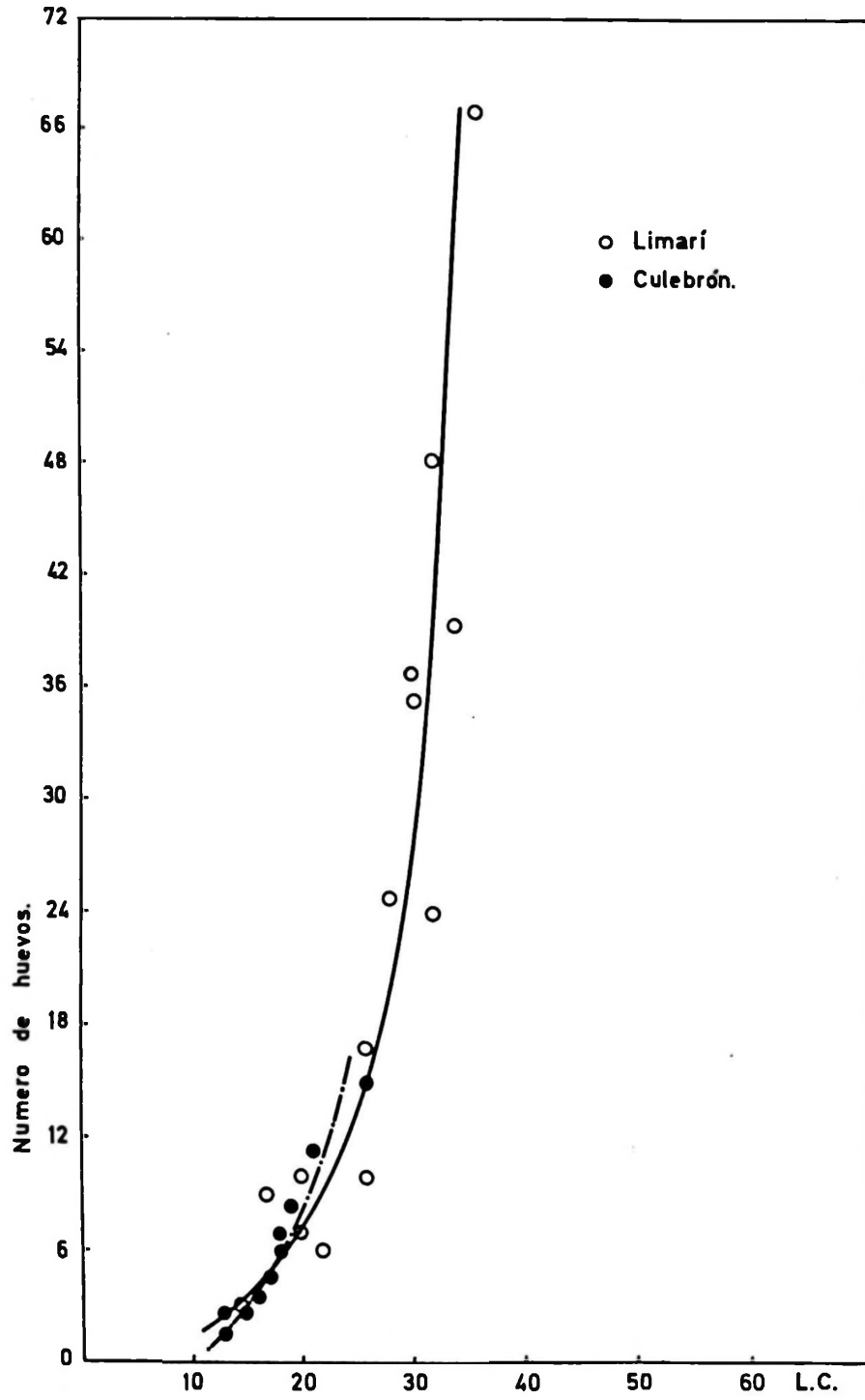


Fig. 8.- Fecundidad de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

Se constató la presencia de hembras ovíferas tanto en el río Limarí como en el estero El Culebrón en las fechas que se indican en el Cuadro 2.

CUADRO 2

Porcentaje de hembras ovíferas en el río Limarí y Estero Culebrón				
Fecha	Río Limarí		Estero El Culebrón	
	Fecha	%	Fecha	%
Septiembre	No hay muestra	No hay muestra	2-1965	24.4
Octubre	23-1964	19.8	No hay muestra	No hay muestra
Noviembre	28-1964	35.8	No hay muestra	No hay muestra
Diciembre	21-1963	52.6	21-1963	87.9
Enero	9-1965	73.8	8-1965	23.2
Febrero	26-1964	73.8	1-1964	40.8
Marzo	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra
Abril	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra
Mayo	19-1964	6.8	No hay muestra	No hay muestra
Junio	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra
Julio	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra
Agosto	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra	No hay muestra

Aún cuando las muestras obtenidas no cubren el año integralmente, los datos que aparecen en la Fig. 9 permiten deducir que el período de desove en el río Limarí y en el estero El Culebrón abarca por lo menos el lapso comprendido entre los meses de septiembre y mayo, con porcentajes altos de desove en diciembre (estero El Culebrón: 87.9% de hembras ovíferas), enero y febrero (río Limarí 73.8%). Es probable que el período de desove se inicie en el estero El Culebrón en el mes de agosto, del cual no hay muestra, ya que en septiembre se comprobó su porcentaje de hembras ovíferas relativamente alto (24.4%) y termina en el mes de marzo ya que en febrero se constató un número considerable de hembras en desove (40.8%).

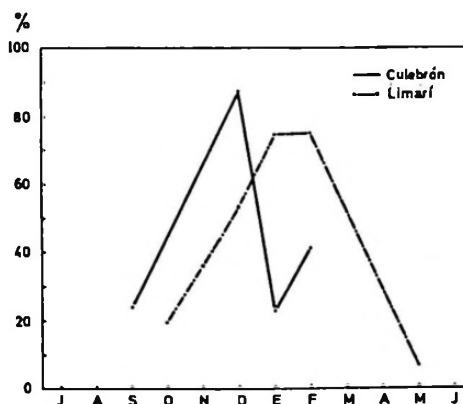


Fig. 9.- Desove de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

En el río Limarí aparentemente el período de desove se inicia más tardíamente que en el estero El Culebrón y finaliza también algunos meses después, lo cual demostraría que el período de desove cambia de un curso de agua a otro, probablemente de acuerdo con algunas características del ambiente. Este período de desove parecería cambiar dentro de una misma hoya hidrográfica lo cual se observa con claridad al graficar los datos obtenidos por Elías (1964) en el río Majes, en el Perú (Fig. 10).

3.1.5. Huevos.

Según Holthuis (1952) los huevos tienen diámetros que fluctúan entre 0.43 y 0.57 mm. Castro (1966) señala que el tamaño medio de los huevos es de 500 μ . Medidas realizadas en una hembra de 27 mm. de longitud cefalotorácica capturada en el río Limarí el día 28 de noviembre de 1964, muestran una variación entre 0.54 y 0.84 mm. con las frecuencias más altas en las clases 0.68 mm. (37%) y 0.73 mm. (29%), es decir un poco más grande que los mencionados por los autores anteriores.

Los huevos cubren casi totalmente la cara inferior del abdomen de las hembras maduras, el cual es más ancho que en los machos (Fig. 4) y están sujetos a los pleópodos por filamentos gelatinosos, protegidos por los tergitos. El abdomen de las hembras posee una membrana de color oscuro en la parte ventral, la que ayuda a sostener los huevos. Dicha membrana desaparece después de la muda que sufren las hembras a continuación del desove.

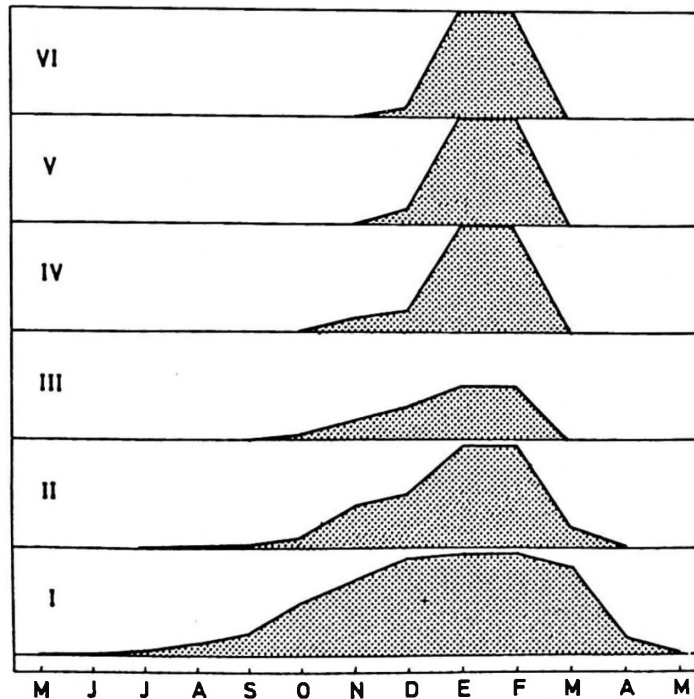


Fig. 10.- Hembras ovíferas en el río Majes, Perú. Basado en datos de Elías (1964).

Elias (1960) ha diferenciado tres estados de evolución en los huevos, a saber:

- I. Huevos de color rojo intenso, de forma esférica y aproximadamente de un milímetro de diámetro. Se encuentran adheridos entre si por una sustancia mucilaginosa, siendo algo difícil su separación del cuerpo del animal o aislar uno de otro, ya que al desprenderse lo hacen unidos en racimos de más de cuatro huevos.
Corresponde a los huevos recientemente puestos.
- II. Huevos de color rojo claro. Son muy avanzados en su evolución. La cantidad de mucílago ha disminuído.
- III. Huevos de color blanquecino, con un punto oscuro casi en el centro. Este último corresponde a los ojos del embrión. La sustancia mucilaginosa desaparece y los huevos de la hembra se desgranar con el menor movimiento.

3.2. Larvas.

Del examen de los antecedentes existentes, parece indiscutible que la zona principal de eclosión de huevos está en el estuario del río, ya que la mayoría de las formas juveniles de camarón se han observado en dicha área. Sin embargo cuando las hembras o sus huevos no llegan a las vecindades del mar, por impedirselo algún obstáculo, el camarón nace en agua dulce.

Según Hartmann (1958) en la desembocadura del río Majes (Perú), abundan las larvas en estado Mysis, donde aparecen periódicamente. Dicho autor examinó larvas que tenían ya 14 mm. de longitud. Al hacer pescas de plancton, con el objeto de capturar ejemplares más pequeños, no obtuvo resultados positivos. Hartmann piensa que las larvas permanecen en el mar durante el primer período de su vida y después migran río arriba, de tal modo que a 30 kms. de la desembocadura las Mysis se han perdido. Sin embargo, el mismo autor encontró ejemplares de 23 mm. cerca de Camaná, en el valle del Jahuay en el Perú, en un brazo del río y supone que ellas se han desarrollado allí. Con esta observación se probaría que el desarrollo del huevo y de los primeros estados larvarios no requiere necesariamente del agua salobre. Condición similar encontró en un brazo aislado del río Majes. En dicho río observaron larvas entre marzo y diciembre de 1955.

Hembras con larvas bien desarrolladas, casi listas para eclosar, fueron encontradas en diciembre de 1963 y febrero de 1964 cerca de la desembocadura del estero El Culebrón. En el mes de febrero se hallaron también a unos tres kilómetros de la desembocadura. Observaciones similares se realizaron en la Quebrada Cantera Alta cercana a la desembocadura del río Limarí, en diciembre de 1963, febrero de 1964 y enero de 1965. En muestras obtenidas el 28 de noviembre de 1964, cerca de Monte Grande también próximo a la desembocadura de este mismo río, se constató que la mayor parte de las hembras con huevos estaban listas para eclosar.

El desove es total y la eclosión se realiza dentro de un corto tiempo.

Fuera de la larva Mysis no se conoce ningún otro estado larvario en esta especie. Controles de tallas realizados en la población juvenil en el estero El Culebrón, en los meses de mayo y noviembre de 1964, dieron los siguientes resultados:

Para mayo : 3,52 ± 0,28 mm. L.C.

Para noviembre : 6,46 ± 0,79 mm. L.C.

lo cual podría dar un índice del crecimiento de la población.

3.3. Adultos.

3.3.1. Costumbres:

El camarón durante el día permanece generalmente en las partes profundas del río, entre o bajo las piedras, en otras ocasiones se refugia entre la vegetación acuática. A medida que disminuye la iluminación aumenta su actividad desplazándose a lugares poco profundos en busca de alimento.

Según Castro (1958) el camarón no vive en los sitios arenosos del río debido a la ausencia de vegetación fija y porque estos animales no pueden sostenerse en la arena.

Vive en los remansos profundos y sombríos con vegetación de *Myriophyllum* sp.; *Potamogeton* sp.; *Chara* sp.; *Chaetomorpha* sp.; *Nostox* sp.; *Salicornia peruviana*.

Frecuentemente esta especie se refugia en el interior de las cuevas que construye con limo entre las piedras, dejando sobresalir las antenas y las quelas. A diferencia del camarón de las vegas del sur de Chile (*Parastacus pugnax* y *Parastacus nicoleti*) *Cryphiops caementarius* no construye torres que emerjan del agua.

En acuarios experimentales son fotofobos, sin embargo es posible producir su acostumbramiento a la luz intensa. Es indudablemente de hábitos nocturnos y prefiere buscar su comida en las horas de poca luz, al amanecer y al atardecer. Es interesante notar que nuestras observaciones coinciden plenamente con lo descrito por Busse y Schlatter (1965), quienes expresan que durante las horas de mayor iluminación se mantienen bajo las piedras en pequeñas cuevas que allí escarban, gracias a los movimientos de los quelípedos y los pleópodos.

Siempre está aleteando con la porción anterior dirigida hacia la abertura de la cueva produciendo corrientes de agua características que le permiten acercar material nutritivo, eliminar desperdicios y respirar.

Según Busse y Schlatter los individuos, vuelven siempre a la misma cueva.

Hartmann (1958) expresa que el camarón posee fototropismo positivo, en el cual se basaría el método de captura con ayuda de lámparas. Sin embargo parece que debería continuarse los estudios referentes a este punto ya que es claro que esto se produciría solo a determinada intensidad, no conocida, ya que la luz intensa provoca

su huida, observándose una reacción de acostumbamiento cuando el estímulo luminoso intenso se repite con frecuencia.

Normalmente reptan por el sustrato en que viven, pero ocasionalmente en presencia de peligro, pueden nadar o "saltar" gracias a movimientos bruscos del abdomen, fenómeno que es común para la mayor parte de los Decápodos Macruros. En ejemplares de pequeña talla (6 a 8 mm. de L.C.) es posible observar natación lenta por movimientos rápidos de los pleópodos.

3.3.2. Competidores

Viven en el mismo ambiente que el camarón y consumiendo materiales similares a las siguientes especies autóctonas: lisa (*Mugil* sp.), pejerreyes (*Odontesthes* sp.) y pochas (*Cheirodon* sp.) y entre las introducidas, trucha arcoiris (*Salmo gairdnerii irideus* Richardson), carpas (*Cyprinus carpio* Linneo), gambusias (*Gambusia affinis holbrooki* Girard). Es probable que alguna de estas especies actúa como predator, lo cual deberá ser investigado cuidadosamente.

3.3.3. Predadores.

Se ha señalado que las truchas (Hartmann, 1958) son enemigos importantes para las larvas y que en algunos casos capturan ejemplares de hasta dos centímetros.

Según Elias (1960), la gaviota (*Larus dominicanus* Lichtenstein), el huairavo (*Nycticorax nycticorax* Bonaparte), la garza grande (*Casmerodius albus egretta* Gmelin), la garza chica (*Leucophoix thula thula* Molina), el pato colorado (*Anas cyanoptera* Vieillot), que se encuentran también en Chile se alimentarían con pequeños ejemplares de camarones, lo cual es confirmado parcialmente por Castro (1966), quien deja constancia de haber encontrado restos de camarones en los estómagos de garzas y considera que los patos yecos (*Phalacrocorax*) y huairavos (*Nycticorax* sp.) serían predadores de segundo orden.

Este autor señala también como predadores a las ranas y carpas. La acción predatora de la rana grande (*Calyptocephalella gayi* Dumeril y Bibron), que ha sido señalada igualmente para el estero Limache cerca de Valparaíso, localidad en la cual A. Busse encontró una rana asfixiada con un camarón de alrededor de 200 g. el cual estaba semideglutido, no alcanzando a digerir las quelas (Busse y Schlatter, in litteris). Según Hartmann (1958) y Castro (1966) el hombre es el principal predator de la especie.

Busse y Schlatter (in litteris) dan cuenta del hallazgo de camarones en los estómagos de *Salmo gairdnerii irideus* capturados en el Estero Limache, altura del fundo San Víctor de Concón.

Las capturas clandestinas de camarones en el río Limarí, a pesar de la veda existente, puede ser estimada en un promedio de alrededor de 20 kilos diarios.

3.3.4. Alimentación.

Hartmann (1958) expresa que el camarón no es muy exigente en cuanto a alimentación.

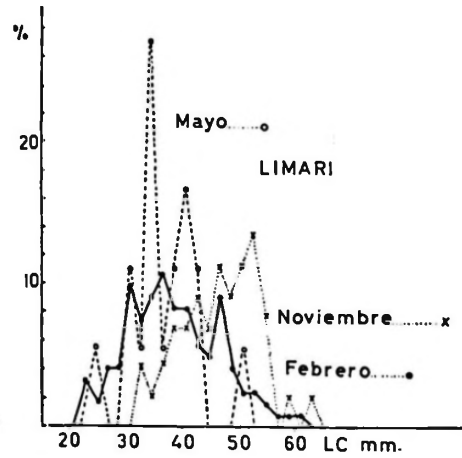


Fig. 11.- Distribución de tallas de *C. caementarius*, machos, en el río Limarí en Febrero, Mayo y Noviembre.

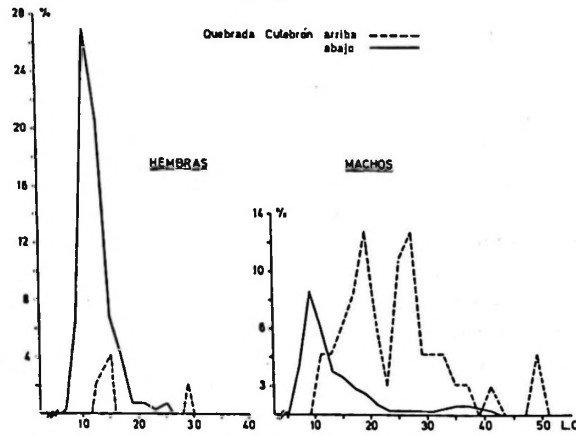


Fig. 12.- Estructura de la población de *C. caementarius* capturada en el estero El Culebrón en Febrero de 1964.

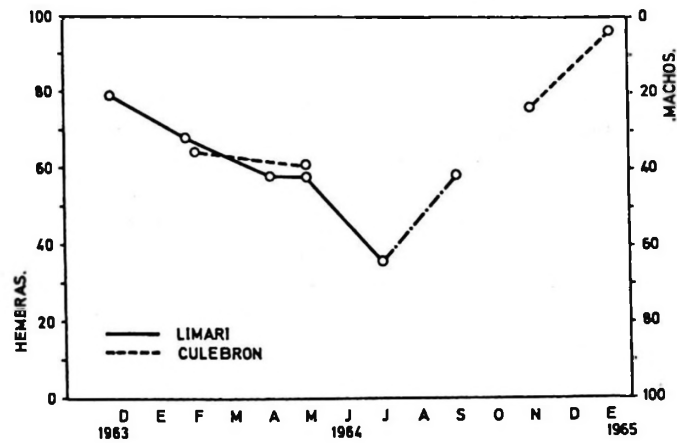


Fig. 13.- Proporción sexual de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

su huida, observándose una reacción de acostumbramiento cuando el estímulo luminoso intenso se repite con frecuencia.

Normalmente reptan por el sustrato en que viven, pero ocasionalmente en presencia de peligro, pueden nadar o "saltar" gracias a movimientos bruscos del abdomen, fenómeno que es común para la mayor parte de los Decápodos Macruros. En ejemplares de pequeña talla (6 a 8 mm. de L.C.) es posible observar natación lenta por movimientos rápidos de los pleópodos.

3.3.2. *Competidores*

Viven en el mismo ambiente que el camarón y consumiendo materiales similares a las siguientes especies autóctonas: lisa (*Mugil* sp.), pejerreyes (*Odontesthes* sp.) y pochas (*Cheirodon* sp.) y entre las introducidas, trucha arcoiris (*Salmo gairdnerii irideus* Richardson), carpas (*Cyprinus carpio* Linneo), gambusias (*Gambusia affinis holbrooki* Girard). Es probable que alguna de estas especies actúa como predator, lo cual deberá ser investigado cuidadosamente.

3.3.3. *Predadores.*

Se ha señalado que las truchas (Hartmann, 1958) son enemigos importantes para las larvas y que en algunos casos capturan ejemplares de hasta dos centímetros.

Según Elias (1960), la gaviota (*Larus dominicanus* Lichtenstein), el huairavo (*Nycticorax nycticorax* Bonaparte), la garza grande (*Casmerodius albus egretta* Gmelin), la garza chica (*Leucophoix thula thula* Molina), el pato colorado (*Anas cyanoptera* Vieillot), que se encuentran también en Chile se alimentarían con pequeños ejemplares de camarones, lo cual es confirmado parcialmente por Castro (1966), quien deja constancia de haber encontrado restos de camarones en los estómagos de garzas y considera que los patos yecos (*Phalacrocorax*) y huairavos (*Nycticorax* sp.) serían predadores de segundo orden.

Este autor señala también como predadores a las ranas y carpas. La acción predatora de la rana grande (*Calyptocephalella gayi* Dumeril y Bibron), que ha sido señalada igualmente para el estero Limache cerca de Valparaíso, localidad en la cual A. Busse encontró una rana asfixiada con un camarón de alrededor de 200 g. el cual estaba semideglutido, no alcanzando a digerir las quelas (Busse y Schlatter, in litteris). Según Hartmann (1958) y Castro (1966) el hombre es el principal predator de la especie.

Busse y Schlatter (in litteris) dan cuenta del hallazgo de camarones en los estómagos de *Salmo gairdnerii irideus* capturados en el Estero Limache, altura del fundo San Víctor de Concón.

Las capturas clandestinas de camarones en el río Limarí, a pesar de la veda existente, puede ser estimada en un promedio de alrededor de 20 kilos diarios.

3.3.4. *Alimentación.*

Hartmann (1958) expresa que el camarón no es muy exigente en cuanto a alimentación.

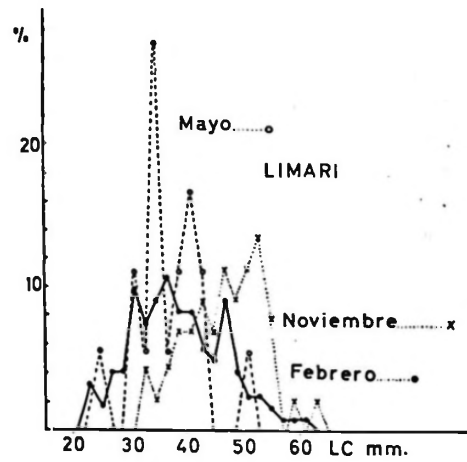


Fig. 11.- Distribución de tallas de *C. caementarius*, machos, en el río Limarí en Febrero, Mayo y Noviembre.

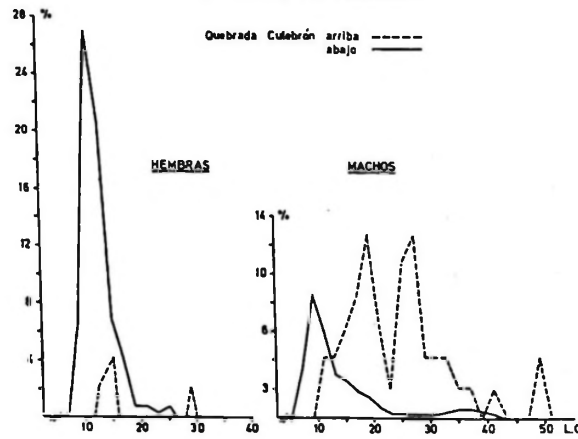


Fig. 12.- Estructura de la población de *C. caementarius* capturada en el estero El Culebrón en Febrero de 1964.

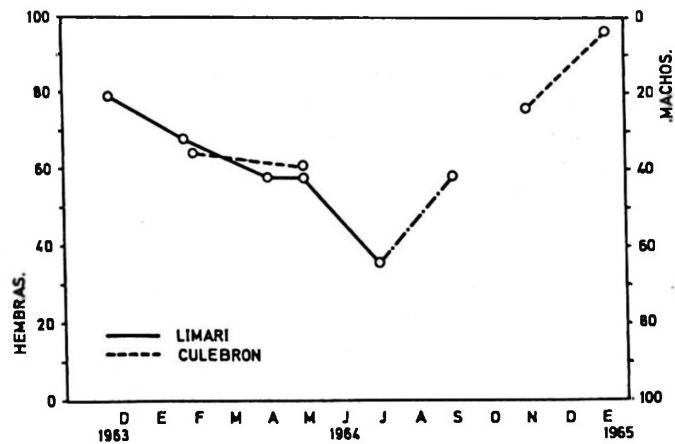


Fig. 13.- Proporción sexual de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

Castro (1966) dice que se alimenta de peces, crustáceos y hasta de mamíferos en descomposición, además de larvas, vermes y plantas acuáticas, particularmente algas.

Hartmann (loc. cit.) encontró restos de caparzones de crustáceos, probablemente de ejemplares de *Cryphiops caementarius*, en hembras de la desembocadura del río.

El examen del contenido gástrico de adultos que viven en agua corriente permite reconocer restos de algas Chlorophyceae, Cyanophyceae y Diatomeas, granos de arena, restos de moluscos gastrópodos, larvas de insectos Ephemeroptera: Ephemeridae; Coleoptera; Diptera: Chironomidae; restos de coleopteros; Copépodos Cyclopoideos y otros crustáceos.

Estos materiales son aprehendidos con las quelas y desgarrados con ayuda de las piezas bucales que logran al mismo tiempo aprehender detritus y otros materiales de fondo, gracias a las corrientes de agua por ella producidas. No hay que pensar que la vegetación sea indispensable para la vida del camarón, ya que las experiencias señalan diversidad de items alimenticios en su dieta, especialmente restos vegetales y animales como lo ha demostrado la experimentación en nuestros acuarios.

La alimentación artificial aparece consignada en el párrafo 5.6.

4. Población.

4.1. Estructura de la población.

Exámenes de muestras de camarones obtenidas en el río Limarí (Fig. 11), en los meses de febrero, mayo y noviembre de 1964, mostraron un rango de tamaño que oscila entre 20 mm. de longitud cefalotorácica. Se observaron cambios en la composición de tallas durante estos tres meses, alcanzándose en noviembre las más altas frecuencias para las tallas mayores y en mayo para las tallas menores.

En forma ocasional se hicieron observaciones en el estero El Culebrón (Fig. 12) en febrero de 1964, tanto en su parte alta y en la parte baja.

Debería conseguirse muestras quincenales con el objeto de incrementar los estudios poblacionales.

4.2. Proporción de machos y hembras.

Observaciones esporádicas realizadas entre diciembre de 1963 y septiembre de 1965 en el río Limarí y estero Culebrón, indican (Fig. 13) que la proporción sexual varía considerablemente. Mientras el número de hembras en los meses de

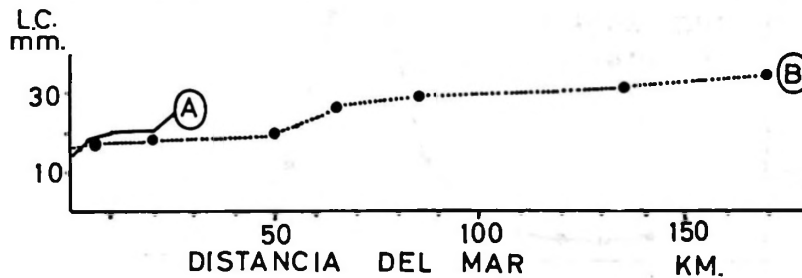


Fig. 14.- Incremento de la talla del camarón según el aumento de la distancia desde el mar. Basado en datos de Elías (1960) para el río Majes.

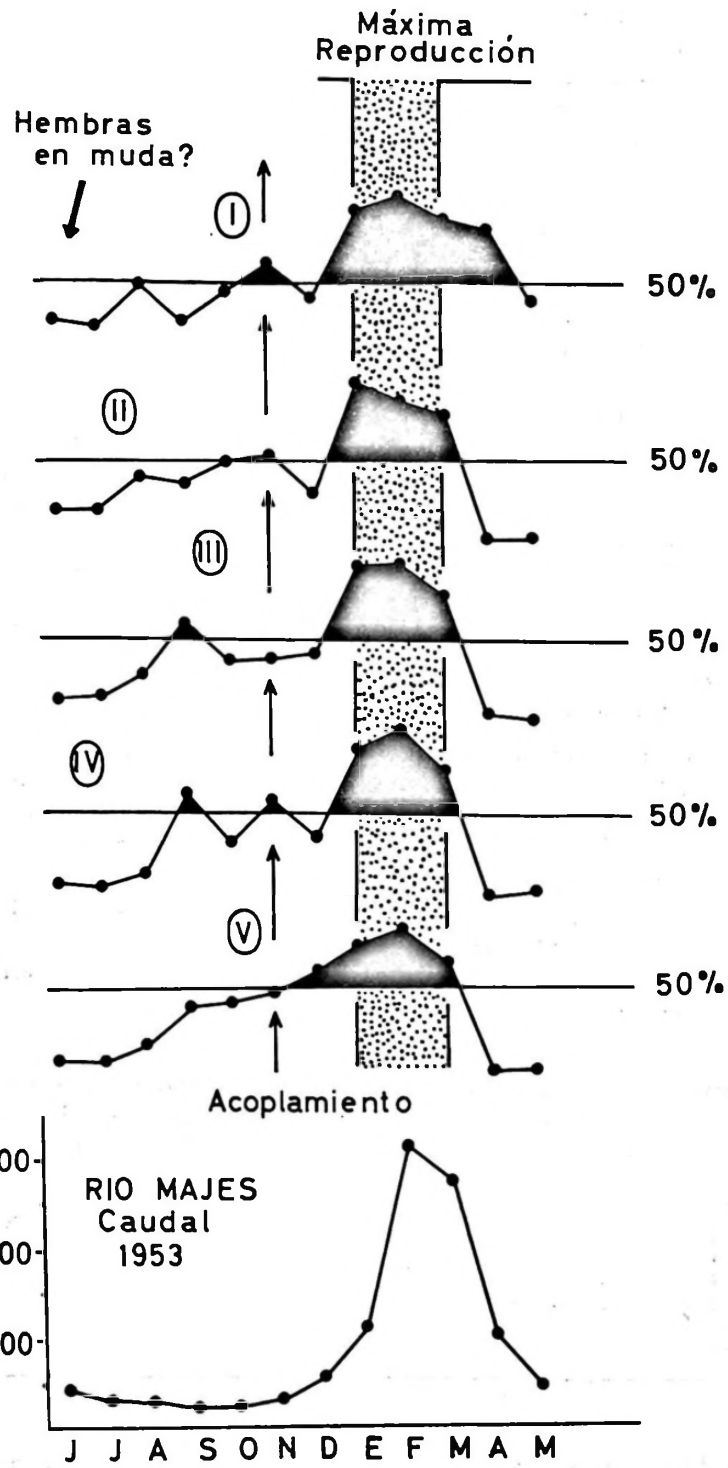


Fig. 15.- Interpretación de las migraciones de *C. camentarius* en el río Majes Perú, basada en los datos de Elías (1960).

Castro (1966) dice que se alimenta de peces, crustáceos y hasta de mamíferos en descomposición, además de larvas, vermes y plantas acuáticas, particularmente algas.

Hartmann (loc. cit.) encontró restos de caparzones de crustáceos, probablemente de ejemplares de *Cryphiops caementarius*, en hembras de la desembocadura del río.

El examen del contenido gástrico de adultos que viven en agua corriente permite reconocer restos de algas Chlorophyceae, Cyanophyceae y Diatomeas, granos de arena, restos de moluscos gastrópodos, larvas de insectos Ephemeroptera: Ephemeridae; Coleoptera; Diptera: Chironomidae; restos de coleopteros; Copépodos Cyclopoideos y otros crustáceos.

Estos materiales son aprehendidos con las quelas y desgarrados con ayuda de las piezas bucales que logran al mismo tiempo aprehender detritus y otros materiales de fondo, gracias a las corrientes de agua por ella producidas. No hay que pensar que la vegetación sea indispensable para la vida del camarón, ya que las experiencias señalan diversidad de items alimenticios en su dieta, especialmente restos vegetales y animales como lo ha demostrado la experimentación en nuestros acuarios.

La alimentación artificial aparece consignada en el párrafo 5.6.

4. Población.

4.1. Estructura de la población.

Exámenes de muestras de camarones obtenidas en el río Limarí (Fig. 11), en los meses de febrero, mayo y noviembre de 1964, mostraron un rango de tamaño que oscila entre 20 mm. de longitud cefalotorácica. Se observaron cambios en la composición de tallas durante estos tres meses, alcanzándose en noviembre las más altas frecuencias para las tallas mayores y en mayo para las tallas menores.

En forma ocasional se hicieron observaciones en el estero El Culebrón (Fig. 12) en febrero de 1964, tanto en su parte alta y en la parte baja.

Debería conseguirse muestras quincenales con el objeto de incrementar los estudios poblacionales.

4.2. Proporción de machos y hembras.

Observaciones esporádicas realizadas entre diciembre de 1963 y septiembre de 1965 en el río Limarí y estero Culebrón, indican (Fig. 13) que la proporción sexual varía considerablemente. Mientras el número de hembras en los meses de

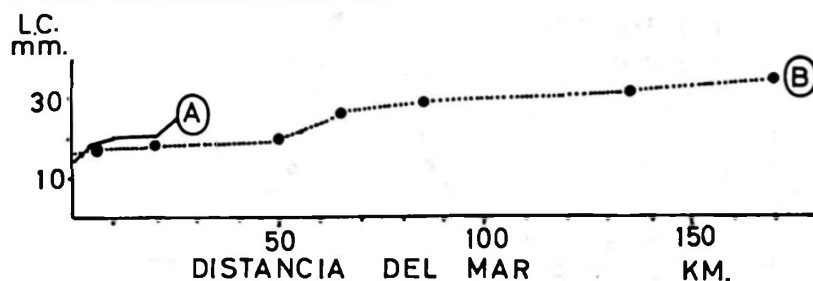


Fig. 14.- Incremento de la talla del camarón según el aumento de la distancia desde el mar. Basado en datos de Elías (1960) para el río Majes.

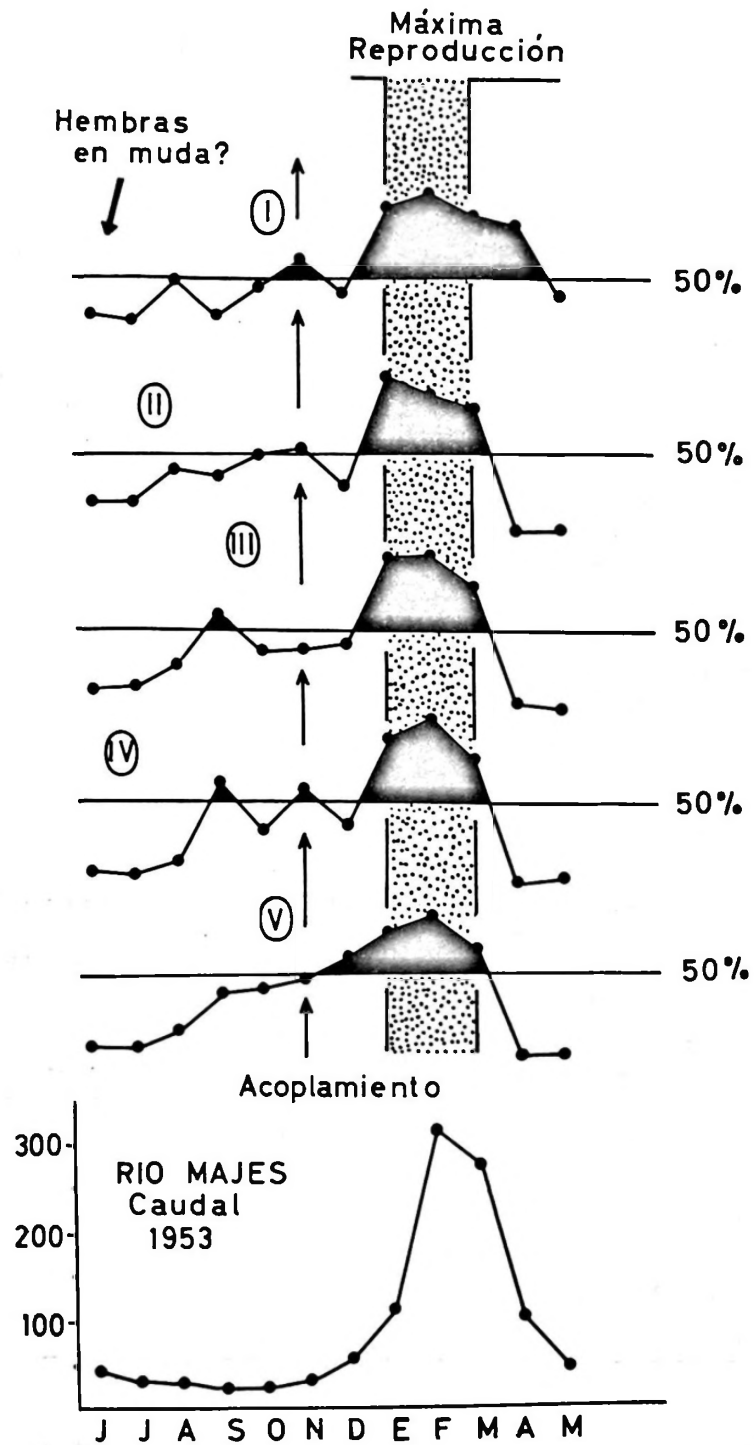


Fig. 15.- Interpretación de las migraciones de *C. camentarius* en el río Majes Perú, basada en los datos de Elías (1960).

diciembre (Culebrón 78.9%) y enero (Limarí 96.3%) es considerablemente alto, este porcentaje tiende a disminuir en los meses siguientes para alcanzar un mínimo en julio (36.3%). Aun cuando los datos son incompletos la tendencia de la curva aparece claramente expresada en la figura antes señalada.

4.3. Migraciones.

Diversos autores (Hartmann 1958, Ancieta 1950, Elías 1960) sugieren que el camarón efectúa migraciones a lo largo de las hoyas hidrográficas en las cuales vive. Es así como Hartmann (1958) establece que en los meses de enero a abril, cuando el agua es más abundante en el río, se efectuarían migraciones de las hembras río abajo. "En los meses de julio a octubre, cuando el caudal es bajo, se efectúa la migración de las hembras río arriba y de las larvas en el río". Por otra parte, este mismo autor y Elías (1960) han establecido que el tamaño promedio de los camarones se incrementa a medida que se asciende río arriba. Con los datos de dichos autores se ha diseñado la fig. 14.

Además, Elías (1960) al referirse a estas migraciones deja constancia que la proporción de sexos es variable en el curso del río y establece:

- 1º De enero a marzo, verano, el número de hembras en el río es mayor que el de machos.
- 2º De abril a junio, otoño, en las partes altas se llega a alcanzar un 99% a favor de los machos y agrega que en la desembocadura el número de hembras es mayor que el de machos.
- 3º De julio a septiembre, invierno, las hembras siguen en aumento progresivo río arriba.
- 4º De octubre a diciembre, primavera, la relación entre hembras y machos tiende a equilibrarse.

Con los datos proporcionados por Elías (1960) referentes a proporción de sexos y con aquellos dados por Hartmann (1958) relacionados con el caudal del río Majes (Perú), hemos establecido la Fig. 15 y basados en ella proponemos otra explicación del ciclo biológico del camarón, de acuerdo con lo observado en otras especies de decápodos chilenos (Bahamonde y López 1961).

Sería posible pensar que es en la época de máxima reproducción (punteado en la figura citada) cuando se observa una mayor frecuencia de hembras en los muestreos, lo cual permitiría sugerir que las hembras están más accesibles al muestreador, estando los machos poco disponibles, probablemente por ser el período de muda. Pasado el período de reproducción el porcentaje de hembras y hace menor en todo el río y va aumentando paulatinamente su porcentaje hacia septiembre, octubre y noviembre, observándose frecuencias de hembras y machos cercanas al 50% que indicarían el período de acoplamiento.

La desaparición transitoria de las hembras en todo el cauce del río, en el período antes señalado, podría interpretarse como época de muda en esta parte de la población, ya que no hay pruebas fehacientes que permitan probarlo en este momento.

De ninguna manera esta nueva interpretación del ciclo biológico del camarón esta en contradicción con la aparente migración de la población de la cual dan cuenta los autores señalados, ya que ella puede observarse visualmente según

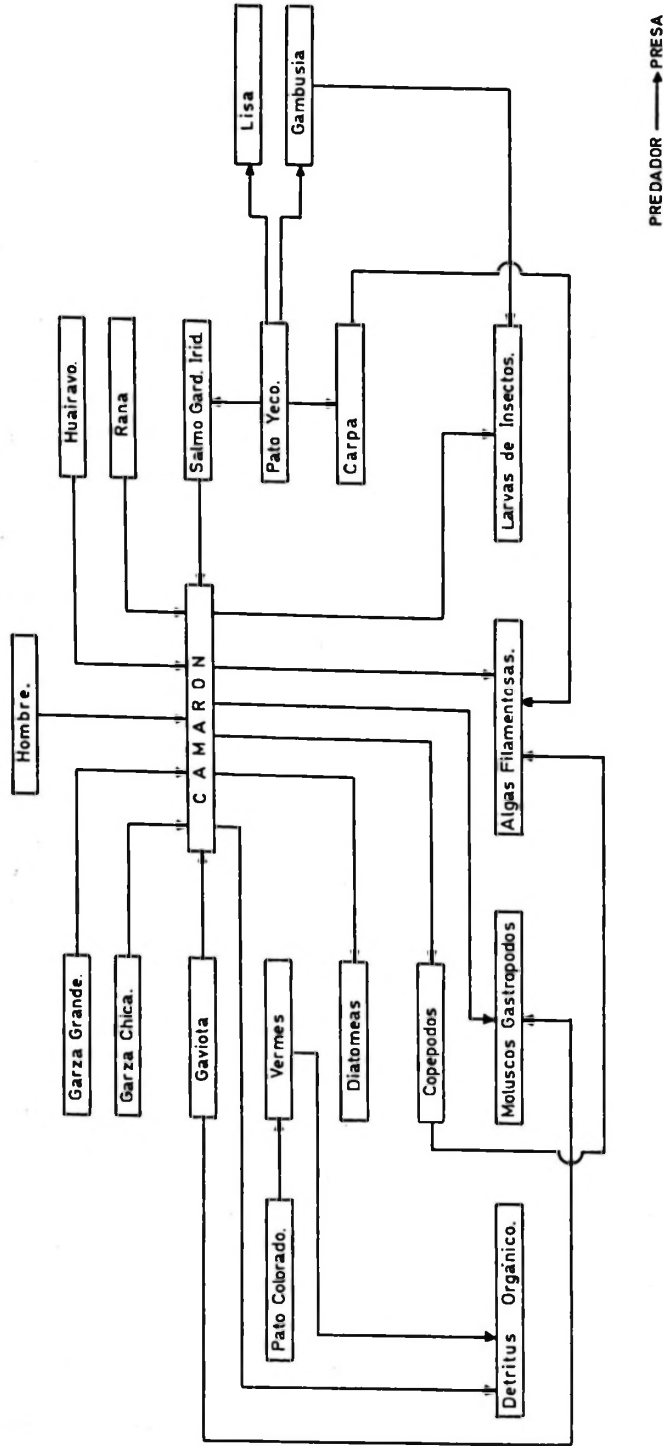


Fig. 16.- Relaciones tróficas de *Cryphiops caementarius* Mol.

lo señala Elías (1960). Es probable que las condiciones del caudal de los ríos tengan una importancia decisiva, en este aspecto la acción mecánica de las aguas contribuye al desplazamiento de los camarones desde la parte alta a la desembocadura cuando el caudal se hace mayor, según se observa en los gráficos adjuntos. Este desplazamiento mecánico afectaría por igual a machos y hembras y se haría más visible en los ejemplares de menor talla que podrían ser arrastrados por la corriente con mayor facilidad, lo cual se coordina con el hecho que la mayor abundancia de hembras con huevos están en la parte baja del río y que como consecuencia, los juveniles se encuentran allí en mayor número. Esto permitiría interpretar la Fig. 14 que nos muestra una estratificación de las tallas del camarón a lo largo del río, observándose un incremento del promedio de tamaño, desde la desembocadura a la parte superior del río.

4.4. *Relación con la comunidad y el ecosistema.*

Aún cuando es indudable que el ecosistema que integra el camarón del norte es complejo, es posible dilucidar con los datos aquí expuestos alguna de las interrelaciones existentes entre las especies que conviven con él, lo cual ha sido esquematizado en la Fig. 16. Los nombres científicos de las especies allí señaladas aparecen en el texto de este trabajo.

5. *Explotación.*

5.1. *Artes de pesca.*

a) Arpón: es una vara con una punta aguda en uno de sus extremos el cual se lanza sobre los camarones que salen a alimentarse. Su uso está limitado a las aguas transparentes, en cuyos fondos puede verse a simple vista el desplazamiento de los camarones (Fig. 17).

b) Nasas:

1) Trampa cilíndrica.

Es un cilindro construido de alambre y provisto de una entrada en forma de embudo, en el interior de la cual se coloca la carnada por una puerta. Esta se coloca en sitios donde el río corre con mayor velocidad. Muchas veces se dispone de un muro de piedra que facilita el desplazamiento de los camarones hacia la trampa (Fig. 18).

2) Trampa en embudo.

Son de forma cónica y se coloca en desvíos naturales o artificiales del río de tal manera que se aprovecha el desplazamiento del animal por acción de la corriente. Para su construcción se emplea alambre galvanizado de modo que el extremo cerrado permanezca fuera del agua. El agua se filtra mientras los camarones grandes y chicos quedan expuestos al aire, por lo que mueren al poco tiempo.

En el Perú una trampa de este tipo ha recibido el nombre de izanga (Elías 1960). Su boca tiene 50 cm. de diámetro y este va disminuyendo hacia el vértice. Su longitud es aproximadamente de 1.20 m. Se coloca a lo ancho del río, con su base dirigida contra la corriente. Por lo general se construye de madera (Fig. 19). Permite la captura de camarones de cualquier tamaño*.

* Se utilizan según Hartmann (1958) en los ríos Majes y Ocoña, Perú y en algunos sitios el río está prácticamente cruzado de un lado a otro por ellos.

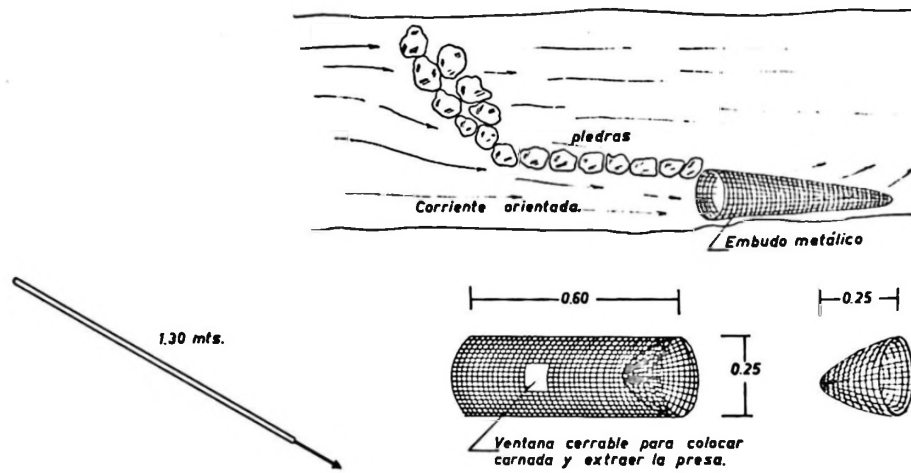


Fig. 17.- Arpón usado en Quillagua (Loa) para caza de camarones. (Según Castro, 1958).

Fig. 18.- Trampas usadas en el río Loa para caza de camarones. (Según Castro, 1958).

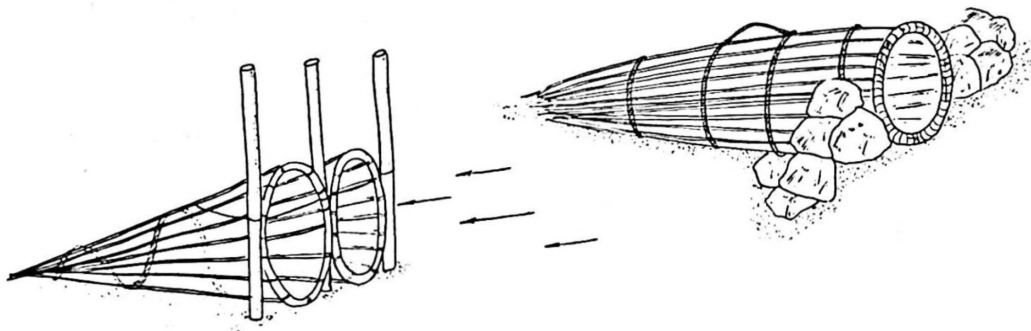


Fig. 19.- Trampas en embudo "izanga".

Fig. 20.- "Chauco" peruano.

3) Chaucos.

Se usan también en el Perú y consisten en un canasto cónico que lleva inserto en la boca un embudo que permite la fácil entrada de los camarones, pero dificulta su salida. En el Perú se coloca en las partes bajas del río durante la época de migración del camarón río arriba (Elías 1960). Se ponen 3 a 5 hileras de chaucos cada una de 4 unidades (Fig. 20).

4) Aguina.

Es una trampa fija en forma de canasto de amplias dimensiones. Se coloca en áreas del río con pequeñas caídas de agua, de poca altura. Suele atrapar también peces. Se observaron varias de estas trampas en el río Limari

(Fig. 21).

5) Isigua.

En su parte anterior tiene un semicírculo de madera cuyos extremos están unidos por una gruesa cuerda la que por su elasticidad se adapta a las irregularidades del fondo. Hacia atrás una bolsa en forma de dedos de guante con malla de 3 cm. Se usa en partes poco profundas (más o menos 50 cm.) y atrapa a los camarones cuando saltan al removerse las piedras.

(Fig. 22).

6) Tarros conserveros vacíos.

Consiste en colocar tarros de conservas vacíos en el cauce del río. Los camarones se refugian allí en busca de lugares oscuros. Después de cierto tiempo se levantan los tarros y se colectan a mano los camarones.

7) Promontorios de piedras.

Aprovecha la costumbre de los camarones de llevar el alimento a la cueva donde viven transitoriamente. Se colocan promontorios de piedras a manera de cueva en los remansos y luego se introduce carne para atraer los camarones, los que son capturados a mano.

c) Redes:

1) Chinguillo.

Se usan redes de pequeño diámetro, de más o menos 50 cm. con malla pequeña que varía entre 0,5 a 1 cm. Se colocan en dirección contraria a la corriente y luego se sacan los camarones. Es este método el que más se usa en la pesca clandestina del río Limari y en los esteros del Norte Chico.

2) Atarraya.

Es una red de más o menos 1 m. de alto con malla de 3 cm. de diámetro que pende de un arco de alambre sobre el que hay plomos distribuidos regularmente. Al lanzarse cae con la red abierta, se hunde y atrapa los camarones que se encuentran bajo ella. Suele usarse, a veces, en vez de de alambre un cordel grueso que permite una mejor adaptación a las irregularidades del fondo. Se usa día y noche y en cualquier época del año. Su rendimiento es alto, especialmente en las partes profundas del río. En el Norte Chico suele observarse este tipo de red.

d) Lienza: A una lienza se le amarra una o más lombrices en su extremo y se deja a la orilla del río, generalmente se sostiene con una caña. De esta manera el pescador puede emplear 4 o 5 cañas simultáneamente y tirar de ellas cada vez que observa que el camarón ha capturado la lombriz.

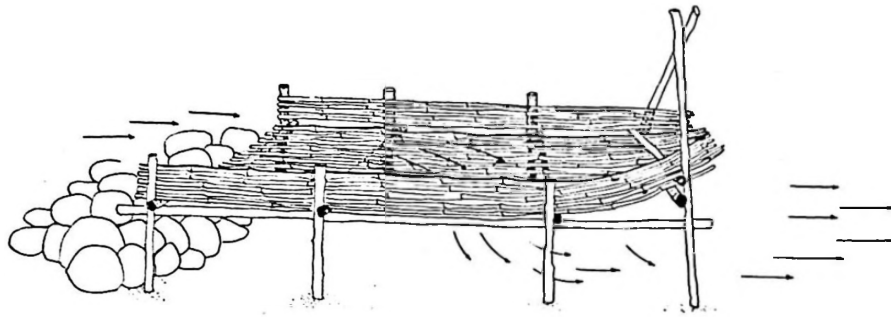


Fig. 21.- Trampa fija en forma de canasto, usada en el río Limarí para capturar camarones.

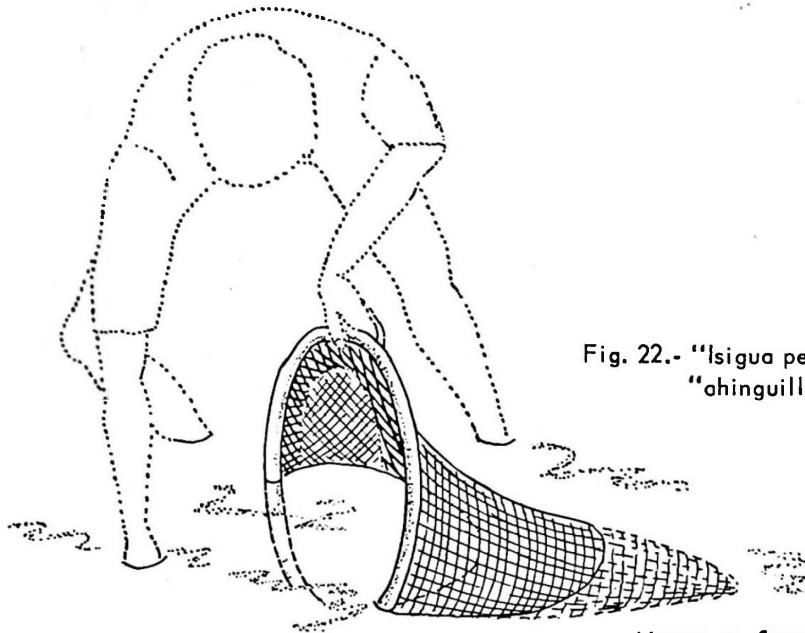


Fig. 22.- "Isigua peruana" o "ahingullo".

Marco y fondo metálicos.

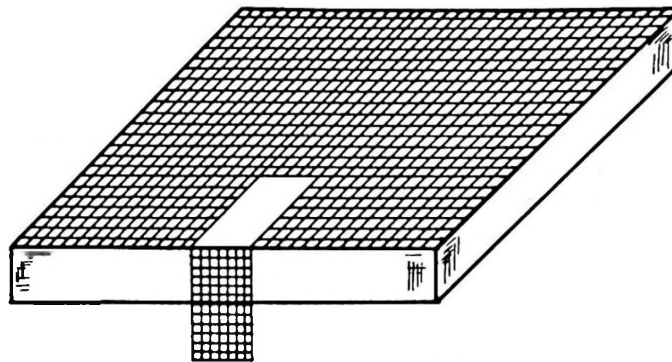


Fig. 23.- Vivero para conservar camarones (según Castro, 1958).

- e) Secado de río, canales y tranques: consiste en aislar un brazo y secarlo luego para atrapar los camarones que quedan. El mismo procedimiento se usa en canales y tranques. Muchas veces, en el caso de éstos últimos, constituye una faena de rutina y gran parte de los camarones mueren sin ser aprovechados.
- f) Explosivos: se coloca en el río un cartucho de dinamita que se hace explotar, con lo que se consigue matar los camarones y la mayor parte de los organismos que viven conjuntamente con él. Este método prohibido de captura, mata indiscriminadamente la fauna del lugar.
- g) Venenos: también ha sido empleada en la captura de camarones infusión de cáñamo, que se coloca directamente en el agua. Siendo igualmente un método prohibido por la gran mortandad que provoca

5.2. *Viveros.*

Según Castro (1958) se usa como tal una caja de fierro galvanizado tapada con una malla de alambre del mismo tipo y provista de una puerta por la que se introduce la carnada y se sacan los camarones (Fig. 23).

En otros casos se utilizan canastos que se sumerjan bajo el agua, donde se conservan los camarones hasta el momento de ser vendidos.

5.3. *Area de captura.*

Dana (1852) señala que el camarón existe en los ríos a distancias de 50 a 100 millas del mar.

Castro (1960) lo ha encontrado a menos de 2 millas del mar tanto en el río Elqui como en el Aconcagua y a menos de 100 m. de la desembocadura del Loa, sin que se encuentre, según los pescadores, en la desembocadura.

Nosotros le encontramos en la desembocadura del río Elqui y Culebrón cerca de La Serena y en el Limarí.

En el río Loa y el Aconcagua se le ha capturado en relativa abundancia (100 camarones hora/pescador).

Aparentemente según Castro (op. cit.) los camarones no alcanzan a crecer lo suficiente en el río Elqui y son pocos los que sobrepasan los 10 cm., no indica si es longitud cefalotorácica o longitud total.

Según los datos existentes en el río Aconcagua y la Ligua abundó en el pasado en casi toda la extensión de su hoya hidrográfica.

En Chile se pescaba en el río Aconcagua y sus afluentes con varias cañas a la vez, armada con lienzos y pequeños anzuelos con lombrices o gusano del tebo como carnada. Solía capturarse ejemplares de 100 a 200 g. El de mayor peso obtenido fue de 265.

En el río Loa según Castro (1958) hay camarones entre Calate y tranque Santa Fé (Oficina Prosperidad o Rica Ventura). Entre Calama y Conchi estos no existen (Castro (op. cit.) tampoco habría desde Chacance hacia arriba, dicho autor atribuye este hecho a la presencia de cascadas (una a 12 km. al oeste de Calama y otra a 40 km. al oeste del mismo lugar).

Hacia la parte superior de los ríos su dispersión se extiende hasta una altura de 900 m., en las vecindades de Chosica (cerca de Lima) (Holthuis 1952a). Hartmann (1958) lo encontró en el río Majes, Perú cerca de Capiza a 1.700 m. sobre el nivel del mar. Según este autor el camarón aparentemente no sobrepasaría los 2.000 m. sobre el nivel del mar.

Debe descartarse que los ríos Majes y Ocoña constituyen en el departamento de Arequipa, Perú, uno de los centros más importantes en la pesca de camarones y se cuentan entre los que tienen mayor caudal en la costa peruana.

Los datos chilenos indicarían su presencia hasta 1.000 m. por lo menos en el río La Ligua (Castro 1966).

5.4. Estación de pesca.

No existe pues hay veda absoluta.

5.5. Administración de la pesquería y regulación.

Aparentemente ha existido disminución de las capturas de camarón en los últimos años, lo cual no es atribuible sólo a la captura masiva de ejemplares, sino más bien a la construcción de obras de riego, aplicación de insecticidas y a las condiciones climáticas cambiantes: sequías, inundaciones (avenidas), lluvias torrenciales ocasionales.

Además, en la actualidad se asienta cada vez más la idea de instalar criaderos o viveros de camarones con lo cual se lograría salvar un buen número de juveniles que normalmente perecerían y que en condiciones ideales podrían vivir adecuadamente en instalaciones no muy costosas de acuerdo con la experiencia obtenida.

En el reglamento del Decreto con fuerza de Ley N° 34, del 12 de marzo de 1931 sobre pesca, aprobado por Decreto N° 1584, del 30 de abril de 1934, en el Título 1° "de las vedas y tamaños" se lee: Artículo 1°. Se prohíbe la pesca, compra, transporte y posesión de pescados y mariscos en los siguientes periodos:

- j) Para los camarones de río* desde el 1° de octubre hasta el 28 de febrero.

Las hembras graneadas (con huevos visibles) de langostas, camarones de río, centollas y jaibas quedan vedados indefinidamente y deben ser devueltos al agua en el lugar de la pesca, aunque tengan el tamaño reglamentario..

Artículo 2°. Se prohíbe la pesca, compra, venta, transporte y posesión de pescados, mariscos y crustáceos de tamaños menores de los que a continuación se indican:

- 9) camarones de río, de 40 mm.

.. el tamaño de los crustáceos será medido desde la base de los tentáculos hasta el borde del caparazón (sin cola).

Artículo 3°. Todas las especies que se pesquen cuyas dimensiones no sean reglamentarias deberán devolverse (vivos) al agua inmediatamente después de su captura".

* No se indica las especies de camarones de río. En Chile existen dos familias: Parastacidae y Palaemonidae. De la primera se conoce sólo el género *Parastacus* con cuatro especies: *P. pugnax*, (Poëppig), *P. nicoleti* (Philippi), *P. spinifrons* (Philippi) y *P. araucanius* Faxon. De la familia Palaemonidae sólo se conoce *Cryphiops caementarius* (Molina) que se distribuye desde el río Maipo al norte (Bahamon de y López, 1963).

Por Decreto N° 3.101, del 30 de diciembre de 1937 se decretó una "veda de reposo" por 3 años y luego por Decreto N° 635, del 21 de marzo de 1941 se modificó la letra j) del artículo 1º decretando la veda absoluta en todo el país. Aún está vigente.

En Perú está prohibido la pesca de camarones de longitud cefalotorácica inferior a 7 cm. El cumplimiento de esta disposición según Hartmann (1958) ha sido difícil.

La pesca intensiva afecta más al peso de los camarones capturados que a su número.

5.6. Crianza.

A fines de 1960 el Dr. Adolfo Albornoz, Asesor de la Junta de Adelanto de Arica y de la Universidad de Chile, recibió la sugerencia de estudiar las causas que han provocado la disminución de la abundancia del camarón en los ríos de la zona. En su informe concluye que gran parte de los camarones del departamento de Arica se murieron como consecuencia de la aplicación del Dicloro Difenil Tricloroetano (D.D.T.) y del petróleo para evitar la proliferación de mosquitos (*Anopheles*) durante la campaña antimalárica. Señala, además, que otros insecticidas como el folidol y el dieldrin, aún en dosis relativamente bajas producen la muerte rápida de los camarones.

Albornoz aprovechó para la crianza, estanques de cemento hechos con anterioridad para fraguar postes de concreto. Por esta causa los estanques tenían un fondo disparejo y profundidad variable entre 20 cm. y un metro. Observó que los camarones tienen tendencia a permanecer en las aguas de mayor profundidad. Cada estanque medía ocho metros de largo por cinco de ancho, con un desagüe en la parte de mayor profundidad, que solo se utilizó para limpiar el estanque y otro, a un metro del fondo, protegido por una malla plástica, que evita la fuga de los camarones y permite renovar el agua.

Cada estanque se cubrió hacia su mayor profundidad, con una estera de paja a fin de oscurecer un área que sirviera de refugio a los camarones. Se utilizaron aguas freáticas, transportadas por cañerías galvanizadas de una pulgada de diámetro, que circulaban a razón de 12 litros por minuto, lo que permitió renovar en un día la totalidad del agua del estanque, lo cual según Albornoz es fundamental para la sobrevivencia de los camarones. A fin de facilitar una oxigenación adecuada, la entrada de agua debe mantenerse sobre el nivel del estanque, de manera que ésta caiga en cascada. Esto último es importante sobre todo cuando la provisión de agua es muy escasa.

Las crías de camarones fueron trasladadas en seco, por avión desde la Estación Experimental del Camarón de Río en Camaná (Arequipa, Perú), con buenos resultados. De 5.000 ejemplares transportados se perdió solo un 10% en dos horas de viaje. Pérdidas que aumentaron a un 20% más hasta el momento de sembrarlos en el río Camarones o de colocarlos en los estanques. La siembra se hizo sin mayores precauciones y tuvo éxito de acuerdo a los controles posteriores realizados por Albornoz.

Los camarones fueron alimentados a base de carne de vacuno, pescado fresco, pescado seco o bacalao y albóndigas de harina de pescado o de trigo. Estos alimentos se alternaron durante la semana.

Albornoz observó que los camarones juveniles comían los pelos radicales de las plantas acuáticas. Entre las normas puestas en práctica para la crianza de camarones se especifica lo siguiente:

- a) los trozos de comida, carne o bacalao, se suspenden con alambre desde los bordes del estanque.
- b) la carne de vacuno y las vísceras deben suministrarse sin grasa.
- c) el bacalao debe lavarse para quitarle la sal, antes de ser utilizado como alimento de los camarones.
- d) La carne debe renovarse cada 24 horas; mientras el pescado seco (bacalao), cada 36 horas.
- e) El consumo por individuo es aproximadamente de 10 g. en el lugar indicado. Un cálculo adecuado permite evitar gastos innecesarios.

Albornoz logró mantener el vivero durante ocho meses hasta que por accidente éste dejó de funcionar.

Del mismo informe se concluye que existen posibilidades de establecer con éxito un vivero de esta especie en la Hacienda Camarones, en conexión con el río del mismo nombre, para aprovechar la mantención natural existente, la cual podría ser complementada con alimentos artificialmente preparados.

Otro intento de crianza fue hecho en Freirina (cerca de la desembocadura del río Huasco) por el señor Juan Bruzzone quien mantuvo camarones juveniles en estanques de concreto de 25 m. de largo por 10 m. de ancho y 80 cm. de profundidad, recubiertos a 1,20 m. de altura por una malla de alambre tipo gallinero con aberturas de 10 x 10 cm. En las paredes internas del estanque existen bloques perforados de concreto, los cuales sirven de refugio a los camarones y facilitan su captura dentro del vivero. Tanto los canales de entrada de agua como los de salida estaban provisto de rejilla fina que impedían la huida de los camarones y la entrada de organismos predadores. La rejilla que cubre los estanques evita que las aves, garzas y cormoranes se alimenten de los camarones que allí se mantienen.

Para la alimentación de los camarones se ha empleado, cadáveres de burros cazados exclusivamente con este objeto, los cuales previamente trozados se disponían bajo las piedras. Se utilizó también desperdicios del Matadero de Vallenar. Esta dieta ha sido complementada por la adición de verduras y por vegetales que crecen en forma natural en dicho vivero.

Las crías de camarones fueron trasplantadas a este vivero desde el río Copiapó, el cual dejó de funcionar por el alto costo de mantenimiento como consecuencia de la alimentación artificial.

Un tercer intento ha sido hecho por don Luis Nilson Barrientos usando las aguas del río Limarí en las proximidades del puente que existe en la Carretera Panamericana. Construyó dos estanques de concreto a los cuales hizo llegar el agua por medio de una bomba con el objeto de mantener su nivel en los estanques y provocar una corriente muy reducida de agua. Dichos estanques poseían rejilla, tanto a la entrada como a la salida del agua y se recubrieron con cañas dispuestas transversalmente para impedir la intervención de los depredadores. Ensayó además la construcción de dos estanques en las vecindades del río, los cuales fueron desgraciadamente destruidos por las avenidas.

En la actualidad este vivero no funciona.

De las experiencias antes señaladas y de los datos biológicos acumulados parecería factible la instalación de un vivero de camarones en el Norte Chico en conexión con alguno de los sistemas hidrográficos en los que aún existen poblaciones naturales de camarones. Este vivero tendría por objeto el crecimiento de ejemplares pequeños, entre dos y/o tres cm. de longitud total, los cuales pueden ser mantenidos con relativa facilidad en estanques que reprodujeran las condiciones ambientales de esta especie y permitiesen la alimentación natural de las crías.

Los estanques podrían ser en sus características generales similares a los utilizados por los señores Albornoz y Bruzzone, siendo innecesario a nuestro juicio que ellos sean construidos de cemento, ya que bastaría con excavaciones en el terreno y recubiertos de bloques rodados. En los sitios de acceso y salida del agua, deberían acondicionarse las rejillas respectivas, ajustándose el diámetro de su malla al tamaño de los camarones. La entrada del agua al sistema de estanques debería ser regulado de tal manera que se evitara que la crecida súbita de los ríos, tan frecuente en el Norte Chico, destruyera los estanques.

6. Agradecimientos.

Los autores agradecen especialmente la colaboración a esta investigación de las siguientes personas: Sr. Fernando Mujica Richatt, Director del Departamento de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura (1963-1965); Dr. Sergio Basulto del C., Jefe de la Sección Estudios Biológicos del mismo departamento; a los Biólogos Sres. Sergio Avilés G., Iván Solís U. y Srta. María Teresa López, por facilitar los informes existentes sobre camarones chilenos y su ayuda en los muestreos; a los señores José Bruzzone y Luis Nilson B., por sus explicaciones sobre los ensayos realizados en el cultivo del camarón del norte; a la Sra. Patricia Moren B. por la mecanografía de este trabajo; al Sr. Ernesto Tapia U., por la composición de los gráficos y a los Sres. Angel Peña, Sergio Saavedra y Galvarino Rivera, funcionarios de la Universidad de Chile y de la División de Pesca y Caza quienes colaboraron en los trabajos realizados en el terreno.

R E S U M E N

Los autores presentan una síntesis de los datos conocidos sobre el "camarón de río del norte" (*Cryphiops caementarius* Molina), el único representante de la Familia Palaemonidae que se encuentra en Chile y que es comestible.

Su área de dispersión se halla entre el río Maipo, Chile, por el sur y alcanza por el norte las vertientes occidentales del centro y sur del Perú. Durante el día el camarón permanece en las partes profundas del río, entre o bajo las piedras, o se refugia en la vegetación acuática. A medida que la iluminación disminuye aumenta su actividad desplazándose a lugares poco profundo en busca de alimento. Son omnívoros y en su contenido gástrico se ha observado Clorophyceae, Cyanophyceae, Diatomeas, moluscos gastrópodos, larvas de insectos, restos de coleópteros y copépodos Cyclopoidea.

Ejemplares controlados por los autores han alcanzado hasta 67 mm. de longitud cefalotorácica (Río Limarí), siendo la talla mínima de hembras en desove de 7.2 mm. para el Estero El Culebrón y 14.3 mm. para el río Limarí, tallas algo mayores a las observadas en el Perú. El diámetro de los huevos ha oscilado entre 0.54 y 0.84 mm. La principal zona de eclosión, en los ríos está cerca de la desembocadura.

El período de desove abarca desde septiembre a mayo con porcentajes altos en diciembre, enero y febrero, variando un poco la época de acuerdo con el sistema hidrográfico analizado.

Los autores hacen una síntesis de los métodos de captura, ensayos y crianza y regulación de la pesquería. Indican además la relación entre peso y talla, dimorfismo sexual y composición de las poblaciones estudiadas en el río Limarí y estero El Culebrón, en Chile.

S U M M A R Y

The authors present a synthesis of the data known about the shrimp of the Northern rivers (*Cryphiops caementarius* Molina) the only representative of the Palaemonidae Family, which can be found in Chile. Its area of dispersion lies between the river Maipo, Chile, towards the South and the Peruvian spars of the central Southern regions.

During the day, the shrimp stays in the deepest parts of the river, either among or under the stones, or it seeks hiding places among the aquatic plants. At dusk, the shrimp increases its activity, moving to shallow places in search of food. It is omnivorous and in a gastric analysis, different remains of Chlorophyceae, Cyanophyceae, Diatomeas, Gastropod, Molluscos, larvae, coleoptera and copepodos Cyclopoidea have been found.

Some specimens controlled by the authors have reached a Cephalothoracic length of 67 mm. (Limari River); the minimal size for females in spawning is 7.2 mm. in the Estero El Culebrón; and 14.3 mm. in river Limarí; both sizes are bigger than the ones of the specimens observed in Perú.

The diameter of the eggs varies from 0.54 to 0.84 mm. The principal area of birth is generally placed next to the river's mouth.

The period of spawning goes from september to may, with higher percentages in December, January and February. There are some variations according to the hidrographic system that was analized.

The authors make a synthesis of the methods of catching, culture, and fishing control.

They also indicate the relation between size and weight sexual dimorfism and composition of the populations studied in the river Limarí and stream El Culebrón, in Chili.

Referencias Bibliográficas

ALBORNOZ, A.

1962 Caja de Colonización Agrícola. Proyecto "Creación de Vivero de Camarones en la Hacienda Camarones" (in litteris).

1963 Vivero Experimental del Camarón de Río (*Cryphiops caementarius*, Molina). Junta de Adelanto de Arica y Universidad de Chile. (in litteris).

ANCIETA, F.

1950 El Camarón de Río. Pesca y Caza. Lima, 1 : 20-26.

ANONIMO

1960 Nueva Estación Experimental del Camarón de Río en Camaná. Pesca y Caza. Lima 10: 167-169.

ANUARIO HIDROLOGICO DE CHILE

1965-1966 Dirección de Riego. Comité Coordinador de Hidrometeorología.

BAHAMONDE, N., M. T. LOPEZ.

1961 Estudios Biológicos sobre la población de *Aegla laevis laevis* (Latreille) en El Monte. Rev. Centro Inv. Zool. 7 : 19-58.

1963 Decápodos chilenos de aguas continentales y su distribución geográfica. Rev. Centro Inv. Zool. 10 : 123-149.

BUSSE, K., R. SCHLATTER

1965 Seminario sobre la biología y métodos de explotación del camarón de río del Norte de Chile (*Cryphiops caementarius* (Mol.)).

CASTRO, C.

1958 Investigaciones carcinológicas del río Loa. Centro Univ. Zona Norte U. de Chile: 61-70.

1966 El Camarón de río del Norte *Cryphiops caementarius* (Molina). Est. Ocean. 2 : 11-19.

ELIAS H., JOSE

1960 Contribución al conocimiento del camarón de río. Pesca y Caza, Lima. 10 : 84-106.

1964 Reproducción del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Molina). Tesis de Bachillerato. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. 21 p.

ESPINOZA, J.

1946 La vida del Abate Molina. Ed. Zig-Zag. Stgo. de Chile pp. 191.

FUENZALIDA, H.

1962 Geografía Económica de Chile. CORFO. Talleres gráficos La Unión. Santiago. 2 v.

HARTMANN, G.

1958 Apuntes sobre la biología del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Molina) Palaemonidae. Pesca y Caza, Lima. 8 : 17-28.

RISOPATRON, L.

1924 Diccionario Geográfico de Chile. Santiago. Imprenta Universitaria. 958 p.

ANEXO I

Temperatura del agua en el área que habita el camarón
(*Gryphiops caementarius* Mol.)

Sitio de observación	Fecha	Hora	Temperatura °C.	Información *
RIO LOA:				
a 12 kms. de Calama	14-VII	10,00	8,5	C.Castro (1958)
a 15 kms. de la Oficina Prosperidad, en Borateras	15-VII	9,00	10,5	C.Castro (1958)
Quillagua	16-VII	12,00	10,5	C.Castro (1958)
Tranque Sloman, cerca de Oficina Prosperidad	16-VII	14,00	12,0	C. Castro (1958)
Tranque Santa Fé a 6 kms. aguas arriba Tranque Slo- man	16-VII	16,00	13,0	C.Castro (1958)
RIO HUASCO:				
Vallenar	21-VII	10,00	14,7	C.Castro (1958)
Vallenar	21-VII	14,00	17,3	C.Castro (1958)
Freirina	1-IX -65	10,15	11,0	
Los Loros	1-IX -65	11,00	13,0	
a 10 Kms. al E. de Huasco	1-IX -65	15,00	16,0	
Vallenar	1-IX -65	16,25	19,0	
RIO ELQUI:				
Coquimbo	20-XII -63	18,30	21,9	
La Serena	1-II -64	10,00	20,0	
La Serena	10-IV -64	10,40	16,5	
La Serena	20-V -64	9,30	12,9	
La Serena	4-II -67	8,15	18,8	

* Cuando no se indica la fuente, son datos de los autores.

RIO LONGOTOMA:				
Longotoma	18-XII	-63	18,45	22.4
Longotoma	29-I	-64	16,30	22.9
Longotoma	8-IV	-64	7,45	16.2
Longotoma	18-V	-64	8,45	13.6
Longotoma	25-XI	-64	7,45	17.0
Longotoma	9-I	-65	17,45	20.8
RIO ACONCAGUA:				
Puente Panamericana	2-II	-67	17,15	24.1
Barraza	18-V	-64	19,30	17.2
Puente en Panamericana	18-V	-64	19,57	17.3
La Paloma en Panamericana	19-V	-64	18,25	14.6
RIO ILLAPEL:				
Illapel	19-XII	-63	8,45	15.2
Illapel	19-XII	-63	10,15	14.4
RIO CHOAPA:				
parte superior	18-XII	-63	20,35	18.8
parte superior	19-XII	-63	9,30	14.3
Choapa	21-XII	-63	17,00	18.1
Huentelauquén	29-I	-64	18,30	21.4
Huentelauquén	26-II	-64	8,40	18.5
Huentelauquén	8-IV	-64	9,45	16.7
Huentelauquén	10-IV	-64	18,45	18.9
Huentelauquén	18-V	-64	10,30	14.8
Huentelauquén	20-V	-64	16,20	16.7
Huentelauquén	8-VII	-64	8,00	10.5
Huentelauquén	21-X	-64	11,45	17.5
Huentelauquén	24-X	-64	16,45	18.2
Huentelauquén	28-XI	-64	15,35	23.8
Huentelauquén	9-I	-65	14,30	24.5
Huentelauquén	2-II	-67	20,00	24.5

Barraza	8-VII -64	16,20	15.0
La Paloma	8-VII -64	18,15	12.0
desembocadura	10-VII -64	12,30	13.0
La Paloma	22-X -64	10,25	21.0
Barraza	22-X -64	14,20	23.0
desembocadura	24-X -64	12,15	18.5
Barraza	25-XI -64	18,10	22.3
La Paloma	26-XI -64	10,20	22.5
La Paloma	26-XI -64	16,00	18.0
Puente en Panamericana	27-XI -64	17,00	22.5
Barraza	27-XI -64	18,00	23.0
Puente en Panamericana	8-I -65	19,00	21.0
Quebrada Las Vacas frente a Fray Jorge	17-V -66	10,45	16.5
Punta Viento frente a Fray Jorge	17-V -66	11,24	14.5
desembocadura	17-V -66	12,30	15.0
Limari	2-XII -66	11,15	21.5
Panamericana	2-II -67	23,10	19.4
Ovalle	2-II -67	23,59	20.2
Bocatoma Tranque La Paloma	3-II -67	11,30	26.6
Estero Chico en La Paloma	3-II -67	12,10	21.4
Puente en Panamericana	4-II -67	11,45	21.2
ESTERO EL CULEBRON:			
camino La Serena a Coqbo.	21-XII -63	11,30	20.1
” ” ” ” ”	10-IV -64	9,45	16.7
” ” ” ” ”	19-V -64	14,00	14.5
” ” ” ” ”	20-V -64	10,05	14.2
” ” ” ” ”	11-VII -64	12,00	13.0

camino La Serena a Coqbo.	23-X	-64	13,00	17.0
” ” ” ” ”	23-X	-64	17,00	18.0
” ” ” ” ”	26-XI	-64	20,45	17.5
” ” ” ” ”	8-I	-65	12,00	21.8
” ” ” ” ”	2-IX	-65	11.10	15.0
” ” ” ” ”	18-V	-66	10,00	14.5
” ” ” ” ”	4-II	-67	9,30	19.4
a 500 m. desembocadura	4-II	-67	10,20	19.8
RIO LIMARI:				
La Paloma	20-XII	-63	8,20	17.2
Ovalle	20-XII	-63	9,00	17.1
Barraza	20-XII	-63	11,30	17.6
Puente en Panamericana	20-XII	-63	15,00	20.7
La Paloma	30-I	-64	9,10	20.0
frente a Fray Jorge	30-I	-64	11,20	24.1 orilla 21.7 talweg
desembocadura	26-II	-64	12,30	15.0 (salobre)
Puente en Panamericana	26-II	-64	18,30	21.8
La Paloma	27-II	-64	8,00	19.7
desembocadura	9-IV	-64	12,30	18.9
desembocadura	18-V	-64	14,35	17.0

A N E X O 2

Frecuencia de tallas de la población de camarones capturada en el Estero El Culebrón y Río Limari ESTERO EL CULEBRON						
21 - 12 - 1963 (Parte baja)						
L.C. mm.	MACHOS		HEMBRAS			
	Nº	%	Sin huevos		Con huevos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
6.8	-	-	1	0.50	-	-
8.10	8	4.02	6	3.02	2	1.00
10.12	13	6.53	7	3.52	49	24.62
12.14	7	3.52	3	1.51	49	24.62
14.16	4	2.01	-	-	20	10.05
16.18	3	1.51	-	-	11	5.53
18.20	4	2.01	2	1.01	6	3.02
20.22	-	-	-	-	-	-
22.24	2	1.00	-	-	-	-
24.26	-	-	-	-	-	-
26.28	1	0.50	-	-	1	0.50
Totales	42	21.11	19	9.55	138	69.35
1 - 2 - 1964 (Parte baja)						
6.8	9	3.42	1	0.38	-	-
8.10	23	8.75	11	4.17	6	2.28
10.12	16	6.08	47	17.80	24	9.13
12.14	8	3.04	29	11.07	25	9.51
14.16	7	2.66	9	3.42	9	3.42
16.18	5	1.90	6	2.22	5	1.90
18.20	4	1.52	-	5.64	2	0.76
20.22	2	0.76	1	0.38	1	0.38
22.24	1	0.38	-	-	1	0.38
24.26	1	0.38	2	0.76	-	-
26.28	1	0.38	-	-	-	-
28.30	1	0.38	-	-	-	-
30.32	1	0.38	-	-	-	-
32.34	-	-	-	-	-	-
34.36	2	0.76	-	-	-	-
36.38	2	0.76	-	-	-	-
38.40	-	-	-	-	-	-
40.42	-	-	-	-	-	-
42.44	1	0.38	-	-	-	-
Totales	84	31.94	106	40.30	73	27.76

ESTERO EL CULEBRON						
19 - 5 - 1964						
(Parte baja)						
MACHOS			HEMBRAS			
			Sin Huevos		Con Huevos	
L.C. mm.	Nº	%	Nº	%	Nº	%
6.8	1	0.96	-	-	-	-
8.10	5	4.81	-	-	-	-
10.12	17	16.35	2	1.92	-	-
12.14	7	6.73	16	15.38	-	-
14.16	5	4.81	19	18.27	-	-
16.18	3	2.88	15	14.42	-	-
18.20	2	1.92	7	6.73	-	-
20.22	1	0.96	-	-	-	-
22.24	1	0.96	2	1.92	-	-
24.26	1	0.96	-	-	-	-
Totales	43	41.35	61	58.65	-	-
10 - 7 - 1964						
4.6	1	0.53	-	-	-	-
6.8	3	1.58	-	-	-	-
8.10	28	14.74	1	0.53	-	-
10.12	32	16.84	2	1.05	-	-
12.14	16	8.42	10	5.26	-	-
14.16	13	6.84	6	3.16	-	-
16.18	7	3.68	22	11.58	-	-
18.20	6	3.16	14	7.37	-	-
20.22	4	2.11	5	2.63	-	-
22.24	2	1.05	6	3.16	-	-
24.26	-	-	1	0.53	-	-
26.28	3	1.58	-	-	-	-
28.30	-	-	1	0.53	-	-
30.32	-	-	1	0.53	-	-
32.34	-	-	-	-	-	-
34.36	1	0.53	-	-	-	-
36.38	1	0.53	-	-	-	-
38.40	2	1.05	-	-	-	-
40.42	-	-	-	-	-	-
42.44	2	1.05	-	-	-	-
Totales	121	63.68	69	36.32	-	-

ESTERO EL CULEBRON						
8 - 1 - 1965						
(Parte baja)						
MACHOS			HEMBRAS			
			Sin Huevos		Con Huevos	
L.C. mm.	Nº	%	Nº	%	Nº	%
4.6	7	2.67	3	1.14	-	-
6.8	133	50.76	38	14.15	-	-
8.10	20	7.63	24	9.16	2	0.76
10.12	6	2.29	7	2.67	19	7.30
12.14	-	-	-	-	-	-
14.16	-	-	-	-	-	-
16.18	1	0.38	1	0.38	1	0.38
Totales	167	63.74	73	27.86	22	8.40
2 - 9 - 1965						
2.4	3	0.39	3	0.39	-	-
4.6	17	2.22	23	4.31	-	-
6.8	48	6.27	34	4.44	1	0.13
8.10	50	6.54	40	5.22	-	-
10.12	41	5.36	66	8.63	-	-
12.14	35	4.58	95	12.42	1	0.13
14.16	37	4.84	79	10.33	3	0.39
16.18	36	4.71	50	6.54	3	0.39
18.20	16	2.09	26	3.40	2	0.26
20.22	10	1.31	5	0.65	1	0.13
22.24	5	0.65	6	0.78	-	-
24.26	4	0.52	2	0.26	-	-
26.28	-	-	2	0.26	-	-
28.30	4	0.52	-	-	-	-
30.32	1	0.13	-	-	-	-
32.34	1	0.13	-	-	-	-
34.36	1	0.13	-	-	-	-
Totales	309	40.60	441	57.63	11	1.45

RIO LIMARI						
21 - 12 - 1963						
(Parte alta)						
MACHOS			HEMBRAS			
			Sin huevos		Con huevos	
L.C. mm.	Nº	%	Nº	%	Nº	%
12-14	1	1.85	-	-	-	-
14-16	2	3.70	-	-	3	5.56
16-18	7	12.96	-	-	1	1.85
18-20	2	3.70	3	5.56	-	-
20-22	3	5.56	-	-	-	-
22-24	4	7.41	1	1.85	-	-
24-26	1	1.85	1	1.85	-	-
26-28	4	7.41	2	3.70	4	7.41
28-30	1	1.85	-	-	1	1.85
30-32	2	3.70	1	1.85	1	1.85
32-34	-	-	1	1.85	-	-
34-36	2	3.70	-	-	-	-
36-38	-	-	-	-	-	-
38-40	2	3.70	-	-	-	-
40-42	2	3.70	-	-	-	-
42-44	-	-	-	-	-	-
44-46	-	-	-	-	-	-
46-48	2	3.70	-	-	-	-
Totales	35	64.81	9	16.67	10	18.52
28 - 2 - 1964						
22-24	4	3.31	-	-	-	-
24-26	2	1.65	-	-	-	-
26-28	5	4.13	-	-	-	-
28-30	5	4.13	-	-	-	-
30-32	12	9.92	-	-	-	-
32-34	9	7.44	-	-	-	-
34-36	11	9.09	-	-	-	-
36-38	13	10.74	-	-	-	-
38-40	10	8.26	-	-	-	-
40-42	10	8.26	-	-	-	-
42-44	7	5.78	-	-	-	-
44-46	6	4.96	-	-	-	-
46-48	11	9.09	-	-	-	-
48-50	5	4.13	-	-	-	-
50-52	3	2.48	-	-	-	-
52-54	3	2.48	-	-	-	-
54-56	2	1.65	-	-	-	-
56-58	1	0.83	-	-	-	-
58-60	1	0.83	-	-	-	-
60-62	1	0.83	-	-	-	-
Totales	121	100.00	-	-	-	-

ESTERO EL CULEBRON						
1 ^o - 2 - 1964						
(Parte alta)						
MACHOS			HEMBRAS			
			Sin huevos		Con huevos	
L.C. mm.	Nº	%	Nº	%	Nº	%
10-12	2	4.26	-	-	-	-
12-14	2	4.26	1	2.13	-	-
14-16	3	6.38	1	4.26	1	2.13
16-18	4	8.51	-	-	-	-
18-20	6	12.77	-	-	-	-
20-22	3	6.38	-	-	-	-
22-24	1	2.30	-	-	-	-
24-26	5	10.64	-	-	-	-
26-28	6	12.77	-	-	-	-
28-30	2	4.26	-	2.13	1	2.13
30-32	2	4.26	-	-	-	-
32-34	2	4.26	-	-	-	-
34-36	1	2.13	-	-	-	-
36-38	1	2.13	-	-	-	-
38-40	-	-	-	-	-	-
40-42	1	2.13	-	-	-	-
42-44	-	-	-	-	-	-
44-46	-	-	-	-	-	-
46-48	-	-	-	-	-	-
48-50	2	4.26	-	-	-	-
Totales	43	91.49	2	4.26	4.26	8.52
10 - 4 - 1964						
6-8	8	2.29	-	-	-	-
8-10	15	4.30	3	0.86	-	-
10-12	15	4.30	15	4.30	-	-
12-14	30	8.60	43	12.32	-	-
14-16	14	4.01	50	14.33	-	-
16-18	15	4.30	49	14.04	-	-
18-20	10	2.87	15	4.30	-	-
20-22	10	2.87	13	3.72	-	-
22-24	4	1.15	3	0.86	-	-
24-26	-	-	4	1.15	-	-
26-28	3	0.86	3	0.86	-	-
28-30	7	2.01	2	0.57	-	-
30-32	3	0.86	-	-	-	-
32-34	1	0.29	2	0.57	-	-
34-36	3	0.86	-	-	-	-
36-38	3	0.86	1	0.29	-	-
38-40	-	-	-	-	-	-
40-42	2	0.57	-	-	-	-
42-44	-	-	-	-	-	-
44-46	2	0.57	-	-	-	-
46-48	1	0.29	-	-	-	-
Totales	146	41.83	203	58.17	-	-

26 - 2 - 1964 (Parte baja)							
L.C. mm.	MACHOS		HEMBRAS				
	Nº	%	Nº	Sin huevos %	Nº	Con huevos %	
20.22	-	-	-	-	1	1.06	
22.24	-	-	1	1.06	4	4.26	
24.26	-	-	-	-	-	-	
26.28	2	2.3	2	2.13	4	4.26	
28.30	3	3.18	-	-	2	2.13	
30.32	2	2.13	3	3.19	9	9.57	
32.34	-	-	4	4.26	6	6.38	
34.36	1	1.06	3	3.19	7	7.45	
36.38	2	2.13	3	3.19	6	6.38	
38.40	5	5.32	-	-	1	1.06	
40.42	2	2.13	-	-	4	4.26	
42.44	4	4.26	-	-	1	1.06	
44.46	2	2.13	-	-	-	-	
46.48	3	3.19	-	-	-	-	
48.50	2	2.13	-	-	-	-	
50.52	2	2.13	-	-	-	-	
52.54	-	-	-	-	-	-	
54.56	2	2.13	-	-	-	-	
56.58	-	-	-	-	-	-	
58.60	1	1.06	-	-	-	-	
Totales	33	35.11	16	17.02	45	47.87	
19 - 5 - 1964							
24.26	1	5.56	-	-	-	-	
26.28	-	-	-	-	-	-	
28.30	-	-	-	-	-	-	
30.32	2	11.11	-	-	-	-	
32.34	1	5.56	-	-	-	-	
34.36	5	27.78	-	-	-	-	
36.38	1	5.56	-	-	-	-	
38.40	2	11.11	-	-	-	-	
40.42	3	16.67	-	-	-	-	
42.44	2	11.11	-	-	-	-	
44.46	-	-	-	-	-	-	
46.48	-	-	-	-	-	-	
48.50	-	-	-	-	-	-	
50.52	1	5.56	-	-	-	-	
Totales	18	100,00	-	-	-	-	

19 - 5 - 1964						
(Parte baja)						
L.C. mm.	MACHOS			HEMBRAS		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
			Sin huevos		Con huevos	
18-20	-	-	1	0.84	-	-
20-22	-	-	-	-	-	-
22-24	1	0.84	1	0.84	-	-
24-26	-	-	3	2.52	1	0.84
26-28	1	0.84	2	1.68	-	-
28-30	2	1.68	6	5.04	-	-
30-32	2	1.68	11	9.24	-	-
32-34	3	2.52	7	5.88	-	-
34-36	10	8.40	15	12.61	-	-
36-38	12	10.08	7	5.88	2	1.68
38-40	6	5.04	5	4.20	1	0.84
40-42	2	1.68	6	5.04	-	-
42-44	2	1.68	4	3.36	-	-
44-46	-	-	-	-	1	0.84
46-48	-	-	-	-	-	-
48-50	1	0.84	-	-	-	-
50-52	1	0.84	-	-	-	-
52-54	1	0.84	-	-	-	-
54-56	1	0.84	-	-	-	-
56-58	-	-	-	-	-	-
58-60	1	0.84	-	-	-	-
Totales	46	38.66	68	57.14	5	4.20

23 - 10 - 1964						
10-12	1	0.53	-	-	-	-
12-14	1	0.53	-	-	-	-
14-16	2	1.06	-	-	-	-
16-18	1	0.53	4	2.12	-	-
18-20	5	2.65	8	4.23	2	1.06
20-22	6	3.17	14	7.41	4	2.12
22-24	6	3.17	22	11.64	5	2.15
24-26	7	3.70	17	8.99	6	3.17
26-28	8	4.23	9	4.76	1	0.53
28-30	9	4.76	5	2.65	2	1.06
30-32	7	3.70	-	-	-	-
32-34	13	6.88	2	1.06	-	-
34-36	4	2.12	-	-	-	-
36-38	7	3.70	-	-	-	-
38-40	3	1.59	-	-	-	-
40-42	4	2.12	-	-	-	-
42-44	1	0.53	-	-	-	-
44-46	1	0.53	-	-	-	-
46-48	1	0.53	-	-	-	-
48-50	-	-	-	-	-	-
50-52	-	-	-	-	-	-
52-54	1	0.53	-	-	-	-
Totales	88	46.56	81	42.86	20	10.58

A N E X O 3

GASTOS PROMEDIOS DE ESTACIONES FLUVIOMETRICAS INSTALADAS EN EL AREA DE DISTRIBUCION DEL CAMARON*

Estación	Fecha	Promedios mensuales m ³ /seg.												Promedio anual
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Lluta en Alcerreca	1965-1966	1,03	1,32	1,77	1,13	1,17	1,33	1,16	1,05	1,35	1,09	1,03	0,96	1,20
Camarones en Conañoxa	1965-1966	0,12	-	-	-	0,56	0,35	0,29	0,13	0,31	0,13	0,10	0,19	0,24
Loa en Quillagua	Ultimos 6 años	0,10	0,16	0,18	0,22	0,52	1,34	1,99	1,68	1,25	0,71	0,37	0,23	0,73
Copiapó en Mal Puso	Ult. 21 años	1,05	1,16	1,11	1,09	1,12	1,15	1,06	1,02	1,04	0,99	0,96	0,93	1,05
Huasco en Algodones	Ult. 21 años	3,96	3,16	2,94	3,09	3,72	4,14	3,81	3,32	3,14	3,00	4,05	5,18	3,62
Elqui en Algarrobal	1965-1966	32,8	23,7	18,1	16,2	5,46	5,04	5,77	10,5	11,4	22,3	41,2	48,6	20,1
Limarí en Panamericana	1965-1966	32,1	12,3	-	3,90	2,32	1,62	36,5	151	48,5	59,9	101	85,9	44,59
Choapa en Totoral en Junta con Leiva	1965-1966	12,9	6,69	4,98	4,08	2,65	2,59	2,45	2,58	3,92	8,23	19,4	19,1	7,46

* Datos obtenidos del Anuario Hidrológico de Chile y de la Sección Hidrometría de la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

28 - 11 - 1964						
(Parte baja)						
MACHOS			HEMBRAS			
			Sin huevos		Con huevos	
L.C. mm.	Nº	%	Nº	%	Nº	%
28.30	-	-	1	2.27	-	-
30.32	-	-	-	-	-	-
32.34	2	4.55	-	-	-	-
34.36	1	2.27	-	-	-	-
36.38	2	4.55	-	-	-	-
38.40	3	6.82	-	-	-	-
40.42	3	6.82	-	-	-	-
42.44	4	9.10	-	-	-	-
44.46	3	6.82	-	-	-	-
46.48	5	11.36	-	-	-	-
48.50	4	9.10	-	-	-	-
50.52	5	11.36	-	-	-	-
52.54	6	13.64	-	-	-	-
54.56	3	6.82	-	-	-	-
56.58	-	-	-	-	-	-
58.60	1	2.27	-	-	-	-
60.62	-	-	-	-	-	-
62.64	1	2.27	-	-	-	-
Totales	43	97.73	1	2.27	-	-
28 - 11 - 1964						
10.12	-	-	1	0.44	-	-
12.14	2	0.88	-	-	-	-
14.16	1	0.44	4	1.77	2	0.88
16.18	2	0.88	6	2.65	8	3.54
18.20	6	2.65	19	8.41	12	5.31
20.22	7	3.10	35	15.49	8	3.54
22.24	4	1.77	21	9.29	15	6.64
24.26	5	2.21	8	3.54	8	3.54
26.28	6	2.65	12	5.31	4	1.77
28.30	3	1.33	4	1.77	4	1.77
30.32	1	0.44	1	0.44	1	0.44
32.34	3	1.33	-	-	-	-
34.36	-	-	-	-	-	-
36.38	1	0.44	-	-	-	-
38.40	-	-	-	-	-	-
40.42	2	0.88	-	-	-	-
42.44	-	-	-	-	-	-
44.46	-	-	-	-	-	-
46.48	1	0.44	-	-	-	-
48.50	3	1.33	-	-	-	-
50.52	1	0.44	-	-	-	-
52.54	-	-	-	-	-	-
54.56	1	0.44	-	-	-	-
56.58	-	-	-	-	-	-
58.60	2	0.88	-	-	-	-
60.62	-	-	-	-	-	-
62.64	1	0.44	-	-	-	-
64.66	-	-	-	-	-	-
66.68	1	0.44	-	-	-	-
Totales	53	23.45	111	49.12	62	27.43

Bahamonde-Vila.- Camarón de Río del Norte

9 - 1 - 1965						
(Parte baja)						
6.8	1	0,74	-	-	-	-
8.10	-	-	-	-	-	-
10.12	-	-	-	-	-	-
12.14	1	0,74	-	-	-	-
14.16	-	-	1	0.74	8	5.93
16.18	3	2.22	14	10.37	20	14.81
18.20	-	-	7	5.19	28	20.74
20.22	-	-	8	5.93	25	18.52
22.24	-	-	2	1.48	10	7.41
24.26	-	-	1	0.74	5	3.70
26.28	-	-	-	-	-	-
28.30	-	-	1	0.74	-	-
30.32	-	-	-	-	-	-
32.34	-	-	-	-	-	-
Totales	5	3.70	34	25.19	96	71.11

Biol. Pesq. Chile	Nº 5	pp. 61 - 108	Santiago (Chile) Diciembre 1971
-------------------	------	--------------	---------------------------------

Consideraciones biológicas
de *Choromytilus chorus* en dos
sustratos diferentes

ELIANA LOZADA L.
JAIME ROLLER CH.
RENATO YAÑEZ N.

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CONTENIDO

	Pág.
1. Identidad.....	65
2. Distribución	70
3. Bionomia y Ciclo de vida	73
4. Población	80
5. Explotación	88
6. Conclusiones	95
7. Recomendaciones y sugerencias	97
8. Resumen	98
9. Summary	99
10. Agradecimientos	100
11. Bibliografía consultada	101
12. Anexos.....	102

1. IDENTIDAD

1.1 Situación taxonómica

Tipo: molusco

Clase: Pelecípodos, Lamelibranquios o Bivalvos

Orden: Anysomyaria

Familia: Mytilidae

Género: *Choromytilus*

1.2. Nomenclatura

1.2.1. nombre vulgar: "Choro", "Choro zapato" (foto 1)

1.2.2. nombre científico actual: *Choromytilus chorus*

1.2.3. sinónimos:

Mytilus chorus MOLINA, 1782. Stor. Nat. Chile: 202

Mytilus albus MOLINA, 1782. Stor. Nat. Chile: 348

Mytilus latus LAMARCK, 1819 (No LINNE, 1758) Anim. sans. vert.

6 : 122

- Mytilus unguatus* LAMARCK, 1819. VALENCIENNES, 1833 in HUM-BOLDT 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.

1.3 Características del Género.

Concha semejante a la de *Mytilus* s. str., charnela con 1 o 2 dientes, borde que soporta el resilio (ninfos) sin poros conspicuos; sin aductor anterior, aductor posterior unido con el retractor mediano y posterior.

Genotipo: *Mytilus chorus* MOLINA 1782.

1.4 Diagnósis de la especie.

Se reconoce por su concha mitiliforme de gran tamaño que sólo presenta estrías concéntricas. El periostraco es de color negro o negro violáceo. La charnela está provista de un diente en la valva con la correspondiente hendidura en la valva izquierda. El umbo es acuminado. El borde dorsal es anguloso en la parte central y el borde ventral ligeramente cóncavo.

La cara interna de cada valva es nacarada con tonos violáceos.

1.5 Características variables de la especie.

1.5.1. tamaño.

Los tamaños de ejemplares examinados en la Estación de Mitilicultura de Putemún en Castro (Lat. 42° 27'S, Long. 73° 45' N.) provenientes de dos habitats diferentes, variaron entre 12 y 112 mm. de longitud en choros cultivados en balsas (cuadro 1) y entre 106,6 y 160 mm. en individuos colectados de bancos naturales a profundidades que fluctuaron entre 4 y 12 m., no encontrando en los últimos, tallas inferiores a 106,6 mm.

Las tallas de choros examinadas en Talcán (Stuardo, 1962) y colectadas desde profundidades que fluctuaron entre 4 y 7 m. variaron entre 30 mm. y 190 mm. de longitud.

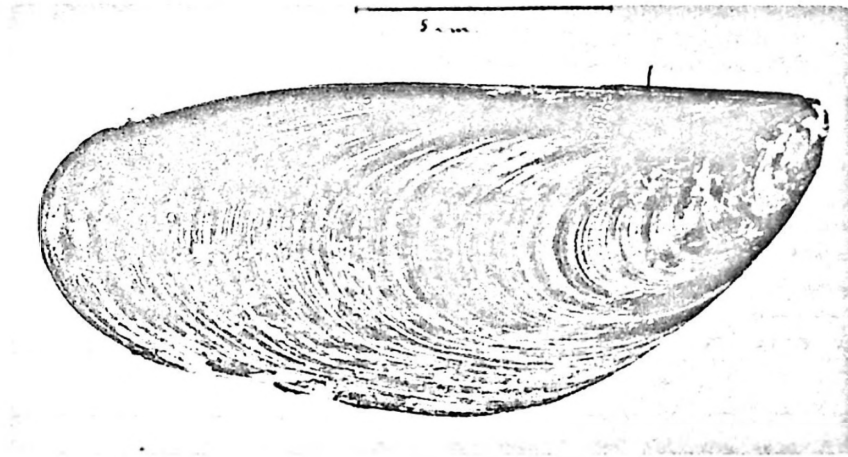


Foto 1. *Choromytilus chorus* "Choro".

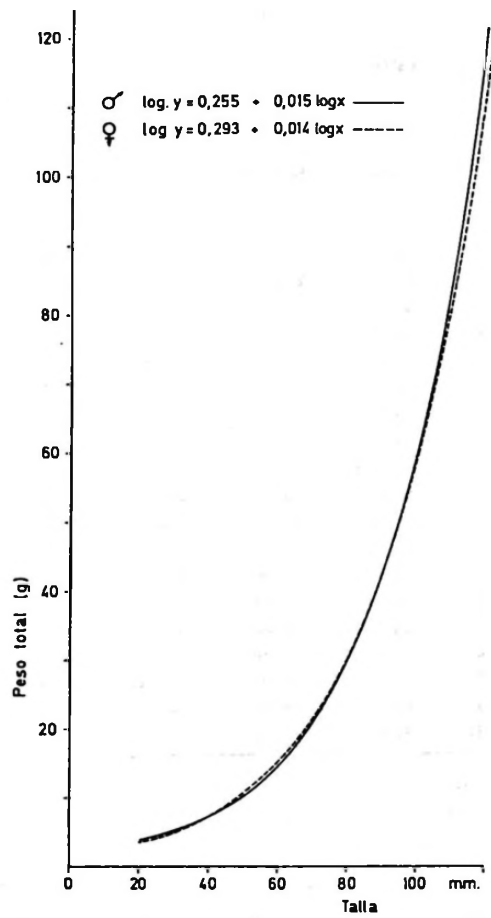


Fig. 1. Variación del peso total de machos y hembras en relación a la talla.

CUADRO N° 1										
MUESTRAS DE CHOROMYTIUS CHORUS DE PUTEMUN										
MUESTRA N°	FECHA	PROFUNDIDAD m.	SUSTRATO	ESTADO		EJEMPLARES EXAMINADOS				
				mar	tiempo	♂	♀	inmad.	indet.	total
1	12-XI	68	2							
2	19-XII		2	balsa			9	10	1	11
3	27-I	69	2	balsa	calma	sol	16	8	1	25
4	28-II		2	balsa	brisa	nublado	29	20	1	50
5	27-III		3.5	balsa	calma	sol	12	8	1	2
6	28-IV		2	balsa	temporal	lluvia	24	26		50
7	25-IV		5-8	piedra fango	brisa	lluvia				20
8	28-V		4	piedras	brisa	lluvia	16	13		29
9	31-V		4	balsa	brisa	nublado	30	20		50
10	30-VI		2	balsa	brisa	nublado	21	28		49
11	30-VI		4	fango	brisa	nublado	16	14		30
12	30-VII		4	piedras	brisa	nublado	13	17		30
13	30-VII		2	balsa	brisa	lluvia	30	20		50
14	27-VIII		3.5	balsa	calma	nublado	34	16		50
15	28-VIII		5	fango	brisa	nublado	12	18		30
16	25-IX		2	balsa	calma	lluvia	25	25		50
17	26-IX		5-10	fango	brisa	sol	14	16		30
18	23-X		3	balsa	calma	nublado	24	26		50
19	24-X		4	piedras	calma	nublado	15	15		30
20	25-XI		3	balsa	calma	nublado	29	21		50
21	28-XI		5	fango	brisa	nublado	15	15		30
22	XII						15	15		30
23	30-XII		2	balsa	brisa	lluvia	21	29		50
24	I	70	5	fango	calma	sol	13	17		30
25	I	70	3	balsa	calma	sol	21	29		50
26	II		4	piedras	calma	sol	8	22		30
27	30-III		2	balsa	brisa	nublado	24	26		50
28	28-IV		2	balsa	calma	sol	23	27		50
29	30-IV		5-12	fango	calma	sol	15	15		30

1.5.2 peso.

A medida que la talla del choro aumenta, se incrementa también el peso. Machos y hembras tienen valores muy similares (Fig. 1 anexo 1).

peso de las partes comestibles.

El promedio mensual del peso de las partes comestibles de los choros presentan ciertas variaciones a lo largo del año, las cuales son leves en los ejemplares de balsa y muy marcadas en los de bancos. Por esta razón, los últimos fueron suavizados de acuerdo a la fórmula $\frac{a+2b+c}{4}$ (Fig. 2, anexo 2).

4

Se observa que en otoño e invierno el peso de las partes comestibles no es igual entre las tallas analizadas. Así, en las inferiores a 60 mm. el peso disminuye quedando bajo el promedio anual. En las tallas 70 y 80 mm. oscila alrededor del promedio y en las tallas mayores a las últimas (muestras de bancos) y aunque están sobre el promedio anual, se observa una notoria disminución quedando bajo el promedio anual a partir de septiembre.

En general en uno u otro ambiente el peso de las partes comestibles de los choros se recupera a partir de diciembre, alcanzando su mejor peso entre marzo y mayo, para disminuir en los meses siguientes hasta alcanzar su menor valor en noviembre, lo cual coincide con el mayor porcentaje de individuos en desove.

Para comparar los pesos de las partes comestibles entre choros de balsas y de bancos, fue necesario realizar cálculos teóricos dado que la mayor parte de los ejemplares en uno u otro caso no corresponden a tallas iguales. La única talla que fue posible comparar con sus valores reales fue la talla 100 mm. (cuadro 2).

En la Fig. 3 se observa las relaciones tallas - partes comestibles de los choros de ambos habitats. Los puntos representan el promedio de los pesos empíricos y las curvas los pesos calculados los cuales se obtuvieron al aplicar las fórmulas respectivas.

De acuerdo a estos datos, el peso de las partes comestibles de choros cultivados en balsas en tallas inferiores a 100 mm. es menor que los de bancos. A medida que aumenta en longitud, esta diferencia va disminuyendo hasta igualarse en la talla 100 mm. después de la cual sobrepasa notoriamente el peso de los ejemplares que viven en el fondo. Ejemplo:

Tallas	Peso \bar{x} de las partes comestibles. g.		
	balsas	bancos	diferencia
50	4,6	14,4	-9,8
100	25,8	25,5	+0,3
150	143,0	45,2	+97,8

A medida que la talla es mayor, el peso de las partes comestibles de choros cultivados en balsa aumenta más rápidamente que los individuos de bancos.

En el cuadro 2 se puede observar que el cociente entre el peso de las valvas y el peso de las partes comestibles va aumentando de acuerdo con la talla, es decir la materia comestible va disminuyendo relativamente a medida que se incrementa la talla.

El peso de la parte comestible, es siempre menor que el peso de las valvas. Representa el 43,3% del peso total en los choros de la balsa y el 31,3% en los de bancos.

2. DISTRIBUCION.

2.1. Area.

Choromytilus chorus se encuentra desde Callao, Perú hasta el Estrecho de Magallanes, extendiendo su área de dispersión por el Atlántico hasta el sur de Brasil incluyendo también las Islas Malvinas (Osorio y Bahamonde, 1968).

Aún cuando la existencia de bancos de choros son más frecuentes en la zona sur, se sabe por informaciones orales que existen otros en Coquimbo, Matanzas y Maullín.

Generalmente habitan profundidades que fluctúan entre 4 y 20 metros, adheridos a sustratos duros, como rocas, piedras, etc.

Género *CHOROMYTIUS* Soot-Ryen, 1952.

Especies pertenecientes a *Choromytilus* han sido citadas para las costas oestes americanas desde el Golfo de California hacia el S hasta el Estrecho de Magallanes; Sud Africa, y las Islas Kerguelen.

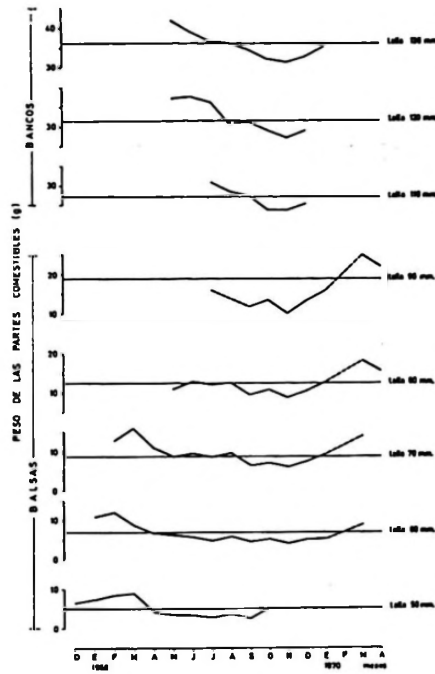


Fig. 2. Variación del peso promedio de las partes comestibles por tallas y por meses en los dos habitats muestreados.

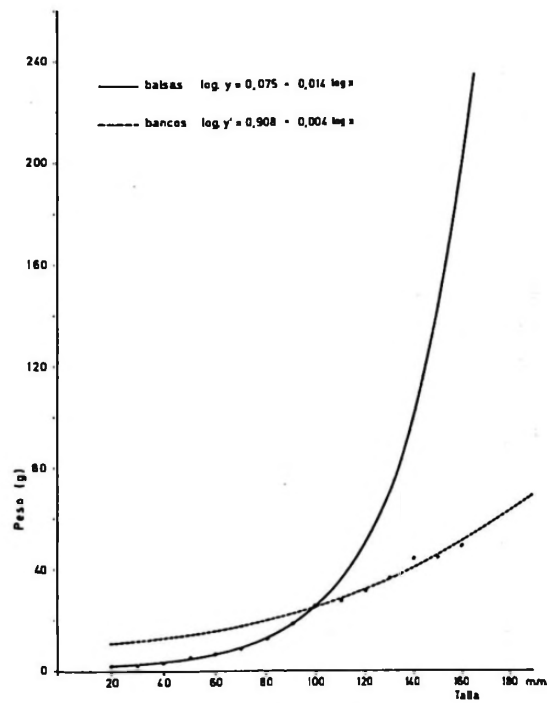


Fig. 3. Relación-talla-peso de las partes comestibles en choros de balsas y de bancos naturales. (fondo).

CUADRO Nº 2
VALORES PROMEDIOS DEL PESO EN CHOROS
DE Balsa Y DE BANCO NATURAL

TALLAS	PESO (g.)				
	total	valvas	parte comestible	<u>valvas</u> carne	pérdida de peso
Balsa.					
20	3.6	1.8	1.7	1.06	0.1
30	5.3	2.4	2.2	1.09	0.7
40	8.1	3.4	3.2	1.06	1.5
50	13.3	6.0	5.2	1.15	2.1
60	16.1	8.8	6.8	1.29	0.5
70	21.5	12.7	8.8	1.44	----
80	30.2	17.3	12.6	1.37	0.3
90	42.9	23.2	18.7	1.24	1.0
100	54.6	28.9	25.7	1.12	----
\bar{X}	21.7	11.6	9.4	1.23	0.8
%	100.0	53.4	43.3	1.23	3.2
BANCO					
100	79.8	52.6	25.9	2.03	1.3
110	81.5	53.6	27.3	1.96	0.6
120	95.5	62.6	31.5	1.99	1.4
130	114,3	77.1	36,3	2.12	0.9
140	139.6	95.0	44.6	2.13	----
150	153.0	107.4	44.2	2.43	1.4
160	161.3	111.1	48.8	2.28	1.4
\bar{X}	117.8	79.9	36.9	2.16	1.1
%	100,0	67.8	31.3	2.16	0.9

3. BIONOMIA Y CICLO DE VIDA.

3.1. Reproducción.

3.1.1. sexualidad.

3.1.1.1. gónadas.

Consiste en numerosos tubos esparcidos por la masa visceral y en especial en los lóbulos del manto.

Los gametos son eliminados por una papila ubicada ventralmente a cada lado, entre la parte posterior del mesosoma y las láminas branquiales internas (Stuardo, 1962).

3.1.1.2. diferencias sexuales.

Tienen sexos separados y las diferencias sexuales sólo son perceptibles cuando los individuos han alcanzado la madurez sexual, lo que se traduce en una coloración de las gónadas.

Los machos son amarillos y las hembras café variando de tonalidad según sea la cantidad y madurez de los gametos.

3.1.2. escala de madurez sexual.

Se utilizó la escala de madurez sexual descrita por (Lozada, 1968).

3.1.3 . ciclo de madurez sexual y desove.

3.1.3.1 ejemplares de balsa.

Al analizar las frecuencias de cada estado de madurez sexual durante los meses controlados (Fig. 4) podemos observar que el período de desove se inicia a fines de septiembre continuándose hasta enero.

Entre octubre y enero, en especial en noviembre, aparecen los mayores porcentajes en desove (estado III), en estrecha relación con el aumento de temperatura que se observa en primavera y verano. (Fig. 5).

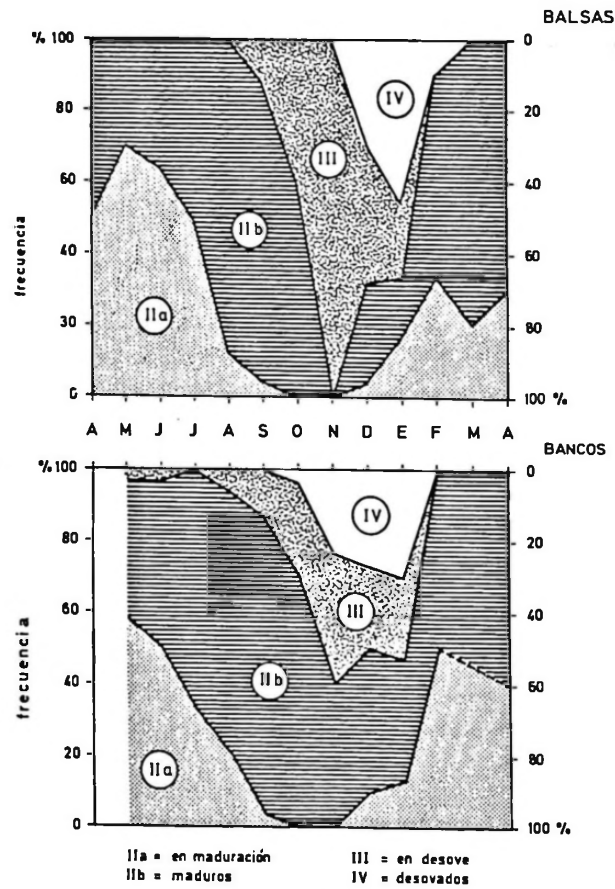


Fig. 4. Distribución porcentual de los estados de madurez sexual en los ejemplares controlados durante el período de muestreo. 4a. = balsa, 4b. = banco.

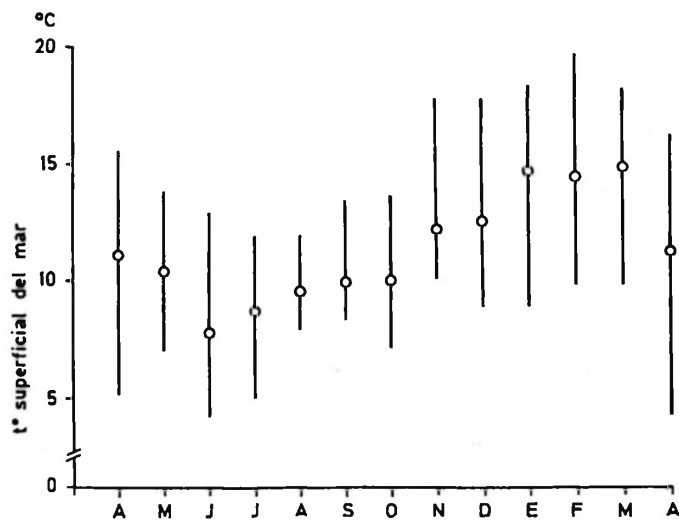


Fig. 5. Variación de las temperaturas promedio, máximas y mínimas inensuales durante el período controlado.

Después del desove, se produce una gran regresión de las gónadas, aparece el estado de reposo o desovado (estado IV) entre diciembre y febrero con su máximo valor en enero (45,8%)

El manto se torna liso y semitransparente.

Los gametos residuales son probablemente reabsorbidos, perdiendo algunos de ellos toda huella de sexualidad y a veces machos y hembras pueden ser identificados por los gametos que quedan adheridos.

Las primeras huellas de un nuevo ciclo de madurez sexual se observan en diciembre, intensificándose en los meses siguientes, los gametos aún inmaduros aparecen en las paredes del manto, su distribución es irregular debido a su escaso número. El manto en machos y hembras adopta nuevamente el color característico de cada sexo (estado IIa).

A medida que van madurando, los individuos se incorporan al estado IIb, el cual es muy semejante al IIa, diferenciándose por presentar las gónadas más desarrolladas, el color del manto en los ejemplares está más marcado y el número de gametos es mayor. En este estado, los gametos han completado su desarrollo y se puede ver que los espermatozoides son muy activos al contacto con el agua de mar.

Los mayores porcentajes del estado IIa se encuentran en mayo y junio (70 y 64% respectivamente) y del estado IIb en agosto, septiembre y octubre (88,84 y 60% respectivamente).

3.1.3.2. ejemplares de fondo.

El ciclo de madurez sexual en las muestras colectadas en bancos, es decir, de choros que viven en sustratos naturales, presentan algunas variaciones con respecto a los de las balsas.

Como se observa en la Fig. 4b, se encuentran ejemplares en desove (estado III) entre mayo y enero, pero sólo desde septiembre los porcentajes son más marcados. El mayor valor se constató en noviembre (36,6%).

Ejemplares desovados o en reposo (estado IV) aparecieron entre octubre y enero con la representación máxima en este último mes (30,0%).

En diciembre comienzan a aparecer individuos en recuperación (estado IIa), se trata de ejemplares que después del período de reposo, inician un nuevo ciclo sexual. Este estado se observa hasta septiembre, con el porcentaje más alto en mayo (58,6%).

A medida que maduran los ejemplares del estado IIa se van incorporando al estado IIb el que aparece durante todo el año con sus valores máximos en julio, agosto (73,3 y 73,2%), septiembre (83,3%) y octubre (70,0%).

Ejemplares juveniles con sus gónadas aún inmaduras, estado I, no se observaron ya que excepto 4 ejemplares, todos los individuos controlados pertenecían a tallas superiores a 20 mm.

En experiencias realizadas con anterioridad a éste, se ha observado diferenciación de los sexos en choros a partir de 18 mm. de longitud.

Las muestras analizadas en ambos sustratos sugieren que el período de desove se inicia ya a fines de septiembre, para terminar en enero con su máximo valor en noviembre.

Se constataron dos fijaciones de semillas de mas importancia:

La primera en octubre-noviembre, seguida por una mayor en diciembre-enero.

Al comparar los períodos de madurez sexual con las muestras de ambos habitat, se ve que el desove en los ejemplares de balsa abarca desde septiembre a enero, con mayor intensidad en octubre (40%) y noviembre (100%), en cambio en aquellos de bancos aunque el desove más intenso también correspondió a noviembre (36,6%), este afectó sólo a una parte de la población. Si se compara los porcentajes de ejemplares en desove, éste es menor en los bancos, como se observa en el cuadro Nº 3.

La comparación de estos resultados permite pensar que la frecuencia de ejemplares en desove y de otros estados varía y está condicionada a diferentes factores:

Zonación vertical.

Por estar situados en diferentes niveles de profundidad, la frecuencia de desove en ambos habitats difieren notoriamente.

CUADRO Nº 3

CHOROS EN DESOVE Y TEMPERATURAS SUPERFICIALES DEL AGUA DE MAR EN LA ESTACION DE MITILICULTURA DE PUTEMUN. CASTRO

MES	Choros										temp. superficial			
	balsas					bancos					° C			
	totales		en desove		totales		en desove		en desove		máxima	mínima		
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	%	%	̄	mínima	
A	50	100,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15,6	11,1	5,1
M	50	100,0	---	---	29	99,9	---	1	3,4	---	---	13,0	10,4	7,0
J	50	100,0	---	---	30	100,0	---	1	3,3	---	---	13,0	7,8	4,2
J	50	100,0	---	---	30	100,0	---	---	---	---	---	12,0	8,7	5,0
A	50	100,0	---	---	30	100,0	---	2	6,7	---	---	12,0	9,6	8,0
S	50	100,0	6	12,0	30	100,0	---	4	13,3	---	---	13,5	10,0	8,4
O	50	100,0	20	40,0	30	100,0	---	8	26,6	---	---	13,8	10,1	7,2
N	50	100,0	50	100,0	30	100,0	---	11	36,6	---	---	18,0	12,3	10,5
D	50	100,0	19	38,0	30	100,0	---	7	23,3	---	---	18,1	12,7	9,0
E	24	99,9	5	20,8	30	100,0	---	7	23,3	---	---	18,6	14,9	9,1
F	50	100,0	---	---	30	100,0	---	---	---	---	---	20,0	14,7	10,0
M	50	100,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	18,5	15,1	10,0
A	50	100,0	---	---	30	100,0	---	---	---	---	---	16,6	11,5	4,3

Temperatura.

Esta desempeña una función muy importante. Tendría influencia la acción térmica ya que por encontrarse a distintos niveles de profundidad, la temperatura óptima para el desove se alcanzaría en tiempos diferentes. Los ejemplares de balsa por estar más cerca de la capa superficial, serían los primeros en recibir los efectos de los cambios de temperatura.

Alimentación.

El contenido gástrico de la mayor parte de los bivalvos consiste en detritus, partículas de arena, fragmentos de algas, fitoplancton especialmente dinoflagelados y diatomeas, etc.

Hermosilla (1968) estudiando el plancton del Estero de Castro, encontró una marcada estratificación de los planctontes. A mayores profundidades (más de 2 metros) prácticamente no existen, aún en los casos de gran abundancia cerca de la superficie. De ahí que la mayor fuente alimenticia se encontraría en los estratos superficiales que rodean a los ejemplares de las balsas.

Sustratos.

Los fondos más apropiados para *Choromytilus chorus* son los sustratos duros. Las cuerdas de polietileno trenzadas empleadas en las balsas han tenido gran resultado, especialmente para la fijación de individuos jóvenes.

El sustrato de las muestras colectadas en el fondo es de piedra y con mucho fango, el cuál eventualmente, podría estar alterando el desove de la población y/o presentando dificultades a la fijación larvaria.

3.1.4 fecundación y desarrollo.

La fecundación es externa, los gametos son eliminados al exterior en forma lenta y continua.

Stuardo (1962) expresa que 12 horas después de la fecundación artificial aparece la larva ciliada y aproximadamente a las 24 horas el estado de trocófera que mide de 0,070 a 0,0095 mm.

Al tercer día, aparece la larva veliger y al cuarto día la concha cubre totalmente la larva que mide como término medio 75 x 75 micrones.

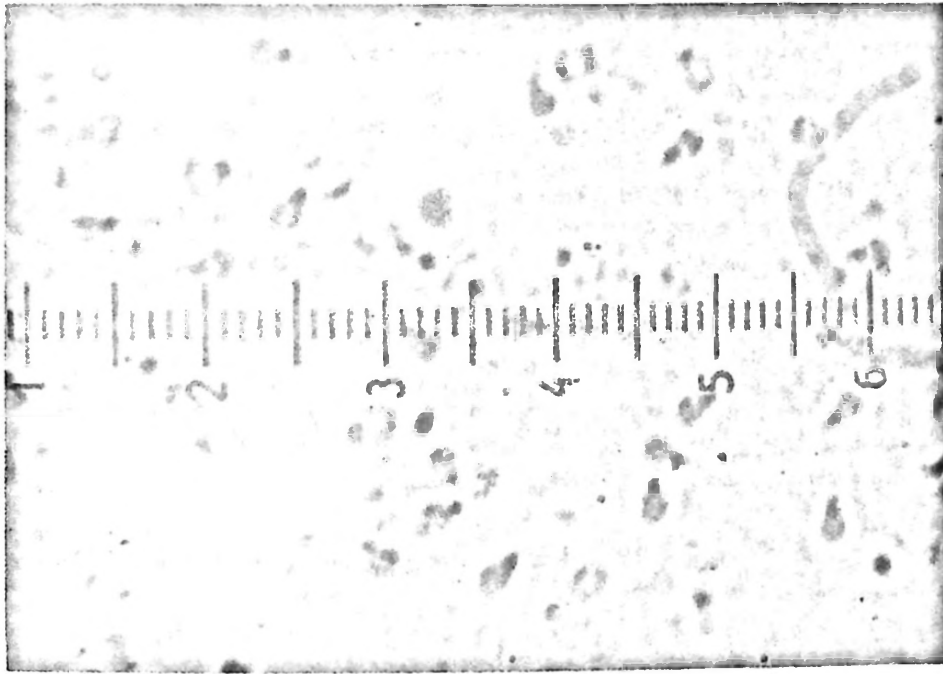


Foto 2. Espermios.

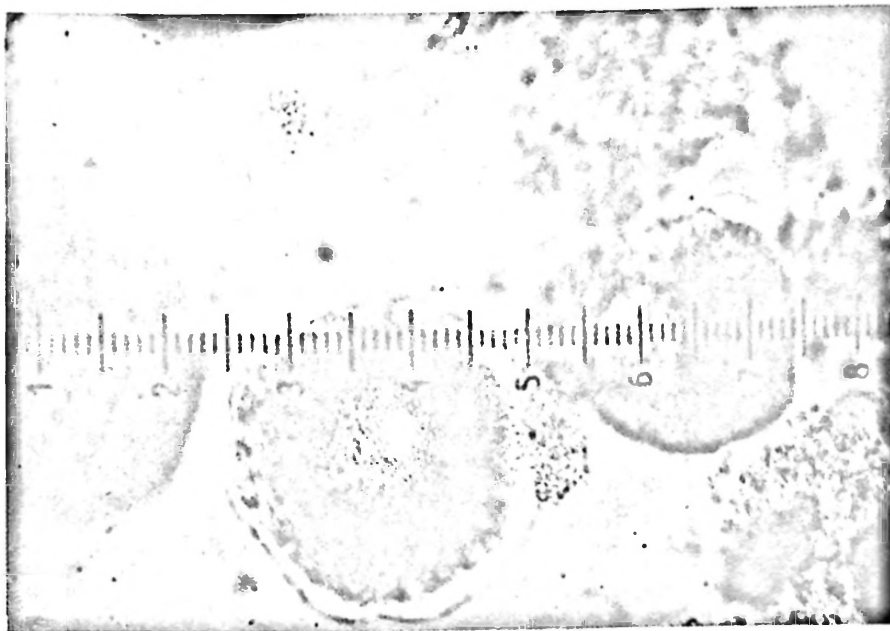


Foto 3. Ovulos.

En el quinto y sexto día continúa creciendo, midiendo como término medio 105 x 75 micrones y 108 x 84 micrones respectivamente.

Con posterioridad, la concha aumenta lentamente de tamaño.

3.1.5 estructura de los gametos.

3.1.5.1 espermios .

La morfología de los espermios ha sido estudiada in vivo por Torres (1940), Foto 2. El espermio se compone principalmente de 2 partes: la cabeza y un largo flagelo, la primera mide en su diámetro mayor 3.18 μ en la parte opuesta al nacimiento de la cola o flagelo se distingue un acrosoma, órgano perforatorio de forma cónica y una porción esférica que encierra al núcleo.

La cola o flagelo es sencilla y de una longitud aproximadamente 20 veces mayor que la cabeza.

3.1.5.2. óvulo .

Son esféricos, bastante voluminosos, de un diámetro medio de 52 micrones, con núcleo esférico de tipo vesicular. Estas células poseen una delgada película envolvente y un citoplasma cargado de gránulos o filamentos deoto-plasmáticos (foto Nº 3).

4. POBLACION.

4.1. Crecimiento.

4.1.1. crecimiento de la población de choros en bancos naturales.

CUADRO N° 4

Número de anillos en choros en bancos del Estero Castro

Edad probable número anillos	Longitud \bar{x} mm.	Incremento longitud mm.
1	35	--
2	55	20
3	68	13
4	80	12
5	90	10
6	100	10
7	108	8
8	116	8
9	124	8
10	130	8
11	135	6
12	143	7
13	149	6
14	154	5
15	159	5
16	164	5

El cuadro anterior resume las longitudes promedio correspondientes a cada edad, obtenidas al leer los anillos de crecimiento en valvas de 28 representantes de *Choromytilus chorus*.

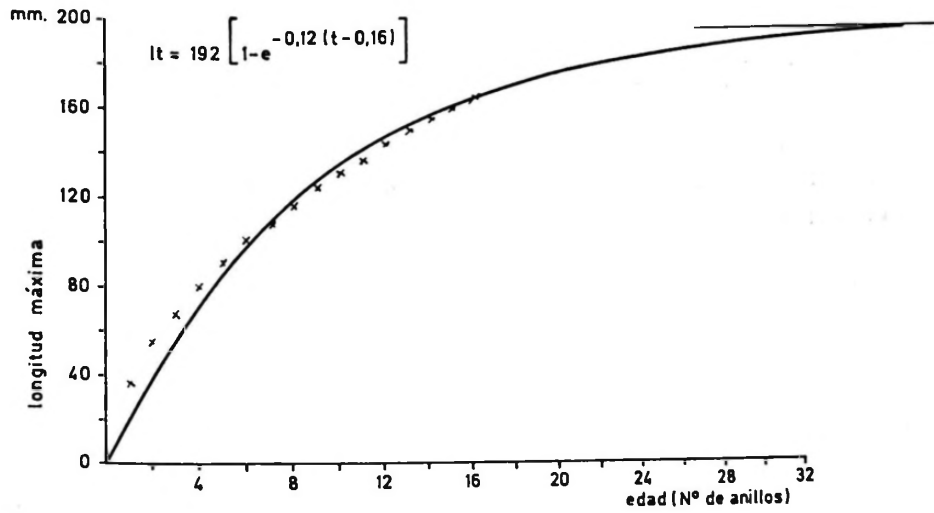


Fig. 6. Curva de crecimiento calculada en choros de bancos naturales.

Se realizó la curva de crecimiento de acuerdo a Von Bertalanffy (1938) como se observa en la Fig. 6 en que la curva delineada corresponde a los datos teóricos resultantes y las x a los anillos observados. Se obtuvo un crecimiento teórico máximo de 192 mm. de longitud.

$$\text{La ecuación resultante fue: } l_t = 192 \left[1 - e^{-0,12(t-0,16)} \right]$$

A juzgar por estos datos, el crecimiento de este molusco es lento, constatándose mayor actividad e incremento en los primeros años de vida. Alrededor del 6º anillo, el incremento en longitud va disminuyendo lentamente hasta estabilizarse a los 192 mm. de longitud.

4.1.2. crecimiento de la población de choros en balsas. (Foto 4).

El crecimiento de choros cultivados en balsas se puede conocer, al analizar la curva resultante de las longitudes promedios mensuales durante el período controlado (Fig. 7 anexo 3).

Al iniciar la experiencia en agosto de 1968, la longitud promedio de los choros, era de 21,1 mm., con una longitud mínima de 12 mm. y una máxima de 40 mm.

Al año la longitud promedio era de 66,8 mm. con una mínima de 50 mm. y una máxima de 86,8 mm. de longitud.

Es decir, hubo un incremento de 45,7 mm.

Al 2º año de experiencia, hubo un incremento de 24,2 mm. La longitud promedio de la población era de 91 mm. de longitud.

4.1.3 relación longitud-ancho y espesor.

Para conocer las variaciones morfológicas y de crecimiento de las valvas de choros cultivados en balsas y en bancos naturales de fondo, se compararon las relaciones de ancho y espesor con respecto a la talla (Fig. 9 anexos 4 y 5).

Podemos observar que a una misma talla los ejemplares cultivados en balsas son más angostos que los de bancos (fondo). Esta característica es mayor en las tallas menores, la que disminuye a medida que aumenta en longitud. A partir de los 145 mm., los ejemplares de balsa son ligeramente más anchos que los de fondo.

En lo que se refiere a espesor, los datos obtenidos en choros cultivados en balsas son siempre más bajos que los de fondo.



Foto. 4. Ejemplares de choros cultivados en balsas.



Foto 5. Cuerdas con semilla de choro recién encordadas.

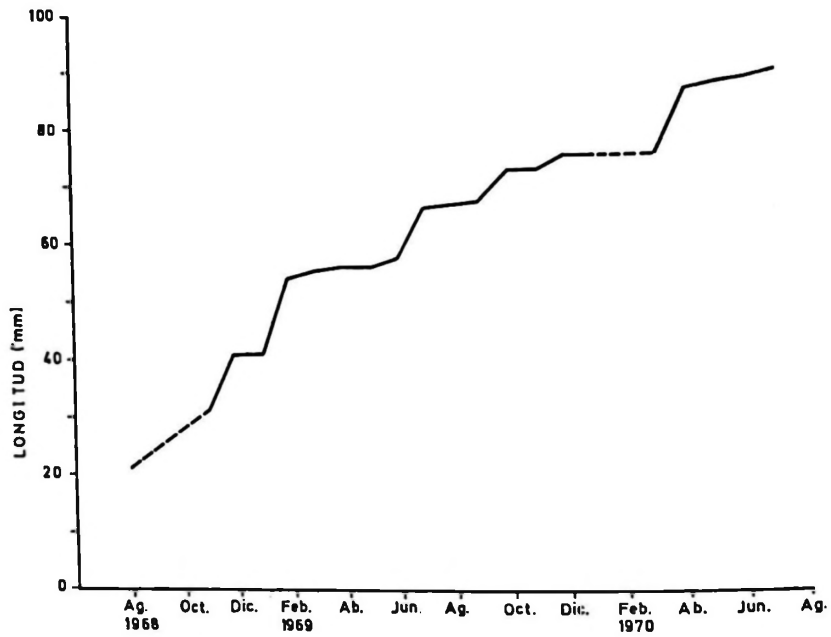


Fig. 7. Crecimiento promedio de ejemplares cultivados en balsa. (Agosto 1968-Agosto 1970).

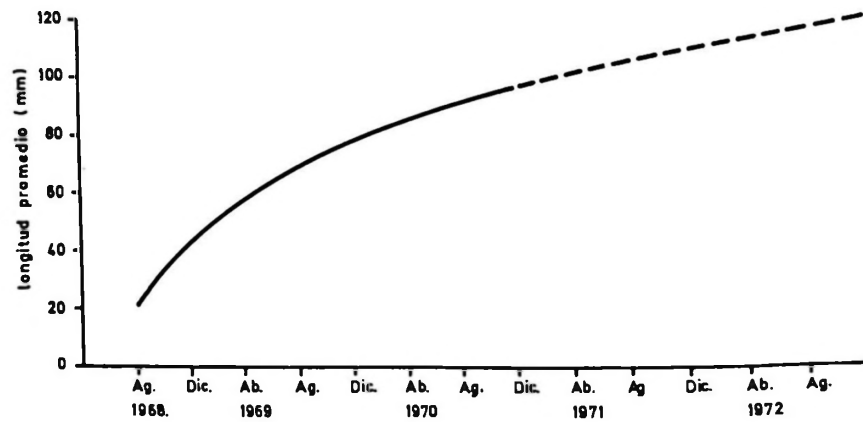


Fig. 8. La curva muestra el tiempo necesario para que los ejemplares de balsa alcancen la talla mínima de extracción legal. La línea continua señala el período controlado y la discontinua la proyección de la primera.

4.2. Estructura de la población.

La composición por tallas de las poblaciones de choros en la Estación de Mitilicultura de Putemún varía considerablemente.

Se analizaron tallas de individuos de dos ambientes diferentes: de balsas y de fondos pedregosos cubiertos con abundante fango y situados a profundidades que varían entre 4 a 12 m. (cuadro 1).

Los ejemplares analizados se agruparon en tallas con 10 mm. de intervalo.

Población de balsa.

Las tallas de 728 individuos colectados en las balsas varían entre 12,0 y 112,0 mm. de longitud y sus frecuencias se distribuyen acercándose a una curva normal (Fig. 10).

Al analizar las variaciones de los promedios mensuales durante el período de muestreo, se puede observar que se trata de una población joven, en crecimiento. (Fig. 11).

El promedio mensual de tallas varía entre 21 y 91,0 mm. de longitud con un promedio anual de 48,0 mm. en el primer año y 78 mm. en el segundo.

Los promedios mínimos anuales de talla son de 30,2 mm. y 58,4 mm. en el primer y segundo año respectivamente, mientras que los promedios máximos anuales son de 70,3 mm. y 98,7 mm. respectivamente.

Población de banco natural.

Las longitudes máximas de 349 individuos colectados en bancos varían entre 106,6 y 160 mm. (Fig. 10).

La talla mínima fue de 105 mm. y apareció solamente en abril de 1970 con un 3% (Fig. 12).

La talla máxima fue de 160 mm. y apareció en mayo de 1969 y enero de 1970 con un 4 y 3% respectivamente.

Las mayores frecuencias aparecen entre las tallas 120 y 140 mm. de longitud, las cuáles se encuentran durante todo el periodo de muestreo.

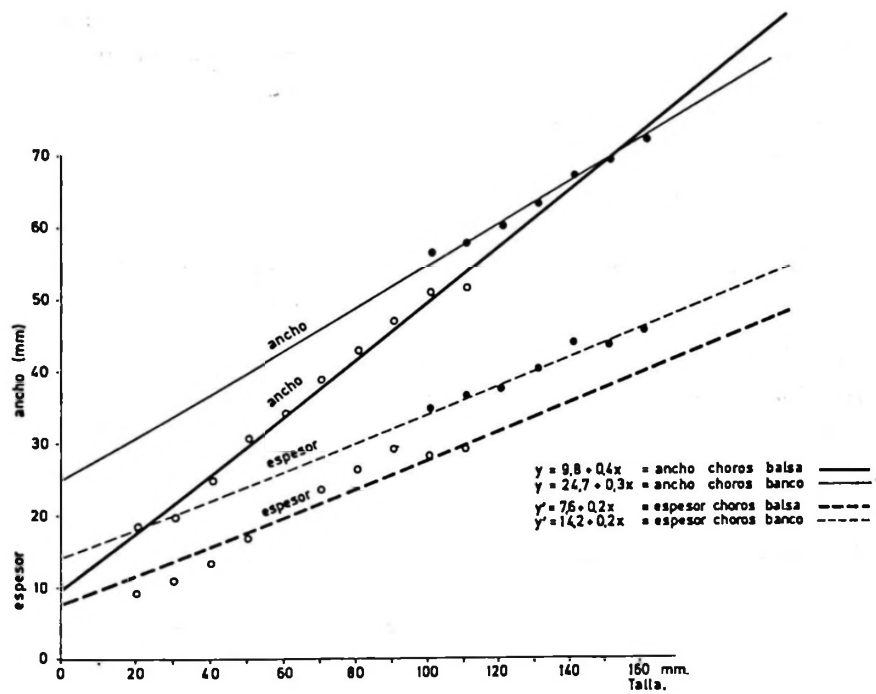


Fig. 9. Crecimiento relativo de la longitud-ancho y espesor en ejemplares de balsa y de banco natural.

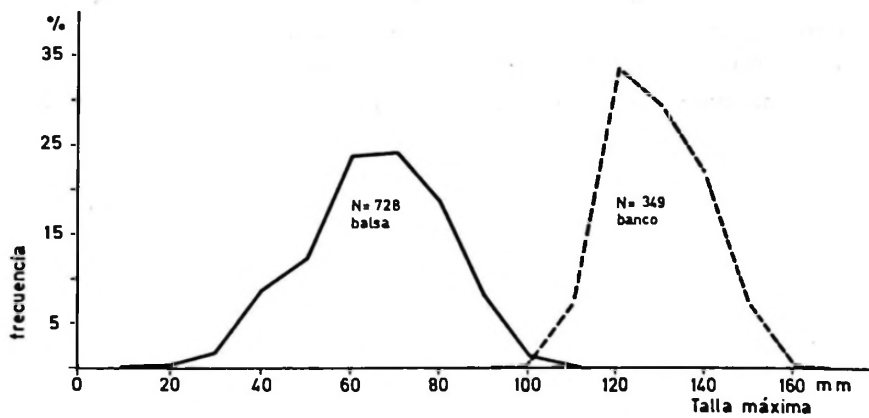


Fig. 10. Frecuencia de tallas en choros de balsa (Agosto 1968 - Abril 1970) y de banco (Abril 1969 - Abril 1970).

Se trata de una población antigua que llama la atención por la ausencia total de individuos jóvenes, de talla menores a 106 mm., lo cuál eventualmente podría indicar que las larvas de *Choromytilus chorus* encontrarían considerables dificultades de fijación en este ambiente.

4.3 Proporción de machos y hembras.

La proporción sexual es parecida a otros mitílidos, oscila en un 50% siendo los porcentajes ligeramente mayores para los machos (Anexo 6).

De un total de 1.057 individuos controlados, 49,6% son machos, 48,8% hembras, 0,4% inmaduros y 1,2% que por estar con las gónadas vacías fue imposible identificar el sexo.

5. EXPLOTACION.

5.1 Explotación en Chile.

El choro (*Choromytilus chorus*) es uno de los mitílidos de gran demanda en las pesquerías chilenas.

Hasta hace unos años, esta especie era abundante a lo largo de nuestra costa. Denominaciones como la de "ahoro zapato" reflejan el gran tamaño que alcanzaba. Sumado a la gran talla, abundancia y alto valor alimenticio hicieron de él una especie muy apetecida, lo que derivó en una marcada comercialización, especialmente en la zona central y sur del país.

Desafortunadamente, esta intensa explotación fue ilimitada, la gran abundancia de bancos naturales existentes en las áreas de Chiloé al sur, muy pronto se vió mermada, poniéndolo en serio peligro de extinción, el cuál actualmente existe y que determinó una disminución considerable en la producción desde 1954. En el siguiente cuadro se da a conocer la extracción total desde 1945-1969.

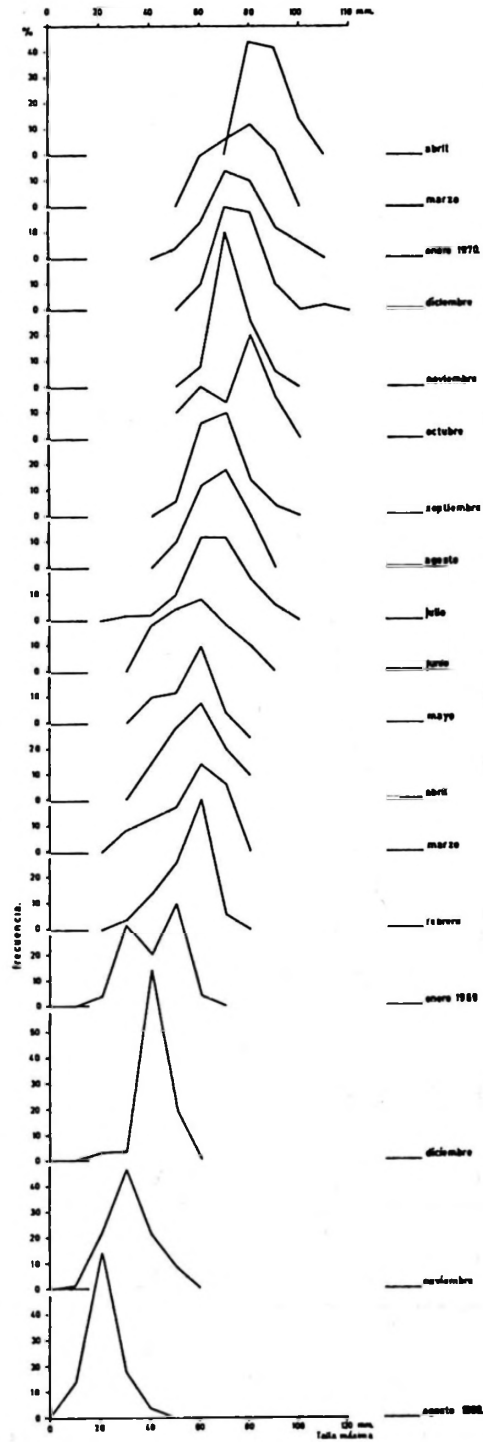


Fig. 11. Estructura mensual de la población de choros cultivados en balsa.

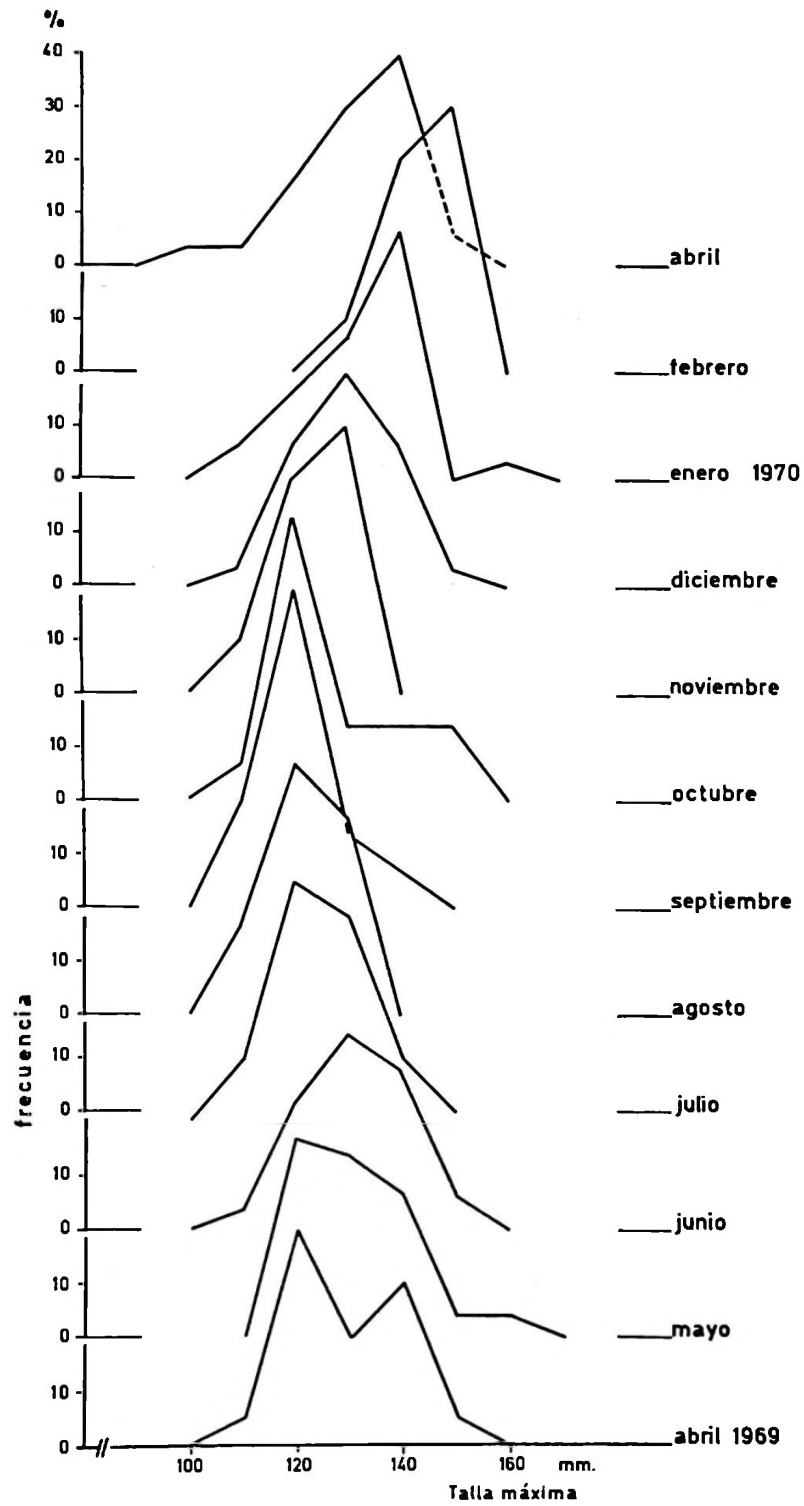


Fig. 12. Estructura mensual de la población de choros en banco natural.

C U A D R O N º 5

EXTRACCION TOTAL DE CHOROS (*)

AÑOS	TONELADAS	AÑOS	TONELADAS
1945	574	1957	35
1946	418	1958	29
1947	93	1959	25
1948	641	1960	82
1949	532	1961	379
1950	679	1962	139
1951	148	1963	43
1952	506	1964	31
1953	144	1965	--
1954	17	1966	96
1955	--	1967	--
1956	--	1968	3,5
		1969	--

* Datos estadísticos según la División de Pesca y Caza. SAG.

Consciente de este problema y con el fin de recuperar los bancos conocidos y detener su extinción, el Ministerio de Agricultura, a través de la División de Pesca y Caza, del Servicio Agrícola y Ganadero, decretó a partir de 1950 períodos de veda continuados.

En septiembre de 1965 realizó en la Estación de Mitilicultura de Putemún, un ensayo sobre cultivo de choros a media agua en una balsa de madera de ciprés (*Pilgerodendron uvíferal.*) de 6,5 m. de largo y 3,5 m. de ancho.

Los resultados obtenidos fueron positivos e indicaron la factibilidad de cultivar choros a ese nivel, razón por el cuál en agosto de 1968 se fondearon las primeras cuatro balsas de un total de siete (foto 6) destinadas al cultivo artificial de la especie. La semilla empleada en el encordamiento de las cuerdas fue la nacida en la temporada de desove 1967-1968.

Las dimensiones de las balsas fueron de 10 m. de largo por 5 m. de ancho y se utilizaron maderas de coigue (*Nothofagus betuloides*), y de tenío (*Weinmania trichosperma*).



Foto 6. Vista general de una balsa para cultivos de choros (10m. x 5m.)

5.2. Cronología de los períodos de veda.

La primera medida de protección fue dictada el 12 de Septiembre de 1934 por Decreto N° 1584 del Ministerio de Fomento, el cuál fijó una veda desde el 1° de Octubre al 28 de Febrero y como medida mínima de extracción legal 10 cm.

El 20 de Abril de 1948 por Decreto de Economía N° 635 la talla mínima fue modificada, quedando en 12 cm.

Más tarde estas medidas fueron reemplazadas por Decreto N° 1216 del 11 de Octubre de 1950 del Ministerio de Economía y Comercio, el cuál prohibió la extracción de choros en todo el país.

Lozada, Roller, Yañez - *Ch. chorus*

Posteriormente hubieron numerosas modificaciones realizadas por el Ministerio de Agricultura:

Decreto N° 482, del 12 de abril de 1951.

"N° 1. Autorízase durante el presente año la extracción de choros (*Mytilus chorus*) en la zona comprendida entre el estero Aysén, Puerto Lagunas, canal Carrera del Chivato por el norte y Puerto Refugio por el sur".

Decreto N° 373, del 22 de Febrero de 1952.

"N° 1. Autorízase durante el presente año la extracción de choros (*Mytilus chorus*) en la zona comprendida al sur de la isla Guayteca (Archipiélago de los Chonos)".

Decreto N° 752, de 30 de noviembre de 1953.

"N° 1. Prohíbese por un período de 5 años, a contar desde el 1° de diciembre del año en curso, la extracción, venta, compra, transporte y posesión de choros (*Mytilus chorus*) en todo el territorio nacional".

"N° 2. Se exceptúa de esta prohibición la provincia de Magallanes, en la cuál los choros extraídos deberán destinarse exclusivamente al consumo regional.

Decreto N° 618 del 11 de Julio de 1961.

"N° 1. Prohíbese, por el período de 3 años a contar, del 30 de Julio del presente año, la extracción, venta, compra, industrialización, transporte y posesión del molusco denominado choro (*Choromytilus chorus*), en todo el territorio nacional".

Se exceptúa de esta prohibición la provincia de Magallanes, en la cuál los choros extraídos deberán destinarse exclusivamente al consumo regional".

Decreto N° 695, del 1° de agosto de 1961.

"N° 1. Prohíbese por el período de 3 años, a contar desde el 16 de agosto del presente año, la extracción, venta, compra, industrialización, transporte y posesión del molusco denominado choro (*Choromytilus chorus*), en todo el territorio nacional".

Decreto N° 296, de 26 de mayo de 1962.

"N° 1. Autorízase la extracción, venta, compra, industrialización, transporte y posesión de la especie denominada choro (*Choromytilus chorus*) en el período comprendido entre el 1° de junio y el 31 de julio del presente año, en las provincias de Maule, Chiloé, Aysén y Magallanes".

"N° 2. Prohíbese por el período de 3 años, a contar del 1° de agosto del año en curso, la extracción, venta, compra, industrialización, transporte y posesión del molusco denominado choro (*Choromytilus chorus*) en todo el territorio nacional".

"N° 3. Se exceptúa de la prohibición establecida en el N° 2 del presente Decreto, a la provincia de Magallanes en la cual regirá una veda en el período comprendido entre el 1° de octubre de cada año al 28 de febrero del año siguiente.

Los choros extraídos en la provincia de Magallanes, durante el tiempo indicado en el inciso precedente, deberán destinarse exclusivamente al consumo regional"

Decreto N° 368 del 10 de julio de 1962.

"N° 1. Autorízase la extracción, venta, compra, industrialización, transporte y posesión de la especie denominada choro (*Choromytilus chorus*), en el período comprendido entre el 1° de junio y el 15 de septiembre del presente año, en las provincias de Maule, Chiloé, Aysén y Magallanes".

"N° 2. Prohíbese por el período de 3 años a contar desde el 16 de septiembre del año en curso, la extracción, venta, compra, industrialización, transporte y posesión del molusco denominado choro, en todo el territorio nacional".

Decreto N° 345 del 28 de junio de 1966.

"N° 1. Prohíbese a contar desde la fecha de publicación del presente Decreto, la extracción, comercialización, industrialización, transporte y posesión del molusco denominado choro (*Choromytilus chorus*) durante los siguientes períodos:

a) En forma indefinida, en la zona ubicada al sur de la provincia de Llanquihue, inclusive;

b) Por el plazo de un año en el resto del país".

Decreto N° 400, del 4 de julio de 1967.

Veda indefinida desde la provincia de Llanquihue al sur y veda por dos años en el resto del país.

Decreto N° 426 del 30 de agosto de 1968.

"1. Autorízase hasta el 20 de octubre próximo en la Ensenada de Putemún, desde Punta Peuque hacia el norte, provincia de Chiloé, la extracción, venta, compra, industrialización, transporte y posesión del molusco denominado "ahoro" (*Choromytilus chorus*).

Decreto N° 251 del 11 de julio de 1969.

"1º Prorrógase por dos años a contar desde la fecha de publicación del presente Decreto, la prohibición de extraer, comercializar, industrializar, transportar y poseer el molusco denominado choro (*Choromytilus chorus*), en las provincias situadas al norte de la de Llanquihue."

"2º Mantengase, en forma indefinida, la prohibición indicada en el número anterior, en las provincias de Llanquihue y en las situadas al sur de ésta, según lo establecido en el Decreto N° 400, del Ministerio de Agricultura, de fecha 4 de julio de 1967".

6. CONCLUSIONES.

De las muestras de *Choromytilus chorus* analizadas en este trabajo, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. El peso de las partes comestibles aumenta proporcionalmente de acuerdo a la talla (Fig. 1). Los valores son muy similares para machos y hembras.

Al comparar los pesos obtenidos en choros cultivados en balsas y en los provenientes de bancos se observa que:

Los choros de balsas, a medida que aumenta en talla incrementan el peso de las partes comestibles más rápidamente que aquellos de bancos.

Teóricamente en las tallas menores a 100 mm. el peso de las partes comestibles de los choros de balsas son inferiores a los de bancos. A medida que

aumenta la talla, el peso en los primeros se hace mayor. Alrededor de la talla 100 mm. logra igualarlos, obteniendo tallas superiores a la última, pesos considerablemente mejores que los de choros de bancos naturales (Fig. 3).

El peso de las partes comestibles representa el 43,3% del peso total en choros de balsas y el 31,3% en los de bancos naturales.

Común a los dos ambientes analizados, el peso de las partes comestibles de los choros es menor que el peso de las valvas y se recupera a partir de diciembre, alcanzando sus mejores pesos entre marzo y mayo, para disminuir en los meses siguientes hasta alcanzar su menor valor en noviembre, lo cuál coincide con el mayor porcentaje de individuos en desove.

2. Tienen sexos separados y las diferencias sexuales sólo son perceptibles cuando los individuos han alcanzado la madurez sexual. El diámetro mayor de la cabeza del espermatozoide es 3.18μ y los óvulos poseen un diámetro medio de 52 micrones.
3. El desove de la población de *Choromytilus chorus*, comenzaría a fines de septiembre para finalizar en enero, con un máximo en noviembre, ésto es, en primavera y verano pudiendo adelantarse o atrasarse según sean las condiciones dadas en el momento (Fig. 4).

Aunque el período y mes de mayor desove es igual en ambos sustratos, se pudo constatar un mayor porcentaje de individuos en desove en los choros de balsas.

Favorecería a los primeros las mejores condiciones de vida que encuentran en la superficie: mejor alimentación, temperaturas adecuadas, etc. En cambio, el desove en los de bancos se vería perjudicado por el escaso alimento que se encuentra en el fondo (Hermosilla 1968) y por el sustrato fangoso que sería inadecuado a la fijación larvaria.

4. Durante la temporada de desove, se constató en los colectores dos fijaciones: una de mayor intensidad en diciembre - enero precedida por una menor en octubre-noviembre.
5. La velocidad de crecimiento de choros cultivados en balsas, de acuerdo a los valores observados; especialmente en los primeros años de vida es notoriamente mayor que el experimentado en los choros de los bancos.

Así, después de un año, los choros en las balsas tienen la longitud promedio de 66,8 mm. mientras que en los bancos alcanzan esta longitud a los 3 años de vida.

Al segundo año, la longitud promedio de choros cultivados en balsa es de 91 mm., teóricamente esta longitud corresponde al 5º año de vida de choros del fondo.

Al proyectar la curva de crecimiento resultante de los promedios mensuales de la población cultivada en balsa (Fig. 8), se puede conocer con cierta aproximación el período de tiempo necesario para que ésta alcance la talla comercial (120 mm.), la cuál se lograría alrededor del 4º año de vida.

Lo anterior nos muestra lo ventajoso de este sistema de cultivo, ya que el tiempo para llegar a adultos y para lograr tallas comerciales, si se compara con el crecimiento alcanzado por choros de bancos, se reduce a la mitad.

6. Se puede afirmar que los ejemplares cultivados en balsas tienen mejores condiciones de vida y de desarrollo que los de bancos. Desde el punto de vista biológico, este sistema de cultivo artificial es muy ventajoso, ya que se presenta como uno de los medios más eficaces para una rápida recuperación de la especie.

6.1 Recomendaciones y sugerencias.

Las recomendaciones más importantes derivadas de este trabajo son:

1. Iniciar la colocación de colectores en la primera quincena de Octubre hasta un mes después del desove. De ésta manera se realiza la fijación previa de otros organismos como colpas (*Balanus laevis*) que preparan la superficie para una mejor fijación larvaria.
2. Iniciar los cultivos artificiales (balsas u otros) como uno de los medios más eficaces y rápidos en la recuperación de la especie.
3. Dado que:
 - a) Durante el tiempo que transcurre antes de alcanzar la actual talla mínima de extracción legal (120 mm), el molusco ha desovado mínimo tres veces.
Se sugiere, una vez que las autoridades gubernamentales estimen conveniente finalizar la veda, bajar la talla mínima de extracción legal de 120 mm. a 100 mm. de longitud.

6.2 Resumen.

Se analiza la población de choro (*Choromytilus chorus*) en la Estación de Mitilicultura de Putemún. Estero de Castro. Los controles se efectuaron mesualmente entre agosto de 1968 y abril de 1970, con el fin de realizar un estudio comparativo de la madurez sexual, desove y crecimiento de la especie en muestras provenientes de dos ambientes diferentes: de balsa y de banco natural. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Las tallas de los ejemplares examinados variaron entre 12 y 112 mm. en choros cultivados en balsas y 106,6 a 160 mm. en individuos colectados de banco natural.

El peso de las partes comestibles aumenta proporcionalmente de acuerdo a la talla. Los valores son muy similares para machos y hembras.

A medida que la talla es mayor, el peso de las partes comestibles aumenta más rápidamente en los ejemplares de balsa, que en los de banco. Sobre la talla 100 mm. estos valores son considerablemente mayores a los obtenidos en choros de bancos.

El peso del material comestible representa el 43,3% del peso total en choros de balsa y el 31,3% en los de banco natural.

Tienen sexos separados, perceptibles sólo cuando los individuos han alcanzado la madurez sexual.

El diámetro medio de un óvulo es de 52 micrones y la cabeza del espermatozoide tiene un diámetro mayor de 3,18 micrones.

Aparecen individuos en desove desde fines de septiembre hasta enero, con un máximo en noviembre.

Se observan 2 fijaciones de más importancia una en octubre - noviembre y otra mayor en diciembre - enero.

Se constata mayores porcentajes de ejemplares en desove en choros de balsas, los cuáles encontrarían mejores condiciones de vida en la superficie: mayor alimentación, temperaturas y sustrato adecuado. La proporción de machos y hembras oscila en un 50%.

La velocidad de crecimiento de choros cultivados en balsas es notoriamente mayor que aquellos de bancos naturales. La talla mínima comercial de los primeros se alcanzaría aproximadamente al 4º año de vida.

S U M M A R Y

The mussel population (*Choromytilus chorus*) in the mussel culture station of Putemún in the Castro Estuary was analyzed. A study of mussels grown from rafts and mussels grown on a natural bottom or bank was made. Between August, 1968 and April, 1970 monthly data was collected to compare the sexual maturity, the spawning and the rate of growth between the two groups of mussels.

The following results were obtained:

The sizes of the mussels varied between 12 and 112 mm. in length for mussels from the floating raft culture and 106,6 to 160 mm. in individuals collected from the natural bank.

The weight of the edible parts increased proportionally according to the mussels's length. The data collected is very similar for males and females.

Although the overall size was larger in mussels collected from the natural bank, the weight of the edible parts increased more rapidly in examples taken from the raft culture system. Examples of over 100 mm. in length exhibit weight values considerably larger for raft cultured mussels than in natural bank mussels.

The weight of edible material represented 43,3% of the total weight in raft cultured mussels, but only 31,3% for natural bank mussels.

The mussels exhibit separate sexes, but the different sexes are distinguishable only when mussels reach sexual maturity during the spawning seasons.

The average diameter of an ovule is 52 microns. The head of an spermatozoid has an average maximum diameter of 3.18 microns.

Spawning individuals are found between the end of September until January. Spawning is heaviest during the month of November.

The greater percentages of spawning individuals are found in samples of raft cultured mussels. These mussels located near the surface of the estuary grow in a more favorable environment containing abundant food, adequate temperatures and a suitable substrate for the attachment of young mussels.

The rapid growth of mussels cultivated from floating rafts is notoriously greater than the growth of mussels grown on a natural bottom. Raft culture mussels reach a commercial size at approximately 4 years of age.

7. AGRADECIMIENTOS

Damos nuestros sinceros agradecimientos al Dr. Vicente Astudillo por la cooperación en la parte estadística, al Profesor Nibaldo Bahamonde por las valiosas sugerencias al manuscrito, al señor Ernesto Tapia por la preparación de los dibujos, al señor Carlos Araya por las copias fotográficas, al señor R. Busch por la preparación del Summary, a las señoras Ana Luz Gutiérrez y Luisa Zepeda por las copias dactilográficas, al personal de la Estación Mitilicultura de Putemún y a todos los colegas del Departamento de Desarrollo que de alguna manera colaboraron con este trabajo.

ANEXO 2

PESO DE LAS PARTES COMESTIBLES POR TALLAS Y MESES

DE BALSA		D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	X̄	Nº	
20	2,7	0,7																	1,7	2	
30	2,5	2,3	2,2	2,7				0,9											2,2	14	
40	3,5	5,3	5,2	2,6	2,3	1,9	2,0	5,1											3,2	65	
50	6,4	7,3	8,3	8,8	4,3	3,4		2,8	3,6	2,5	5,4				3,5				5,2	90	
60								4,7	5,8	4,6	5,2	4,1	4,9	5,1			9,0		6,8	173	
70								8,3	9,6	6,5	7,3	6,0	7,5	9,4			14,2		8,8	177	
80								12,1	12,6	9,5	10,7	8,8	10,5	12,8			18,2	15,5	12,6	137	
90								15,9		11,6	13,4	10,1	13,3	15,8			24,9	22,0	18,7	59	
100														21,7			26,8	25,7	10		
110													16,2						16,2	1	
DE BANCO																					
100																			25,9	25,9	1
110					26,0		40,3	27,1	28,9	29,1	21,3	24,0	25,8	25,4					24,5	27,3	25
120					38,1	35,6	38,6	27,8	30,2	33,9	27,4	27,2	26,3	35,4					34,8	31,5	117
130					46,9	39,1	42,4	32,7	38,9	34,0	31,3	32,0	30,4	38,3	34,1				39,4	36,3	102
140					59,9	38,4	56,7	28,0	44,6	39,4	37,2	49,2	39,3						41,7	44,6	76
150					45,2	36,1	42,6			50,7	50,5	43,9							36,0	44,2	26
160							47,9				49,8								48,8	2	

A N E X O 3

CRECIMIENTO MENSUAL DE CHOROS EN LA ESTACION DE MITILICULTURA DE PUTEMUN

		DE Balsa				DE BANCO			
	\bar{X} (mm.)	Long. mínima (mm.)	Long. máxima (mm.)	Moda (mm.)	\bar{X} (mm.)	Long. mínima (mm.)	Long. máxima (mm.)	Moda (mm.)	Modo (mm.)
A	21,1	12,0	40,0	20					
N	31,3	16,9	53,8	30					
D	40,9	25,2	59,3	40					
E 1969	40,9	26,3	60,5	50					
F	54,0	32,9	70,5	60					
M	55,7	28,4	79,0	60					
A	56,0	41,0	78,0	60	129,0	117,6	153,2	120	120
M	56,0	40,0	80,8	60	130,0	120,0	151,0	120	120
J	57,7	40,0	86,0	60	131,3	115,7	153,0	130	130
J	66,2	39,0	95,6	60	124,7	115,2	142,2	120	120
A	66,8	50,0	86,8	70	122,0	112,0	139,6	120	120
S	67,4	50,6	95,2	70	120,7	114,0	143,2	120	120
O	73,0	50,5	96,8	80	127,3	118,6	156,2	120	120
N	73,0	63,0	95,0	70	124,0	116,0	139,6	130	130
D	75,6	60,0	112,0	70	130,0	119,0	155,4	130	130
E 1970	75,6	55,2	101,4	70	132,7	112,6	160,0	140	140
F	--	--	--	--	142,0	138,6	159,0	150	150
M	75,8	57,4	95,0	80	--	--	--	--	--
A	87,0	80,4	104,2	80	132,0	106,6	155,2	140	140
M	88,0								
J	88,7								
J	91,0								

ANEXO 4

RELACION TALLA ANCHO EN CHOROS DE LA ESTACION DE MITILICULTURA DE PUTEMUN

DE Balsa		D	E	F	M	A	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	\bar{X}	Nº
20	22,0	15,0																			18,5	2
30	21,2	20,2	19,5	15,6					22,4												19,7	14
40	24,9	25,1	25,0	26,5	24,5	25,0			26,0												24,9	65
50	29,5	29,1	30,4	32,1	29,3	30,7			28,3												30,7	90
60		33,4	34,4	35,5	35,0	34,6			34,1					24,1							34,3	173
70			37,8	37,7	38,1	38,1			39,1					35,0							38,8	177
80					42,9	43,3			42,0					43,3							42,7	137
90									45,2					47,8							46,8	59
100														46,2							50,4	10
110																					51,4	1
120																						
130																						
DE BANCO																						
100																					56,4	1
110									60,0	56,3	56,6	55,8	56,4	58,9	61,0	55,0					60,0	35
120									61,6	61,4	59,6	59,5	61,1	58,6	58,3	60,6					62,3	117
130									59,2	63,9	66,4	62,1	62,4	63,0	61,4	63,6					62,5	102
140									68,0	69,3	67,2	65,7	64,5	66,1	65,0	69,0					65,6	76
150									69,3	73,4	69,3		71,0	72,8	68,2						70,0	26
160									73,6												72,2	2

ANEXO 5

RELACION TALLA - ESPESOR EN CHOROS DE LA MITILICULTURA DE PUTEMUN. CASTRO

DE Balsa		D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	\bar{X}	Nº
20	10,8	7,6																	9,2	2
30	10,4	10,9	10,5	11,6				13,0											11,0	14
40	11,9	14,1	15,1	12,9	14,7	13,9	14,1	14,0											13,4	65
50	14,9	15,5	16,7	21,5	18,8	16,6	16,8	16,9	16,5	16,0	14,3				16,8				16,8	90
60		18,2	18,9	21,5	20,7	20,3	19,7	20,1	20,5	20,1	17,9	21,5	20,2	20,8			20,2		20,0	173
70			20,7	22,7	24,0	22,6	22,8	24,4	23,7	22,9	23,9	23,3	22,5	24,4			24,7		23,5	177
80						23,0	25,1	27,9	26,5	27,1	27,1	26,5	25,1	27,6			25,7	26,4	26,4	137
90								29,5		29,1	29,5	29,4	26,4	28,1			29,5	29,7	29,1	59
100														27,9				29,2	28,1	10
110													29,0					29,0	29,0	1
DE BANCO																				
100																			34,7	1
110						37,6		37,4	34,2	37,1	38,9	34,9	36,0	33,1				34,4	36,6	35
120						37,3	38,4	37,8	35,1	37,0	38,0	36,4	38,9	38,0				37,5	37,4	117
130						37,1	40,6	41,2	40,8	38,9	42,8	39,6	39,7	40,6			39,2	41,2	40,3	102
140						69,3	43,9	42,2	43,1		37,9	43,2	40,8	42,4			40,7	40,1	43,7	76
150						45,4	47,0	49,2			44,4		41,4				42,3	45,3	43,5	26
160							46,0							45,0					45,5	2

ANEXO 6

PROPORCION DE MACHOS Y HEMBRAS EN CHOROS

DE BALSA

MESES	♂		♀		inmaduros		indefinidos		totales	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
D	9	29,0	10	32,2	1	3,2	11	35,5	31	99,9
E 1969	16	64,0	8	32,0	1	4,0			25	100,0
F	29	58,0	20	40,0	1	2,0			50	100,0
M	12	52,2	8	34,8	1	4,3	2	8,7	23	100,0
A	24	48,8	26	52,0					50	100,0
M	30	60,0	20	40,0					50	100,0
J	21	42,9	28	57,1					49	100,0
J	30	60,0	20	40,0					50	100,0
A	34	68,0	16	32,0					50	100,0
S	25	50,0	25	50,0					50	100,0
O	24	48,0	26	52,0					50	100,0
N	29	58,0	21	42,0					50	100,0
D	21	42,0	29	58,0					50	100,0
E 1970	21	42,0	29	58,0					50	100,0
F										
M	24	48,0	26	52,0					50	100,0
A	23	46,0	27	54,0					50	100,0
Total	372	51,1	339	46,5	4	0,5	13	1,8	728	100,0

DE BANCO

A									20	100,0
M	16	55,2	13	44,8					29	100,0
J	16	53,3	14	46,7					30	100,0
J	13	43,3	17	56,7					30	100,0
A	12	40,0	18	60,0					30	100,0
S	14	46,7	16	53,3					30	100,0
O	15	50,00	15	50,0					30	100,0
N	15	50,0	15	50,0					30	100,0
D	15	50,0	15	50,0					30	100,0
E	13	43,3	17	56,7					30	100,0
F	8	26,6	22	73,3					30	100,0
M										
A	15	50,0	15	50,0					30	100,0
Total	152	46,2	177	53,8					329	100,0

A N E X O 7

FRECUENCIA DE TALLA EN LA POBLACION DE CHOROS EN LA ESTACION DE
MITILICULTURA DE PUTEMUN CASTRO

DE Balsa		D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	TOTALES	%
20	1	1																	2	.27
30	1	8	2	2			1												14	1.92
40	23	5	7	3	7	10	9	1											65	8.92
50	6	10	13	4	14	11	12	5	5	3	5				2				90	12.35
60		1	25	8	19	20	14	16	16	18	10	4	5	7			10		173	23.76
70		3	6	10	7	9	16	19	20	7	30	20	17				13		177	24.31
80					2	5	8	10	7	20	13	19	15				16	22	137	18.81
90							3		2	8	3	5	6				11	21	59	8.10
100													3				7	10	10	1.37
110												1							1	0.13
DE BANCO																				
100																		1	1	.23
110							1	3	5	6	2	3	1	2				1	25	7.16
120		8	11	7	13	14	18	16	12	8	5							5	117	33.52
130		4	10	11	11	11	4	4	15	12	8	3						9	102	29.22
140		6	6	9	3		2	4		8	14	12						12	76	21.77
150		1	1	1	2		4		4	1	15							2	26	7.44
160						1					1							2	2	0.54

Biol. Pesq. Chile	Nº 5	pp. 109 - 144	Santiago (Chile) Diciembre 1971
-------------------	------	---------------	---------------------------------

Algunos aspectos biológicos
de la cholga de Magallanes
Aulacomya ater Mol.

IVAN SOLIS U.
ELIANA LOZADA L.

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION DE PESCA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CONTENIDO

	Pág.
1. Antecedentes y objetivos	113
2. Materiales y métodos	114
3. Resultados	116
4. Conclusiones	123
5. Resumen.....	128
6. Agradecimientos	129
7. Referencias bibliográficas	130

ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA CHOLGA DE MAGALLANES

(*Aulacomya ater* Mol.)

Iván Solís U. y Eliana Lozada L.

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.

Ha sido constante preocupación para la División de Pesca y Caza del Servicio Agrícola y Ganadero, adquirir la mayor información posible sobre los recursos acuáticos chilenos y conocer su comportamiento biológico, para ubicar adecuadamente las vedas.

En el caso específico de la cholga (*Aulacomya ater*) se dió mayor énfasis e importancia a las investigaciones, por tratarse de un molusco de alto interés económico y por la indiscriminada extracción a que ha sido sometido observándose ya un agotamiento de los bancos naturales, especialmente en el área central y sur-austral del país (Cuadro 1).

Con este propósito, en mayo de 1965 se inició el estudio de la cholga en Putemún, Chiloé, a fin de conocer su período de reproducción, experiencias que concluyeron en 1967 (Lozada, 1968).

Este estudio no pretende ser muy ambicioso, sino sólo una contribución más al conocimiento biológico de la cholga. De acuerdo a la forma como se desarrolló, los resultados obtenidos son bastante aceptables, lográndose conocer la época de maduración y desove, indispensables para fijar las épocas de extracción.

La División de Pesca y Caza, conciente del problema ha puesto énfasis en nuevas investigaciones sobre esta especie, interesando, mediante convenios a las Universidades para que realicen trabajos similares en otras zonas del país.

Así se ha logrado estudiar la cholga en Antofagasta (TOMICIC, 1966, 1968) y en la zona de Concepción (SAELZER, 1968).

Con este trabajo se logra complementar las investigaciones existentes sobre *Aulacomya ater* y obtener una clara visión sobre el comportamiento biológico de esta especie a lo largo de nuestro litoral.

C U A D R O 1

Producción de Cholgas en Punta Arenas *								
Años	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Tons.	27,6	98,5	41,0	625,1	1.452	5.735	2.591,0	3.026,4
* Datos División de Pesca y Caza, Ministerio de Agricultura, Chile.								

2. MATERIALES Y METODOS.

2.1. Muestreo.

Las muestras se obtuvieron en las pescas comerciales realizadas entre los paralelos 53 y 54° S., en los alrededores de la Isla Dawson en el Seno Owen, en los bancos de la Isla Wickham, Puerto Yartou, Canal Whiteside, en las cercanías de Puerto Edén como en Angostura y Paso Guía a profundidades que oscilaban entre 7 y 18 metros.

2.2. Cantidad de ejemplares y frecuencia.

La materia prima llegaba a las fábricas elaboradoras de Punta Arenas. Se sacaba una muestra de alrededor de 50 individuos y se conservaban en formalina al 10%, la cuál era enviada a Santiago. Generalmente, estos envíos se hicieron con una periodicidad de 30 días, pero por razones de fuerza mayor, algunos no pudieron ser tan rigurosos.

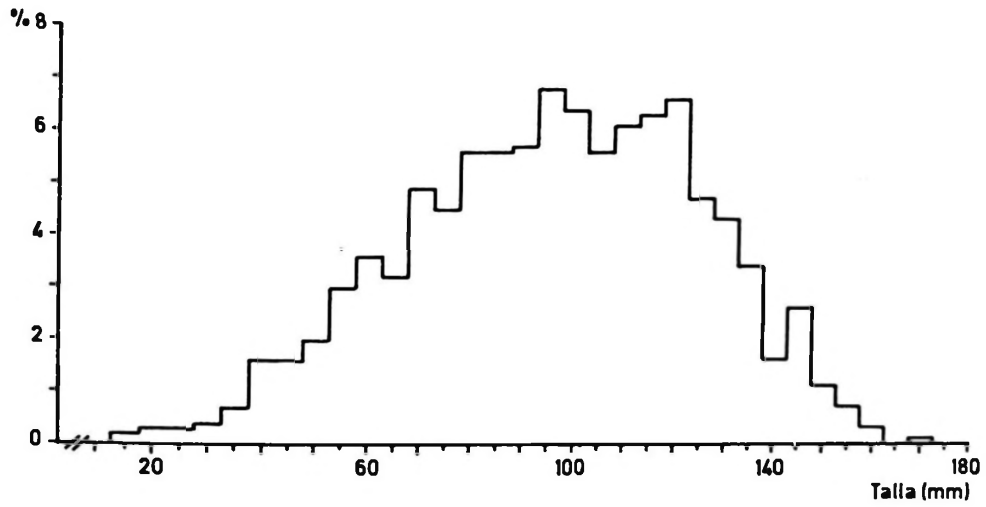


Fig. 1. Frecuencia de tallas en cholgas de Magallanes.

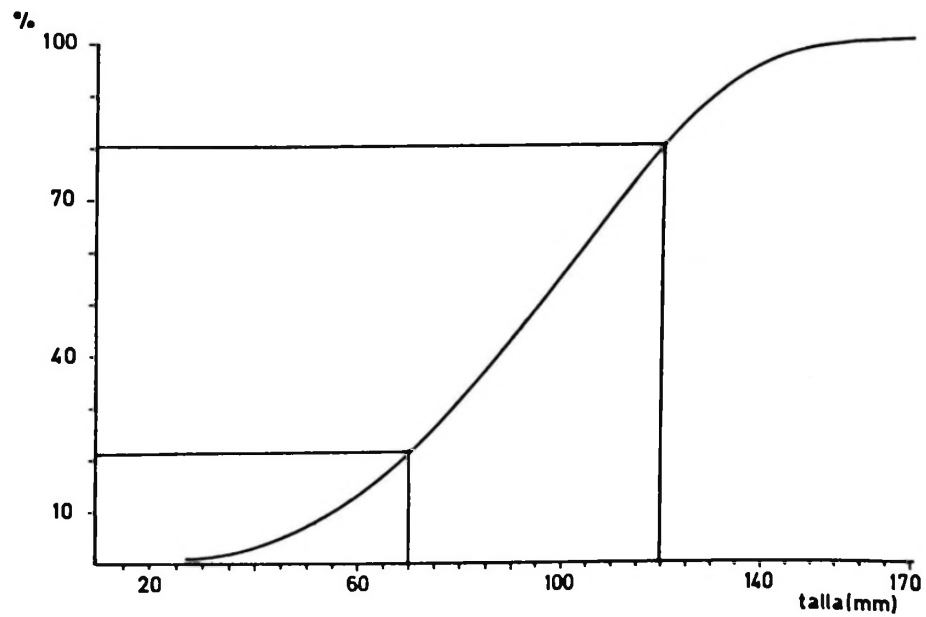


Fig. 2. Curva de porcentaje acumulativo. Se señala la talla mínima de extracción.

Se recibieron un total de 27 muestras a partir de noviembre de 1965 hasta abril de 1968. Por circunstancias diversas no se obtuvo muestras de febrero y marzo de 1966 y octubre de 1967 (Anexo 1).

2.3. Mediciones.

Los ejemplares fueron medidos, pesados y sexados de acuerdo a LOZADA (1968).

3. RESULTADOS.

3.1. Composición por tallas de la población explotada.

Se trabajaron en total 1.520 ejemplares compuestos de 732 machos (48,2%), 702 hembras (46,2%) y 86 individuos indeterminados (5,6%), cuyos tamaños fluctuaron entre 15 y 170 mm.

Las tallas de mayor frecuencia se presentaron entre 80 y 120 mm. (5,6 a 6,6%) siendo la talla más frecuente la de 95 mm. (6.9%).

Las tallas menos frecuentes se presentaron hacia los extremos de la curva normal (Fig. 1). La mayor parte de las tallas explotadas (60%) están comprendidas entre los 70 y 120 mm. (Fig. 2).

3.2. Crecimiento.

Para estimar el crecimiento de los individuos de Magallanes, se recurrió a la lectura de sus anillos la cuál no siempre es clara.

Aparentemente se forman 4 a 5 anillos por año.

Los valores para las diferentes tallas se obtuvieron según la ecuación de Von Bertalanffy (1938), que para Magallanes dió el resultado de:

$$l_t = 230 \left[1 - e^{-0,19(t-0,01)} \right]$$

El crecimiento máximo teórico es de 230 mm.

3.3. Ciclo de madurez sexual.

Para su estudio se empleó la escala de madurez sexual utilizada por LOZADA (1968) y simplificada para agrupar los ejemplares en tres estados de madurez:

- A = inmaduros
- B = en maduración y maduros
- C = en desove y desovados

En la Figura 3 se encuentran graficadas las frecuencias mensuales correspondientes a cada grupo.

Los inmaduros (A), a pesar de estar escasamente representados durante el año, alcanzan sus mayores porcentajes en abril y mayo, es decir, después del desove. Se trataría de individuos que pasarían a integrar la población total.

Durante todo el año se encuentran individuos en maduración y maduros (B). Las frecuencias son altas entre marzo y octubre, período en que los ejemplares se recuperan del desove anterior e inician un nuevo ciclo de madurez.

Ejemplares en desove y desovados (C) son más frecuentes entre noviembre y febrero, aunque también se hallan representados durante todo el año.

DISTRIBUCION DE LOS ESTADOS DE MADUREZ SEXUAL EN CHOLGAS DE PUNTA ARENAS

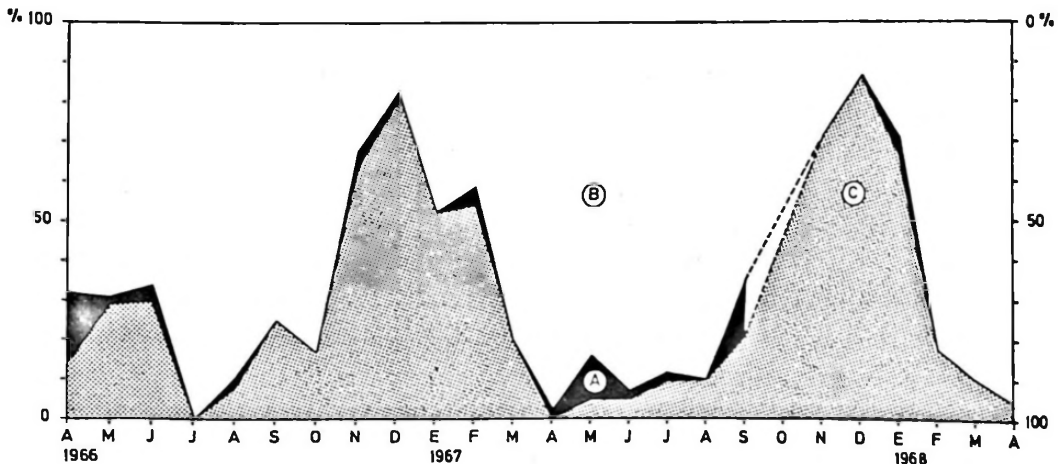


Fig. 3. Distribución de los estados de madurez sexual. A. inmaduros, B. en maduración y maduros y C. en desove y desovados.

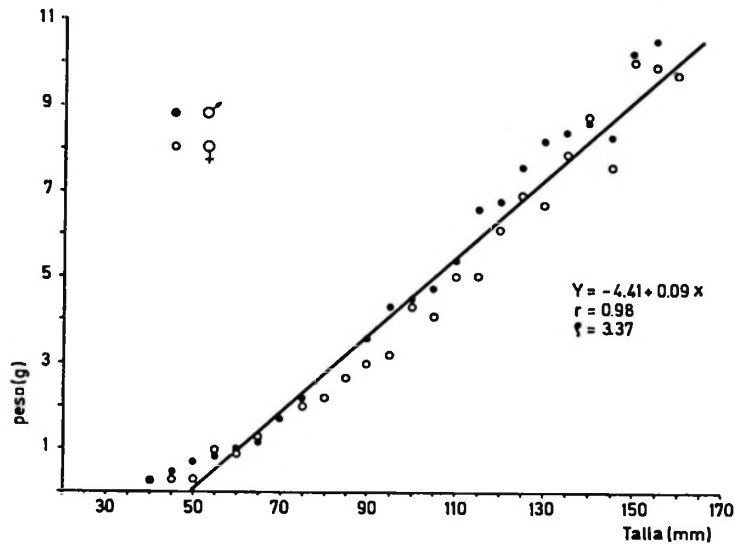


Fig. 4. Relación talla-peso seco en cholgas macho y hembra.

3.4. Peso.

3.4.1. Peso seco.

Las variaciones de peso que se observan en un animal a través del año, constituyen un claro índice para estudiar y comprobar las variaciones fisiológicas que experimenta, siendo la más importante desde nuestro punto de vista, la que se refiere a la reproducción. Se ha visto, por investigaciones anteriores (SOLIS, 1968), que existe una clara relación entre el período de reproducción y el peso de los individuos.

A medida que un individuo aumenta de talla, incrementa su parte comestible (peso seco). Tanto en machos como en hembras sus valores son semejantes siendo ligeramente mayores en los machos (Figura 4).

Sus mayores pesos se alcanzan cuando los ejemplares están maduros y próximos a eliminar gametos. Al producirse la liberación de ellos, disminuyen su peso al quedar sus gónadas vacías y flácidas.

Las variaciones del peso de la parte blanda o comestible de la cholga a través del año no son iguales en individuos de diferentes tamaños. Esto puede observarse, por ejemplo, en las tallas de 60, 100 y 120 mm. (Figura 5).

La primera de ellas se caracteriza porque sus variaciones son leves, aunque durante otoño y comienzos de invierno el peso disminuye, haciéndose mínimo en julio. Hay una rápida recuperación en agosto para perder nuevamente peso en septiembre, produciéndose después una lenta recuperación hasta noviembre para descender una vez más en enero.

En cholgas sobre 70 mm., que es el tamaño de mercado y hasta alrededor de los 110 mm. el peso de la parte comestible es bajo en otoño-invierno y manifiestan un leve descenso en septiembre, rápidamente recuperado, uno muy evidente en noviembre y otro menor en febrero.

En individuos de tallas mayores, sobre 120 mm., sus variaciones son más marcadas. Hay un fuerte descenso en julio que recupera rápidamente, luego se presentan dos claros descensos, uno en noviembre y otro muy notorio en febrero, después de lo cual se produce una rápida recuperación.

En general podemos manifestar que entre julio y octubre la cholga alcanza su mejor peso, disminuyendo en noviembre y posteriormente en febrero. En la Figura 6 vemos que las variaciones, tanto para machos como para hembras se realiza en forma similar, siendo más marcadas en estas últimas. (Anexo 2).

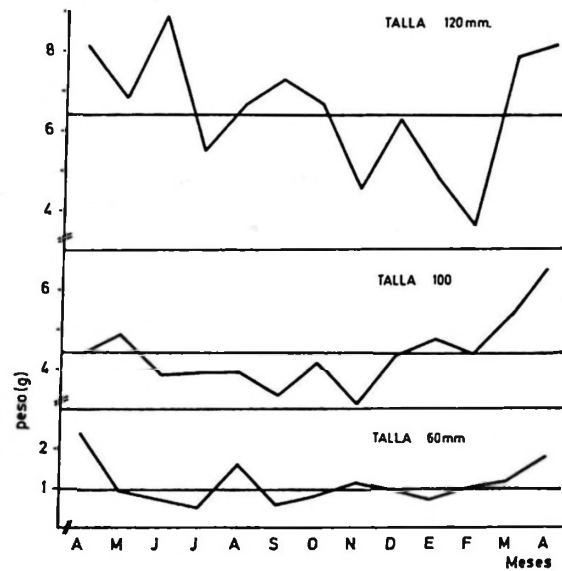


Fig. 5. Variación por tallas del peso seco a través del año.

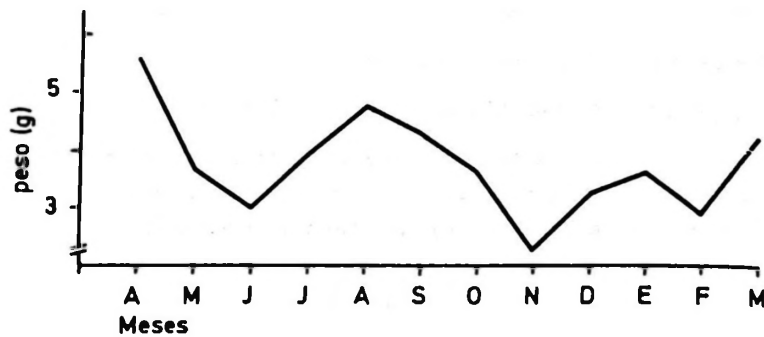


Fig. 6. Variación general del peso seco en el transcurso del año.

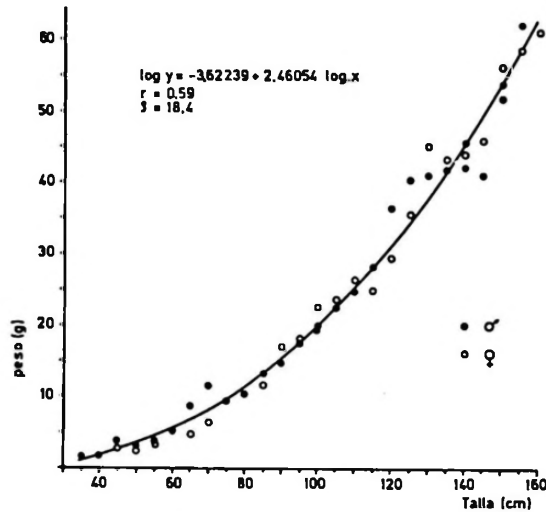


Fig. 7. Relación talla-peso húmedo en machos y hembras.

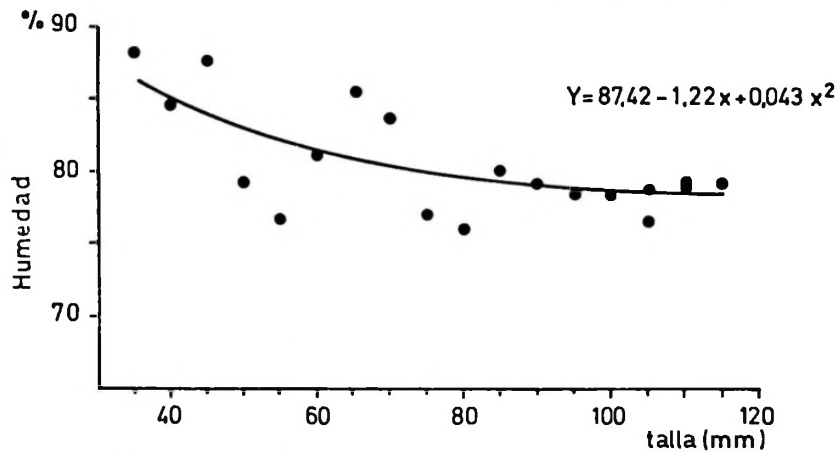


Fig. 8. Variación del porcentaje de humedad en diferentes tallas.

3.4. Peso húmedo.

Se vió que los machos presentan valores de peso seco ligeramente superiores a los de las hembras (Figura 3), en cambio el peso húmedo en las hembras tiene valores algo mayores que en los machos, en tallas superiores a 90 mm. (Figura 7).

La curva para peso húmedo da un valor de:

$$\log. y = -3,62239 + 2,46054 \log. x, \text{ con un } r = 0,59 \text{ y un } s = 18,4.$$

La variación del porcentaje de humedad para ambos sexos está dada en la figura 8. Los individuos de tallas inferiores a 60 mm., juveniles, presentan mayor cantidad de agua, la cuál disminuye paulatinamente hacia las tallas mayores. La curva representada tiene un valor de:

$$y = 87,42 - 1,22x + 0,043x^2 \quad (\text{Anexo 3})$$

3.4.3. Peso valvas.

A medida que aumenta la talla del individuo, aumenta el peso de las valvas, según las curvas exponenciales que aparecen en la figura 9, cuyas fórmulas son:

$$\log. y = 0,045 + 0,014 \log x.$$

$$\log. y = 0,239 + 0,017 \log x.$$

Este peso experimenta variaciones para una misma talla a través del año, como se representa en la Figura 10, donde, en general, en las tallas inferiores a los 70 mm. se produce un incremento del peso de las valvas durante casi todo el año, disminuyendo ostensiblemente durante el verano.

Algo similar sucede con las tallas sobre el tamaño de mercado. Durante invierno y primavera alcanzan los pesos mayores del año, en cambio en verano estos valores son bajos. (Anexo 4)

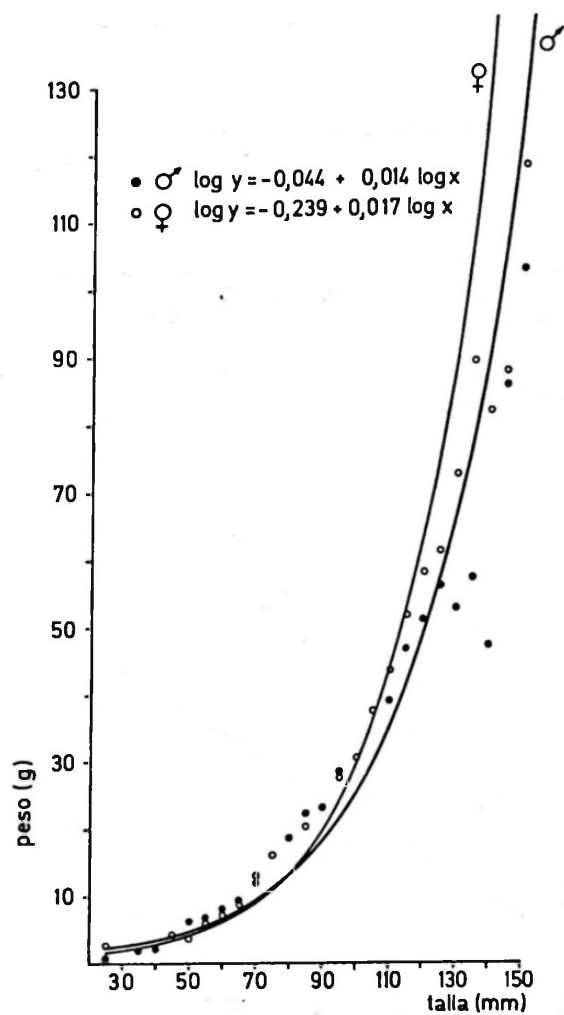


Fig. 9. Relación talla-peso valvas en machos y hembras.

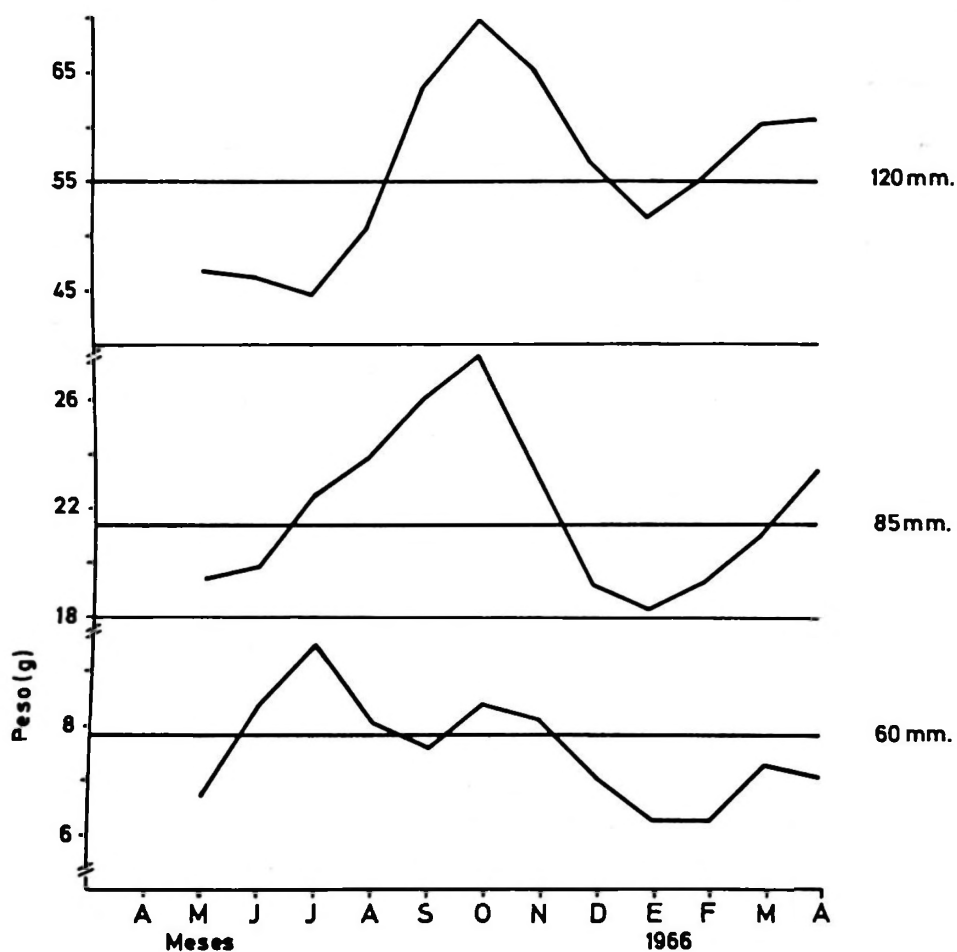


Fig. 10. Variación del peso de las valvas en tres tallas en el transcurso del año.

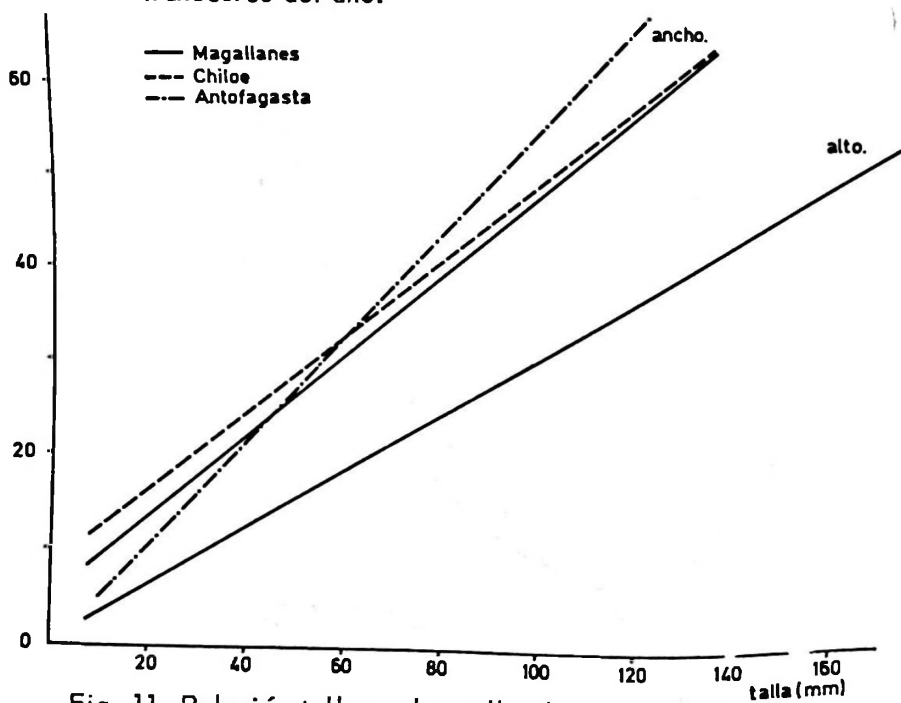


Fig. 11. Relación talla-ancho, talla-alto.

CONCLUSIONES.

a) El análisis de la relación entre el ancho y el alto de los ejemplares de Magallanes con respecto a la talla, se observa en la Figura 11. (Anexos 5 y 6)

Al comparar estas variables en cholgas de Magallanes, Chiloé y Antofagasta (Figura 12), se puede observar que para la misma talla los individuos de Chiloé son ligeramente más anchos que los de Magallanes. Los ejemplares de Antofagasta en cambio, sólo son más anchos que los de Magallanes y Chiloé en tallas superiores a 45 y 65 mm.

La altura de la concha, en cambio, es igual para individuos de la misma talla de Chiloé y Magallanes. No hay datos de Antofagasta.

b) Al revisar la relación talla-peso de las valvas entre individuos de Chiloé y Magallanes, observamos que hasta 115 mm. el peso de las valvas de los individuos de Chiloé son ligeramente más pesadas que las de Magallanes. Pasado esta talla, estos últimos individuos aumentan en forma visible (Figura 13). Así ejemplares de 150 mm. tiene una diferencia de 18 g. en favor de los de Magallanes.

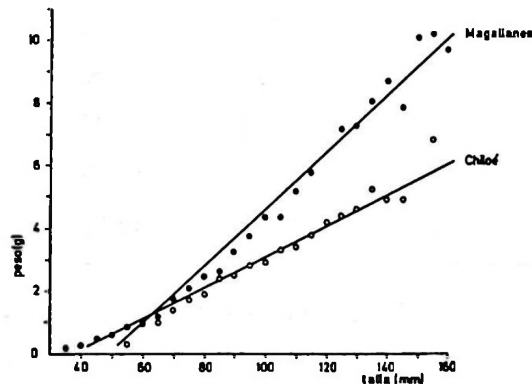


Fig. 12. Comparación de la relación talla-ancho, talla-alto en individuos de Magallanes, Chiloé y Antofagasta.

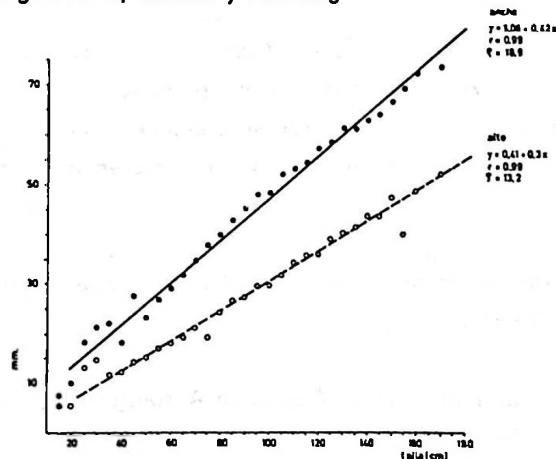


Fig. 13. Incremento comparativo del peso de las valvas a diferentes tallas en individuos de Chiloé y Magallanes.

- c) Se puede ponderar el crecimiento que experimenta la cholga de Magallanes, compárandola con el crecimiento de la cholga en Antofagasta y en Chiloé.

C U A D R O

Crecimiento calculado y observado en cholgas de Antofagasta, Chiloé y Magallanes						
Edad Probable	Antofagasta		Chiloé		Magallanes	
	Talla Observada	Talla Calculada	Talla Observada	Talla Calculada	Talla Observada	Talla Calculada
0	0	2.74	0	2.92	0	0.46
1	32	20.30	51	35.50	40	39.80
2	45	38.60	71	65.90	70	72.70
3	59	52.80	90	89.60	100	98.60
4	69	63.90	108	108.10	120	122.40
5	74	72.60	120	122.40	135	141.00
6	81	79.30	130	133.60	---	156.40
7	85	84.50	140	142.30	---	169.20
8	--	88.60	148	149.10	---	179.70

Se pudo calcular que la longitud máxima (L_{∞}) tiene diferentes valores, siendo el menor de todos el de Antofagasta (103 mm.), seguido por el de Chiloé (173 mm.) y el de Magallanes (230 mm.).

Existe bastante similitud en la velocidad de crecimiento, hasta el segundo año, para la cholga de Chiloé y la de Magallanes (Figura 14). Sin embargo, los individuos de Chiloé ya en su primer año, de acuerdo con el valor observado, crecen un poco más aceleradamente que su congénere austral, pero a medida que transcurre el tiempo se produce un mayor incremento en los individuos de Magallanes.

Los ejemplares de Antofagasta, a igual edad, tienen un tamaño muy inferior a los de Chiloé y Magallanes.

Teóricamente, un individuo de 4 años en Antofagasta mide 64 mm., en Chiloé 108 mm. y en Magallanes 122,4 mm.

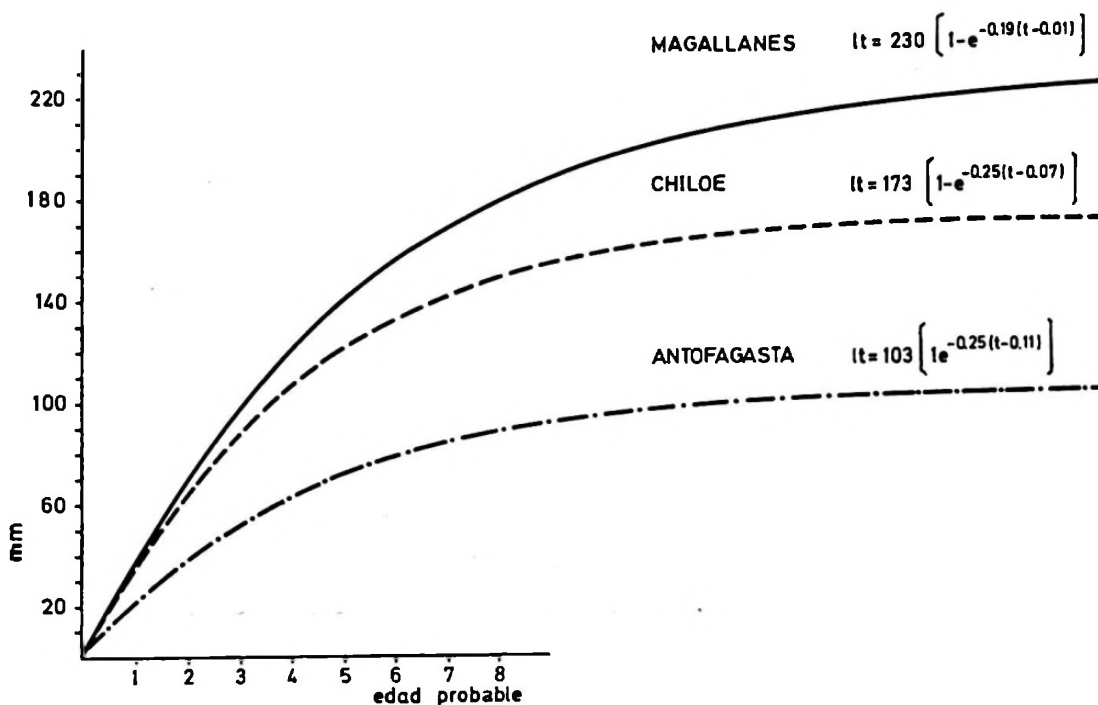


Fig. 14. Crecimiento teórico comparativo en individuos de Antofagasta, Chiloé y Magallanes.

Los cálculos para crecimiento se hicieron de acuerdo a la ecuación de Von Bertalanffy (1938) y dieron los siguientes resultados:

-Antofagasta $Lt = 103 \left[1 - e^{-0.25(t-0.11)} \right]$
 -Chiloé $Lt = 173 \left[1 - e^{-0.25(t-0.07)} \right]$
 -Magallanes $Lt = 230 \left[1 - e^{-0.19(t-0.01)} \right]$

Estos cálculos se basaron en las lecturas de anillos, observándose que en ejemplares de Antofagasta se lee un anillo por año, para Chiloé dos y para Magallanes cuatro a cinco.

- d) La cholga comienza a prepararse para la actividad reproductora a partir de junio, mes en que el animal inicia el incremento de peso hasta septiembre, período de predesove, lo que coincide con uno de los mayores porcentajes de individuos en estado de maduración y maduros.

La disminución se origina a partir de agosto y se observa que de noviembre a febrero estos valores son bajos.

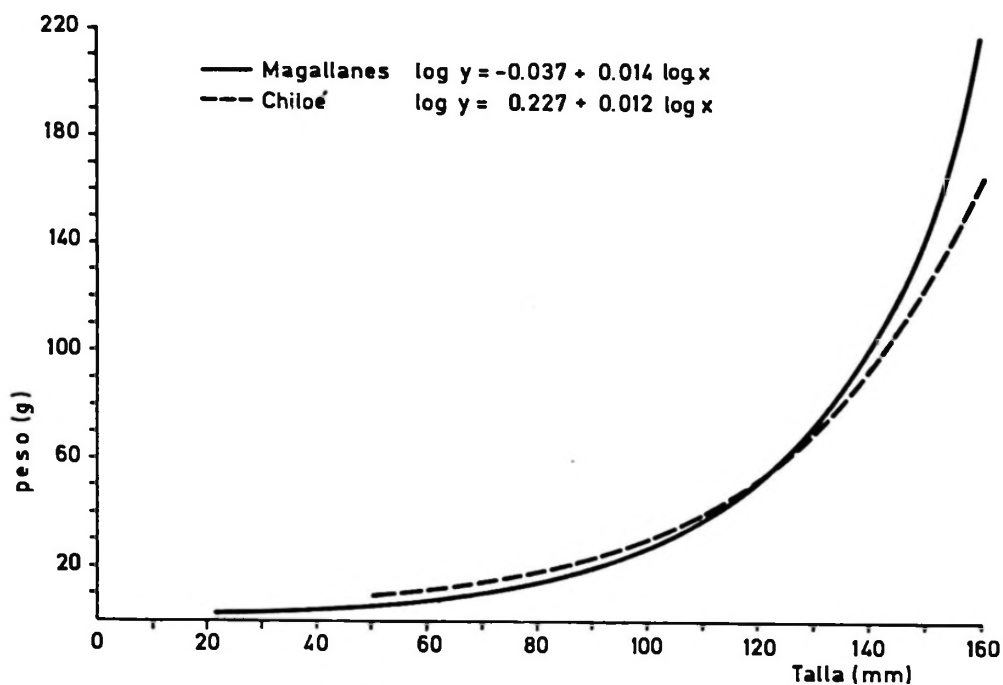


Fig. 15. Peso seco comparativo entre ejemplares de Chiloé y Magallanes, en relación a la talla.

Esto coincide con los mayores porcentajes de individuos en estado de desove y desovados, vale decir, el desove se produciría entre noviembre y febrero, o en primavera y verano, pudiendo adelantarse o atrasarse de acuerdo a las condiciones climáticas de la temporada o imperantes.

El proceso de reproducción no es simultáneo en todos los individuos (Figura 5). Los ejemplares inferiores a 70 mm. parece que desovaron sólo en enero. Individuos entre 70 a 100 mm. tendrían un desove masivo en noviembre y otro menor en febrero.

Individuos sobre los 110 mm. desovarían marcadamente en noviembre, enero y especialmente febrero.

- e) Los valores del peso seco entre individuos de Magallanes y de Chiloé, muestran apreciables diferencias (Figura 15). Las cholgas de Magallanes, teóricamente, hasta los 60 mm. presentarían un peso inferior a las de Chiloé, pero a medida que aumenta la talla, el peso de las cholgas de Punta Arenas se va haciendo mayor, sobrepasándolas considerablemente, observándose que en la talla de 150 mm. existe diferencia de 3,6 g. a favor de la de Punta Arenas.

C U A D R O 2

Talla	Peso Seco	
	Chiloé	Magallanes
55	0,3	0,9
100	2,9	4,6
150	5,6	9,2

Al relacionar el peso de la carne (peso seco) con el peso de las valvas, se obtiene los siguientes valores:

C U A D R O 3

Talla	Chiloé	Magallanes
	P. seco/p. valvas	P. seco/p. valvas
70	0.11	0.14
80	0.11	0.14
90	0.11	0.14
100	0.10	0.15
110	0.08	0.12
120	0.07	0.12
130	0.07	0.11
140	0.06	0.13

De este Cuadro se puede concluir que en los individuos de Chiloé a medida que aumenta la talla va disminuyendo proporcionalmente la cantidad de carne. En cambio, para las cholgas de Magallanes, el aumento de talla presenta una disminución de la parte comestible muy inferior a la de Chiloé. Los resultados comparativos, nos indicarían que la cholga de Magallanes presentaría, a igual tamaño, una mayor cantidad de parte comestible.

De acuerdo al Cuadro 3, vemos que el tamaño óptimo de extracción sería hasta 100 mm. para ambas zonas. Después de este tamaño, el animal produce en proporción, menor cantidad de carne.

- f) De acuerdo a lo presentado anteriormente, se puede concluir que los ejemplares de Magallanes en comparación con los de su misma especie para otras zonas del país, se encontrarían en las mejores condiciones para su desarrollo, y a igual talla, especialmente sobre los 60 mm., la cholga de Magallanes tiene más partes comestibles que las del resto del país.

Esta conclusión abre promisorios horizontes a los pescadores e industriales pesqueros ante la posibilidad de iniciar cultivos artificiales de éste y otros mitílidos, obteniendo un extraordinario provecho de las condiciones favorables para el cultivo de esta especie en los canales australes.

R E S U M E N

Se realizó una investigación a fin de conocer las características biológicas principales de *Aulacomya ater* en la zona de Magallanes (53° 12' S 73° 05' W). Paralelamente a esto se hacen comparaciones con individuos de la misma especie pero de otras localidades como Antofagasta (23° 01' S 70° 31' W) y Chiloé (42° 27' S 73° 45' W).

1. A una misma talla los individuos de Chiloé son más anchos que los de Magallanes, en cambio la altura de las valvas son prácticamente iguales.
2. El crecimiento de la cholga en Magallanes es superior a la de Chiloé y a la de Antofagasta, lo que se puede apreciar después del segundo año de vida. Teóricamente un individuo de 4 años, en Antofagasta mide 64 mm., en Chiloé 108 mm. y en Magallanes 122,4 mm.
3. La cholga comienza a prepararse para la actividad reproductora aproximadamente en junio, y hasta septiembre se considera como período de pre-desove. De noviembre a febrero se encuentra el mayor número de individuos en desove y desovados. Este proceso no es simultáneo para todas las tallas.
4. El peso de la carne (deshidratada) de las cholgas de Magallanes hasta los 60 mm. es inferior al de Chiloé. En tallas superiores y por ejemplo a los 150 mm. existen 3,6 g. de diferencia a favor de la cholga de Magallanes.
5. De lo anteriormente expuesto se deduce que los ejemplares de Magallanes presentan un mejor desarrollo, en comparación con los de su misma especie para otras zonas del país.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen muy especialmente al Inspector de Pesca y Caza de la XV Zona del Servicio Agrícola y Ganadero, Sr. Guillermo Rivas Peña, quién nos envió mensualmente las muestras. A la Cooperativa de Pescadores Magallanes Ltda. Al Jefe de la Radioestación de la FACH y Alcalde de Mar de Puerto Edén Sr. César Toro Carrasco, quien obtuvo muestras durante el período de veda. A la Industria Pesquera Magallanes Ltda. A la Pesquera José Camelio e Hijos Ltda.

Se agradece, además, al Dr. Vicente Astudillo por el diseño estadístico y revisión de cálculos.

Al Sr. Ernesto Tapia por la confección de los gráficos.

Al Profesor Sr. Nivaldo Bahamonde, por la corrección del manuscrito.

A la Sra. Ana Luz Gutiérrez del Solar por la transcripción dactilográfica del trabajo y a todos los colegas del Departamento de Biología que de una u otra forma permitieron la realización de esta contribución.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASTUDILLO, V.** et all. 1968. Elementos de Bioestadística. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria (Mimeografiado).
- BERTALANFFY, L. VON** 1938. A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol., 10 (2) : 181-213.
- DIVISION DE PESCA Y CAZA** 1969. Anuario Estadístico de Pesca. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola Y Ganadero. División de Pesca y Caza. Santiago, Chile.
- LOZADA, E.** 1968. Contribución al estudio de la cholga *Aulacomya ater* en Putemún. Biol. Pesq. 3: 3-39. Santiago, Chile.
- SAELZER, H.** 1968. Observaciones sobre el ciclo de reproducción y crecimiento anual de *Aulacomya ater*. Mol. en la zona de Concepción. Universidad de Concepción. (Mimeografiado).
- SOLIS, I.** 1967. Observaciones biológicas en ostras (*Ostrea chilensis* Philippi) de Pullinque. Biol. Pesq. 2: 51-82. Santiago, Chile.
- TOMICIC, J.** 1966. Contribución al estudio de la cholga, *Aulacomya ater* (Molina), en la Bahía de Mejillones. Memoria de Prueba. Universidad de Chile. Antofagasta.
-
1968. La cholga de los bancos de Mejillones. Apuntes Oceanológicos. 4 : 14 - 15.

S U M M A R Y

With the purpose of knowing the main biological characteristics of the *Aulacomya ater* in the Magallanes region (53° 12' S 73° 05' W), a research was carried out. Parallel to this, comparisons were made with mussels of the same species but from other regions, such as: Antofagasta (23° 01' S 70° 31' W) and Chiloé (42° 27' S 73° 45' W).

1. Chiloé mussels having the same size, are wider than those grown in Magallanes however, the height of valves are practically the same.
2. The growth of the Magallanes mussel is larger than the one observed in the species of Chiloé and Antofagasta. This can be appreciated after the second year of life. Theoretically, a four-year species in Antofagasta reaches a size of 64 mm., in Chiloé 108 mm. and, in Magallanes, 122,4 mm.
3. The mussel starts to get prepared for reproduction approximately in June, and, the period covered from this date through September will be considered the pre-spawning season. The largest number of species in spawning and already spawned are found during the period of November through February. This phase is simultaneous for all sizes.
4. The weight of the mussel meat (dehydrated) of the Magallanes samples up to 60 mm. is lower than the Chiloé ones. In the case of those having larger sizes, for example, when they reach 150 mm. the difference is of 3,6 grams in favor of the Magallanes mussel.
5. From the above-mentioned, we can conclude that the specimens of Magallanes show a better growth when compared with others of the same species for other zones of the country.

ANEXO Nº 1. FRECUENCIA POR TALLAS EN CHOLGAS DE MAGALLANES

tallaz	A/66	M	J	J	A	S	O	N	D	E/67	F	M	A	M	J	J	A	S	N	D	E/68	F	M	A	total	%	%
																											acumu-
																											lativo
15							2																		3	0,19	
20																										4	0,26
25	1																									5	0,32
30																										6	0,39
35																										10	0,65
40	2	1	1																							25	1,64
45	2	1	1																							25	1,64
50																										25	1,64
55	2	1	1																							31	2,03
60	4	2	2																							46	3,02
65	1	3	1																							54	3,55
70	3	4	5	2	1	2	1	8	5	4	3	4	3	6	3	12	1	3	1	2	1	1	1	1	75	4,93	
75	1	1	3	4	1	6	2	8	1	2	2	12	3	7	3	4	4	1	3	1	2	1	1	1	69	4,53	
80	4	3	2	7	3	7	6	4	3	4	2	7	5	4	5	2	3	2	5	3	1	1	1	1	85	5,59	
85	1	3	2	5	8	6	6	7	1	8	1	2	1	6	2	4	6	3	4	2	1	1	1	1	86	5,65	
90	6	3	2	5	8	6	6	7	1	8	1	2	1	6	2	4	6	3	4	2	1	1	1	1	104	6,84	
95	1	4	3	8	5	3	11	2	7	7	5	2	3	5	4	9	1	7	4	2	4	1	1	1	97	6,38	
100	3	4	3	3	8	2	6	3	4	1	2	1	4	8	22	1	6	4	7	1	4	7	1	4	85	5,59	
105	4	7	5	4	5	3	3	5	3	6	1	1	3	5	6	2	5	5	4	7	5	7	5	85	5,59		
110	5	2	8	4	4	3	2	3	3	3	3	8	3	3	7	4	8	5	4	8	2	1	93	6,11			
115	7	1	2	1	1	1	1	3	4	2	4	11	4	1	11	5	7	4	6	6	12	1	2	96	6,31		
120	2	3	2	3	3	3	3	3	8	2	4	7	3	8	12	8	1	9	2	12	6	2	100	6,57			
125	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	3	8	10	6	2	12	5	3	1	3	4	72	4,73		
130	2	4	1	2	3																				100	6,57	
135	3	2																							66	4,34	
140	1																								51	3,35	
145	1		2																						25	1,64	
150																									40	2,63	
155																									17	1,11	
160																									10	0,65	
165																									5	0,32	
170																									1	0,06	
total	47	48	50	51	50	48	53	69	55	49	70	117	53	70	103	118	102	68	88	59	24	69	40	39	1.520		

ANEXO Nº 3. TALLA-PESO HUMEDO EN CHOLGAS DE PUNTA ARENAS. VALORES PROMEDIOS EN G. (Continuación)

Talla	Diciembre.		Enero		Febrero		Marzo		Abril		0'		Totales	
	σ'	ρ	σ'	ρ	σ'	ρ	σ'	ρ	σ'	ρ	σ'	ρ	σ'	ρ
35												1.63	00.00	1.63
40												1.70	1.90	1.69
45			2.60									3.79	2.84	3.98
50					2.30				2.90			3.03	2.45	2.91
55			3.40						4.20			3.72	3.56	3.67
60			4.60			5.25		4.70	8.			5.10	5.08	5.21
65			5.60	4.16					26.30			8.64	4.82	8.09
70			6.72	4.25		5.80			37.30			11.54	6.39	10.80
75	6.08		8.10	5.20					11.30			9.33	9.80	9.08
80			8.36	8.51		10.55			9.80			10.23	9.81	10.32
85	9.55		12.60	8.20		10.65	15.10		16.90			13.19	11.77	13.23
90	11.25		12.92	12.50		13.10		9.70	17.30			14.67	17.04	15.73
95	16.56		15.04	18.60		14.83	16.30	16.50	19.40			17.45	18.12	17.47
100		17.53	17.80			16.86	16.90	18.20	22.40	32.30		19.39	22.54	20.31
105			19.30			16.66	16.12		27.30	22.70		22.47	23.58	23.29
110	23.37		24.	23.62	20.	20.60	23.05		25.90			24.68	26.39	25.03
115	11.80		12.30	24.95	16.45	23.95	44.80		32.70	12.30		28.21	24.89	27.68
120	32.04		25.87	28.51	52.90	25.65	38.30	34.63	34.50	34.		36.32	29.45	32.31
125			34.50	33.		18.20	49.30	37.55	39.50	33.50		40.24	35.41	35.65
130	40.03		39.89	85.70		32.36		44.62	49.40	40.96		40.96	45.17	42.63
135		46.46	37.63	33.75	35.40		48.86	53.77	43.90	41.84		41.84	43.29	42.20
140		38.96	38.90	43.50		27.50	44.90	66.40	38.70	41.90		41.90	44.50	42.18
145		54.91	12.80	34.20		47.68	57.70		45.60	40.93		40.93	45.98	44.61
150			42.			46.20	65.20		49.40	51.93		51.93	56.12	54.25
155						69.90	75.30		62.20	58.46		58.46	59.05	
160							55.50			60.89		60.89	60.89	
165														
170														

ANEXO Nº 3. TALLA - PESO HUMEDO EN CHOLGAS DE PUNTA ARENAS. VALORES PROMEDIOS EN G.

Talla	Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septbre.	
	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ
35	1.42				1.85									
40	1.35		1.72		2.50	1.90	1.73							
45	2.57		2.77		1.90	2.87	2.	2.81	10.90					
50	3.83				2.60	2.60			2.16			3.66		
55	3.97				3.35	3.31	4.45	3.26	2.78			3.90		
60		8.10	4.82		4.10	4.60	4.32	3.82	4.04				3.80	
65	8.10		4.10		5.17	5.17	4.56	4.38	5.23	5.57	6.57			
70	10.15		8.97		7.32	7.66	6.18		6.20	6.93				
75	10.70		9.94		8.30	8.30	11.70	9.05	7.53	12.95				9.50
80	14.50		9.24		9.50	10.70	10.		8.92					
85	16.50				13.30	14.10			12.62	1.23	13.37	20.25		
90	20.60				15.	17.65			13.08	14.95	12.20	19.83	18.90	21.10
95	24.20		18.		16.40	15.40	16.95	22.	19.50	15.40	21.50	22.76	9.50	
100	25.				20.70	19.70			16.78	21.68	22.50	24.11	15.25	24.55
105	22.57	17.10			33.70	20.40	25.80	20.70	20.60	32.	25.10	25.94		
110	23.65	35.93	24.07		34.15	23.80	30.50	27.10	21.63	24.80	30.68	25.65	21.85	
115	37.35		35.96	25.85	26.30				33.37	31.20	39.75	29.10	22.10	20.34
120	39.55	21.15	42.80	33.20					31.72	29.79	38.35	33.60	27.15	24.50
125	33.50	47.50	41.70	46.					36.89	37.80	46.28	38.66	26.51	
130			45.50	41.90					40.06	34.23	48.70	43.36	31.60	29.76
135	43.60	49.10			54.50	34.40			37.18	37.43	48.40	50.32		29.32
140					55.80				42.27			38.90		
145	45.60		50.	53.40	29.62				38.28	46.43	51.20			
150		57.20	67.60	46.60					54.75		63.62			
155									54.50	36.60	63.47			
160				64.60										
165														
170														44.80

ANEXO Nº 4. PESO DE LAS VALVAS POR TALLAS Y MESES EN CHOLGAS DE PUNTA ARENAS. (continuación)

Talla	Diciembre.		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Σ	
	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ
15												
20												
25		2.63					0.94					0.82 2.63 1.42
30												
35	1.40	1.18					1.85					1.87 1.78 1.84
40	1.73						1.30					2.14 2.38 2.19
45			3.60	4.60	2.60	5.12	3.33					3.33 4.30 3.61
50	4.37		4.30		3.90	4.11	4.50		4.3			6.34 3.65 6.02
55	6.10	6.05	5.32	6.00	6.54		6.61	6.10	5.4			6.68 5.70 6.29
60	6.70	6.07	6.50		5.85		6.31	8.45	9.3			8.01 7.24 7.83
65	8.87		10.69	9.20	8.30		9.70	9.60	9.7			9.25 8.69 9.03
70	11.93	10.91	12.31	18.03	10.90	11.85	12.0	9.50	14.6			11.92 13.05 12.37
75	12.18	15.64	14.28	16.09	9.90		13.95		19.2			16.06 15.93 16.01
80	18.65	19.08	12.97	15.31	19.90	23.70	16.10		15.60			18.46 18.24 18.35
85	19.69	22.61	15.97	16.02	21.77	18.45	20.0		23.40			22.15 20.30 21.41
90	14.83	19.39	22.26	21.49	21.50		21.57		18.10			23.11 23.59 23.37
95	17.32	26.01	22.25	31.74	30.15	31.00	27.01		25.60			28.40 27.49 27.92
100	33.56	23.95	30.71	41.47	26.54	30.40	25.59		29.1	51.6		29.67 30.38 30.02
105	39.22	40.40	46.86		28.65	38.82	36.90	40.50	45.00	33.80		35.33 37.48 36.37
110	35.18	51.26	42.98	38.22	45.50	46.57	34.08	48.66	35.90			38.85 43.27 41.58
115	40.59	46.43	33.90	47.04	44.43	58.85	50.96		34.70	89.20		46.43 51.62 49.52
120	50.78	63.02	45.23	47.85	50.67	59.27	51.49	80.19	54.70	67.20		50.77 57.97 54.97
125	61.81	57.40	46.34	34.14		64.87	62.57	61.64	61.50	45.40		56.68 61.23 59.51
130	60.34		22.68	56.55	45.90	75.27		83.37		65.90		52.42 72.94 63.69
135	69.43	65.74	32.37	45.25	81.40	105.1	63.83	86.66		99.40		56.89 89.06 80.07
140	77.50	34.39	16.30	86.95		72.81	62.10	87.10		114.00		46.95 81.71 68.83
145	124.55		18.50	86.00	77.40		81.00	103.80		114.90		85.51 87.56 86.94
150	109.10	87.79	65.09				80.20	114.78		142.30		117.95 111.64
155	93.68						118.40	98.0		79.56		77.92 78.53
160							89.30					126.21 126.21
165												
170												162.0 162.0

ANEXO Nº 4. PESO DE LAS VALVAS POR TALLAS Y MESES EN CHOLGAS DE PUNTA ARENAS

Talla	Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ	σ	φ
15																
20																
25	0.70															
30																
35			2.05										2.20	2.38		1.85
40	1.91	2.12	2.56	2.90	3.12											
45	3.46		3.34	3.85	2.20	4.54										
50	3.92		4.07	3.30	4.48		3.30		25.34		3.78					
55		3.89	5.73	6.05	6.19	5.74	5.86		5.20			3.55	10.80		3.04	
60	5.78		7.44	6.36	7.02	6.50	12.63			5.67	8.74	6.50	9.03	7.40	6.10	6.54
65	6.80	9.29	9.26	9.45	6.69	7.80	8.12	7.31	7.87		10.46	8.83	15.86		10.20	8.66
70	12.07	13.32	10.93	11.92	10.06	10.00	10.51	17.35			18.37	9.87		17.25	13.99	10.12
75	13.54	20.14	14.71	13.50	12.91	12.28	17.62	23.95		14.88	31.09	19.99	29.37		14.92	14.30
80	14.82	12.47	15.16	16.37	16.59	12.15		26.25	27.08	18.63	21.06	19.95	42.45	34.43	14.10	15.62
85	18.90		17.78	22.35			18.44	23.06	28.97	19.77	22.30	23.75	39.34	32.56	22.87	16.28
90	24.36	22.47	21.77	22.65	23.06	14.51	16.46	31.59	17.98	21.70	23.42	26.05	41.32	33.48	27.24	21.92
95	21.84	21.80		26.27	27.22	29.95	31.46	25.81	18.69	23.19	36.67	36.90	57.36	37.13	28.50	25.33
100	34.78		30.98	26.65	30.03	29.00	22.00	29.04	20.01	25.38	36.54		44.38	49.23	35.10	36.75
105		33.64	28.74	29.96	33.91	30.36	20.40	36.50	22.94	32.06	50.40	43.13		58.88	40.02	26.86
110	49.80	45.27	32.91	40.65	39.27	39.63	20.91	29.04	32.53	38.93	44.65		72.72	41.88	47.74	
115	51.29	43.73	53.47	46.32	41.90	54.60	32.91	37.45	46.55	43.54	60.90	50.85		54.38	54.53	52.84
120	56.30	41.60	42.30	48.95	46.30	50.85	35.52	44.42	46.50	48.42	56.32	70.13		73.80	61.64	70.14
125	67.10	92.95			60.31	53.40	39.80	28.94	57.20	54.93	80.50			77.55	82.70	
130	73.24	49.01	56.98	88.13		44.78	23.57	26.10	26.69	69.11	60.50	110.27		91.11	85.22	
135	65.19	84.94		67.50			49.25	58.26	64.50	80.87		86.17		64.52	90.27	
140	67.90	81.80	89.92	102.40			104.50		88.15	90.55						
145	106.45	101.90		103.83			113.20	74.43	93.00							67.66
150	157.90	140.40					163.00			105.57	137.70	117.50				103.34
155							26.60	58.30				116.70				
160		141.42														
165																
170																137.07
																162.00

ANEXO Nº 5. TALLA-ANCHO. CHOLGAS PUNTA ARENAS (TOTAL ♂ Y ♀).

Talla	Nov.	Dic.	Ener.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jl.	Agos.	Sept.	Nov.	Dic.	\bar{X} Total
15							7.2				7.5		7.4
20							10.5			9.7			9.9
25		40.5	11.5	11.	13.5							13.6	18.
30		60.					13.			13.4			21.1
35					17.5		18,4					15.6	21.8
40			16.5	16.	18	17.4	19.7	19.		19.	18.3	17.4	18.
45			21.2	22.2	21.6	20.6	23.	17.	20.	23.3			27.3
50			20.8	22.5	25.4		23.2	21.	22.	23.	18.5	23.3	23.
55	28	40.5	24.0	24.5	27.4	16.5	27.5	21.5	24.2		31.5		26.7
60		26.5		28.2	32.5	25.6	28.4	27.2	27.5	32.	33.3	27.	28.9
65	30.1	28.	33.4	29.9	33.7	29.	32.3	32.3	29.	33.3	31.		31.6
70	35.5	37.5	34.4	32.8	34.	33.8	36.9	32.8		44.	36.	34.	34.7
75	35.7	40.	39.5	31.	38.7	34.6	38.4	36.1			39.3	37.3	37.6
80	38.1	42.	40.1	36.3	42.1	33.0	41.5	37.3	36.1	41.	43.	37.4	39.7
85	42.6	44.3	44.8	35.6	43.4		45.4	38.7	41.3	45.8	42.1	40.6	42.6
90	45.8	44.9	43.	44.8	50.7	43.	47.9	42.7	43.8	45.7	45.6	38.4	45.
95	49.	50.4	44.4	45.	48.3	41.7	50.2	44.2	48.	59.	45.8	48.6	47.7
100	50.1	48.2	49.	51.	48.		51.	49.6	46.7	47.5	46.7		48.
105	50.4	54.		49.3	49.3	52.	52.5	50.3	52.7	54.5		53.8	51.8
110	52.5	55.4	52.3	52.3	50.8	52.3	54.8	50.3	53.1		54.2	54.2	52.8
115	55.1	56.	51.2	52.4	56.2	55.2	60.	53.6	51.9	58.7	52.5	54.6	54.2
120	55.9	58.7	64.6	56.9	57.8	58.3		55.5	56.7	59.	56.6	58.9	57.1
125	56.9	57.9		58.	63.5	57.9		57.7	60.3	58.	60.	59.	58.4
130	61.4	62.5	59.6	58.		59.5		62.1	62.	63.			61.0
135	61.	61.	60.7	59.	62.8	61.3	62.7	58.6	58.3	62.8	59.	61.7	60.7
140		61.	63.2	54.5		61.		64.5	68.	61.			62.5
145	66.			57.5	66.4	61.4	70.	63.8	69.			62.4	63.6
150		60.7		75.6	68.	63.		66.	67.5	71.	65.		66.1
155								69.		73.		64.	68.8
160						68.0			73.5				71.7
165													
170								73.					73.

ANEXO Nº 6. TALLA-ALTO. CHOLGAS PUNTA ARENAS (TOTAL ÓY Q)

Talla	Nov.	Dic.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jul.	Agos.	Septbre.	Nov.	Dic.	\bar{X}
15						5.				5.5		5.3
20						6.			6.73			5.2
25		40.5	7.	9.5							9.	12.9
30		37.				9.			10.4			14.6
35				11.6		12.					11.	11.4
40			11.	10.	12.2	12.8	12.		13.	11.	12.4	12.1
45			13.9	14.5	12.9	15.	11.6	15.	14.3			14.1
50			13.2	16.5		14.8	14.	16.5	16.	12.3	14.6	14.9
55	18.	25.	15.3	18.7	19.4	17.	13.	15.7		14.2		16.9
60		18.	17.8	20.2	17.3	16.5	16.2	15.7	21.	15.0	16.5	17.8
65	17.	19.	17.7	21.2	18.	18.	18.7	21.2	20.4	20		19.2
70	21.7	22.	20.3	19.5	20.3	20.2	20.2		22.	22.4	21.4	20.9
75	21.9	22.5	20.3	25.4	22.8	23.1	21.6			24.	23.6	19.0
80	22.9	25.	26.2	23.8	22.3	25.1	23.2	25.	26.	23.7	26.3	24.1
85	25.9	28.3	22.	27.		27.	24.8	26.	27.1	26.1	26.8	26.3
90	25.2	25.4	24.8	29.	31.	27.9	28.9	25.7	28.3	27.1	22.7	27.0
95	27.3	30.1	27.	30.5	26.	28.6	28.2	30.	40.	37.5	29.5	29.3
100	33.4	32.6	29.	30.5		33.	29.6	27.	32.	30.2		29.3
105	28.9	33.4	28.3	29.3	32.	29.5	33.8	30.2	41.		31.	31.5
110	34.7	34.6	30.3	34.3	37.3	35.4	32.2	31.5		41.8	32.8	34.1
115	35.9	36.1	31.7	36.	35.5	38.	34.7	35.2	38.2	32.2	36.6	35.4
120	38.4	39.5	34.	37.1	32.2		34.7	32.9	30.	33.1	38.4	35.6
125	38.5	40.1	40.6	35.	38.2		38.1	37.	45.	42.	35.4	38.7
130	42.6	39.6	37.2		41.		39.7	37.2	43.			40.0
135	33.7	40.7	47.3	40.3	43.	41.2	39.1	41.8	44.3	39.	43.2	41.0
140		41.7	41.		44.5		42.5	44.	46.			43.2
145	34.		39.	40.	42.6	50.	43.8	39.5			50.5	43.1
150		44.7	47.	40.	52.		56.	44.5	49.5	42.		47.
155							38.7		44.		38.4	
160					45.			50.				48.3
165												
170							52.					52.

