

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

Sinopsis sobre la biología del Camarón de Río del Norte

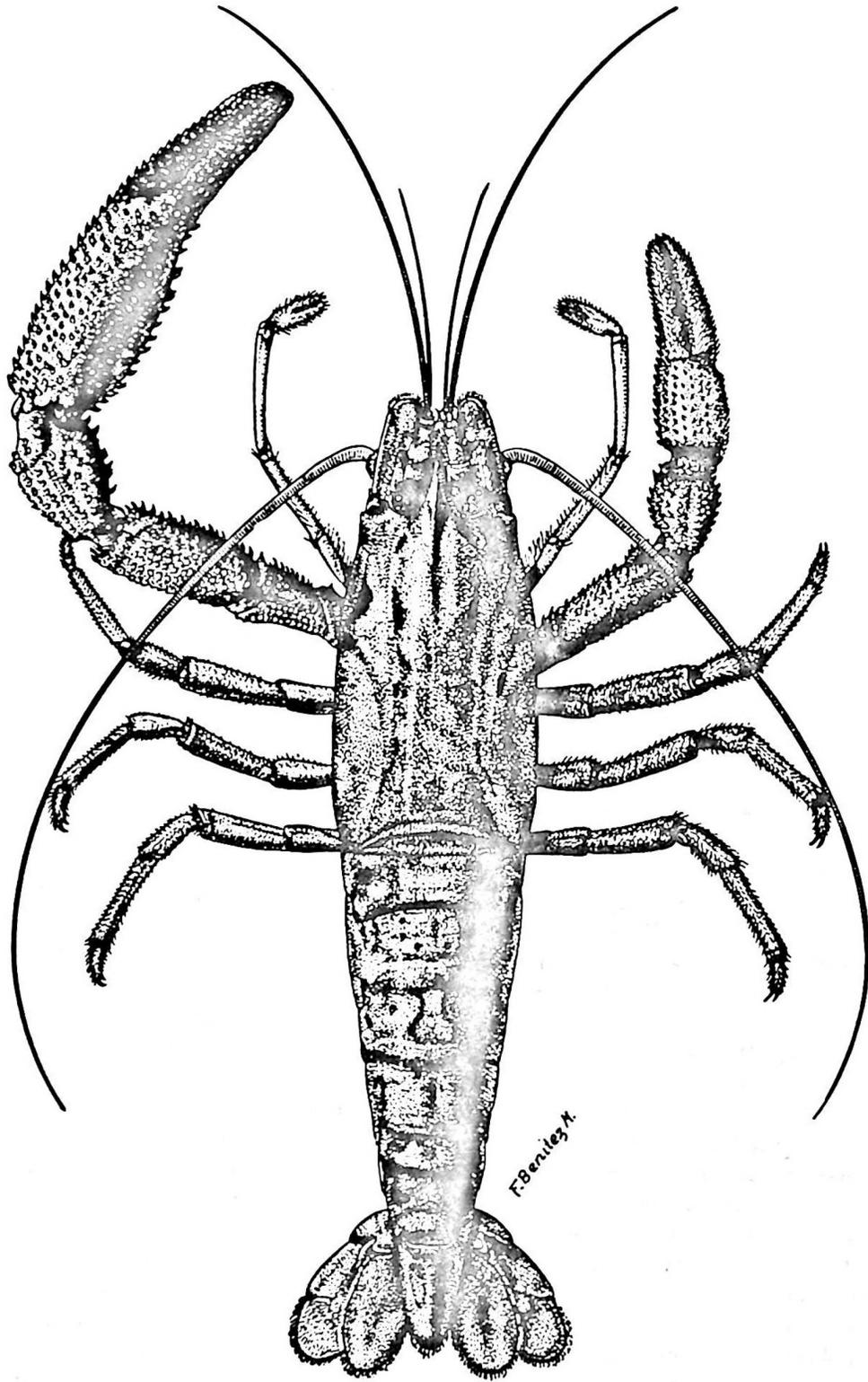
CONTENIDO

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 taxónomica.* 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

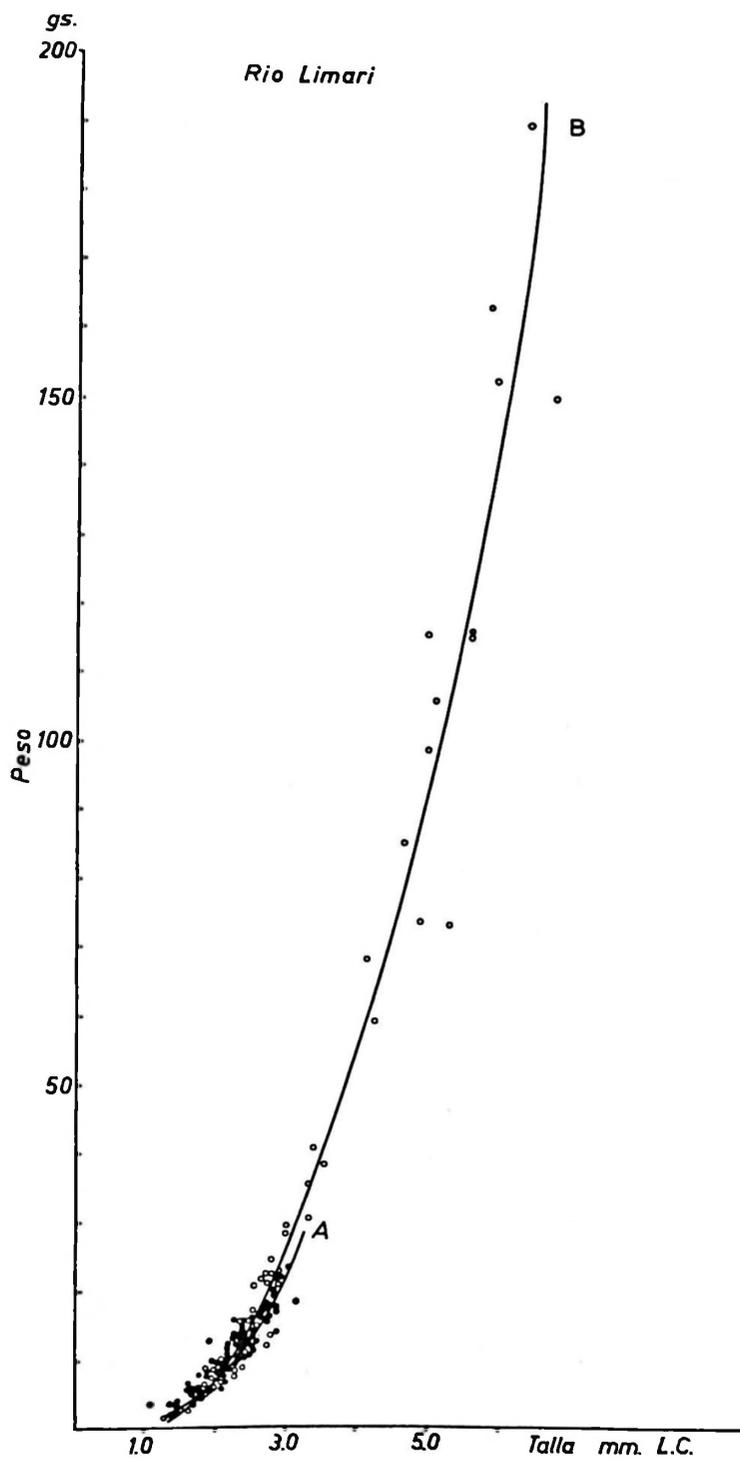


Fig. 2.- Relación entre longitud cefalotorácica y peso para machos y hembras de camarones del río Limarí.

escafofocerito, 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 escafofocerito. 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."

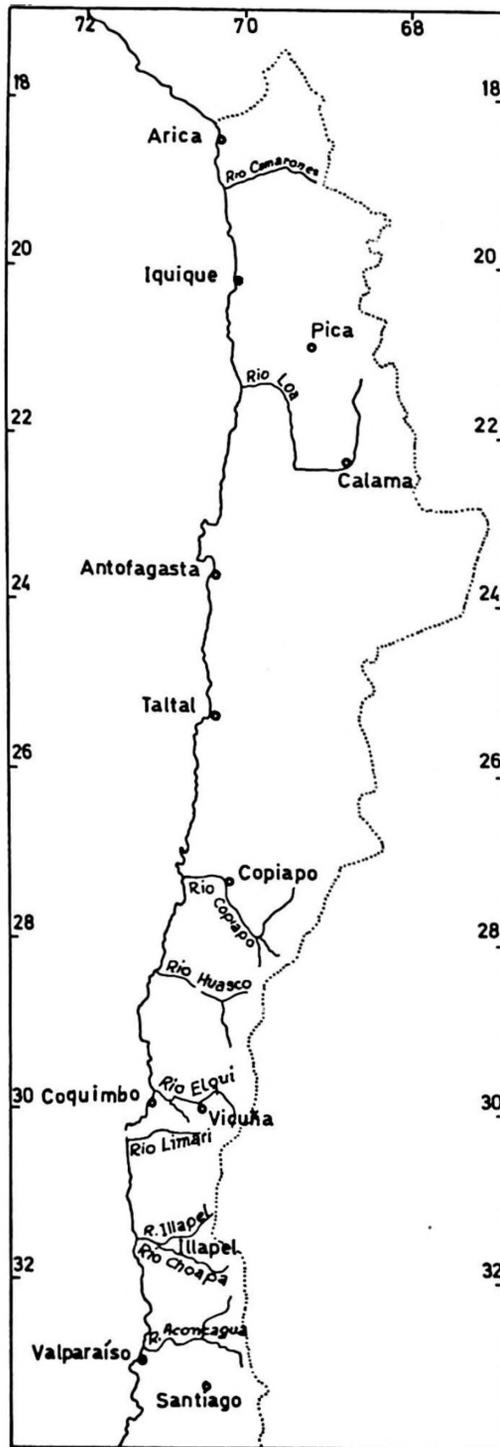


Fig. 3.- Distribución geográfica de *Cryphiops caementarius* Molina, en Chile.

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.

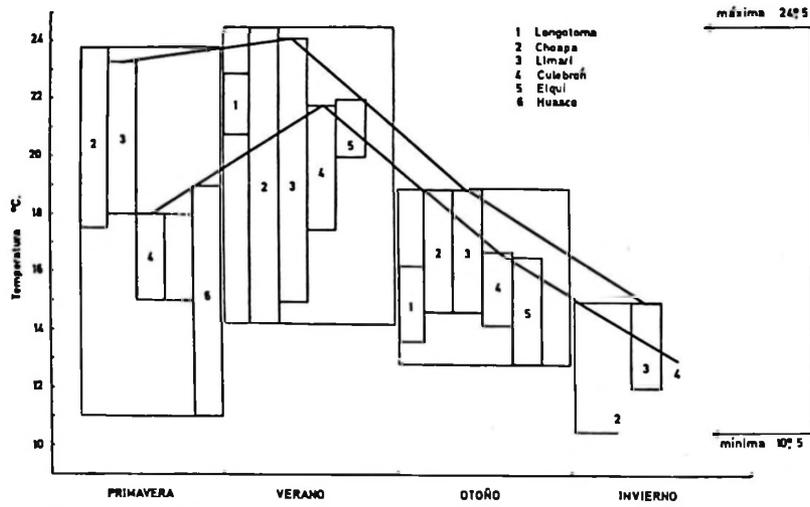


Fig. 4.- Oscilaciones térmicas soportadas por *C. caementarius* en el Norte Chico.

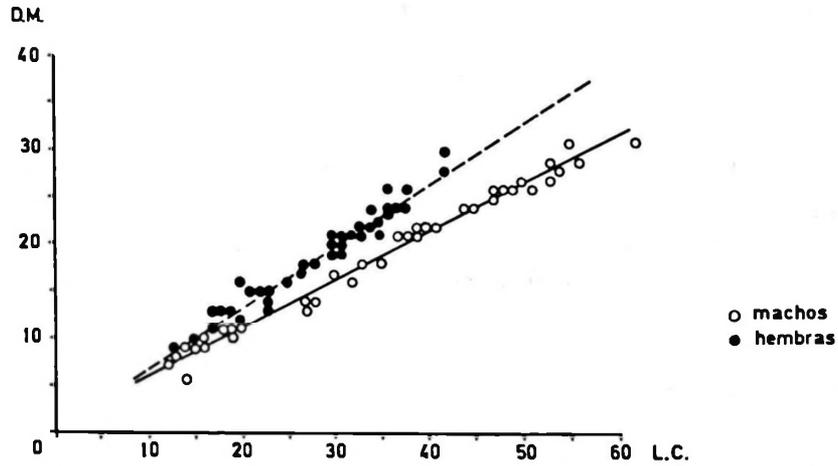


Fig. 5.- Relación entre longitud cefalotorácica y diámetro máximo del abdomen en machos y hembras de *C. caementarius* Mol.

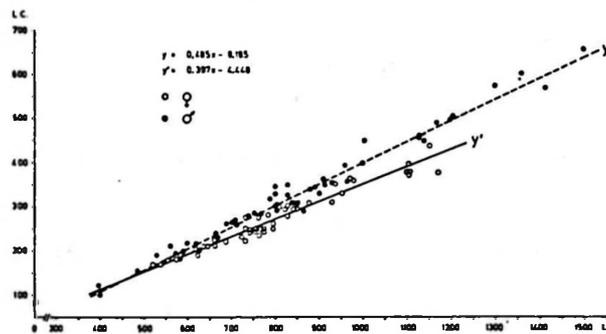


Fig. 6.- Relación entre la longitud cefalotorácica y longitud total de *C. caementarius*.

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:

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

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

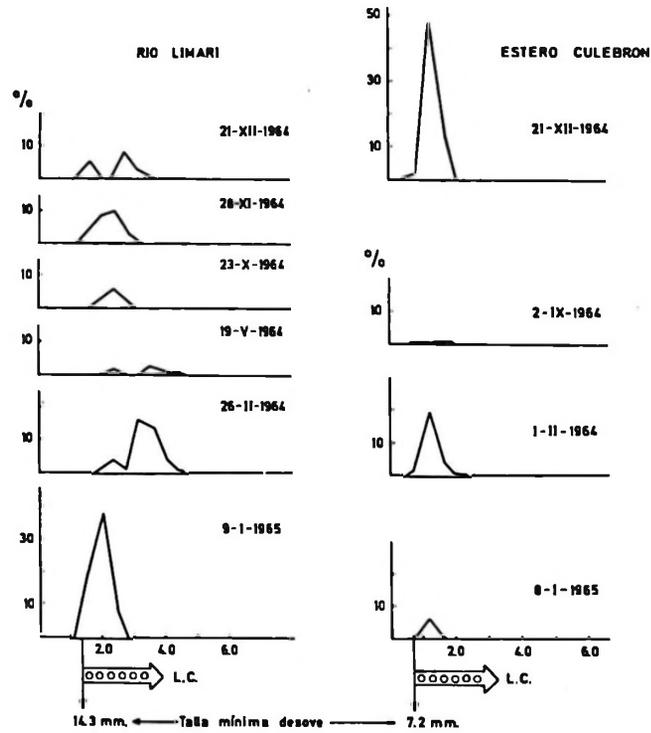
3.1.2. Madurez sexual.

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.

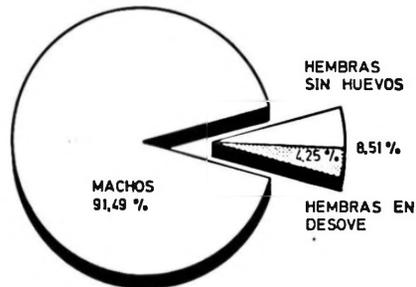
3.1.3. Fecundidad.

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)

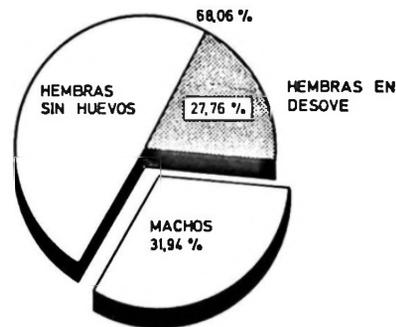


Fig. 7.- Hembras en desove de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

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.

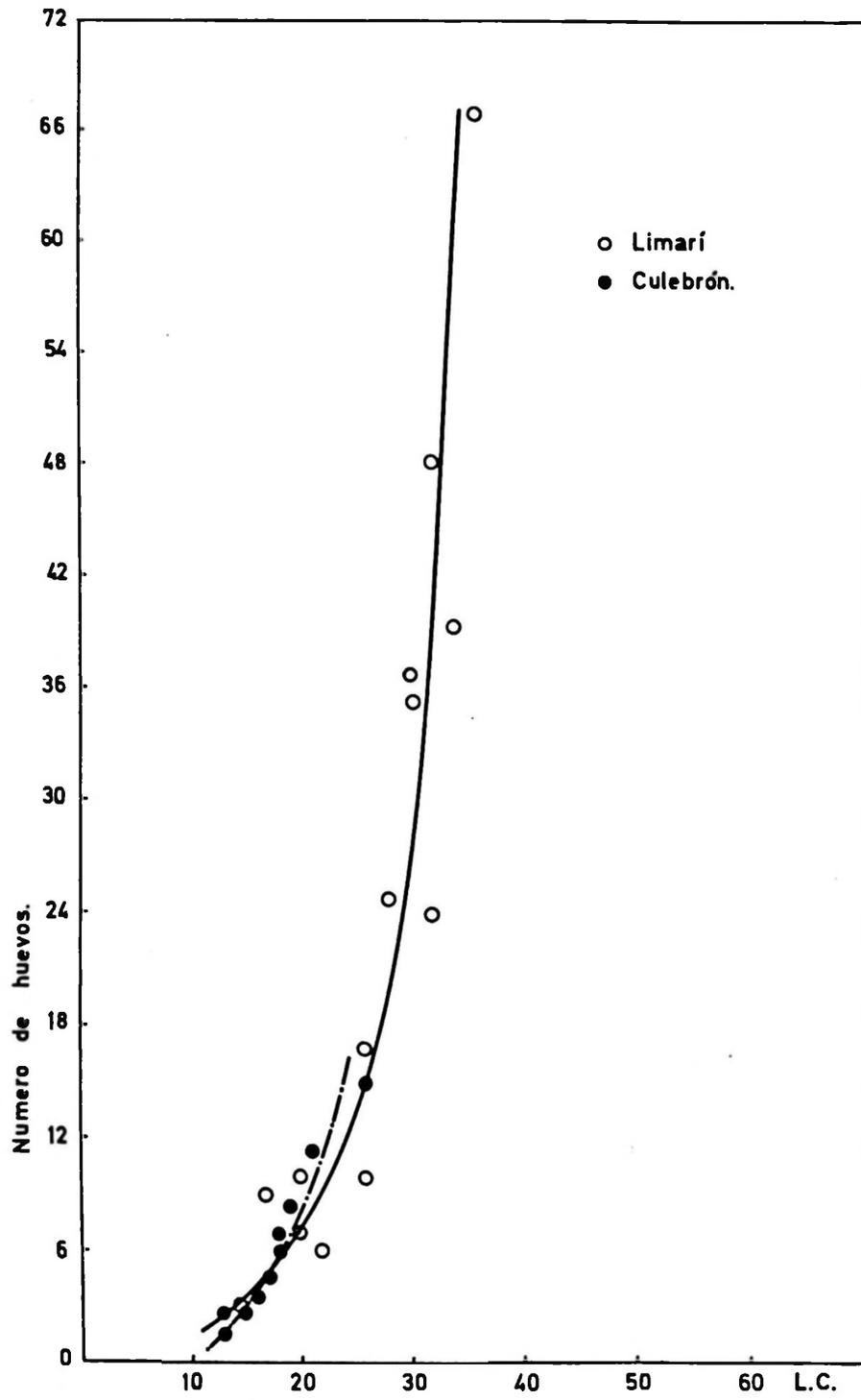


Fig. 8.- Fecundidad de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

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%).

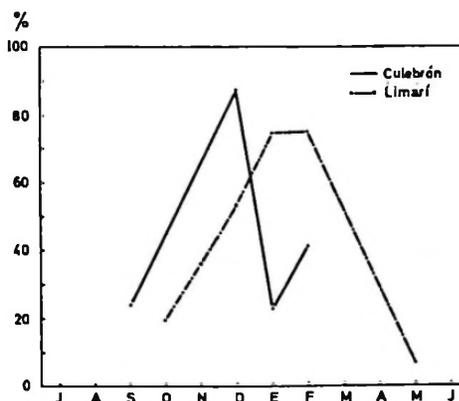


Fig. 9.- Desove de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

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.

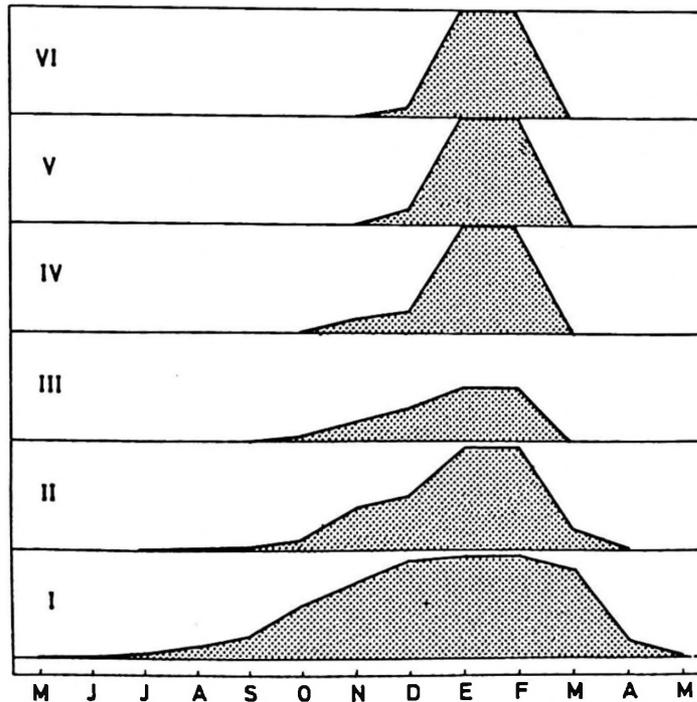


Fig. 10.- Hembras ovíferas en el río Majes, Perú. Basado en datos de Elías (1964).

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 : $3,52 \pm 0,28$ mm. L.C.

Para noviembre : $6,46 \pm 0,79$ 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.

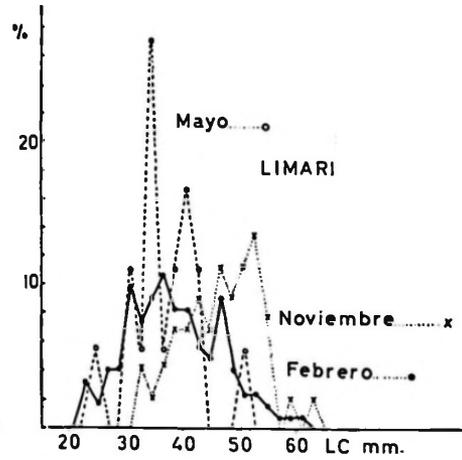


Fig. 11.- Distribución de tallas de *C. caementarius*, machos, en el río Limarí en Febrero, Mayo y Noviembre.

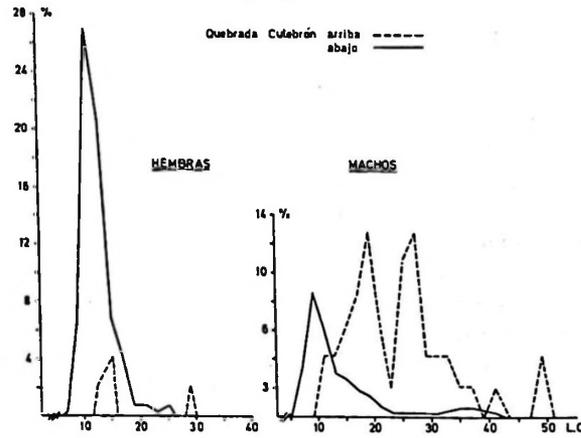


Fig. 12.- Estructura de la población de *C. caementarius* capturada en el estero El Culebrón en Febrero de 1964.

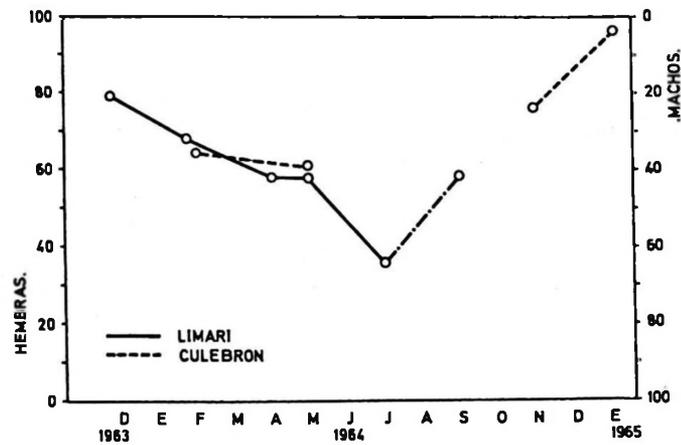


Fig. 13.- Proporción sexual de *C. caementarius* en el río Limarí y estero El Culebrón.

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.

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

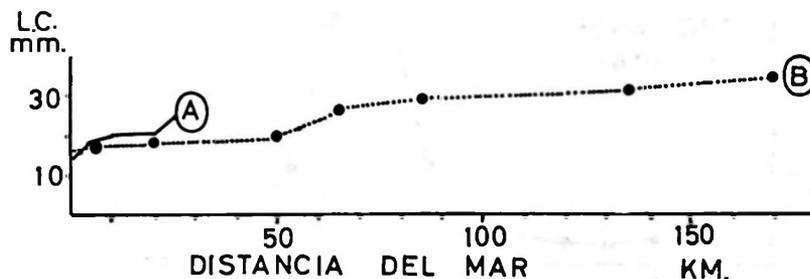


Fig. 14.- Incremento de la talla del camarón según el aumento de la distancia desde el mar. Basado en datos de Elías (1960) para el río Majes.

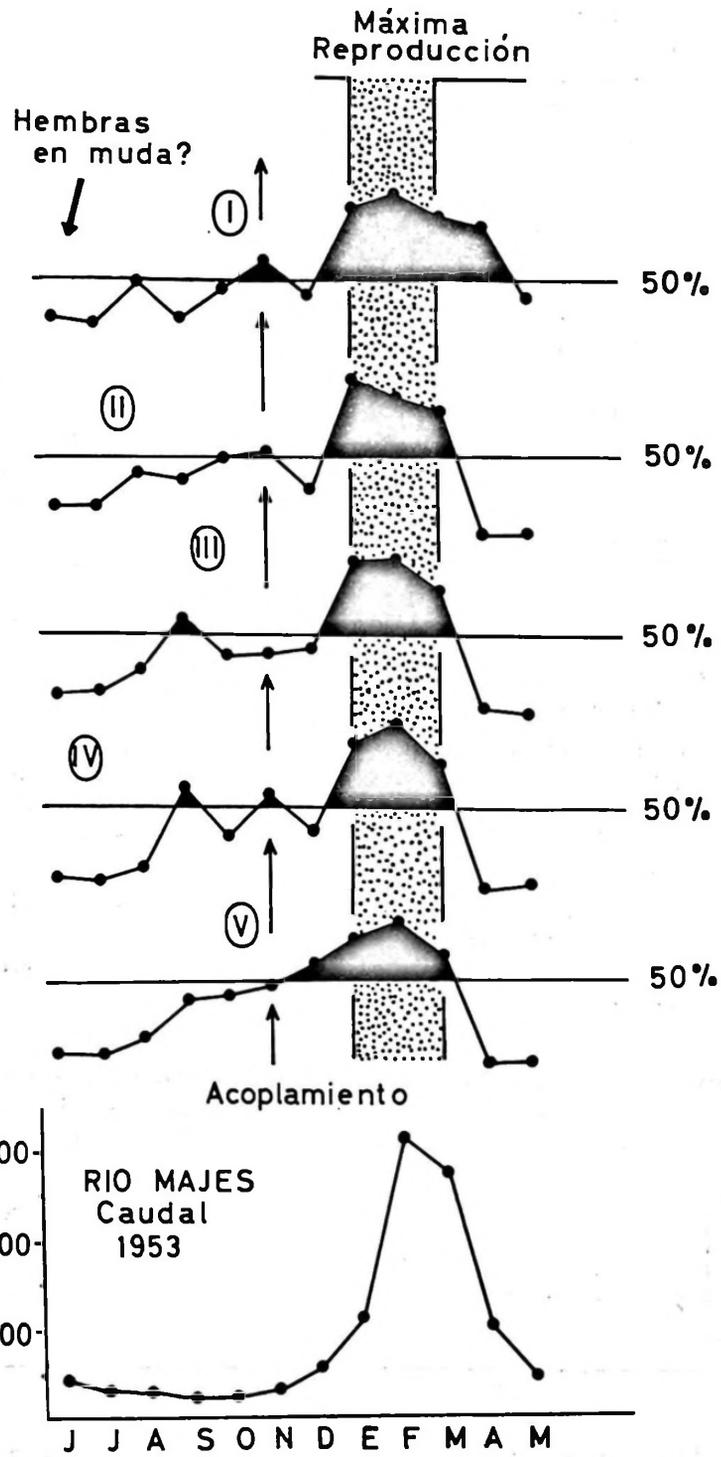


Fig. 15.- Interpretación de las migraciones de *C. camentarius* en el río Majes Perú, basada en los datos de Elías (1960).

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

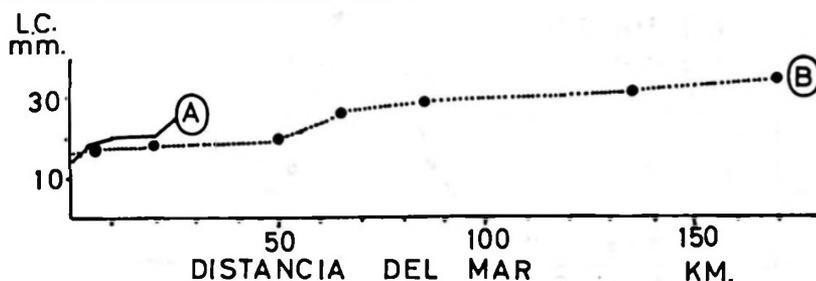


Fig. 14.- Incremento de la talla del camarón según el aumento de la distancia desde el mar. Basado en datos de Elías (1960) para el río Majes.

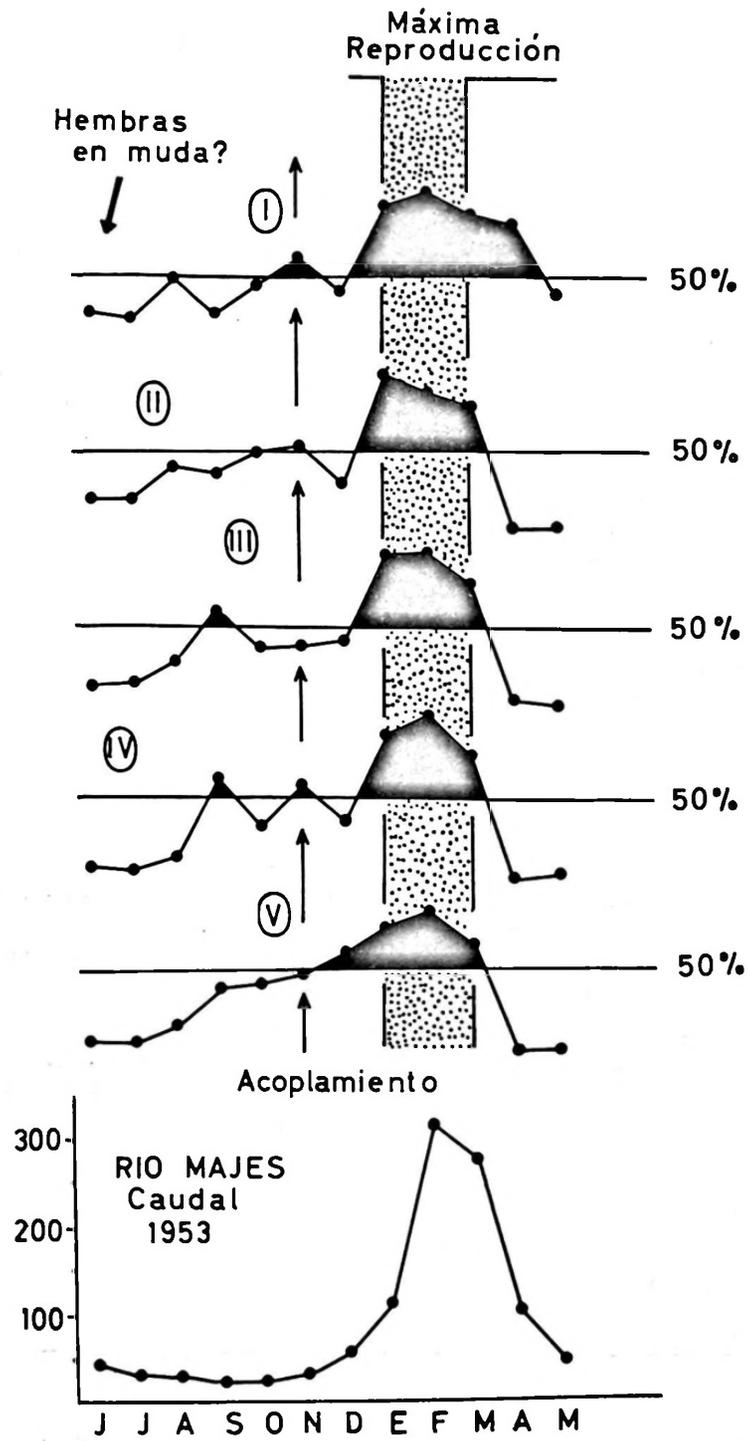


Fig. 15.- Interpretación de las migraciones de *C. camentarius* en el río Majes Perú, basada en los datos de Elías (1960).

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

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.

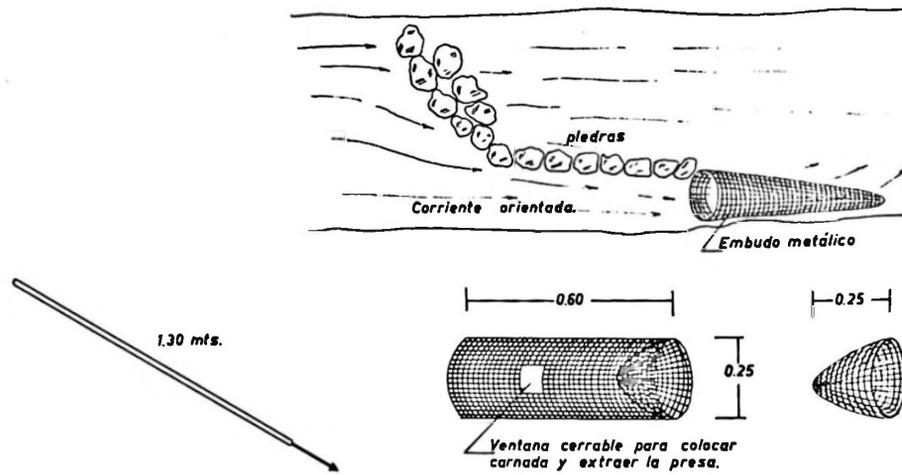


Fig. 17.- Arpón usado en Quillagua (Loa) para caza de camarones. (Según Castro, 1958).

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

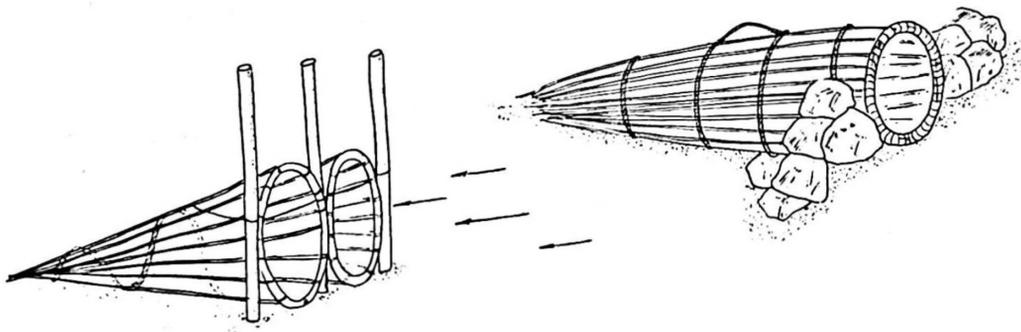


Fig. 19.- Trampas en embudo "izanga".

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.

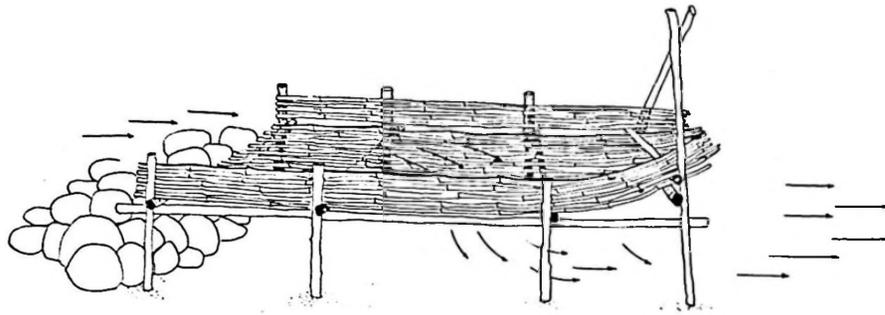


Fig. 21.- Trampa fija en forma de canasto, usada en el río Limarí para capturar camarones.

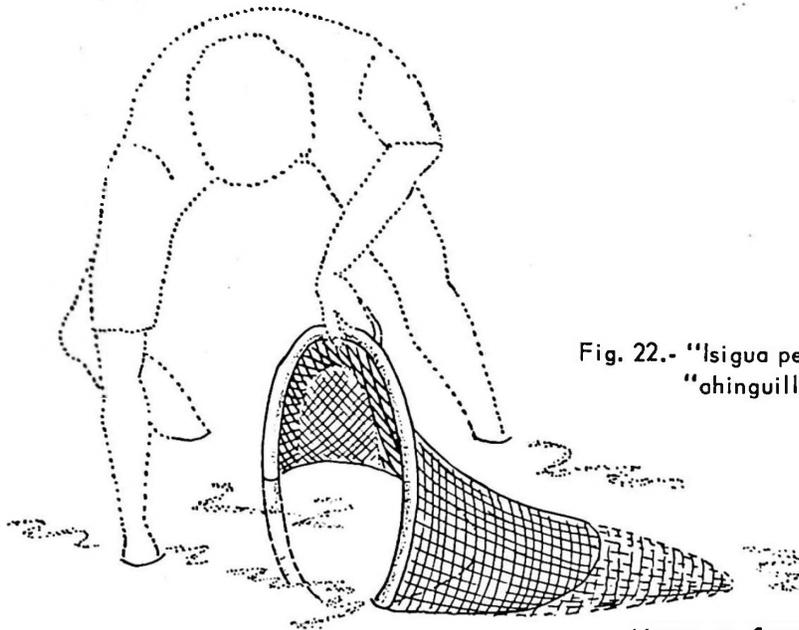


Fig. 22.- "Isigua peruana" o "ahingullo".

Marco y fondo metálicos.

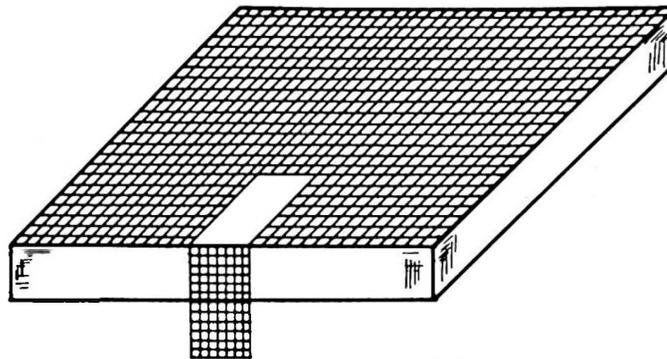


Fig. 23.- Vivero para conservar camarones (según Castro, 1958).

- 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*, (Poepig), *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 spas 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

Bahamonde-Vila.- Camarón de Río del Norte

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

