

DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

JUNIO DE 1972
No. 18

EDITADO POR LA OFICINA
DE TRAMITE DOCUMENTARIO



LIMA - PERU

IMARPE
UPI
INVENTARIO
1996



DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO
DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

Director:

Dr. José Linares Málaga

Asesor:

Dr. Lorenzo Palagi T.

Jefe de Redacción y Diagrama:

Sr. Samuel Bermeo Arce

Administrador:

Sr. Francisco Loayza G.

Redacción:

Lord Cochrane N° 351,
Miraflores — Teléf.: 40-6995

Impresores:

Imprenta del Ministerio de
Guerra — Jr. Ancash N° 671
Lima

CONTENIDO

- 2 Editorial
- 3 Normas Administrativas
- 4 Utilización de los Satélites en la pesca
- 5 Anotaciones sobre el camarón
- 10 Interpretación Matemática del Método Gaarder y Gran para la Estimación de la Productividad Primaria Acuática a Nivel de Fito Plancton.
- 18 Aspectos generales del pescado ahumado.
- 25 Examen Físico-Mecánico del cierre de la lata.
- 38 El cultivo de los Océanos.
- 41 Experiencia del cultivo en la tenca blanca.
- 45 Procedimiento Húngaro en la fabricación de antioxidantes.
- 46 Revista de Revistas
- 47 Reseñas Bibliográficas.
- 50 Miscelánea.
- 58 Noticiero.

DOCUMENTA
ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO DEL MINISTERIO DE PESQUERIA
AÑO DE 1972
N.º 18



NUESTRA CARATULA

La anchoveta simbolo de nuestra riqueza hidrobiológica para su transformación en harina y aceite.

de dólares en el estudio de esas concentraciones de materia orgánica, con la ayuda de buques especialmente equipados. Sólo pueden hacerlo de un modo muy esporádico y muy irregular.

Un satélite podría proporcionar informaciones más interesantes, ya que afectarían al conjunto de los mares del globo y serían constantemente renovadas, puesto que la observación se repetiría a cada pasada del ingenio por encima del mismo océano.

Los pescadores podrían así ser puestos al corriente, de un modo ininterrumpido, de los lugares en los que se encuentran las capturas que les interesan. Los expertos calculan

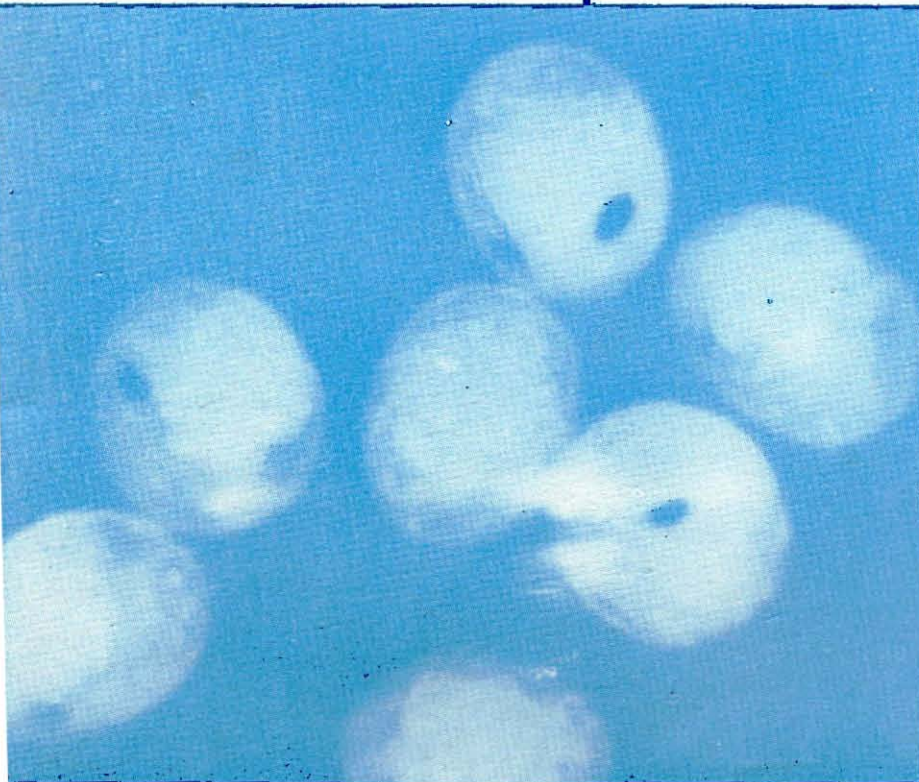
que la publicación de un mapa semanal de las concentraciones del plancton permitiría aumentar en un treinta por ciento el volumen de las capturas.

Por otra parte, cuando el método sea establecido, será preciso firmar unos acuerdos muy concretos entre las naciones y los pescadores, ya que semejantes informaciones podrían ser a la vez una fuente de conflictos y provocar una despoblación de los fondos marinos.

Pero si todo el mundo se pone de acuerdo para utilizar de modo razonable las informaciones que transmitirá el satélite, la humanidad dispondrá de un sustancioso aumento de la cantidad de proteínas disponibles.

ANOTACIONES SOBRE EL CAMARON

Por: Ing. Enrique Tello Riojas



El camarón (*Cryphiops Caementarius*) de las aguas de nuestra vertiente occidental, es un animal que en su etapa larvaria vive en el mar, pasando luego toda su vida en los ríos, como también, en lagunas adyacentes al mar que se comunican con él. Tienen la cualidad de refugiarse entre las piedras, huecos y hierbas durante el día y dado que sus actividades de migración y alimentación lo hacen por lo regular en las noches, permite que la captura con luz artificial tenga mejor rendimiento que cualquier otro método a utilizarse, ya que son paralizados y descubiertos por el pescador.

Las larvas del *Cryphiops Caementarius*, evolucionan en el mar y cuando han adquirido el aspecto de un adulto con tallas aproximadas de 14 milímetros, remontan los ríos formando hileras de diferentes densidades de población. Así se les ve salir de los estuarios todo el año, en mayor concentración los meses de otoño (en los ríos del sur). En la constante y misteriosa migración, solo se detienen en las orillas para efectuar la muda de caparazón y en los cantos rodados, rocas, compuertas, etc. para desgarrar con sus quelas las algas y restos orgánicos que le sirven de alimento.

Asimismo, es interesante el continuo cambio de caparazón que da lugar al crecimiento del animal durante su ciclo biológico. La frecuencia de muda está relacionada con la temperatura del habitat, predisposición de alimentos y concentración de sales y carbonatos de las aguas. El 30 de agosto de 1969, se observó detalladamente el proceso de ledysis de un *C. caementarius* de 10 cm. de talla, en uno de los estanques de la Estación de Pesquería de Camaná. Advirtiéndose lo siguiente:

1. El cuerpo del camarón tomaba forma de arco.
2. En pocos minutos quedó separado su cuerpo blando y gelatinoso del caparazón.
3. El animal se mantuvo inmóvil y extenuado por un instante.
4. Luego, nadó balanceándose en busca de refugio, ubicándose por detrás de un canto rodado.
5. Fué aislado en un estanque especial, en el cual logró mudar nuevamente el 22 de octubre de ese año.

En la presente experiencia, el intervalo de una muda a otra fue de 52 días, habiéndose observado además que al cabo de dos días de aquella segunda muda, la nueva cubierta ya tenía cierto endurecimiento.

Otro aspecto biológico de interés en la vida del camarón es la reproducción. Pués, previa a esta etapa hay manifestaciones de apareamiento con características importantes de anotar. Las observaciones que se hicieron al respecto la tarde del 24 de febrero de 1970, en el ciadero de camarones de la referida Estación Pesquera, fueron:

1. Un camarón de 11 cms. de talla, sostenía ardua lucha con otros de su mismo sexo.
2. Los camarones hembras que se acercaban a él, las refugiaba, llegando a proteger a un grupo aproximado de ocho.
3. Cuando se produja la muda de caparazón de una de ellas, inmediatamente fue copulada.
4. Después de dos días de la cópula, se cubrió de huevos la región de los pleópodos de la hembra.
5. Las ovas maduraron y eclosionaron el 22 de marzo de ese año. Siendo el comportamiento de las pequeñas larvas (1 mm. de talla), el siguiente:
 - a) Permanecieron nadando de arriba hacia abajo y viceversa, agitando sus apéndices.
 - b) Se mantuvieron con la cabeza dirigida hacia el fondo del acuario que las contenía.
 - c) Vivieron un promedio de tres horas.
 - d) Las pocas que fueron llevadas a

orillas del mar, al contacto con la arena se sumergían en élla.

6. El camarón hembra tuvo el siguiente comportamiento?
 - a) Libre de los 45,000 huevos aproximadamente que cargaba en sus pleópodos, se mantuvo inquieta: caminaba y nadaba de un extremo hacia el otro del acuario.
 - b) El primero de abril del referido año, se produjo en ella una nueva ledysis.
 - c) Con su cuerpo flácido y gelatinoso, estuvo en condiciones de ser nuevamente fecundada. Para tal fin, fué trasladada a un estanque con varios camarones machos.
 - d) Por falta de protección e instinto de canibalismo de estos animales, fué devorada.

También en esta experiencia se observó que:

1. La coloración de las ovas variaron de marrón oscuro a marrón claro.
2. La evolución en huevo a larva fué de 26 días.
3. Diez días después de la eclosión, tuvo lugar otra muda en la hembra.
4. El tiempo entre dos procesos de mudas fué de 36 días.
5. La temperatura del agua variaba de 21 a 23 grados centígrados.

En cuanto a la reproducción que tiene lugar en los ríos: Majes, Camaná, Ocoña, Tambo y Quilca; se ha observado que los meses de mayor concentración de camarón con ovas son: diciembre, enero y febrero. En menor densidad, se encontró a partir del mes de agosto de 1969. Como también, en la Albufera de Medio Mundo - Zona de Huacho, las primeras hembras ovígeras se observaron el 9 de julio de 1971, siendo los meses de setiembre, octubre y principios de noviembre de mayor concentración ovígeras.

Con la misma baja de densidad con que se presentan las hembras con ovas en el año, asimismo finalizan desapareciendo.

Entre los apéndices del *Cryphiops caementarius* que mayormente llaman la atención, es el segundo par de quelípedos, los mismos que son más desarrollados y asimétricos en el macho, presentándose más grande el izquierdo o el derecho indistintamente, los cuales les sirven al crustáceo para defenderse de sus depredadores, como para desgarrar sus alimentos. El peso de estos apéndices en el macho adulto, representan un promedio de 30% del peso total.

De acuerdo a muestreos realizados en la Albufera de Medio Mundo (1971), en cuanto a talla, peso total y peso de los quelípedos, tenemos la si-

guiente relación:

- a) Camarón con 14 cm. de talla: su peso total fué entre 55 a 75 grms. cada uno. Sin quelípedos fue de 40 grms. a 60 grms.
- b) Con 13 cm. peso total entre 30 a 70 grms. Sin quelípedos entre 30 a 50 grms.
- c) Con 12 cms. peso total entre 25 a 60 grms. Sin quelípedos entre 20 a 40 grms.
- d) Con 11 cms. peso total entre 20 a 45 grms. Sin quelípedos entre 15 a 30 grms.
- e) Con 10 cms. peso total entre 15 a 35 grms. Sin quelípedos entre 10 a 25 grms.
- f) Con 9 cms. peso total entre 10 a 25 grms. Sin quelípedos entre 10 a 20 grms.
- g) Con 8 cms. peso total entre 10 a 20 grms. Sin quelípedos entre 5 a 15 grms.
- h) Con 7 cms. peso total entre 5 a 10 grms. Sin quelípedos entre 5 a 8 grms.

El peso de los quelípedos correspondiente a camarones con tallas menores de 7 cms. es casi insignificante; salvo el caso del camarón llamado chirire (por los pescadores de Camaná), cuyo cuerpo envejecido no ha alcanzado crecer más de 6 cms. y no obstante sus quelípedos llegan a pesar un promedio de 5 grms. Asimismo el camarón hembra tiene quelípedos simétricos con pesos menores de 5 grms. La hembra no desarrolla más de 10 cms. y fecunda desde cuando tiene 3.5 cms. de talla. La disminución en la población de camarones en nuestros rios, se encuentra influenciada por las siguientes causas:

- a) La captura ilimitada e indiscriminada en tamaño y sexo.
- b) La pobreza de aguas en nuestros rios de la costa, por ser cada vez mejor aprovechada para la agricultura.
- c) La descarga de relaves e insecticidas a los mencionados rios.
- d) A los depredadores; entre las aves tenemos: la gaviota gris (*Larus modestus*), la gaviota blanca (*Larus dominicanus*), etc. Entre los peces: el pejerrey (*Basilichthys archeus*), la trucha arco iris (*Salmo irideus*). Entre los mamíferos: el gato marino o chingungo (*Icteria felina*).

Por ser nuestro *C. caementarius*, una especie muy solicitada en los mercados por su sabor exquisito y además, económicamente bien cotizado, ha despertado en muchas personas el interés de fomentar la crianza de este crustáceo mediante instalaciones o criaderos adecuados. Según bibliografías, este tipo de crianza se encuentra avanza-

do en el Japón (granja de camarones en Aio e Hishima), el camarón que cultivan es el *Penaeus duorarum*, cuyo pionero en el cultivo es el Dr. Motosaku Fujinaga, Biólogo japonés que ha desarrollado métodos para cultivar el crustáceo en sentido verdadero, criándolos desde el huevo hasta tamaños comerciales en períodos de 6 a 10 meses.

Para la referida finalidad en el Perú, es importante que se conozca algo más sobre el ciclo biológico del camarón (*Cryphiops Camentarius*) y los problemas que podrían encontrarse en la crianza.

Por lo cual creo conveniente hacer una breve mención de los principales aspectos de la vida del citado crustáceo, como:

1. La evolución de la larva
2. El crecimiento
3. El canibalismo
4. La alimentación
5. La migración

1. La evolución de las larvas del camarón.— Tienen lugar en el mar, parece ser que su principal zona de evolución se encuentra próxima a la desembocadura de los ríos; ahí la larva debe hallar alimentos apropiados y condiciones físico-químicas del agua en proporción adecuada.

Según observaciones, el camarón hembra cuando se encuentra fecunda, regresa al mar y una vez que está libre de ovas remonta nuevamente al río con la misma capacidad que tuvo para superar los obstáculos cuando vino a favor de la corriente.

También, se ha encontrado hembras con ovas próximas a eclosionar en lugares alejados de la desembocadura del río (y de la Albufera de Medio Mundo); lo que indica que también se produce la eclosión en agua dulce y que las larvas son arrastradas por la corriente hacia el mar.

En la Estación de Pesquería de Camaná, se ha llevado a cabo en diferentes oportunidades experiencias de crianza de larvas en acuarios y estanques, con variación de Temperaturas (regularmente de 18°C a 23°C), renovación constante de agua (dulce y salada), diferentes alimentos, etc. habiendo logrado que vivieran hasta 4 días.

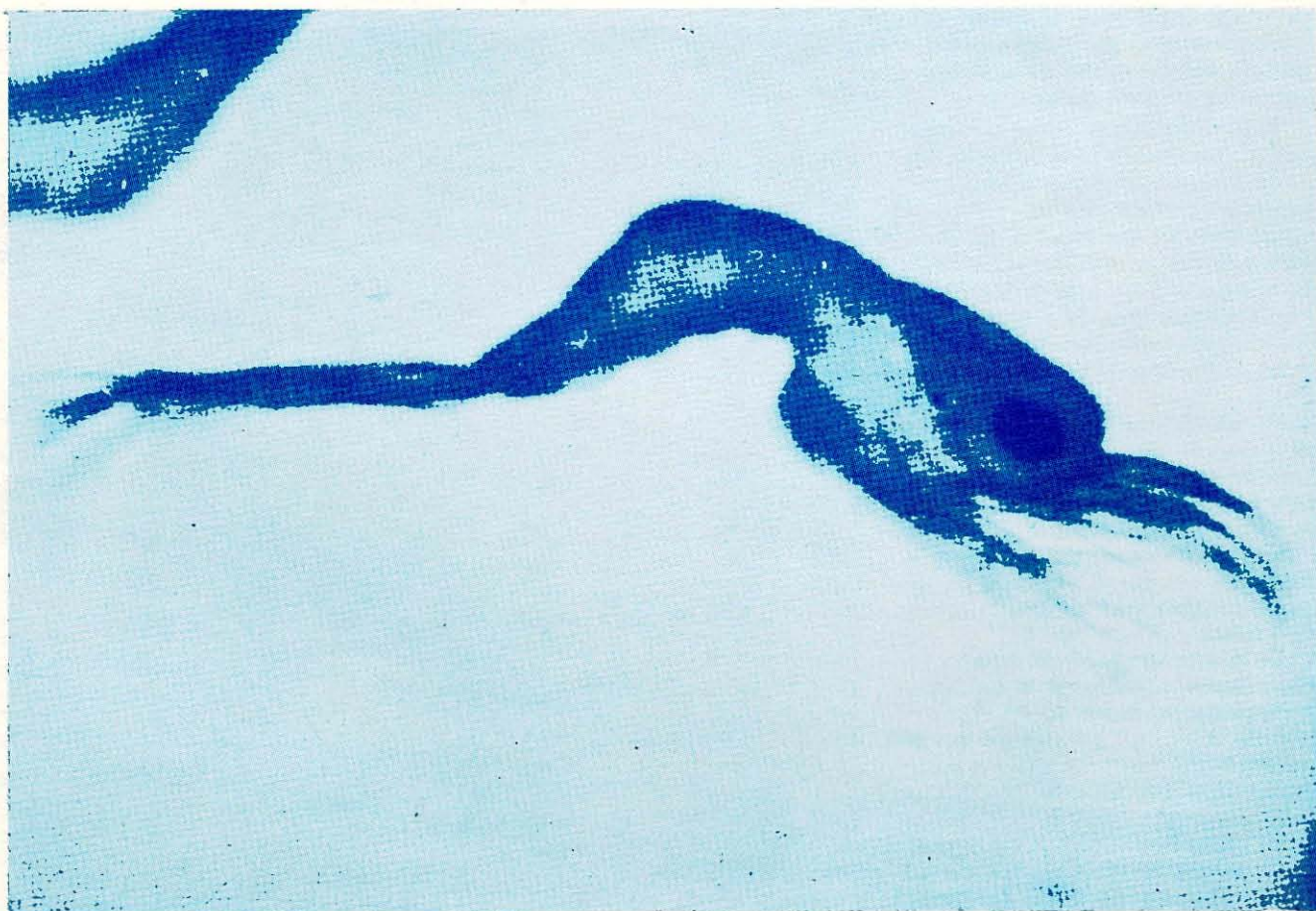
Parece que la falta de sales o capacidad de absorción de sales y alimentos apropiados sean las causas de su muerte, ya que constantemente muda la larva, quedando sin fuerzas para salir de su vieja cubierta, por lo que le dificulta seguir nadando, hundiéndose al fondo donde mueren.

Al respecto de la evolución de la larva, el Dr. Motosaku Fujinaga, manifiesta que el factor principal en esta etapa es la alimentación.

2. El crecimiento.— En estanques y acuarios siempre se ha manifestado retardado y variable el crecimiento del camarón como podemos apreciar en las siguientes experiencias realizadas en la Estación de Pesquería de Camaná:

- a) Del 14 de agosto de 1970 al 19 de diciembre de 1970, en un acuario con 50 litros de agua renovable y alimentación a base de harina de pescado; 4 camarones de 3 centímetros de talla cada uno, solo lograron crecer: 6, 5, 3 y 3 milímetros respectivamente. Pocos días después de la referida fecha, murieron uno a continuación del otro.
- b) Del 20 de febrero de 1970 al 9 de mayo de 1970, en un estanque con capacidad de 2,500 litros de agua renovable (2 litros por segundo), y con alimento variado (mezcla de harina de pescado con camote y residuos de camal), se experimentó con quince mil pequeños camarones de talla máxima 2 cms. Habiéndose obtenido los siguientes resultados:

1. La cantidad inicial de camarones, disminuyó en 30% o aproxi-



madamente.

2. La máxima talla registrada alcanzó a 4 cms.
 3. En un promedio del 40% del camarón encontrado no se observó crecimiento considerable.
- c) Del 19 de Mayo al 6 de setiembre de 1970, en estanque de paredes y fondo de concreto, con medida y características igual al anterior, con un estimado de 7 mil camarones de 2 cms. de talla, a los cuales se les proporcionó una alimentación a base de residuos de camal; se obtuvo resultados similares a la experiencia anterior.
- d) Del 6 de setiembre al 9 de diciembre de 1970; en estanque de concreto con características y condiciones de crianza que el de la experiencia anterior "c", se experimentó el crecimiento de 5 mil camarones de 2 cms. de talla. Los resultados fueron similares a las pruebas realizadas.

El poco crecimiento del camarón que se obtuvo en los criaderos de concreto de la mencionada Estación Pesquera, no fué uniforme, por que incluso muchos de ellos permanecieron por más de tres meses con la talla inicial (2 cms.). Se ha observado que este animal necesita esparcimiento para el desarrollo normal de su cuerpo, ya que al final de cada experiencia se notó que estos pequeños camarones tenían sus quelípedos cortos y abultados (similar al adulto), parecía que el camarón había envejecido prematuramente.

El *C. camentarius*, tiene la particularidad de acercarse a las orillas en busca de aguas someras para mudar y evidentemente cada ledysis representa crecimiento de sus órganos. La abundancia de caparazones correspondiente en especial a camarones de tamaño no comercial (menores de 7 cms.), hallados en lugares estratégicos en el río Camaná, próximos a la desembocadura (entre 3 hasta 15 Kms. distantes al mar), demuestran que su crecimiento es acelerado en el medio natural. De acuerdo a las distancias de concentración de mudas encontradas en ese río, se estima que el promedio de crecimiento sea de un centímetro por mes. En consecuencia, el camarón de 14 mm. alcanza la talla comercial después de 6 meses.

En la Albufera de Medio Mundo, según muestreos realizados, se ha capturado camarones hasta de 14 centímetros de talla y en los ríos del sur se registra como talla generalmente máxima 16 cms. (medidos del rostro a la cola).

En cautiverio el camarón envejeció prematuramente en la experiencia de crianza realizada del 24 de febrero al

21 de octubre de 1970 (8 meses), pues en uno de los estanques de la Estación de Pesquería de Camaná se estableció mil camarones de 2 cms. de talla, lograron solo unos cuantos crecer hasta 6 cms.; observándose en ellos las siguientes características de envejecimiento:

- a) La coloración del caparazón se tornó anaranjado rojizo.
- b) Falta de fuerzas para nadar y caminar, y con dificultad para levantar el quelípedo más desarrollado.
- c) Pierden sensibilidad, volviéndose ciegos.
- d) Enflaquecimiento total.

Similares características presentaron camarones adultos traídos del río, después de un corto tiempo que permanecieron en cautiverio.

La regeneración de los apéndices, también ha sido observada. Según la experiencia realizada del 28 de setiembre de 1971 al 20 de octubre de ese año un camarón hembra regenerará una de sus patas en 22 días.

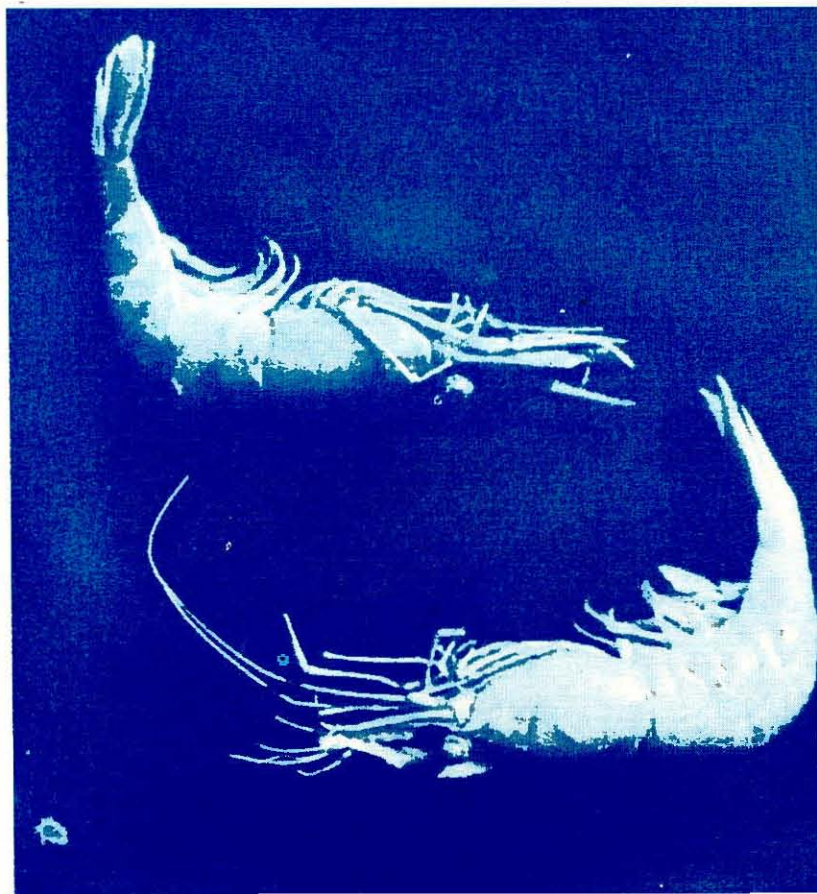
3. Canibalismo.— En cautiverio se manifiesta el instinto de ser comidos unos a otros, ocurriendo siempre cuando uno de ellos muda y hallándose indefenso y sin refugio, es atacado por los camarones que están más cerca de él.

Cuando el 30 de octubre de 1971 con la finalidad de observar el canibalismo, se depositaron 100 camarones con tallas mayores de 7 cms. en el estanque de la Estación Pesquera mencionada; sucediendo lo siguiente:

- a) Después de la primera semana los crustáceos vivieron cautivos, en cantidad y variedad de alimentos fueron devorados dos de ellos (quedó cabeza y patas).
- b) Después de la segunda semana, fueron encontrados cuatro camarones menos.
- c) En la tercera semana el canibalismo fué de cinco camarones.
- d) Y en la cuarta semana, el canibalismo fué de tres camarones.

De acuerdo a los exámenes de contenido estomacal, hechos en camarones de río, como los que viven en la Albufera de Medio Mundo, se han encontrado restos de camarones, lo que significa que el canibalismo también manifiesta en aguas libres. En consecuencia, es dudoso que la falta de alimento sea la única causa por la que destruyen unos a otros; podría también ser, la deficiencia de algunas sales que requiere su cuerpo.

4. Alimentación.— El principal alimento del camarón (juveniles y adultos), consiste en detritos animales



getales que los buscan principalmente de noche.

El *C. caementarius*, muchas veces vive enterrándose o escondiéndose en huecos debajo de piedras, etc. del cuerpo de agua donde habitan. El año 1971 en la Albufera de Medio Mundo, parcialmente desapareció de sus orillas, desde mayo a julio, notándose en el mes de agosto camarones en las compuertas, canales y pozas; generalmente eran hembras cargadas de huevos y acompañadas de camarones machos. La mencionada Albufera tiene fondo fangosos, siendo por tanto, la alimentación del camarón de detritos vegetales.

También se ha comprobado, que el camarón viviendo en cautiverio consume todo tipo de carne y en especial pescado cortado como: liza (*mungil* sp) y anchoveta (*Engraulis ringieris*).

5. La Migración.— Generalmente se observa a los camarones migrando en determinadas direcciones, que pueden ser:

- a) De mar a río y viceversa.
- b) De profundidad a orilla y viceversa.

a) El desplazamiento migratorio de mar a río, lo hacen cuando las larvas convertidas en pequeños camarones, salen del mar en busca de aguas menos salobres y alimento apropiado.

En el río Majes—Camaná, el *C. caementarius* llega a migrar aproximadamente hasta 1,100 metros sobre el nivel del mar, donde se forma el citado río por sus principales afluentes: Anclama-yo y Colca.

Esta migración, también la realizan las hembras después que han efectuado el respectivo desove,

cerca o en la desembocadura del río. El desplazamiento ascendente coincide en los meses de otoño y su regreso al mar cargadas de ovas en el verano, cuando el volumen de agua de los ríos aumenta.

- b) La migración de profundidad a orilla se produce cuando el camarón está en condiciones de cambiar de caparazón; según se deduce por las mudas halladas en orillas de ríos y de las pequeñas islas del río Camaná.

En la Albufera de Medio Mundo se ha observado que en ciertas épocas del año, el camarón tiende a enterrarse en el lodo. Asimismo, hay temporadas que en regular concentración se les encuentra camuflados entre la vegetación como también en huecos de las orillas.

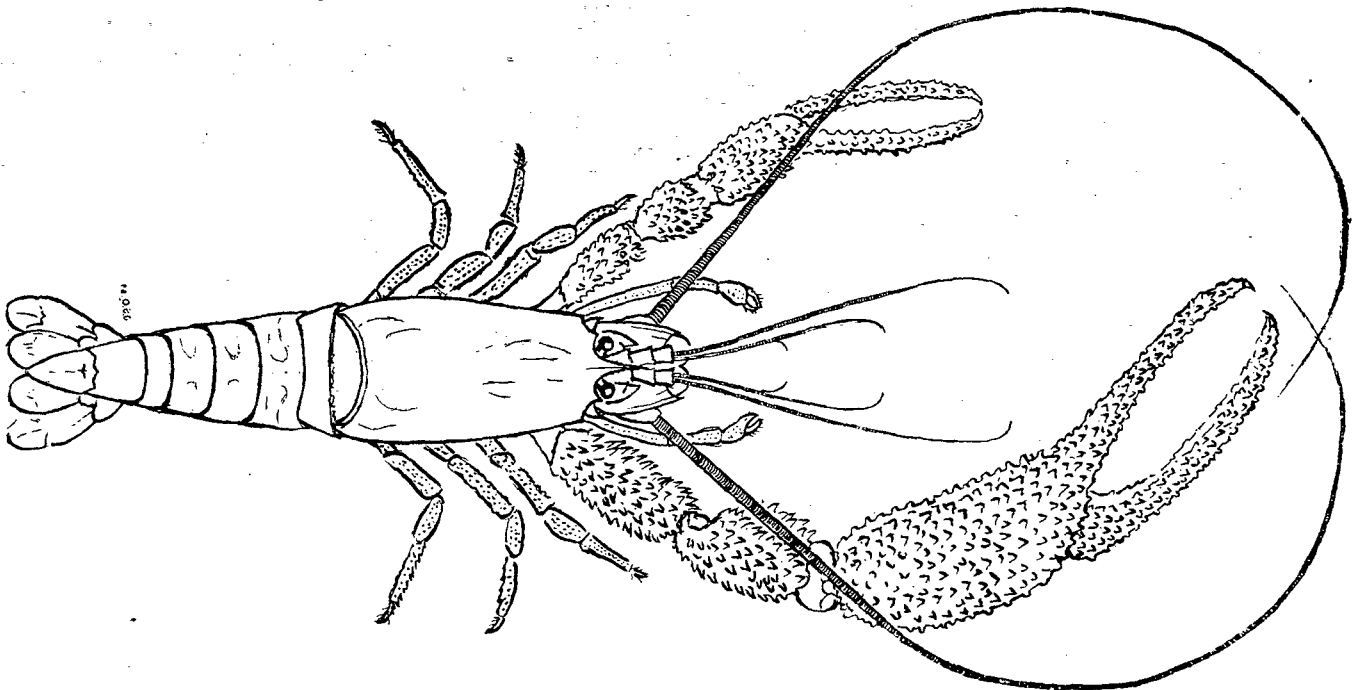


Fig. 1.—Dibujo esquemático del camarón de río *Cryphios caementarius* (Molina). Ejemplar macho.