



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

**BOLETIN** Vol. 3  
No. 5

---

ESTUDIO DEL CAMARON EN EL PERU

1975 - 1976

Moisés Viacava C.

Ricardo Aitken S.

Jorge Llanos U.

CALLAO-PERU, 1978

**PERSONAL PARTICIPANTE EN EL PROYECTO**

Blgo. Moisés Viacava C.	Jefe
Blgo. Pesq. Ricardo Aitken S.	Alternó
Blgo. Pesq. Jorge Llanos U.	Asistente
Srta. Midia Yarlequé S.	Secretaria
Srta. Camen Vines C.	Auxiliar de Contabilidad
Sr. José Briceño R.	Chofer-Ayudante de Campo

© Instituto del Mar del Perú.  
Esquina Gamarra y General Valle s/n.  
Teléfono 297630  
Apartado postal 22  
Callao, PERU.

Hecho el depósito de ley.  
Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los  
de traducción.

Impreso en el Perú  
Abril S.R.L.  
General Vivanco 739 - Pueblo Libre  
Télf.: 625863

Deposición editorial: Pedro A. Rodríguez Vidal  
INTERNATIONALS Center for the Registration of Sedata

# ESTUDIO DEL CAMARON EN EL PERU

1975 - 1976

MOISES VIACAVA C., RICARDO AITKEN S. Y JORGE LLANOS U.

Instituto del Mar del Perú, Dirección Ejecutiva de Investigaciones

Pesqueras en Aguas Continentales

(Fotos 1-9 Figuras 10-29 Tablas 1-40 Mapas 1-5)

	Pág.		Pág.
I. Introducción	162	4.3 Reclutamiento	193
II. Material y Métodos	163	4.4 La Población en la comunidad y ecosistema	193
III. Resultados	164	5. Explotación	
1. Identidad	164	5.1 Formas de captura	
2. Distribución	164	5.2 Operaciones de pesca y sus resultados	207
2.1 Total	164	5.3 Comercialización	213
2.2 Diferencial	165	6. Protección y Manejo	214
3. Bionomía y ciclo vital	165	6.1 Medidas regulatorias	214
3.1 Reproducción	165	IV. Conclusiones	217
3.2 Fase Pre-adulta	172	V. Recomendaciones	219
3.3 Fase adulta	173	VI Apéndice	
3.4 Nutrición y crecimiento	175	A. Relación cronológica de los dispositivos legales acerca del camarón de río	220
3.5 Comportamiento	179	B. Reseña de los dispositivos legales referentes al camarón de río	222
4. Población	186	VII. Mapas	226
4.1 Estructura	186	VIII. Bibliografía citada	231
4.2 Abundancia y densidad	193		

## RESUMEN

Como resultado de un estudio de aproximadamente dos años en cinco ríos de la Costa Central y Sur del Perú, se presenta información biológico-pesquera de *Cryphiops caementarius* Molina 1872 (Natantia, Palaemonidae), comprendiendo aspectos de su Distribución, Bionomía y Ciclo Vital, Población, Explotación y de Protección, y Manejo. Se hace una descripción y análisis de cada uno de estos aspectos, así como de las condiciones ambientales presentes en los diferentes ríos estudiados.

En el capítulo de Bionomía y Ciclo Vital se da especial énfasis a los aspectos concernientes a la biología reproductiva. Igualmente se reporta datos de resistencia a algunos factores abióticos, su rol en cuanto a competencia y predación y se expone el patrón general de migración. Se reporta, asimismo, los primeros resultados de aplicación de corriente eléctrica con miras a su utilización como método de evaluación directa.

## ABSTRACT

This is a biological-fishery information of *Cryphiops caementarius* Molina 1872 (Natantia, Palaemonidae) comprehending distribution, bionomy, vital cycle, population, exploitation, protection and management aspects, as a result of a study of approximately two years in five rivers of the central and southern coast of Perú.

In the Bionomy and Vital Cycle Chapter, there is an especial emphasis placed on the aspects concerning reproductive biology. Also it reports resistance data to some abiotic factors, its roll with reference to competence and predation and exposes the general pattern of migration. It also reports the first application results of electrical current with a view to its utilization like a direct evaluation method.

With reference to Population, it presents an structure by sex and size and the principal morphometric relations of the specie.

En cuanto a Población, se presenta datos de su estructura por sexos y por tallas y las principales relaciones morfo-métricas de la especie.

Se hace una tipificación de los ríos estudiados en base a sus características limnológicas principales, encontrándose algunas diferencias notables entre los ríos Pativilca y Pisco, por un lado, y Ocoña, Majes y Tambo, por otro, con relación a la abundancia relativa del camarón. Se postula, en tal sentido, que la pendiente, el caudal y el uso del agua son los elementos condicionantes de dicha diferencia.

En el Capítulo de Explotación se hace una descripción detallada de las diversas modalidades de captura del camarón y se consignan datos estimativos de esfuerzo e intensidad de pesca así como de volúmenes de extracción.

En cuanto a Protección y Manejo, se hace una reseña de los dispositivos existentes tendentes a la preservación del recurso y se efectúa un somero análisis de las medidas regulatorias y de su aplicación.

## I. INTRODUCCION

El camarón de río constituye el principal recurso de los ríos de la vertiente occidental, cuya pesquería se efectúa desde tiempos inmemoriales. El registro de esta actividad se ve en los huacos de las culturas costeñas como Mochica, Chimú y Chincha entre los más importantes, donde se representa al camarón y algunas de sus formas de captura.

La actividad pesquera sobre este recurso ha ido en aumento con el correr del tiempo alcanzando en los últimos años un nivel tal que le confiere una importancia socio-económica excepcional en el área de su influencia.

En forma general el término "camarón de río" involucra a especies de los géneros *Cryphiops*, *Macrobrachium*, *Pa-laemon* y *Atya*; sin embargo, la pesquería se sustenta, principalmente en la especie *Cryphiops caementarius* (Molina 1972) y minoritariamente en varias especies del género *Macrobrachium*.

El incremento de la pesquería hizo necesaria su legislación con la finalidad de proteger al recurso, hecho que tiene sus primeros registros en la época colonial, encontrándose en el *Libro de los Cabildos* una ordenanza que data del Siglo XVII, la que prohíbe la realización de "secas" para capturar el camarón. La necesidad de legislar sobre bases técnico-científicas motivó la realización de estudios acerca de la especie, siendo así que a partir del año 1950 comenzaron a realizarse estudios al respecto. A 1975 se tenían efectuados 34 trabajos acerca de *Cryphiops caementarius*, los que en su mayoría son preliminares y cualitativos, teniendo el común denominador de ser aislados y no sistematizados, dando lugar a un conocimiento parcial y muy limitado de la especie, considerándolo como recurso.

En consecuencia, el panorama encontrado en 1975 correspondía a una pesquería con un lento incremento en el

It makes a tipification of the studied rivers in base to its principal limnological characteristics finding some notable differences between Pativilca and Pisco rivers, by one side, and Ocoña, Majes and Tambo rivers, by the other, in relation with the relative abundance of the shrimp. It is supposed, in this sense, that the pendant, caudal and the use of water are the conditional elements of this difference.

In the Exploitation Chapter it makes a detailed description about the different modalities of shrimp capture and consigns effort estimates and fish intensity data, as well as the extraction volume.

In regard to the Protection and Management, a brief description of the existing laws tending to the resource preservation and a brief analysis of the regulators measurements and its application is made.

esfuerzo de pesca y disminución en los volúmenes de captura total en los últimos años, lo que determinaba una situación socio-económica crítica y un conocimiento fraccionado del recurso.

Este diagnóstico recomendaba la necesidad de establecer los parámetros científicos del camarón de río, para lo cual el Ministerio de Pesquería y el Instituto del Mar suscribieron un Convenio encargándose a éste la realización del estudio.

Este documento contiene los resultados logrados en base al trabajo desarrollado durante los años 1975 y 1976 sobre los aspectos de biología, ecología y explotación, así como de Protección y Manejo del recurso como primera etapa de la investigación.

Dichos resultados constituyen la base científica que posibilitan iniciar las experiencias de crianza en cautividad de *Cryphiops caementarius* con mayores probabilidades de éxito, así como desarrollar un sistema de evaluación permanente del recurso para conducir su explotación en forma racional.

Los autores expresan su agradecimiento al personal técnico de la Estación Pesquera de Camaná, Dependencia de la Oficina Regional de Pesquería-III de Arequipa, por el apoyo brindado en la obtención de los datos de campo; al Bachiller en Estadística Sr. Guillermo Cornejo A. del IMARPE, por el asesoramiento en el tratamiento estadístico de los datos, y a todas aquellas personas e Instituciones que en una u otra forma han contribuido a la realización del presente estudio.

Finalmente, nuestro reconocimiento póstumo al Sr. Alberto Flores A., compañero de trabajo lamentablemente desaparecido durante la ejecución del estudio.

## II. MATERIAL Y METODOS

El ámbito de trabajo del presente estudio lo constituyen los ríos Pativilca, Pisco, Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, ubicados en los departamentos de Lima e Ica los dos primeros; y en el de Arequipa los tres últimos.

La elección de estos ríos se hizo en base a la información obtenida en el Conversatorio (IMARPE, 1976) y a la exploración a 16 ríos de la Costa del Perú, considerándose principalmente su importancia relativa en cuanto a nivel de explotación.

En cada uno de los ríos seleccionados se han considerado cuatro rangos altitudinales, teniendo en cuenta la distribución de la especie y el ámbito en que se desarrolla la pesquería. Tales rangos son: I, entre 0 y 150 msnm; II, de 151 a 350; III, de 351 a 750 y; IV, más de 750 msnm.

La obtención del material de estudio se ha efectuado en lugares representativos de cada rango, de acuerdo a la accesibilidad de la zona y a la disponibilidad del recurso. Durante 1975 se realizaron dos viajes de exploración y durante 1976 cuatro de muestreo.

En varios puntos de cada uno de los rangos altitudinales señalados se tomaron muestras de camarón, fauna asociada, plancton, perifiton y de agua para los respectivos análisis.

Las muestras de camarón proceden de las diferentes formas de captura de la pesca comercial, habiéndose muestreado un total de 3,182 ejemplares. De ellos se hicieron registros morfométricos de Longitud Total (LT), longitud cefalotorácica (LC) y peso total (PT), así como de sexo y observaciones de desarrollo gonadal. La longitud total se ha tomado como la distancia entre la punta del rostrum y la punta del telson; la longitud cefalotorácica entre la punta del rostrum y el punto medio del borde posterior del cefalotórax. Ambas medidas fueron tomadas con un calibrador y se expresan en milímetros. El peso se da en gramos y ha sido tomado con una balanza marca Fisher con capacidad máxima de 300 g. y graduada al 0.5 g. Igualmente se consignó la forma de captura, lugar y tiempo de operación, hora del día y resultado de la captura. Posteriormente los ejemplares fueron formalizados y transportados al laboratorio para los respectivos estudios de contenido estomacal e histológico de gónadas.

Las muestras de plancton fueron tomadas con una red estándar de 75 micras de malla, y las de perifiton fueron obtenidas mediante raspado de cantos rodados. Ambos tipos de muestra, preservadas con formol neutralizado al 50/o, fueron analizadas posteriormente en el laboratorio.

La fauna íctica asociada fue obtenida a través de pescas exploratorias y experimentales, utilizándose algunos de los ejemplares capturados para realizar el análisis de su contenido estomacal.

El análisis del agua comprendió la determinación del oxígeno disuelto, anhídrido carbónico libre, pH, alcalinidad fenolftaleínica y total, dureza de calcio, dureza total y con-

ductividad. El oxígeno disuelto fue analizado por el método de Winkler, modificación de Alsterberg para aguas transparentes y con la modificación de la floculación de alumbre para aguas con abundante material suspendido; el pH se determinó con un potenciómetro de campo marca WTW, modelo pH54; la conductividad con un conductímetro marca WTW, modelo LF 54; el CO<sub>2</sub>, la alcalinidad y la dureza fueron determinados titrimétricamente siguiendo los métodos indicados en American Public Health Association.

Asimismo, se han registrado como datos referenciales la temperatura del agua, la velocidad de corriente, tipo de fondo y dirección y velocidad del viento.

El comportamiento en la alimentación, reproducción y respuesta a los estímulos fue estudiado utilizando una batería de 8 acuarios de 168 litros de capacidad, otra de 4 acuarios de 68 y una tercera de 6 acuarios de 6 litros de capacidad. Las experiencias preliminares de sobrevivencia de larvas de camarón obtenidas en laboratorio fueron conducidas en beakers de 250 cc., sin aireación y, cuando se proporcionó nauplios de *Artemia* sp. como alimento, estas fueron obtenidas en Laboratorio. Las diferentes salinidades fueron conseguidas por mezclas de agua dulce y de mar previamente reposada y filtrada. Se hicieron cambios de agua en forma interdiaria y los controles de temperatura y de sobrevivencia fueron hechos diariamente. La salinidad se determinó por el método de Knudsen.

El tratamiento estadístico de los datos biológicos de camarón se hizo mediante la utilización de una calculadora programable HP modelo 9830A, un lector de tarjetas HP modelo 9869 A y un equipo IBM modelo UR.

Como aclaración, es conveniente mencionar que a lo largo del texto se han usado ciertas expresiones, las mismas que, junto con su significado convencional, se detallan a continuación:

Ríos del Norte	=	Ríos Pativilca y Pisco
Ríos del Sur	=	Ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo
ríos arequipeños	=	Zonas con altitudes mayores de 350 m.s.n.m.
Parte alta del río	=	Zona comprendida entre 151 y 350 m.s.n.m.
Parte media del río	=	Zona hasta los 150 m.s.n.m.

Asimismo, muchos de los resultados son referidos a los ríos Majes-Camaná y Pativilca, por considerarlos representativos para los ríos del Sur y del Norte, respectivamente.

En ciertos casos ha sido menester, para una mejor interpretación de los resultados, incluir información correspondiente al año 1977, en cuyo caso se hace la debida aclaración.

### III.- RESULTADOS

#### 1. IDENTIDAD

Teniendo en cuenta que en el Conversatorio (IMARPE, 1976) la identidad de *Cryphiops caementarius* se consideró esclarecida, principalmente en base a los trabajos realizados por Holthuis (HOLTHUIS, 1952) y que los problemas en este sentido se refirieron a la denominada "forma chirire", es sobre este aspecto que ha incidido nuestra investigación de la identidad, sobre lo cual podemos mencionar lo siguiente:

La palabra "chirire" posee diferentes acepciones en los diversos ríos y aun en distintas zonas del mismo río; así, en algunos lugares llaman "chirire" a individuos machos, pequeños, con aspecto de viejos, agresivos (poseen quelas muy desarrolladas y gruesas) y de color rojizo, mientras que en otros lugares son llamados "chirire" todos los individuos machos. Otra versión considera "chirire" a todos los machos que son arrastrados por la creciente del río en época de verano.

La aplicación del resultado hallado nos ha permitido definir que:

- La longitud total hallada de los "chirires" varía entre 44 y 87 mm.
- Su abundancia relativa fue de 2.80/o en la población total estudiada.
- Su distribución altitudinal alcanza los 350 m.s.n.m., correspondiendo el 91.50/o al primer rango altitudinal y el 8.5 restante al segundo.
- La mayor abundancia encontrada corresponde al mes de noviembre (50.70/o) y la de menor abundancia a mayo (7.00/o).
- La abundancia relativa por ríos es de 5.1, 2.6, 2.1 y 1.8 y 0.90/o para los ríos Majes-Camaná, Pativilca, Ocoña, Tambo y Pisco, respectivamente.

En cuanto a su rol ecológico, la información que se posee no es aún suficiente para poder definirlo en forma concreta. Sin embargo, la coincidencia de su mayor abundancia con la de hembras en los meses iniciales del proceso reproductivo y en la misma zona, nos sugiere que juega un rol importante en la reproducción de la especie.

TABLA No. 1 SIEMBRA DE CAMARON (*Cryphiops caementarius*) EN LOS RIOS DEL NORTE DEL PERU, PERIODO 1958 - 1970 (en miles de ejemplares)

Ríos	A ñ o s								TOTAL
	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	
Jequetepeque	—	—	—	—	50	—	—	—	50
Casma	100	400	50	—	50	—	—	50	650
Fortaleza	—	125	—	—	50	50	—	—	225
Pativilca	—	25	—	—	—	50	100	50	225

Fuente: División de Promoción, Ministerio de Agricultura

Dada la polivalencia del término se hizo necesario, en principio, definir al "chirire" de alguna manera que elimine la subjetividad en su identificación. Para ello se ha aplicado la Prueba Estadística del T<sup>2</sup> de Hotelling y la función discriminante multivariable para dos grupos (DAVIES, 1971), en la cual se utilizaron como variables correlacionadas la longitud total, la longitud del cefalotórax y el peso de los individuos, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

- Para F = 18.44401156
- valor que comparado con el F de la tabla da una diferencia altamente significativa al nivel de 0.05
- Coeficiente determinante:
  - Longitud total = -0.212366991
  - Long. cefalotórax = 0.260600431
  - Peso = 0.049233185
- Para Zo = -7.127937 (valor corregido)
- Para centroide 1 (chirires) = -6.2097666
- Para centroide 2 (no chirires) = -7.6078942

Por tanto, cualquier Zo hallado mayor que -7.127937 indicará que el espécimen pertenece al grupo de los "chirires".

#### 2. DISTRIBUCION

##### 2.1. Total

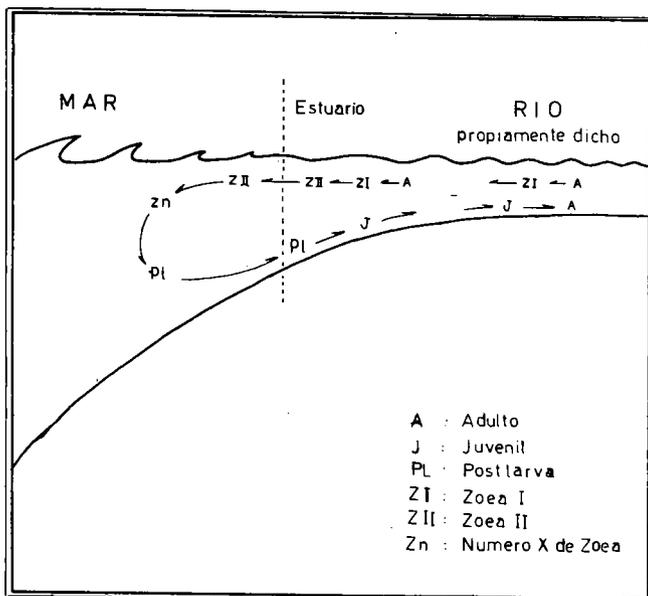
En cuanto al área de distribución total, señalada inicialmente por Holthuis y ampliada posteriormente por Amaya y Guerra (1976) quienes señalan como límite latitudinal norte al río Taymi, y a la variación de este límite en función de las siembras realizadas por los Ministerios de Agricultura primero y Pesquería después, se concluye en lo siguiente:

- No existe alteración de la distribución normal, por efecto de las siembras, de *Cryphiops caementarius* cuando se refiere al límite latitudinal norte, toda vez que Holthuis (2) reporta la existencia de esta especie en la localidad de Pacasmayo (influencia del río Jequetepeque). La ampliación señalada por Amaya y Guerra se explicaría como producto de un mejor trabajo de muestreo y no porque haya habido siembras en el Complejo del río Chancay, cuenca a la cual pertenece el río Taymi (Tabla No. 1).

## 2.2. Diferencial

El patrón general conocido señala la existencia de formas adultas de camarón a lo largo del río y de las formas de desarrollo bien en la parte baja del río (estuario) o en el mar.

Los muestreos practicados a lo largo del río y la porción de mar adyacente a la desembocadura, permiten definir que la distribución diferencial del camarón está influenciada, entre otros, por los movimientos migratorios que éstos realizan. Sin embargo, es posible reconocer zonas en el río y el mar colindante en que cada estado de desarrollo tiene un asentamiento más o menos establecido, el mismo que se plantea a continuación:



En este esquema es necesario señalar:

- No se considera épocas ni delimitación precisa de los tres tipos de ambiente mencionados.
- Los datos a la derecha de la línea punteada están basados en un buen número de observaciones en el campo y experiencias en el laboratorio que permiten asumir un alto grado de confiabilidad. Los datos a la izquierda de la mencionada línea, a pesar de derivarse de observaciones en campo y laboratorio, requieren de confirmación.
- Las flechas indican el flujo migratorio de los camarones. Según este planteamiento se concluye lo siguiente:
  - En el río propiamente dicho se localizan los adultos, juveniles y, eventualmente, zoeas I.
  - En la zona estuarial se encuentran adultos, juveniles, post-larvas y zoeas II. Las post-larvas y juveniles son los protagonistas de la migración mar-río.
  - En el mar se encontrarían los estadios intermedios entre zoea II y post-larvas, desconociéndose el número exacto de zoeas en el ciclo evolutivo.
  - Las post-larvas consideradas para la zona de estuario y para el mar serían de diferentes sub-estadio.

En cuanto a la distribución diferencial transversal, se confirma lo mencionado en el Conversatorio, según lo cual los adultos están localizados en zonas de mayor profundidad que casi siempre se encuentran en la parte central del cauce, mientras que los juveniles están en zonas someras del río las que generalmente corresponden a las orillas. A este patrón general cabe añadir que existe una estratificación de tallas para los individuos adultos en relación a la profundidad, encontrándose de esta forma los ejemplares de mayor talla en las zonas más profundas y los de menor talla en zonas someras colindantes con la zona de ubicación de los juveniles.

## 3. BIONOMIA Y CICLO VITAL

### 3.1. Reproducción.

#### 3.1.1. Sexualidad

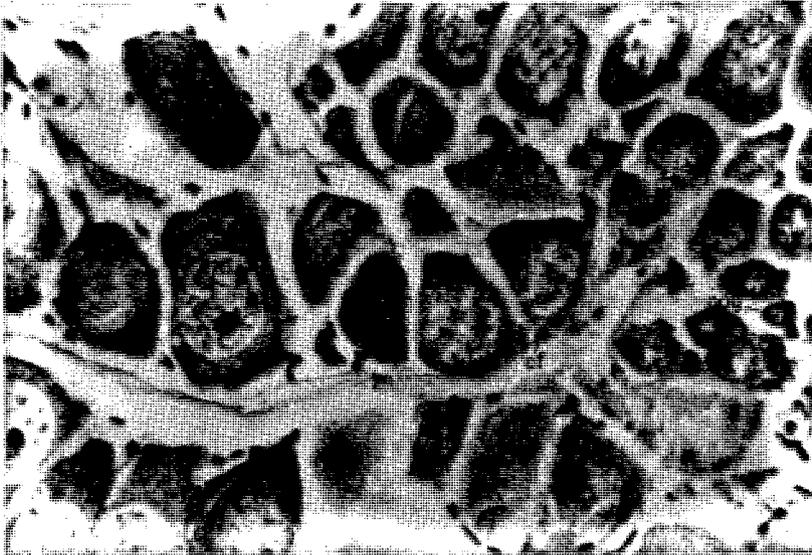
Se ha constatado la inexistencia de individuos hermafroditas e intersexos en los ríos en estudio, presentándose por lo tanto *Cryphiops caementarius* como una especie heterossexual.

Acerca del ya conocido dimorfismo sexual, basado principalmente en el mayor desarrollo de uno de los pereópodos del segundo par en los machos, hemos estimado un 0.90% de hembras con dicho segundo par desiguales y 0.70% de machos con estos apéndices iguales. Sin embargo, este fenómeno no implica ninguna modificación en las otras características sexuales, ya sean estas externas o internas. Probablemente dicha situación, entre otras, es la que ha originado la creencia de que exista reversión sexual en *Cryphiops caementarius*.

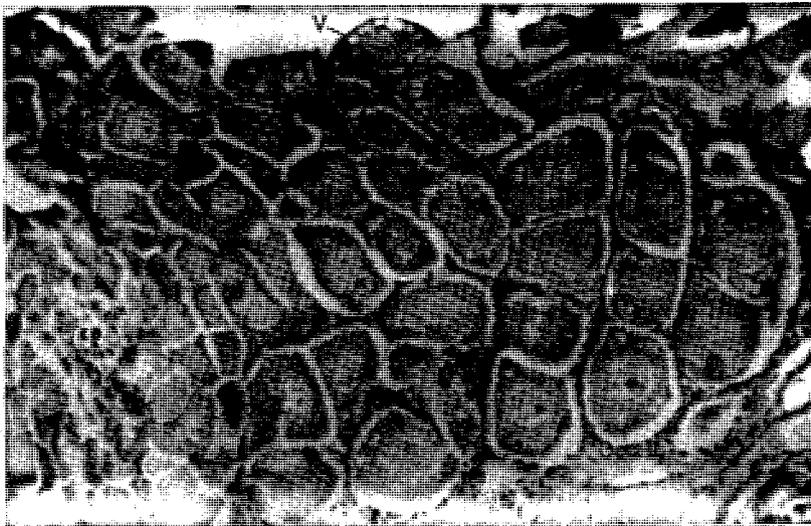
Aunque no estrictamente relacionado con este aspecto, podemos mencionar que el desarrollo de uno de los pereópodos del segundo par en los machos se da al azar, según se ha determinado por la prueba del Ji cuadrado ( $p=0.05$ ).

#### 3.1.2. Madurez

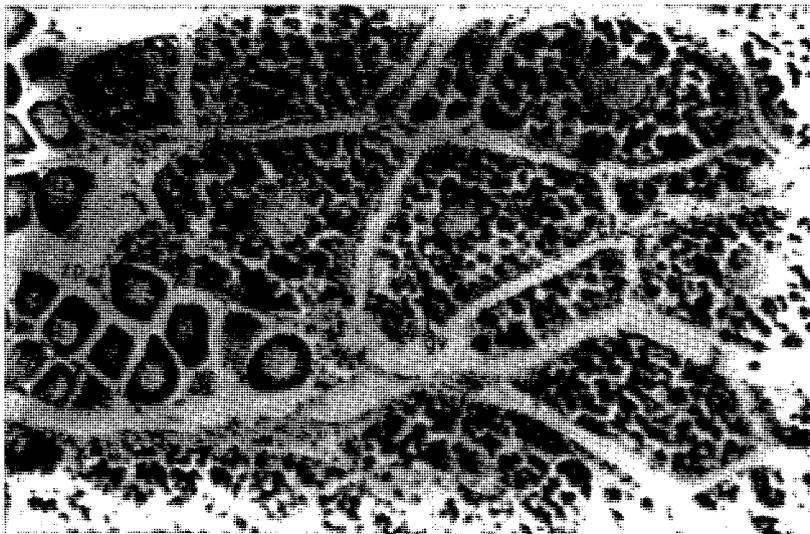
Con ejemplares procedentes de los muestreos efectuados en el río Majes-Camaná se ha hecho un estudio histológico de las gónadas (Pérez et al., 1977) que ha permitido elaborar una escala de madurez tanto para hembras como para machos, aunque esta última con carácter tentativo, las cuales se proponen a continuación (Figuras 1 al 9):



**Fig. 1.** Sección transversal de ovario (400 x). Estadio I: INMADURO, fase de proliferación oocítica.  
 cf: células foliculares.  
 oog: oogonias  
 N: núcleo  
 n: nucleolo.



**Fig. 2.** Sección transversal de ovario (100 x). Estadio II: MADURACION INCIPIENTE.  
 Ooc. I: oocito en estadio I  
 Ooc. II: oocito en estadio II  
 cf: células foliculares  
 V: vacuolas  
 zp: zona de proliferación.



**Fig. 3.** Sección transversal de ovario (250 x). Estadio III: MADURACION INTERMEDIA (Oocitos III)  
 N: núcleo  
 gv: gránulos de vitelo  
 zp: zona de proliferación.

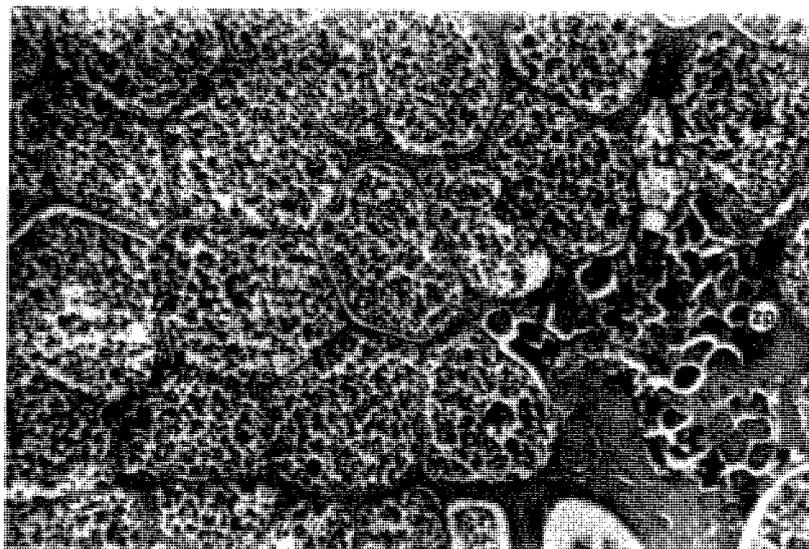


Fig. 4. Sección transversal del ovario; porción central (200 x). Estadio IV: MADURACION AVANZADA. (Oocitos IV)  
zp: zona de proliferación.



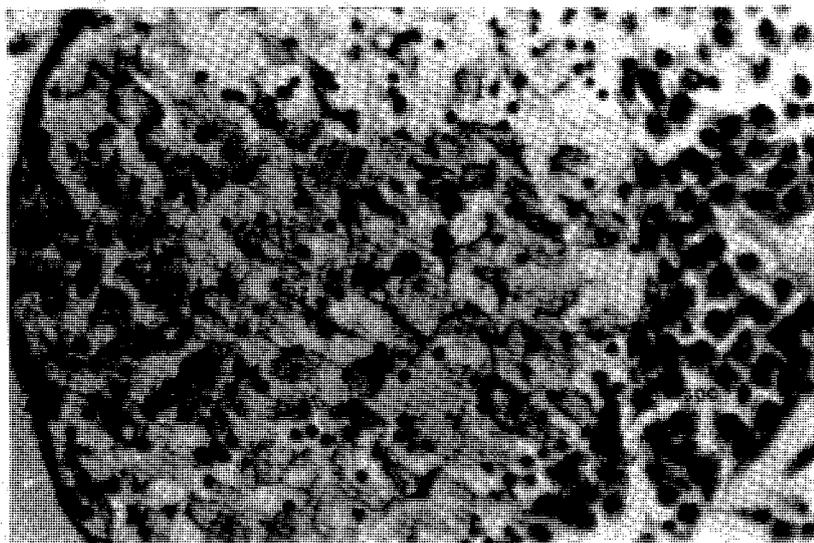
Fig. 5. Sección transversal del ovario; porción periférica (40 x). Estadio V: POST DESOVE.  
Ooc.r: Oocito residual.  
fv: folículo vacío.



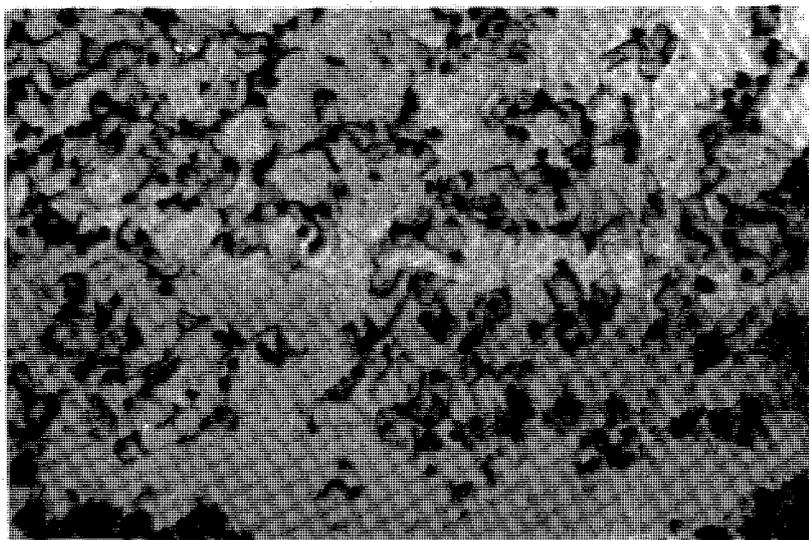
Fig. 6. Testículo y espermiductos con espermatozoides (40 x)  
ts: túbulos espermáticos.  
Es: espermiductos.



**Fig. 7.** Túbulos espermáticos (100 x)  
Lt: luz tubular con espermatozoides.  
zb: zona basal con espermato-citos.



**Fig. 8.** Túbulo espermático (400 x)  
Spz: espermatozoides.  
Spc: espermato-citos.



**Fig. 9.** Espermatozoides (400 x)

## HEMBRAS

- a. (Fig. 1) **INMADUREZ.**— Ovario muy reducido, ubicado por debajo del seno pericárdico; de color blanquecino o cremoso. Activa producción oocítica a partir de la zona de proliferación. Oocitos en estadio I y algunos en estadio II.
- b. (Fig. 2) **MADURACION INCIPIENTE.**— Ovario ligeramente desarrollado, sobresale anteriormente por delante del corazón, color amarillento cremoso a anaranjado claro. Activa proliferación oocítica. Predominio de oocitos II y presencia de los primeros oocitos en estadio III.
- c. (Fig. 3) **MADURACION INTERMEDIA.**— Ovario bastante desarrollado alcanzando aproximadamente las 3/4 partes del cefalotórax; color anaranjado intenso. La producción oocítica se ha detenido observándose en la zona de proliferación oocitos I y II. Los oocitos III ocupan completamente el ovario.
- d. (Fig. 4) **MADURACION AVANZADA.**— El ovario es una gran masa de color rojo que ocupa casi por completo la parte dorsal del cefalotórax hasta el nacimiento del rostrum. Los oocitos IV completamente maduros están listos para la ovulación.
- e. (Fig. 5) **POST-DESOLVE.**— El ovario de las hembras recién ovuladas es muy reducido, flácido y de color blanco-cremoso. La zona de proliferación reducida y desubicada, presenta oocitos en desorden. Se observa también grandes espacios vacíos y algunos oocitos maduros residuales.

## MACHOS (FIGS. 6, 7, 8 y 9)

- a. **ESTADIO I.**— Corresponde a la producción de las primeras generaciones de espermatozoides. El testículo es pequeño pero consistente y bien formado de color blanquecino; los gonoductos delgados de color blanquecino, con espermatozoides en las ampollas terminales.
- b. **ESTADIO II.**— El testículo es medianamente desarrollado, consistente y de color lechoso; los espermiductos son

bien visibles, alargados y engrosados, siendo ya notorio el enrollamiento típico cerca a su nacimiento.

- c. **ESTADIO III.**— El testículo es muy desarrollado y engrosado, de color blanco-lechoso, sobresale muy por delante del corazón; los espermiductos están sumamente desarrollados, engrosados y enrollados. En este estadio, el testículo puede presentarse muy pequeño, debido a que, cubierta la capacidad de almacenamiento de los espermiductos, se detiene la espermatogénesis.
- d. **ESTADIO IV.**— Corresponde al período post-reproductivo. Se caracteriza porque el testículo es muy pequeño, flácido, transparente, aplanado y sin forma bien definida; histológicamente se verifica que estas características corresponden a la desorganización, sin producción de espermatozoides. Los espermiductos delgadísimos y flácidos son difíciles de visualizar por estar totalmente vacíos y aplanados.

En cuanto al "apex masculina", se comprobó que éste es en los adultos un carácter permanente y que no guarda ninguna relación con los estadios de maduración testicular.

El mismo estudio histológico, y correlacionándolo con los meses en que se ha muestreado (Fig. 10) nos ha permitido observar que el porcentaje de hembras con ovario inmaduro se encuentra bastante elevado en el mes de marzo, siendo en cambio bajo en los meses de mayo y julio para luego elevarse ligeramente en noviembre. Hembras con ovario en madurez incipiente no se encontró en marzo pero sí en los meses de mayo, julio y noviembre en porcentajes más o menos altos y aproximadamente iguales. Hembras en estado de madurez intermedia se encontró en los cuatro meses muestreados y el número de ocurrencia es similar para los cuatro meses pero el porcentaje es mayor en julio y menor en mayo. En marzo y mayo no se encontraron hembras con ovario en estado de madurez avanzada pero sí en julio y noviembre en porcentajes iguales. Hembras con ovario des-

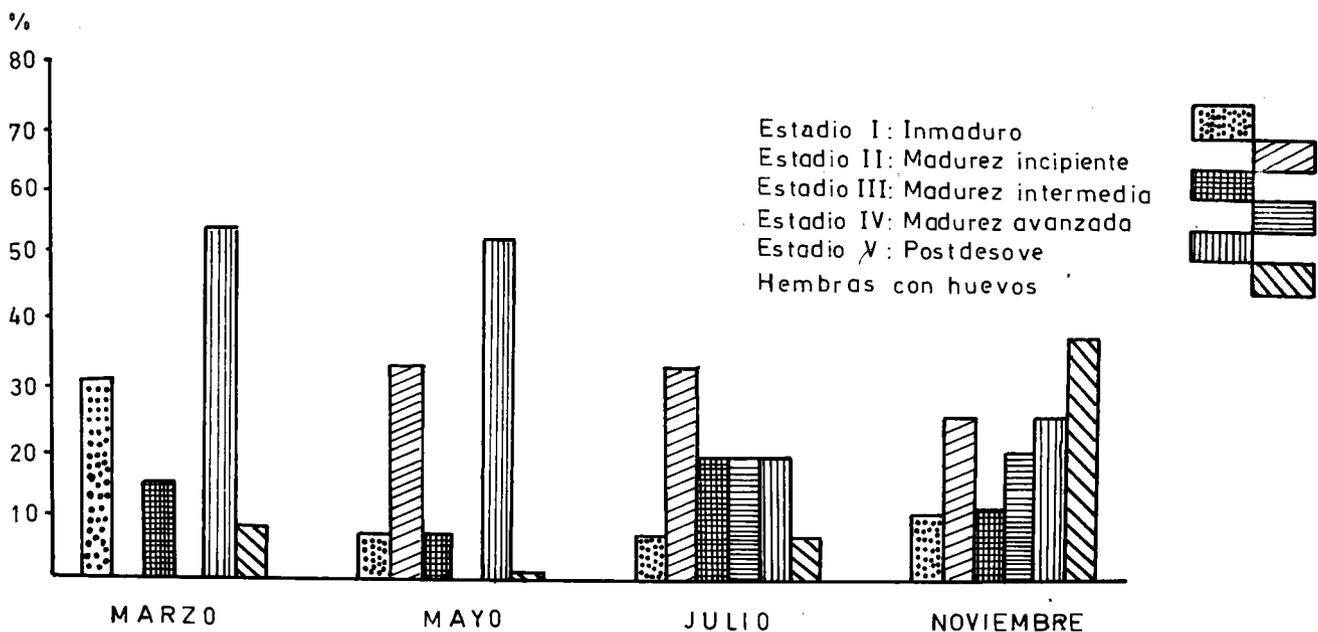


Fig. 10 Distribución porcentual de los estadios de maduración ovárica en *C. caementarius*. Río Majes-Camaná (1976).

gastado o desovadas se presentaron en marzo, mayo, julio y noviembre; los porcentajes son elevados en marzo y mayo.

Según lo anotado, existe desove a lo largo de todo el año, con un máximo entre los meses de noviembre y febrero-marzo. Sin embargo, la definición de esto, así como el tiempo de recuperación del ovario entre dos desoves consecutivos, son aspectos que se dilucidarán posteriormente.

### 3.1.3 Apareamiento

Nuestras observaciones nos permiten afirmar que el comportamiento reproductivo de *Cryphiops caementarius* es de tipo polígamo, tanto en condiciones naturales como en cautividad.

El proceso del apareamiento, observado en laboratorio, consta de las siguientes fases:

- a. Cortejo pre-nupcial. El macho rodea una hembra y la va cercando hacia un lugar protegido del acuario, hasta colocarse a su lado sujetándola con ayuda del segundo par de periópodos. El cortejo continúa, situándose el macho sobre la hembra y frotando con su primer par de periópodos el cefalotórax de ésta y siempre tratando de evitar su fuga. Paulatinamente el macho va haciendo que la hembra se apoye lateralmente sobre el fondo; en este momento el macho, siempre sobre ella, se sitúa en forma oblicua.
- b. Muda pre-apareamiento. La hembra, aún apoyada sobre el fondo, con un movimiento brusco se despoja rápidamente de su caparazón.
- c. Apareamiento propiamente dicho.— El macho en este instante con ayuda del primer par de periópodos coloca a la hembra en posición decúbito-dorsal y se coloca oblicuamente sobre ella de tal modo que las porciones posteriores ventrales del cefalotórax quedan en contacto; es en este instante en que el macho con un movimiento brusco del abdomen eyacula sobre la hembra.
- d. Ingestión de la exuvia y cuidado de la hembra.— Producida la impregnación el macho procede a ingerir porciones del caparazón expulsado, mientras que al mismo tiempo cuida a la hembra, protegiéndola con sus periópodos. Esta etapa tiene una duración promedio de 5 minutos.

Las etapas b y c del proceso tienen una duración de escasos segundos y la c de 5 minutos. La duración total del proceso es de 25 minutos en promedio.

De lo observado se concluye asimismo que en el caso de *C. caementarius* no hay cópula porque no hay órganos copuladores. El esperma es eyaculado como formaciones que se asemejan a espermatozoides, las mismas que funcionalmente no pueden considerarse como tales, al no existir en la hembra una espermateca definida que los albergue. Dichas formaciones son colocadas entre el quinto y tercer coxópodos de la hembra.

### 3.1.4. Ovulación y Fertilización.

Por lo expresado en el ítem anterior, la fertilización es externa y se produciría durante el pasaje de los óvulos junto a la masa de espermatozoides en su salida de los gonoporos.

Por observaciones en laboratorio se descarta la posibilidad de que puedan existir varias fertilizaciones sin la intervención del macho para cada una de ellas; más aún, por el estudio histológico de gónadas se encontró que la ovulación es de carácter total. Se ha observado en acuarios ovulaciones ocurridas en hembras no apareadas, en cuyo caso se produce la degeneración de los óvulos en los pléopodos de la hembra, entre el cuarto y quinto día posteriores a dicho fenómeno. Después los óvulos son eliminados de la cámara incubatriz.

Cuando la hembra ha sido impregnada, la ovulación se produce dentro de las siguientes 24 horas, mayormente durante la noche y mientras el caparazón permanece aún blando. El proceso observado en una oportunidad durante el día tuvo una duración de alrededor de 5 minutos.

A nivel general, para todos los ríos muestrados, durante todo el año existen hembras ovígeras, siendo el período de mayor desove (hembras portadoras de óvulos fertilizados) entre los meses de setiembre y abril, con un máximo en enero (Tabla No. 2).

Este patrón general se cumple para los ríos Ocoña, Maes-Camaná y Tambo, mientras que para los ríos Pisco y Pativilca se ha observado una diferencia de aproximadamente 2 meses, lo que significa que el máximo período reproductivo se inicia en noviembre y culmina en mayo, con un pico en el mes de abril (Figura 11).

La diferencia anotada se debería básicamente a que normalmente el período de lluvias en la zona en que se encuentran los ríos Pisco y Pativilca se produce después que en el sur (ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo).

Esta variación con respecto al período de lluvias también es observable en el caso de un mismo río para diferentes años; así por ejemplo, en el río Majes-Camaná en el año 1976, cuando las lluvias se iniciaron a mediados del mes de enero, en el mes de marzo sólo se tenía 7.50/o de hembras ovígeras; mientras que en 1977, cuando las lluvias se iniciaron a fines de febrero, en el mes de marzo se tenía 50o/o de hembras ovígeras (Fig. No. 11).

En cuanto al área de desove, ésta se localiza en la parte baja del río (0-150 m.s.n.m.), la que se amplía hasta el tercer rango altitudinal (351-750 s.n.m.) en la época de máxima intensidad de desove (Tabla No. 2). Existen indicios de que las causas de esta variación estarían relacionadas principalmente con los cambios de temperatura del agua, caudal, fotoperíodo, salinidad y turbidez.

La proporción macho-hembra para la época de máxima reproducción expresada como promedio para los rangos altitudinales considerados, es de 1:1 en noviembre; 1:1.7 en

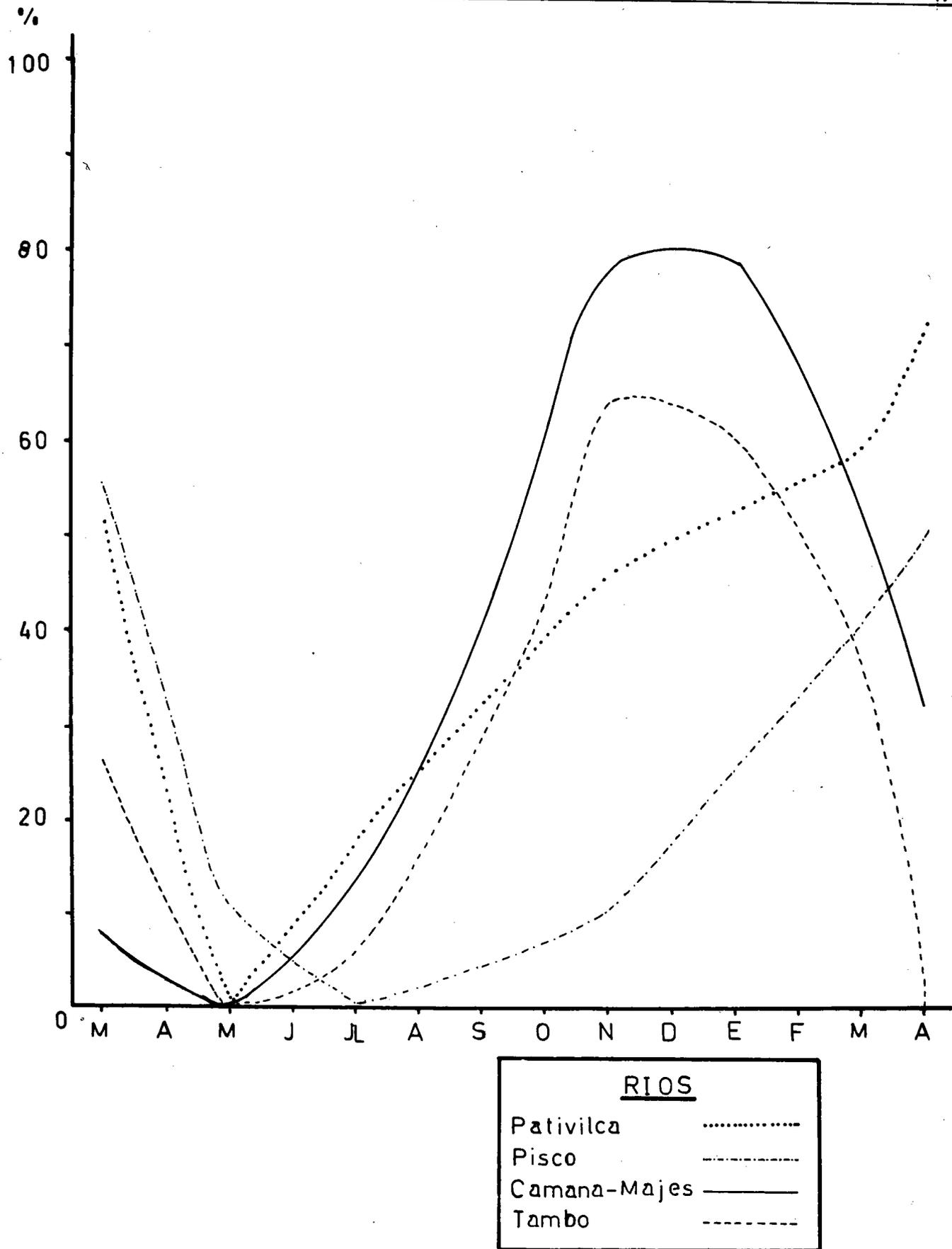


Fig. 11 Frecuencia relativa (o/o) de hembras ovígeras de *C. caementarius* en el primer rango altitudinal. Marzo 1976 - Abril 1977.

enero; 1:1.4 en marzo y 1:1.2 en abril. En cambio, en los meses de menor intensidad reproductiva los valores son de 1.5:1 en mayo y 1.4:1 en julio (Tabla No. 3). Estos resultados concuerdan con los antes mencionados acerca de la poligamia del camarón.

Se ha observado que previamente a la eclosión se intensifican los movimientos de la protozoa, especialmente a nivel de los apéndices bucales y el telson, corroborándose lo reportado por Ling para *Macrobrachium rosebergii* (Ling, 1967) y Vega para *Cyphopoda caementarius* (Vega, 1974).

TABLA No. 2 FRECUENCIA RELATIVA (o/o) DEL TOTAL DE HEMBRAS (\*) Y HEMBRAS OVIGERAS (\*\*) DE *C. caementarius*, POR RANGOS ALTITUDINALES, SEGUN MESES (marzo 1976 - marzo 1977)

T = Total de hembras; O = hembras ovígeras

Ríos Ocoña - Majes- Camaná y Tambo

Rango Altitudinal	1 9 7 6								1 9 7 7			
	Marzo		Mayo		Julio		Noviem.		Enero		Marzo	
	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O
I	76.8	33.2	49.3	2.4	62.2	7.5	51.5	53.2	66.8	77.8	82.1	48.2
II	10.7	41.7	6.8	0	31.0	0	62.7	2.9	62.7	76.6	7.9	0
III	17.1	0	0	0	9.7	0	42.1	0	29.3	50.0	21.1	2.4
IV	—	—	1.4	0	6.0	0	22.0	0	—	—	—	—
Total	66.8	34.0	40.3	2.4	42.4	5.1	51.6	26.0	62.9	76.5	57.6	42.9

Hembras

$$(*) : \text{Hembras total} = \frac{\text{Hembras}}{\text{Hembras} + \text{Machos}} \times 100$$

hembras ovígeras

$$(**) : \text{Hembras ovígeras} = \frac{\text{hembras ovígeras}}{\text{Hembras ovígeras} + \text{Hembras no ovígeras}} \times 100$$

TABLA No. 3 PROPORCION DE MACHOS Y HEMBRAS (M:H) DE *C. caementarius* POR RANGOS ALTITUDINALES SEGUN MESES (marzo 1976 - abril 1977)

Rangos Altitudinal	1976				1977		
	Marzo	Mayo	Julio	Noviem.	Enero	Marzo	Abril
I	1:3.32	1.03:1	1:1.65	1:1.06	1:2.01	1:4.59	1:4.46
II	0.33:1	13.71:1	2.23:1	1:1.68	1:1.68	11.67:1	7.4:1
III	4.83:1	21:1	9.33:1	1.38:1	2.41:1	3.73:1	18.92:1
IV	—	6:1	15.67:1	3.56:1	—	—	—
Total	1:2.01	1.48:1	1.36:1	1:1.06	1:1.70	1:1.36	1:1.19

### 3.2.2. Fase larval

En una primera experiencia criando larvas de *C. caementarius* en acuario y sin proporcionarles alimento, se han hallado los siguientes resultados (Fig. No. 12):

- Las larvas de *C. caementarius* han sobrevivido por 4 y 8 días en agua dulce y marina, respectivamente, sin cambio de estadio en el primer caso y hasta zoea II en el segundo.
- Se ha determinado que existe una relación directa entre la sobrevivencia y el incremento gradual de salinidad para los valores de ésta entre 0 y 21.60/o. Después de este valor, tal relación se pierde.

### 3.2. Fase pre-adulta

#### 3.2.1. Fase embrionaria.

En condiciones de laboratorio se ha observado que el período embrionario, a 24°C, dura 22 a 23 días (febrero 1977). Durante esta etapa la hembra manifiesta un cuidado prolijo de los huevos, consistente en la limpieza constante de éstos mediante el uso de los dos primeros pares de pereopodos. Igualmente existe un movimiento continuo de los pleópodos que tendrían una función de oxigenación.

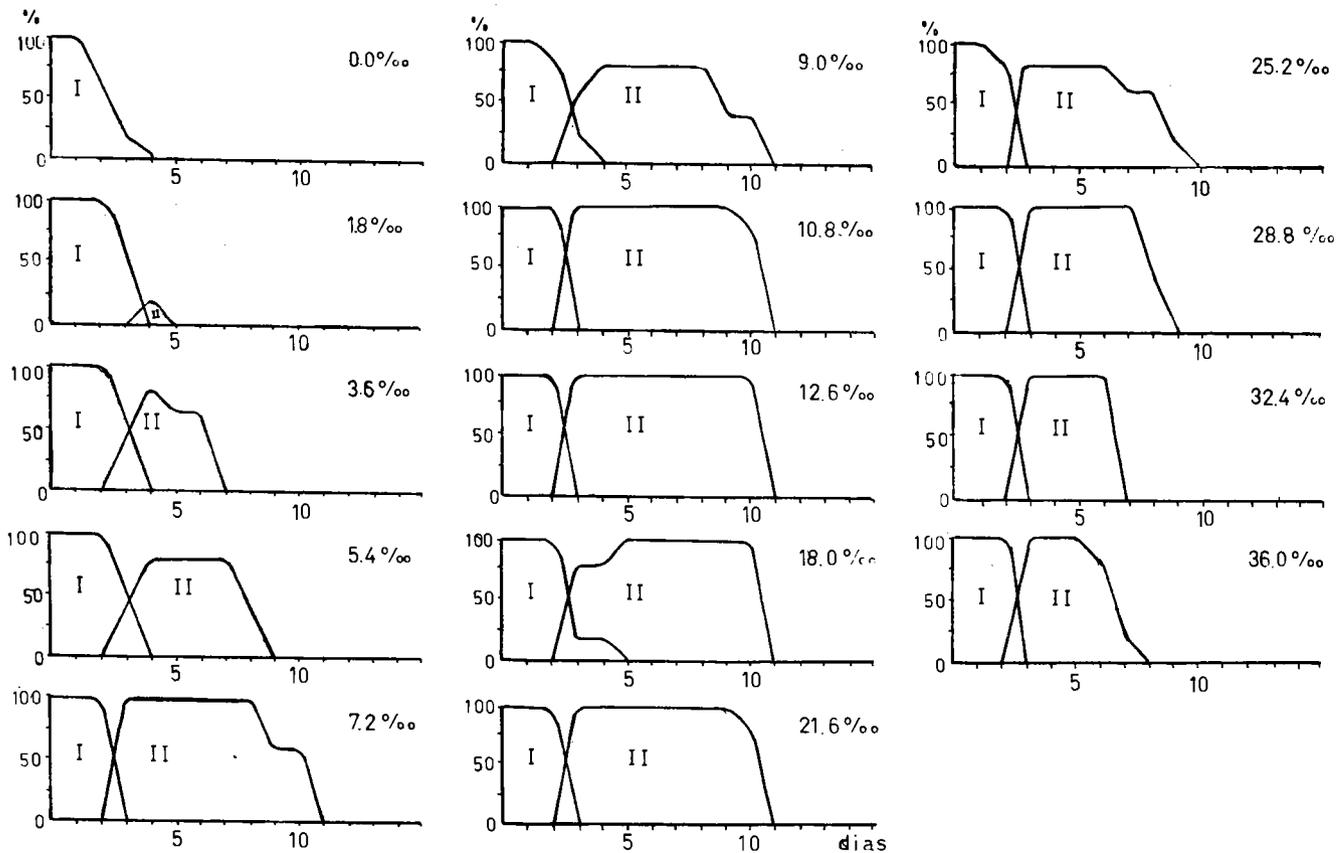


Fig. 12 Sobrevivencia de larvas de *C. caementarius*, sin alimento, a diferente salinidad (‰).

- c. La mayor sobrevivencia observada (10 días) se da en el rango de salinidad de 12.6 y 18.0‰ ocurriendo la muerte masiva al décimo primer día.
- d. A una salinidad de 1.80‰ el cambio de zoea I a zoea II se produce al cuarto día, mientras que a partir de 3.6 hasta 36‰ (agua de mar) dicho cambio se produce al tercer día.

Una segunda experiencia utilizando nauplios de *Artemia* sp. como alimento, ha permitido comprobar que la sobrevivencia de las larvas de *C. caementarius* para el rango de salinidad de 12.6 y 18.0‰ va más allá del vigésimo primer día, mientras que sin alimento sólo sobreviven hasta el décimo día. Esto indicaría que la necesidad de tomar alimento, bajo las condiciones experimentales, se hace crítica al décimo día.

Por otro lado, en otras dos experiencias utilizando *Artemia* sp. como alimento, se han encontrado las siguientes diferencias de sobrevivencia entre larvas de *Macrobrachium inca* y de *C. caementarius* (Fig. No. 13):

- a. Con valores de salinidad de 5.19 y 29.41‰ los límites de sobrevivencia para *M. inca* son de 8 y 14 días respectivamente, mientras que para *C. caementarius* son sólo de 7 y 5 días.
- b. Para los mismos valores de salinidad probados, el inicio de la mortalidad en *M. inca* se produce recién al quinto

día de la eclosión a 22.49‰ y al décimo día a 12.11‰, mientras que para *C. caementarius* ya se presenta mortalidad al tercer día como mínimo a 22.49‰ y al séptimo día, como máximo, a 17.25‰.

### 3.3. Fase Adulta

#### 3.3.1. Resistencia (Tabla No. 4) (Huanay, 1974)

Con relación a la temperatura, camarones de talla entre 6 y 7 cm (L.T.) tienen una mayor resistencia hasta los 10°C; por debajo de este límite, es letal para todas las tallas (entre

TABLA No. 4, LÍMITES DE TOLERANCIA DE *C. Caementarius* A ALGUNOS FACTORES ABIOTICOS

(Tiempo máximo considerado: 5 horas)

Factor	Rango de Talla (cm)		
	9-10	6-7	3-4
pH	3 - 11	3 - 11	3 - 11
CO <sub>2</sub> (ppm)	0 - 8	0 - 8	0 - 8
OD (mg/l)	2	2	2
Temperatura (°C)	16 - 32	10- 32	14 - 32

Fuente: Huanay 1977

3 y 10 cm. L.T.), lo que confirma la información dada por Bahamonde (1971) y Castro (1958) al no haber encontrado camarones en cursos de agua con temperatura menor de 10°C. Para valores altos, camarones de 3 a 10 cm sobrepasan el límite de 5 horas a 32°C. De 34 a 38°C disminuye la resistencia, siendo letal para todas las tallas una temperatura de 40°C.

En cuanto a pH, los valores empiezan a ser críticos por debajo de 3 y sobre 11 para todos los rangos de tallas probados, existiendo una mayor resistencia relativa para individuos entre 4 y 6 cm.

Valores de oxígeno disuelto por debajo de 2 ppm producen la muerte de los camarones en todas tallas, observándose una mayor resistencia en ejemplares de 3 a 6 cm.

Con relación a la resistencia durante el transporte de ejemplares vivos, se ha observado una mayor sobrevivencia de éstos para las tallas comprendidas entre 8 y 10 cm. utilizando cajas de teknopor descubiertas conteniendo los camarones dispersos entre hierba húmeda. En cambio, la mortalidad es alta cuando se transportan en los mismos depósitos sólo con agua.

En ejemplares de 3 a 6 cm. se ha observado un 90% de sobrevivencia con respecto a los de tallas mayores, independientemente de la forma como son transportados.

No obstante los resultados expuestos con respecto al transporte, aún hace falta dilucidar otros factores entre los que destaca el número de ejemplares por área.

### 3.3.2. Competidores y Predadores (Tabla No. 5)

Es conocido el rol de competencia por alimento y/o predación asignado a especies ícticas como *Lebiasina bimaculata* "charco", *Bryconamericus peruanus* "cachuela", *Aequidens rivulatus* "mojarra", *Salmo* sp. "trucha", *Mugil* sp. "lisa", y algunas otras especies de aves y mamíferos cuya distribución abarca los ríos bajo estudio. Sin embargo, si se entiende el concepto de competencia alimenticia como un fenómeno estático derivada del solo hecho de alimentarse de los mismos elementos, las especies antes mencionadas serían efectivamente competidoras alimenticias del camarón. Pero, si al concepto se le da un sentido dinámico relacionado no sólo el tipo de alimento sino su disponibilidad en el tiempo, y espacio y la abundancia relativa de las especies involucradas, entonces la competencia sólo sería de carácter potencial.

De acuerdo a este planteamiento y según nuestras observaciones sobre peces, podemos concluir en forma preliminar que la competencia por alimento entre las especies relacionadas con el camarón y éste, sólo es de carácter potencial.

En cuanto a predadores, el "chingungo" (*Lutra felina*) es la única especie que puede considerarse como tal, habiéndose observado en todos los rangos altitudinales en los ríos del sur. El rol de predación asignado a la trucha, pejerrey y

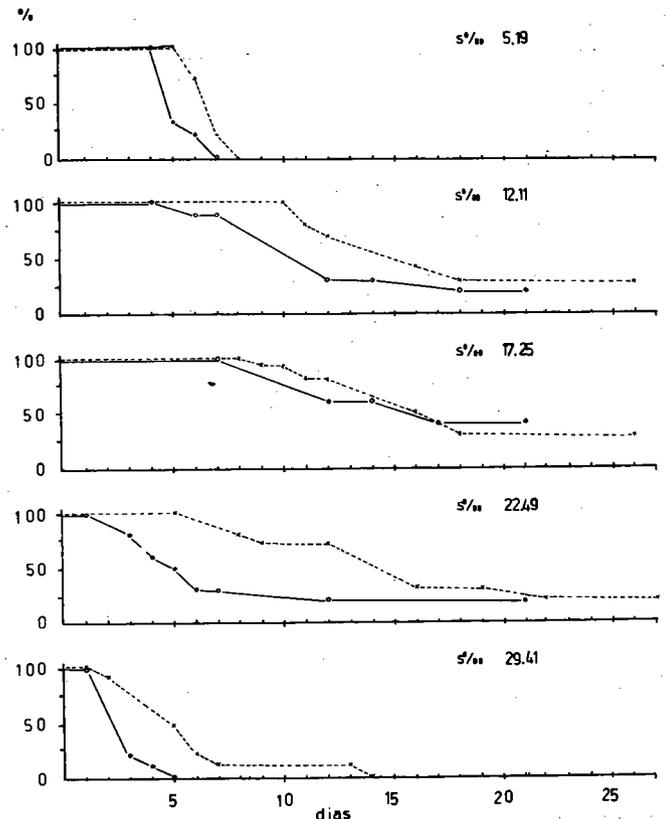


Fig. 13. Sobrevivencia de larvas de *C. caementarius* (—) y *M. inca* (---) con alimento a diferente salinidad (‰).

otros peces no es exclusivo, puesto que su comportamiento varía al de competidores, dependiendo esto del nivel altitudinal donde se localicen, el que a su vez está relacionado con la talla de la presa, en este caso el camarón (Tabla No. 5).

Como mecanismos de defensa se pueden mencionar principalmente un marcado mimetismo, así como también su resistente caparazón, su segundo par de periópodos más desarrollados (principalmente en los machos) y finalmente su capacidad de huida y habilidad para ocultarse entre las piedras. Se desprende de todo esto que en el período de la muda es, prácticamente, cuando se presenta totalmente vulnerable al perder todas las capacidades antes señaladas. Asimismo, la vulnerabilidad a la predación varía relación inversa a la talla.

### 3.3.3. Canibalismo

Como ya es conocido, existe un marcado canibalismo en *C. caementarius*, presentándose especialmente durante la muda y aun en estadios larvales, según se ha podido observar en experiencias de laboratorio.

### 3.3.4. Parásitos y enfermedades

En condiciones naturales no han sido observados casos de parasitismo ni de enfermedades. Sin embargo, en acuario bajo condiciones de hacinamiento o de escasa renovación de

agua, se han presentado casos de alteración en el exoesqueleto, consistente en la aparición de manchas negras que luego se transforman en oquedades para finalmente notarse la presencia de hifas de ficomicetos en los rebordes.

En el río se han colectado, en algunas oportunidades, ejemplares con malformaciones de los apéndices locomotores, principalmente del segundo par, del rostrum y del telson. Probablemente estas anomalías sean producto de injurias ocurridas durante la muda. Cuando tales injurias se producen a nivel del dactilo del segundo par de periópodos, especialmente en ejemplares machos, queda disminuida y en algunos casos anulada su capacidad aprehensiva. No obstante, estas lesiones pueden desaparecer paulatina y totalmente mediante las mudas.

### 3.4. Nutrición y crecimiento.

#### 3.4.1. Alimento y alimentación

Como ya se ha mencionado anteriormente, el camarón se alimenta mayormente en horas del atardecer y en zonas someras del río.

En acuarios se ha observado que el camarón utiliza las quelas y piezas bucales para aprehender y desgarrar los materiales alimentarios, no existiendo capacidad selectiva para el alimento, lo que le confiere un carácter omnívoro. Lo observado coincide con lo reportado por Bahamonde.

En cuanto a la diversidad y frecuencia de los ítems alimentarios (Montreuil, 1977) se ha encontrado como constituyentes principales de la dieta Detritus, Microalgas y Res-

tos vegetales además de arena; esto último es indicativo de su hábito bentónico en la alimentación. También se ha detectado larvas de insectos, restos de invertebrados (insectos adultos, moluscos y camarón), semillas, esporas, etc.

La relación de los géneros principales de microalgas presentes en el contenido estomacal, es la siguiente:

#### Bacillariophyta: (58.3 o/o)

*Amphora*  
*Cymbella*  
*Diatoma*  
*Lincomphora*  
*Navícula*  
*Nitzschia*  
*Synedra*

#### Chlorophyta: (25.0o/o)

*Cosmarium*  
*Mesotaenium*  
*Selenastrum*

#### Cyanophytas: (16.7o/o)

*Microcoleus*  
*Spirulina*

Como puede deducirse, estos géneros corresponden a aquellos encontrados en las muestras de plancton y perifiton y sus frecuencias relativas (a nivel de grupo) guardan una estrecha correspondencia.

TABLA No. 5 COMPETIDORES Y PREDADORES DE *C. caementarius*

Ríos	Rango Altitudinal	Competidores	Competidores y Predadores	PREDADORES
Pativilca Pisco	I	Mugil sp. Lebistes reticulata Bryconomericus peruanus (*)	Trichomycterus sp. (*) Lebiasina bimaculata (*) Basilichthys sp. Aequidens rivulatus (*)	
	II	Mugil sp. Basilichthys sp. Trichomycterus sp.	Aequidens rivulatus Lebiasina bimaculata	
	III	Basilichthys sp. Trichomycterus sp.	Salmo sp.	
Ocoña Majes- Camaná Tambo	I	Mugil sp. Lebistes reticulata	Basilichthys sp.	Lutra felina
	II	Mugil sp. Basilichthys sp.		Lutra felina
	III	Basilichthys sp.	Salmo sp.	Lutra felina

(\*) Sólo han sido detectados en el Río Pativilca

En las Tablas No. 6 y 7 puede observarse la variación de la frecuencia relativa de los Ítems alimentarios para los ríos Majes-Camaná y Pativilca, según la época y rango altitudinal estudiado.

En el río Majes-Camaná, para el rango altitudinal de 0-150 m.s.n.m., el detritus es el principal ítem alimentario con 44.57 o/o, seguido de microalgas con 21.99o/o, arena 19.20o/o y restos vegetales con 14.23o/o.

Para el río Pativilca el orden es el siguiente: arena 35.62o/o, detritus 34.41o/o, microalgas 25.63o/o y Restos vegetales 9.30o/o. Estas diferencias en las proporciones de los ítems alimentarios para los dos ríos, considerando el carácter omnívoro y no selectivo de la especie, estarían dadas por la diferencia en la abundancia relativa y disponibilidad del alimento.

Igualmente existen diferencias en los porcentajes de cada ítem alimentario a través del año, ya sea considerando cada río en forma individual o comparativamente entre ellos. Lo más saltante de estas variaciones es que en el río Majes-Camaná el detritus es consumido por el camarón en proporciones elevadas durante todo el año, mientras que en el Pativilca este alto consumo se da sólo para el mes de Marzo, siendo reemplazado en el resto del año por las microalgas.

La mayor proporción de arena en los contenidos estomacales de los camarones del río Pativilca, contrariamente a lo que ocurre para los del río Majes-Camaná en el que por lo general no sobrepasa del 20o/o, podría ser también indicativo de la diferencia, ya mencionada, de la abundancia relativa y disponibilidad de alimento en ambos ríos.

**TABLA No. 6 FRECUENCIA RELATIVA (o/o) DE ÍTEMS DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE *C. caementarius* SEGUN MESES Y RANGOS ALTITUDINALES 1976**

**A. Río Majes - Camaná**

Ítem	Marzo		Mayo		Julio		Noviembre			Promedio
	I	II	I	II	I	II	I	II	III	
Arena	16.62	23.71	18.65	8.57	18.40	10.48	23.16	29.44	15.81	14.85
Detritus	50.99	63.90	29.79	16.11	49.06	25.80	48.44	46.29	22.33	28.57
Microalgas	20.66	1.15	33.66	71.88	22.92	55.35	10.71	26.09	51.67	46.58
Restos veget.	11.74	11.25	17.90	3.44	9.62	8.36	17.68	8.18	10.20	10.00

**B. Río Pativilca**

Ítem	Mar.	May.	Julio			Nov.	Promedio
	I	I	I	II	III	I	
Arena	49.89	27.37	48.91	18.78	19.26	16.33	29.99
Detritus	45.00	35.77	26.82	29.89	58.43	30.05	36.87
Microalgas	0.14	31.19	21.30	48.46	10.96	49.91	27.57
Restos vegetales	4.95	5.62	2.97	2.86	11.35	3.69	5.56

**TABLA No. 7 FRECUENCIA RELATIVA (o/o) DE ÍTEMS DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE *C. caementarius* PARA EL PRIMER RANGO ALTITUDINAL. 1976**

M = Río Majes - Camaná; P = Río Pativilca

Ítem	Marzo		Mayo		Julio		Noviembre		TOTAL	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
Arena	16.62	49.89	18.65	27.37	18.40	48.91	23.16	16.33	19.20	35.62
Detritus	50.99	45.00	29.79	35.77	49.06	26.82	48.46	30.05	44.57	34.41
Microalgas	20.66	0.14	33.66	31.19	22.92	21.30	10.71	49.91	21.99	25.63
Restos vegetales	11.74	4.95	17.90	5.62	9.62	2.97	17.68	3.69	14.23	4.30

Por otro lado no existe diferencia cualitativa ni cuantitativa de los Items alimentarios en relación con el sexo de los ejemplares; en cambio, sí existe diferencia con respecto a las tallas, habiendo relación directa entre éstas y el tamaño de la partícula ingerida. Asimismo, se ha observado que las hembras, cuando presentan el ovario desarrollado, tienen el estómago vacío, lo cual indicaría que existe abstinencia en la alimentación en las etapas próximas al apareamiento y desove.

### 3.4.2. Crecimiento

No se posee aún la suficiente cantidad de datos como para establecer el patrón y tasas de crecimiento absoluto y relativo. Sin embargo, puede señalarse por el análisis de la composición de tallas por época se puede sindicarse al camarón como una especie de crecimiento rápido, en el que los machos superan a las hembras. No obstante que por los muestreos efectuados no es posible señalar cifras definidas de este crecimiento, comparando las modas de las hembras en los meses de marzo y abril de 1977 (Fig. No. 14) se puede señalar que crecieron aproximadamente 5 mm. en dicho lapso.

**TABLA No. 8 FACTOR DE CONDICION  
(x 10<sup>-5</sup>) DE *C. caementarius*  
POR RIOS DE ORIGEN: SEGUN SEXOS**

Ríos	Machos	Hembras	Machos + Hembras
Pativilca	0.726431	0.912234	0.524008
Pisco	0.123669	0.154164	0.134595
Ocoña	0.743648	2.450810	0.948561
Majes-Camaná	1.083690	1.035353	0.607242
Tambo	0.774879	1.204444	0.809179

En el caso de los machos y de las hembras más grandes la interpretación se hace más difícil en razón a que la presión de pesca se ejerce principalmente sobre las tallas mayores.

**TABLA No. 9 VARIACION DEL FACTOR DE CONDICION (x 10<sup>-5</sup>) de *C.*  
*caementarius* POR MESES DE MUESTREO SEGUN RIOS - 1976**

	Majes-Camaná		Tambo		Pisco		Pativilca	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Marzo	0.5	1.4	0.2	1.9	0.7	2.0	1.05	1.3
Mayo	1.0	0.2	1.1	1.3	0.02	0.05	0.4	0.3
Julio	0.9	0.4	1.5	3.7	0.3	0.3	0.9	0.7
Noviembre	3.1	2.4	2.4	3.7	0.2	0.3	1.0	0.8

Por otro lado los datos disponibles han permitido calcular los factores de condición para el camarón en los diferentes ríos estudiados (Tablas Nos. 8 y 9).

En la Tabla No. 8 se muestra los diferentes valores del factor de condición para machos, hembras y para el total de

ejemplares de cada río estudiado. De aquí podemos colegir que las hembras, en general, presentan valores de factor de condición más altos que los machos; por otro lado, haciendo la comparación de estos valores entre los diferentes ríos, se tiene que los camarones correspondientes a los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo tienen un factor de condición más alto que el de los ríos Pisco y Pativilca.

De todo lo anteriormente expresado se infiere que las condiciones actualmente existentes en los ríos Pativilca y Pisco no son las más adecuadas —en relación a las de los ríos del sur— para el normal crecimiento y desarrollo de *C. caementarius*. Entre los factores involucrados como causales de estas condiciones, creemos que están el caudal, la pendiente y la utilización, por parte del hombre, del agua y/o del cauce del río.

En la Tabla No. 9 puede verse que el factor de condición es mayor en el mes de noviembre en los ríos Majes-Camaná y Tambo, tanto para hembras como para machos, mientras que para los ríos Pisco y Pativilca dichos valores se dan en el mes de marzo. Esto estaría en relación con la diferente época de reproducción observada en los ríos en estudio. Puede notarse además, a nivel estacional, los bajos valores en los ríos Pisco y Pativilca en relación a los del sur, lo que confirmaría la diferencia ya anotada al referirnos a la Tabla No. 8.

Por otra parte, se ha hallado que en el río Majes-Camaná el mayor factor de condición para machos y hembras corresponde al segundo rango altitudinal.

### 3.4.3. Metabolismo

Sobre este aspecto de la biología del camarón se han efectuado algunos experimentos relacionados con los requerimientos de oxígeno disuelto (Huanay, 1977). La figura No. 15 muestra los valores de estos requerimientos medidos hasta los 30 minutos. Puede verse que los ejemplares mayores consumen más oxígeno, siendo para dicho período 6.8 ppm para ejemplares de 25.3 gr. de peso promedio, 5.2 ppm para ejemplares de 7.29 gr y 1.8 ppm para camarones de 0.98 gr.

En los especímenes de 3-4 cm (0.80 gr de peso promedio) el consumo de oxígeno hasta los 20 minutos es relativamente uniforme; a partir de este momento se observa un brusco ascenso de la curva. En el caso de los ejemplares de 6 a 7 cm (7.29 gr de peso promedio) hay un mayor consumo inicial hasta los 5 minutos, debido posiblemente al "stress" originado por la manipulación inicial y al cambio

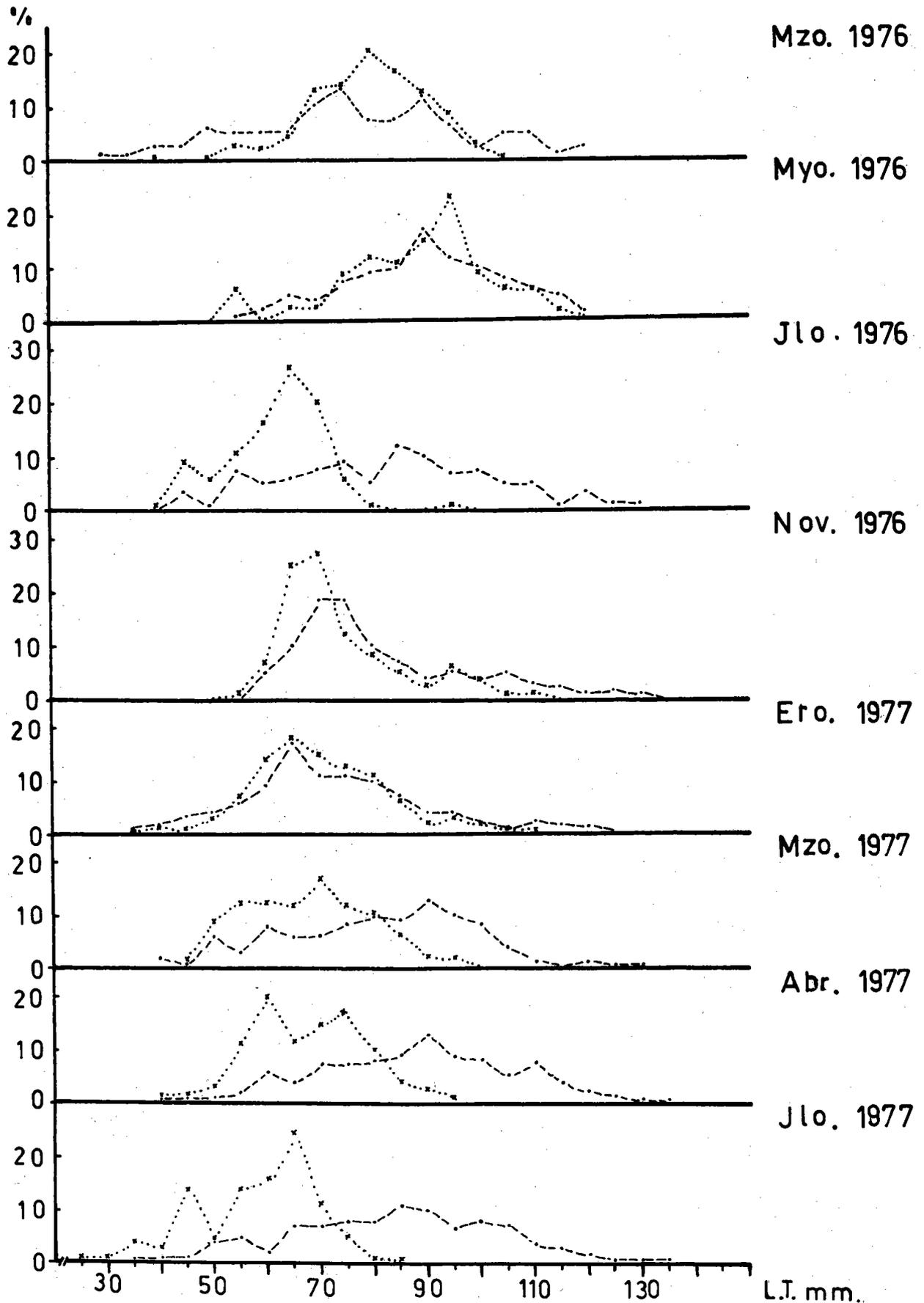


Fig. 14 Composición mensual por tallas de la población de *C. caementarius*, Río Majes-Camaná;  
 ♀♀ (---) ♂♂ (—)

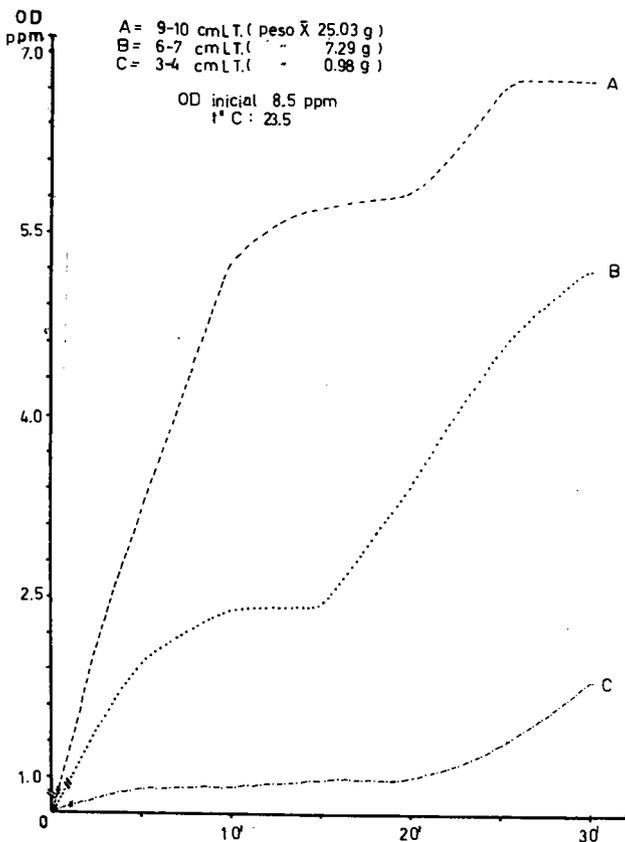


Fig. 15. Diferencia en el consumo de oxígeno en tres grupos de tallas de *C. caementarius*.

de ambiente propios del experimento. Un comportamiento semejante se observa para el caso de los ejemplares de 9 a 10 cm., pero dicho "stress" tiene una mayor duración. Pasado el "stress" viene un período de estabilización que dura alrededor de 10 minutos. A partir de aquí se nota, como en el caso de los pequeños, un ascenso brusco de la curva de consumo, derivado, probablemente, de un mayor requerimiento de oxígeno en función del tiempo frente a un medio casi deficitario de él y que en el caso de los ejemplares medianos tiene mayor duración en relación con la de los grandes. De lo señalado se colige que el camarón tiene un alto consumo y requerimiento de oxígeno, lo cual está en contraposición a lo aseverado por Elías Hernández (1972).

### 3.5. Comportamiento

#### 3.5.1. Migraciones y movimientos locales

El camarón tiene dos tipos de movimiento migratorio definidos y un movimiento local entre las zonas más profundas y la orilla.

**A. Movimiento migratorio río arriba.**— Es realizado por los ejemplares ingresantes del mar que poseen una talla de alrededor de 15 mm y se efectúa principalmente a partir del inicio del período de estiaje.

Este movimiento es claramente observable en las orillas de la parte baja del río, disminuyendo de intensidad hacia

los subsiguientes niveles altitudinales en relación a la mayor talla que van alcanzando los especímenes, hasta llegar a los niveles más altos; aquí el instinto migratorio de los ejemplares mayores está notablemente reducido.

Existe una relación estrecha entre la talla del camarón migrante y la distancia a la orilla por donde se desplaza, determinada por su capacidad física de vencer la fuerza de la corriente y por su sentido de protección.

La forma como ascienden los especímenes, en general, es utilizando sus pereiópodos. Sin embargo, en situaciones de remanso, emplean sus pleópodos para desplazarse, mecanismo que es especialmente utilizado por los ejemplares más pequeños.

Este movimiento migratorio es consecuencia de un reotaxismo negativo por parte del camarón y está muy relacionado con el desarrollo y crecimiento del mismo.

**B. Movimiento migratorio río abajo.**— Es efectuado por ejemplares hembras que han alcanzado la madurez sexual. Esta migración es notoria a partir del mes de noviembre hasta el mes de enero en que se inicia el período de avenidas, el mismo que contribuye a una mayor concentración de hembras en la parte baja del río por el arrastre mecánico de las aguas (Tabla No. 2). Lo que confirma la hipótesis de Hartmann (1958). La migración iniciada en el mes de noviembre condiciona la formación de una gran concentración de hembras en el segundo rango altitudinal, equivalente al 62.70/o, que en el mes de enero alcanza su máximo (66.80/o) en el primer rango altitudinal. Con la avenida de las aguas (febrero), la gran mayoría de hembras son arrastradas hasta el primer rango, encontrándose aquí en una proporción del 82.10/o. Existen ciertos indicios que permiten suponer que esta migración de las hembras también sería realizada por los machos, aunque en proporción mucho menor.

El mecanismo de desplazamiento activo consiste en aprovechar la fuerza de la corriente dejándose llevar a media agua durante trechos cortos.

La función de esta migración es, evidentemente, la de reproducción.

**C. Movimientos locales.**— Este es un tipo de movimiento consistente en un desplazamiento lateral hacia las zonas más someras del río y es efectuado principalmente por los ejemplares de tallas mayores. La función de estos movimientos es esencialmente la de alimentación, aunque existen evidencias de que también sería en busca de zonas apropiadas para efectuar la muda.

#### 3.5.2. Respuesta a estímulos

**A. Estímulos ambientales.**— La reotaxia negativa señalada en el ítem anterior ha sido determinada experimentalmente en el laboratorio. Camarones de alrededor de 25 mm. de L.T. colocados en acuario con agua sin movimiento, presentaban un comportamiento errático; al introducir una corriente de agua inmediatamente los camarones se dirigen

**TABLA No. 10 FRECUENCIA ABSOLUTA DE TAXIA ANODICA EN**  
**C. caementarius, SEGUN DISTANCIA ENTRE ELECTRODOS Y VOLTAJE**

Número de especímenes experimentales: 180

**A. SUSTRATO DE ARENA + PIEDRA**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)														
	1.2			0.9			0.6			0.3			Total		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	3	—	1	—	—	—	—	2	—	3	3	2	6	5	3
10	3	3	2	—	2	3	1	—	2	1	—	3	5	5	10
15	1	3	3	3	2	3	—	—	3	—	3	3	4	8	12
20	1	3	2	—	—	2	2	—	3	—	—	2	3	3	9
25	3	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	3	—	4
Total	11	9	10	3	4	10	3	2	8	4	6	10	21	21	38

G: Camarones grandes (9-10 cm)  
M: Camarones Medianos (6 - 7 cm)  
P: Camarones pequeños (3-9 cm)

o/o de Taxia anódica: 44

**B. SUSTRATO DE ARENA**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)														
	1.2			0.9			0.6			0.3			Total		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	3	—	2	3	—	—	—	2	3	—	—	3	6	2	8
10	1	3	3	2	3	2	—	2	3	2	3	3	5	11	11
15	3	3	—	1	3	2	—	3	3	—	3	—	4	12	5
20	3	3	3	2	3	1	—	2	3	—	—	—	5	8	7
25	3	3	—	2	3	2	—	—	1	—	—	—	5	6	3
Total	13	12	8	10	12	7	—	9	13	2	6	6	25	39	34

o/o de Taxia anódica: 54

contra ella. Con especímenes mayores de la talla mencionada, la respuesta es menos rápida, existiendo por lo tanto una relación inversa entre la talla de los individuos y la intensidad y velocidad de la respuesta.

En estadíos larvales, existe un marcado fototaxismo positivo durante la fase de Zoea I, el mismo que va disminuyendo en los subsiguientes estadíos. En individuos adultos, se observa un fototaxismo negativo; sin embargo, la aplicación brusca de una luz intensa paraliza a los ejemplares durante aproximadamente un segundo antes de huir. Este comportamiento es aprovechado por los pescadores que usan linterna a pilas o lámpara de carburo como modalidades de captura en los ríos.

**B. Estímulos artificiales.**— Como estímulo artificial y con miras a utilizarla en la evaluación de la población, se ha experimentado la aplicación de corriente eléctrica (Sarmiento, 1977). Con tal fin, se emplearon acuarios de 168 litros de capacidad y como variables se han considerado la talla de los ejemplares, el sustrato, el potencial de la corriente (V) y la distancia entre los electrodos. El volumen, la

temperatura y la conductividad del agua se consideraron constantes en el experimento.

Los camarones empleados fueron de 3 grupos de talla: grandes (9 a 10 cm), medianos (6 a 7 cm) y pequeños (3 a 4 cm). El sustrato fue de 4 tipos: arena - piedra; arena; piedra; arena - piedra - planta. Se empleó corriente continua de una fuente de alimentación MULTIREG 731 con un autotransformador variable de 250 V. Los electrodos estaban constituidos por 2 placas de latón galvanizado de 30 x 40 cm y las distancias entre ellos se hizo variar entre 1.2 y 0.3 m conformándose así los campos eléctricos correspondientes. La duración de la descarga, electrónicamente controlada, fue de 10 segundos.

Los resultados de estos experimentos se reseñan a continuación, considerándose como efectos principales la electrotaxia y la electronarcosis.

1.— **Electrotaxia.** En experimentos preliminares se observó que los camarones manifestaban un comportamiento de orientación y movilización hacia el polo positivo, lo que se define como taxia anódica.

Los experimentos posteriormente efectuados, bajo las condiciones antes señaladas produjeron los siguientes resultados:

- a. En acuarios con fondo de arena + piedras al aplicarse corriente eléctrica de voltaje variable entre 5 y 25 V, la taxia anódica que muestran los camarones es más notable entre 10 y 20 V, con un pico en los 15 V. Este comportamiento es más manifiesto en los ejemplares de pequeño tamaño (Tabla No. 10-A).

do una tendencia de relación inversa al voltaje aplicado, especialmente en los ejemplares grandes. La respuesta de los camarones en cuanto a la distancia entre los electrodos no es muy definida, posiblemente como consecuencia de la localización específica de los individuos en el momento del experimento (Tabla No. 10-D).

Concluyendo en lo que a electrotaxia se refiere, la taxia anódica es más manifiesta en los ejemplares pequeños y cuando el sustrato está constituido sólo por arena. Los

TABLA No. 10 (continuación)

C. SUSTRATO DE PIEDRA

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)														
	1.2			0.9			0.6			0.3			Total		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	1	3	—
10	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	4	—
15	—	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5
20	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	2	3	1
25	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Total	—	—	5	—	1	3	2	6	—	1	3	—	3	10	8

o/o de Taxia anódica: 12

D. SUSTRATO DE ARENA + PIEDRA + PLANTAS

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)														
	1.2			0.9			0.6			0.3			Total		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	3	2	2	3	3	—	—	3	3	6	7	5
10	—	3	3	3	2	2	—	2	3	—	—	—	3	7	8
15	—	3	2	—	2	2	3	3	—	—	—	3	3	8	7
20	—	2	3	—	2	2	—	—	—	—	—	3	—	4	8
25	—	1	2	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	1	8
Total	—	9	10	6	7	11	6	8	3	—	3	12	12	27	36

o/o de Taxia anódica: 41

- b. En acuarios con fondo de arena, la taxia anódica se hace más evidente en ejemplares pequeños y medianos sometidos a potenciales de 10 y 15 V, respectivamente. Este mismo comportamiento, aunque con menor efecto, se presenta en los ejemplares grandes independientemente del voltaje aplicado. En general, hay una relación directa entre el comportamiento de taxia anódica y la distancia entre los electrodos, siendo más afectados los ejemplares grandes y medianos (Tabla No. 10-B).
- c. En acuarios con fondo de piedra no es muy notoria la taxia anódica, independientemente del tamaño de los ejemplares, del voltaje y de la distancia entre los electrodos (Tabla No. 10-C).
- d. En acuarios con fondo de piedras y arena y conteniendo además plantas, la respuesta de los camarones a la corriente es más notoria que en el caso anterior, mostran-

ejemplares medianos y pequeños responden con mayor frecuencia cuando son sometidos a potenciales entre 10 y 15 voltios; sin embargo, en los ejemplares mayores la intensidad de la respuesta es inversa al voltaje aplicado. (Tabla No. 11). Tanto en forma general como particular para cada grupo de tallas, la frecuencia de individuos afectados por taxia anódica es directamente proporcional a la distancia entre los electrodos dentro del rango experimentado (Tabla No. 12).

2. **Electronarcosis.**— La corriente eléctrica tiene un efecto narcotizante sobre los camarones, el mismo que consiste en que el ejemplar afectado presenta reacción tetánica con posterior pérdida del tono muscular que implica la pérdida parcial o total del equilibrio. El diferente grado de intensidad de esta manifestación depende del voltaje empleado, del tipo de sustrato, de la distancia entre los electrodos y del tamaño de los individuos como a continuación se señala:

**TABLA No. 11 RESUMEN DE TAXIA ANODICA EN C. Caementarius, SEGUN TIPO DE SUSTRATO Y VOLTAJE**

Voltaje	S U S T R A T O									Total					
	Arena + Piedra			Arena			Piedra			Arena + Piedra + Plantas					
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	6	5	3	6	2	8	1	3	—	6	7	5	19	17	16
10	5	5	10	5	11	11	—	4	—	3	7	8	13	27	29
15	4	8	12	4	12	5	—	—	5	3	8	7	11	28	29
20	3	3	9	5	8	7	2	3	1	—	4	8	10	18	25
25	3	—	4	5	6	3	—	—	2	—	1	8	8	7	17
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>61</b>	<b>97</b>	<b>116</b>

G: Camarones grandes (9 - 10 cm)

M: Camarones medianos (6 - 7 cm)

P: Camarones pequeños (3 - 4 cm)

**TABLA No. 12 RESUMEN DE TAXIA ANODICA DE C. caementarius, SEGUN TIPO DE SUSTRATO Y DISTANCIA ENTRE ELECTRODOS**

Distancia entre Electrodo (m)	S U S T R A T O									Total					
	Arena + Piedra			Arena			Piedra			Arena + Piedra + Plantas					
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
1.2	11	9	10	13	12	8	—	—	5	—	9	10	24	30	33
0.9	3	4	10	10	12	7	—	1	3	6	7	11	19	24	31
0.6	3	2	8	—	9	13	2	6	—	6	8	3	11	25	24
0.3	4	6	10	2	6	6	1	3	—	—	3	12	7	18	28
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>61</b>	<b>97</b>	<b>116</b>

G: Camarones grandes (9 - 10 cm)

M: Camarones medianos (6 - 7 cm)

P: Camarones pequeños (3 - 4 cm).

- En acuarios con sustrato consistente de mezcla de arena con piedra se observa que a mayor voltaje (10-25V) y a menor distancia entre los electrodos (0.3 m), el efecto narcotizante es mayor, especialmente en los ejemplares medianos y grandes. Los ejemplares pequeños son afectados a partir de los 15V y hasta 0.6 m de separación entre los electrodos (Tabla No. 13-A).
- Cuando el sustrato es arena, en términos generales la reacción de los camarones es similar a la señalada en el caso anterior, aunque en este caso el número total de ejemplares afectados es mayor, observándose también un efecto más pronunciado en los ejemplares pequeños (Tabla No. 13-B).
- En sustrato de piedras, la reacción es similar a la anteriormente señalada. Sin embargo, en este caso la intensidad del efecto está en relación directa con el tamaño de los ejemplares (Tabla No. 13-C).
- En acuario con sustrato de piedra, arena y plantas, la reacción de los individuos sigue el patrón mencionado anteriormente, aunque aquí el mayor efecto se observa en los ejemplares medianos y grandes como en el primer caso (Tabla No. 13-D).

En conclusión, el efecto narcotizante está en relación directa con el voltaje aplicado para todos los grupos de talla probados, siendo más marcado en los ejemplares grandes y medianos. Asimismo, dicho efecto es más notorio cuando el fondo es de arena. (Tabla No. 14).

Por otro lado, tanto en forma general como particular para cada grupo de tallas, la frecuencia de individuos afectados por electronarcosis es inversamente proporcional a la distancia entre los electrodos. Asimismo, bajo este esquema general, son los individuos pequeños los menos afectados; los individuos medianos y grandes son los más afectados en las distancias de 0.3 a 0.6 y 0.9 a 1.2 m. respectivamente (Tabla No. 15).

**TABLA No. 13 FRECUENCIA ABSOLUTA DE ELECTRONARCOSIS EN *C. caementarius*, SEGUN DISTANCIA ENTRE ELECTRODOS Y VOLTAJE**

**A. SUSTRATO DE ARENA + PIEDRA**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)									Total					
	1.2			0.9			0.6						0.3		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	3	—	1	5	—
15	—	—	—	3	—	—	2	3	2	2	3	3	7	6	5
20	2	—	—	1	3	—	3	2	2	3	3	1	9	8	3
25	3	2	—	2	3	—	2	3	3	3	3	2	10	11	5
Total	5	2	—	6	6	—	7	10	7	9	12	6	27	30	13

G: Camarones grandes (9-10 cm)

o/o de Electronarcosis: 39

M: Camarones medianos (6-7 cm)

P: Camarones pequeños (3 - 4 cm)

**B. SUSTRATO DE ARENA**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)									Total					
	1.2			0.9			0.6						0.3		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2	—	2	2	—
10	—	—	—	—	—	—	2	2	2	2	1	3	4	3	5
15	1	—	—	—	1	—	2	2	3	2	3	3	5	6	6
20	1	—	—	3	3	1	2	2	1	3	3	3	9	8	5
25	—	3	—	3	3	1	2	3	3	3	3	3	8	12	7
Total	2	3	—	7	—	2	8	9	9	11	12	12	28	31	23

o/o de Electronarcosis: 47

**C. SUSTRATO DE PIEDRA**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)									Total					
	1.2			0.9			0.6						0.3		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	1	—	1	3	2	2	4	2	3
15	—	—	—	—	—	1	2	2	1	3	3	2	5	5	4
20	2	—	—	2	3	—	3	2	2	3	1	1	10	6	3
25	3	3	1	3	2	1	3	1	1	3	3	1	12	9	4
Total	5	3	1	5	5	2	9	5	5	12	9	6	31	22	14

o/o de Electronarcosis: 38

Como una medida de la reversibilidad del efecto narcotizante de la corriente eléctrica, se han registrado los tiempos de recuperación de los ejemplares habiéndose observado lo siguiente:

— El tiempo de recuperación, en segundos, está en relación directa con la cantidad de voltios aplicados y el tamaño

de los individuos y en relación inversa con la distancia entre los electrodos (Tabla No. 16-A, B, C y D).

— El comportamiento descrito anteriormente es similar para los diferentes sustratos experimentados, aunque en el caso de sustrato pedregoso los tiempos de recuperación son menores, debido, probablemente, a que las piedras actúan como barreras atenuando la acción de la corriente (Tabla No. 16-A, B, C y D).

Tabla No. 13 (Continuación)

## D. SUSTRATO DE ARENA + PIEDRA + PLANTAS

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)														
	1.2			0.9			0.6			0.3			Total		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-
10	-	-	-	1	-	-	1	2	-	1	2	2	3	4	2
15	1	-	-	2	-	-	1	3	-	2	3	3	6	6	3
20	3	2	-	3	-	-	1	3	-	3	3	2	10	8	2
25	-	-	-	3	2	1	3	3	-	3	3	3	9	8	4
Total	4	2	-	9	2	1	6	11	-	9	14	10	28	29	11

o/o de Electronarcosis: 38

TABLA No. 14 RESUMEN DE ELECTRONARCOSIS EN *C. caementarius*, SEGUN TIPO DE SUSTRATO Y VOLTAJE

Voltaje	SUSTRATO														
	Arena + Piedra			Arena			Piedra			Arena + Piedra + Plantas			Total		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	3	-	2	5	-
10	1	5	-	4	3	5	4	2	3	3	4	2	12	14	10
15	7	6	5	5	6	6	5	5	4	6	6	3	23	23	18
20	9	8	4	9	8	5	10	6	3	10	8	2	30	30	14
25	10	11	5	8	12	10	12	9	5	9	8	4	39	40	24
Total	27	30	14	28	31	26	31	22	15	28	29	11	114	112	66

G: Camarones grandes (9 - 10 cm)

M: Camarones medianos (6 - 7 cm)

P: Camarones pequeños (3 - 4 cm)

TABLA No. 15 RESUMEN DE ELECTRONARCOSIS EN *C. caementarius*, SEGUN TIPO DE SUSTRATO Y DISTANCIA ENTRE ELECTRODOS

Distancia entre Electrodo (m)	SUSTRATO														
	Arena + Piedra			Arena			Piedra			Arena + Piedra + Plantas			Total		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
1.2	5	2	-	2	3	3	5	3	1	4	2	-	16	10	4
0.9	6	6	-	7	7	2	5	5	2	9	2	1	27	20	5
0.6	7	10	7	8	9	9	9	5	5	6	11	-	30	35	21
0.3	8	12	6	11	12	12	12	9	7	9	14	10	40	47	35
Total	26	30	13	28	31	26	31	22	15	28	29	11	113	112	65

G: Camarones grandes (9 - 10 cm)

M: Camarones medianos (6 - 7 cm)

P: Camarones pequeños (3 - 4 cm)

**TABLA No. 16 TIEMPO DE RECUPERACION (SEGUNDOS) A LA ELECTRONARCOSIS SEGUN DISTANCIA ENTRE ELECTRODOS Y VOLTAJE**

**A: SUSTRATO DE ARENA + PIEDRA**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)											
	1.2			0.9			0.6			0.3		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	1	—	7	2	—
15	—	—	—	2	—	—	2	2	2	8	2	2
20	—	—	—	2	1	—	12	2	2	20	4	8
25	2	3	—	3	2	—	16	4	2	20	19	2

G: Camarones grandes (9 – 10 cm)

M: Camarones medianos (6 – 7 cm)

P: Camarones pequeños (3 – 4 cm)

**B. SUSTRATO DE ARENA**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)											
	1.2			0.9			0.6			0.3		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—
10	—	—	—	—	—	—	2	1	1	3	1	3
15	2	—	—	—	1	2	3	2	3	9	2	5
20	4	—	—	3	1	2	8	4	3	11	4	5
25	2	—	—	4	3	2	9	7	7	28	28	6

**C. SUSTRATO DE PIEDRA**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)											
	1.2			0.9			0.6			0.3		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	3	—	—	—	—	2	2	—	2
15	—	—	—	—	—	—	3	2	3	4	4	3
20	2	—	—	3	2	—	5	1	2	22	6	3
25	4	5	—	4	2	3	4	3	3	11	6	3

**D. SUSTRATO DE ARENA + PIEDRA + PLANTAS**

Voltaje	Distancia entre Electrodo (m)											
	1.2			0.9			0.6			0.3		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
10	—	—	—	6	—	—	2	1	—	2	2	2
15	—	—	—	4	—	—	3	2	—	5	5	3
20	1	—	—	4	—	—	3	4	—	43	5	2
25	2	—	—	6	—	—	4	6	—	42	12	3

TABLA No. 17 PRUEBA DE  $\chi^2$  CUADRADO ( $p = 0.1$ ) PARA LA PROPORCION SEXUAL ACUMULATIVA POR LONGITUDES DE *C. caementarius*.  
Río Majes - Camaná. Marzo - Noviembre 1976

M = Machos; H = Hembras

Longitud Total	Total M - H	Total Acumulado	Valores Observados		Valores Observados Acumul.		Valores Calculados Acumul.		$\chi^2$	Proporción	
			M	H	M	H	M	H		M	H
30	1	1	1		1		0.5	0.5			
	1	2	1		2		1	1			
40	5	7	2	3	4	3	3.5	3.5		1.3	1
	14	21	7	7	11	10	10.5	10.5		1.1	1
50	12	33	6	6	17	116	16.5	16.5		1.1	1
	31	64	15	16	32	32	32	32		1	1
60	44	108	20	24	52	56	54	54	4.31	1	1.1
	87	195	31	56	83	112	97.5	97.5		1	1.3
70	116	311	47	69	130	181	155.5	155.5	8.36	1	1.4
	99	410	56	43	186	224	205	205		3.52	1
80	83	493	37	46	223	270	246.5	246.5	4.48	1	1.2
	74	567	41	33	264	303	283.5	283.5		1	1.1
90	79	646	53	26	317	329	323	323		1	1
	63	709	34	29	351	358	354.5	354.5		1	1
100	43	752	30	13	381	371	376	376		1	1
	30	782	26	4	407	375	391	391		1.1	1
110	27	809	24	3	431	378	404.5	404.5	3.47	1.1	1
	13	822	12	1	443	379	411	411		4.98	1.2
120	12	834	12		455		417	417			
	3	837	3		458		418.5	418.5			
130	4	841	4		462		420.5	420.5			
	1	842	1		463		421	421			
140	2	844	2		465		422	422			
	2	846	2		467		423	423			

De acuerdo a las experiencias efectuadas, el sustrato de tipo pedregoso es el que presenta la menor efectividad relativa (electrotaxia: 12o/o y electronarcosis: 38o/o). Según esto, y considerando que el tipo de sustrato predominante en el habitat del camarón es el pedregoso, la utilización de corriente eléctrica con fines de evaluación sería limitada. Sin embargo, estos porcentajes podrían elevarse y/o aumentar su confiabilidad a través de un mayor número y cada vez más refinadas experiencias que permitan utilizar la corriente eléctrica como método de evaluación directa.

#### 4. POBLACION

##### 4.1. Estructura

El análisis que a continuación se realiza está referido a la parte de la población sometida a la pesquería, para lo cual se han utilizado muestras aleatorias procedentes de la captura comercial. Con la finalidad de reducir el sesgo proveniente principalmente de las diferentes modalidades de captura, el tratamiento de estos datos ha sido hecho en forma global.

##### 4.1.1. Proporción de sexos: (Tabla No. 3)

El valor promedio de la proporción M:H hallada para los cinco ríos trabajados durante el período marzo 1976-marzo 1977 ha sido 1:1.2.

Considerando el período en estudio, se observa que la proporción M:H varía con la época y el rango altitudinal, lo que tiene relación con los movimientos migratorios de la especie.

Es así que a nivel estacional la proporción M:H, que es de 1:2 en marzo de 1976, se encuentra de 1.48:1 en mayo, suponiéndose que en el mes intermedio, abril, aquella haya sido de 1:1.

A continuación de lo señalado en mayo, sigue disminuyendo el predominio de los machos, hasta el mes de noviembre donde se encuentra la proporción 1:1. Es a partir de este mes que se nota el incremento paulatino de las hembras, coincidente con la época de reproducción, el que se hace máximo en el mes de enero cuando la proporción es 1:1.7, desde donde tiende a disminuir hasta alcanzar 1:1.2 en abril y así recomenzar el ciclo.

A nivel altitudinal, en forma general hay un marcado predominio de las hembras en el primer rango (0-150m) durante todo el año, a diferencia de los rangos altitudinales superiores en donde predominan los machos.

Este marco general sufre variantes en los meses de mayo y noviembre en el primer rango donde la proporción es 1:1; y en los meses de noviembre a enero en el segundo rango donde predominan las hembras sobre los machos. Este comportamiento está en relación directa con la época y áreas de reproducción.

Tomando como ejemplo el río Majes-Camaná, (Tabla No. 17) la proporción de sexos con relación a la talla se presenta heterogénea. Así, hasta los 62.5 mm L.T. existe una proporción de 1:1, a partir de los cuales esta relación se hace favorable a las hembras (1.0:1.3) hasta los 82.5 mm en que nuevamente la relación se hace 1:1, hasta los 107.5 mm; de aquí en adelante la proporción presenta un incremento a favor de los machos hasta la talla de 117.5 mm en que ya no se encuentra hembras.

La explicación de esta heterogeneidad, en el actual nivel de conocimientos, sólo sería de carácter tentativo, por cuanto en ella están involucrados la tasa de crecimiento relativo para machos y hembras y la mezcla de generaciones producidas a lo largo del año.

Es importante hacer notar que en el primer rango altitudinal, para el mes de marzo, tanto de 1976 como de 1977, se presentó la mayor abundancia relativa de hembras. Este fenómeno, pese a ser muy notorio, es aún oscuro en cuanto a la real significación que pueda tener.

#### 4.1.2. Composición por tallas

La composición de longitudes de todo el material estudiado demuestra una estructura diferente para cada sexo (Fig. 16).

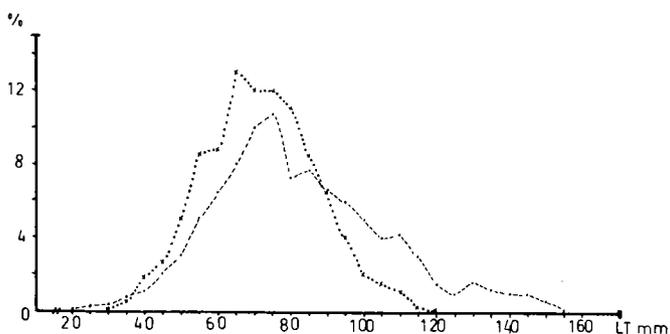


Fig. 16 Composición de la población de *C. caementarius*. Todos los ríos. (1976). ♀♀ (---) ♂♂ (—)

Esta desigualdad se manifiesta más claramente en un predominio absoluto de los machos a partir de los 120 mm de L.T. y se observa mejor en la figura 17 correspondiente al río Majes-Camaná en la que, además, puede verse marcadamente la característica multimodal de ambas distribuciones; por otro lado, los mayores porcentajes corresponden a las tallas de 65 y 70 mm en las hembras y a 75 y 90 en los machos.

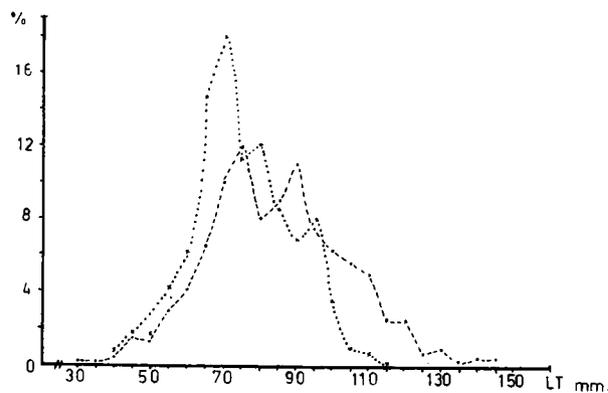


Fig. 17 Composición de la población de *C. caementarius* Río Majes-Camaná, (1976). ♀♀ (---) ♂♂ (—)

Existe variación de la composición por tallas de los camarones capturados en relación con la profundidad, variación que sigue el modelo ya descrito de distribución en sentido transversal del río. Sin embargo, la captura de ejemplares mayores en zonas de orilla es posible en razón a los movimientos locales que realizan y que a su vez están en relación con las horas del día.

También existe variación en la composición por tallas de los camarones en relación con la altitud y la época del año consideradas.

En principio, el patrón de variación es diferente para hembras y machos, excepto en el primer rango altitudinal en el que se puede observar una cierta similitud. Para el caso de los machos, existe una tendencia de desplazamiento de la curva hacia la derecha (tallas mayores), conforme se asciende en el río. En el caso de las hembras sólo en los dos primeros rangos altitudinales se ciñe al patrón señalado para los machos, que no es tan evidente en el tercer y cuarto rango en razón, probablemente, a los movimientos migratorios ya descritos así como a la disminución de su abundancia (Fig. No. 18).

Por otro lado, tomando las tallas promedios como expresión de la composición por tallas de las capturas, se puede decir que existe una relación directa entre aquella y la altitud como patrón general (Tabla No. 18). Para el caso del río Majes-Camaná se tiene que durante el año 1976 la talla promedio de las capturas fue 71.8, 79.3, 94.3 y 106.0 mm para los rangos altitudinales I, II, III y IV, respectivamente. Sin embargo, al parecer en la discriminación de estos promedios por sexo y por época (Fig. No. 19) se nota que hay una traslación de esta gradiente en los meses de marzo a mayo en las hembras; para los machos esto se detectó solamente en mayo de 1976. Este cambio del patrón general posiblemente sea debido al efecto de la creciente del río.

Con relación a la época, las tallas tanto de machos como de hembras presentan una composición multimodal, existiendo, sin embargo, una tendencia en las hembras a destacar una de dichas modas. La aparición de una segunda moda en el mes de Julio indicaría la existencia de reclutamiento en este mes. (Fig. No. 14). La representación gráfica de las

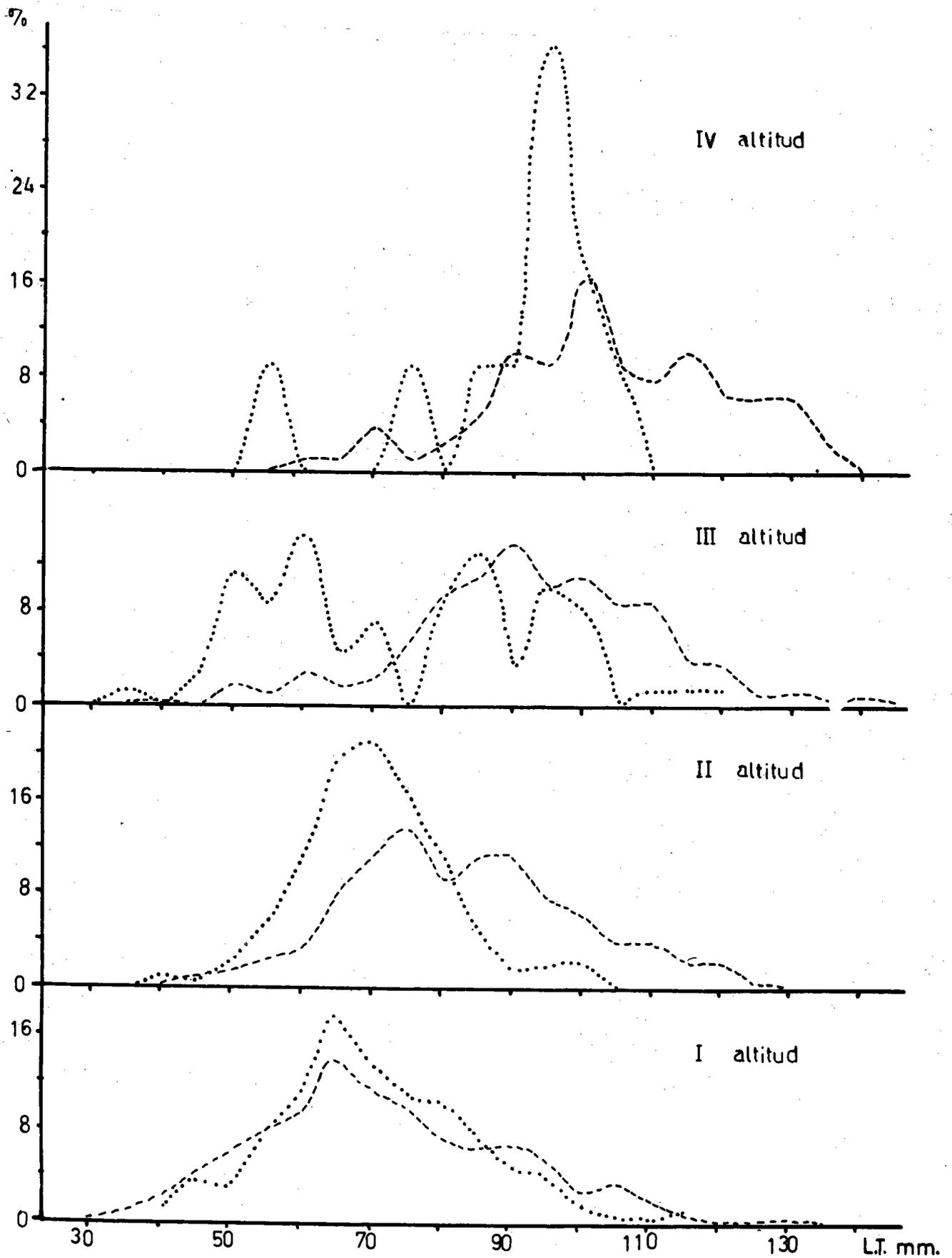


Fig. 18 Composición por tallas de la población de *C. caementarius* en el río Majes-Camaná, según rangos altitudinales marzo 1976 - julio 1977. ♀♀(---) ♂♂(—)

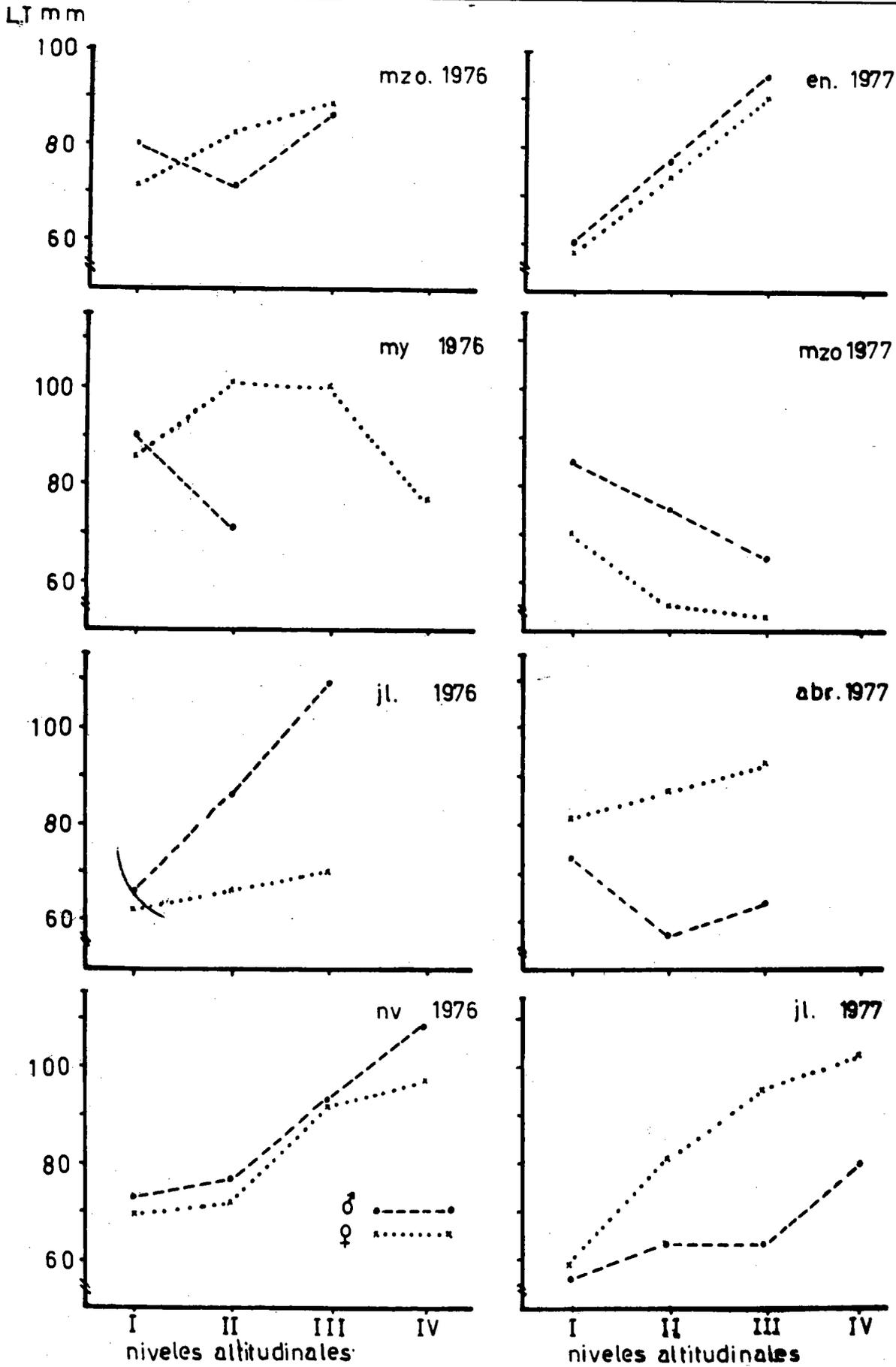


Fig. 19 Talla promedio de *C. caementarius*, Río Majes - Camaná. ♀♀ (.....) ♂♂ (-----)

**TABLA No. 18 TALLA PROMEDIO (mm) de C. caementarius, POR RIOS Y SEXOS SEGUN RANGOS ALTITUDINALES Marzo - Nov. 1976**

M = Machos; H = Hembras

RIO		RANGO ALTITUDINAL				Total
		I	II	III	IV	
Pativilca	H	61	68	104	114	64
	M	67	74	130	141	79
Pisco	H	65	—	75	86	65
	M	60	—	80	110	77
Ocoña	H	70	74	85	—	77
	M	81	88	108	—	88
Majes-Camana	H	75	76	88	92	76
	M	76	87	98	102	85
Tambo	H	71	73	—	—	72
	M	73	88	—	—	83

Número de ejemplares: 3182

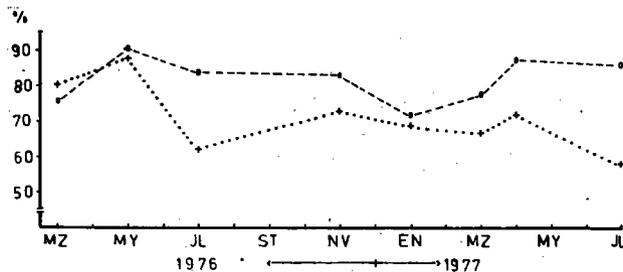


Fig. 20 - VARIACION PORCENTUAL DE LA TALLA PROMEDIO DE C. caementarius, RIO MAJES-CAMANA. ♀♀ (-----) ♂♂ (—).

tallas promedio según los meses de muestreo (Fig. No. 20) nos muestra un patrón similar al descrito.

**- Tamaño de madurez**

Lip Licham (1976) reporta para C. caementarius en el río Moche haber determinado que la primera madurez es alcanzada entre 33.0 y 37.0 mm L.T. por las hembras y entre 22.5 y 24.5 mm L.T. por los machos.

De las capturas comerciales para los ríos estudiados, se ha estimado que las tallas media y mediana de desove en las hembras son de 70.6 y 67.8 mm L.T., respectivamente (Fig. No. 21).

**- Tallas mínima y máxima de captura.**

Las tallas mínima y máxima de captura varían de acuerdo al arte o método empleado. Es así que la forma de captura mediante la mano es la que presenta el más amplio rango de tallas y al mismo tiempo la mínima y máxima con valores de 22 y 161 mm L.T., respectivamente (Tabla No. 19).

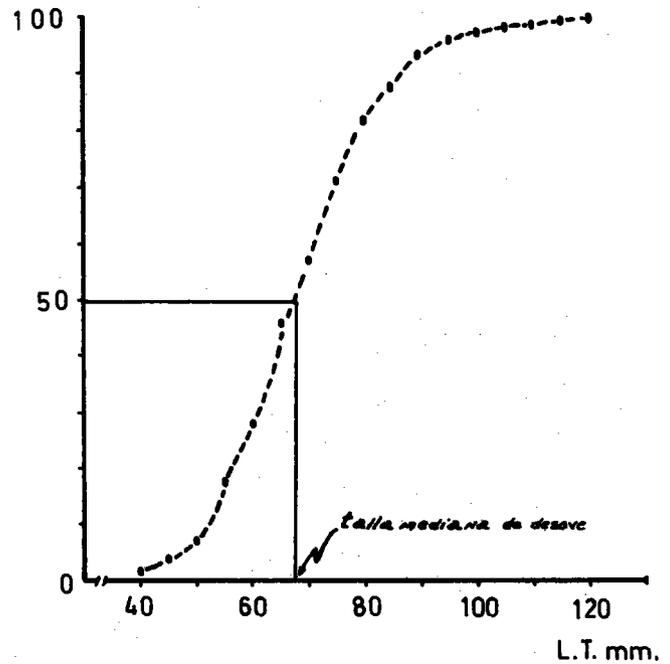


Fig. 21 Distribución acumulativa de tallas de hembras ovígeras de C. caementarius.

**Relaciones morfométricas**

En la Tabla No. 20 se consignan las fórmulas y los valores hallados para las relaciones de peso total-longitud total, peso total-longitud del cefalotórax y longitud del cefalotórax-longitud total analizados en C. caementarius de todo el material estudiado en el año 1976.

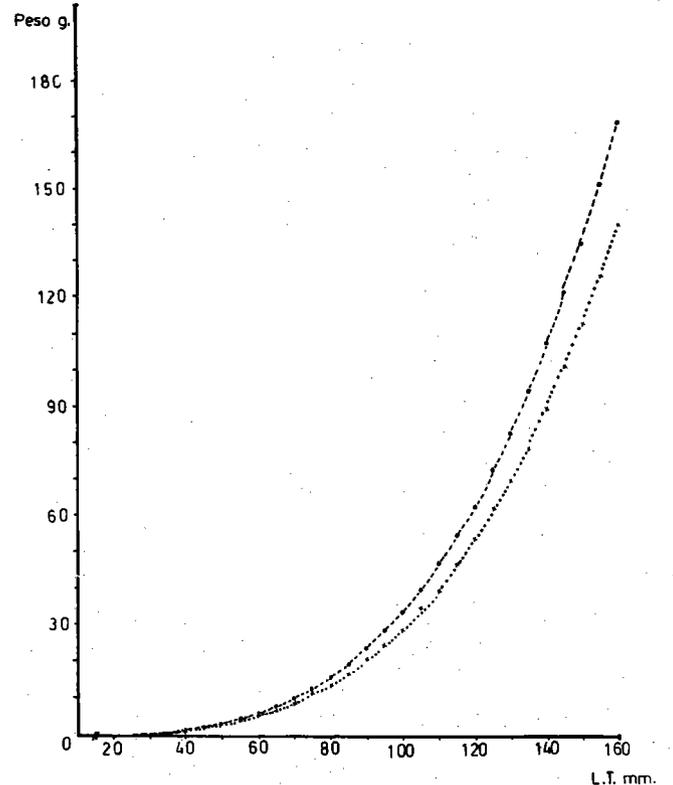


Fig. 22 Relación peso total-longitud total. ♂♂ (—) ♀♀ (-----)

TABLA No. 19 RESUMEN DE DATOS DE CAPTURA DE *C. caementarius*, POR ARTE Y METODO DE PESCA  
Marzo - Noviembre 1976

M = Machos; H = Hembras

	Caña		Buc. noct.		Lata noct.		Buc. diur.		Lamp. carb.		Mano		Atarraya		Llica		Chauco		Izanga	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Rango (mm)	45	50	40	55	65	60	40	40	35	40	20	20	25	25	40	45	25	25	35	30
$\bar{x}$ (mm)	120	150	110	150	90	100	115	145	115	150	120	160	110	140	95	80	105	110	100	140
N	84.6	83.8	79.3	94.2	77.5	78.5	72.2	81.5	64.5	81.9	66.5	79.6	66.5	75.6	61.0	63.6	73.4	59.4	69.9	82.2
o/o	264	98	115	153	18	17	287	350	170	134	107	107	304	116	85	25	117	31	177	445
o/o Tallas <70 mm	72.9	27.1	42.9	57.1	51.4	48.6	45.1	54.9	55.9	44.1	50.0	50.0	72.4	27.6	77.3	22.7	79.1	20.9	28.5	71.5
o/o Tallas $\bar{x}$ <70 mm	11.0	27.0	18.7	12.3	19.4	32.4	52.1	31.6	74.1	45.5	65.9	50.5	58.6	53.9	81.1	62.0	33.8	62.9	46.6	25.4
o/o Tallas $\bar{x}$ >70 mm	19.0		15.5		25.9		41.9		59.8		58.2		56.2		71.6		48.4		36.0	
	81.0		84.5		74.1		58.1		40.2		41.8		43.8		28.4		51.6		64.0	
	89.0	73.0	81.3	87.7	80.6	67.6	47.9	68.4	25.9	54.5	34.1	49.5	41.4	46.1	18.9	38.0	66.2	37.1	53.4	74.6

Número de ejemplares: 3182

TABLA No. 20 RELACIONES MORFOMETRICAS DE *C. caementarius*, 1976.  
Material Estudiado: 2,605 Ejemplares

Relación	Peso Total - Longitud Total	
Valores	Machos	Hembras
Ecuación	$P = (5) (10^{-6}) LT^{3.414886}$	$P = (6) (10^{-6}) LT^{3.341757}$
$\gamma$	0.980347	0.974056
E.S. $\alpha$	0.039489	0.037228
E.S. $\beta$	0.020599	0.020128
F	27483.919855	27565.583221
g.l.	1 y 1113	1 y 1488
Relación	Peso Total - Longitud cefalotorácica	
Valores	Machos	Hembras
Ecuación	$P = (3.74) (10^{-4}) LC^{3.019208}$	$P = (4.5) (10^{-4}) LC^{2.977541}$
$\gamma$	0.977419	0.965843
E.S. $\alpha$	0.030124	0.029823
E.S. $\beta$	0.019565	0.020709
F	23813.079975	20672.460074
g.l.	1 y 1113	1 y 1488
Relación	Longitud cefalotorácica - Longitud Total	
Valores	Machos	Hembras
Ecuación	$LC = -4.524108 - 0.474813 Lt$	$LC = -2.646853 - 0.427092 Lt$
$\gamma$	0.988561	0.981470
E.S. $\alpha$	0.192410	0.159200
E.S. $\beta$	0.0022171	0.002162
F	47816.790878	39039.237639
g.l.	1 y 1113	1 y 1488

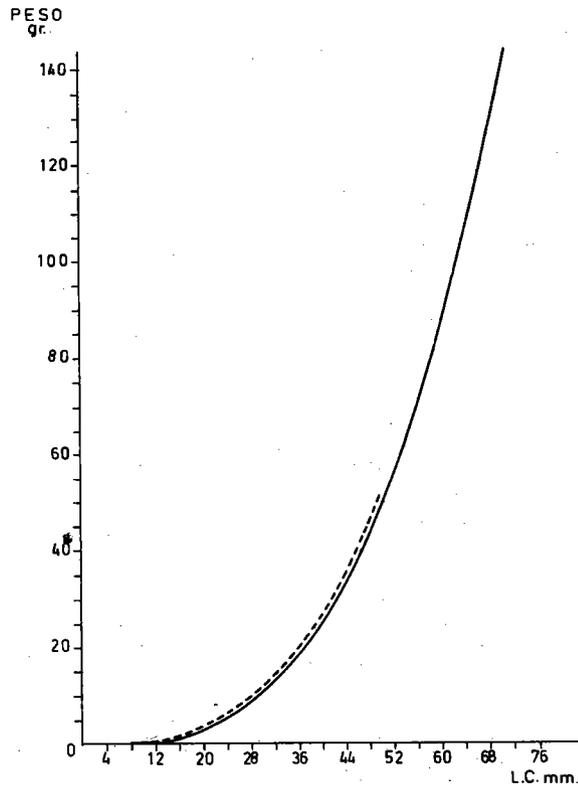


Fig. 23. Relación peso total - Long. cefalotórax  
♀♀ (-----) ♂♂ (—)

**A. Relación Peso total-longitud total**

La relación muestra una tendencia isométrica para hembras y machos hasta los 25 mm de L.T., a partir de los cuales se inicia una mayor ganancia de peso en los machos, la que se hace más notable desde los 60 mm de L.T. (Fig. No. 22). Esto se debe principalmente al mayor desarrollo que va alcanzando una de las quelas del segundo par de pereópodos en los machos.

Al hacer el análisis de covarianza entre machos y hembras se ha encontrado  $F = 83.089$  (G.L.: 1, 469) para los coeficientes de regresión y  $F = 104.898$  (G.L.: 1, 470) para los interceptos. Por tanto existe una diferencia significativa entre sexos ( $p: 0.05$ ).

Discriminando a las hembras en ovígeras y no ovígeras, se ha determinado las siguientes ecuaciones:

Hembras ovígeras:  

$$\text{Peso} = 1 \times 10^{-5} (\text{Long. total})^{3.236218}$$

$$r = 0.965013$$

Hembras no ovígeras:  

$$\text{Peso} = 5 \times 10^{-6} (\text{Long. total})^{3.369199}$$

$$r = 0.979309$$

**B. Relación Peso total-longitud cefalotorácica**

La Figura No. 23 nos muestra esta relación para machos y hembras, no destacándose mayor diferencia entre sí, lo que apoya lo manifestado en el ítem anterior en el sentido de

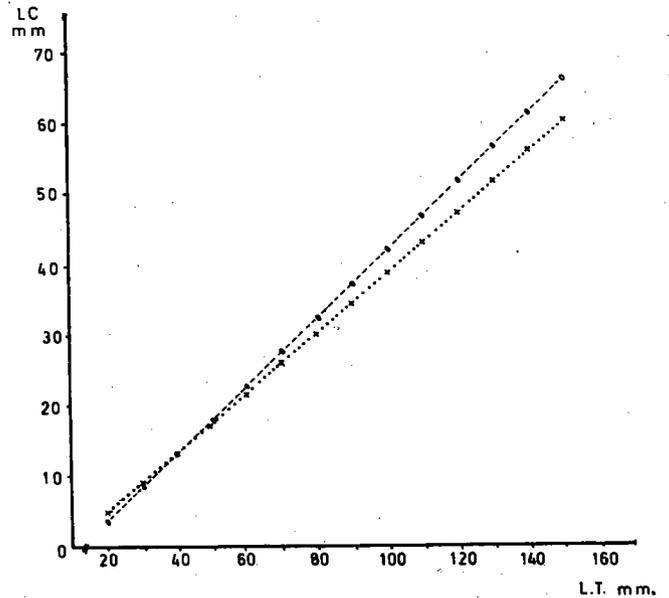


Fig. 24.-RELACION LONGITUD CEFALOTORAX-LONG. TOTAL  
♀♀ (-----) ♂♂ (—)

que la diferencia del peso, a igual talla, entre individuos machos y hembras, está dada principalmente por el desarrollo de una quela del segundo par de pereópodos de los machos. Al hacer el análisis de covarianza entre machos y hembras se ha encontrado  $F = 78.863$  (G.L.: 1, 469) para los coeficientes de regresión y  $F = 29.363$  (G.L.: 1, 470) para los interceptos. Por tanto existe una diferencia significativa entre sexos. ( $p: 0.05$ ).

**C. Relación longitud del cefalotórax-longitud total**

La Fig. No. 24 representa esta relación, notándose que en ejemplares menores a 40 mm L.T. la longitud del cefalotórax es mayor en las hembras que en los machos de la misma longitud total. A partir de los 40 mm L.T. esta relación se invierte incrementándose hacia las tallas mayores.

En el análisis de covarianza entre machos y hembras se ha determinado  $F = 93.111$  (G.L.: 1, 469) para los coeficientes de regresión y  $F = 165.958$  (G.L.: 1, 470) para los interceptos. Por tanto existe una diferencia significativa entre sexos ( $p: 0.05$ ). Esta misma relación la ha encontrado Bahamonde para los camarones de río Limari en Chile, con la diferencia que el punto de intersección de las líneas de regresión se encuentra a los 45 mm de L.T. Asimismo, a una igual longitud total los camarones tanto machos como hembras del río Limari presentan menor longitud cefalotorácica que los procedentes de los ríos del presente estudio.

Ruíz (1975), trabajando con ejemplares procedentes de las Cascadas de Barranco (Lima) encuentra para estas mismas relaciones resultados diferentes a los nuestros, incluso la relación Longitud total-Longitud cefalotórax a la que hace exponencial siendo evidentemente una relación lineal de acuerdo al correspondiente diagrama de dispersión.

## 4.2. Abundancia y densidad.

A la fecha no es posible tener un estimado de la abundancia y densidad de la población. Sin embargo, la información obtenida nos permite hacer un análisis de los cambios y sus causas que ocurren en la población.

Una de las principales causas de cambio en la abundancia y densidad está dada por las condiciones hidrológicas, de tal modo que el incremento de caudal en época de creciente determina principalmente que la población se concentre en el primer y segundo rango altitudinales con el consiguiente incremento de la densidad en estos niveles. La abundancia, a su vez, se ve disminuida notablemente por el aumento de la mortalidad natural producida por el arrastre mecánico de las aguas y la mortalidad por pesca, debida a una mayor vulnerabilidad.

En la época de vaciante, aunque menos notorios, también ocurren cambios en la abundancia y densidad, determinados por las modificaciones derivadas de la disminución paulatina del caudal como son el aumento de la transparencia y el calentamiento gradual de las aguas.

Por otro lado, existiendo una evidente relación entre la cantidad de camarón producida por los ríos y sus respectivos volúmenes de descarga, se ha tratado de establecer el patrón de dicha relación, comprobándose el grado de la misma a través del cálculo del coeficiente de correlación.

Sin embargo, no existiendo datos de producción en general, ni de ésta según los ríos, así como tampoco existen datos confiables de aforo para cada uno de los ríos en estudio, se ha tenido que asumir lo siguiente:

1. La cantidad de camarón ingresado al Mercado Mayorista Pesquero de Lima es una expresión de la producción real, y por lo tanto puede tomarse como datos representativos.

2. El camarón que ingresa al Mercado Mayorista Pesquero de Lima proviene esencialmente de los ríos Majes-Camán y Ocoña.

3. Los valores de descarga del río Majes-Camana son representativos de las condiciones hidrológicas de las cuencas del Ocoña y Majes-Camán.

En base a estas asunciones y ploteando los datos de ingreso de camarón al Mercado Mayorista Pesquero de Lima, contra las descargas anuales del río Majes-Camán para el mismo año, uno, dos y tres años antes (para el período 1963-1976), se ha encontrado que el mayor coeficiente de correlación, 0.61, corresponde a la relación producción año "n" versus descarga año "n-2". Como es evidente, este grado de correlación es bajo; sin embargo, considerando la relativa confiabilidad de los datos, este valor nos señala sólo una tendencia asociativa (Fig. No. 25).

La predación, como causa de cambios en la abundancia y densidad, sólo debe ser considerada de relativa importancia, por cuanto dicho fenómeno mayormente está restringi-

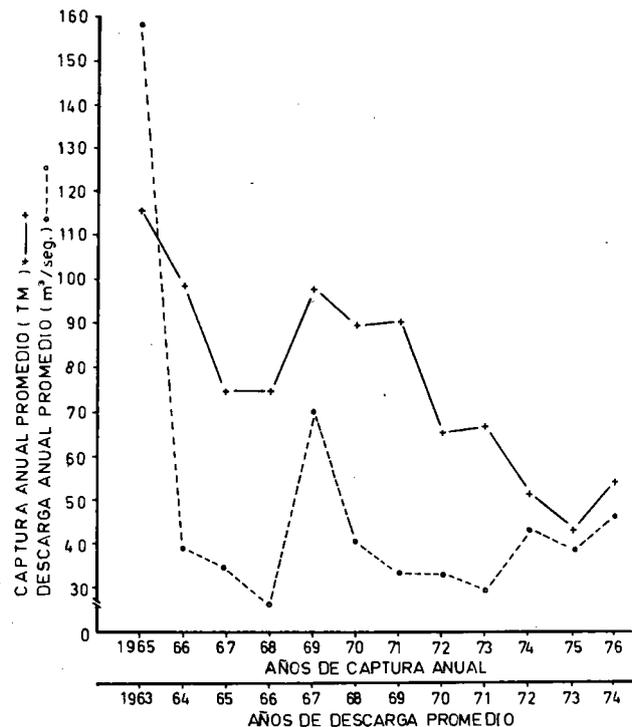


Fig. 25. Relación de la cantidad de camarón ingresado al Mercado Mayorista de Lima con la descarga del río Majes-Camán.

do a ciertas aves, a la zona de la desembocadura del río y a la época de mínimo caudal.

Indudablemente, la actividad extractiva es otra de las principales causas de cambios en la abundancia y densidad de la población, cambios que varían en función de la magnitud del esfuerzo aplicado, de la disponibilidad y del reclutamiento del recurso.

## 4.3. Reclutamiento

En la figura No. 14 se puede observar que el reclutamiento se presenta notoriamente en el mes de julio; el mismo que sería generado por el pico de reproducción ocurrida entre los meses de enero y febrero. Asimismo, se producirían reclutamientos en otros meses del año que no son tan notorios como consecuencia de la menor intensidad reproductiva.

La talla de reclutamiento se ha estimado entre 40 y 45 mm de L.T.

## 4.4. La población en la comunidad y el ecosistema

### 4.4.1. Características generales de los ríos estudiados

#### 4.4.1.1. Hidrografía e hidrología

Las principales características hidrológicas e hidrográficas (Tablas No. 21 y 22) han sido extractadas de las publicaciones de la ONERN. Se debe poner atención al interpretar algunos de los datos consignados en la Tabla No. 21, especialmente en lo que a descargas se refiere, pues existen diferencias notables en cuanto a los puntos de aforo (altitud), así como al número de años considerado en cada caso.

TABLA No. 21 CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS DE LOS RIOS ESTUDIADOS

Río:	Pativilca	Pisco	Ocoña	Majes-Camaná	Tambo
– Longitud Máxima (Km):	172	472	248	365	276
– Pendiente Promedio: Máxima:	3o/o 14o/o	3o/o 8o/o	2o/o 6o/o	1.3o/o –	1.4o/o 1.9o/o
– Cuenca de drenaje (Km <sup>2</sup> ):	4,788	4,376	15,578	17,220	12,454
– Descarga (m <sup>3</sup> /seg) Promedio anual: Máxima: Mínima:	47.85 73.42 29.44	25.61 51.46 4.74	46.11 400.00 15.21	85.93 192.04 33.33	34.75 101.03 13.02
– Observación Lugar: Altitud (msnm) Período:	Alpas 450 1936–1970	Letrayoc 6 645 1926–1969	Puente Panam. 15 1968–1971	Huatiapa 7 700 1950–1971	Chucarapi 1 114 1933–1971

Fuente: ONERN

TABLA No. 22 REGIMEN HIDROLOGICO PROMEDIO DE LOS RIOS ESTUDIADOS

Períodos	Inicio	Fin	Duración (meses)	Volumen de descarga (o/o)	Módulo (m <sup>3</sup> /seg)
<b>Río Pativilca (1936–1970); Aforo: Alpas (450 msnm)</b>					
Avenidas	1 Diciem.	1 Abril	4.0	57	82.48
Transicional	1 Abril	15 Junio	2.5	22	49.98
Estiaje	15 Junio	1 Octubre	3.5	11	28.21
Transicional	1 Octubre	1 Diciem.	2.0	10	28.21
<b>Río Pisco (1926–1969); Aforo Letrayoc (645 msnm)</b>					
Avenidas	1 Diciem.	15 Marzo	3.5	64	55.85
Transicional	15 Marzo	1 Junio	2.5	30	36.35
Estiaje	1 Junio	1. Diciem.	6.0	6	3.37
<b>Río Majes-Camaná (1950–1971); Aforo: Huatiapa (700 msnm)</b>					
Avenidas	1 Enero	1 Abril	3.0	63	218.13
Transicional	1 Abril	1 Junio	2.0	14	72.53
Estiaje	1 Junio	15 Nov	5.5	17	31.45
Transicional	15 Nov.	1 Enero	1.5	6	43.25
<b>Río Tambo (1933 – 1971); Aforo: Chucarapi (114 msnm)</b>					
Avenidas	20 Enero	20 Marzo	2.0	44	94.85
Transicional	20 Marzo	20 Agosto	5.0	34	28.21
Estiaje	20 Agosto	15 Diciem.	4.0	11	11.90
Transicional	15 Diciem.	20 Enero	1.0	11	37.98

Fuente: ONERN

Igualmente se debe tener en cuenta que en los ríos Pativilca y Pisco existe un control que regula el caudal (Ver 4.4.3.) de modo que sus variaciones son de índole diferente a las de los demás ríos. De no considerarse estas particularidades, podrían efectuarse inferencias no ajustadas a la realidad.

#### Río Pativilca: (ONERN, 1972)

Se origina como escurrimiento natural de las precipitaciones que ocurren en la ladera occidental de la Cordillera de los Andes y de los deshielos de los nevados localizados principalmente en la divisoria de la cuenca de los ríos Santa y Marañón.

La información pluviométrica permite establecer que las precipitaciones se concentran durante los meses de diciembre a abril, generando un régimen hidrológico de cuatro períodos.

#### Río Pisco: (ONERN, 1971)

Conocido como tal, se origina en la confluencia de los ríos Chiris y Huaytará en la localidad de Pampano, con un curso algo sinuoso hasta la localidad de Humay en donde se ensancha notablemente dando lugar a un cono de deyección.

La máxima y mínima descarga registradas han sido de 536.6 y 0.55 m<sup>3</sup>/seg., respectivamente.

#### Río Ocoña: (ONERN, 1975)

Tiene su origen en la confluencia de los ríos Huanca y Oyola, los cuales colectan todo el drenaje de las diferentes quebradas de la parte alta.

El escurrimiento superficial se origina en las precipitaciones estacionales que ocurren en la parte superior de la cuenca y con gran incidencia por la deglaciación de los nevados de la zona, entre los que destacan los de Coropuna, Solimana y Firura.

No existe información amplia sobre los registros hidrológicos de este río ya que la única estación instalada a la altura del Puente Panamericana, sólo funciona desde 1968.

#### Río Camaná: (ONERN, 1975)

Conocido también como Majes-Camaná o Majes simplemente, se origina en las alturas de los cerros Yaretana y Torre, ubicados en la provincia de Cailloma en el Departamento de Arequipa.

Como río Majes se conoce más ampliamente al sector de río comprendido desde la unión con su afluente río Capiza o Andamayo, hasta la altura de la localidad de Punta Colorada, a partir de la cual y hasta su desembocadura en el mar se le denomina río Camaná.

El escurrimiento de este río tiene su origen en las precipitaciones estacionales que ocurren en la cuenca alta, siendo de poca incidencia para este escurrimiento el deshielo de los nevados ubicados en la cuenca.

Cabe señalar que la máxima y mínima descarga registra-

da corresponden a 2,400 y 8 m<sup>3</sup>/seg., respectivamente.

#### Río Tambo: (ONERN, 1974)

Se origina en la confluencia de los ríos Patutute e Ichuña en la localidad de Arata. Es un río fuertemente sinuoso, especialmente en las partes altas. En el escurrimiento superficial tiene gran importancia el aporte proveniente de lagunas formadas por la deglaciación de los nevados ubicados en la parte alta de la cuenca.

Como aspectos generales y comunes para los ríos señalados indicaremos que la forma de la cuenca es alargada, con excepción del Camaná en que es ensanchada, de fondo profundo y quebrado presentando además relieves escarpados y a veces abruptos, contando también con fuertes pendientes principalmente en las partes altas. La disminución de la pendiente en la parte baja determina la formación de un cono de deyección o llanura aluvial como producto del material transportado por el río. El régimen de descarga es irregular y torrencioso.

Un esquema comparativo de las pendientes de los ríos estudiados se presenta en la figura No. 25.

#### 4.4.1.2. Características biológicas

Como características biológicas del agua se han considerado a las comunidades de plancton y de perifiton. Cabe aclarar que como plancton se agrupan aquí a todos aquellos organismos generalmente microscópicos que son transportados por la corriente, lo cual difiere de la definición clásica pero que se adopta siguiendo el criterio señalado en "Métodos estándar para el Examen de Aguas y Aguas de desecho" (American Public Health Ass., 1963).

La relación de especies (Arévalo, 1976) planctónicas y perifíticas encontradas se consignan en las Tablas No. 23 y 24. En la Tabla No. 25 se comparan las frecuencias relativas de los géneros determinados, encontrándose que el grupo de las diatomeas (Bacillariophyta) es el que presenta los mayores valores (40 a 59.30/o), siguiéndole en orden decreciente de abundancia las Chlorophyta y las Cyanophyta, excepto para el caso del río Majes-Camaná en que en el perifiton las Cyanophyta tienen un número mayor de géneros que las Chlorophyta.

En la Tabla No. 25 puede observarse que para el río Majes-Camaná se han determinado 39 y 35 géneros de algas, para el plancton y perifiton, respectivamente, mientras que para el río Pativilca sólo se han encontrado 27 y 24 géneros. Asimismo, el número de especies guarda correspondencia con el de géneros.

La Tabla No. 26 nos muestra la variación porcentual de los grupos de organismos que componen el plancton, de acuerdo a la época del año. Para los dos ríos considerados el patrón de variación estacional es muy similar, existiendo una clara relación inversa entre las Bacillariophyta y las Chlorophyta; así, mientras que en las primeras su frecuencia decrece de mayo a noviembre, en las segundas esta tiende a incrementarse; esta variación ocurre en proporciones semejantes. Las Cyanophyta se presentan relativamente poco variables.

**TABLA No. 23 RELACION DE LOS ORGANISMOS  
PLANCTONICOS DE LOS RIOS  
PATIVILCA Y MAJES-CAMANA 1976**

**I. RIO PATIVILCA**

**A.— Bacillariophyta**

1. Amphora sp.
2. Bacillaria sp.
3. Cocconeis sp.
4. Cyclotella sp.
5. Cymbella sp.
6. C. ventricosa
7. Denticula elegans
8. Fragilaria sp.
9. F. constricta
10. F. construens
11. F. brevistriata
12. Frustulia sp.
13. Gomphonema sp.
14. G. longiceps
15. G. acuminatum
16. G. parvulum
17. G. olivaceum
18. Grammatophora sp.
19. Gyrosigma sp.
20. Melosira sp.
21. Navicula sp.
22. N. cryptocephala
23. N. exigua
24. N. pupula
25. N. rynchocephala
26. N. tripunctata
27. Nitzschia sp.
28. Surirella sp.
29. Synedra ulna

**B.— Chlorophyta**

1. Cladophora sp.
2. Closterium sp.
3. Mougeotia sp.
4. Oedogonium sp.
5. Spirogyra sp.
6. Stigeoclonium sp.
7. Ulothrix sp.

**C.— Cyanophyta**

1. Anacystis sp.
2. Microcoleus sp.
3. Oscillatoria sp.
4. Porphyrosiphon sp.

**II. RIO MAJES—CAMANA**

**A.— Bacillariophyta**

1. Amphora sp.
2. Bacillaria sp.
3. Cocconeis sp.
4. C. placentula
5. Cyclotella sp.
6. Cymbella sp.
7. Eunotia sp.
8. Fragilaria sp.
9. F. brevistriata
10. F. construens
11. Frustulia sp.
12. Gomphonema sp.
13. G. acuminatum
14. G. longiceps
15. G. olivaceum
16. G. parvulum
17. Grammatophora sp.
18. Lauderia sp.
19. Melosira sp.
20. Navicula sp.
21. N. cuspidata
22. N. exigua
23. N. pupula
24. N. rynchocephala
25. N. tripunctata
26. Nitzschia sp.
27. Surirella sp.
28. Synedra sp.
29. S. acus
30. S. ulna

**B.— Chlorophyta**

1. Ankistrodesmus sp.
2. Chaetomorpha sp.
3. Chaetophora sp.
4. Cladophora sp.
5. Closterium sp.
6. Microspora sp.
7. Mougeotia sp.
8. Oedogonium sp.
9. Oocystis sp.
10. Pediatrum sp.
11. P. boyanum
12. Scenedesmus obliquus
13. Selenastrum sp.
14. Spirogyra sp.
15. Stigeoclonium sp.
16. Volvox sp.

**C.— Cyanophyta**

1. Anabaena constricta
2. Anacystis sp.
3. Microcoleus sp.
4. Oscillatoria sp.
5. Gomphosphaeria sp.
6. Microcoleus sp.
7. Oscillatoria sp.
8. Schizothrix sp.

**D.— Miscelanea**

1. Cladóceros
2. Huevos de insectos
3. Insectos adultos
4. Larvas de insectos
5. Rotíferos
6. Sanguijuelas

TABLA No. 24 RELACION DE ORGANISMOS  
PERIFITICOS DE LOS RIOS  
PATIVILCA Y MAJES-CAMANA. 1976

## I. RIO PATIVILCA

### A.— Bacillariophyta

1. Amphora sp.
2. Cocconeis sp.
3. Chlorella sp.
4. C. lanceolatum
5. C. ventricosa
6. Denticula elegans
7. Fragilaria sp.
8. Frustulia sp.
9. Gyrosigma sp.
10. Gomphonema sp.
11. G. longiceps
12. G. parvulum
13. Navicula sp.
14. N. tripunctata
15. N. exigua
16. Nitzschia sp.
17. Surirella sp.
18. Synedra sp.
19. S. ulna

### B.— Chlorophyta

1. Cosmarium sp.
2. Chaetophora elegans
3. Cladophora sp.
4. Mougeotia sp.
5. Oedogonium sp.
6. Scenedesmus sp.
7. Stigeoclonium sp.

### C.— Cynophyta

1. Anabaena constricta
2. Anacystis sp.
3. Microleus sp.
4. Oscillatoria sp.
5. Schizothrix sp.

### D.— Miscelanea

1. Anélidos
2. Psephenus sp. (Coleóptero)
3. Larvas de insectos
4. Rotíferos

## II. RIO MAJES-CAMANA

### A.— Bacillariophyta

1. Amphora sp.
2. Bacillaria sp.
3. Cocconeis sp.
4. Cyclotella sp.
5. Cymbella sp.
6. Epithemia zebra
7. Fragilaria sp.
8. Frustulia sp.
9. F. asimetrica
10. Gomphonema sp.
11. G. longiceps
12. G. olivaceum
13. G. acuminatum
14. Gyrosigma sp.
15. Licmophora sp.
16. Melosira sp.
17. Navicula cryptocephala
18. N. exigua
19. N. rinchocephala
20. N. tripunctata
21. Nitzschia sp.
22. N. palea
23. Pinnularia sp.
24. Rhoicosphenia sp.
25. Surirella sp.
26. S. ovalis
27. Synedra sp.
28. S. ulna
29. S. acus

### B.— Chlorophyta

1. Chaetomorpha sp.
2. Cladophora sp.
3. Chlorella sp.
4. Cosmarium sp.
5. Oedogonium sp.
6. Palmella sp.
7. Rhizoclonium sp.
8. Scenedesmus sp.
9. Stigeoclonium sp.

### C.— Cyanophyta

1. Anabaena sp.
2. Anacystis cyanea
3. A. montana
4. Calothrix sp.
5. Cylindrospermum sp.
6. Coccochloris sp.
7. Gomphosphaeria sp.
8. Microcoleus sp.
9. Schizothrix sp.
10. S. attenuatum

### D.— Miscelanea

1. Anélidos
2. Insectos adultos
3. Larvas de insectos
4. Pirophyta
5. Rodophyta
6. Rotíferos
7. Sanguijuelas

TABLA No. 25 FRECUENCIA RELATIVA DE GENEROS DE ALGAS, POR DIVISION Y POR RIO. 1976

Río	División	Plancton		Perifiton	
		No. de géneros (especies)	o/o	No. de géneros (especies)	o/o
PATIVILCA	Bacillariophyta	16 (29)	59.3	12 (19)	50.0
	Chlorophyta	7 (7)	25.3	6 (6)	25.0
	Cyanophyta	4 (4)	14.8	6 (6)	25.0
	Total	27 (40)	100.0	24 (31)	100.0
MAJES - CAMANA	Bacillariophyta	16 (30)	41.0	18 (29)	51.5
	Chlorophyta	13 (14)	33.3	7 (7)	20.0
	Cyanophyta	10 (10)	25.7	10 (12)	28.5
	Total	39 (54)	100.0	35 (48)	100.0

TABLA No. 26 FRECUENCIA RELATIVA (o/o) DE ORGANISMOS PLANCTONICOS. 1976  
P = Río Pativilca; M = Río Majes - Camaná

Organismos	Mayo		Julio		Noviembre		Total	
	P	M	P	M	P	M	P	M
Bacillariophyta	95.1	97.9	73.6	91.3	61.8	70.9	74.3	87.5
Chlorophyta	3.7	0.2	25.9	5.1	36.8	8.3	24.6	3.9
Cyanophyta	1.2	0.5	0.5	3.5	1.4	20.1	1.1	7.7
Miscelanea	0	1.5	0	0	0	0.7	0	0.7

TABLA No. 27 FRECUENCIA RELATIVA (o/o) DE ORGANISMOS PERIFITICOS. 1976

P = Río Pativilca; M = Río Majes-Camaná

Organismos	Mayo		Julio		Noviembre		Total	
	P	M	P	M	P	M	P	M
Bacillariophyta	80.2	74.8	86.3	75.9	55.7	67.0	71.5	69.2
Chlorophyta	10.1	2.9	9.0	17.0	37.1	18.8	21.3	16.1
Cyanophyta	2.9	18.3	0	4.7	6.6	13.9	3.7	13.6
Miscelanea	6.9	4.0	4.7	2.4	0.6	0.3	3.5	1.1

Dentro de este patrón general, la diferencia más notable está en que la variación estacional, principalmente de las Bacillariophyta y Chlorophyta, es más pronunciada para el río Pativilca.

La variación estacional de los organismos perifíticos se muestran en la Tabla No. 27. Aquí también puede observarse un patrón similar para ambos ríos, pero a diferencia de lo que ocurre en el plancton, la variación a través del año no es gradual, existiendo un ligero incremento de las Bacillariophyta de mayo a julio, para luego disminuir hacia noviembre; exactamente lo contrario acontece con las Chlorophy-

ta. Y, como en el caso del plancton, las variaciones de los grupos perifíticos son más notorios en el río Pativilca.

En cuanto a la variación altitudinal, los organismos planctónicos presentan un patrón general semejante en ambos ríos (Tabla No. 28). Las Bacillariophyta se incrementan del primero al segundo rango altitudinal, para luego ir decreciendo hacia el tercer y cuarto rango. Las Chlorophyta, por su parte, se comportan antagónicamente, decreciendo primero e incrementándose luego hacia los rangos altitudinales superiores; algo similar ocurre con las Cyanophyta.

**TABLA No. 28 FRECUENCIA RELATIVA (o/o) DE ORGANISMOS PLANCTONICOS, SEGUN RANGOS ALTITUDINALES. 1976**  
P = Río Pativilca; M = Río Majes - Camaná

Rango altitudinal	I		II		III		IV		Total	
	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
Bacillariophyta	71.78	77.02	—	96.61	84.22	90.90	66.73	89.67	74.26	87.46
Chlorophyta	26.05	4.13	—	1.82	15.43	3.88	32.52	6.48	24.58	3.94
Cyanophyta	2.17	18.27	—	1.43	0.35	4.28	0.75	1.40	1.16	7.71
Miscelanea	0	0.58	—	0.14	0	0.94	0	2.45	0	0.89

**TABLA No. 29 FRECUENCIA RELATIVA (o/o) DE ORGANISMOS PERIFITICOS, SEGUN RANGOS ALTITUDINALES. 1976**  
P = Río Pativilca; M = Río Majes - Camaná

Rango altitudinal	I		II		III		IV		Total	
	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
Bacillariophyta	90.5	58.9	—	84.7	59.6	78.5	68.3	52.2	71.5	69.2
Chlorophyta	8.3	0.2	—	8.2	25.2	0.2	27.2	44.8	21.3	16.1
Cyanophyta	1.1	40.0	—	6.2	8.7	17.7	0.9	2.5	3.7	13.7
Miscelanea	0	0.8	—	0.9	6.4	3.6	3.6	0.4	3.6	1.1

Los organismos perifíticos (Tabla No. 29) a diferencia de las planctónicas, muestran un comportamiento diferente en cada uno de los ríos considerados. Así, las Bacillariophyta tienden a presentar valores altos en los rangos altitudinales I y IV en el río Pativilca, mientras que en el Majes los valores altos corresponden a los rangos II y III; las Chlorophyta, por su parte, aumentan desde el rango I hacia el IV en ambos ríos. Las Cyanophyta sólo tienen valores relativamente altos en el río Majes existiendo una tendencia a disminuir desde el rango I hacia el IV.

Comparando las variaciones altitudinales del perifiton con las del plancton, vemos que existe una relación inversa en el caso del río Pativilca, mientras que en el Majes dicha relación es directa, existiendo aquí además una mayor variabilidad en los grupos perifíticos que en los planctónicos.

Por otro lado, tanto para plancton como para perifiton, en el río Majes se observa que las Bacillariophyta son predominantes en el rango II, las Chlorophyta en el rango IV y las Cyanophyta en el I; para el río Pativilca parece existir una tendencia similar. Con relación a la época, la predominancia de estos grupos no se presenta en forma clara.

#### 4.4.1.3. Características químicas

En la Tabla No. 30 se resumen los valores de los principales factores físico-químicos de los ríos estudiados. Dichos valores presentan variaciones de acuerdo al río, época y zona altitudinal considerados, las mismas que son analizadas a continuación.

— Oxígeno disuelto (Tabla No. 31)

En general, el tenor de oxígeno disuelto, tanto según el rango altitudinal como en promedio por río, posee valores muy cercanos al 100o/o de saturación, siendo los valores promedio mínimo y máximo de 6.7 y 8.6 ppm., respectivamente.

**TABLA No. 30 VALORES ABSOLUTOS DE LOS PRINCIPALES FACTORES FISICO-QUIMICOS EN LOS RIOS ESTUDIADOS. Marzo 1976 - Julio 1977**

Factor	Valores		
	Mínimo	Máximo	Medio
pH	5.5	7.0	6.5
OD (ppm)	4.7	9.0	7.5
CO <sub>2</sub> libre (ppm)	0	4.0	1.5
Alcalin. fenolft. (ppm Ca CO <sub>3</sub> )	0	2.0	0.3
Alcalin. M. orange (ppm Ca CO <sub>3</sub> )	80	250	170
Dureza de Ca (ppm Ca CO <sub>3</sub> )	20	260	150
Dureza Total (ppm Ca CO <sub>3</sub> )	80	280	170
Conductividad (umhos/cm)	190	3,200	650

**TABLA No. 31 VALORES PROMEDIO DE TENOR DE OXIGENO DISUELTO (ppm)  
Y o/o DE SATURACION. Marzo 1976 - Julio 1977**

Ríos		Rango Altitudinal				Promedio
		I	II	III	IV	
Pativilca	OD	7.8	6.7	7.9	8.4	7.7
	o/o	91	81	90	94	89
Pisco	OD	8.6	—	7.6	7.8	8.0
	o/o	104	—	92	99	98
Ocoña	OD	8.5	—	7.4	—	8.0
	o/o	94	—	83	—	88
Majes-Camaná	OD	8.0	8.0	8.1	8.2	7.9
	o/o	95	70	95	97	89
Tambo	OD	8.4	8.4	—	—	8.4
	o/o	98	96	—	—	97

— Conductividad (Tabla No. 32)

Los valores de conductividad muestran una tendencia a incrementarse en el sentido de la corriente, coincidiendo generalmente valores máximos con el primer rango altitudinal.

El valor promedio más alto lo presenta el río Pisco (2.583 umhos/cm) y corresponde al rango altitudinal I, y el más bajo está en el río Pativilca (289 umhos/cm) en el tercer rango altitudinal.

Según el promedio para cada río, el Tambo posee el valor más alto con 1,526 umhos/cm, seguido del Pisco con 1,216 umhos/cm; ocupan lugares sucesivos en orden decreciente, el Majes-Camaná, el Ocoña y el Pativilca. Los altos valores en los ríos Tambo y Pisco se deberían a la presencia de gran cantidad de electrolitos provenientes, en el primer caso, de los afluentes que lo conforman (de naturaleza salobre) y, en el segundo, de los tratamientos químicos efectuados en la concentradora de la Mina "El Cóndor".

**TABLA No. 32 VALORES PROMEDIO DE  
CONDUCTIVIDAD DEL AGUA (umhos/cm) a 25°C,  
POR RÍOS, SEGUN RANGO ALTITUDINAL.  
Marzo 1976 - Julio 1977**

Ríos	Rango Altitudinal				
	I	II	III	IV	Prome- dio
Pativilca	516	—	294	289	366
Pisco	2583	—	671	385	1216
Ocoña	380	—	371	—	375
Majes-Camaná	601	—	482	625	542
Tambo	1528	1525	—	—	1526

— Alcalinidad al anaranjado de metilo (Tabla No. 33)

Existe similitud en los valores para los diferentes ríos y rangos altitudinales considerados, con una variación entre 134 y 209 ppm de CaCO<sub>3</sub>. Los valores promedio para cada río también presentan una escasa variación, correspondiendo el valor más alto al río Tambo (199 ppm), y el más bajo al Ocoña (147 ppm). Todos los valores están dentro del rango normal aceptado para este factor químico.

Considerando que la alcalinidad a la fenolftaleína ha sido siempre nula, toda la alcalinidad existente en el agua es debida a la presencia de bicarbonatos.

— Dureza de Calcio (Tabla No. 34)

Los valores muestran un patrón común para todos los ríos, incrementándose en el sentido de la corriente. Los valores máximo y mínimo, 343 y 50 ppm de CaCO<sub>3</sub>, corresponden a los ríos Pisco y Pativilca, respectivamente. El promedio por río demuestra que el río Pisco posee el valor más alto, seguido de cerca por el Tambo; siguen en orden decreciente los ríos Majes-Camaná, Ocoña y Pativilca.

**TABLA No. 33 VALORES PROMEDIO DE  
ALCALINIDAD AL METIL ORANGE  
(ppm de Ca CO<sub>3</sub>), POR RÍOS SEGUN RANGOS  
ALTITUDINALES. Marzo - 1976 - Julio 1977**

Río	Rango Altitudinal				Promedio
	I	II	III	IV	
Pativilca	176	162	157	173	167
Pisco	143	—	182	134	153
Ocoña	146	—	148	—	147
Majes-Camaná	178	154	161	170	166
Tambo	189	209	—	—	199

**TABLA No. 34 VALORES PROMEDIO DE DUREZA DE  
CALCIO (ppm de Ca CO<sub>3</sub>) POR RÍOS, SEGUN RANGOS  
ALTITUDINALES  
Marzo 1976 - Julio 1977**

Ríos	Rango Altitudinal				Promedio
	I	II	III	IV	
Pativilca	116	108	57	50	83
Pisco	343	—	92	74	169
Ocoña	96	—	83	—	90
Majes-Camaná	120	99	87	74	95
Tambo	164	153	—	—	158

- Dureza Total (Tabla No. 35)

Los valores de dureza total siguen un patrón similar al de dureza de calcio, correspondiendo los valores máximo y mínimo (202 y 110 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ) a los ríos Pisco y Pativilca, respectivamente. Según estos valores el agua es de relativa dureza, la misma que, por la cantidad de bicarbonatos existentes, sería benéfica por cuanto condiciona una efectiva acción amortiguadora que no permite variación considerable de pH.

**TABLA No. 35 VALORES PROMEDIO DE DUREZA TOTAL (ppm de  $\text{Ca CO}_3$ ), POR RIOS SEGUN RANGOS ALTITUDINALES. Marzo 1976 - Julio 1977**

Ríos	Rango Altitudinal				
	I	II	III	IV	Promedio
Pativilca	141	134	90	77	110
Pisco	393	—	115	97	202
Ocoña	231	—	97	—	164
Majes-Camaná	181	129	107	93	128
Tambo	208	185	—	—	196

Otros datos químicos registrados, que no se incluyen en las Tablas, son el pH, el  $\text{CO}_2$  y la alcalinidad a la fenolftaleína. Respecto al pH, sus valores están siempre alrededor de la neutralidad, existiendo muy escasa variación en relación con la altitud y la época del año. El  $\text{CO}_2$  libre, presente en el agua sólo en raras ocasiones, lo ha estado en mínimas cantidades, asociadas generalmente a situaciones de aguas relativamente remansadas y/o a temperaturas incrementadas. La alcalinidad a la fenolftaleína, siempre ausente, significa simplemente que no existen hidróxidos ni carbonatos en disolución en el agua.

#### 4.4.1.4. Características físicas

Como ya es conocido, los ríos costeros se caracterizan por presentar dos períodos bien marcados respecto a su caudal: uno de vaciante y otro de creciente; el primero tiene una mayor duración y sus características esenciales son la disminución de la velocidad de la corriente y un mayor grado de transparencia del agua. El período de creciente suele comprender 3 a 4 meses y presenta características inversas a las de vaciante. Estas características, en ambos períodos, son los que a su vez determinan junto con las químicas, las condiciones biológicas del biotopo, de tal manera que la composición cualitativa y cuantitativa de las comunidades están siempre en relación directa con ellas.

La velocidad de la corriente depende no sólo del caudal sino esencialmente también de la pendiente o grado de desnivel del lecho del río. En la Tabla No. 21 puede observarse que los ríos materia de este estudio poseen valores de pendiente diferentes; lo mismo puede visualizarse en la figura 26.

El tipo de fondo, en gran parte también determinado por las características hidrológicas, es semejante en todos los ríos estudiados, habiéndose encontrado variación solamente en las zonas cercanas a la desembocadura; así, mientras que en el Pativilca y Pisco es esencialmente pedregoso (predominio de canto rodado), en los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, tal característica se va haciendo menos notoria en ese orden, llegando a ser casi totalmente arenoso en el último de los ríos nombrados.

#### 4.4.1.5. Tipificación de los ríos estudiados

En base principalmente a las características químicas y biológicas (algas) del agua, encontradas durante el período que abarca el estudio, y de acuerdo a los estándares mencionados por varios investigadores (Lagler, 1956; Hora et al., 1962 y Palmer, 1956), es posible definir a los ríos en estudio como cursos de agua exentos de condiciones nocivas que estén atentando contra la vida de los organismos presentes.

Los factores químicos que se consideran para esta definición son el oxígeno disuelto, pH, conductividad y alcalinidad total para los cuales se señalan como valores "normales" 5 ppm; 6.5 - 9.0 unidades; 150 - 1000  $\mu\text{mhos/cm}$  y 175-345 ppm de  $\text{Ca CO}_3$ , respectivamente, dentro de los cuales están comprendidos los valores hallados para los ríos en este estudio (Tablas No. 30 al 35).

Biológicamente, la predominancia de algas Bacillariophyta y chlorophyta como grupo, y la presencia de muchas especies (Tablas No. 23 y 24) considerados indicadoras de agua limpia (Palmer, 1956) permiten también tipificar a los ríos estudiados como cursos de agua adecuados para el normal desenvolvimiento de los organismos acuáticos.

Sin embargo, lo mencionado no descarta la posibilidad que estacional o momentáneamente puedan presentarse condiciones adversas para la biota existente. De estas situaciones podrían citarse como ejemplo los relaves de las concentradoras mineras localizadas en el curso medio superior del río Pisco, y la incidencia de los pesticidas usados en agricultura, especialmente en la parte media y baja de los ríos.

#### 4.4.2. Fauna asociada.

Está constituida principalmente por peces, presentándose como especies comunes para los ríos estudiados las siguientes:

<i>Basilichtys</i> sp.	pejerrey
<i>Mugil</i> sp.	lisa
<i>Salmo</i> sp.	trucha
<i>Lebistes reticulata</i>	gupi

En el río Pativilca, además de estas especies, están presentes *Lebiasina bimaculata* charcocha, *Bryconamericus peruanus* cachuela, *Trichomycterus* sp. bagre y *Aequidens rivulatus* mojarra. En este mismo río, así como en el Pisco, comparte el hábito bentónico con *C. caementarius* la especie *Macrobrachium inca* "camarón carrizo", ampliándose así la distribución conocida para esta especie.

Entre los mamíferos, se ha detectado la presencia de *Lutra felina* chingungo o nutria solamente en los ríos Ocoña y Majes-Camaná y en zonas alejadas de centros poblados.

Los sapos (*Bufo* sp.) son elementos comunes en todos los ríos señalados.

La abundancia relativa de los peces, en base a nuestras observaciones, en sentido decreciente, es la siguiente: pejerrey, gupi, liza y trucha.

La distribución altitudinal de los peces se indican en la Tabla No. 5.

#### 4.4.3. Alteraciones del ambiente y su efecto en la población

Si bien existen ciertos fenómenos naturales que alteran en alguna medida el ambiente del camarón, como son el aumento o disminución extraordinarios del caudal-años "anormales" — o la ocurrencia del llamado comunmente "huaico", estos constituyen acontecimientos ocasionales y fortuitos. Por ello y porque no han sido observados en el período que abarca el estudio, no son considerados en este reporte.

La alteración del ambiente por intervención del hombre, por estar produciéndose continuamente y que por lo mismo cabe esperar efectos permanentes en la población de camarón, es considerada aquí bajo tres aspectos principales: la interrupción del curso, la modificación del lecho y la contaminación del agua.

##### — Interrupción del curso

La principal causa de este fenómeno es la captación de una porción variable del caudal del río, principalmente con fines de uso agrícola y que puede ser mediante canales de derivación ("tomas") o por la construcción de represas que por lo general se ubican en el mismo lecho o cauce del río.

El efecto que puede producir en la población de camarón dependerá de la proporción del caudal que sea captado, siendo la disminución de la amplitud del habitat y el incremento de la vulnerabilidad (por pesca y predación) las expresiones más obvias de dicho efecto.

La disminución acentuada del caudal puede determinar un deterioro del ambiente a través de fenómenos concomitantes adversos como son el favorecimiento del grado de contaminación, el déficit de oxígeno disuelto y finalmente el desencadenamiento de una serie de condiciones que termina en la escasez y hasta desaparición de la biota.

Afortunadamente, ninguna de estas condiciones, en sus grados extremos, ha sido observada en los ríos que nos ocupa. Sin embargo, si se comparan por una parte los ríos Pisco y Pativilca y por otra los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, los dos primeros vienen a representar en cierta medida un ambiente alterado con respecto a un óptimo relativo (entiéndase condiciones favorables) para el desenvolvimiento del camarón, tal como queda demostrado a través del análisis y comparación de ciertos parámetros biológicos

efectuados en otra sección de este reporte. Y son precisamente la pendiente y el caudal o descarga las características que diferencian esencialmente ambos grupos de ríos (Tabla No. 21). En los ríos Pativilca y Pisco existen, por encima de los 750 m.s.n.m., sendas obras de represamiento, para la generación de corriente eléctrica en el primero, y agrícolas y mineros en el segundo; de tal manera que la mayor parte del año el caudal de estos ríos es regulado por el hombre en función de los requerimientos para los fines señalados. Este tipo de control no existe actualmente en ninguno de los otros tres ríos, aunque en la parte alta del Majes-Camaná se efectúan obras de captación y almacenamiento de agua y se sabe que en el Ocoña también se harán obras similares.

Bajo el riesgo de parecer estar juzgando a priori, y en base a lo que ocurre actualmente en los ríos Pativilca y Pisco con respecto al camarón, es posible prever las consecuencias que podrían producirse en aquellos ríos en caso se vieran significativamente afectados en su volumen actual de descarga.

##### — Modificación del lecho del río.

Teniendo en cuenta que *C. caementarius* es una especie de hábitos esencialmente bentónicos, es obvia la importancia que el fondo o lecho del río tiene para ella. Desde este punto de vista, cualquier modificación de que sea objeto dicho fondo, significará una alteración del ambiente del camarón, siendo la intensidad del efecto una función del grado en que dicha alteración se produzca.

La modificación del lecho del río está dada principalmente por la extracción y acarreo de materiales de éste con fines de utilización en obras de construcción (viviendas, edificios, puentes, represas, etc). Este tipo de alteración del ambiente ha sido observado en los ríos Pisco y Pativilca, especialmente en zonas cercanas a su desembocadura. Como efecto inmediato observable se puede mencionar la dificultad de los camarones para refugiarse, haciéndose por ello mayormente vulnerables a la predación (incluida la del hombre) y la disminución del alimento disponible como consecuencia de una menor cantidad de sustrato adecuado para ello. Los efectos mediatos, pero no por ello menos perceptibles, son la disminución de la población y, en todo caso, la existencia de individuos con un pobre factor de condición.

Otra forma de modificación del lecho consiste en la eventual construcción de diques u obras similares cuya finalidad principal suele ser la de procurar "defensas" a pequeñas áreas cultivadas o pilotes de puentes o bien la de desviar el curso de agua con diversas finalidades. Estas alteraciones, en variada medida, han sido observadas en todos los ríos estudiados; lógicamente ellas son hechas en partes bajas y siempre que el caudal lo permita.

##### — Contaminación del agua

Se entiende por contaminación la presencia de sustancias que, con relativa constancia, atenten contra la vida y normal desarrollo del camarón; ella no ha sido constatada en ningún caso durante el período de nuestro estudio. Sin em-

bargo, tal como se menciona la sección 4.4.1.5., ello no significa que en algún momento y bajo determinadas circunstancias, no puede haber cierto grado de contaminación, sobre todo si tenemos en cuenta que en la parte alta de los ríos Pisco y Ocoña principalmente, existe actividad extractiva y/o de tratamiento minero, cuyos residuos son de hecho vertidos en los respectivos cauces. Por otro lado, siendo conocida la capacidad de recuperación del río por ser un sistema fluyente sujeto a un continuo lavado, la no constatación de efecto alguno, directo o indirecto, sobre el camarón, indicaría o que el nivel de contaminación del agua no es el suficiente para afectarlo o bien que el camarón posee los mecanismos adecuados para contrarrestarla.

## 5. EXPLOTACION

### 5.1. Formas de Captura

Se han observado una serie de modalidades de captura para el camarón, cuya aplicación depende de los factores físico-hidrológicos del río, época del año, hábitos de pesca e idiosincracia de cada pescador.

A pesar de que descripciones someras de estos Artes y Métodos han sido hechas anteriormente por Hartmann (1958), Elías (1960) y Bahamonde (1971), en el presente documento insistiremos en ellos anotando sobre todo las variaciones encontradas y el material empleado para su construcción.

Existen muchas pequeñas variaciones de los artes y métodos de captura, producto del ingenio y habilidad particular de los pescadores, cuya finalidad es obviamente el incremento de sus capturas.

Asimismo, cabe destacar que entre las formas de captura observadas, la denominada "seca" y el empleo de sustancias tóxicas son notoriamente perjudiciales para el recurso por producir una mortalidad indiscriminada.

#### 5.1.1. Artes

##### A.— Captura con Trampas Fijas.

##### a.— IZANGA

**Forma y Materiales.**— Esta trampa conjuntamente con el **Chauco**, han sido utilizadas desde épocas bastante remotas. Tiene la forma de cono y está construida con carrizos de un diámetro máximo de 1 cm.

En los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, la parte anterior o hoca de la **izanga** está formada por un aro hecho de una rama de molle (*Schinus molle*), sauce, (*Salix sp.*) retama (*Spartium junceum*), o huarango (*Acacia macracantha*), de acuerdo a la disponibilidad en la zona o río, al que se fija un extremo de los carrizos en número de 36 a 42. El otro extremo de los carrizos unidos mediante una cuerda hecha de tallos tiernos y delgados de sauce o molle llamada localmente cahue, forman la "punta" de la **izanga** y dan al arte la forma de cono. El cahue recorre una línea espiral de cuatro vueltas alrededor de la **izanga** sujetando a los carrizos entre sí, dándole torsión y consistencia al cono. En algunos casos en vez de carrizos se usa ramas de chilco. Al aro que forma la boca se unen otros dos aros pequeños, hechos de varas delgadas del mismo material y se les llama "orejás" u "orejeras".

En los ríos al norte de Pisco hasta el Jequetepeque, estas trampas tienen variaciones en cuanto a su construcción y tamaño y son mayormente conocidas como "canastas". En la Tabla No. 36, se presenta en forma comparativa las variaciones merísticas. En cuanto a la construcción, entre las diferencias más saltantes se puede señalar que la boca no es circular sino elíptica y los extremos de la rama de sauce que conforman el aro, se entrecruzan quedando los extremos libres y largos. El cahue empleado en las **izangas** del sur es reemplazado aquí por alambre de fiero galvanizado generalmente de 1/16" y la separación de los carrizos entre sí es menor (Tabla No. 36).

TABLA No. 36 DIMENSIONES (cm) DE LA IZANGA Y CHAUCO, SEGUN RIOS

#### I. IZANGA

Características	Ríos				
	Pativilca	Pisco	Ocoña	Majes-Camaná	Tambo
— Largo total	210	214	130	130	120
— Diámetro de boca	3	55	45	45	43
— Separación de carrizos:					
- Máxima	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0
- Mínima	1.4	1.4	1.8	1.7	2.3

#### II. CHAUCO

Características	Ríos			
	Pativilca	Cañete	Pisco	Ocoña
— Largo total	100	108	90	140
— Diámetro de boca	40	40	32	50
— Separación de carrizos:				
Máxima	0.8	0.8	1.0	0.8
Mínima	0.4	0.4	0.5	0.1
— Cono Interior:				
Largo total	36	40	34	43
Diámetro mínimo	6	6	5	9

**Modo de empleo.**— El principio básico consiste en "colar" el agua, para lo cual la **izanga** es colocada con la "boca" dirigida contra la corriente. Existen diferencias en la forma de sujeción de la trampa; en los ríos del departamento de Arequipa las **izangas** se sujetan mediante las "orejás" a sendas estacas clavadas en el lecho del río. Estas estacas, hechas generalmente de madera de "pájaro bobo" o "caliacasa", (*Baccharis glutinosa*), tienen alrededor de 10 cm. de diámetro y 1.20 m. de largo. Se colocan en brazos pequeños con fuerte corriente y poca profundidad llamadas "chorreras" o cubriendo transversalmente y en forma perpendicular a la corriente un brazo ancho del río. En ambos casos se tiene cuidado que el "golpe" del agua sea directo a la "boca" de la trampa, cubriéndola casi totalmente. Solo en el caso de las "chorreras" las **izangas** se asientan en el fondo.

En los ríos desde el Pisco al Jequetepeque se ha observado dos formas de sujeción derivadas del ancho del brazo de río en que se ubica la trampa. Cuando el ancho es pequeño, no más de 10 mts., se cruza un alambre sobre el brazo del río fijándose en ambas orillas en montículos de piedras ("pircas") o arbustos. La canasta se sujeta a este alambre mediante los extremos libres del aro que forma la boca, manteniéndose en su lugar por la presión de la corriente. Cuando el ancho del cauce no permite usar la forma anotada, se utiliza un alambre que se fija por un extremo a una orilla y el otro extremo se ata a la boca de la canasta, la que se suelta a la corriente. Para evitar que la trampa sea arrastrada por el agua hacia la orilla se la mantiene separada de ésta con una vara suficientemente larga.

Las **izangas** son colocadas preferentemente para operar durante la noche, siendo colocadas en horas del atardecer y recogidas en las primeras horas de la mañana.

Lugares del río y época de uso.— La época de empleo está condicionada por el caudal de los ríos. Se inicia con las primeras avenidas que generalmente ocurren a principios del verano y su término depende de la duración de este incremento en el caudal, el mismo que es variable según el río y el año; por esta razón en los ríos Ocoña, Camaná y Tambo el período de uso de la **izanga** suele ser mayor que en los ríos Pisco y Pativilca. Se ha determinado que la **izanga** es colocada en corrientes cuya velocidad varía entre 1 y 2 metros/segundo.

#### b.— CHAUCO (Chaucho)

Forma y Materiales.— El **chauco**, como se le conoce en los ríos del departamento de Arequipa, o **chaucho** en los ríos Pisco, Chincha, Cañete y Pativilca, está formado básicamente por dos conos, a modo de biturón, contruidos de varillas de carrizo, uno de mayor tamaño, externo y cerrado, y el otro pequeño, interno y abierto, que constituye la trampa propiamente dicha. Las principales medidas así como sus variaciones según los ríos, se presentan en la Tabla No. 36 :

El cono externo está conformado por un aro de sauce que forma la boca del **chauco** a la que se atan varillas de carrizo de un diámetro máximo de 1 cm separados entre sí por espacios de 0.5 a 1 cm. Las varillas se unen entre sí cada cierto trecho mediante soguillas de "totora" o "matara" (*Typha* sp) que se prolongan hasta el extremo posterior de la trampa y que sirven para cerrar el vértice del cono formado por los extremos sueltos de las varillas de carrizo. El cono interno es aproximadamente de 1/3 de la longitud del externo y se encuentra colocado dentro de él unido a la boca, formando una entrada común. El vértice de este cono es abierto, existiendo antes un ligero estrechamiento terminando en los extremos libres de las varillas.

Además, el cono interno se diferencia del externo en que aquél posee una torsión semejante a la de la **izanga**.

Del aro del **chauco** se desprenden dos soguillas de totora que sirven para fijar la trampa en el momento que está operando.

Modo de empleo.— Esta trampa se coloca en la orilla y, a diferencia de la **izanga**, con la boca a favor de la corriente.

Para su fijación se usan generalmente tres o cuatro estacas de madera de "pájaro bobo": dos en la parte anterior que sirven para asir lateralmente la boca del arte y una o dos posteriores a las que se ata el extremo del cono.

Una vez fijo, el **chauco** permanece casi totalmente sumergido. El espacio formado por el borde de la boca colindante con la orilla del río se taponan con ramas, pajas y piedras (a esto se llama "pirca"), sobrepasando el nivel superior del **chauco** con la finalidad de evitar que los camarones puedan escapar por este lado, ya que éstos no trepan por partes secas.

Se ha observado en los ríos Pativilca y Cañete que la fijación del **chaucho** a la orilla se hace mediante la cuerda de totora que sirve para cerrar el vértice del cono en lugar de las estacas que se usan en los ríos Camaná y Ocoña. Para darle mayor seguridad y evitar que la corriente del agua la mueva se colocan piedras grandes sobre la trampa.

Los camarones, al penetrar por la boca del **chauco**, ingresan a través del cono pequeño al cono mayor y externo quedando finalmente atrapados en éste.

El **chauco** es empleado especialmente durante la noche.

Lugares del río y épocas de uso.— Esta trampa es usada en las orillas de la parte baja del río, muy cerca de la desembocadura y solamente al inicio del período de vaciante. Esta modalidad de captura se basa en que los camarones, luego de haber llegado hasta esta parte del río durante la época de crecida, comienzan nuevamente a remontarlo como consecuencia de su marcado reotaxismo negativo.

El **chauco** es ampliamente utilizado en los ríos Ocoña, Majes-Camaná, Cañete, Huaura, Pativilca y Pisco. En el río Tambo no ha sido observada la utilización de esta trampa posiblemente debido a que su cauce arenoso y poca pendiente cerca a su desembocadura no lo permiten.

#### c.— AGUINA

Esta trampa es esencialmente construida para capturar peces, pero incidentalmente es posible capturar camarones con ella.

Forma y Materiales.— La forma es de una caja rectangular construida con varas de caña brava entretrejidas que permiten el filtrado del agua. El área que ocupa toda la trampa varía entre los 4 y 10 metros cuadrados.

Esta estructura se soporta en un andamio de troncos de "huarango" y está instalada al final de un brazo de río, lo que hace que su asentamiento sea permanente durante la época en que el caudal del río es bajo, hasta las primeras crecidas, cuando por la fuerza del agua es destruida. Con el fin de evitar que aves predatoras se lleven el producto de la captura, las partes accesibles de la trampa se protegen con ramas espinosas de "huarango".

Lugares del río y épocas de uso.— Esta trampa se construye por lo general en la parte final de un brazo de río el cual tiene —o se le da— una cierta pendiente. La utilización de esta trampa es durante todo el año, excepto en la época de creciente, como se ha señalado en líneas anteriores. Sólo se han detectado agüinas en los ríos Majes-Camaná y Ocoña.

## B.— Captura con redes.

### a.— ATARRAYA

Forma y Materiales.— La gran mayoría de atarrayas son construidas con hilo nylon número 12. La malla del cuerpo varía entre  $2\frac{1}{4}$ " y  $1\frac{3}{4}$ " en la parte superior o vértice; en el límite con el seno fluctúa entre  $1\frac{1}{4}$ " y  $1\frac{1}{8}$ ". El seno siempre tiene malla de 1".

La altura es variable entre 1.6 y 1.8 m; el máximo diámetro registrado es de 3 m lo que origina una área máxima de captura de alrededor de 7 m<sup>2</sup>.

Lugares y época de uso.— Se usa en todo el río, con mayor incidencia en las partes media y baja y especialmente en situaciones de remanso, orillas y pozos; el tipo de fondo más apropiado está constituido por piedras pequeñas y medianas. Uno de los requisitos más importantes para poder usar el atarraya es que el agua no sea transparente; de aquí que a inicios de creciente y a inicios de vaciante el uso de este arte se intensifica.

La atarraya se usa principalmente después del medio día hasta antes del anochecer.

En todos los ríos ámbito de este estudio ha sido verificado el uso de la atarraya.

### b.— LLICA (Isigua, Ichigua, Calcal)

Forma y Materiales.— Básicamente está formado por un arco de madera generalmente de sauce, cuyos extremos se encuentran unidos por una cuerda o jebe de neumático usado; a este arco va cosida una bolsa confeccionada de hilo de nylon de malla de  $1\frac{1}{2}$ " cuya longitud es de aproximadamente 60 cm; la distancia entre los extremos del arco varía entre 50 y 60 cm.

Ocasionalmente los usuarios efectúan ciertas modificaciones en la forma de este arte que no hacen variar la forma de su uso. Por ejemplo, en lugar del arco usan un arco que puede ser de madera o de alambre; en este último caso al arte se le llama **caito** y ha sido observado únicamente en el río Jequetepeque.

Forma de uso.— La **llica** se usa en partes de río de poca profundidad. Para ello el recolector se ubica contra la corriente sosteniendo el arte y afirmándolo contra el fondo con una mano o con la rodilla; con la otra mano remueve las piedras que se encuentran delante de la boca de la bolsa con la intención de hacer salir a los camarones escondidos para que en su huida se introduzcan en la **llica**.

En orillas de bordes cortados y con cierta vegetación herbácea la **llica** se introduce entre la maleza con la boca en dirección de la orilla y hacia arriba, removiendo las yerbas con la finalidad de desprender los camarones y coleccionarlos en la bolsa.

En ambos casos el sujeto lleva en la parte posterior de su cuerpo y amarrada a la cintura una bolsa de tela o de material sintético donde coloca la captura. A esta bolsa se le conoce con el nombre de "saquillo".

Se ha observado en la boca del río Tambo otra forma de uso de la **llica**. En esta zona se clavan estacas de madera de "molle" a una distancia de 70 cm de la orilla, y separadas por unos 2 m entre sí. Las estacas sobresalen del fondo arenoso en 70 u 80 cm y sobre ellas se colocan manojos de ramas de "chilco" a manera de penachos con los extremos libres hacia el fondo, de modo que el nivel del agua los cubra hasta dos tercios de su longitud.

Periódicamente se sacan estos manojos de las estacas y se sacuden sobre una **llica**, a donde caen los camarones que se han escondido y/o prendido entre las ramas. En otros casos el pescador **llica** bajo los penachos.

El uso de la **llica** está restringido a las horas diurnas y a la operación se le conoce con el nombre de **llicar**.

Lugares de río y épocas de uso.— Se usa en las partes media y baja del río, en las orillas y en zonas de poca profundidad, durante todo el año aunque mayormente a inicios de creciente y cuando el agua es turbia. Los ríos en los que se ha detectado el uso de este arte están comprendidos entre el Jequetepeque y el Tambo.

### c.— CAHUAN

Formas y Materiales.— Consta básicamente de dos varas de madera y un trozo de paño anchovetero de forma trapezoidal regular, cuyos lados no paralelos se unen a las varas.

Al otro lado paralelo menor se cose en toda su longitud una línea de plomos y el lado paralelo mayor, mediante un doblez en el centro, se cose entre sí hasta  $1\frac{1}{6}$  antes de cada extremo para formar una bolsa.

El **cahuán** se construye de variado tamaño; sin embargo, para dar una idea de sus proporciones señalaremos que en uno mediano las varas suelen ser de 1.20 m de largo y 1" de diámetro. Los lados no paralelos son de 0.75 m y de los lados paralelos el mayor mide 2.20 m y el menor 1.20 m.

**Forma de uso.**— Cuando el **cahuán** es pequeño o de mediano tamaño es manejado por un solo hombre, para lo cual se ubica en semicucullas contra la corriente, colocando los extremos de las varas de madera que sostiene la línea de plomos en el fondo del río y apoyándolas entre las piernas y los brazos. La velocidad del agua hace que se abra la bolsa.

El recolector, con las manos libres, remueve las piedras del fondo ubicadas delante de la bolsa del **cahuán** con el objeto que los camarones en su huída penetren a la bolsa.

En el caso que el **cahuán** sea de gran tamaño es manejado por dos hombres, cada uno cogiendo una vara y avanzan en el río arrastrando la línea de plomos hacia las orillas. Los **cahuanes** grandes se usan mayormente en pozos donde hay poca corriente y vegetación flotante.

**Lugares y épocas de uso.** El uso del **cahuán** ha sido detectado únicamente en el río Moche, en época de vaciante y durante el día.

### C. Captura con línea.

#### a. Cordel con lombriz. (Caña o Timba)

**Materiales y forma.** Como su nombre lo indica, este arte es un cordel de nylon o de algodón en el que en uno de sus extremos es anudado un anillo de hilo por el cual se han ensartado unas 15 ó 20 lombrices de tierra a modo de un collar y el otro extremo se une a una caña de variable tamaño.

En el cordel, antes del anillo de lombrices, se ata un peso de plomo o piedra que hace que aquel vaya al fondo.

**Forma de uso.** El uso del cordel con las lombrices es el conocido como pesca con caña. Luego de ubicada una zona de poca corriente y cierta profundidad, desde la orilla se arroja el cordel, quedando el anillo de hilo con las lombrices sobre el fondo del río. La caña permanece en la orilla, ya sea sujeta por el pescador o clavada en el suelo.

El camarón atraído por el cebo ingiere la lombriz pero queda atragantado por el hilo y es entonces halado por el pescador mediante un rápido tirón.

Generalmente un pescador trabaja con más de cinco cañas, las que periódicamente extrae del agua y separa a los camarones que puedan haber caído. El cordel con lombriz es usado sólo de día y con agua turbia.

**Lugares de río y épocas de uso.** Esta forma de captura se utiliza en las partes baja y media de todos los ríos que comprende este estudio a condición de que sea en lugares de poca corriente y con agua turbia; en agua transparente siempre y cuando sea en pozos con turbulencia sólo superficial. Se emplea especialmente a inicios y a fines de vaciante, pero puede ser usado durante todo el año siempre que las condiciones lo permitan

### 5.1.2. Métodos.

Dentro de los métodos de captura que existen para el camarón, la mano constituye el más obvio por lo que es practicado en todos los ríos en estudio. La mano, tomada como instrumento básico de captura, se auxilia de una serie de instrumentos que sirven para incrementar su eficiencia.

En este sentido se tratará de hacer una clasificación que permita incluir sinópticamente todas las formas de captura observados en las cuales la mano es el instrumento.

#### A. Captura a mano sin buceo.

Este método consiste en que el pescador, al recorrer en horas del día el río en zonas de poca profundidad (aproximadamente 50 cm), con las manos busca al camarón al "tanteo", rodeando o volteando las piedras donde aquel se esconde. A este procedimiento de captura se le denomina "chaular".

Se ha observado que en ciertos casos para la búsqueda del camarón, el pescador se auxilia de un visor que elimina la turbulencia superficial del agua. Este visor consiste esencialmente en una lata o envase de aceite o manteca en la que se ha reemplazado el fondo por un vidrio grueso; en el borde superior va soldado un alambre que le sirve de asa. La utilización diurna de este visor es limitada.

Para las capturas en horas de la noche, el sujeto se auxilia con una fuente de luz, que comunmente es una lámpara de carburo, fijada en un borde superior del visor que le sirve para ubicar a los camarones que han salido a las partes poco profundas para alimentarse. Este método es llamado popularmente lata o lateo.

Otra variante de la captura a mano sin buceo es la que se realiza en horas de la noche recorriendo la orilla, iluminando ésta con una lámpara de carburo para la detección de los camarones. A esta modalidad se le llama "güinchir" o "canchar" y al sujeto que la practica "güinchidor" o "canchador".

Todas estas formas de captura son utilizadas en los ríos ámbito del estudio, con excepción de la "lata" que se circunscribe a los ríos Ocoña y Majes.

Una forma particular de captura de camarón a mano sin buceo se observa en el río Jequetepeque en el que se utiliza lámpara a gas de kerosene de tipo "Petromax"; en esta modalidad un sujeto lleva la lámpara y otro es el que captura.

Se tienen referencia que antiguamente en los ríos Camaná y Ocoña se usaban en la captura nocturna los llamados "mechones" que no eran más que candiles a kerosene.

**Lugares de río y épocas de uso.** El uso de estos procedimientos de captura, con excepción de la mano desnuda, requiere que el agua sea de una transparencia tal que permita la visión del camarón sobre el fondo.

Estas modalidades generalmente se usan en la parte baja y media del río.

### B. Captura a mano con buceo.

A la acción de la mano descrita en el acápite anterior se añade el buceo, entendido éste como la inmersión de todo el cuerpo o gran parte de él, con la cara cubierta con una máscara que le permita la visión bajo el agua y sin la acción de nadar.

Como elemento auxiliar el buceador lleva atada a la cintura un "saquillo" en el que va depositando su captura.

Este método es utilizado por muchos recolectores y su uso está limitado a épocas en que el agua es transparente; usualmente este tipo de buceo se practica cuando la temperatura del agua ha aumentado y permite al sujeto permanecer mayor tiempo pescando.

Cuando el buceo se hace durante la noche además de la máscara y el "saquillo", el recolector lleva una linterna que consta de dos partes: uno o dos tubos de plástico o PVC, que guardan 6 u 8 pilas conectadas en serie, impermeabilizados con jebe; y un foco con su reflector también impermeabilizados con jebe.

Los tubos de pilas generalmente se llevan atados en la espalda y el reflector en una mano; ocasionalmente el recolector utiliza el juego de pilas de un solo tubo, el que puede reemplazar mediante simples conexiones cuando el primero se agota.

Para resguardarse del frío y de la humedad el pescador va protegido con una casaca de jebe, usualmente de fabricación artesanal. Esta casaca tiene una capucha que deja un espacio a la altura de la cara, lugar que es ocupado por la máscara. El pescador se la coloca sobre varias chompas y bien ajustada a la altura de los brazos y cintura para evitar la entrada del agua.

Al recolector de camarón que practica este método, tanto de día como de noche, se le llama "buzo" y a la acción "buceo".

El pescador se desplaza caminando por el río contra la corriente sumergiéndose periódicamente para ubicar y capturar con la mano el camarón que guarda en su "saquillo". En lugares donde encuentra pozos se zambulle totalmente.

Cuando la búsqueda es nocturna la captura se hace con una mano mientras la otra sostiene la linterna para ubicar a los camarones. En estos casos la profundidad del agua casi nunca sobrepasa la cintura del recolector.

**Lugar y época de uso.** El buceo se utiliza ampliamente en todos los ríos materia del estudio, siendo la transparencia del agua indispensable.

### C. Otros Métodos.

#### a. Seca

Este es un método que ha sido observado en la parte baja y media de algunos ríos. Consiste en desviar el curso de un brazo de río construyendo un pequeño dique de piedras con la finalidad de recoger los camarones que han quedado en el lecho casi seco.

Normalmente es practicado por menores de edad y por pescadores ocasionales. La captura, a pesar de que en ciertos casos es abundante, se utiliza más para consumo doméstico.

Esta modalidad es practicada casi exclusivamente en los ríos Pativilca y Pisco, en la parte baja del río y en horas del día.

#### b. Sustancias tóxicas

Consiste en agregar en zonas de remansos de los ríos sustancias tóxicas que matan al camarón. Aunque en ningún caso se ha podido ver su aplicación, las referencias de los habitantes ribereños son tan detalladas y numerosas que hacen inferir el desarrollo que está alcanzando esta modalidad.

Del mismo modo se conoce que las sustancias usadas son plaguicidas organoclorados de utilización en la agricultura, por lo que se encuentran muy al alcance de los usuarios.

Se ha recogido referencias de su utilización en la parte baja del río Pativilca, río Supe hasta la localidad de Huayamaján a 1100 m.s.n.m., parte media del Huaura y en el río Lurín (Antioquía, Nieve-Nieve y Huayacán).

## 5.2. Operaciones de pesca y sus resultados

### 5.2.1. Esfuerzo e intensidad.

En la pesquería del camarón resulta sumamente difícil determinar el esfuerzo empleado, considerado éste en la forma convencional como se conoce y utiliza en otras pesquerías. Como razones principales de ello encontramos que:

- El río constituye un sistema abierto e incontrolable para la pesca.
- La forma de captura depende de la zona y época de pesca.
- Existen varias formas de captura para una misma zona, e inclusive para cada forma hay variaciones en las características y uso del arte y/o método.

Lo expuesto puede dar idea de la complejidad que existe en la medida del esfuerzo pesquero; sin embargo se podría utilizar una unidad de esfuerzo que relacione la forma de captura-tiempo de operación cuya expresión debe ser un promedio para una altitud y época dada.

Por otro lado y al carecer de datos necesarios confiables se ha utilizado el número de pescadores como expresión del esfuerzo pesquero desplegado, respecto a lo cual se puede mencionar lo siguiente:

- El número de pescadores estimado en base a conteos directos efectuados en el mes de noviembre de 1976 —época del año en que el esfuerzo de pesca es máximo— ha sido:

Río Majes : 1,540 recolectores  
 Río Ocoña : 1,500 recolectores  
 Río Tambo : 720 recolectores

TOTAL : 3,760 recolectores.

Estas cifras superan en alrededor del 500o/o a las oficiales.

- La intensidad del esfuerzo pesquero varía a través del año, siendo mínimo durante los meses de junio, julio y agosto para luego ir incrementándose paulatinamente a partir del mes de setiembre hasta alcanzar su máximo en noviembre y diciembre. Las causas de esta variación están relacionadas principalmente con las condiciones climáticas imperantes en la zona, de tal modo que durante los meses de invierno el número de pescadores es mínimo.

- Durante la época de mayor esfuerzo pesquero la gran mayoría de pescadores son gente procedente de diversos lugares del país, especialmente de los departamentos de Arequipa, Puno y Cuzco, cuando a los ríos Majes-Camaná, Ocoña y Tambo se refiere.

- En época de veda el esfuerzo pesquero se ve disminuido como consecuencia de las acciones de control ejercidas por las autoridades pertinentes, esfuerzo que como en el caso de temporada legal de pesca también sufre variaciones en su intensidad. Es así que en los días previos al inicio de dicha temporada el esfuerzo pesquero se intensifica en forma notable, acumulándose las capturas en lugares especialmente acondicionados en las cercanías del río y que son denominados "criaderos". De aquí son transportados para su comercialización inmediatamente que se inicia la temporada de pesca.

Siendo los ríos de la costa, en general, cursos de agua sumamente accesibles para la pesca, el esfuerzo está en relación directa con la abundancia relativa del recurso. En tal sentido, y habiendo tomado como expresión del esfuerzo el número de pescadores, tenemos que la variación de la intensidad de dicho esfuerzo para los diferentes ríos en el ámbito del estudio, estimada en el mes de noviembre de 1976, es la siguiente:

1. Río Majes-Camaná : 1,540 pescadores  
 2. Río Ocoña : 1,500 pescadores  
 3. Río Tambo : 720 pescadores  
 4. Río Pativilca : 200 pescadores  
 5. Río Pisco : 150 pescadores  
 6. Río Acarí y Yauca : 50 pescadores

Existe también variación de la intensidad de esfuerzo pesquero a lo largo del río. Para el caso del río Majes-Camaná el número estimado de pescadores está distribuido, en sentido ascendente, de la siguiente manera:

1. Boca-Puente Panamericana 160  
 2. Puente Panamericana-Sonay 180  
 3. Sonay-Punta Colorada 740  
 4. Punta Colorada-Aplao 360  
 5. Aplao-Luchea 100

TOTAL: 1,540 recolectores

Para el río Ocoña, la distribución del número de pescadores es como sigue:

1. Boca-Puente Panamericana 40  
 2. Puente Panamericana-Anchalo 630  
 3. Anchalo-Piuca 600  
 4. Piuca-Callancas 230

TOTAL: 1,500 recolectores

Para el río Tambo:

1. Boca-Puente Fiscal 50  
 2. Puente Fiscal-Carrizal Bajo 240  
 3. Carrizal Bajo-Quiquisana 320  
 4. Quiquisana-Carrizal Alto 80  
 5. Carrizal Alto-El Chorro 30

TOTAL: 720 recolectores

Por otra parte, y en estrecha relación con esta distribución del número de pescadores, la mayor captura de camarón en los diferentes ríos, de acuerdo a localidades, es como sigue:

1. Río Pativilca : Huayto (275 m.s.n.m.)  
 2. Río Pisco : Humay (400 m.s.n.m.)  
 3. Río Ocoña : Anchalo (170 m.s.n.m.)  
 4. Río Majes-Camaná : Palo parado (250 m.s.n.m.)  
 5. Río Tambo : Carrizal bajo-Chinchín (625 m.s.n.m.)

Como puede observarse, la mayoría de estas localidades están ubicadas en el segundo rango altitudinal considerado en nuestro estudio (151-350 m.s.n.m.), lo que coincide con el mejor Factor de Condición calculado para el camarón, como lo señalamos anteriormente.

### 5.2.2. Selectividad.

Existe selectividad de las formas de captura para las tallas y sexos de los especímenes, en la cual interviene como factor importante el comportamiento de la especie, particularmente en lo que se refiere a sus desplazamientos en el río.

En cuanto a sexos, para el caso del río Majes-Camaná, en la Tabla No. 37 se muestra que de acuerdo a la prueba del Ji cuadrado, no existe selectividad en las capturas mediante el procedimiento del buceo diurno. Luego, y en orden creciente de selectividad para hembras, están las formas de cap-

**TABLA No. 37 PRUEBA DE JI CUADRADO ( $p = 0.05$ ) PARA LA SELECTIVIDAD DE LAS FORMAS DE CAPTURA COMERCIALES DE *C. caementarius*, SEGUN SEXOS.**

Río Majes - Camaná. Marzo 1976 - Julio 1977

Formas de Captura	Machos observados	Hembras observadas	Machos calculados	Hembras calculadas	Valor de Ji cuadrado
Buceo diurno	632	456	641.35	446.65	0.33
Seca	25	9	20.04	13.96	2.99
Llica	44	95	81.94	57.06	42.79
Mano (chaulla)	47	99	86.06	59.94	43.18
Chauco	6	62	40.08	27.90	70.66
Buceo nocturno	160	115	162.11	112.89	84.28
Izanga	526	164	406.74	283.26	85.18
Atarraya	74	185	152.74	106.74	98.74
<b>Total</b>	<b>1591</b>	<b>1108</b>	<b>1590.99</b>	<b>1108.00</b>	

tura siguientes: llica, mano, chauco y atarraya. Para los machos lo son el buceo nocturno y la izanga.

La selectividad para las hembras en los artes mencionados se debe a que éstos operan principalmente en la zona de orilla y en la parte baja del río, donde predominan las hembras.

Considerando que el buceo nocturno es una modalidad similar al buceo diurno, cabría esperar igualmente resultados similares en la captura. Sin embargo, los resultados demuestran que tiene una alta selectividad para los machos. Esto se explica por el comportamiento de la especie, según lo cual los ejemplares más grandes, entre los que predominan los machos, se hacen más disponibles en la noche.

En el caso de la izanga, la prueba de Ji cuadrado aplicada a la captura obtenida en el período marzo 1976-julio 1977, nos indica que existe una alta selectividad para los machos.

Sin embargo, cabe esperar una disminución de esta selectividad durante el período previo a la creciente del río cuando las hembras migran río abajo con fines reproductivos.

Aplicando la misma prueba del Ji cuadrado a todo el material estudiado (Tabla No. 38), se obtienen los mismos resultados que para el Majes-Camaná, determinándose además que la captura con lámpara de carburo también es una modalidad no selectiva para sexos y que la caña es selectiva para hembras.

En cuanto la selectividad de las diferentes formas de captura para tallas (Tabla No. 39), la prueba Z aplicada a las capturas del río Majes-Camaná demuestra que las modalidades de seca y buceo diurno no son selectivas. Por otro lado, la atarraya, chauco, izanga y buceo nocturno actúan selectivamente sobre las tallas mayores, mientras que la mano y llica lo hacen sobre las menores.

**TABLA No. 38 PRUEBA DE JI CUADRADO ( $p = 0.05$ ) PARA LA SELECTIVIDAD DE LAS FORMAS DE CAPTURA COMERCIALES DE *C. caementarius*.**

Marzo 1976 - Julio 1977

Formas de Captura	No de Ejemplares		Valor de Ji Cuadrado
	Machos	Hembras	
1. Lámpara de carburo	301	290	0.2
2. Buceo diurno	1052	1015	0.7
3. Mano (chaulla)	196	282	15.5
4. Chauco	31	117	50.0
5. Caña	98	264	76.1
6. Llica	144	370	99.4
7. Buceo nocturno	506	195	137.9
8. Izanga	1305	678	198.2
9. Atarraya	228	745	274.7
<b>Total</b>	<b>3861</b>	<b>3956</b>	

Fig. 26 Pendiente de los ríos estudiados.

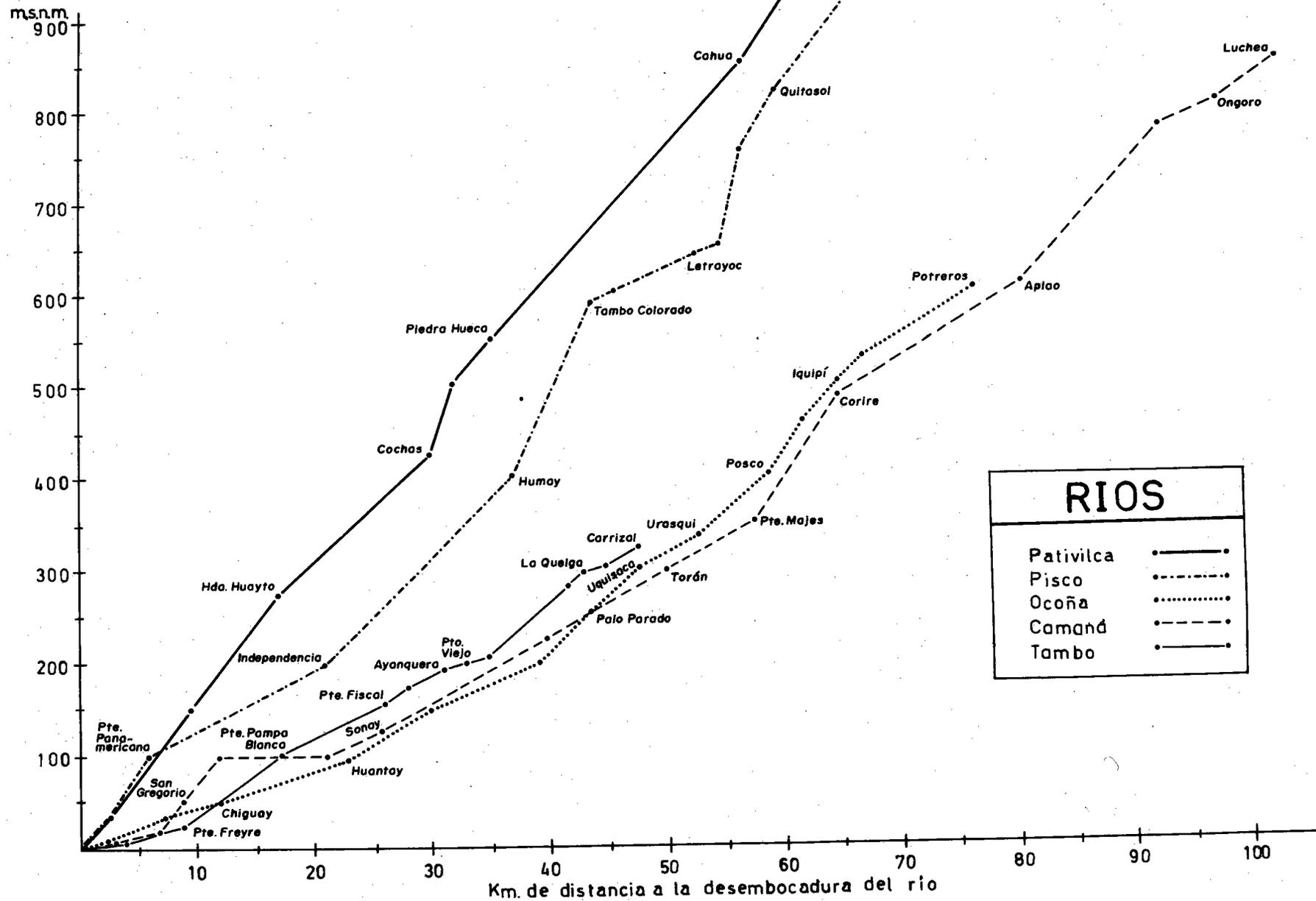


TABLA No. 39 PRUEBA Z PARA LA SELECTIVIDAD DE TALLAS EN  
C. caementarius, POR FORMAS DE CAPTURA  
Ríos Majes-Camaná. Marzo 1976 – Julio 1977

Formas de captura	Machos + Hembras		
	E.S.	X	Z
Seca	2.75	78.38	0.28
Buceo diurno	0.58	76.72	1.51
Atarraya	0.85	79.29	1.97
Chauco	1.27	80.22	2.06
Buceo nocturno	1.03	83.64	5.86
Izanga	0.55	81.22	6.53
Mano (chaula)	0.99	65.65	12.12
Llica	1.10	62.52	13.65

### 5.2.3. Capturas

No existe un registro de la cantidad real de captura de camarón. Los registros oficiales existentes se refieren únicamente a la cantidad de camarón que hasta 1972 ingresaba al Mercado Mayorista de Lima y posteriormente al Mercado Mayorista Pesquero de Lima, a cargo de EPSEP.

A partir de estos registros, las estadísticas oficiales del Ministerio de Pesquería señalan la extracción anual, estimada mediante el uso de un coeficiente variable cuyo fundamento se desconoce.

En la Tabla No. 40 se consignan los datos de ingreso de camarón al Mercado Mayorista, para los años 1950 a 1976, según diversas fuentes de información.

Puede notarse que los datos, según las diferentes fuentes, tienen un rango de variación entre menos de 1 a 265.3 TM. lo que de por sí indica lo poco confiable de esta información. Estas diferencias tienden a disminuir en los últimos años. Es necesario aclarar que, el carecer de información fidedigna de las cantidades de extracción anual y considerando que el mercado de Lima absorbe la mayor cantidad de dicha extracción, las variaciones en la cantidad de camarón que ingresa al Mercado Mayorista Pesquero de Lima se toman como expresión de las variaciones de la extracción real.

Respecto a los volúmenes de ingreso, en la figura No. 27 puede verse las variaciones anuales en el período 1955-1975. El mayor ingreso con 1,049.8 tm, corresponde al año 1965 y representa el punto más alto de un incremento paulatino iniciado en 1960. La causa de este incremento, entre otras, El mayor ingreso con 1,049.8 TM, corresponde al año 1965 y representa el punto más alto de un incremento paulatino iniciado en 1960. La causa de este incremento, entre otras,

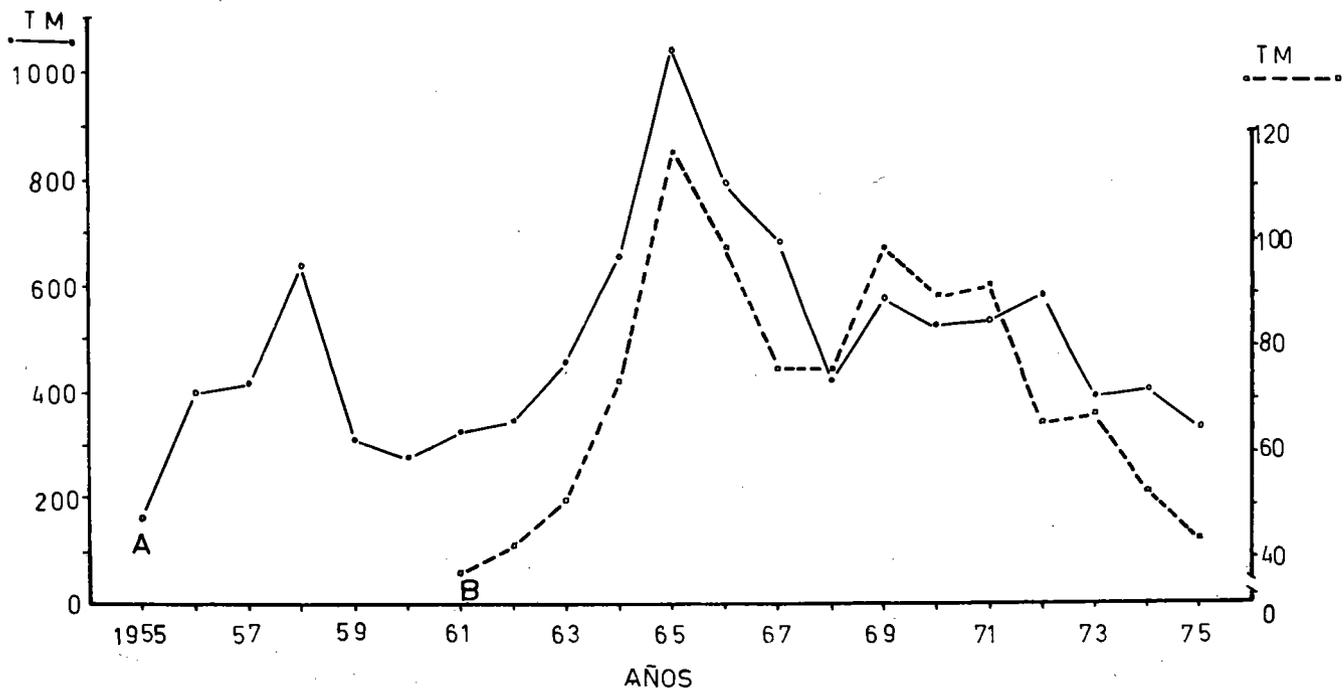


Fig. 27 Ingreso de camarón al mercado mayorista de Lima; A = Ingreso Total Anual, B = Ingreso Promedio Anual, meses de captura. Promedio ponderado de varias fuentes.

a juzgar por ciertas evidencias, habría sido la incorporación, desde el año 1960, de la máscara de buceo como utensilio que crea una nueva modalidad de captura de gran poder de pesca. Por otra parte, la fácil adquisición y uso de este utensilio, generó consecuentemente un aumento del número de personas dedicadas a la extracción de camarón y por lo tanto del esfuerzo pesquero.

A partir de 1965 hasta 1975 hay una tendencia notoria a bajar los volúmenes de ingreso, llegando en este último año a 353 TM. El principal factor que se vislumbra como causante de este fenómeno es el incremento del esfuerzo pesquero ya mencionado.

En la figura No. 28 se presentan los ingresos mensuales de camarón al Mercado Mayorista Pesquero de Lima para el período 1963-1975. Con la finalidad de hacer más clara la interpretación de los valores mensuales, se han agrupado años que tienen el mismo número de meses de veda; asimismo, como valor referencial se ha calculado el ingreso mensual promedio para todo el período considerado, que es de 75.91 tm.

Lo más saltante en estas gráficas es que, a través de los años el número de meses que presentan capturas por debajo del valor referencial (75.91 tm) ha ido incrementándose paulatinamente. Asimismo, es notorio que los valores abso-

**TABLA No. 40 INGRESO DE CAMARON (C. camentarius) AL MERCADO MAYORISTA DE LIMA, SEGUN DIVERSAS FUENTES**

AÑO	TONELADAS METRICAS					
1955	157.7					
1956	344.4	400.8				
1957	354.4	417.8				
1958	374.4	639.7	265.3			
1959	309.0	—	—			
1960	280.9	—	—			
1961	371.3	630.9	259.6			
1962	—	347.2	—			
1963	536.9	459.2	456.9			
1964		659.5	655.5			
1965		1,049.8	1,049.9			
1966		300.5	898.5			
1967		690.0	677.2			
1968		430.0	429.4			
1969		585.0	432.6	586.0	563.5	
1970		534.0		534.7	525.0	
1971		545.0		545.9	640.0	
1972		592.5		592.5	594.3	
1973		400.0		401.3	439.4	
1974				416.5	420.6	
1975						533.6
1976						410.7
Fuente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

- (1) La pesca en el Perú, Serie Divulg. Cientif. Minist. de Agricultura
- (2) Elias, H.E., 1974. El Camarón de río. Documenta No. 47-48, pp 36-45
- (3) Div. Ext. Pesqueras. Direc. de Investig. Minist. de Agricultura.
- (4) Dir. Pesc. Cont.; Dir. Pesca Marit.; Div. Inf. y Estad. Ministerio de Pesquería.
- (5) Compendio Estadístico. 1965-1974. Ministerio de Pesquería.
- (6) EPSEP.

Considerando que el período de extracción de camarón en los diferentes años varía entre 9.5 y 6 meses, los datos de captura anual deberán interpretarse también en función de este factor. Los valores anuales de la curva B en la figura No. 26 representan el cociente ingreso anual, número de meses de captura, haciéndose mucho más clara la tendencia decreciente de la producción promedio mensual para los años considerados.

lutos de promedios mensuales de ingreso van disminuyendo a través de los años, siendo esto más evidente en el período 1974-1975. Cabe hacer notar también que el máximo de captura mensual promedio corresponde al mes de diciembre, con un valor de alrededor de 100 tm, que se mantiene casi constante a través del período considerado, excepto en los períodos 1963-1967 y 1972 con 66.3 y 119.2 tm, respectivamente.

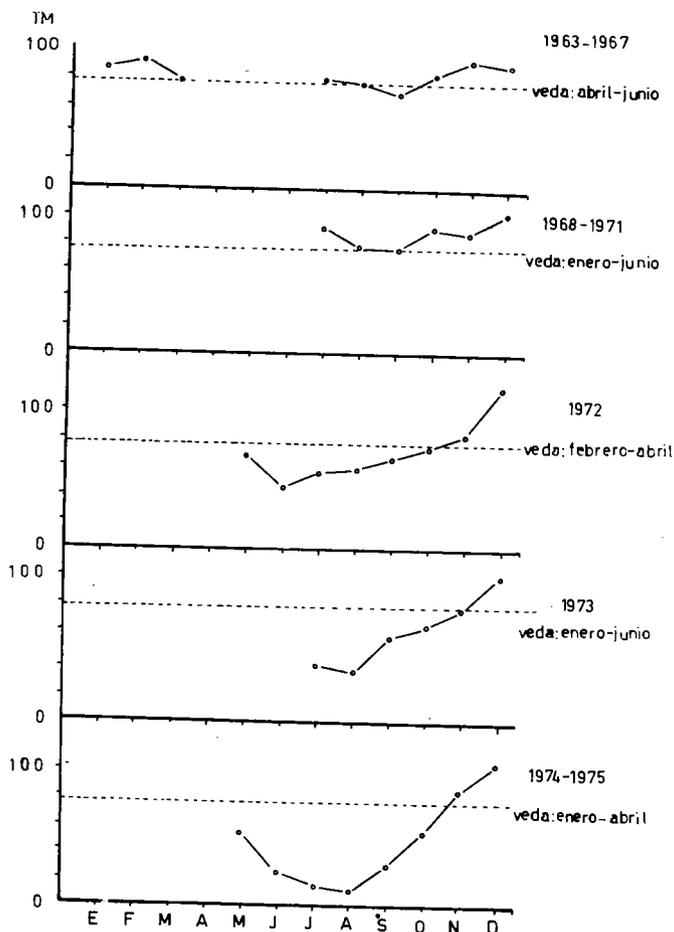


Fig. 28 Ingreso mensual promedio de *C. caementarius* al Mercado Mayorista de Lima, según años con períodos de veda comunes.

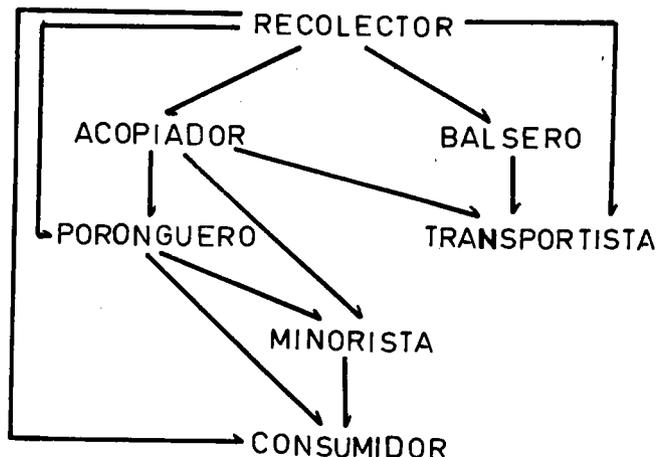
Respecto a la producción de camarón por río, las estadísticas oficiales son escasas e inconsistentes y por lo mismo no confiables ni valederas. Sin embargo, estimaciones efectuadas para el mes de noviembre de 1976, nos indican una producción de aproximadamente 48 tm para el río Ocoña, 41 para el Majes-Camaná y 12 para el Tambo. Esta estimación proviene de un muestreo randomizado a los transportistas.

Finalmente, en cuanto a la producción de camarón por zona del río, no existe registro alguno que permita consignar cifras.

Por otro lado, respecto a la captura de acuerdo al arte o método empleado (Tabla No. 19), existe variación en el rango de tallas que ellos capturan, la que está a su vez relacionada con la época del año y zona del río en que operan. Así, la mano es la forma de captura que abarca el mayor rango de tallas (20-120 mm). En la Tabla No. 22 también puede observarse que todas las formas de recolección, incluyendo las permitidas, capturan ejemplares de talla menor a la permitida legalmente en proporciones variables. Así, el 71.6 y 15.50/o de los camarones capturados mediante llica y buceo nocturno, respectivamente, tienen una talla menor de 70 mm de longitud total.

### 5.3. Comercialización.

Completando el ciclo de la explotación y por considerarlo de interés debido a su modalidad tan sui géneris, se incluyen los aspectos básicos de la comercialización. El flujo general de la misma puede representarse mediante el siguiente esquema:



Los elementos que constituyen este flujo pueden definirse como sigue:

– **Recolector.** Es la persona que se dedica a extraer los camarones del río y pueden ser permanentes o eventuales según su grado de dedicación.

Los camarones capturados son conservados vivos en “chinguillos” (bolsa de tela o paño anchovetero) o “criaderos” (cestos de carrizo con tapa) inmersas en el río hasta el momento de su venta.

– **Acopiador y balsero.** Constituyen el segundo nivel de comercialización e integran el flujo de ésta cuando los transportistas y porongueros se encuentran en zonas distantes del recolector.

El acopiador y balsero reúnen la captura de varios recolectores y la hacen llegar en estado fresco sin hielo al transportista.

El acopiador se diferencia del balsero en que aquél reúne el producto desplazándose en acémilas, mientras que el balsero, como su nombre lo indica, utiliza una balsa hecha de palos de “topa”; por otro lado, el balsero sólo existe en los ríos Majes-Camaná y Ocoña.

Usualmente, el acopiador y el balsero, al inicio de la temporada de pesca reciben del transportista con el cual van a trabajar, el dinero necesario para la compra del camarón.

– **Poronguero y transportista,** integran el tercer nivel de la comercialización. La función principal consiste en llevar el camarón a los centros de consumo. Las diferencias esenciales están dadas por el medio de transporte que se usa y el capital de trabajo invertido.

El poronguero, generalmente recolector en sus inicios, trabaja a nivel vecinal debido a que su capacidad de transporte es limitada ya que usa vehículos públicos de ruta.

Su nombre proviene de los depósitos que antiguamente usaba en el transporte del camarón (**porongos**) cuya capacidad máxima era de 35 Kg. En la actualidad estos recipientes han sido reemplazados por bolsas grandes de plástico y polipropileno en número de 4, medidas una dentro de otra y recubiertas con cartón y un saco de yute. El embalaje señalado permite transportar hasta 60 Kg de camarón por saco, y pasar desapercibido por los puestos de control carretero; esto último no ocurriría con los porongos.

El llamado **transportista** tiene una mayor capacidad de acarreo que el poronguero, al usar vehículos especialmente acondicionados: camiones isotérmicos de 3 a 10 tm de carga bruta y camionetas con cajones isotérmicos de 0.5 a 3 tm bruta.

Por la modalidad de trabajo se pueden distinguir dos tipos de transportistas: a) los que tienen una base estacionaria de recepción del camarón de los acopiadores, balseros y/o recolectores; y b) los que usan su vehículos como base móvil desplazándose a lo largo del río recepcionando el camarón; a éstos se les conoce como camioneteros.

Tanto el poronguero como el transportista usan hielo para la conservación del camarón.

Existen porongueros en los 5 ríos bajo estudio, pero con mayor incidencia en los ríos Tambo, Majes-Camaná y Ocoña, de los cuales sólo los procedentes de los 2 últimos llegan a Lima. En cuanto a los transportistas, a la fecha sólo existen en los ríos arequipeños.

— **Minorista.** Defínese como tal a la persona que se encarga del expendio del camarón al público, generalmente en lugares definidos. Se incluyen en esta definición a los chifas y restaurantes especializados.

Este flujo de comercialización, por el número de niveles involucrados, determina a su vez una considerable variación del precio del Kg. de camarón, desde que es extraído del río por el recolector hasta que llega a manos del consumidor. El flujo del transporte (Fig. No. 29) en la comercialización del camarón para los ríos de mayor producción de este crustáceo termina en el Mercado Mayorista Pesquero de Lima y en menor proporción en el Mercado San Camilo de la ciudad de Arequipa.

El transportista, para llegar a estos centros de abasto, debe ser objeto de control del peso de su carga a lo largo de la carretera Panamericana. Así, el camarón conducido a Lima, pasa a través de los siguientes puestos de control: Nazca, Santiago, Guadalupe, Chíncha (Jaguay) y Pucusana, siendo este último el único puesto que cuenta con una balanza. Finalmente, el camarón al ser ingresado al Mercado Mayorista Pesquero es controlado en su peso y posteriormente chequeado por talla mínima, de acuerdo a ley.

El camarón extraído de los ríos Pisco y Pativilca, por lo escaso de la producción de éstos, es comercializado sólo a nivel local.

Estas diferencias en la magnitud de comercialización del camarón obedecen principalmente a diferencias en los niveles de producción de los ríos, de aquí que esto haya sido tomado como criterio para la identificación de un río camaronero.

El alto valor crematístico y la gran demanda que tiene el camarón, propician el contrabando realizándose a altos precios una venta directa a restaurantes especializados, actividad que se incrementa en las épocas de veda o en las de baja producción de los ríos.

Por otro lado, y a pesar de que la ley sólo permite la comercialización del camarón al estado fresco, especialmente durante la época de veda se comercializa subrepticamente cola seca y a precios bastante elevados. Este comercio de camarón procedente de los ríos Majes-Camaná y Ocoña se hace principalmente con los Mercados de Lima y Arequipa. Se tiene referencias que a veces atraviesa la frontera vendiéndose también en Chile y Bolivia.

Finalmente, el incremento del precio de venta relativo del camarón en su principal cadena de comercialización: recolector, acopiador (balsero), transportista y minorista, tiene la siguiente relación 1:1.2:2.3:3.1

## 6. PROTECCION Y MANEJO

### 6.1. Medidas Regulatorias.

En Apéndice B se incluye un análisis resumido de los diferentes dispositivos legales emitidos en el país tendientes a la preservación del recurso.

Aunque no con el fin mencionado, se reseña la existencia, en la época Colonial, de una Proclama del Cabildo de Lima que prohibía la extracción del camarón.

El período republicano es el más fecundo en normas de protección del camarón, hecho que se hace notorio desde 1934. Desde esta fecha hasta el primer semestre de 1977 se posee en archivo 53 dispositivos legales directamente relacionados con el recurso camarón de un total de 79 emitidos que tienen relación con la administración de la pesquería de este crustáceo.

Es interesante señalar que las medidas dictadas se refieren únicamente a la protección de una parte de la población, no existiendo fijación de cuotas de captura ni del esfuerzo a emplearse, debido al desconocimiento de estos parámetros.

#### 6.1.1. Protección de porciones de la población.

##### — Areas de pesca

Las medidas en vigencia no señala ninguna zona de río donde se encuentre prohibida en forma permanente la extracción de camarón. Hubieron sí dos dispositivos: la R.M. No. 445 del 30/4/47 y la R.M. No. 414 del 10/2/53 que lo hicieron. La segunda de las mencionadas proscribía toda actividad pesquera en los primeros dos Km de ríos contados desde la desembocadura, como medida de protección para los ejemplares pequeños y hembras ovígeras que mayormente

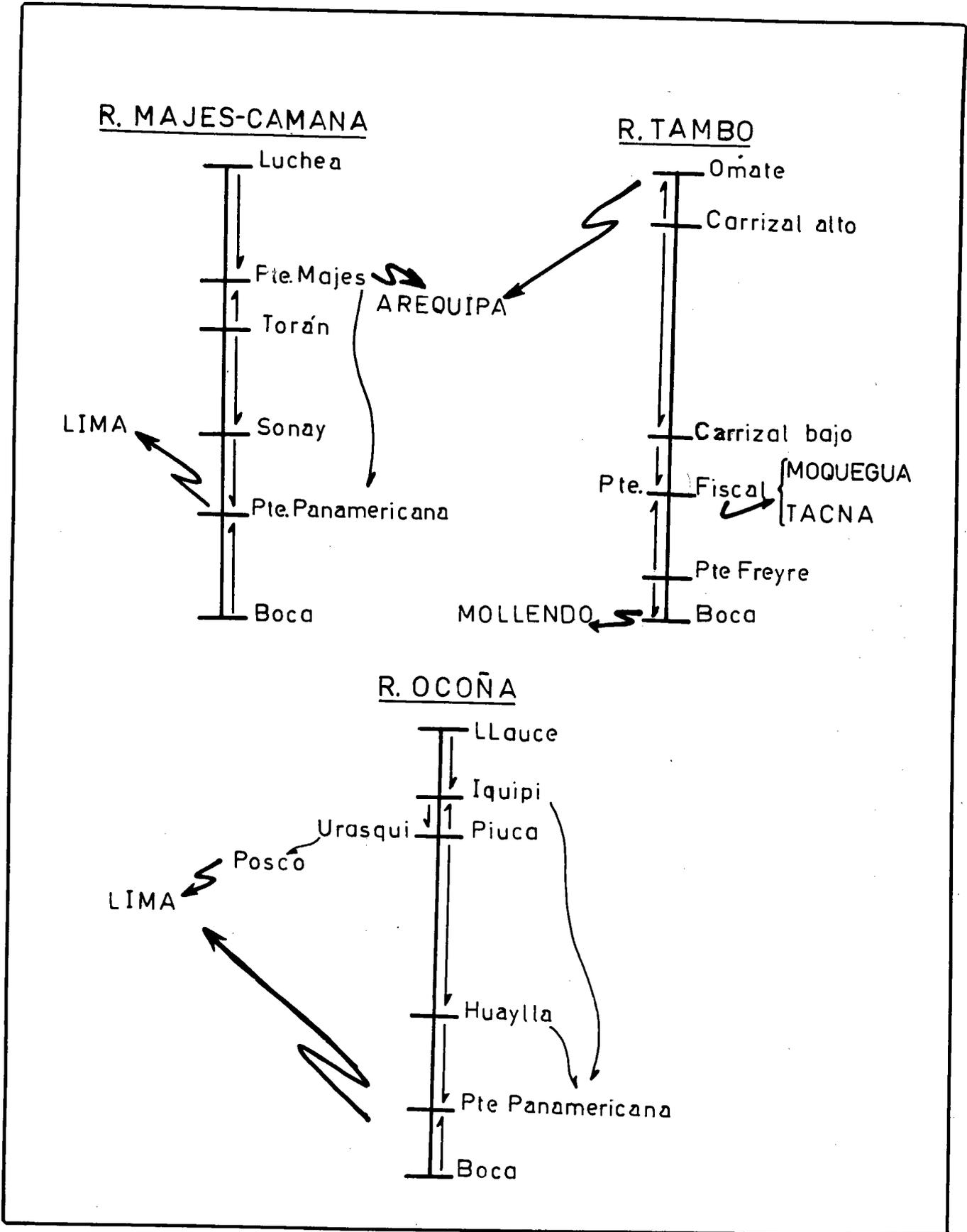


Fig. 29 Flujo de transporte del camarón de los ríos Camaná, Tambo y Ocoña en temporada de pesca.

te existen en esta zona; lamentablemente tal medida entre otras fue derogada por la R.M. No. 1195-A del 4/8/67.

#### — Estaciones de pesca.

Acerca de la limitación del período de pesca, nuestra legislación ha sido pródiga. Desde 1950 se cuentan hasta 26 documentos que señalan los períodos de veda, los mismos que son variables en el número de meses comprendidos. Este período ha abarcado entre 2.5 y 6 meses y en unos casos se ha iniciado en diciembre mientras que en otros en abril, para terminar en algunos casos en marzo y en otros en junio.

Actualmente los períodos de veda son dictados regionalmente por las Oficinas Regionales de Pesquería correspondientes, para lo cual cada año deben emitir la Resolución Directoral respectiva. Esta política se aplica desde 1976.

El período de veda involucra a los meses de verano, que es la época de mayor reproducción y la medida se hace para asegurar la renovación del recurso.

#### — Limitación en cuanto a la forma de captura.

Este es otro aspecto que ha sido tomado en consideración en las medidas legales dictadas. El dispositivo vigente autoriza la captura de camarón mediante el uso de atarraya, luz artificial, anzuelo (caña) y técnicas de buceo y prohíbe el uso de cualquier otro arte y método no señalado; se encuentra particularmente proscrito el empleo de chaucos, izangas, seca, sustancias tóxicas y explosivos.

La agüina, sistema de pesca antes descrito, se encuentra permitido por cuanto más captura peces que camarón.

#### — Limitación de captura en cuanto a la talla de los ejemplares.

Desde que se tiene referencia, los dispositivos emitidos permiten la captura de camarón mayor de 70 mm de longitud total. En una sola oportunidad, en la R.M. No. 414 del 10/2/53, se hizo referencia a estos ejemplares utilizando la medida del cefalotórax (30 mm), la que convirtiéndola a L.T. correspondía a un ejemplar de 74 mm. En la R.M. No. 1195-A del 4/8/67 se volvió a exponer la talla mínima de captura en relación a la L.T., que señaló 70 mm y que es la que actualmente rige.

#### — Limitación en cuanto al uso de la captura.

El dispositivo que rige actualmente en este aspecto, señala a la letra: "Considérase infracciones las siguientes. . . Transportar, retener y comercializar la cola del camarón seca o cocinada, excepto en forma de preparados e industrialización en cualquier forma que esta se haga".

Dispositivos anteriores como la R.M. No. 2917 del 29/2/51 tipifican como delito el comercio de la cola cocida del camarón, aunque con un sentido más amplio prohibía cualquier otra forma de industrialización. Creemos que este dispositivo es más adecuado, dado el mecanismo de la pesquería del camarón, ya que en la forma como actualmente

se encuentra legislada pescadores clandestinos pueden usufructuar el recurso capturando ejemplares menores a los permitidos y por la industrialización a que pueden ser sometidos desaparecer la evidencia de esta captura ilegal.

#### 6.1.2. Aplicación de las medidas legislativas.

Bajo el principio de que toda medida legal dictada para proteger un recurso se encuentra sustentada en los pilares del conocimiento técnico adecuado y de la factibilidad de aplicación y control de los mismos, creemos que algunos de los lineamientos de protección emitidos no se encuadran dentro de este criterio.

Constituyendo el río un sistema pesquero abierto, accesible a cualquier persona hábil para dedicarse a la captura y transporte del camarón, está por lo tanto limitada la capacidad de poder ejercer un control total sobre la actividad extractiva. Este hecho, al que se suma el de que las entidades encargadas no cuentan con los medios humanos y materiales necesarios para ejercer medianamente bien el control y la falta de campañas de educación al pescador para que conserven el recurso, hacen muy difícil la aplicación de los dispositivos legales de protección.

La captura del camarón se veda periódicamente; sin embargo, ella se realiza todo el año. En ríos como el Majes-Camaná, debido a la cercanía de la Estación Pesquera, el control es más efectivo; sin embargo, en otros como el Tambo, Ocoña, Cañete, Mala y Pativilca aquel es limitado y casi inexistente.

La izanga, entre otros artes, se encuentra proscrita; sin embargo, al inicio de la época de avenida es el arte que más se emplea. Igual ocurre con la llica y chaulco en otras épocas.

Acciones de control, destruyendo izangas y chaucos, se efectúan en los ríos Camaná y Ocoña; pero en otros ríos como Cañete, Tambo y Pativilca esto no se aplica, razón por la cual se ve la proliferación de estos artes.

En cuanto a la talla, se prohíbe la captura de ejemplares menores de 7 cm; la Estación de Pesquería en Camaná primero y el Mercado Mayorista Pesquero en Lima, después, son los lugares en que más se controla el cumplimiento de esta disposición.

Por otra parte, aún se observa en Lima la venta del llamado "camaroncito chino", desconociéndose si efectivamente se trata de camarones de río o de langostinos. En el caso de ser camarón de río se estarían infringiendo medidas de protección específicas.

Cabe mencionar aquí el caso particular del río Pativilca, en el cual por una falta casi absoluta de control, se utilizan métodos de captura altamente perjudiciales y por lo demás prohibidas, como son la "seca" y pesticidas de uso agrícola que ocasionan una elevada mortalidad afectando principalmente a los estadios juveniles del camarón.

## ADDENDA

Con posterioridad a la preparación del presente Informe, fue publicada la R.M. No. 777-77-PE con fecha 9 de setiembre de 1977. Este dispositivo que actualiza las normas de explotación del camarón de río, comprende las siguientes principales modificaciones al dispositivo 0447-72-PE del 25/4/72 anteriormente vigente:

- Señala como período de inscripción para los recolectores, acopiadores y transportistas los meses de enero a marzo de cada año.
- Puntualiza que las formas permitidas de recolección son: atarraya, luz artificial, buceo, caña y visor.
- Proscribe en toda época la recolección de camarón en un tramo de 2 Km del curso final del río.
- Considera como únicas formas permitidas de comercialización el camarón fresco y/o congelado.

A pesar que estas modificaciones significan una importante mejora en la administración del recurso, quedan aún pendientes algunas otras que se irán derivando del mejor conocimiento biológico-pesquero del mismo.

## IV.- CONCLUSIONES

## A. IDENTIDAD

- La denominada forma **Chirire** pertenece a la especie **Criphyops caementarius**, no constituyendo una población diferente y encontrándose en proporción de 2.80/o con respecto a la población estudiada.

## B. DISTRIBUCION

- Las siembras de **Criphyops caementarius** efectuadas en los ríos del norte del Perú no han afectado su límite latitudinal norte de distribución en el país.
- Se confirma que los camarones adultos se localizan en zonas de mayor profundidad del río y los juveniles en partes someras, existiendo una estratificación transversal con respecto a la talla entre los individuos adultos.

## C. BIONOMIA Y CICLO VITAL

- **Criphyops caementarius** es una especie heterosexual.
- Se propone una escala de madurez sexual para hembras de **C. caementarius** que comprende cinco estadios.
- Existe desove durante todo el año con un máximo entre los meses de noviembre y febrero-marzo.
- **C. caementarius** es polígamo, tanto en condiciones naturales como en cautividad, y el proceso de apareamiento tiene una duración promedio de 25 minutos constando de cuatro fases: cortejo pre-nupcial, muda pre-apareamiento, apareamiento propiamente dicho, e ingestión de la exubia y cuidado de la hembra.
- No existe cópula propiamente dicha y el producto sexual masculino es colocado entre el 5to. y 3er. coxopodito de la hembra en forma de estructuras semejantes a espermátóforos.

- La fertilización es externa, descartándose la posibilidad de que puedan existir varias fertilizaciones sin la intervención del macho para cada una de ellas.
- El período de máxima reproducción para los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo es de setiembre a abril con un pico en el mes de enero. En los ríos Pativilca y Pisco el período máximo está entre noviembre y mayo, con un pico en abril.
- Existe una estrecha relación entre el período de crecimiento del río y el de reproducción.
- El área principal de desove se ubica en el primer rango altitudinal de los ríos, extendiéndose hasta los 750 m.s.n.m. en el pico de la máxima reproducción.
- La proporción sexual es favorable a los machos en períodos no reproductivos y a las hembras en los reproductivos.
- La necesidad de la larva de tomar alimento, bajo condiciones experimentales, se hace crítica al décimo día cuando se encuentra en estadio de Zoea II.
- Los valores críticos de sobrevivencia de **C. caementarius** son para la temperatura 10 y 40°C, para el pH 3 y 11 unidades y 2 ppm. para el oxígeno disuelto, siendo en general más resistentes los ejemplares adultos más pequeños.
- Una misma especie íctica puede ser competidora alimenticia o competidora-predadora de **C. caementarius**, dependiente del nivel altitudinal del río donde se encuentre.
- No han sido observados bajo condiciones naturales, casos de parasitismo ni de enfermedades en el camarón.
- Existe correspondencia entre el tipo y cantidad de alimento ingerido por el camarón y la disponibilidad del mismo en el río, siendo por lo tanto, en general, no selectivo.
- Existe abstención alimenticia en hembras en las etapas próximas al apareamiento y desove.
- Las hembras presentan valores de factor de condición más alto que los machos.
- Los camarones de los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, poseen factores de condición más altos que los de los ríos Pativilca y Pisco.
- En el río Majes-Camaná los mayores valores del factor de condición pertenecen a los camarones procedentes del rango altitudinal 151-350 m.s.n.m.
- Existe relación directa entre la talla del camarón y su consumo de oxígeno, correspondiendo para un período de 30 minutos un consumo de 1.8 ppm para ejemplares de 3 a 4 cm y de 6.8 para los de 9 a 10 cm de L.T.

- Se confirma la existencia de los tipos de movimiento migratorio ascendente y lateral conocidos, habiéndose determinado además un movimiento migratorio descendente en época de reproducción efectuado inicialmente por hembras y en forma secundaria y posteriormente por los machos.
- Existe una relación directa entre la talla del camarón y la distancia a la orilla durante su migración ascendente.
- Con respecto a la reotaxia negativa ya conocida del camarón, existe una relación inversa entre el tamaño del individuo y la intensidad y velocidad de su movimiento.
- La aplicación de corriente eléctrica genera como respuesta en el camarón una taxia de tipo anódica y electronarcosis.
- La taxia anódica es directamente proporcional a la distancia entre los electrodos y más manifiesta sobre ejemplares pequeños (3 a 4 cm de L.T.) que estén sobre un sustrato arenoso.
- El efecto narcotizante está en relación directa con el voltaje aplicado y con la talla del ejemplar, siendo dicho efecto más notorio cuando el fondo es arenoso.

#### D. POBLACION

- El valor promedio de la proporción macho: hembra para el período marzo 1976-marzo 1977 ha sido de 1: 1.2, existiendo variación a través del año en estrecha relación con los movimientos migratorios de la especie.
- Durante todo el año existe un marcado predominio de las hembras en el primer rango altitudinal, mientras que en los niveles altitudinales superiores predominan los machos.
- Existe heterogeneidad en la proporción de sexos según tallas, vislumbrándose como causas de este hecho las diferencias en las tasas de crecimiento relativo de cada sexo y la mezcla de generaciones.
- La composición por tallas es polimodal y los mayores porcentajes corresponden, en el río Majes-Camaná, a las tallas de 65 y 70 mm en las hembras y 75 y 90 mm en los machos.
- Existe variación en la composición por tallas en relación a la altitud y época del año. Para los machos hay tendencia de desplazamiento hacia las tallas mayores en relación directa con la altitud; en el caso de las hembras tal patrón es más evidente hasta los 350 m.s.n.m., a partir de los cuales es menos notorio en razón a sus movimientos migratorios y a la disminución de la abundancia.
- La talla mediana de madurez en las hembras, procedentes de las capturas comerciales, es de 67.8 mm LT.
- La relación Peso total-Longitud Total es de  $P = 5 \times 10^{-6}$  L.T. 3.414886 para los machos y de  $P = 6 \times 10^{-6}$  L.T. 3.341757 para las hembras.
- La relación Peso Total-Longitud cefalotorácica es de  $P = 3.74 \times 10^{-4}$  L.C. 3.019208 para los machos y de  $P = 4.5 \times 10^{-4}$  L.C. 2.977541 para las hembras.
- La relación Longitud Total-Longitud cefalotorácica es de L.C. =  $-4.524108 + 0.474813$  L.T. para los machos y de L.C. =  $-2.646853 + 0.427092$  L.T. para las hembras.
- Los cambios en la abundancia y densidad de la población tienen relación con los cambios hidrológicos que condicionan la variación en la mortalidad natural y por pesca, así como por su influencia en la reproducción y reclutamiento.
- El reclutamiento se produce a lo largo de todo el año, existiendo un máximo en el mes de julio, a una talla estimada entre 40 y 45 mm L.T.
- En orden de abundancia, tanto para plancton como para perifiton, los grupos de algas **Bacillariophyta**, **Chlorophyta** y **Cyanophyta** ocupan lugares sucesivos.
- Se han encontrado 39 y 35 géneros de algas planctónicas y perifíticas, respectivamente, para el río Majes-Camaná; mientras que en el Pativilca se han determinado 27 y 24 géneros. El número de especies, en ambos ríos, guarda relación directa con el de géneros presentes.
- Tanto en los organismos planctónicos como perifíticos existe una relación inversa en la abundancia entre las **Bacillariophyta** y **Chlorophyta** a nivel estacional, siendo las variaciones más pronunciadas en el río Pativilca.
- Comparando la abundancia relativa del plancton y perifiton con la altitud, se ha encontrado que en el río Pativilca existe relación inversa, mientras que en el Majes-Camaná la relación es directa. Asimismo, tanto para plancton como para perifiton, las **Bacillariophyta** son más abundantes en el rango altitudinal II, las **Chlorophyta** en el IV y los **Cyanophyta** en el I.
- De acuerdo a los valores hallados para el oxígeno disuelto, pH, conductividad y alcalinidad total, así como al tipo y frecuencia relativa de algas predominantes en los ríos estudiados, es posible definirlos como cursos de agua exentos de condiciones nocivas que atenten contra la vida de los organismos acuáticos.
- La principal fauna asociada a *C. caementarius* está constituida por especies ícticas, siendo comunes a los cinco ríos estudiados **Basilichthys** sp. "pejerrey", **Mugil** sp. "lisa", **Salmo** sp. "trucha" y **Lebistes reticulata** "gupi".
- La capacidad de producción de camarón en los ríos Pativilca y Pisco es menor que la de los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, debido principalmente a la mayor pendiente, de los primeros. Dicha capacidad se ve aún más disminuida por la mayor utilización del agua con fi-

nes agrícolas y energéticos y por la alteración del lecho debido a la extracción de materiales para la industria de la construcción.

## E. EXPLOTACION

- La pesquería del camarón se desarrolla principalmente hasta el nivel de los 750 m.s.n.m.
- Existen 11 diferentes formas principales de captura de camarón, cuya aplicación depende de los caracteres físico-hidrológicos del río, época del año y de los hábitos e idiosincrasia de cada pescador.
- Se ha utilizado tentativamente como una expresión del esfuerzo el número de pescadores, proponiéndose además como unidad de esfuerzo la relación Forma de Captura—Tiempo de Operación, cuya expresión debe ser un promedio para una altitud y época dadas.
- La intensidad de esfuerzo pesquero varía a través del año, siendo mínimo durante los meses de junio a agosto y máximo en noviembre y diciembre.
- Durante la época de veda el esfuerzo pesquero tiende a disminuir, pero no a anularse.
- Existe variación en la intensidad del esfuerzo pesquero a lo largo del río, siendo mayor, en forma general, en el segundo rango altitudinal (151-350 m.s.n.m.).
- Las formas de captura llica, "mano", chauco y atarraya son selectivas para hembras, mientras que para machos lo es el buceo nocturno. El buceo diurno no es selectivo para sexos.
- La prueba Z, aplicada a las capturas del río Majes-Camáná, da como resultado que las modalidades de captura "seca" y buceo diurno no son selectivas para talla. La atarraya, chauco y buceo nocturno actúan selectivamente sobre las tallas mayores, mientras que la mano y llica lo hacen sobre las menores.
- Considerando el período 1963-1975 y tomando los datos de ingreso de camarón al Mercado Mayorista de Lima como expresión de la producción, el máximo corresponde al año 1965 (1,049.8 tm) con una marcada tendencia descendente hasta un mínimo de 353.6 tm en 1975.
- De las formas de captura, la "mano" es aquella que abarca el mayor rango de tallas (20-120 mm L.T.) correspondiendo el menor rango (60-100 mm L.T.) a la lata (visor).
- Todas las modalidades de captura actúan sobre tallas menores a la permitida, siendo la llica la que captura el mayor porcentaje (71.60/o) de individuos menores de 7 cm y el buceo nocturno el que captura un menor porcentaje (15.50/o).
- El flujo de la comercialización del camarón, por el número de niveles involucrados, determina una considerable variación en el precio desde que es extraído del río por

el recolector hasta que llega a manos del consumidor. Considerando como 1 el precio de venta por el recolector, el consumidor paga 3.1 veces este precio.

## F. PROTECCION Y MANEJO

- Pese a la existencia de numerosos dispositivos legales que reglamentan la explotación del camarón, ésta se realiza con escaso control debido principalmente a la carencia de implementación adecuada y de campañas educativas a los pescadores que estén orientadas a la preservación del recurso.

## V RECOMENDACIONES

El desarrollo del estudio, además del conocimiento de parámetros biológicos y ecológicos así como de su pesquería, nos ha permitido hacer un seguimiento de ésta a través del tiempo hasta donde la información existente lo ha permitido. Según esto, se ha podido definir que el ámbito de la pesquería ha ido disminuyendo a través del tiempo, existiendo como razones para ello la cada vez mayor utilización del ambiente en que vive la especie y el incremento del esfuerzo pesquero.

Estas causales, consideradas inevitables en función del desarrollo del país básicamente por la incorporación de nuevas tierras para la agricultura, construcción de centros hidroenergéticos y el uso de los ríos como receptores de desechos principalmente de la minería, hacen que se tienda cada vez más a deteriorar el ambiente determinando como lógica consecuencia la disminución del recurso.

Los efectos derivados de esta disminución tienen una trascendencia capital dada la importancia socio-económica del recurso, en razón de lo cual se hace patente la necesidad de recurrir a la crianza bajo condiciones controladas como principal alternativa para compensar e incrementar la producción camaronesa. Paralelamente a esta acción, como forma de ir midiendo la evolución del recurso y como base científica en que se sustente la administración de la Pesquería, es necesaria la evaluación permanente de la población.

Considerando lo anteriormente expresado y teniendo como base los resultados obtenidos en este estudio, se formulan las siguientes recomendaciones:

1. Desarrollar investigaciones tendentes a establecer técnicas de cultivo para *C. caementarius*. Dichas técnicas deberán estar orientadas y priorizadas según los siguientes aspectos:
  - a. Cultivo a partir de juveniles
  - b. Cultivo a partir de larvas
  - c. Inducción de la reproducción
2. Aplicar las técnicas para la evaluación del stock y la obtención de los más importantes parámetros de su dinámica poblacional. Dichas técnicas son:
  - a. Pesca sucesivas (Método de De Lury) mediante buceo diurno
  - b. Censo de hembras desovantes
  - c. Censo de juveniles migrantes
  - d. "Area barrida" con pesca eléctrica
3. Efectuar las acciones necesarias a fin de establecer e implementar un sistema estadístico confiable en el que se concilie las necesidades de investigación, comercialización, administración, etc.

## APENDICE A

RELACION CRONOLOGICA DE DISPOSITIVOS  
LEGALES ACERCA DEL CAMARON DE RIO

## DISPOSICIONES COLONIALES

"Que no se pesque en los ríos y se aparte el agua, pues irrogan muchos daños y se pierde mucha agua por la pesca de camarones y otros en el río de la ciudad". (Libro de los Cabildos. Tomo VI, pág. 435).

## DISPOSICIONES REPUBLICANAS

	Julio	24	R.M. 1007: Suspende aplicación de la R.M. 445 por 90 días y designó una comisión para que estudie las aplicaciones que se propusieron en la R.M. 445 sugeridas por la Sociedad de Camarones de San Pedro y San Cristóbal de Lima.
	1947	Noviembre 21	R.M. 1613: Requisitos para la pesca de camarones en los ríos Rímac y Chillón, fija tallas mínimas de captura.
	1948	Diciembre 17	Ley 10932: Amplía alcances de Ley 8543 del 4-6-37
	1919	Diciembre 15	D.S. Decreta ejercicio libre de la pesca en los ríos.
	1922	Noviembre 13	Reglamento de la Marina Mercante y Capitanías; Art. 535: Declara libre la pesca en los ríos de la República para los peruanos y extranjeros nacionalizados.
	1934	Octubre 2	R.M. Nombra Comisión que formulará nuevo reglamento de Pesca de camarones en el río Rímac.
	1935	Febrero 18	Ley 8002. Prohíbe pesca con explosivos y sustancias tóxicas.
		Junio 18	R.M. Aprueba el Reglamento de pesca de camarones en los ríos Chillón y Rímac.
	1936	Junio 6	Reglamento General de Aguas de Regadío. Art. 87: Pesca de camarones en el río Rímac y Chillón.
	1937	Junio 4	Ley 8543; Dispone la no libertad condicional a los infractores de pesca con explosivos y sustancias tóxicas.
	1941	Diciembre 4	R.M. 1478. Normas para el ejercicio de la pesca en el río Majes de Arequipa. El Art. 1 establece talla mínima para la captura.
	1942	Enero 16	Control de venta de pescados, moluscos y crustáceos.
	1943	Enero 2	Ley 9711. Crea el Ministerio de Agricultura.
		Julio 2	D.S. 545. Centraliza actividades de Pesquería en el Ministerio de Agricultura.
	1947	Abril 30	R.M. 445: Declara libre la pesca de camarones en los ríos Rímac y Chillón. El Art. 10 establece talla mínima de captura de camarones; el 9 establece épocas de veda.
	1949	Enero 11	R.D. 1: Reconoce oficialmente al Gremio Sociedad de Camaroneros de Yaguas de la Provincia de Canta.
		Marzo 9	D.S. 08: Encarga a la Dirección de Pesquería y Caza el control y reglamentación de la caza en el Perú.
		Setiembre 10	D.S. 52: Encarga a la Dirección de Pesquería y Caza del Ministerio de Agricultura el control y reglamentación de la pesca en el Perú. Señala atribuciones de la Dirección aludida.
		Setiembre 10	D.S. 52: Reorganización de la Dirección de Pesquería y Caza.
	1950	Febrero 7	R.S. Normas para la protección de la fauna nacional.
		Marzo 17	R.M. 381: Reconocimiento de los Gremios Camaroneros San Juan de Huaral, el Carmen de Huaura y San Jerónimo de Barranca.
		Noviembre 13	R.M. 1785: Establece la veda anual del camarón de río en todos los ríos de la costa entre el 1ro. de diciembre y el 31 de marzo de cada año.
	1951	Febrero 29	R.M. 2917: Prohíbe el comercio de la cola cocida o seca del camarón, así como su industrialización en cualquier forma.
	1952	Febrero 29	R.M. 349: Amplía R.M. 1785 del 13/11/50, que determina sanciones a los infractores de veda y talla mínima del camarón, fijando aplicación de fondo de multas.
		Setiembre 29	D.S. 42: Atribuciones de la Dirección de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura para conceder permisos, abrir registros de pescadores y determinar métodos para la pesca de camarón para conservación de la especie.

- 1953 Febrero 10 R.M. 414: Reglamenta el D.S. 42 del 29/9/52
- 1954 Agosto 20 D.S. 041: Amplía las aplicaciones de penas a infractores de pesca con explosivos, dispuestas por las leyes 8002 y 8543, además del D.L. 10932.
- 1956 Setiembre 19 R.S. 158: Se autoriza uso de Agüinas para la pesca en los ríos de la Costa a solicitud de los interesados.
- 1959 Enero 9 D.S. 1: Prohíbe pesca de camarón desde el 15 de enero al 31 de marzo de 1959. Establece sanciones a infractores.
- 1960 Enero 8 D.S. s/n: Prohíbe pesca de camarón de río desde el 15 de enero al 31 de marzo de 1960. Establece sanciones a infractores.
- 1961 Febrero 28 R.S. 79: Prohíbe pesca de camarón desde el 15 de marzo al 15 de junio de 1961. Establece sanciones a infractores.
- 1962 Marzo 1 R.S. 72: Prohíbe pesca de camarones desde el 15 de marzo al 30 de junio de 1962. Establece sanciones a infractores.
- Noviembre 26 R.M. 1735: Incluye al Buceo como método de pesca del camarón.
- 1966 Marzo 29 R.M. 263: Prohíbe pesca del camarón entre el 1 de abril al 30 de junio de 1966. Fija sanciones para infractores.
- Agosto 2 R.M. 1113: Prohíbe pesca de camarones en el río Vitor entre el 1 de agosto de 1966 al 30 de junio de 1967. Fija sanciones a infractores.
- 1967 Julio 7 D.S. 72-A: Declara pesca libre del camarón en aguas del país, exceptúa las que disponga el Ministerio de Agricultura y sólo por pescadores agremiados. El Ministerio de Agricultura reglamentará el D.S. 72-A. Deroga el D.S. 42 del 29/9/52.
- 1967 Marzo 28 R.M. 460: Se establece la veda para la captura entre el 1 de abril y el 30 de junio de 1967.
- Agosto 4 R.M. 1195-A: Reglamenta el D.S. 72-A del 7/7/66
- Diciembre 28 R.M. 2024-A: Prohíbe la captura del camarón desde el 1 de enero al 30 de junio de 1968. Establece sanciones para los infractores.
- 1968 Diciembre 18 R.M. 1616: Prohíbe la captura del camarón entre el 1 de enero al 30 de junio de 1969. Establece sanciones a los infractores.
- 1969 Diciembre 15 R.M. 2340: Prohíbe la captura del camarón entre el 1 de enero al 30 de junio de 1970. Establece sanciones a los infractores.
- Diciembre 16 D.L. No. 18026: Se crea el Ministerio de Pesquería.
- 1970 Enero 27 D.L. 18121: Ley Orgánica del Ministerio de Pesquería.
- Diciembre 28 R.M. 617: Prohíbe la captura del camarón de río entre el 1 de enero al 30 de junio de 1971. Establece sanciones a los pescadores, transportistas, comerciantes, industriales y/o locales que lo comercialicen durante el tiempo de veda.
- 1971 Junio 25 D.S. 011: Se aprueba Ley 18011, Reglamento de la Ley General de Pesquería.
- Abril 25 R.M. 447: Establece normas complementarias para pesca de camarones.
- 1973 Enero 9 R.M. 2-73: Prohíben captura del camarón del 15 de enero al 15 de abril de 1973.
- Enero 9 R.M. 10-73: Delimitan jurisdicción de las Oficinas Regionales de Pesquería.
- Mayo 2 R.M. 425: Prorrogan hasta el 30 de junio efectos de la R.M. 02-73 del 15-4-73 sobre veda.
- 1974 Diciembre 12 R.M. 2429: Veda a la pesca del camarón entre el 2 de enero al 30 de abril de 1975. Exceptúa al género *Macrobrachium* de Tumbes. Establece sanciones a infractores.
- 1975 Julio 1 D.L. 21205: Se crea Oficina de Comercialización Interna del Ministerio de Pesquería.
- Julio 8 D.L. 21209: Normas para que EPSEP compre, transporte y/o comercialice productos de pesca de consumo.
- Agosto 6 R.M. 1333: Multas a recolectores y vendedores de camarón en época de veda.

- Diciembre 30 R.M. 1945: Multan a recolectores sin carnet.
- Diciembre 31 R.M. 1946: Veda al camarón de río desde el 1 de enero al 31 de mayo de 1976. Establece sanciones de acuerdo a la Ley General de Pesquería al D.L. 21411.
- 1976 Enero 6 D.L. 21375: Se asignan recursos a EPSEP para aplicación del D.L. 21209.
- Marzo 5 R.S. 5-76: Productos hidrobiológicos estarán sujetos a control de precios.
- Junio 8 D.L. 21512: Ministros de Estado delegarán sus facultades a funcionarios.
- Junio 18 R.M. 587-76: Multan por comerciar camarón en época de veda.
- Agosto 9 R.M. 689-76: Ministerio de Pesquería determina delegación de funciones en su Sector.
- Noviembre 23 R.M. 913-76: Establecerán por R.D. de las Oficinas Regionales las zonas y épocas en los que se efectúan actividades pesqueras.
- Diciembre 21 R.D. 001-76: Veda a la extracción de camarón entre el 1 de enero al 31 de mayo de 1977 en los ríos del Dpto. de Arequipa, Moquegua y Tacna. Establece sanciones de acuerdo al D.L. 21211 y a la Ley General de Pesquería.
- Diciembre 28 R.D. 01-76: Veda camarón. Oficina Regional de Chimbote, entre el 1/1 al 30/3/77.
- 1977 Enero 6 R.M. 0001-77: Delega a la DGE la facultad de establecer zonas y épocas en que se pueden efectuar actividades pesqueras.
- Enero 11 R.D. 0001-77: Veda extracción del camarón de río entre el 14 de enero y 31 de mayo de 1977 en los ríos del Dpto. de Ica y Lima, exceptúa a las Provincias de Chancay y Cajatambo.
- Enero 14 R.D. 01-77: Veda camarón Oficina Regional de Piura, entre el 15/1 al 30/4 de 1977.
- Mayo 17 R.D. 0010-77-PE/ORPE. III-AR: Abre la pesca del camarón en los cuerpos de agua ámbito de la ORPE-III, a partir del 18/5/77.

## APENDICE B.

### RESEÑA DE LOS DISPOSITIVOS LEGALES EMITIDOS CON REFERENCIA AL CAMARÓN DE RÍO (28) (29)

Por Ley No. 9711 del 2/1/43 fue creado el Ministerio de Agricultura y posteriormente mediante el D.S. 545 del 2/7/43 se centralizan todas las actividades de pesquería en el Ministerio recientemente creado que antes eran realizadas por diversas reparticiones públicas.

Durante el período que comprende hasta la creación del Ministerio señalado, se dictaron una serie de medidas reguladoras para la captura del camarón entre los cuales destacan por su importancia ulterior las siguientes:

- El Reglamento de la Marina Mercante y Capitanías del 13/12/22, que en su artículo 535 declara libre la pesca en los ríos de la República para los peruanos y extranjeros nacionalizados.
- La ley 8002 dictada el 18/2/35, que prohíbe la pesca en ríos, lagos y mar territoriales mediante uso de sustancias tóxicas y explosivos; ley que fue ampliada posteriormente con la Ley 8543 sobre el mismo aspecto.
- El Reglamento General de Aguas y Regadío del 6/6/36, que en su artículo 87 se refiere a la pesca de camarones en los ríos Rímac y Chillón.

Como hecho histórico cabe señalar que hasta en la época de la Colonia las actividades relacionadas al camarón estuvieron reguladas; así, en el Libro de los Cabildos Tomo IV, pág. 435, se lee a la letra lo siguiente: "Que no se pesque en los ríos ni se aparte el agua pues irrojan muchos daños y se pierde mucha agua por la pesca de camarones y otros en el río de la ciudad".

Una de las primeras actividades del recientemente creado Ministerio fue actualizar los dispositivos que ya existían desde junio de 1935 con respecto al camarón. Es así que el 30/4/47 mediante R.M. 445, entre otras disposiciones se declara libre la pesca del camarón en los ríos Rímac y Chillón estableciendo talla mínima de captura y épocas de veda.

Este dispositivo es suspendido en su aplicación mediante la R.M. No. 1007 del 24/7/47 que designa una comisión a sugerencia de la Sociedad de Camaroneros de San Pedro y San Cristóbal de Lima para que estudie las disposiciones dadas en abril; como consecuencia, en noviembre del mismo año mediante la R.M. 1613 del día 21, se da el Reglamento para la pesca de camarones en los ríos Rímac y Chillón, cuyo contenido señalaba lo siguiente:

- Declaran libre la pesca de camarones en los ríos Rímac y Chillón para las personas que pudieran dedicarse a ello, con la única condición de pertenecer a una entidad gremial de camaroneros reconocida oficialmente.
- Que la Dirección de Pesquería abra un registro para los agremiados y expida el carnet respectivo.

- Los requisitos para expedir el carnet.
- Que los pescadores inscritos trafiquen libremente por las márgenes y cauces de los ríos, así como puedan construir chozas rústicas siempre que las destinen únicamente para el ejercicio de la industria.
- Permitir la pesca de camarones sólo con llica, atarraya y canasta larga.
- La prohibición del empleo de luz para pesca nocturna, chauchos, chaucheras, canastas tupidas, sustancias tóxicas, sustancias explosivas, lombrices, anzuelos, secas, pircas, desvíos de cauces y en general todos los procedimientos no autorizados.
- Que cuando se usen canastas largas, éstas no serán usadas en brazos o canales de río, estando obligados a ser colocadas a no menos de 80 m de distancia entre sí.
- La proscripción de la pesca de camarones en los ríos Rímac y Chillón, excepto con llica y atarraya, en las secciones de río comprendidas desde su desembocadura en el mar hasta el "Callejón de la Legua" en el río Rímac y hasta el "Puente Inga" en el río Chillón.
- La prohibición de la captura de camarones menores a 7 cm. de L.T.
- Que la Dirección de Pesquería establecerá épocas y zonas de veda y determinará la conveniencia del uso de las artes ya señaladas.
- Que los infractores a los dispositivos señalados se harán acreedores a multas entre 10 y 50 soles, decomiso de sus implementos de pesca así como pena de prisión y duplicación de las multas en caso de reincidencia.
- Que Agentes de Control de Pesca nombrados por los gremios y acreditados por la Dirección de Pesquería serán los encargados de hacer cumplir lo dispuesto pudiendo solicitar apoyo a la fuerza pública en caso rectorio.

La Resolución Ministerial descrita mantuvo su vigencia hasta el año 1953 en que se dio la R.M. 414 que la modificó sustancialmente, sobre todo en cuanto a las formas permitidas de captura se refiere.

El período que antecedió a la R.M. No. 414 fue pródigo en documentos legales que sirvieron para definir las atribuciones de los organismos incorporados a la política pesquera de ese entonces, así como en lo que se refiera a la explotación del camarón.

Entre estos documentos cabe señalar principalmente los siguientes:

- La ley 10932 del 17/12/48 que dispone que sean las

zonas Judiciales de Marina las encargadas de juzgar a los que pesquen mediante el uso de explosivos, señalando penas de cárcel de entre 6 meses y dos años y el impedimento definitivo de poder dedicarse a la pesca en aguas territoriales.

- El D.S. No. 51 del 10/9/49, que dispone que es atribución exclusiva de la Dirección de Pesquería y Caza del Ministerio de Agricultura ejecutar la política pesquera del Gobierno, quedando bajo su jurisdicción el control de todo lo que se relacione con la pesca, caza y su industrias.
- El D.S. No. 52 del 10/9/49, que aprueba la nueva estructuración de la Dirección de Pesquería y Caza a fin de que pueda cumplir con las funciones asignadas en el D.S. anterior.
- El D.S. del 7/2/50 que, considerando que es el Ministerio de Agricultura el organismo encargado de establecer las normas protectoras para la conservación de la fauna silvestre acuática y terrestre del país, resuelve autorizar a la Dirección de Pesquería y Caza de este Ministerio a fin de que dicte las normas destinadas a la protección de la fauna nacional evitando su destrucción.
- La R.M. No. 1785 del 13/11/50, es quizá, en cuanto a camarón, una de las más importantes disposiciones dictadas en el período señalado por cuanto veda la extracción de este crustáceo en forma anual en todos los ríos de la Costa durante los meses de diciembre a marzo inclusive. Posteriormente la R.M. 349 del 29/2/52 amplía los alcances de la primera, señalando la aplicación de los fondos derivados de las multas a los infractores definidos en la R.M. 1785.
- La R.M. 2917 del 29/2/51 tipifica por primera vez como delito el comercio de la cola cocida del camarón así como en cualquier otra forma de industrialización.

La R.M. No. 414 del 10/2/53 fue generada como consecuencia del D.S. 42 del 29/9/52 que dispuso que el Ministerio de Agricultura determine los métodos de pesca y otras medidas para la conservación de la especie.

Entre las medidas más importantes señaladas en este documento destacan las siguientes:

- Permite la pesca de camarón de río de 3 cm. de longitud de cefalotórax en toda la extensión de los ríos de la costa, con excepción de un sector de 2 Km de longitud medidos sobre una paralela al eje central al cauce principal desde su desembocadura en el mar. Para los ríos Fortaleza, Pativilca, Lurín, Mala, Lomas, Yauca, Ocoña y Majes este sector está comprendido entre la desembocadura en el mar y el puente respectivo de la Carretera Panamericana.
- Señala los requisitos para obtener el permiso de pesca anual.

- Autoriza la pesca de camarón usando los siguientes métodos y/o artes: a mano, llica, isigua, atarraya, la lombriz, luz artificial de lámpara de carburo o linterna a pilas, anzuelo con camadas u otros medios similares.
- Prohíbe la pesca con canastas, chauchos u otras trampas fijas, sustancias tóxicas (cal, barbasco, tara, etc.), explosivos y efectuar secas u obras que alteren el curso del agua o modifiquen el lecho del río.
- A los infractores se les señala una multa de 100 soles la primera vez y de 300 soles más cancelación de la licencia por un período no menor de un año en caso de reincidencia. En todos los casos se decomisará los artefactos de pesca y el producto obtenido.

Posteriormente a esta fecha y ampliando las definiciones de la R.M. 414 se emitieron los siguientes dispositivos legales:

- R.S. No. 158 del 19/9/56 que permite la pesca en los ríos situados en la costa mediante "agüinas", cuyas características serán normadas por la Dirección de Pesquería y Caza del Ministerio de Agricultura.
- D.S. No. 01 del 9/1/59 que establece que el período de veda para la extracción del camarón en el año 1959 será entre el 15 de enero y 31 de marzo. En este sentido complementa a la R.M. 414 del 10/2/53 y modifica la R.M. 1785 del 13/11/59 que fijaba el período de veda anual entre los meses de diciembre a marzo.

La mayoría de los dispositivos legales en relación al camarón emitidos en fecha posterior al D.S. 01, tuvieron como finalidad prioritaria fijar los períodos de veda para cada año así como las sanciones para los infractores. En este sentido y hasta el año 1966 se dieron los siguientes:

- D.S. del 8/1/60, que prohíbe la captura del camarón entre el 15 de enero y 31 de marzo de 1960.
- R.S. 79 del 28/2/61, que prohíbe la captura del camarón entre el 15 de marzo y 15 de junio de 1961.
- R.S. 72 del 1/3/62, que prohíbe la captura del camarón entre el 15 de marzo y 30 de junio de 1962.
- R.M. No. 757 del 13/3/63, que prohíbe la captura del camarón entre el 15 de marzo y 30 de junio de 1963.
- R.M. No. 823-A del 23/3/64, que prohíbe la captura del camarón entre el 1 de abril y 30 de junio de 1964.
- R.M. No. 589 del 28/3/65, que prohíbe la captura del camarón entre el 1 de abril al 30 de junio de 1965.
- R.M. No. 263 del 29/3/66, que prohíbe la captura del camarón entre el 1 de abril y 30 de junio de 1966.

- R.M. No. 460 del 28/3/67, que prohíbe la captura del camarón entre el 1 de abril y 30 de junio de 1967.

Como se nota de la relación anterior, las vedas tuvieron variación en las fechas de aplicación, seguramente y en razón a objetivos diferentes, dadas según criterios técnicos también diferentes.

Cabe hacer notar que en este mismo período (enero 1960-marzo 1967) se emitió un importante dispositivo legal, la Resolución Ministerial No. 1735 suscrita el 26 de noviembre de 1965, que adiciona a los métodos de captura permitidos, el empleo de aparejos de buceo.

La importancia de esta disposición radica, por un lado, en la parte considerativa de la Resolución en que se indica al método como selectivo y por lo tanto el recolector evitará la captura de ejemplares menores a 7 cm y por otro lado, en los efectos en los niveles de captura.

En relación a lo primero, al parecer el espíritu de la resolución no ha sido aplicado en su totalidad, ya que de un examen de cerca de 1000 individuos capturados con este método en el período Octubre 1975 y noviembre 1976, aproximadamente el 36% de ellos tenían tallas inferiores a 7 cm. En cuanto a los efectos en los niveles de captura, esto ha sido analizado detalladamente en el capítulo correspondiente a las estadísticas de captura.

Hasta este momento la pesquería del camarón se regía básicamente por el D.S. No. 42 del 29/9/52, su reglamento y ampliaciones y en cuanto al período de pesca anual por la R.M. correspondiente. Sin embargo, había cierta confusión en la vigencia de los dispositivos legales existentes, motivo por el cual el Gobierno de aquella época el 7/7/67 emite el D.S. No. 72-A, que al derogar al D.S. No. 42 marca un nuevo hito en la administración de la pesquería de este recurso.

El D.S. No. 72-A del 7/7/67 en su parte resolutive, declara libre la pesca del camarón de río en las aguas públicas del país, excepto en aquellas que señale el Ministerio de Agricultura; que la pesca sólo pueden realizarla pescadores registrados, que las autoridades locales son responsables del cumplimiento de las disposiciones que al respecto se emitan y, finalmente, que el Ministerio de Agricultura dictará las disposiciones que aseguren la explotación racional del recurso.

Cumpliendo a esta disposición, el 4 de agosto se emite la R.M. 1195-A que reglamenta la captura del camarón.

Este nuevo dispositivo siguió el marco de referencia dado por la R.M. No. 414, del 10/2/1953 diferenciándose en los siguientes puntos:

- a. Anula el artículo que prohibía la captura de camarón dentro de los dos primeros kilómetros de río en cualquier época del año.
- b. Restringe los artes y métodos de pesca permitidos, a los siguientes: atarraya, luz artificial, anzuelo y siste-

mas de buceo, no mencionando nada acerca del uso de la isigua o llica.

- c. Define que todas las licencias para pescar caducan el 31 de diciembre de cada año.
- d. En cuanto a la talla permitida de captura este dispositivo vuelve a señalar los 7 cm de longitud total como talla mínima, la que en la resolución anterior se refería a 3 cm de longitud del cefalotórax.
- e. Reglamenta detalladamente los requisitos para la obtención del carnet de pescador así como el flujo administrativo para su expedición.
- f. Dispone que el Ministerio de Agricultura anualmente señalará los períodos de veda para la extracción del recurso.

Cumpliendo el último articulado del dispositivo descrito, el M. de Agricultura entre los años 1968-1970, señala el período de veda anual entre el 1o. de enero y 30 de junio mediante las R.M. siguientes: el 28/12/67 la R.M. 2024-A, el 18/12/68 la R.M. 1616 y el 15/12/69 la R.M. 2340.

El 16 de diciembre de 1969, por Decreto Ley No. 18026 se crea el Ministerio de Pesquería, el mismo que entraría en funciones el 1 de marzo de 1970. En tal sentido y por las funciones asignadas en dicho documento, es el nuevo Ministerio el encargado de normar la extracción de los recursos hidrobiológicos, tal como se especificó luego en el Reglamento de la Ley General de Pesquería (D.L. No. 18810) que fue aprobado por el D.S. No. 011-71-PE, dado el 25/6/71.

La primera disposición que emitió el Ministerio de Pesquería referente a la veda del camarón fue la R.M. 617 del 28/12/70, en la cual y siguiendo la pauta de los últimos años se prohíbe la captura del camarón de río entre el 1o. de enero y el 30 de junio de 1971.

La veda del año siguiente fue normada mediante la R.M. No. 005-72 dictada el 6/1/72. En este dispositivo se cambia el período de veda señalándolo entre el 15 de enero y 15 de abril de 1972.

Posteriormente, el 25/4/72 se dicta la R.M. No. 447, que da normas complementarias para la extracción del camarón a las establecidas en el Reglamento General de Pesquería. Entre sus articulados destacan los requisitos para ser recolector de camarón. Señala como únicos métodos de recolección permitidos el uso de la atarraya, luz artificial y buceo; puntualiza como infracciones las siguientes: recolectar camarón sin carnet; transportar, retener y comercializar camarón en época de veda y en cualquier época ejemplares menores de 7 cm y finalmente el comercio y transporte de cola de camarón seca o cocinada.

Este dispositivo es contradictorio en el sentido que si bien prohíbe una forma de procesamiento del camarón, como es la cola seca o cocinada, en otra parte del mismo artículo autoriza el transporte y comercialización de preparados e industrialización en cualquier forma que ésta sea.

Esta Resolución es la que hasta la fecha enmarca el reglamento que rige para la extracción del camarón en cuanto se refiere a las formas de captura permitidas, tamaño mínimo de captura y requisitos para la inscripción en el Ministerio de Pesquería como recolector de camarón.

Los períodos de veda hasta el año 1976 fueron reglamentados por Resoluciones Ministeriales anualmente dictadas.

Estos dispositivos tuvieron el común denominador de vedar períodos diferentes para cada año; es así que la R.M. 002-73 veda la captura entre el 15 de enero al 15 de abril de 1973 (posteriormente el término de la veda se amplió hasta el 30 de junio de 1973 mediante la R.M. 425-73 del 2/5/73); la R.M. 02429 veda la captura entre el 2 de enero y el 30 de abril de 1975 y finalmente la R.M. 1945-75 veda la extracción entre el 1o. de enero y el 31 de mayo de 1976.

En una pesquería monitorizada, esta variación de fechas de los períodos de veda sería justamente consecuencia del buen manejo del recurso; sin embargo, en el caso del camarón y conociéndose que el dictado de las vedas no se sustentaba en parámetros biológicos básicos, nos hace pensar en la diferencia de criterios que hubieron para proteger el recurso. Las pocas estadísticas existentes apoyan esta hipótesis al señalar que paralelamente a esta variación en las vedas, el promedio mensual de ingreso de camarón al Mercado Mayorista Pesquero de Lima fue bajando con los años, de manera que de 66.9 tm ingresadas en 1973 descendió a 43.4 en 1975.

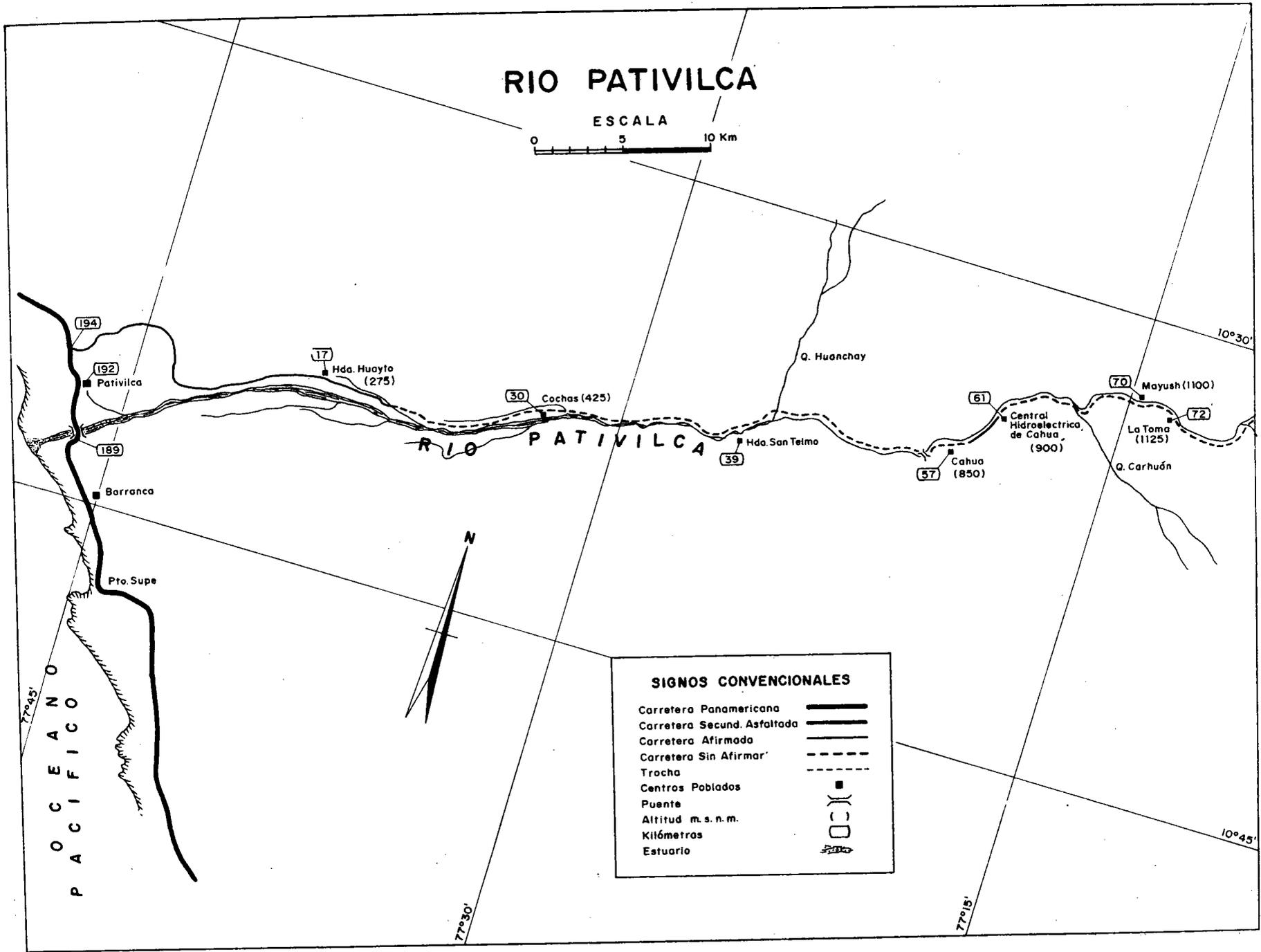
Mientras que hasta el año 1976 los períodos de veda anual fueron dictados mediante Resoluciones Ministeriales, a partir de 1977 son las Direcciones Regionales de Pesquería y la Dirección General de Extracción las encargadas de señalar mediante Resoluciones Directorales dichos períodos de veda. En consecuencia, en el año 1977 se dictan cuatro Resoluciones Directorales vedando regionalmente la extracción del camarón de río.

La Oficina Regional III-Arequipa, mediante la R.D. No. 001-76-PE/ORPE.III.AR, del 21/12/76, prohíbe la captura de camarón en los cuerpos de agua de los Departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, desde el 1o. de enero hasta el 31 de mayo de 1977.

La Oficina Regional II-Chimbote, emite el 28/12/76 la R.D. No. 001-76-PE/ORPE. II-DR que prohíbe la captura de camarón en los cuerpos de agua de los departamentos de Ancash, La Libertad y las Provincias de Chancay y Cajatambo del departamento de Lima, desde el 1o. de enero al 30 de marzo de 1977.

La Dirección General de Extracción dicta el 11/1/77 la R.D. No. 001-77-PE/DGE vedando la extracción del camarón de río en los cuerpos de agua de los departamentos de Ica y Lima con excepción de las provincias anotadas en la R.D. anterior, desde el 14 de enero hasta el 31 de mayo de 1977 y finalmente la Oficina Regional I-Piura, mediante la R.D. No. 001-77-PE/ORP-I-DR emitida el 14/1/77 prohíbe la captura de camarón de río en los cuerpos de agua de los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes desde el 15 de enero hasta el 30 de abril de 1977.

Finalmente, el último dispositivo que se ha dictado es la R.D. No. 010-77 de la Oficina Regional III-Arequipa, la cual y amparada en las recomendaciones que para el caso emitiera el IMARPE, señala como término de la veda de extracción del camarón el día 18/5/77 en lugar del 31/5/77 como lo disponía la R.D. No. 001-76-ORPE.III/AR.

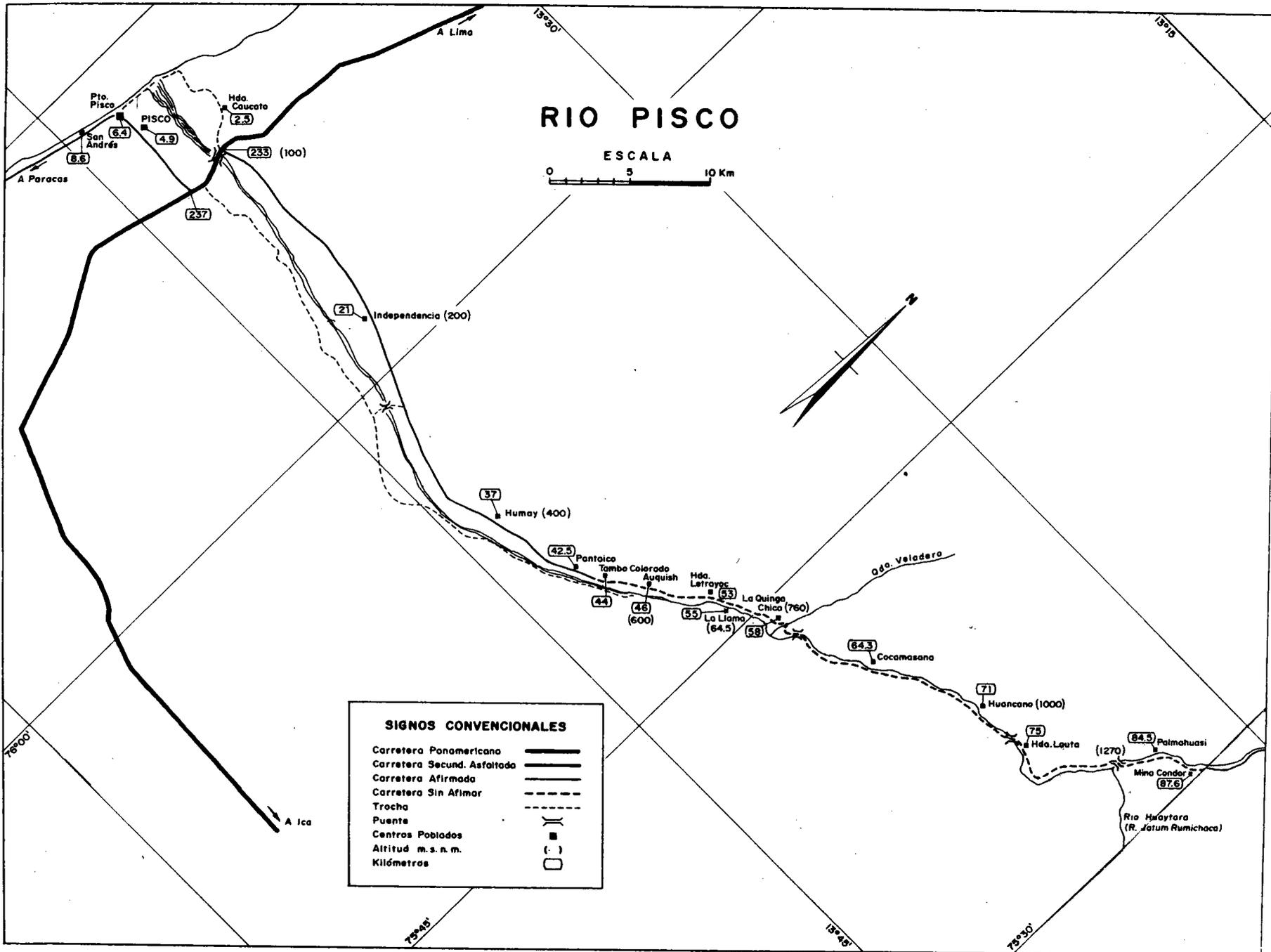


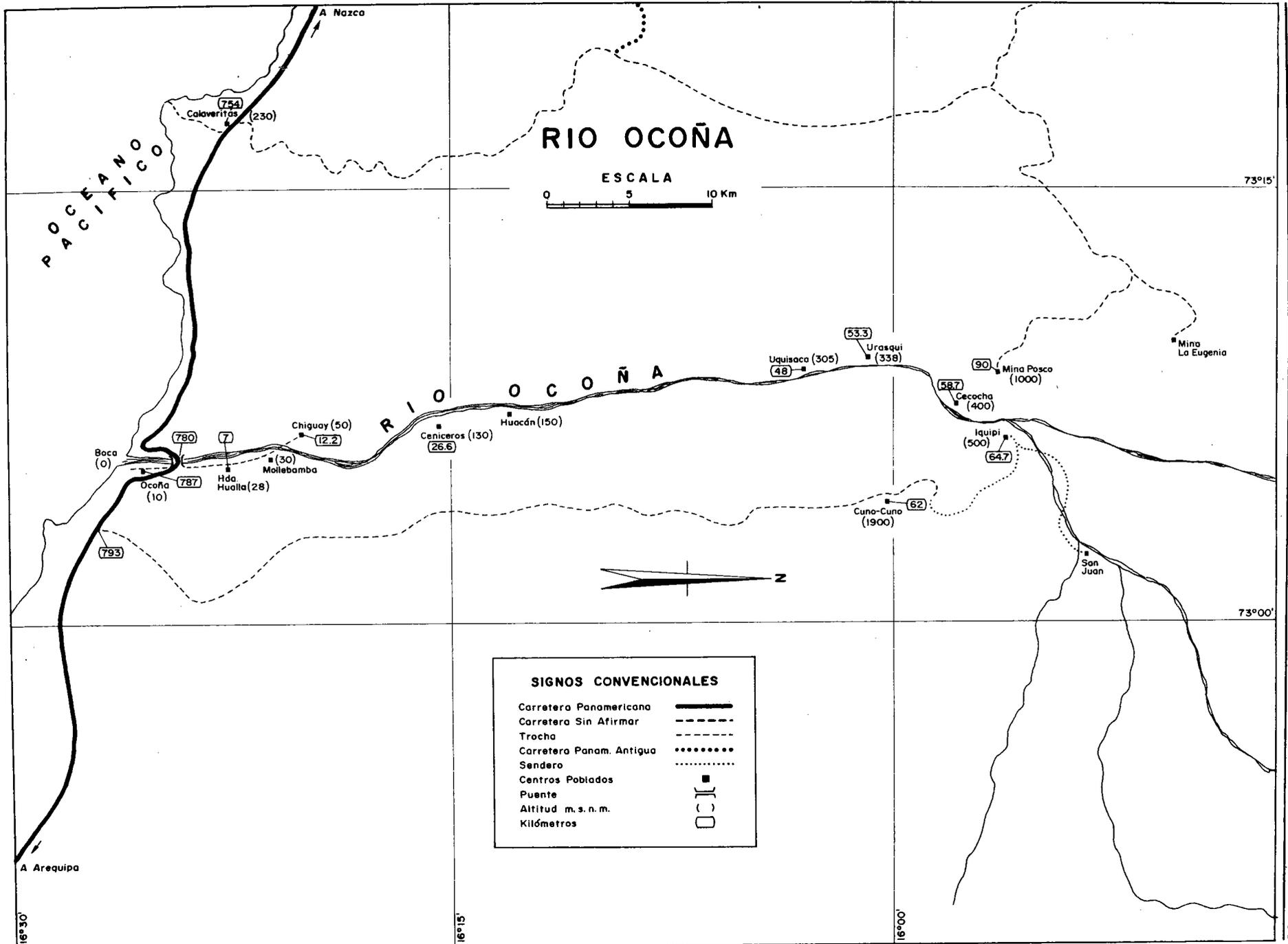
# RIO PATIVILCA



## SIGNOS CONVENCIONALES

Carretera Panamericana	
Carretera Secund. Asfaltada	
Carretera Afirmada	
Carretera Sin Afirmar	
Trocha	
Centros Poblados	
Puente	
Altitud m. s. n. m.	
Kilómetros	
Estuario	



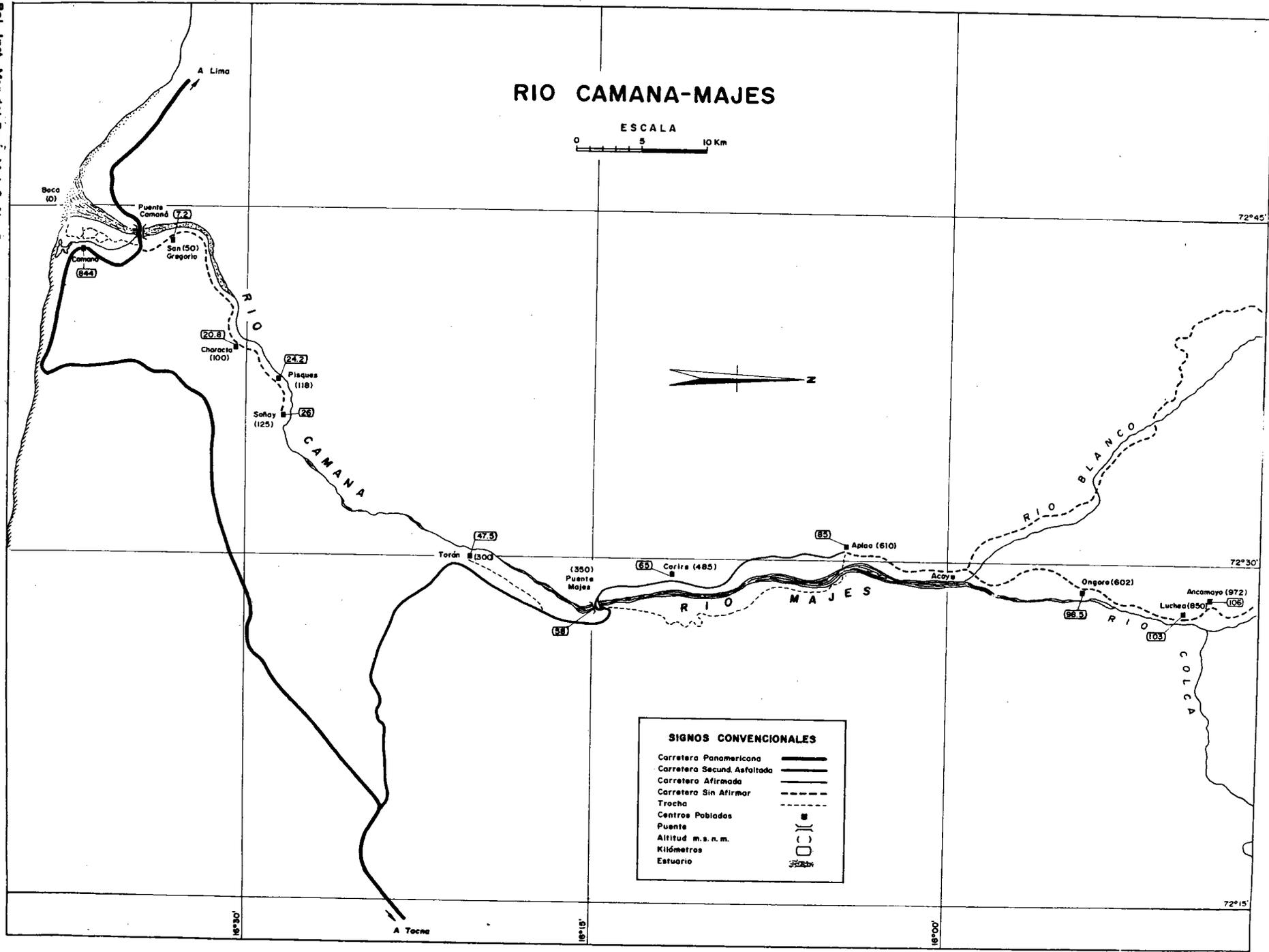


# RIO CAMANA-MAJES

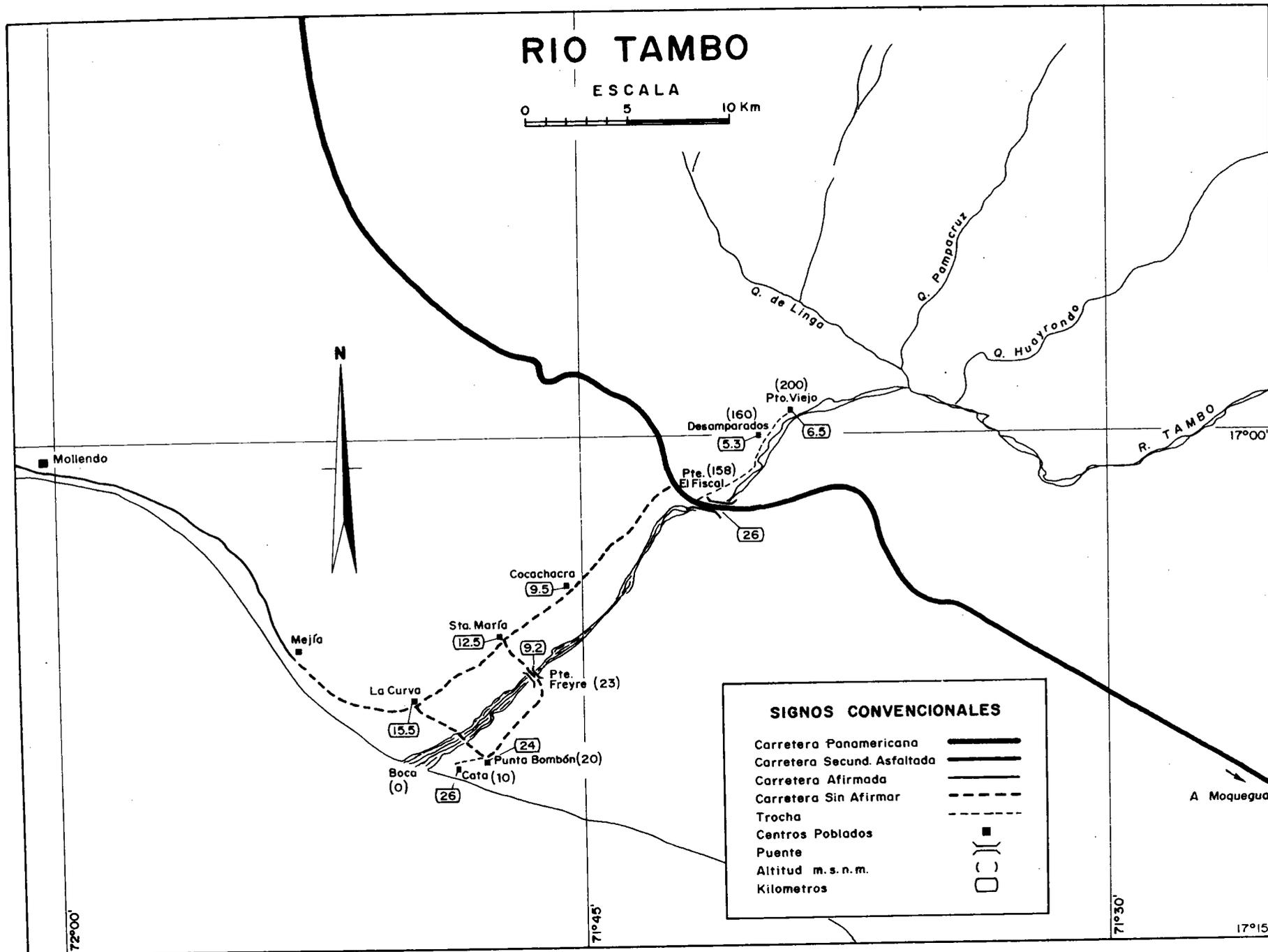


**SIGNOS CONVENCIONALES**

Carretera Panamericana	
Carretera Secund. Asfaltada	
Carretera Afirmada	
Carretera Sin Afirmar	
Troncha	
Centros Poblados	
Puente	
Altitud m.s.n.m.	
Kilómetros	
Estuario	



Bol. Inst. Mar del Perú, Vol. 3, No. 5  
Agosto, 1978.



## VIII BIBLIOGRAFIA CITADA

- AMAYA DE G.J. y A. GUERRA M. Especies de camarones de los ríos norteños del Perú y su distribución. 1976 Conv. Minist. de Pesq., de Univ. de Trujillo; Perú, Minist. de Pesquería, Lima-Perú, 58 p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. México, 1963 Métodos estándar para el exámen de aguas y aguas de desecho. 11va. edición, México Editorial Interamericana S.A.
- AREVALO, A.M. Análisis de placton y perifiton de los ríos 1976 Pativilca, Pisco, Ocoña, Majes-Camaná y Tambo. (Inédito).
- AREVALO, A.Z.A. Manual legal de la industria pesquera del Perú. Lima, Ed. Gráfica Panamericana S.A., 2 Tomos. 1968
- BAHAMONDE, N. e I. VILA. Sinopsis sobre la biología del camarón del río del norte. **Bio. Pesq.**, 5: 3-60 Chile. 1971
- BELAUNDE, E.C. La Legislación pesquera en el Perú. Lima, Ed. Universitaria, 600 p. 1963
- CASTRO, C. Investigaciones carcinológicas del río Loa. 1958 Centro Univ. Zona Norte U. de Chile, pp. 61-70.
- DAVIES, R.D. Computer programming in quantitative biology. Academic Press, London and N.Y., pp: 284-290. 1971
- ELIAS, H.J. Contribución al conocimiento del camarón de 1960 Río. **Pesca y Caza** No. 10: 84-106. Lima, Perú.
- GARCIA, R.C. Inventario y esfuerzo de pesca del río Su- 1975 cío. Servicio Piscícola, Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador. El Salvador. 35 p.
- 1972 La crianza del camarón de río. **Documenta**, (23-24): 42-49. Min. de Pesq. Lima, Perú.
- HARTMANN, G. Apuntes sobre la biología del camarón de 1958 río, **Cryphiops caementarius** (Molina). Palaemonidae, Decapoda. **Pesca y Caza**, (8): 15-28. Lima, Perú.
- HOLTHUIS, L.B. A general revision of the Palaemonidae 1952 (Crustacea Decapoda Natantia) of the americas. II: The subfamily Palaemonidae. Allan Hancock Found. Pub. (Occ. Paper) Univ. South Calif. Press, Los Angeles, California (12): 1-396.
- HORA, S.L. y T.V.R. PILLAY, Handbook on fish culture 1962 in Indo Pacific Region Fisheries Biology Technical Paper No. 14. FB/T 14:310 **Fish Culture Indo Pacific**. FAO, ROMA.
- HUANAY, H.E. Determinación de los requerimientos y lí- 1977 mites de tolerancia del camarón **Cryphiops caementarius** a algunos factores abióticos. (Inédito).
- IMARPE, Conversatorio acerca del camarón de río. Proyec- 1976 to estudio del camarón en el Perú. Convenio Min. de Pesq. - IMARPE. Callao, Perú 63 p.
- LAGLER, K.F. Freshwater fishery biology. Second edition, 1956 W.M.C. Brown Company Publishers, pp. 203-204.
- LING, S.W., The general biology and development of **Ma- 1967 crobrachium rosenbergii**. (de Man). FAO, **Exp. Paper**. 30: 1-18.
- LIP, L.G. Primera madurez sexual del camarón de río 1976 **Cryphiops caementarius** (Molina 1872) (Natantia Palaemonidae) en el río Moche. Tesis. Univ. Nac. de Trujillo, Perú, 79 p.
- MONTREIUIL, F. V-H. Estudio preliminar del contenido 1977 estomacal del camarón de río **Cryphiops caementarius** (Molina 1872) de los ríos Pativilca y Majes-Camaná. (Inédito).
- ONERN, Inventario, evaluación y uso racional de los re- 1971 cursos naturales de la costa: Cuenca del río Pisco. Lima, Perú, 462 p.
- 1972 Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa: cuencas de los ríos Fortaleza, Pativilca y Supe, Lima, Perú, 590 p.
- 1973 Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa: Cuenca del río Camaná-Majes. Lima, Perú, 655 p.
- 1974 Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa: Cuencas de los ríos Quilca y Tambo. Lima, Perú 1026 p.
- 1975 Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa: Cuencas de los ríos Atico, Caravelí y Ocoña. Lima, Perú, 392 p.
- PALMER, C.M. Algas en abastecimientos de agua. Ed. In- 1956 teramericana, S. A. México.
- PEREZ, C.O. y G. LYP, L. Aspectos preliminares del ciclo 1977 reproductivo del camarón de río **Cryphiops caementarius** (Molina 1872) (Natantia Palaemonidae) en el río Majes-Camaná el año 1976. (Inédito).

- RUIZ, R.L. Relaciones biométricas del camarón de río  
1975 (*Cryphiops caementarius* M.) *Documenta*,  
(52-53): 32-37. Min. de Pesq. Lima, Perú.
- SARMIENTO, Z.J. Ensayos de aplicación de corriente eléc-  
1977 trica con fines de evaluación del camarón de río  
*Cryphiops caementarius* (Molina). (Inédito).
- VEGA, P.L. Desarrollo embrionario y primeros estados lar-  
1974 varios del camarón de río: *Cryphiops caementa-*
- VEGA, P.L. Desarrollo embrionario y primeros estados lar-  
1974 varios del camarón de río: *Cryphiops caementa-*  
*rius*. (Molina 1872), Tesis, Univ. Nac. Mayor de  
San Marcos, Lima-Perú, 47 p.

**Este Boletín se terminó  
de Imprimir en los talleres  
de ABRIL S.R.L. el  
mes de agosto de 1978**