

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones

GUAYMAS, SON., del 8 al 13 de Agosto de 1976

PESQUERIA DE CAMARON DE ALTAMAR  
EN EL GOLFO DE MEXICO

Dilio Fuentes C., R. G. Castro M., Lilia

Schultz, R. Portugal y Mario Oropeza F. (\*)

(\*) PROGRAMA CAMARON DEL GOLFO  
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA, S.I.C.  
MEXICO 7, D. F.

### Origen de este trabajo

La elaboración de este trabajo obedece a la necesidad de un documento de consulta sobre información general acerca de la pesquería de camarón del Golfo de México y en ella intervinieron, en la colecta de datos, los grupos técnicos del Programa encabezados por P.Biól. R.G. Castro M., Biól. Lilia Schultz R., T.P. René Portugal C. y Mario Oropeza F.

### Resumen

La pesquería del camarón en el Golfo de México ha registrado un desarrollo ascendente desde su inicio en 1947, llegando a tener en siete puertos camaroneros principales más de 25 plantas industriales y más de mil barcos, que dan ocupación a más de 2900 pescadores, además de armadores, industriales, obreros y otros trabajadores de actividades conexas. Las posibilidades del recurso se acercan a sus límites racionales y esto, sumado a una trama muy compleja de orden socio-económico-administrativo, hace necesaria la atención de esta pesquería como un todo importante.



## INTRODUCCION

Por su importancia, por su complejidad y por su gran interés, hablar del camarón y de su pesquería implica una serie de riesgos. Es muy fácil perderse en multitud de detalles, generalmente importantes, de los que pueden depender la cantidad, la calidad, el valor o el beneficio económico obtenibles en la pesca de este crustáceo. El camarón es en realidad un conjunto de especies cuya pesquería en el Golfo de México presenta una serie de variantes que van desde la pesca artesanal o ilícita hasta la competencia internacional en altamar; desde la venta directa de pequeñas cantidades de producto hasta la exportación sistemática.

En el presente trabajo se pretende presentar un panorama general, describiendo someramente los aspectos de mayor relevancia, que sirva a la vez como punto de partida a otros trabajos en los que, separadamente, se profundizará en relación a la tecnología industrial, la tecnología de captura, diversas características y condiciones del recurso en diversas áreas y tiempo, etc., hasta donde nuestro conocimiento lo permita, procurando siempre aportar elementos que ayuden a entender los hechos pasados y a prever los eventos futuros.

## 1. LOS CAMARONES

## 1.1 Especies

Bajo el nombre genérico de camarón, en el Golfo de México se conocen al menos siete especies, con sus respectivas denominaciones populares cuya correspondencia científica es como sigue:

Camarón rosado	<u>Penaeus duorarum</u> Burkenroad,
Camarón café	<u>Penaeus aztecus</u> Ives,
Camarón blanco	<u>Penaeus setiferus</u> Linnaeus,
Camarón de roca o conchudo	<u>Scycionia brevirostris</u> Stimpson,
Camarón siete barbas	<u>Xiphopenaeus kroyeri</u> Heller
Camarón sintético	<u>Trachypenaeus constrictus</u> (Stimpson)
Camarón rojo gigante	<u>Hymenopenaeus robustus</u> Smith
Además,	
Camarón rosado del Caribe	<u>Penaeus brasiliensis</u> Latreille, (Pérez Farfante, 1970, Allen y Jones, 1974)

Esta relación está hecha en orden de importancia de las especies, de tal forma que las tres primeras constituyen el sostén económico de la pesquería, por su volumen y su valor. El "conchudo" y el "siete barbas" son de menor valor; el "sintético" carece casi en absoluto de valor comercial y el rojo gigante, aunque se conoce, no se obtiene comercialmente por encontrarse en concentraciones menores y a mayores profundidades. Aquí se dará especial atención a las tres primeras especies y al camarón rosado del Caribe, que es soporte de una pesquería hasta ahora incipiente por parte de México.

## 2.2 Dónde se encuentran

La distribución geográfica de los camarones que se capturan comercialmente en el Golfo de México, es como sigue:

Camarón rosado.— Se le encuentra desde Maryland (Bahía Chesapeake), E.U.A. hasta Brasil, incluyendo todo el Golfo (Mapa 1), donde presenta dos áreas de especial importancia: una al W de la Península de la Florida, E.U.A. y otra al W de la península de Yucatán, México (la Sonda o Banco de Campeche).

Se trata de una especie oceánica, asociada en cierto grado con lagunas litorales, aunque la mayor parte de sus crías se desarrollan a lo largo de la costa marina. Se le encuentra en fondos que van de lodo-arenosos a arenosos con conchuela, hasta profundidades de 40 a 50 brazas.

Camarón café.— Se distribuye desde Massachussetts, E.U.A. hasta Yucatán, México. En el Golfo de México predomina desde la desembocadura del Río Mississippi hasta la Laguna de Términos (Mapa 2). Esta especie es oceánica, con un mayor grado de dependencia de las lagunas litorales que el camarón rosado, pues en ellas se desarrolla una buena porción de sus crías. Se le encuentra especialmente en fondos lodosos o lodo-arenosos, hasta profundidades de 25 a 30 brazas, a distancias de la costa generalmente menores que el camarón rosado.

Camarón blanco.— Se distribuye desde Nueva York, E.U.A. hasta Campeche, México. Sus concentraciones son mayores en la porción Norte del Golfo de México, sobre todo frente a Louisiana y Texas, E.U.A. De las tres especies principales es ésta la que tiene mayor dependencia de las lagunas costeras, donde desarrolla una parte importante de su ciclo de vida. Se le encuentra en toda el área camaronera del Golfo, generalmente en forma muy dispersa; sus concentraciones mayores son bastante cercanas a la costa, cerca de las bocas de lagunas y ríos, en profundidades menores de 15 brazas y fondo lodo-arenoso (Mapa 3).

Camarón rosado del Caribe.- Se le encuentra desde Cabo Hatteras, Carolina del Norte, E.U.A. hasta Río Grande - Lagoa dos Patos, Brasil, incluyendo Bermudas, todo el Caribe y el Banco de Campeche en el Golfo de México (Allen y Jones, 1974). En esta última localidad su captura es eventual, más bien rara, en tanto que constituye una pesquería normal en el Caribe, en la porción Norte del Estado de Quintana Roo, México. Habita en fondos arenosos, de origen arrecifal coralino; los adultos se capturan entre las 9 y las 30 brazas de profundidad en corredores de arrastre más o menos estrechos, paralelos a la costa. Sus juveniles se encuentran muy cerca de la costa a muy bajas profundidades, con muy poca dependencia estuarina. (Mapa 4)

### 3.3 Ciclo de Vida

En general, el ciclo de vida de los camarones es bastante complejo y presenta diferencias de una especie a otra; pero puede hacerse una simplificación en base a los que más nos interesan del Golfo de México.

Los camarones adultos se localizan normalmente en el ambiente marino. Entre los 3 y los 6 meses de edad ya están en posibilidades de reproducirse. Para esto el macho adhiere un "paquete" de espermatozoides al vientre de la hembra; ésta después expulsa sus óvulos que son fecundados por los espermatozoides al salir, convirtiéndose en pequeños huevos esféricos de tamaño microscópico. El número de huevecillos varía de una especie a otra y según el tamaño de las hembras; una hembra de camarón rosado, por ejemplo puede producir unos 210 mil (Guitart, en prensa) en un desove, en promedio. Los huevos permanecen en el fondo y unas 12 a 14 horas después, de cada uno brota una larva capaz de flotar y de nadar. Durante los siguientes 15 a 20 días el nuevo organismo pasa por unos 11 estadios larvarios: 5 nauplios de 0.25 a 0.65 mm (Figs. 1 y 2), 3 protozoas de 0.7 a 2.7 mm (Fig. 3) y 3 mysis de 2.2 a 4.5 mm (Fig. 4). Después se forma (Dobkin, 1970) una post-larva (Fig. 5) que entre los 5 y los 12 mm sufre algunas modificaciones para dar lugar a un pequeño camarón juvenil de 10 a 15 mm que ya vive en el fondo.

En todo ese tiempo las distintas larvas son arrastradas por las corrientes desde las áreas de reproducción en altamar hacia la costa (Figs. 6 y 7). Aquí y en el interior de las lagunas costeras y las desembocaduras de los ríos, los pequeños camarones crecen y engordan rápidamente y después emigran mar adentro hacia las zonas donde, ya adultos, cierran su ciclo de vida con una nueva reproducción (Fig. 8).

Los camarones crecen mediante mudas; es decir, periódicamente desechan la cubierta semi-rígida que los protege y muy rápidamente aumentan de tamaño formando una nueva cubierta que endurece en unas horas. Al principio las mudas son muy frecuentes, sobre todo cuando son larvas o juveniles, pero van siendo más espaciadas conforme se alcanzan tamaños mayores.

El máximo tamaño promedio de los camarones es de 192 mm (Fuentes, en prensa) en camarón rosado, 236 mm (Chávez 1973) en camarón café y 223 (Schultz, en prensa) en camarón blanco, que corresponde a las hembras, las cuales suelen alcanzar tamaños algo mayores que los machos. El período de vida varía entre uno y dos años, según la especie y durante ese tiempo las hembras pueden desovar una o dos veces.

#### 4. LA PESQUERIA

##### 4.1 Unidad de Pesca

El diseño característico de un barco camaronero corresponde al llamado tipo Florida, a partir del cual existe una serie de variantes sin alterar substancialmente el modelo original (Figs. 9 y 10). Se trata de un arrastrero que utiliza dos redes, una por banda, las cuales se deslizan sobre el fondo. Son de casco de madera, de hierro o de fibra de vidrio, predominando en número hasta ahora los primeros.

Su tamaño actual varía entre 10 y 25 m de largo, siendo los más numerosos entre 20 y 23 m. Pero no siempre fué así. Originalmente se trataba de barcos pequeños, poco potentes, que operaban con una sola red por popa. Más adelante la tendencia ha sido hacia tamaños, potencia y autonomía mayores, a fin de poder abarcar áreas mayores, más lejanas y de mayor profundidad, donde se localizan concentraciones importantes de camarón.

El sistema de conservación tradicional y el más usado todavía, es el hielo; pero tiende a ser substituido por la refrigeración.

El diseño de la red ha sido básicamente el mismo, a pesar de multitud de pequeñas modificaciones sufridas. Es en esencia una bolsa más o menos cónica y algo aplanada, que se abre al ser remolcada gracias a una línea de flotadores en su borde superior, otra de plomos en su borde inferior y a un par de "tablas" o "puertas" que

tiran oblicuamente y facilitan la apertura hacia los costados (Fig. 11). La variante más importante de los últimos tiempos es lo que se conoce como "redes gemelas", que obedecen al mismo diseño básico pero operan formando una pareja, con el auxilio de un deslizador central. El barco remolca una pareja de redes por banda, es decir, cuatro redes en vez de dos, pero más pequeñas que las simples.

El producto se recoge en el fondo o "copo" de las redes y suele estar formado de camarones en un 15 a 20%, acompañados de multitud de otros animales, de plantas y de materiales inertes del fondo.

En general, cada barco suele contar con equipos auxiliares para la localización de las áreas de pesca y para la comunicación con tierra, como son las ecosondas y los aparatos receptores-transmisores de radio, respectivamente.

La tripulación de un barco camaronero típico, en el Golfo de México, suele estar formada por cuatro personas como sigue:

Patrón	(O capitán, responsable del barco y de las operaciones de navegación, localización y maniobras de captura.
"Winchero"	responsable del manejo del winche y las labores de cala y leva de las redes.
Motorista	responsable del buen funcionamiento de los motores.
Cocinero	responsable de la alimentación a bordo.

Este es el orden jerárquico a bordo, pero entre todos participan de las diversas labores, entre ellas el manejo del timón y la manipulación de la captura (separación, selección descabezado, nevado o refrigeración y descarga).

#### 4.2 La Flota

En 1976 la flota camaronera regular, es decir, excluyendo las embarcaciones pequeñas que operan en lagunas, bocas y áreas muy cercanas a la costa (de las cuales no existe un buen registro) es como aparece en la Tabla 1.



Tabla 1 Barcos camaroneros registrados y en operación promedio en el Golfo de México, por puerto, en 1976.

PUERTO	BARCOS REGIS- TRADOS	EN OPERA- CION (Promedio)
Tampico, Tamps.	195	196
Tuxpan, Ver.	22	18
Alvarado, Ver.	59	59
Frontera, Tab.	47	42
Cd. del Carmen, Camp.	466	443
Campeche, Camp.	211	177
Isla Mujeres, Q. Roo	12	12

En cuanto a la composición de la flota en esloras, potencias, edades y material del casco, la información respectiva está en proceso de actualización.

#### 4.3 El régimen de pesca

##### 4.3.1 Puertos camaroneros

Partiendo del Norte, a lo largo de la costa del Golfo, los principales puertos camaroneros son los siguientes:

Tampico, Tamps.  
Tuxpan, Ver.  
Alvarado, Ver.  
Frontera, Tab.  
Ciudad del Carmen, Camp.  
Campeche, Camp.  
Isla Mujeres, Q. Roo

De acuerdo a los volúmenes de captura, flota y capacidad industrial instalada el orden sería diferente, quedando así: Ciudad del Carmen, Campeche, Tampico, Alvarado, Frontera, Tuxpan e Isla Mujeres.

#### 4.3.2 Areas de pesca

De hecho, la captura de camarón se realiza a lo largo de toda la costa del Golfo; pero es factible distinguir una subdivisión natural como sigue:

##### I. COSTA W. Tamaulipas y Veracruz

Se trata de una franja costera de 12 a 20 millas de ancho, asociada frecuentemente a lagunas costeras y ríos, en la cercanía de los cuales los fondos suelen ser lodosos o lodo-arenosos. Predomina el camarón café (Penaeus aztecus) y le sigue en importancia el camarón blanco (P. setiferus). Es posible subdividirla en dos áreas de operación.

- a) Tampico De matamoros, Tamps. a Tuxpan, Ver. donde operan regularmente las flotas de Tampico y Tuxpan y, eventualmente las de Campeche, Ciudad del Carmen, Alvarado y la de los E.U.A.
- b) Alvarado Frente a Alvarado, Ver. y cercanías. Es un área pobre, discontinua y en ella opera exclusivamente la flota de Alvarado.

##### II. BANCO DE CAMPECHE\* Plataforma de Tabasco y Campeche.

La parte más representativa de esta área se encuentra al Norte de Ciudad del Carmen, hasta las isobatas de 21 y 25 brazas, de fondos lodo-arenosos y arenosos, donde predomina el camarón rosado del Golfo (P. duorarum) y en ella operan las flotas de Campeche, Ciudad del Carmen, Cuba y los E.U.A. Incluye, sin embargo, una porción SW que guarda mayor semejanza con la costa W, donde los barcos de Chiltepec, Tab., Frontera, Tab. y Ciudad del Carmen, Camp., capturan fundamentalmente camarones blanco y café.

Es decir, esta área puede subdividirse en:

- a) Cd. del Carmen De Sánchez Magallanes, Tab. a las vecindades de la Laguna de Términos, incluido Cd. del Carmen, Camp.
- b) Campeche Principalmente el área entre Cd. del Carmen, Cayo Arcas, Triángulos y Campeche.

\* En este caso se está considerando como Banco de Campeche, lo señalado en el mapa 4; pero más fundamentalmente el área limitada por los 18°45' y 21°25' N y los 90°30' y 92°30' W.

### III. CONTOY

Comprende la porción Norte de Quintana Roo, entre Holbox e Isla Mujeres, principalmente; área de fondos arenosos alternados con cabezos rocosos o coralinos, en donde predomina el camarón rosado del Caribe (P. brasiliensis) y donde operan las flotas de Isla Mujeres, los E.U.A. y, eventualmente, las de Campeche, Ciudad del Carmen y Cuba.

#### 4.3.3 Temporada de pesca

El régimen legal de pesca de camarón en el Golfo de México comprende todo el año; pero existen variaciones en la intensidad y en la producción, dadas por los ciclos de abundancia de las especies y por factores meteorológicos (sin tomar en cuenta fiestas, conmemoraciones y otros eventos sociales). Así, según las especies y áreas, se observa que, en general, los patrones de variación son semejantes y al parecer guardan alguna relación con las temporadas de lluvia o de sequía. En la Fig. 8 se presentan gráficamente los promedios según Tampico (café), Ciudad del Carmen (blanco) y Campeche (rosado) y en ella es posible advertir un mínimo en abril y un máximo en agosto u octubre, con fluctuaciones graduales entre ambos. Se omiten consideraciones sobre la posible influencia de festividades o condiciones meteorológicas que afectan la navegación.

#### 4.3.4 Operaciones de captura

Las áreas de pesca son del conocimiento empírico de los patrones de los barcos y la localización de las concentraciones del recurso depende de la experiencia y la intuición de los mismos, auxiliados por el uso de la ecosonda, sobre todo en el reconocimiento de las áreas de arrastre, que deben ser libres de obstáculos peligrosos para las redes.

Las operaciones se realizan de noche en el caso de los camarones rosado y café y de día con respecto al blanco, si bien en ciertas épocas y áreas esta regla se altera y puede obtenerse camarón blanco aún de noche. Esto depende de los hábitos específicos de los camarones.

Las capturas se inician al anochecer o al amanecer, según el caso. Cada lance dura aproximadamente 3.5 horas y consiste en arrastrar en el fondo dos redes, una por banda, a una velocidad aproximada de 2.5 nudos. El producto se descarga sobre cubierta y



suele estar formado de camarón en un 15 a 20% y el resto por la fauna y flora asociadas a estos crustáceos y algunos materiales inertes. De esta porción se aprovechan únicamente algunas especies con valor comercial y el resto se arroja nuevamente al agua. El camarón se separa, se selecciona por especies y por tamaños (grande, chico, pacotilla), se descabeza manualmente y se almacena en las bodegas con hielo o refrigeración.

#### 4.3.5 Captura

Los registros de captura son todavía deficientes. En las estadísticas se encuentran conceptos como "camarón verde" (crudo de cualquier especie), con cabeza, sin cabeza, entero, seco, "pacotilla", "conchudo", "sintético", "rechazo" etc., no existiendo separación por especies ni factores de conversión confiables en todos los casos. Esto es especialmente cierto en los registros de captura de las lagunas litorales y áreas costeras vecinas.

Las capturas de altamar son registradas más adecuadamente, en particular las fracciones que se manejan en las plantas congeladoras, donde son separadas por especies y tamaños y consignadas así en los registros de desembarque (llamados también recibos de producto u hojas de romaneo o de maquila). Esto permite conocer la composición por especies que, tomando en cuenta las tres principales en el Golfo de México, sería para altamar como sigue:

Camarón rosado ( <u>Penaeus duorarum</u> )	47.3%
Camarón café ( <u>P. aztecus</u> )	43.1%
Camarón blanco ( <u>P. setiferus</u> )	9.6%

En cuanto a tamaños, considerando chico, mediano y grande según el número de colas por libra para las tres especies:

Chico (41-70 colas)	9.0%
Mediano (26-40 colas)	45.4%
Grande (10-25 colas)	45.6%

Considerando la proporción de estas especies en cada región, se observa en el Banco de Campeche lo siguiente:

Camarón rosado	90.96%
Camarón café	5.16%
Camarón blanco	3.88%

En cuanto a la captura mensual promedio por especie (véase la Fig.13).

En la Costa Occidental se invierten las proporciones de camarones rosado y café, quedando el blanco casi igual.

También hay diferencias en las especies de camarón acompañantes, de tal forma que en el Banco de Campeche aparecen el conchudo (Sycionia brevirostris), el siete barbas (Xyphopenaeus kroyeri) y el sintético (Trachypenaeus sp.). En la Costa Occidental aparece el siete barbas en bajas proporciones y las otras dos son raras.

En cuanto a cantidad, la captura global en el Golfo de México ha conservado su tendencia ascendente en los últimos 15 años; pero, al parecer, conforme el esfuerzo ha aumentado acercándose a los límites permisibles por el recurso, la reacción de éste va cambiando, haciéndose más evidente la influencia de los factores ambientales que condicionan su abundancia. En el Golfo de México y Caribe suele observarse la alternancia de un año bueno con un año malo en la producción de algunos recursos bióticos y este fenómeno parece reflejarse desde 1968 en las capturas de camarón, como puede verse en la Tabla 2 y la Figura 13. En ellas los años pares destacan como buenos. Sin embargo, esto será objeto de otros estudios y aquí sólo interesa consignar esta observación en forma preliminar.

Los datos de captura por puerto para los últimos cinco años, se resumen en la Tabla 3.

#### 4.3.6 Esfuerzo

En cuanto al esfuerzo, para algunos puertos se conocen con precisión los números de barcos registrados, barcos en operación, viajes realizados y su duración. Un sistema de muestreo puesto en práctica recientemente permite calcular los días efectivos de pesca y, por conocimiento de la duración de los viajes, del tiempo en puerto y de las operaciones, es factible deducir con cierto margen de aproximación las horas de arrastre promedio.

Esto se refiere, por supuesto, a las pesquerías de altamar. En las lagunas costeras los métodos y artes de pesca y los regímenes de operación son mucho más variables (se usan atarrayas, chinchorros, charangas, atravesadas, etc. y diferentes tipos de embarcaciones, motorizadas o no), de tal forma que aún no se llevan a cabo registros adecuados de esfuerzo.

Tabla 3 Captura anual de camarón en el Golfo de México, en kilogramos de cola, de 1971 a 1975.

	1971	1972	1973	1974	1975
<b><u>TAMAULIPAS</u></b>					
L. Madre	256983	525228	750278	1904748	1345065
Tampico	1824313	2885401	2684823	2840884	2713749
TOTALES	2081296	3410629	3435101	4745632	4058814
<b><u>VERACRUZ</u></b>					
Tamiahua	46003*	94061*	134410*	368371	213814
Tuxpan	200000	257106	234049	224228	180776
Alvarado	214120	419044	264495	314980	217880
TOTALES	460123	770211	632954	907579	612470
<b><u>TABASCO</u></b>					
Frontera	701902*	817438*	748005*	749651	689912*
TOTALES	701902	817438	748005	749651	689912
<b><u>CAMPECHE</u></b>					
C. Carmen	7584754	8833237	8082939	8099757	7455190
Campeche	3884031	4270431	3391758	3894145	2766993
TOTALES	11468785	13103668	11474697	11993902	10222183
<b><u>Q. ROO</u></b>					
I. Mujeres	108494	132694	117387	151576	320388
TOTALES	108494	132694	117387	151576	320388
GRAN TOTAL	14820600	18234640	16408144	18548340	15903767

\* Valores calculados.

La duración de los viajes en altamar va desde una sola noche (Alvarado) hasta 30 días completos (Campeche), pero se conocen los promedios por puerto y ello permite seguir sus fluctuaciones.

En la tabla 4 se resumen los datos de esfuerzo calculados para los últimos cinco años.

#### 4.3.7 Captura por esfuerzo

Las capturas por unidad de esfuerzo son variables de acuerdo a muchas circunstancias como el área, la época del año, las especies predominantes, las características de las embarcaciones, la habilidad y conocimientos de la tripulación, etc.

Las tablas 5, 6 y 7 presentan datos de captura por esfuerzo y magnitud anual de la flota por puerto en los últimos 5 años.

Por lo que respecta a las características de las embarcaciones que de alguna forma influyen en la capacidad de captura de las mismas, se han hecho algunos primeros estudios en base a la flota camaronera del puerto de Campeche, Camp. (Fuentes y Portugal, 1974, 1975), cuyos resultados se pueden sintetizar como sigue:

Las cualidades en relación más directa con la capacidad de captura de una embarcación son su eslora y su tonelaje neto, ambas implicando a otras como son la autonomía, la capacidad de bodega, la calidad de las tripulaciones, la comodidad, los equipos, la potencia de los motores y la antigüedad.

En cuanto a la potencia de los motores de propulsión, su influencia es significativa hasta los 271-320 HP solamente y en cuanto a la edad ésta obviamente actúa en relación inversa a la capacidad de captura. En general capturan más los barcos mayores y más modernos, sin que se conozcan aún los límites de estas características en cuanto a eficiencia económica.

#### 4.3.8 Reglamentación

En México, la Ley Federal para el Fomento de la Pesca concede la explotación del camarón, en forma exclusiva, a las sociedades cooperativas de producción pesquera; pero, al carecer éstos de medios propios de producción, legalmente se les ha autorizado a celebrar contratos bianuales con los armadores, propietarios de las embarcaciones.

Tabla 4 Esfuerzo Pesquero para Camarón del Golfo de México  
(Unidad = 24 horas de arrastre)

	1971	1972	1973	1974	1975
<b><u>TAMAULIPAS</u></b>					
L. Madre	2454	3369	5612	14950	11768
Tampico	17424	18513	20086	22294	23752
<b>TOTALES</b>	<b>19878</b>	<b>21882</b>	<b>25698</b>	<b>37244</b>	<b>35520</b>
<b><u>VERACRUZ</u></b>					
Tamiahua	439	603	1005	2891	1871
Tuxpan	1910	1649	1750	1760	1582
Alvarado	3740	4180	4290	6270	6490
<b>TOTALES</b>	<b>6089</b>	<b>6432</b>	<b>7045</b>	<b>10921</b>	<b>9943</b>
<b><u>TABASCO</u></b>					
Frontera	3751	4114	4477	4961	5082
<b>TOTALES</b>	<b>3751</b>	<b>4114</b>	<b>4477</b>	<b>4961</b>	<b>5082</b>
<b><u>CAMPECHE</u></b>					
Cd. Carmen	30613	33275	36542	40656	41503
Campeche	23111	22869	21296	21417	21417
<b>TOTALES</b>	<b>53724</b>	<b>56144</b>	<b>57838</b>	<b>62073</b>	<b>62920</b>
<b><u>Q. ROO</u></b>					
I. Mujeres	1039	1102	1183	1452	1452
<b>TOTALES</b>	<b>1039**</b>	<b>1102**</b>	<b>1183**</b>	<b>1452</b>	<b>1452</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>84481**</b>	<b>89674*</b>	<b>96241**</b>	<b>116651</b>	<b>114917</b>

\* Estimado para altamar y hecho extensivo a lagunas costeras

\*\* Valores calculados.

Tabla 5 Captura por unidad de esfuerzo\* en las pesquerías de camarón en el Golfo de México.

(Unidad - Kg/24 horas de arrastre)

	1971	1972	1973	1974	1975
TAMAULIPAS	104.7	155.9	133.7	127.4	114.3
VERACRUZ	81.0	128.1	97.7	88.7	74.0
TABASCO	187.1	198.7	167.1	151.1	135.8
CAMPECHE	213.5	233.4	198.4	193.2	162.5
Q. ROO	104.4**	120.4**	99.2**	104.4	220.7

\* Calculada en base al esfuerzo estimado para altamar

\*\* Valores estimados

Tabla 6 Barcos camaroneros registrados en el Golfo de México.

	1971	1972	1973	1974	1975
TAMPICO	80	86	92	120	195
TUXPAN			18	18	20
ALVARADO	34	38	39	57	59
FRONTERA	35*	38*	42*	46*	47
CD. CARMEN	398	360	343	370	466
CAMPECHE	232	210	205	210	217
I. MUJERES	8	8	9	11	12
TOTALES			748	832	1016

\* Estimados

Tabla 7 Barcos en operación en el Golfo de México

	1971	1972	1973	1974	1975
TAMPICO				184*	196*
TUXPAN				18	20
ALVARADO	34	38	39	57	59
FRONTERA**	31	34	37	41	42
CD. CARMEN	253	275	302	336	343
CAMPECHE	191	189	176	177	177
I. MUJERES	8	8	9	11	12
TOTALES				824	849

\* Incluye barcos de otras flotas \*\* Cifras estimadas.



Las flotas camaroneras mexicanas en el Golfo de México operan libremente todo el año, porque no existe veda para este recurso. Las únicas restricciones legales son:

- a) la prohibición en aguas interiores (lagunas litorales y ríos) de la pesca con redes de arrastre convencionales, como las que se usan en las pesquerías de alta mar, y
- b) la limitación de las mallas de las redes a un mínimo de 1.5 pulgadas, medidas de nudo a nudo en diagonal, estando la red mojada y estirada.

Ambas medidas serán consideradas provisionales, en tanto no se tengan estudios definitivos al respecto.

En el pasado han habido intentos de establecer vedas para el camarón. El primero fué una veda experimental del 10 de agosto al 10 de octubre de 1969, en una franja litoral de 9 millas de ancho, entre Santa Rosalía, Camp. y Chiltepec, Tab., incluida la Laguna de Términos. Los días inmediatos al levantamiento de la veda, las capturas en el área fueron mayores que las usuales, sobre todo del camarón blanco; pero este fenómeno no duró más de una semana. Aunque los resultados de la veda no fueron evaluados, resulta dudosa su efectividad.

En 1974 se estableció otra veda experimental, del 15 de junio al 31 de julio, en una franja costera de 12 millas de ancho, entre Matamoros, Tamps. y Tuxpan, Ver. En esta ocasión fué posible realizar muestreos biológicos en el área vedada, cuyos resultados están en prensa (Castro y Santiago, 1976). En general, los resultados parecen positivos, lo cual será factible de confirmar con un nuevo período de veda experimental, con ciertos ajustes en cuanto a área y fechas.

Ambas vedas experimentales tuvieron como base la solicitud del sector privado, orientada a la protección del recurso: del camarón blanco en el área de Campeche y del camarón café en el área de Tamaulipas. Esta última tiene elementos de mayor justificación que la primera. Ambas han tenido ciertas implicaciones respecto de la competencia internacional. Por un lado, el área necesariamente restringida a los límites jurisdiccionales de México y a zonas específicas del litoral; por otro, la limitación de la flota regional respectiva en su competencia con flotas extranjeras y, finalmente, los problemas de vigilancia y control, sobre todo en la última veda y con respecto a la flota norteamericana.

Algo en las condiciones podrá cambiar con el establecimiento de la Zona Económica Exclusiva de 200 millas; pero no la necesidad de justificar muy cuidadosamente las medidas proteccionistas que se pretende aplicar regionalmente.

#### 4.3.9 Organización de la producción

##### Sectores que intervienen

La captura del camarón, como se ha señalado, está reservada en exclusividad a las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera; pero éstas, en el Golfo de México, generalmente no son propietarias de los medios de producción, de tal forma que sus posibilidades de participación están en razón directa del número de socios, del número de barcos arrendados y, en menor medida hasta ahora, del número de barcos propios. (Tabla 5).

Además de las cooperativas, interviene en el complejo de la industria camaronera una serie de entidades que toman parte en la industrialización, el transporte, el mantenimiento, el abastecimiento, etc., como sigue:

##### 1. Armadores.

Propietarios de las embarcaciones de pesca, que las arriendan a las cooperativas de pescadores, mediante condiciones establecidas en un contrato, del que se hablará más adelante. Como tales están afiliados a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera; pero en ocasiones los armadores son también industriales y por ello afiliados a la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA).

##### 2. Industriales.

Organizados generalmente en sociedades anónimas, son propietarios de las plantas empacadoras o las fábricas de hielo. No es extraño que las primeras produzcan hielo, aún al grado de ser autosuficientes. Son socios de la CANACINTRA.

##### 3. Obreros

Los obreros trabajan en gran número en las plantas empacadoras, en las fábricas de hielo, en los astilleros, en varaderos y en talleres mecánicos o de otros tipos. También en labores como carga, descarga, transporte y molido de hielo, etc. En las plantas es usual



**Tabla 8 Condiciones de producción de los puestos camaroneros del Golfo de México.**

PUERTOS	COOPS.	* SOCIOS	**	BARCOS ARRENDADOS	BARCOS PROPIOS
Tampico	3	586	780	187	8
Tuxpan	2	80	132	32	1
Alvarado	5	398	248	46	16
Frontera	1	98	188	45	2
C. del Carmen	5	1109	1864	446	20
Campeche	3	926	876	210	9
I. Mujeres	2	50	48	-	12
TOTALES	21	3247	4136	966	68

\* Socios camaroneros manifestados

\*\* Mínimo de socios (tripulantes) cooperativados, de acuerdo al número de barcos registrados.

NOTA: No todos los socios de las cooperativas son siempre camarone-  
ros, ni todos los tripulantes camaroneros son socios activos  
de las cooperativas.

el empleo de mujeres en la selección, manipulación y empaque de camarón. Dado que el ritmo de producción y de los diferentes trabajos es variable, muchos obreros son eventuales.

Muchos de estos grupos de trabajadores están agrupados en sindicatos y en tales casos llegan a lograr una mayor estabilidad en sus empleos y una mejoría en sus ingresos, de por sí bajos.

#### 4. Otros sectores conexos

Una multitud de personas o grupos intervienen en actividades relacionadas con la industria camaronera, entre los que destacan los dueños de talleres mecánicos; fabricantes de partes; comerciantes en diversas ramas (materiales y refacciones mecánicas y eléctricas, equipos de pesca, viveros y otros); trabajadores en diversos servicios, sobre todo del transporte, etc. Ciertas formas de actividad ilícita, como captura ilegal, contrabando, pequeño comercio, pequeña "industria", etc. se han desarrollado inevitablemente a la sombra de las pesquerías de camarón en los puertos más importantes.

#### Principales relaciones de producción

La relación más importante con respecto a la producción es, sin duda, el Contrato de Uso de Embarcaciones Camaroneras, que se celebra entre armadores y cooperativas de pescadores cada dos años. Este instrumento establece las condiciones mediante las cuales los pescadores pueden hacer uso de las embarcaciones para usufructuar el derecho exclusivo de explotar el recurso camaronero.

Otra forma de decirlo es que este documento regula la compraventa de fuerza de trabajo que permite a los armadores el uso de sus embarcaciones en la pesca del camarón, pese a estar concesionada en exclusividad a los pescadores cooperativados.

Durante dos años, el Contrato es la base para fijar los "precios" que el armador debe "pagar" por el camarón capturado, según su tamaño y cantidad (facturación) así como las fluctuaciones de la cotización en el mercado, sobre todo el internacional, de cuyo conocimiento tiene mayor dominio precisamente la parte "compradora".

Con el tiempo, se ha llegado a incluir en los términos de contratación el pago por concepto de especies de escama con valor comercial obtenidas junto con el camarón y el derecho de uso de otras especies de la fauna acompañante.

Así mismo y dada la premisa de que los propietarios de las embarcaciones son los armadores, quienes cubren los gastos de operación de las mismas, en el contrato se establecen las raciones por tripulante y las obligaciones de estos con respecto al uso y cuidado de los barcos y los equipos, el "sueldo" por tripulante, por los servicios de guardia; las sanciones por incumplimiento, etc.

Los cambios en los costos de vida, en los costos de operación, en las características de los barcos, en los precios del producto, en la flota y la demanda, sumados al crecimiento del sector cooperativado y a una mayor conciencia social de éste, han sido factores que han contribuido a la complejidad de las condiciones de contratación, de tal forma que cada vez resulta más difícil conciliar los intereses de las partes negociantes, al grado de que, en 1975, las conversaciones al respecto desembocaron en un paro de las flotas por más de un mes, llegándose sólo a un acuerdo precario que hasta abril de 1976 no ha resultado en la firma del contrato respectivo.

Entre las condiciones de este acuerdo provisional figuran las siguientes:

- Pago por el armador de \$9.85 (M.N.) por kilogramo de camarón grande (10-30 colas por libra) facturado y de \$6.80 por camarón chico (más de 30 colas), incluyendo pacotilla, rechazo y especies de menor valor.
- Estos pagos aumentarán en un 2% por cada 1% de aumento en el precio del camarón de exportación que es de \$70.00 el kilogramo. De los incrementos sobre este precio básico, se descontará el 7.5% por concepto de comisiones.
- Las especies de escama acompañantes del camarón capturado serán de las cooperativas, a excepción del huachinango, del cual les corresponde sólo el 60%.
- La ración diaria será de \$30.00 hombre/día, pagada por el armador.
- El armador pagará las guardias a \$90.00 por turno de 8 horas al patrón o al motorista.
- Las compensaciones por tiempo de reparaciones ordenadas por el armador, serán de:

Patrón - - - - -	\$ 75.00
Motorista - - - - -	\$ 65.00
Winchero - - - - -	\$ 55.00
Cocinero - - - - -	\$ 55.00

- El armador pagará a la cooperativa, por tonelada \$1,500.00 para gastos de administración y \$250.00 para el pago del Impuesto de Explotación.

- El armador pagará el 50% de la prima de un seguro de vida por \$50,000.00 por tripulante cooperativado contratado.

- Los impuestos sobre productos del trabajo y las cuotas al Seguro Social serán cubiertos por la cooperativa con cargo al armador.

#### INDUSTRIALIZACION

##### Descripción general del proceso

Los dos procesos más generalizados en el Golfo de México son:

- a) pelado, desvenado y congelado individual (Campeche), y
- b) congelado en marquetas, con "concha", es decir, sin pelar ni desvenar (Costa W).

Se utiliza únicamente el abdomen ("cola") después de varios procedimientos de selección. El primero a bordo del barco, como ya se ha indicado, separando por especies (color), tamaños (chico y grande) y calidades ("de línea" o exportación, pacotilla o pequeño, rechazo o quebrado). El segundo es ya en la planta, pues el "rechazo" por manchado del camarón como consecuencia de la manipulación o deficiencias de conservación, puede haber aumentado. El tercero, también en la planta, es la clasificación mecánica por tamaños (cada especie por separado) de acuerdo al número de colas por libra, como sigue:

10-14	31-35	61-70 (ó 66 over)
15-20	36-40 (ó 38-42)	
21-25	41-50 (ó 43-50)	
26-30	51-60 (ó 51-65)	
(66 over significa "más de 65")		

La importancia de esta clasificación radica en que los precios del producto están en relación a los diferentes tamaños.

El camarón se almacena o pasa inmediatamente a proceso, en cuyo caso, se pesa sin pelar en cajas con capacidad de 5 libras, que pasan a congelación y después a almacenamiento o empaque en cajas de mayor tamaño para su exportación.

En el caso del pelado, desvenado y congelado individual, los camarones se pelan a mano o mecánicamente, igual que el desvenado que consiste en quitar los residuos de intestino; luego se le aplican preservativos químicos, se someten a congelación rápida, se separan individualmente y se empacan en cajas o bolsas de 5 libras o a granel en envases mayores, según los requerimientos del mercado de exportación.

El camarón no destinado a exportación puede tener diversos destinos. Parte puede ser embolsado en la misma planta, parte vendido directamente por pequeños comerciantes, o bien procesado (generalmente pelado, cocido y embolsado) en pequeñas industrias, incluso a nivel doméstico.

#### CONCLUSIONES

Al parecer, la disponibilidad de los recursos camaroneros del Golfo de México y el grado de su explotación son tales que hacen muy difícil esperar un aumento substancial en las capturas. Esto se ha manifestado con cierta claridad desde hace algunos años (Reunión Cícar-Cuba, 1972).

Una evaluación preliminar (Inf. México-Cuba 1975) da una captura óptima de 16,400 ton. en el Banco de Campeche, de las cuales ya se ha llegado a obtener en un año 15,600 (95%). Las condiciones en otras áreas no difieren mucho de ésta, con la diferencia de que, aquí, la mayor parte del área de pesca se encuentra fuera de las aguas jurisdiccionales de México y en las capturas han participado las flotas camaroneras de Cuba y los Estados Unidos de Norteamérica.

Las flotas mexicanas presentan todavía una gran disparidad en cuanto a las condiciones y características de sus diversas unidades, aunque se ha observado en general un buen grado de renovación.

Por otro lado, la administración de las embarcaciones, así como de la pesquería en su conjunto, es aún deficiente y el nivel cultural y técnico de las tripulaciones es bajo, aunque su habilidad empírica es alta.

En cuanto a las relaciones laborales, bien sabido es que tienen una gran influencia en los rendimientos. En este sentido se apuntan cambios significativos en las posiciones de pescadores y armadores (sobre todo de los primeros) en las negociaciones de contratación. Ya no son vigentes las condiciones de 1973 apuntadas por Wadsworth (1974) y la tendencia que cobra fuerza es una mayor intervención estatal, conciliadora hasta ahora y favorable al sector cooperativado en el futuro próximo, lo cual catalizará un cambio del régimen de propiedad de los medios de producción hacia este sector social, aunque fuese en forma más o menos gradual.

La creación de una Zona Económica Exclusiva de 200 millas introducirá, sin duda, ciertos cambios en las relaciones de competencia internacional, lo cual, por cierto, no será la solución de los problemas de rendimiento cuya base fundamental está en la eficiencia o ineficiencia del régimen de operación, la administración económica y el nivel tecnológico del sistema.

La vía a seguir, pues, deberá ser hacia una mejoría tecnológica, una mejor administración económica de las flotas, una administración científica del recurso y un mayor beneficio social de los beneficios de esta pesquería. Todo ello exige prudencia y cautela, pues algunas personas o sectores ven en el Golfo de México más posibilidades de las que hay en realidad, en cuanto a pesca de camarón de altamar. La hay, sí, en cierta medida, en cuanto a la pesca de este crustáceo en lagunas litorales y tal vez en su cultivo. La hay, también, en la posibilidad de explotar ciertas especies de escama. Con el camarón debe tenerse cuidado, pues un error puede tener graves consecuencias que aún se pueden evitar.

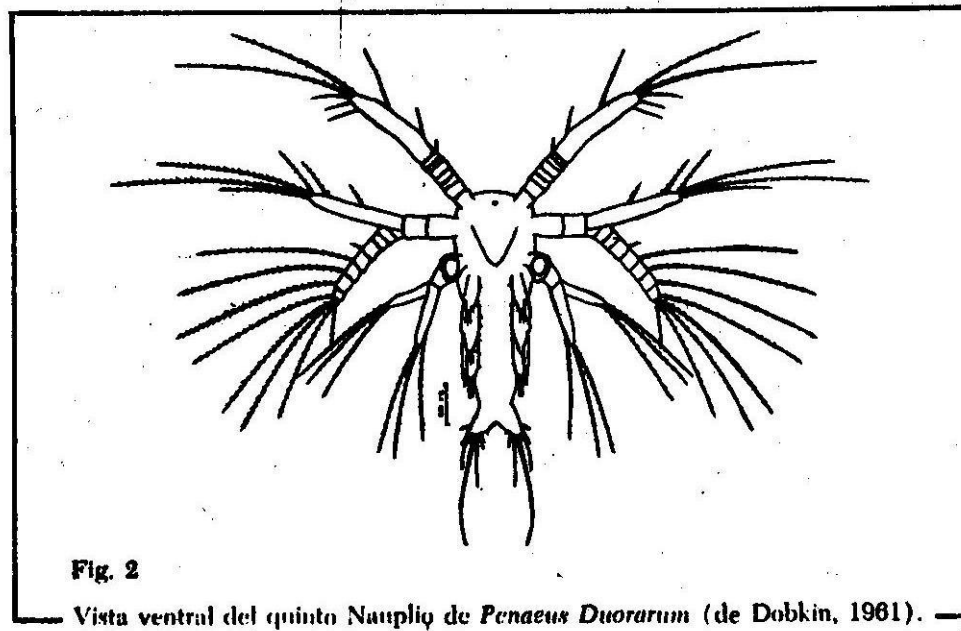
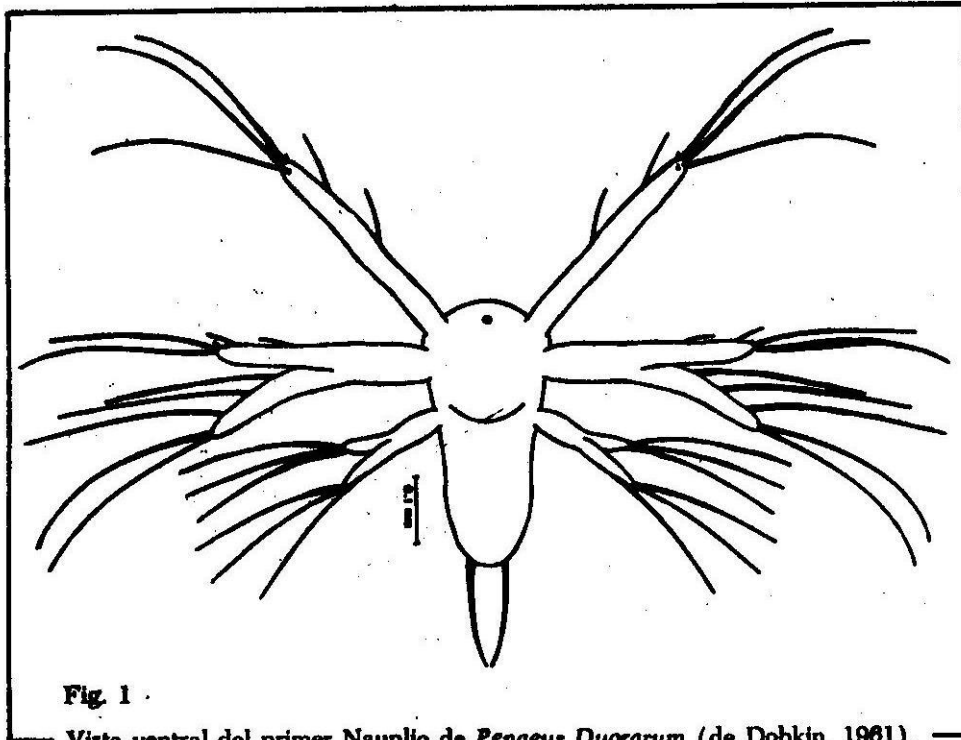


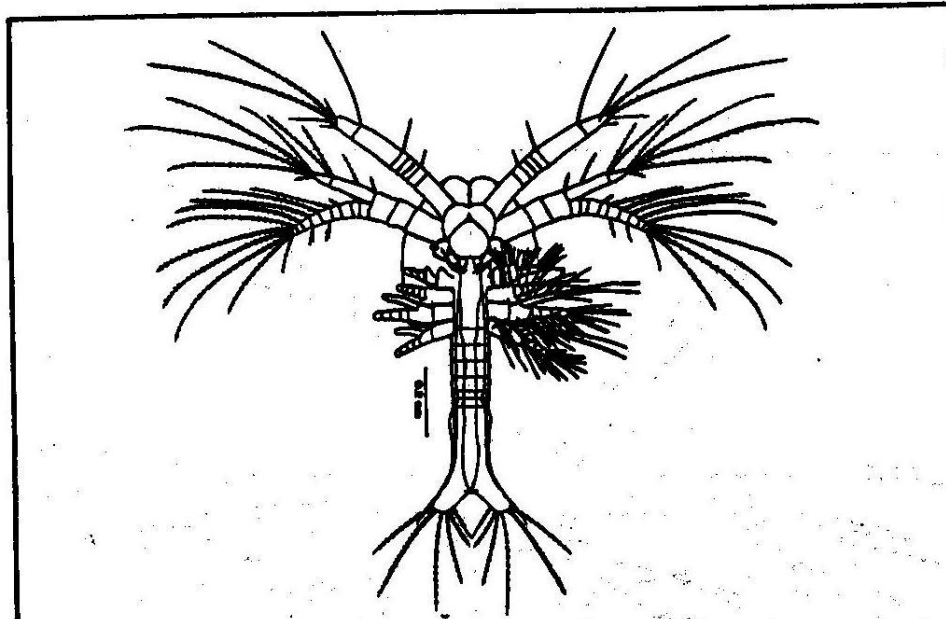
## LITERATURA CITADA

- Allen, Donald M. y Albert C. Jones  
1974 Tampico Shrimp Fishery Unit Fishery Description. NOAA.  
U.S. Dept. of Commerce. Miami, Fla. 43 pp.
- Allen, Donald M. y Albert C. Jones  
1974 Campeche Shrimp Fishery. Unit Fishery Description  
NOAA. U.S. Dept. of Commerce. Miami, Fla. 56 pp.
- Allen, Donald M. y Albert C. Jones  
1974 Pesquería de Camarón en Contoy, Descripción de la Uni-  
dad de Pesquería. NOAA. U.S. Dept. of Commerce.  
Miami, Fla. 26 pp.
- Castro M., Refugio G. y Rogelio Santiago V. (en prensa)  
1976 Veda Experimental en el Estado de Tamaulipas, México,  
en 1974. México, Inst. Nal. Pesca.
- Convenio Mexicano-Cubano de Cooperación Científico Técnica, 1975  
(en prensa)  
1976 I Informe Anual de las Investigaciones Conjuntas de Ca-  
marón en el Banco de Campeche, México. Inst. Nal. de  
Pesca (SIC), México. Centro de Investigaciones Pesque-  
ras (INP). Cuba. 107 pp.
- Dobkin, Sheldon  
1970 Manual de Métodos para el estudio de larvas y Primeras  
Postlarvas de Camarones y Gambas. México. Inst. Nal.  
Invest. Biol. Pesq. Serie Divulgación. Instructivo  
(4); 81 pp.
- FAO (ONU)  
1972 Reunión de Consulta de la FAO sobre las Existencias  
de Camarones en el Caribe y Regiones Adyacentes. FAO.  
Informes de Pesca No. 124. FIRD/R 124 (Es). La Haba-  
na, Cuba.
- Fuentes, C., Dilio y René Portugal C.  
1974 Análisis del Poder de Pesca de la Flota Camaronera de  
Campeche, Camp. México. Inst. Nal. de Pesca INP/SI:  
i19 29 pp.

- Fuentes C., Dilio y René Portugal C.  
 1975 Poder de Pesca de la Flota Camaronera de Campeche, Camp.  
 1973. México. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI: i38
- Guitart, Beatriz et. al. (en prensa)  
 1976 Estudio de la Reproducción del Camarón Rosado del Banco  
 de Campeche, México (Penaeus duorarum duorarum -  
 Burkenroad). Centro de Investigaciones Pesqueras.  
 INP. La Habana, Cuba.
- Osborn, Keneth W., Bruce W. Maghan y Shelby B. Orummond  
 1969 "Gulf of Mexico Shrimp Atlas" Dept. of the Interior  
 F.W.S. Bureau of Commercial Fisheries Circular No. 312  
 Washington, D.C. 20402. 1969
- Perez-Farfante, Isabel  
 1969 Western Atlantic Shrimp of the Genus Penaeus. U.S. Fish  
 and Wildlife Serv., Fish Bull., 67 (3): 1-591.
- Schultz R., Lilia y E. Chávez O.  
 1976 Contribución al Conocimiento de la Biología Pesquera del  
 Camarón Blanco (Penaeus setiferus) del Golfo de Campe-  
 che, México. Mem. Simp. sobre Biol. y Dinám. Pobl. de  
Camarones, Guaymas, Son. (este volumen).

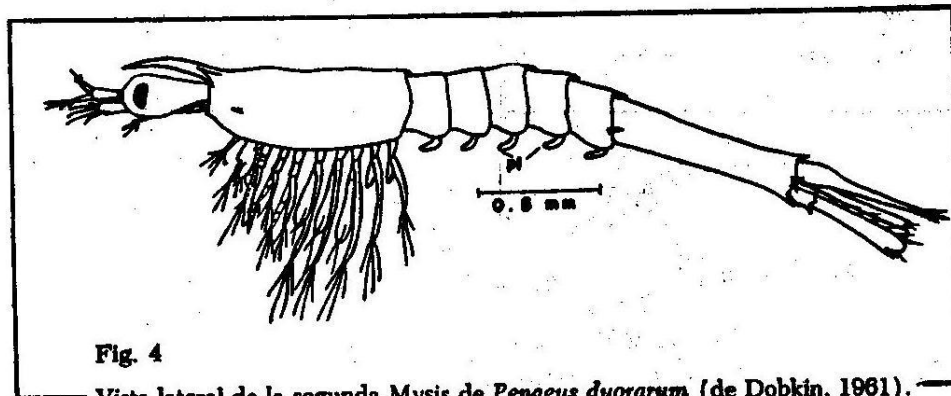






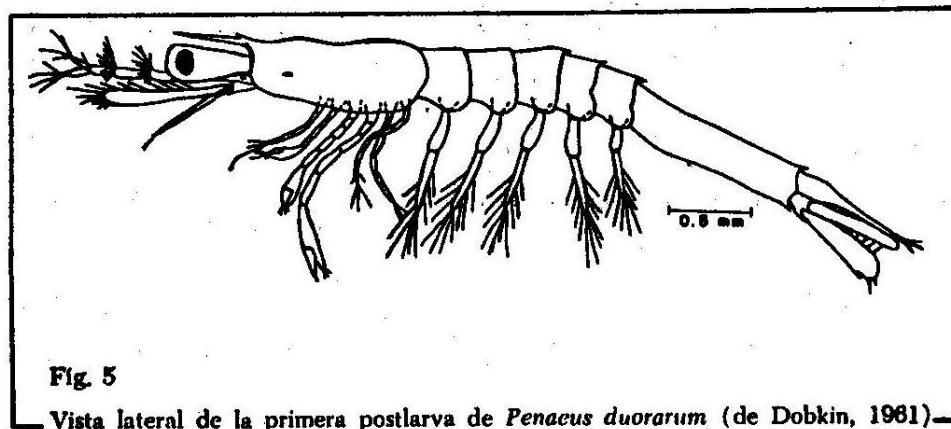
**Fig. 3**

Vista ventral de la primera Protozoea de *Penaeus duorarum*. En los apéndices torácicos del lado izquierdo se han omitido las setas (de Dobkin, 1961).



**Fig. 4**

Vista lateral de la segunda Mysis de *Penaeus duorarum* (de Dobkin, 1961).



**Fig. 5**

Vista lateral de la primera postlarva de *Penaeus duorarum* (de Dobkin, 1961).

# DISTRIBUCION

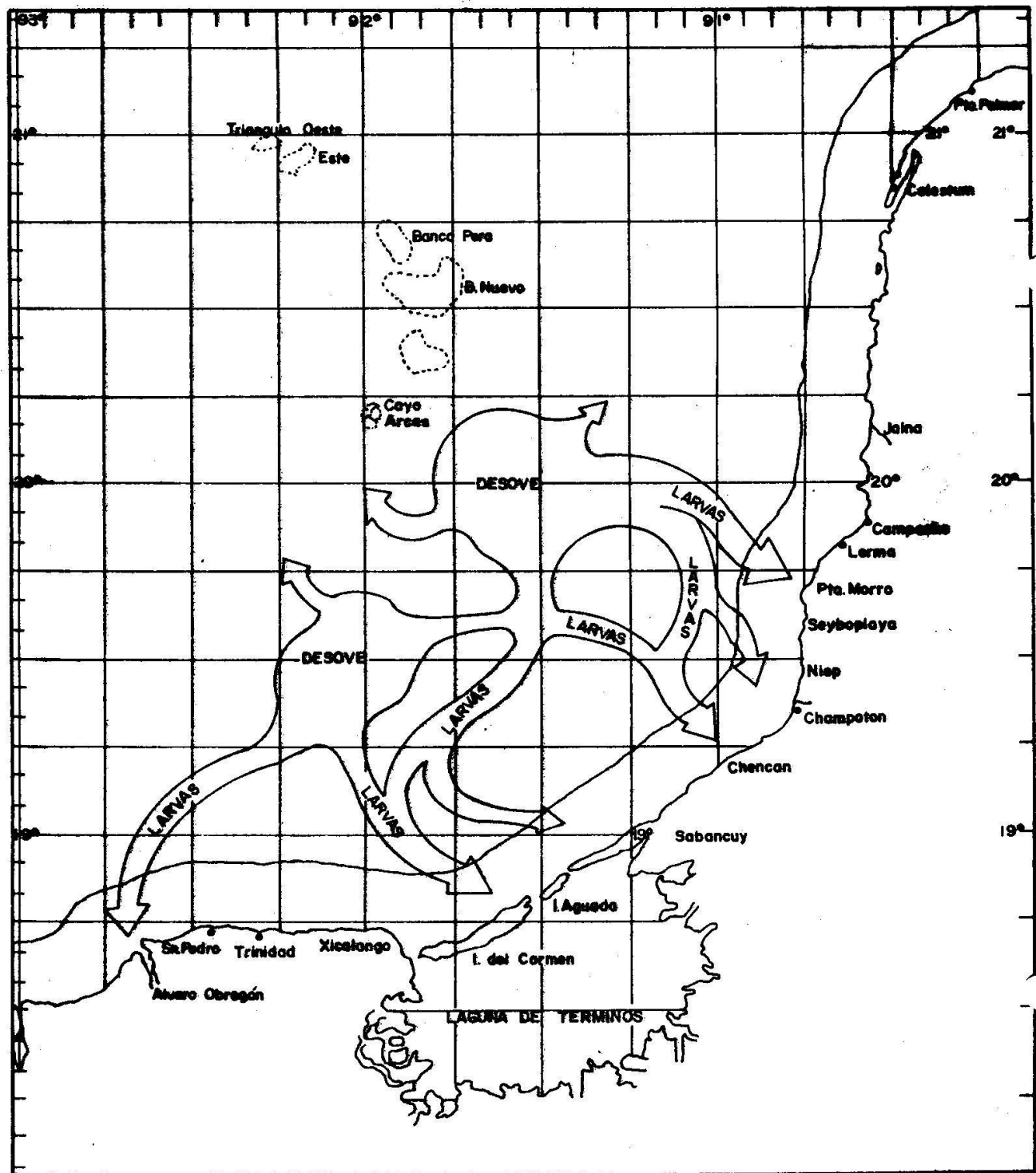


Fig. 6 Distribución de las larvas de camarón desde las áreas de desove, en el Banco de Campeche, en Primavera (Esquema preliminar)

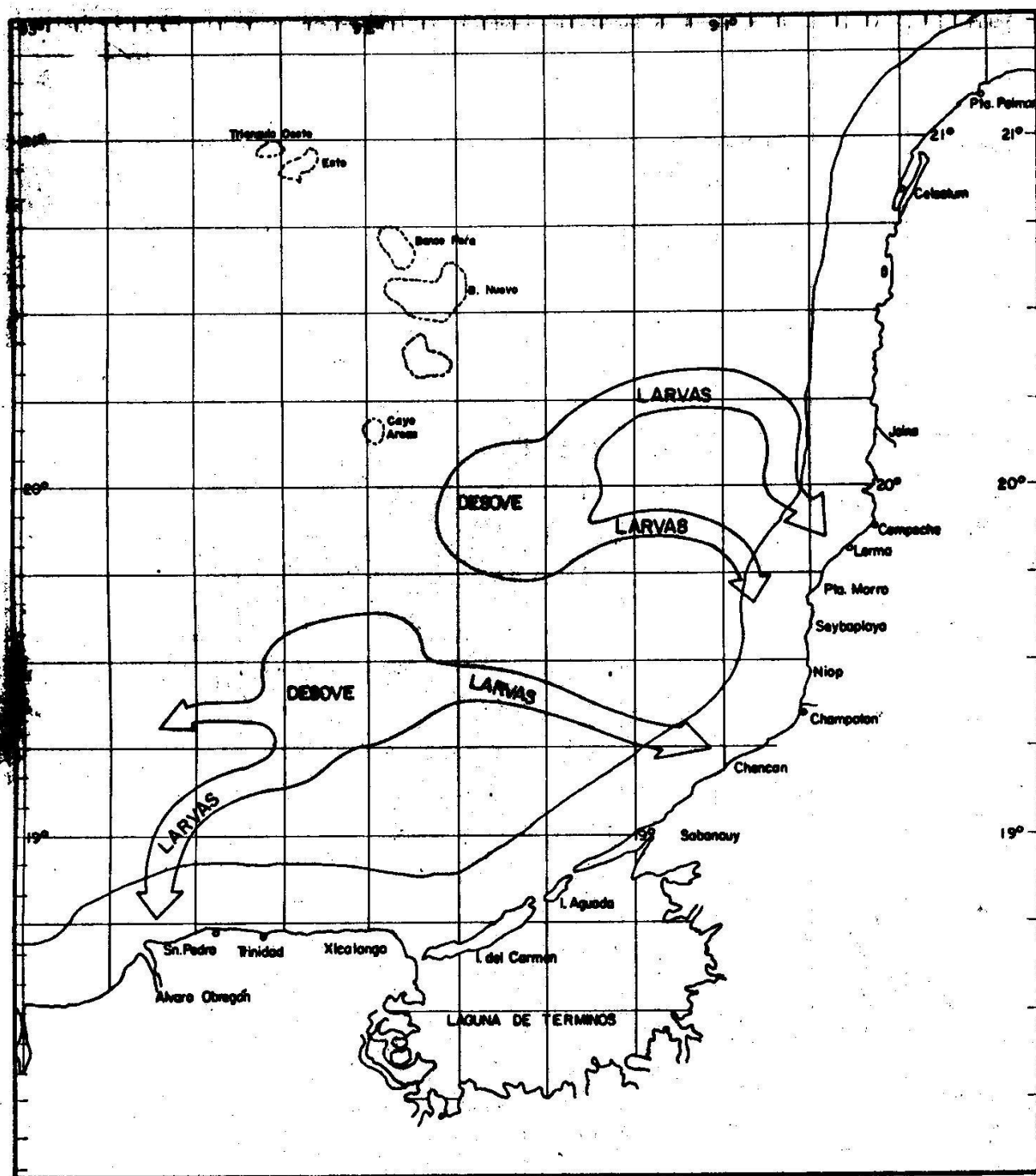


Fig. 7 Distribución de las larvas de camarón desde las áreas de desove, en el Banco de Campeche, en el Verano (Esquema preliminar)

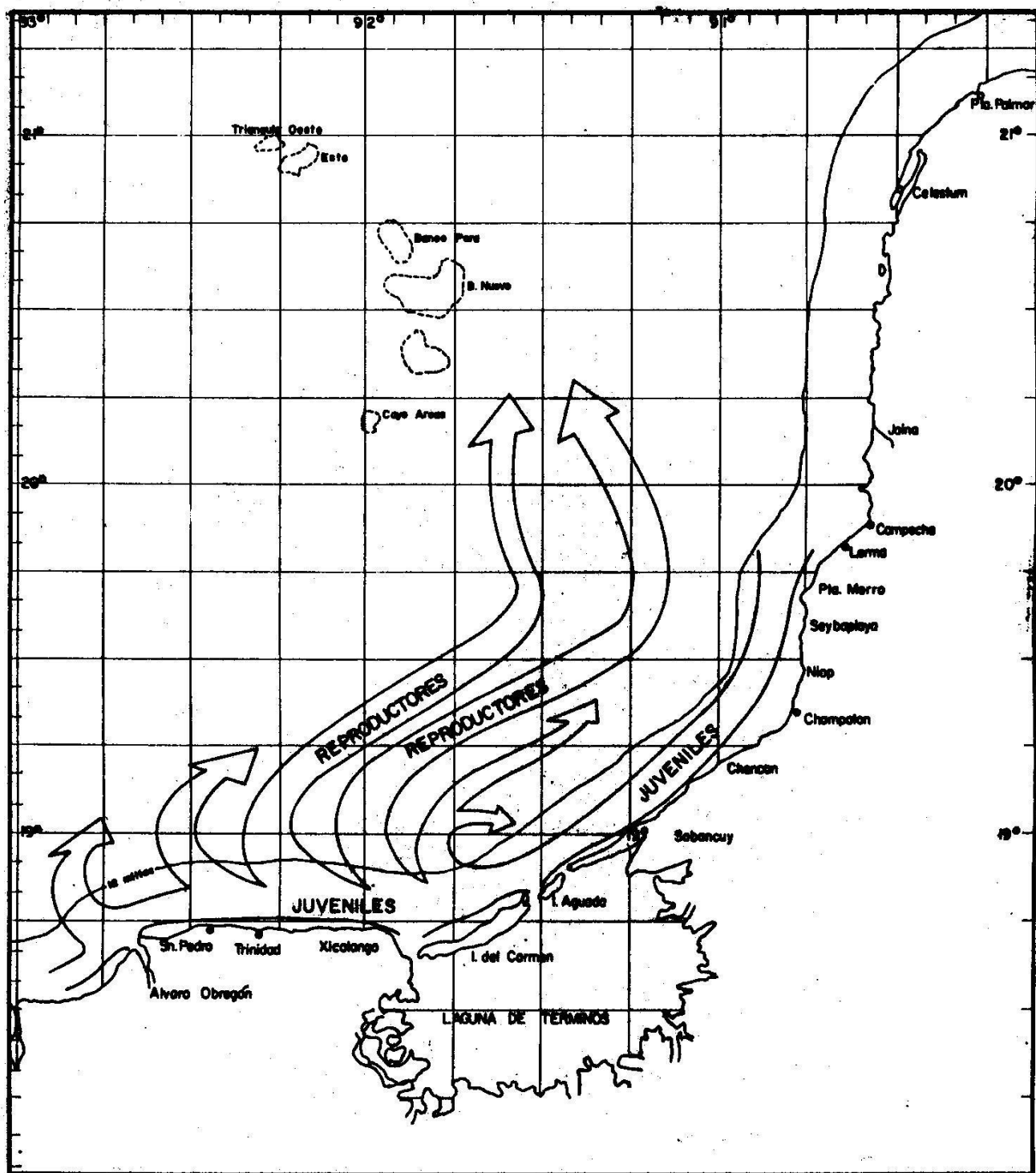


Fig. 8 Patrón general de migración de camarones juveniles y reproductores en el SW del Banco de Campeche

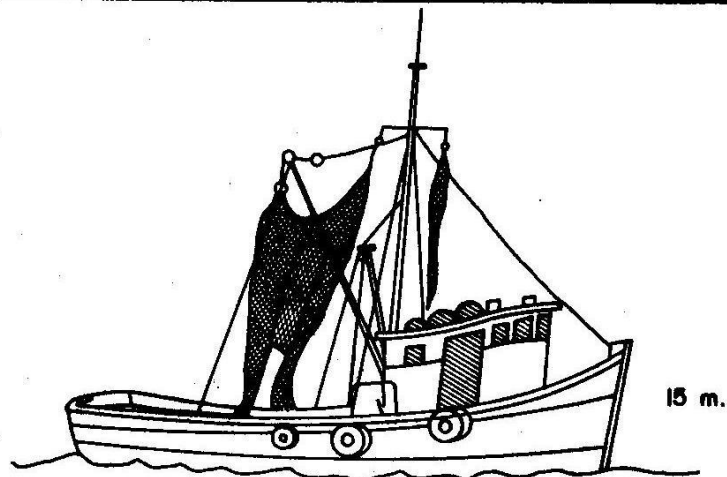


FIG. 9. BARCO CAMARONERO ANTIGUO

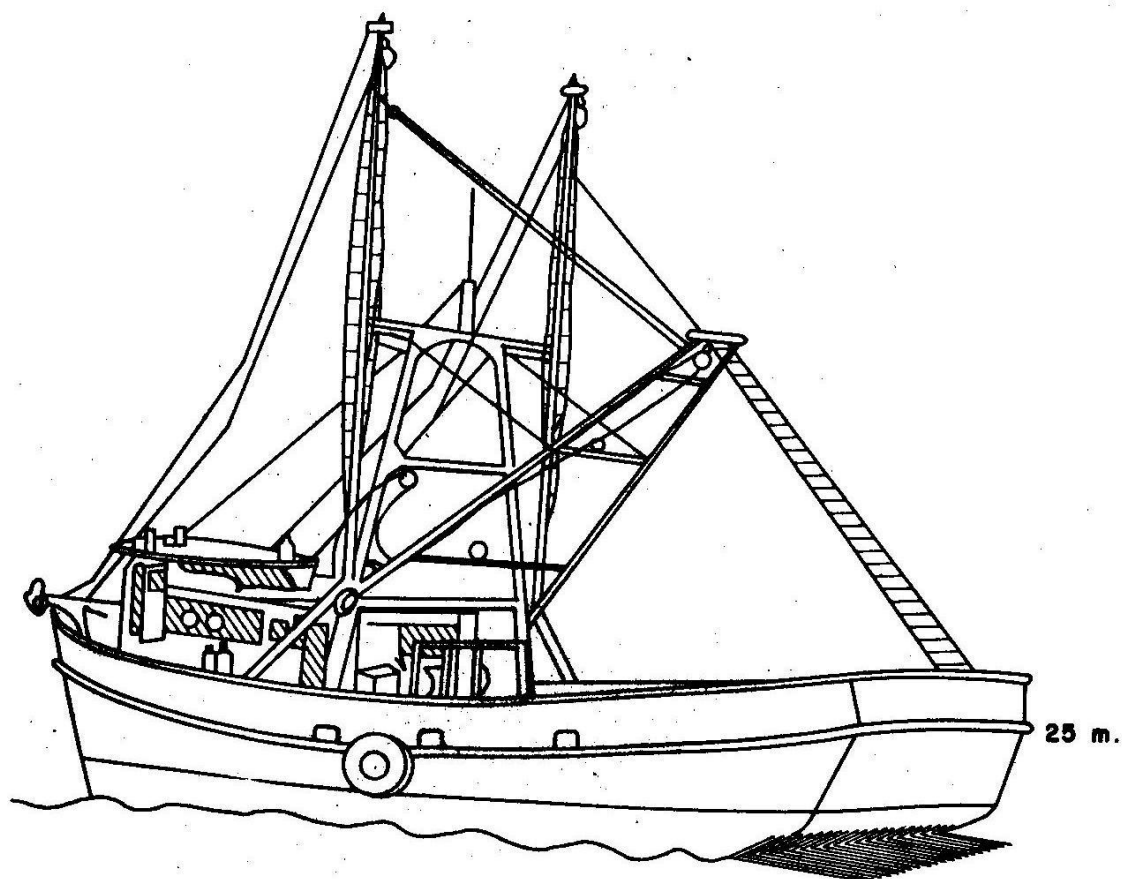
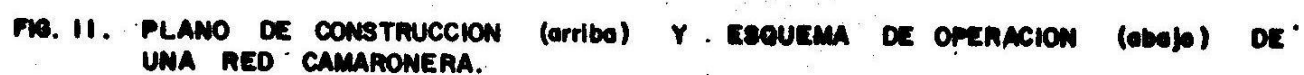


FIG. 10. BARCO CAMARONERO MODERNO



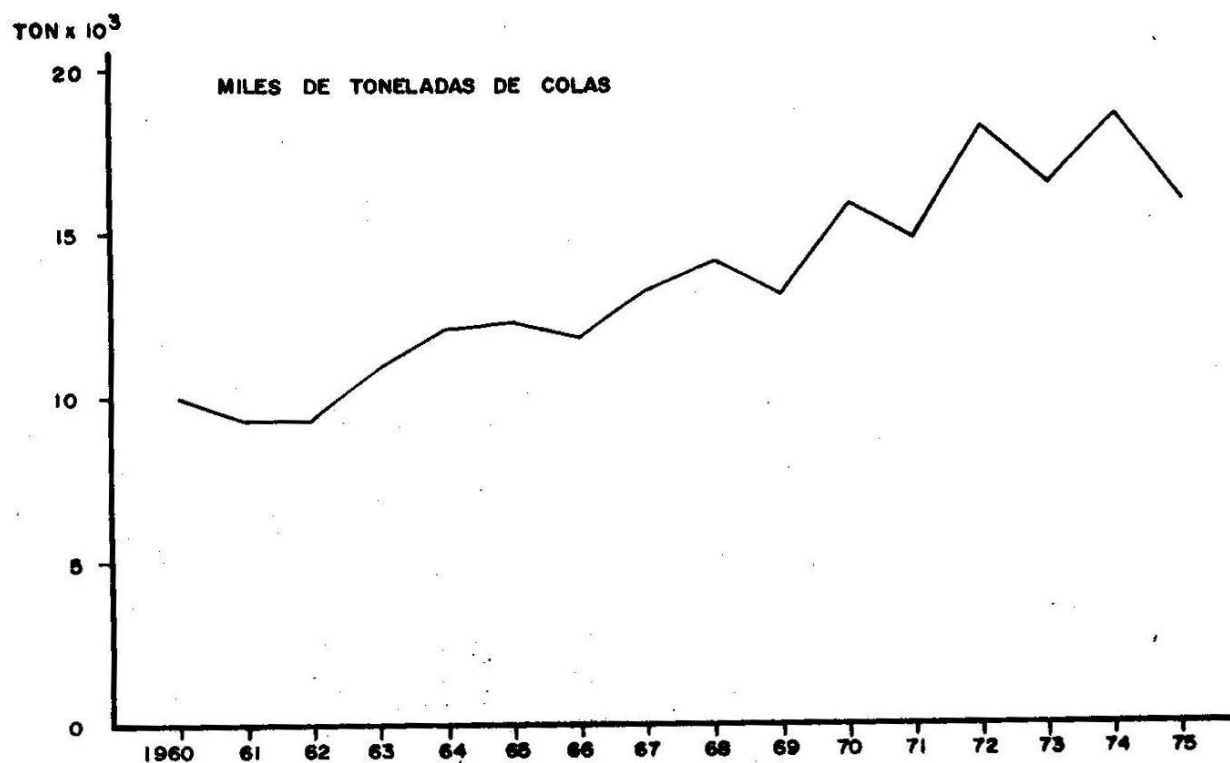


Fig. 12. CAPTURA ANUAL DE CAMARON EN EL GOLFO DE MEXICO, DE 1960 a 1971.

Tabla 3 Captura Anual en Kg de cola en el Golfo de México, de 1960-1975

<u>AÑO</u>	<u>TONELADAS</u>	<u>AÑO</u>	<u>TONELADAS</u>
1960	9989	1968	14096
1961	9279	1969	13090
1962	9255	1970	15849
1963	10771	1971	14821
1964	12039	1972	18235
1965	12197	1973	16408
1966	11751	1974	18548
1967	13161	1975	15904



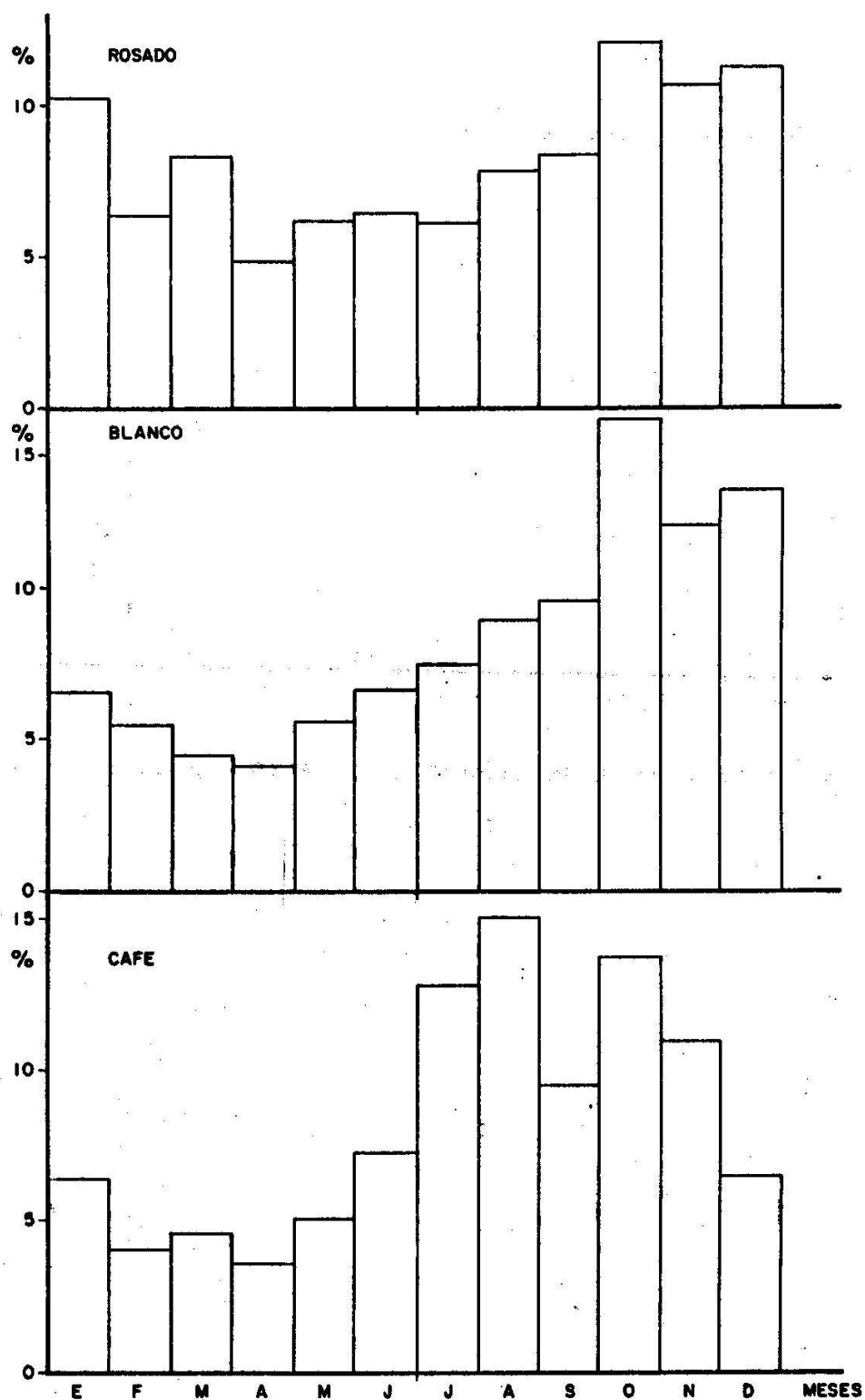
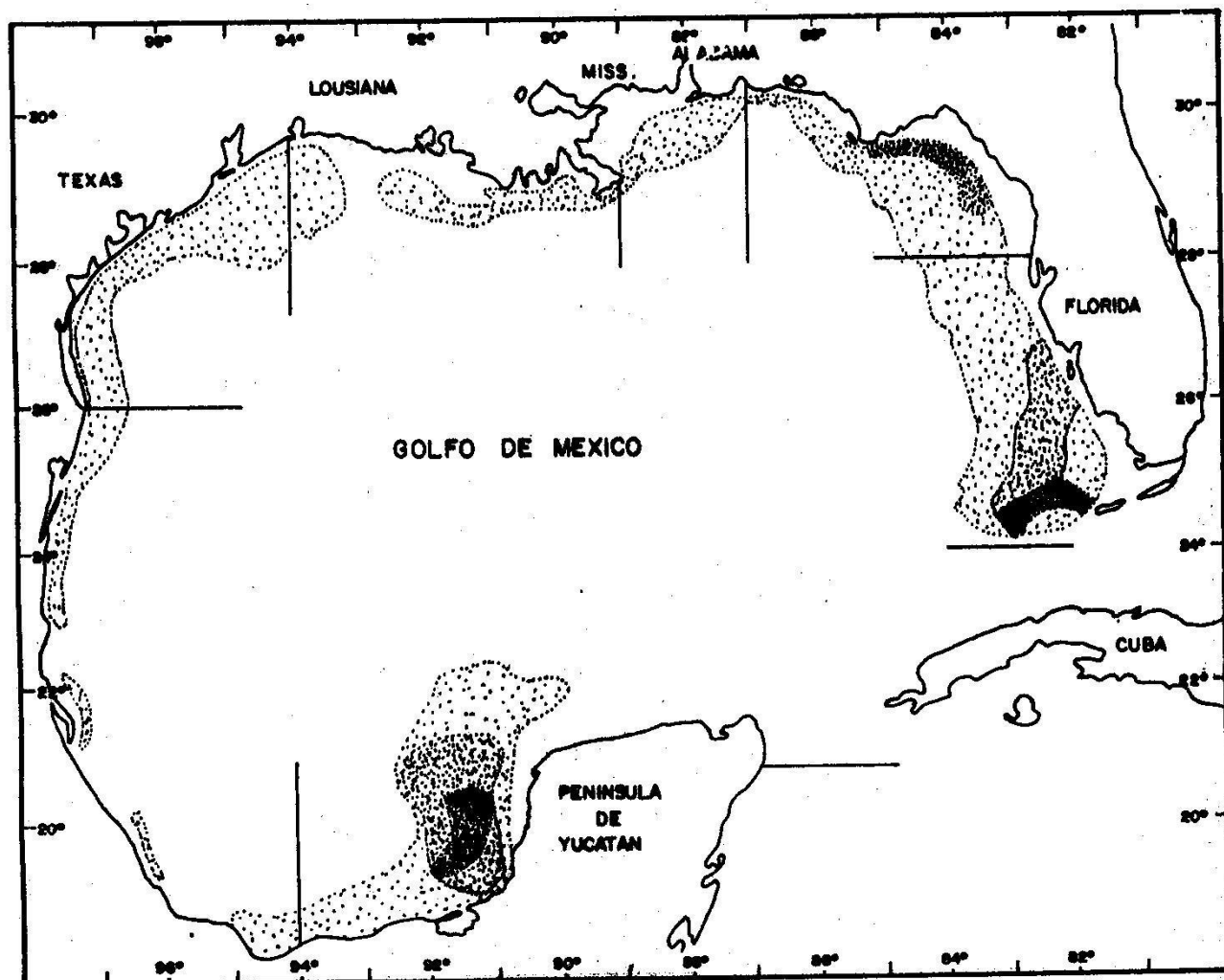


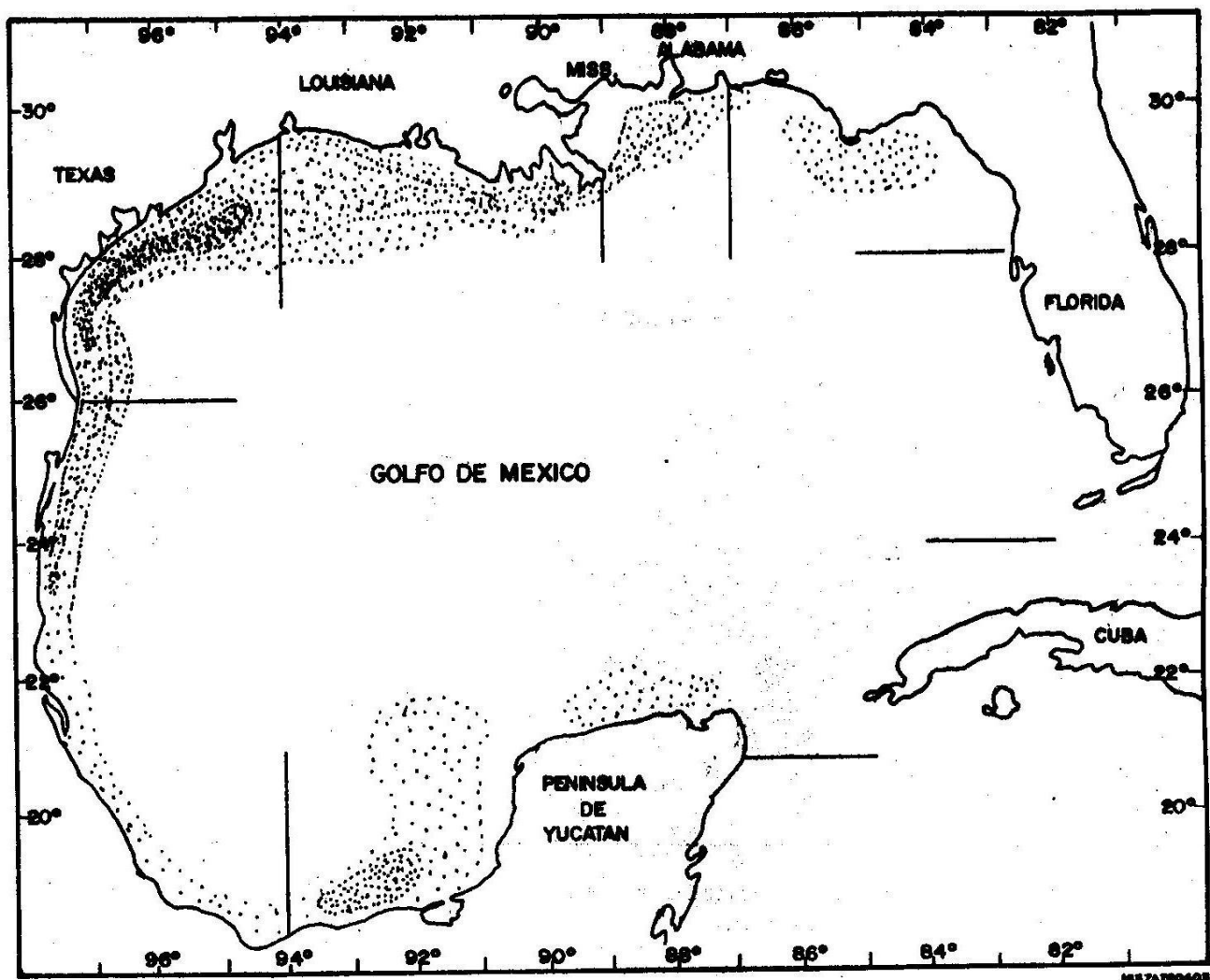
FIG.13 DISTRIBUCION DE LA CAPTURA MENSUAL PROMEDIO ( EN % ) DE CAMARON DEL GOLFO DE MEXICO, POR ESPECIES.



MAPA 1. Distribución del camarón rosado (Penaeus duorarum Burkenroad) en el Golfo de México.

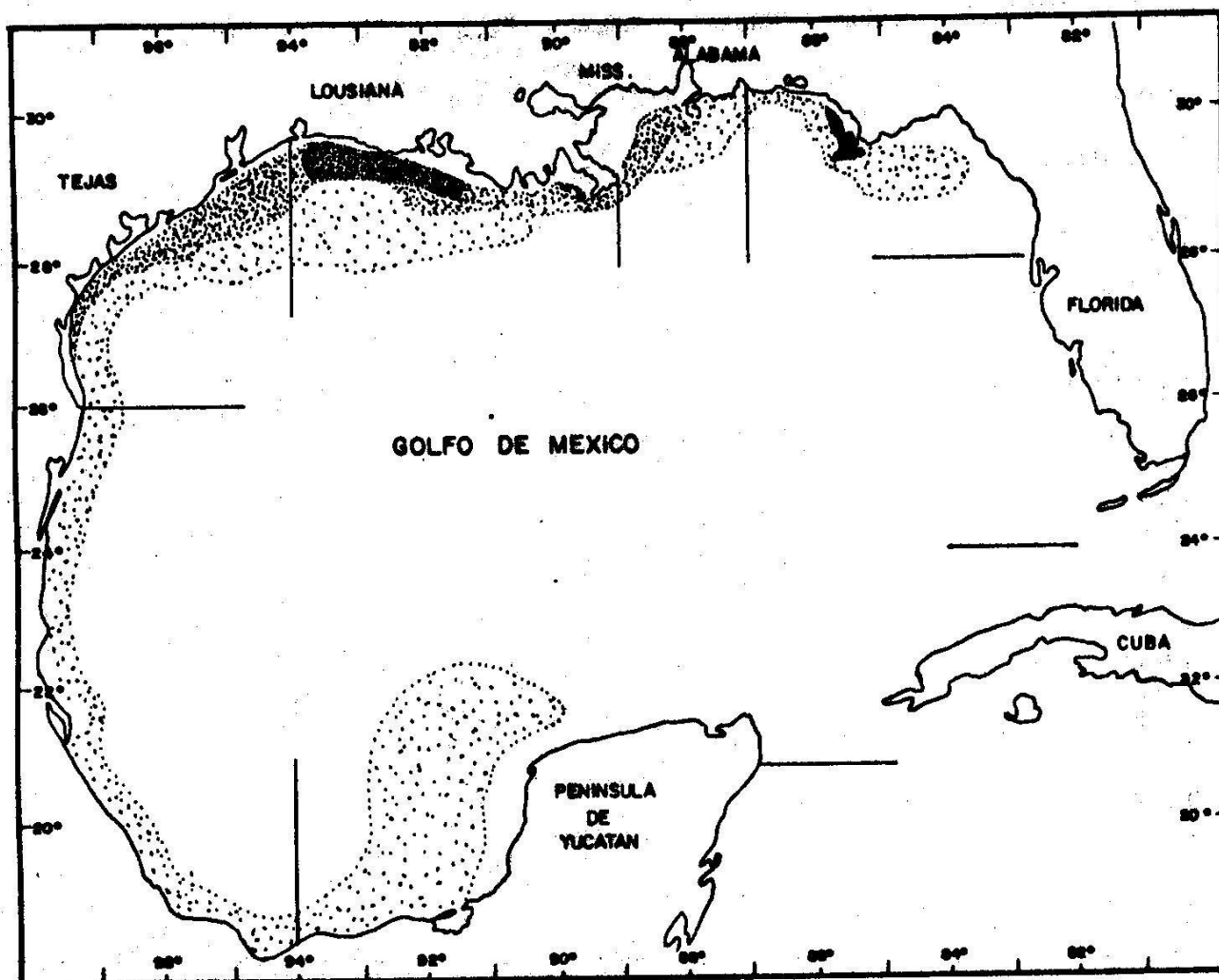
La densidad del sombreado está en razón directa de la densidad del recurso. En las áreas más claras suele encontrarse como especie secundaria en cuanto a su volumen en las capturas.

Puede observarse que para las pesquerías mexicanas el área más importante es el Banco de Campeche, de donde se obtiene más del 90% de esta especie, en competencia con las flotas de Cuba y los Estados Unidos de Norteamérica. (Gulf of Mexico Shrimp Atlas E.U.A.. 1969).



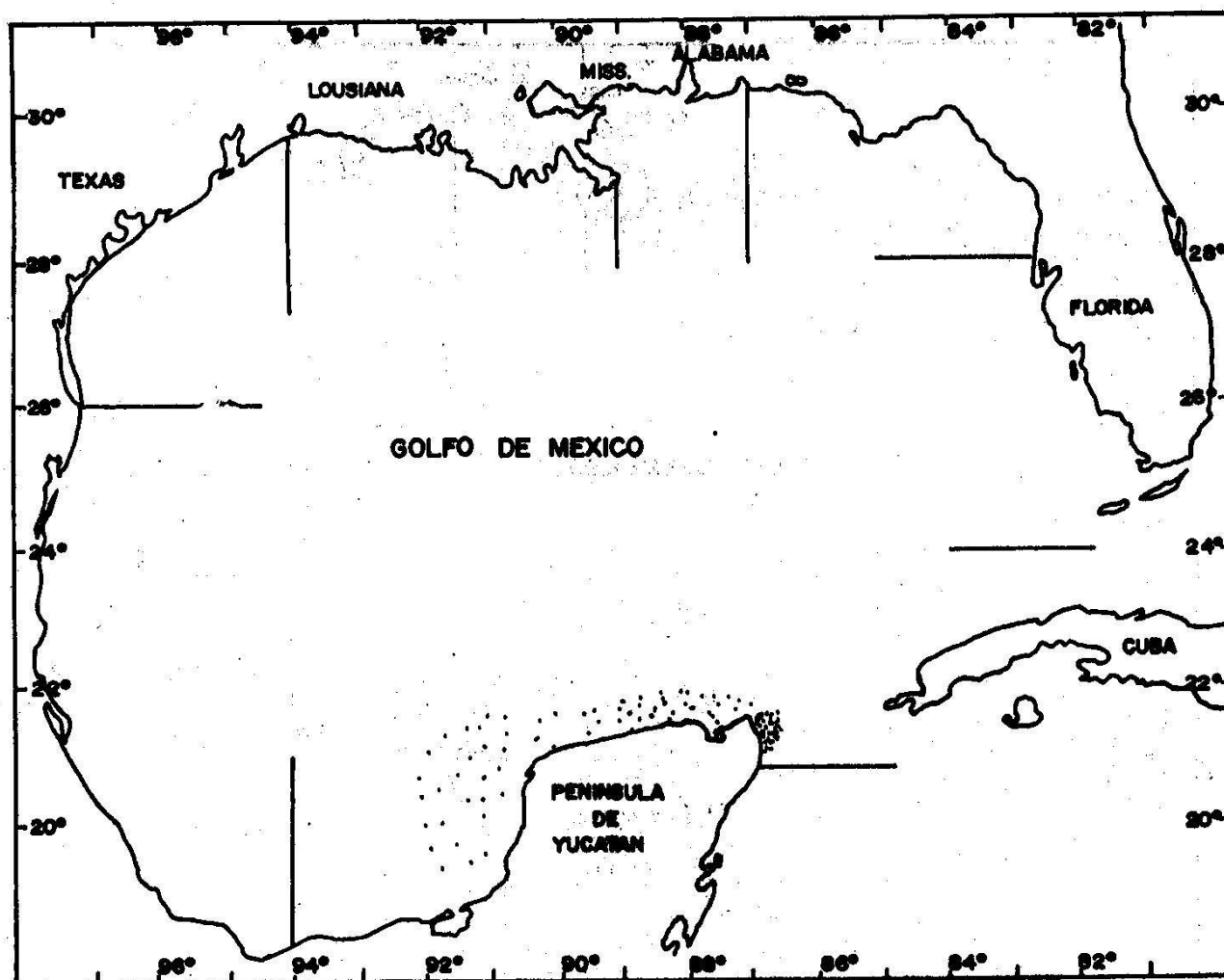
MAPA 2. Distribución del camarón café (Penaeus aztecus Ives) en el Golfo de México.

Como puede verse, las mayores concentraciones se encuentran en el área NW, frente a las costas de Texas, E.U.A. Le siguen en importancia una porción del Norte, frente a la desembocadura del Río Mississippi y el área de Tampico, en la costa Occidental, como una proyección hacia el Sur de la zona camaronera de Texas. En esta zona se captura más del 90% del camarón café que desembarcan las pesquerías mexicanas. (Gulf of Mexico Shrimp Atlas E.U.A., 1969).



MAPA 3. Distribución del camarón blanco (*Penaeus setiferus*) en el Golfo de México.

Las mayores concentraciones se encuentran en la costa Norte, desde Alabama hasta Texas. Frente a las costas mexicanas su abundancia es baja y se encuentra bastante disperso; sin embargo llega a tener importancia considerable en ciertas áreas como la desembocadura de la Laguna de Términos, Campeche, Laguna Madre, Tamaulipas y otros estuarios menores. (Gulf of Mexico Shrimp Atlas E.U.A., 1969).



MAPA 4. Distribución del camarón rosado del Caribe (Penaeus brasiliensis Latreille) frente a las costas de México.

El área de captura de esta especie es frente al ángulo NE de la Península de Yucatán frente a Isla de Contoy, Q. Roo, si bien se le puede encontrar ocasionalmente en el Banco de Campeche, nunca en cantidades comerciales. No se le encuentra en ninguna otra localidad del Golfo de México, con excepción de una parte de las costas de Cuba si fueran consideradas como tales.

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarone  
Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976

PESCA DE CAMARON EN ALVARADO, VER.  
(TEMPORADA 1974)

DILIO F. FUENTES CASTELLANOS (\*)

Y

MARIO OROPEZA FIGUEROA (\*)

(\*) PROGRAMA CAMARON DEL GOLFO  
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA  
MEXICO 7, D. F.

Origen de este trabajo

La elaboración del presente trabajo fue proyectada y realizada dentro del Programa Camarón del Golfo de Mexico del Instituto Nacional de Pesca. La información básica proviene de los Registros de Viaje de la Oficina de Pesca de Alvarado, encuestas y búsqueda de información adicional con patrones de pesca, en oficinas de las cooperativas de pescadores y en oficinas de la empresa Productos Pesqueros Mexicanos, S. A. de C. V., de participación estatal.

Resumen

En general, la pesca camaronera de Alvarado, Ver. es de baja productividad, en parte debido a la dispersión y poca abundancia del recurso camaronero en las cercanías del puerto. Existen dos máximos de abundancia al año, en julio-agosto y en diciembre-enero y los rendimientos están dados, como se analiza, por las características diferenciales de las dos partes separables de la flota: los barcos del sector privado y los de Propemex.



## INTRODUCCION

Alvarado, Ver. ha sido, tradicionalmente, un pueblo de pescadores. Ubicado en la desembocadura del Río Papaloapan, ha vivido siempre de la pesca de multitud de especies, entre las que destacan el robalo, el chucumite, las mojarras, jaibas, ostión, etc., fundamentalmente estuarinas. La pesca de mar ha sido históricamente la menos desarrollada, restringiéndose casi exclusivamente al huachinango, pargos y la captura costera de sierra y peto en las épocas de "corrida".

No se tiene el dato sobre el inicio de la pesca de camarón en el mar, pero parece haber sido a mitad de la década de los cincuentas. Hasta entonces el camarón sólo era capturado con medios rudimentarios en la zona estuarina como la Laguna de Alvarado, Buen País, Camaronera y las partes más bajas de la Cuenca del Río Papaloapan. La pesca de camarón en el mar empezó a hacerse con embarcaciones muy pequeñas, de muy poca potencia y capacidad, a corta distancia de la costa. No habiendo una distribución continua del camarón en las cercanías de Alvarado, estas operaciones eran en buena medida exploratorias. Todavía a principios de la década de los sesentas la flota era muy escasa, los barcos pequeños (el mayor sería de 65 pies de eslora) y operaban en viajes "del día", es decir, saliendo por la tarde y regresando a la mañana siguiente para pescar camarón café, o bien de la madrugada a la noche para el camarón blanco.

El producto era fundamentalmente para el mercado nacional, pues se carecía de plantas empacadoras con medios modernos para la producción de exportación. Localmente el abastecimiento era a base de camarón entero de la laguna, cuyo consumo principal era en restaurantes y por turistas de paso.

Las condiciones en la actividad pesquera sufrieron un cambio importante a partir de 1963-64, con la creación del Puerto Pesquero Piloto de Alvarado, con instalaciones modernas, gran capacidad ocupacional y con una flota que de inmediato empezó a crecer y a influir en la pesca de mar, lo mismo de especies de escama que de camarón.

Los antecedentes referidos y en especial esta última situación, tienen una influencia definitiva en el comportamiento de la pesquería de camarón, de la cual se describen a continuación los eventos sobresalientes para 1974 y 1975.

## METODOS Y MATERIALES

La recolección de datos tien como base los Registros de Viaje que se llevan a cabo en la Oficina de Pesca de Alvarado, así como encuestas y

búsqueda de información adicional directamente con los patrones de pesca, las oficinas de las cooperativas de pescadores y en oficinas de la empresa Productos Pesqueros Mexicanos, S. A. de C. V. (Propemex) de participación estatal.

La mayoría de los datos se tabulan sistemáticamente separando captura, esfuerzo y calculando captura por unidad de esfuerzo.

La captura se anota en kilogramos capturados por cada uno de los barcos de la flota, sin hacer hasta ahora separación por especies, dada la deficiencia de los registros y la absoluta predominancia del camarón café (Penaeus aztecus). De hecho, comercialmente, nunca se ha planteado la conveniencia de tal separación; la escasa proporción de camarón blanco (P. setiferus) que aparece en la captura suele incluirse en el total, haciendo sólo alguna distinción en cuanto al camarón de roca (Scycionia brevirostris) o la fauna acompañante.

El esfuerzo se anota en días en el mar para cada barco, lo cual se conoce mediante las fechas de salida y llegada de cada viaje.

La captura por unidad de esfuerzo se expresa en kilogramos por día en el mar de cada barco.

En relación a la flota, se ha procedido a realizar un registro con las características de cada embarcación, como eslora, tipo y potencia de los motores, tonelajes, edad, etc., que aún no está todo lo completo que fuera de desear. Esto impide hacer un análisis más detallado de su relación con los rendimientos obtenidos.

Con toda la información referida se elaboran resúmenes que facilitan ciertos aspectos de su manejo. Así, los datos de captura y esfuerzo se agrupan por períodos mensuales y los de la flota de acuerdo a las características de los barcos.

El análisis que se presenta en este trabajo no es exhaustivo y está orientado a dar una primera idea de las condiciones en que se realiza la pesca del camarón con base en Alvarado; los cambios en la abundancia relativa del recurso, obtenida preliminarmente mediante la captura por esfuerzo; el comportamiento de la flota, claramente separable en al menos dos porciones principales; las tendencias inmediatas de la pesquería y algunas de sus perspectivas, todo referido a los años 1974 y 1975.

#### EL RECURSO

El recurso camaronero está formado predominantemente por el camarón café (Penaeus aztecus aztecus, Ives), en menor escala el camarón blanco

(P. setiferus Linnaeus), el camarón de roca o conchudo (Scycionia brevirostris Stimpson) y, eventualmente, el camarón rosado (Penaeus duorarum duorarum Burkenroad) y el camarón "siete barbas" (Xiphopenaeus kroyeri Heller).

En cuanto a la distribución se hará referencia a las dos principales especies, el café y el blanco.

Ambos se encuentran a lo largo de la costa del Golfo. Las concentraciones de camarón café son mayores en el Norte, frente a las costas del estado de Tamaulipas y disminuyen hacia el Sur y Sureste hasta la Laguna de Términos. El camarón blanco se encuentra bastante disperso y sólo se pueden encontrar ciertas concentraciones en las cercanías de las desembocaduras de las lagunas litorales y los ríos.

Así, frente a la desembocadura del Río Papaloapan se puede encontrar el camarón blanco en ciertas concentraciones. El camarón café se encuentra a distancias un poco mayores de la costa, en áreas discontinuas como formando manchones (Fig. 1).

El recurso, en general, no es muy abundante en esta área, como se verá más adelante al tratar captura y esfuerzo; pero puede dar ocupación a una flota regular de algunas decenas de barcos.

#### LA FLOTA

Comparativamente, la flota camaronera de Alvarado presenta características singulares con respecto al resto del país, por varias razones. El 35% de los barcos pertenecen a una sola empresa pesquera de participación estatal y por ello tienen una administración central, con objetivos diferentes a los de la flota tradicional; los tripulantes son prácticamente empleados del Gobierno Federal, con las ventajas de tipo laboral que ello implica. Por otro lado, las características de estos barcos difieren substancialmente de los de la flota tradicional; su composición es más uniforme, en general son mayores y más potentes y su régimen de operación también difiere (viajes más duraderos, mayor radio de acción, etc.); la edad promedio de estos barcos es menor y las condiciones de mantenimiento son más seguras y estables. La flota tradicional posee barcos modernos, aunque en menor proporción; pero incluye todavía barcos viejos, pequeños, en condiciones de operación más deficientes. El régimen de operación de la mayoría de estas unidades se limita a viajes de un día con radio de acción limitado. Su administración es dispersa, por el número de propietarios y el de cooperativas con que operan; en consecuencia, sus condiciones de mantenimiento llegan a ser deficientes, como ocurre con algunos barcos, los más viejos, que sólo sobreviven con rendimientos muy por debajo del mínimo costeable, lo cual indica que esto ocu

re a costa de otras unidades mejores.

La separación clara de la flota en dos partes substancialmente diferentes puede quedar ilustrada tomando como indicador la potencia de sus motores principales, como se ve en la Tabla 1 y la Fig. 2

Tabla 1.- Composición de la flota camaronera de Alvarado, Ver. de acuerdo a la potencia de sus motores principales en caballos de fuerza (H.P.)

HP	Flota Tradicional	Flota de PROPEMEX
71-120	2	
121-170	11	
171-220	5	
221-270	1	
271-320	1	
321-370	17	4
371-420		16

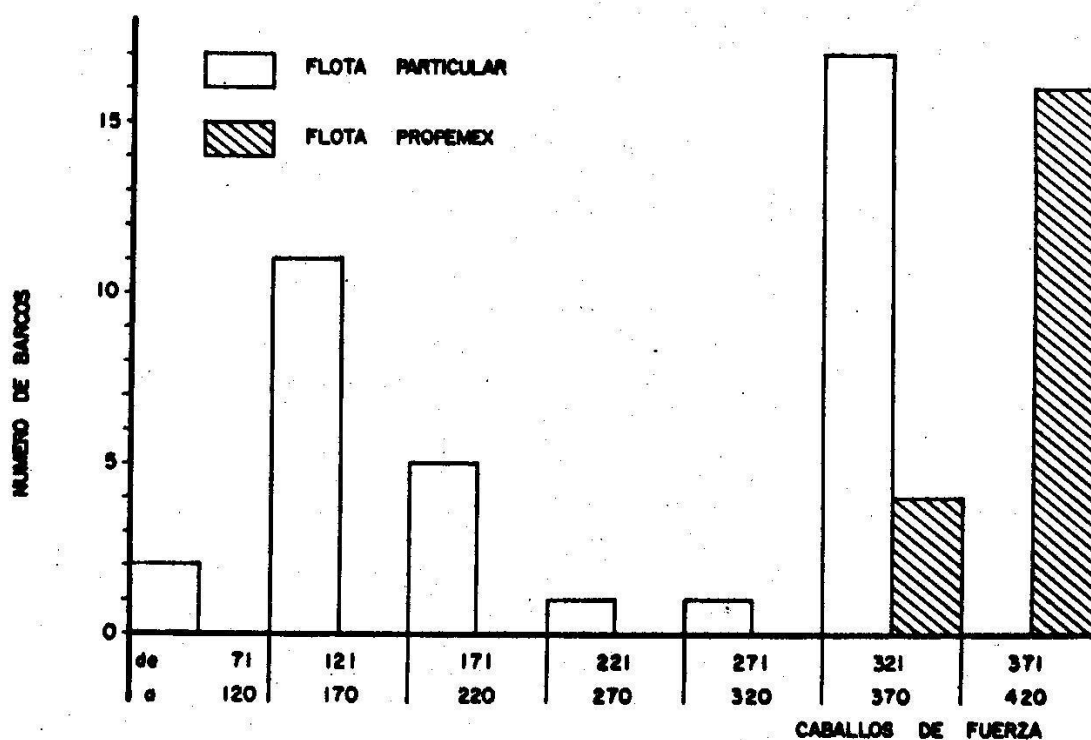


Fig. 2 Composición de la flota camaronera de Alvarado, Ver. de acuerdo a la potencia de los barcos.

## REGIMEN DE OPERACION

La pesquería de camarón de Alvarado, como la del resto del Golfo de México, opera durante todo el año. Sus fluctuaciones, sin embargo, no pueden ser del todo entendidas si se atiende a toda la flota en conjunto (Fig. 3). Para esto es preferible separar las dos partes que la componen y entonces es fácil advertir un comportamiento diferencial en cuanto a barcos en operación y días en el mar, que definen una clara tendencia divergente en los últimos dos años (1974-1975).

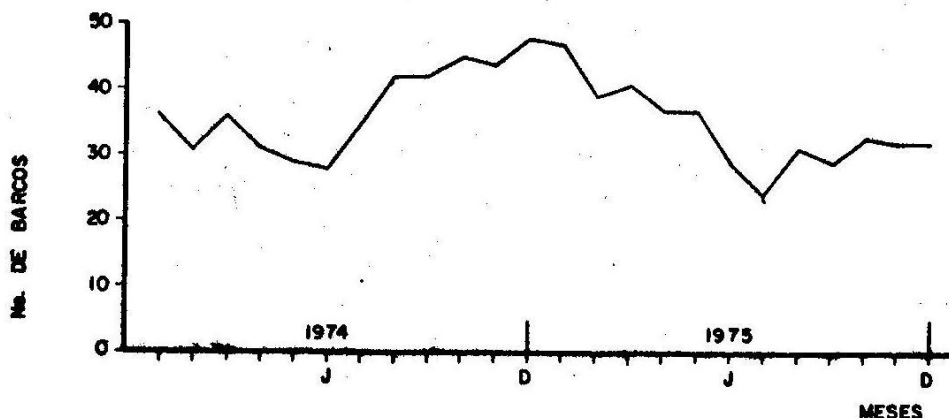


Fig. 3 Barcos en operación por mes de la flota camaronera de Alvarado, Ver. en 1974-75.

1720 A 7000 05 C200.

En la Fig. 4, por ejemplo, se observa claramente como en la primera mitad de 1974 el comportamiento de ambas partes fue prácticamente el mismo en cuanto a número de barcos en operación; pero a partir de julio de ese año se registra un notable incremento de la flota particular, en tanto que se va definiendo la tendencia contraria en la flota de Propemex, lo cual se acentúa notablemente durante 1975.

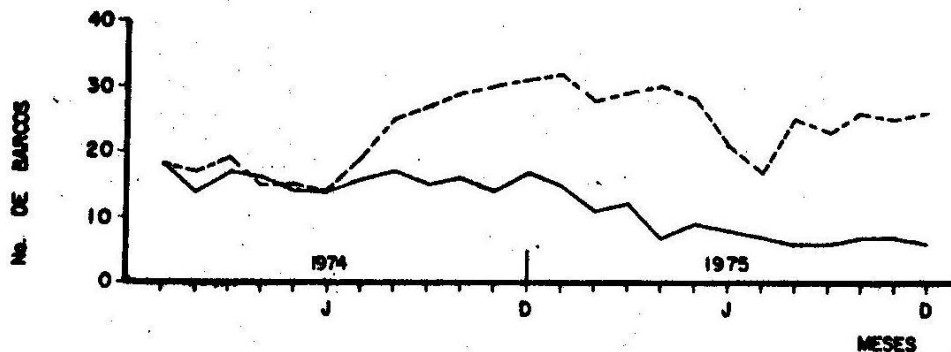


Fig. 4 Barcos en operación por mes de las flotas camaroneras de Alvarado, Ver. (Particular y Propemex) en 1974-75.

1720 A 7000 05 C200.

Viendo las curvas de la gráfica, podría pensarse que hubo una transferencia de unidades de una flota a otra; pero esto no fue así. Una explicación, al menos parcial de este fenómeno, reside en la decisión de las autoridades de Propemex de reorientar sus esfuerzos hacia la pesca de especies de escama por arrastre, a la cual se ha dedicado, al parecer con cierto éxito, una parte de sus barcos. Parte, pues, de los barcos que durante 1974 pescaron camarón fueron adaptados a este tipo de pesca y la causa de ello puede reflejarse en parte en la Fig. 5, en la cual se han representado los porcentajes promedio de peces de importancia comercial aparecidos con las capturas de camarón. En la práctica, hubo casos en que la cantidad de peces utilizables fuese cinco veces mayor que la de camarón.

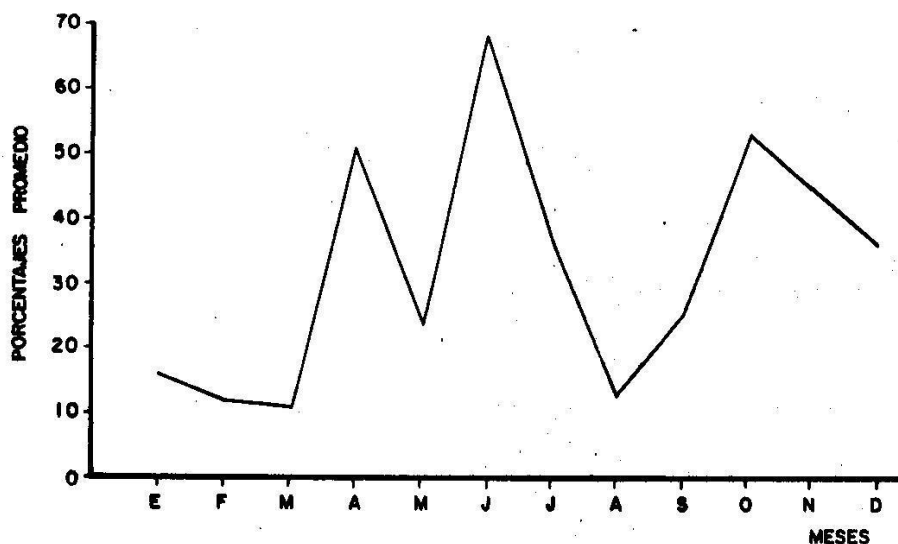


Fig. 5 Proporción de la captura de peces comerciales con respecto a la de camarón, en las operaciones de la flota camaronera de Propemex en 1974.

1734 A 7000 02 0299.

El número de viajes por barco siempre ha sido mayor en la flota particular, si bien su mayoría son de un solo día. La flota de Propemex en general realiza menor número de viajes, más largos y, en consecuencia, el número de días en el mar por barco es siempre mayor, como puede verse en la Fig. 6. Como se verá más adelante, esto parece tener una relación

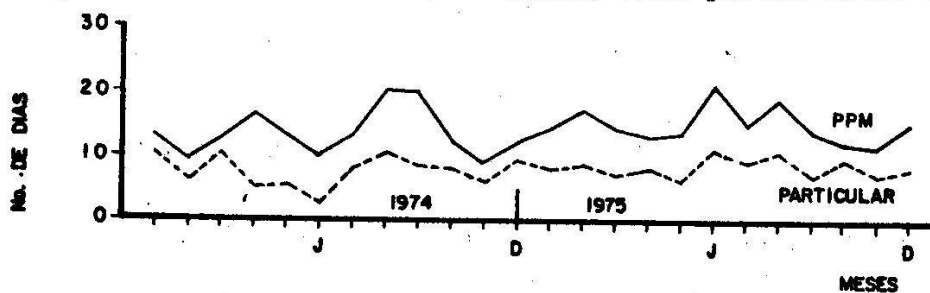


Fig. 6 Promedio de días en el mar por mes, por barco de las flotas camaroneras de Alvarado, Ver. (Particular y Propemex) en 1974-75.

con los rendimientos y sin duda tendrá también una significación económica, que lamentablemente no será posible analizar en el presente trabajo.

### ESFUERZO

El esfuerzo pesquero, expresado en este caso como número de días en el mar, puede guardar una cierta relación con las épocas de abundancia de camarón, pues las buenas capturas suelen estimular a una mayor participación. En este caso, sin embargo, vuelve a presentarse el comportamiento divergente de las dos partes de la flota. Visto el de la flota total sólo se advierte un claro aumento de la actividad en agosto y septiembre de 1974 y una serie de fluctuaciones muy marcadas antes y después de ese corto período (Fig. 7). Separadamente, es claramente visible un cambio en la participación de ambas partes.

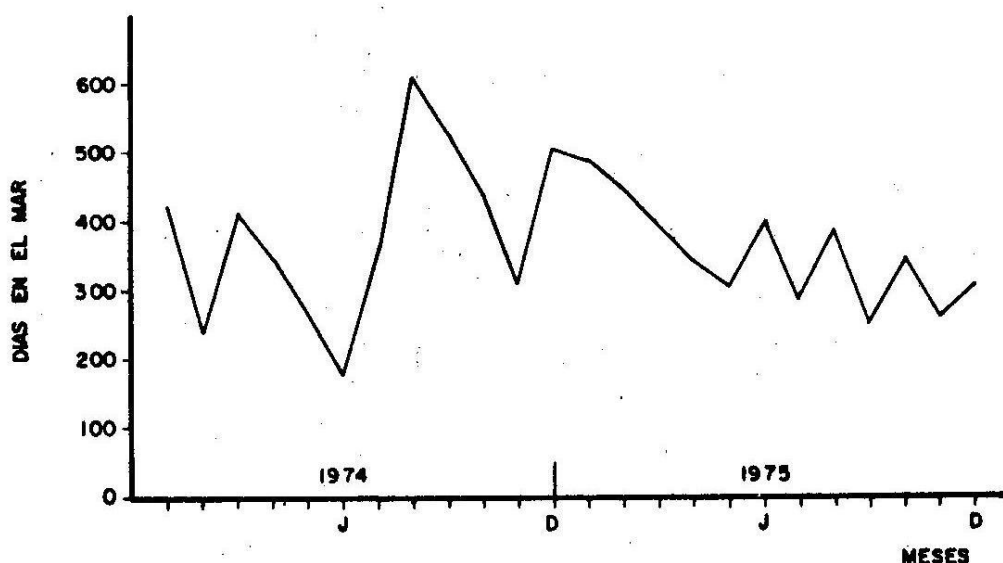


Fig. 7 Esfuerzo pesquero (días en el mar) de la flota camaronera total de Alvarado, Ver. en 1974-75

Así, hasta septiembre de 1974 se observa una predominancia de la flota de Propemex, pese al aumento de unidades de la flota particular; del siguiente mes en adelante, el fenómeno se invierte y se mantiene indefinidamente (Fig. 8), debido en parte a la reorientación de la flota de Propemex hacia la pesca de escama.



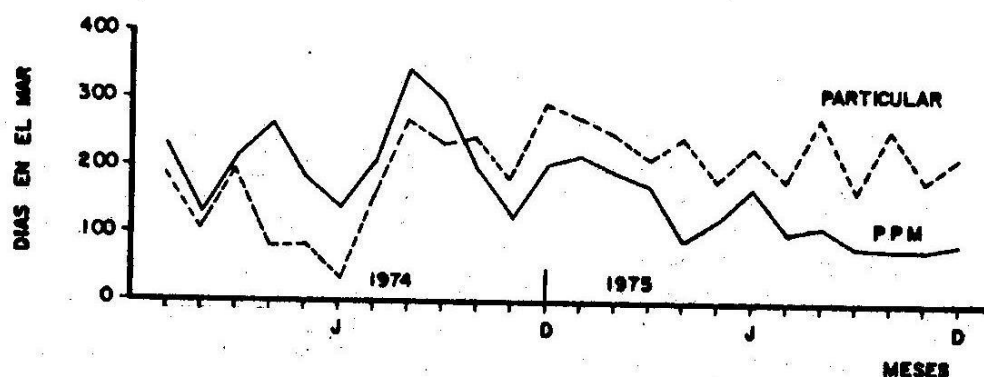


Fig. 8 Esfuerzo pesquero (días en el mar) de las flotas camaroneras de Alvarado, Ver. (Particular y Propemex) en 1974-75.

#### CAPTURA

A través de las capturas totales de la flota pueden advertirse (Fig.9) dos fenómenos: uno, cifras excepcionales en el mes de agosto de 1974, que no se repiten en adelante; otro, una definición más o menos clara de dos máximos al año: uno en julio-agosto y otro en diciembre-enero, cuya explicación podría residir en los dos períodos de reproducción (y el consecuente reclutamiento a la pesquería) identificados para el camarón café en otras áreas del Golfo de México.

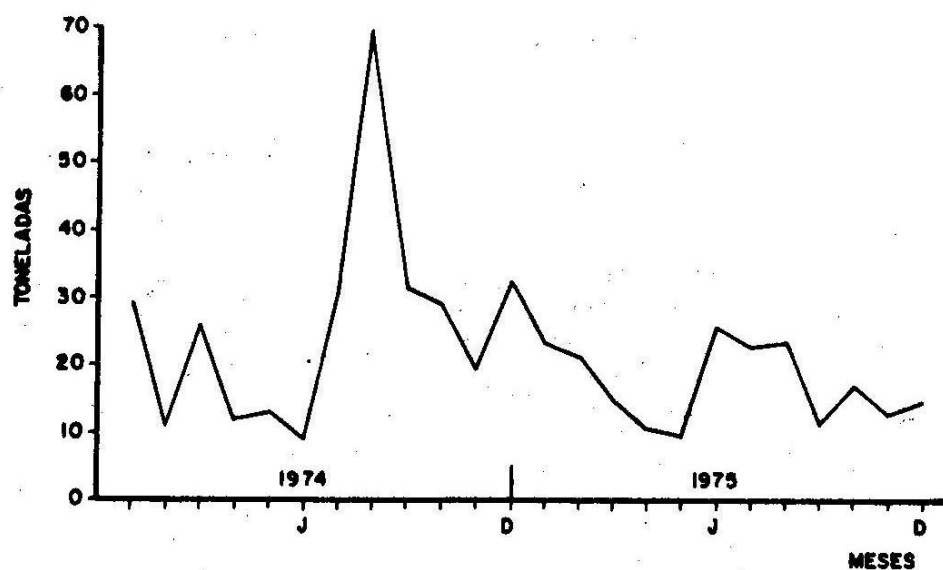


Fig. 9 Captura de la flota camaronera total de Alvarado, Ver. en 1974-75.

El comportamiento de las capturas de las dos partes de la flota es semejante en cuanto a su fluctuaciones, si bien, en general, predominan las cifras de Propemex (Fig. 10), a pesar de que en ciertos periodos aparecen por debajo de las de la flota particular. Aquí tambien son identificables los máximos de Invierno y Verano.

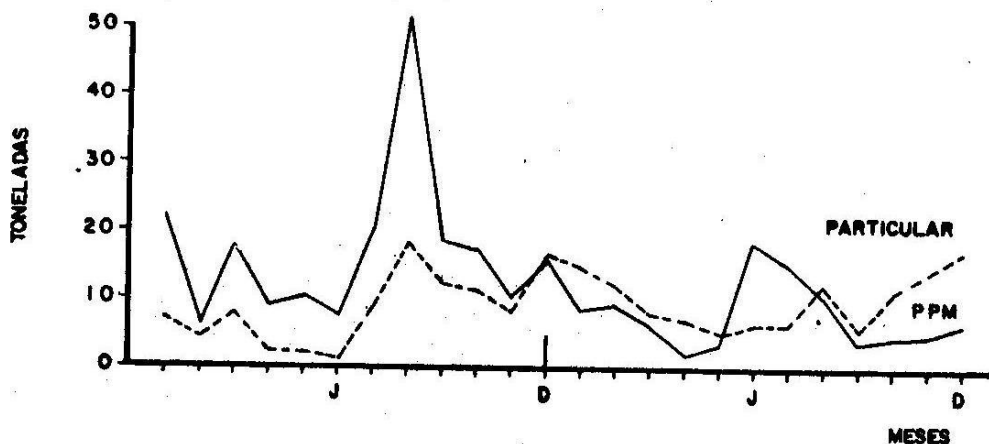


Fig. 10 Captura de las flotas camaroneras de Alvarado, Ver. (Particular y Propemex) en 1974-75.

1725 A 7000 DE 0200.

#### CAPTURA POR ESFUERZO

Expresada en este caso como kilogramos de camarón capturado por cada día en el mar, es usual que la captura por unidad de esfuerzo sea considerada como un indicador de la abundancia relativa del recurso. Esto no es necesariamente cierto, pues requiere del cumplimiento de una serie de premisas entre las que sobresalen, por ejemplo, la unidad de área, una distribución uniforme del recurso y una similitud en los equipos y formas de operación en la captura. Además, en tales casos es conveniente expresar las capturas no en kilogramos o toneladas, sino en número de camarones, pues bien es sabido que el número de individuos por cada unidad de peso depende de su tamaño.

Sin embargo, no obstante que estas condiciones no se cumplen estrictamente en el caso de la pesquería camaronera de Alvarado, es posible ver

(Fig. 11 que las fluctuaciones de la captura por unidad de esfuerzo de la flota total siguen un patrón más o menos definido, que parece concordar con el ciclo de abundancia observado en la misma especie en las costas de Tamaulipas y Norte de Veracruz.

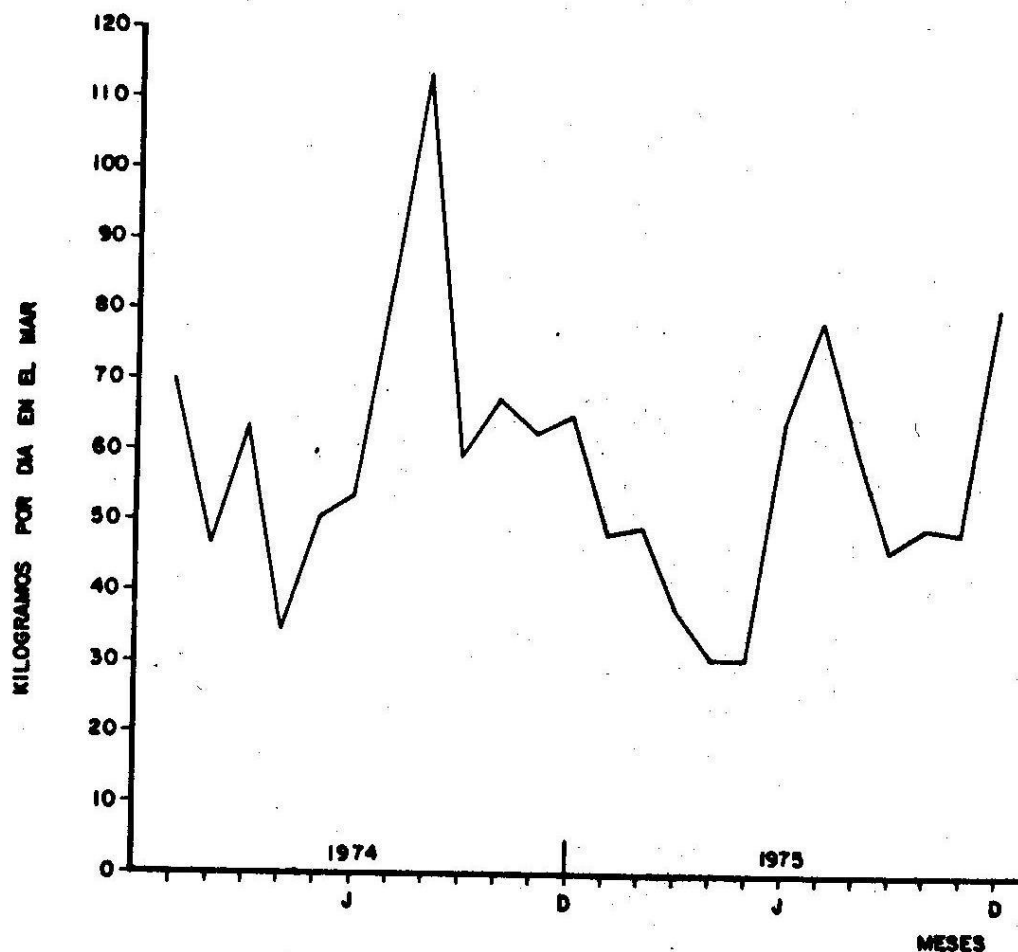


Fig. 11 Captura por esfuerzo de la flota camaronera total de Alvarado, Ver. en 1974-75

El camarón café (Penaeus aztecus) se reproduce durante todo el año, pero presenta dos períodos de máximo desove: uno, el más importante, ocurre en primavera y otro, menor, en otoño; esto es, en abril-mayo el primero y en septiembre-octubre el segundo. Esto explica la aparición de gran abundancia de camarón juvenil (generalmente más de 70 colas por libra, en el lenguaje comercial) en julio-agosto y en diciembre-enero, fenómeno que se refleja con cierta claridad en la figura.

Puede verse esto en las curvas de captura por unidad de esfuerzo de las flotas separadas (Fig. 12) con variaciones más marcadas en el caso de Propemex, por los rendimientos considerablemente más altos, pero con una correspondencia más clara a la descripción anterior por la flota particular, tal vez debida a sus operaciones diarias durante todo el año.

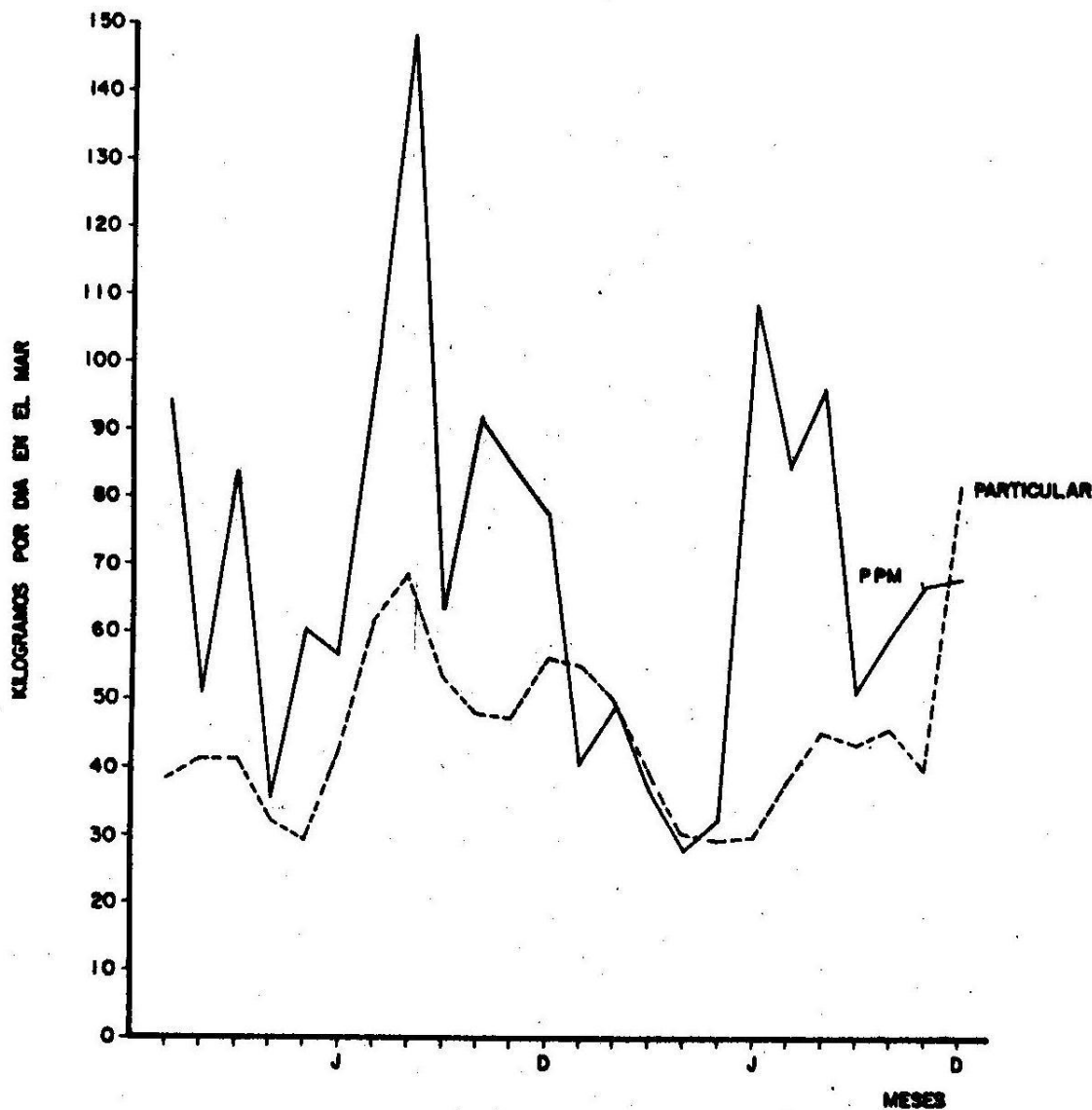


Fig. 12 Captura por esfuerzo de las flotas camaroneras de Alvarado, Ver. (Particular y Propemex) en 1974-75.

Las partes más bajas de la curva corresponden a épocas de menor abundancia, que coinciden con las de máximo desove en mar abierto y, en el caso de la Primavera coincide con la época de sequía. Es oportuno recordar que después de iniciada la época de lluvias las descargas de los ríos favorecen la expulsión de los juveniles refugiados en aguas estuáricas y su emigración hacia mar abierto, donde se encuentran las áreas de reproducción, lo que se puede confirmar en las gráficas presentadas.

En las tablas 2 y 3 se ofrecen sendos resúmenes de datos de los años 1974 y 1975, respectivamente, a través de los cuales se pueda estudiar con cierto detalle el comportamiento de la flota total y en sus dos partes en cuanto a su régimen de operación, captura, esfuerzo y captura por esfuerzo, que gráficamente se han presentado en las figuras de este trabajo.

#### CONCLUSIONES

1. Independientemente de los factores económicos que entran en juego y que no son analizados en el presente trabajo, puede advertirse que la eficiencia de la flota tradicional (particular) de Alvarado, es generalmente baja en comparación con la flota de Productos Pesqueros Mexicanos. (Cabe aclarar que no se pretende abonar en favor de esta empresa ni de su sistema de administración).
2. La diferencia de los rendimientos de ambas flotas parece deberse a varios factores, a saber:
  - a) A la composición de las flotas. Esta es más uniforme, de barcos mayores y potentes en el caso de Propemex. Es, en cambio más diversa, con cierta proporción de barcos viejos y pequeños que operan con grandes deficiencias, en la Flota Particular.
  - b) Al régimen de operación. Los barcos mayores realizan viajes más largos, con un radio de acción más amplio que eventualmente comprende áreas del Norte de Veracruz o de Tamaulipas (quizás en ocasiones el Banco de Campeche), en tanto que los menores, todos en la flota particular, se limitan a viajes de uno a tres días con rendimientos muy reducidos.
  - c) A la disponibilidad del recurso camaronero. En las cercanías de Alvarado los camarones se encuentran más bien dispersos y sus concentraciones suelen no ser de gran consideración. Por ello resulta importante realizar viajes más largos, en los que pierde menos tiempo en el transporte al puerto y se gana en eficacia de búsqueda, radio de acción, etc.

- d) Al tipo de administración. Independientemente de que fuese de propiedad estatal o no, una flota resulta más eficientemente cuando sus planes de operación obedecen a objetivos comunes, de tal forma que las actividades de sus unidades se completan entre sí, tanto en pesca, información, mantenimiento, etc. Esta situación tiene más oportunidades de ocurrir en la flota de Propemex, con una administración central, que en la flota particular, con condiciones y administración dispersas. Cabe recordar que en otras entidades del sector privado camaronero en el Golfo de México se presentan también posibilidades semejantes.
3. Por su ubicación geográfica y su relación de competencia con otros puertos camaroneros, la flota de Alvarado no puede crecer substancialmente, a menos que sus operaciones principales se realicen en otras áreas. Sin embargo, existen claras posibilidades de mejorar su composición, depurándola de unidades obsoletas y revisando sus condiciones de operación.

#### RECOMENDACIONES

1. A fin de optimizar la flota camaronera de Alvarado, es recomendable una renovación concienzuda mediante la cual se substituya a las unidades viejas y obsoletas por otras mayores, más potentes, más modernas y por ello en mejores condiciones de competir. Esto resulta especialmente importante en este momento, cuando se pretende reunir condiciones que permitan el pleno aprovechamiento de la Zona Económica Exclusiva de 200 millas, recientemente decretada por México.
2. Las investigaciones camaroneras del puerto de Alvarado, limitadas actualmente a su mínimo, deben ampliarse para conocer mejor los aspectos biológicos del recurso y los económicos de la pesquería en su conjunto, lo mismo en alta mar que en las áreas estuarinas.

Tabla 2. Datos resumidos de captura, esfuerzo y captura por esfuerzo de la pesquería de camarón de Alvarado, Ver. para 1974.

1974 MES	FLOTA TRADICIONAL DE ALVARADO				FLOTA DE PROPEMEX				TOTALES			
	B.O	Días mar	CAP. Kg.	CAP. DIA	B.O	Días mar	CAP. Kg	CAP. DIA	B.O	Días mar	CAP. Kg.	CAP. DIA
ENE	18	186	7143	38.4	18	234	22028	94.1	36	420	29171	69.5
FEB	17	109	4547	41.7	14	131	6720	51.3	31	240	11267	46.9
MAR	19	194	8044	41.5	17	216	18087	83.7	36	410	26131	63.7
ABR	15	81	2588	32.0	16	265	9492	35.8	31	346	12080	34.9
MAY	15	85	2507	29.5	14	182	10931	60.1	29	267	13438	50.3
JUN	14	36	1541	42.8	14	140	7888	56.3	28	176	9429	53.6
JUL	19	155	9689	62.5	16	209	20688	99.0	35	364	30377	83.5
AGO	25	269	18299	68.0	17	344	51200	148.8	42	613	69499	113.4
SEP	27	232	12458	53.7	15	298	19008	63.8	42	530	31466	59.4
OCT	29	245	11782	48.1	16	193	17722	91.8	45	438	29504	67.4
NOV	30	183	8773	47.9	14	129	10845	84.1	44	312	19618	62.9
DIC	31	297	16710	56.3	17	208	16226	78.0	48	505	32936	65.2
TOTAL	259	2072	104081	50.2	188	2549	210835	82.7	447	4621	314916	68.1

B.O = Barcos en operación por mes



Tabla 3. Datos resumidos de captura, esfuerzo y captura por esfuerzo de la pesquería de camarón de Alvarado, Ver. para 1975.

1975	FLOTA TRADICIONAL DE ALVARADO				FLOTA DE PROPEMEX				TOTALES			
	B.O	Días mar	CAP. Kg.	CAP. DIA	B.O	Días mar	CAP. Kg	CAP. DIA	B.O	Días mar	CAP. Kg.	CAP. DIA
ENE	32	271	14980	55.3	15	218	8882	40.7	47	489	23800	48.7
FEB	28	250	12477	49.9	11	192	9472	49.3	39	442	21949	49.7
MAR	29	213	8179	38.4	12	178	6545	36.8	41	391	14724	37.7
ABR	30	249	7492	30.1	7	92	2569	27.9	37	341	10511	30.8
MAY	28	182	5342	29.4	9	125	4081	32.6	37	307	9423	20.7
JUN	21	230	6867	29.9	8	170	18475	108.7	29	400	25342	63.4
JUL	17	184	6995	38.0	7	105	15633	84.5	24	289	22628	78.3
AGO	25	274	12398	45.2	6	114	10947	96.0	31	388	23345	60.2
SEP	23	167	7238	43.3	6	85	4354	51.2	29	252	11592	46.0
OCT	26	258	11810	45.8	7	86	5105	59.4	33	344	16915	49.2
NOV	25	182	7239	39.8	7	82	5482	66.8	32	264	12721	48.2
DIC	26	218	17734	81.3	6	91	7048	77.5	32	309	24782	80.2
TOTAL	310	2678	118751	44.3	101	1538	98593	64.1	411	4216	217732	51.6

**Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones**  
**Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976**

**ESTUDIO DE POST-LARVAS DE CAMARON Y OTROS PARAMETROS  
PARA NORMATR EL CRITERIO DE OPERACION DE UNA ESTRUCTU  
RA DE CONTROL DE NIVELES**

**LINCOLN NESTOR GEZAN SOTO**

**SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS**  
**Dirección General de Irrigación y Control de Ríos**  
**Dirección de Acuacultura**  
**México 1, D. F.**

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objeto determinar aquellas variables bióticas y abióticas que se relacionan con el ingreso de post-larvas a un sistema lagunar, ingreso que se refleja en la producción de camarón. Se trata además de descubrir aquel período del año en el cual esta incidencia es mayor, con el objeto de definir un calendario de operación de compuertas, que facilite el acceso de post-larvas y que también esta operación resulte económicamente redituable.

Las variables bióticas analizadas fueron la composición por especies en alta mar y en el interior del sistema, la densidad de post-larvas en el interior del sistema, y los porcentajes de hembras maduras y desovadas en alta mar.

La composición por especies permitió centrar la atención en aquellas de mayor importancia comercial, la densidad de post-larvas constituyó la información directa esencial para los fines del trabajo, pero como hubo carencia en este sentido, fué necesario recurrir al expediente de recabar información de desoves en alta mar que implicarían generación de post-larvas.

Las variables abióticas seleccionadas fueron el régimen de mareas de la zona, ya que este factor incide en forma fundamental en la migración de larvas y postlarvas de camarón, y la salinidad y temperatura, como parámetros de influencia secundaria en este sentido.

Se analizó también la producción mensual de varios años; por cuanto de lo que se trataba en definitiva, era de correlacionar estos factores con los índices de captura al interior del sistema y tratar de incrementar la abundancia de camarón mediante un manejo adecuado de la compuerta.

Las conclusiones a las que se llegó señalan un amplia convergencia entre las mayores incidencias de post-larvas y de hembras desovadas y el período de mayores capturas del año. Definido aquello, se "ensambló" con las mareas diarias de la localidad, abriendo la estructura de niveles al comenzar la pleamar máxima diaria y cerrándola al terminar ésta y comenzar la bajamar para otorgarle las máximas facilidades a las post-larvas para que permanezcan al interior del sistema.

## INTRODUCCION

"Lo deseable es que el papel de la ecología consista como Gallopín (1976) ha dicho, en utilizar los ecosistemas optimizando su provecho para el hombre, minimizando los riesgos de destrucción". El presente trabajo se ins-

cribe dentro del cuadro por él señalado. Se pretenden definir aquellas variables bióticas y abióticas que, consideradas en conjunto, permiten determinar con cierto grado de confiabilidad el período o los períodos del año en que la incidencia de post-larvas es mayor; además dicha densidad de postlarvas debe reflejarse en las capturas comerciales del sistema lagunar.

En mayo de 1974 se terminó la construcción de un canal de intercomunicación en Chiapas, entre la boca en la Barra de San Marcos y el estrecho lagunario que va de la Joya Buenavista, junto con una estructura de control de niveles que tendría como objeto mantener estable el nivel de aguas interiores; concebida originalmente así las funciones de esta estructura, se pensó aprovecharla óptimamente; para tal efecto se desarrolló la presente investigación que tiene como objeto, facilitar un mayor ingreso de post-larvas de camarón e impedir su salida prematura, lo cual, hipotéticamente, tendría que reflejarse en las capturas comerciales.

Se está consciente, sin embargo, de los riesgos que puede entrañar las facilidades otorgadas artificialmente a las poblaciones de post-larvas de camarón para ingresar a un sistema lagunario, en términos de un posible desequilibrio ecológico; pero se piensa, además que, determinando un régimen de apertura de compuertas que concilie un mayor ingreso de post-larvas con la debida comunicación estuario-mar, se habrán salvado satisfactoriamente los riesgos inherentes a desequilibrar los ecosistemas naturales.

En definitiva, será necesario seguir investigando en el lugar con el objeto de corroborar la certeza de nuestras predicciones o su validez parcial y hacer los ajustes pertinentes.

El autor piensa, finalmente, que esta aportación se inscribe en el camino de México de crear una ciencia y tecnología propias, "con metas claras y precisas en que la interdependencia de muchos científicos de diversas áreas, y su trabajo en equipo, logren subsanar la escasez de recursos a la vez que acercar la era de auténtico peso de los pueblos subdesarrollados a mejores niveles de convivencia", como ha apuntado Fals (1973).

Para llevar a feliz término este trabajo, se ha contado con la valiosa cooperación de los biólogos del Programa de Camarón del Pacífico, dependiente del Instituto Nacional de Pesca; con las atinadas sugerencias del Biólogo Mauro Cárdenas Figueroa, Asesor de la Dirección de Acuacultura; con la asistencia profesional del Coordinador del Estado de Chiapas, Biól. Concepción Vázquez Córdoba; en los aspectos hidrológicos con la apreciable colaboración del Ing. Herminio Cepeda Guzmán y un especial reconocimiento al personal de la Dirección de Acucultura de la Residencia de Chiapas y de Oficinas Centrales.

## MATERIAL Y METODOS

1. Descripción del área de estudio. El sistema estuárico en el Estado de Chiapas, contiguo con su línea costera de 260 kms de extensión, está localizado entre los 14° 33' 30" y 16° 00' 00" de latitud norte y 92° 10' y 94° de longitud oeste (Vázquez, 1975) desde el Mar Muerto, compartido con el Estado de Oaxaca, hasta el sistema Chantuto-Panzacola.

El sistema lagunar objeto de nuestro estudio está ubicado a continuación del Mar Muerto hacia el Sur-este y comprende la Laguna Cabeza de Toro, la Laguna La Joya, la Laguna Buenaviasta y el Estero San Marcos. La extensión aproximada de este sistema, tomando la línea de la costa, es de 40 - Kms; la superficie es de 11,300 has.

En mayo de 1974 se terminó de construir un canal de intercomunicación, el canal San Marcos, que comunica el Estero del mismo nombre a la altura de la boca con el mar con el trecho lagunario que conecta a la Joya con Buenavista; este canal tiene una longitud de 5 Kms, un ancho de 8 mts. y una profundidad de 1.50 cuando no se encuentra azolvado. En el último tercio del canal, se instaló una estructura de control de niveles que -- coincide con un puente de la carretera Puerto Arista-El Manguito.

Se pretende que con el canal y la estructura de control se facilite el pasaje de post-larvas de camarón y otras especies de importancia comercial hacia las lagunas, evitándose un largo recorrido por el Estero de cerca de 40 Kms. hasta llegar a los lugares de crianza.

Cerca del Manguito se desvió el Estero y se colocó otra estructura de control de niveles; el estero desviado comenzó a operar a principios de 1976 y la estructura se mantiene abierta.

Al sistema llegan aportes de agua dulce permanentes desde los ríos -- Agua Dulce por el noroeste y el Tres Picos por el sureste del sistema y por una serie de arroyos con aportes fluviales temporales durante el período de lluvias.

La zona presenta un clima tropical lluvioso, siendo los meses de mayor precipitación desde mayo hasta septiembre-octubre, con máximos en junio y septiembre aproximadamente (gráficas 1 a 4 ).

El sistema lagunario tiene una profundidad media de 1.82 mts. y una transparencia de 0.77 mts. Es hipohalino y en cuanto al oxígeno disuelto es hiposaturado; el pH es básico entre 8.52 y 7.95. El fondo es lodoso, la flora sumergida está compuesta predominantemente por algas microscópicas: cianofíceas, clorofíceas y dinoflagelados; y la flora circundante es manglar, de las especies Avicennia nitida y Rhizophora mangle.

Las principales especies explotables son: camarón, mojarra y lisa; y - las secundarias: pargo, jaiba, bagre, robalo, cherna, sabalote, curvina, cangrejo y tiburón.

En general, podemos concluir que es un sistema lagunario muy azolvado con escasa circulación de las masas de agua, la boca de inter-comunicación marítima es insuficiente para la totalidad del sistema. Las aguas son estancas, lo que proporciona poca oxigenación. El sistema sobreexplotado. (Vázquez, op. cit.)

Las estaciones muestreadas fueron la 7, 8 y 9 ubicadas a lo largo del Canal de San Marcos y la 10 y 19 a la entrada del canal, según se indica en el mapa adjunto (mapa 1). De acuerdo a consideraciones que se señalan más adelante, se recogió información de altamar realizada por el Instituto Nacional de Pesca, de las subzonas 51, 52 y 53, como se señala en el mapa 2 (Planos 1 y 2).

2. Selección de las variables. Se considera que son de tres tipos las variables que permitirían predecir los períodos de mayor incidencia e ingreso de las postlarvas de camarón al sistema lagunario: bióticas, abióticas y la producción mensual.

a) Factores bióticos. En este rubro, evidentemente la cuantificación mensual de post-larvas durante un cierto número de años, 4 o 5, sería considerado determinante para predecir períodos de mayor ingreso, pero dado que para este efecto se contaba con información para dos años (1974 y -- 1975), e incluso el primer año con serias deficiencias en la detección de datos, se procedió a considerar solamente el año 1975.

Frente a esta carencia de información directa de la entrada del sistema lagunario, se recurrió a los trabajos realizados en alta mar por el Instituto Nacional de Pesca. Esta dependencia realiza muestreos de camarón de alta mar periódicamente en la antigua zona 99, hoy zona 50, que comprenden de aproximadamente desde Salina Cruz, Oax., hasta Puerto Madero, Chis. La zona se encuentra dividida en 5 subzonas: 51, 52, 53, 54 y 55 de norte a sur.

Los muestreos realizados por ese Instituto, comprenden datos de número de lances efectuados, kilogramos capturados por hora de arrastre, talla modal, talla promedio y otros, además contiene datos acerca de la composición por especies capturadas, composición sexual y grado de madurez en las hembras: inmaduras, desarrolladas, maduras y desovadas expresados en porcentaje.

El criterio empleado para utilizar esta información fue el siguiente: sabiendo que los camarones maduran sexualmente y se aparean en alta mar, en donde se produce la fertilización y el desove consecuente, emergen los



los primeros estadios larvarios: nauplius, protozoa, zoea, mysis hasta - llegar a post-larvas al cabo de 15-20 días aproximadamente. Las postlarvas migran fundamentalmente por efecto de las mareas y corrientes, hacia la costa y las entradas de los sistemas lagunarios, con el fin de completar su ciclo biológico. Por lo tanto, conocida la fecha aproximada de madurez y desove de las hembras en alta mar y, más aún, conocidas las fechas de mayores incidencias de desove de especies de camarón que completan su ciclo en -- aguas protegidas, se podrá predecir la fecha en la cual comenzarán a penetrar las post-larvas a los sistemas lagunarios.

Este criterio difiere en sentido con respecto al empleado por Chávez -- et al., (1974): Las evidencias más importantes tomadas como base para determinar la época de entrada de las post-larvas a las lagunas, son los cálculos sobre la tasa de crecimiento individual promedio y los datos de captura y esfuerzo de altamar complementados con muestreos de la población comercial juvenil y datos de maquila, es decir, por medio de 4 métodos (red de Renfro, chinchorro, población de las lagunas y datos de maquila), se conoció la talla de los juveniles; conocida ésta y la tasa de crecimiento de -- las especies, es posible conocer la "fecha de nacimiento de esos reclutas y, por lo tanto, la fecha a la cual estarán en estadio post-larval a la entrada de los sistemas.

Como puede apreciarse, el estudio al que se hace referencia "retrocede" en el tiempo para determinar la fecha de mayor ingreso de post-larvas; del estadio juvenil o adulto a post-larvas; a la inversa del presente, en el cual conocemos las fechas de mayores desoves en alta mar, y por lo tanto, se puede deducir la fecha en que ingresarán las post-larvas a los sistemas lagunarios, o sea: huevo a post-larva, en el sentido del tiempo.

En alta mar se contó con información para:

1973: enero

1974: mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre

1975: enero, mayo, junio y agosto

la cual fué considerada significativamente válida y confiable para concluir predicciones y tendencias de las poblaciones.

Los datos de altamar fueron extraídos de dos subzonas; la 51, 52 y 53, considerando que "el movimiento total de la marea se dirige hacia el sur aumentando de amplitud rápidamente hasta alcanzar su valor máximo en el Golfo de Panamá" y sabiendo que la post-larva es arrastrada fundamentalmente por las corrientes y mareas hacia la costa, se excluyeron las subzonas 54 y 55 por estar desplazadas hacia el sur de la entrada al sistema lagunario (ver plano 2).



Como ya se ha señalado, se cuenta con datos confiables de post-larvas para el año 1975. Los muestreos fueron realizados en forma quincenal a lo largo de todo el año, a excepción de junio. Las estaciones muestreadas -- fueron 7, 8 y 9 ubicadas a lo largo del Canal de San Marcos y la 10 a la entrada del mismo. Se utilizó red de zooplancton, en un arrastre superficial horizontal en círculo durante 10 minutos a una velocidad aproximada de 3 nudos, teniendo la red una apertura de boca de 40 cm, así el volumen promedio de agua muestreada fué de 113,000 litros.

Resumiendo, las variables bióticas consideradas fueron las siguientes:

- a) Cuantificación de postlarvas en el sistema lagunario.
- b) Composición porcentual por especie en alta mar y en el sistema lagunario.
- c) Composición porcentual de hembras maduras y desovadas por especie en altamar.

b) Factores abióticos. Se creyó necesario proceder a seleccionar aquellos parámetros y factores ambientales realmente gravitatorios en la distribución y desplazamientos de las post-larvas de camarón. Un estudio realizado por Macías et al., (1973), señala lo siguiente "Las inmigraciones a las lagunas costeras se hacen obedeciendo a razones hipotéticas hasta ahora no satisfactoriamente explicadas, como son la búsqueda de áreas de mayor abundancia de alimentos, factores de osmo-regulación, termo-regulación, factores de intensidad de corrientes, etc., que quizá actúen en forma interrelacionada para que se efectúen en forma interrelacionada para que se efectúe satisfactoriamente su ciclo vital.

Se acepta, por lo tanto, que la migración tanto de los juveniles de camarón como de las post-larvas, está influida por la salinidad y la temperatura, entre otros factores, dado que "el camarón es un animal poiquiloterma, y por lo tanto, la temperatura del agua influye de modo directo sobre su metabolismo, acelerándolo o retardándolo, y determina con sus variaciones reacciones especiales en el comportamiento de ese animal" (Cárdenas, 1951); también "la salinidad, parece ser... uno de los factores que influyen en los movimientos y migraciones del camarón durante todo su ciclo vital, puesto que sus variaciones alteran el equilibrio osmótico de las células y actúan por lo tanto sobre el comportamiento. Es posible que sea uno de los factores que determinen los movimientos de larvas y jóvenes..." (Cárdenas, op. cit.) pronuncia en forma semejante: entre los factores climáticos de una laguna litoral, la temperatura es uno de los factores ecológicos más importantes y la salinidad para los organismos acuáticos es un factor limitante de gran importancia por el papel que desempeña en el control de la presión osmótica.

Otro parámetro importante es la concentración de oxígeno disuelto en el agua, sin embargo, el grado de solubilidad de este elemento es una

variable dependiente de la "temperatura, salinidad y material en suspensión, así como el ritmo de producción por parte de organismos fotosintéticos, y ritmo de consumo característico para cada ecosistema" por lo tanto, es un parámetro "subsidiario", "derivado", en parte, de las influencias de la temperatura y salinidad. A su vez, estos dos últimos factores, pueden ser considerados, respecto al oxígeno, variables independientes relativas, por cuanto están directamente influidos por aspectos climáticos, como la precipitación, la temperatura ambiental, la evaporación (Chávez et al., 1974).

Consideradas así las cosas, el estudio se dirigirá a investigar estos dos parámetros considerados "primarios", la temperatura y la salinidad, como factores que casi seguramente influyen en el ciclo de vida del camarón.

Sin embargo, si bien es indiscutible la influencia de estos factores en la vida del camarón, es necesario precisar el nivel de gravitación que tienen sobre la abundancia, distribución y desplazamientos de las postlarvas, materia de este estudio.

Al respecto, como primera aproximación, un estudio de Parker (1970) dice: "las post-larvas de Penaeus pueden sobrevivir y crecer en un amplio rango de salinidades. Así, no se puede afirmar que la tolerancia a la salinidad, per se, juega un papel directo en el crecimiento y sobrevivencia de post-larvas y juveniles de camarón en el ambiente estuarino". Otro estudio de Villalobos et al. (1969) señala que la temperatura "no fué un factor limitante en la distribución de post-larvas, pero aparentemente sí lo es en la abundancia, pues se obtuvieron valores altos en temperaturas bajas" y añade que a bajas salinidades, 1.26‰ a 14‰ es posible encontrar hasta un 80% de las post-larvas capturadas en Veracruz; el estudio concluye finalmente que las postlarvas presentan amplio grado de tolerancia para temperatura y salinidad.

Un estudio realizado por Macías (1966) en la costa de Tuxpan, Veracruz, indica que "la temperatura en relación con la presencia de los camarones post-larvales, aparentemente no influyó sobre ellos... el estudio demostró que la salinidad, de acuerdo a las variantes que se presentaron, no guarda relación alguna con las temporadas de estos peneidos.

Por lo demás, otro estudio de la UNAM en 1972 señala, tal vez exageradamente, que la salinidad óptima para P. vannamei es del 0‰ a la cual se encuentra una sobrevivencia del orden del 100%, la cual va decreciendo a medida que aumenta la salinidad, y su temperatura óptima es entre 30 y 35°C; y que P. californiensis presenta óptimas condiciones de supervivencia a un 35‰ de salinidad y a 30-35°C de temperatura (Macías et al., 1972).

Se puede concluir que las postlarvas de camarón soportan amplias variaciones de temperatura y salinidad, y que su abundancia se ve afectada cuando estos parámetros alcanzan valores extremos; la temperatura no puede correlacionarse con fenómenos de migración horizontal o vertical, no sucede lo mismo con la salinidad la cual "se presenta como un factor relacionado directamente a la migración y/o distribución de post-larvas en un cuerpo de agua determinado y preferentemente a su distribución vertical (superficie y fondo)" (Macías et. al., loc. cit.)

En ningún caso es posible definir como factores determinante en los grandes desplazamientos o migraciones de las post-larvas de camarón a la temperatura y salinidad, más bien hay que inclinarse a concluir que dado los hábitos planctónicos de la post-larva "la abundancia relativa de (éstas) y sus migraciones son afectadas por la marea" (Tirado, 1974), (Cárdenas 1950), al respecto dice:

"El influjo de las mareas es otro de los fenómenos que interesan en la biología de los camarones, ya que es muy posible que la abundancia relativa de éstos crustáceos en aguas litorales, y en el interior de bahías y esteros, esté muy ligada con dichos movimientos periódicos del mar. Asimismo, las corrientes máximas cuyo sentido, dirección y fuerza... actúan sobre los camarones, acelerando o por lo menos contribuyendo, a la realización activa o pasiva de sus movimientos migratorios".

Estudios recientes han considerado también "la conveniencia de incorporar esta información... por la influencia que puede tener la marea en un momento determinado sobre las migraciones de las 2 especies de camarón" (Chávez et. al., 1974).

Finalmente otro estudio acerca de los patrones de distribución de post-larvas señala en forma definitiva que, de acuerdo con los datos obtenidos, "la abundancia relativa de post-larvas y sus movimientos son afectados por el estado de las mareas, la velocidad de la corriente, el ciclo diario (de las mareas), fases lunares, y variaciones estacionales" (Macías et. al., 1973), el papel de la temperatura y salinidad en este aspecto, ya fué indicado.

Para el Golfo de Tehuantepec, según el Instituto de Geofísica de la UNAM, el régimen de mareas "es mixto semidiurno, es decir, ocurren dos pleamares y dos bajamares en cada día de marea" o sea, que se presentan 2 flujos en 24 horas con distinta altura existiendo una pleamar superior y otra inferior. Este es el momento precisamente en el cual ingresan las post-larvas al sistema lagunario, el ingreso será mayor si se trata de mareas vivas que de mareas de cuadratura.

Resumiendo y concluyendo, se puede decir que los parámetros ambientales que se considerarán son temperatura y salinidad, dada la influencia

que ejercen en todos los estadios de desarrollo del camarón, aunque si bien estos factores no pueden correlacionarse a fenómenos de migración, a excepción de la salinidad que sí parece tener importancia en la distribución vertical de las post-larvas. El otro factor a considerar serán las mareas, cuya importancia en los grandes desplazamientos de post-larvas es evidente.

La información disponible es la siguiente:

a) Temperatura: se cuenta con datos desde noviembre de 1971 a diciembre de 1972, con excepción de noviembre de 1972, detectados en superficie y fondo en la estación 19, ubicada a la entrada del Canal San Marcos; los datos fueron tomados con termómetros Taylor de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$  tanto en superficie y fondo, en este último caso se utilizaron métodos rudimentarios.

Para el año 1973 no existe información. En 1974 se cuenta con datos de superficie desde mayo a diciembre en las estaciones 7, 8, 9, 10 y 19. Para 1975 se cuenta con información desde enero a septiembre, a excepción de julio para iguales estaciones; el instrumental utilizado es el mismo.

b) Salinidad: la información disponible comprende desde noviembre a diciembre de 1972, con excepción de noviembre de este último año, para superficie y fondo en la estación 19. En 1973 no hay información; en 1974 se cuenta con datos de mayo a diciembre para superficie y en 1973 desde enero a diciembre, con excepción de julio, también para superficie; en estos dos últimos años se detectó información de las estaciones 7, 8, 9, 10 y 19. Todos los datos fueron tomados con refractómetro Sargent-Welch, para los datos de fondo se utilizaron métodos rudimentarios.

c) Mareas: se cuenta con la predicción de mareas para 1976 para Boca del Cielo, la cual es el resultado de datos directos y de predicciones de años anteriores, en ella se señala la hora de presencia de pleamares y bajamares diarias y su altura en pies y su conversión en metros. Para los efectos de nuestro estudio, consideramos el ciclo de mareas diario, solamente para aquellos días anteriores y posteriores a las lunas llenas y nuevas de cada mes.

d) Factores productivos: Se entiende que una vez conocidas las mayores incidencias de post-larvas y de hembras maduras y desovadas en altamar cuyas post-larvas completan su ciclo biológico en el sistema lagunario en referencia-en un ciclo anual, durante varios años- se requiere conocer el período del año en el cual estas mayores incidencias de la población se reflejan en la producción camaronera.

En el desarrollo de este estudio, se comprobará, que existen picos de mayor incidencia de los factores bióticos que muestran cierta relación

con los parámetros ambientales, pero que no se reflejan en las capturas comerciales, por lo menos significativamente.

Se considera por lo tanto, el análisis de este factor. Al respecto se cuenta con la siguiente información:

- a) Producción mensual de camarón para los años 1973, 1974 y 1975 para el sistema lagunar objeto de este estudio, y
- b) Producción anual de camarón en los años 1960 a 1972 para el Estado de Chiapas.

## DESARROLLO Y RESULTADOS

### 1.- Variables bióticas y abióticas

a) Aguas interiores. En el interior del sistema lagunario se cuenta con información de cantidad de post-larvas, la que se ha tratado de correlacionar con la temperatura y salinidad.

Se consideró la información existente para post-larvas en el año 1975, ya que aquella del año anterior adolecía de serias insuficiencias que la hacían poco confiable.

La mayor densidad de postlarvas, sumados los muestreos de las estaciones 7, 8, 9, 10, 18 y 19, se presentó en el mes de septiembre con 554.7 ejemplares/10,000 lts, seguido por junio y mayo con 87.26 y 52.4 respectivamente; en junio no se contó con datos, sin embargo, se observa, para este año, una tendencia a las mayores incidencias de post-larvas que se inicia en mayo hasta septiembre (en julio de 1974 se observan 40.2 post-larva/10,000 lts, pese a la confiabilidad relativa de este dato). Enero y noviembre presentan picos mucho menores, (alrededor de 28.1 post-larvas/10,000 lts) (Gráficas 5 y 6).

Al comparar esta información con la obtenida por Chávez et. al., (1974), durante la investigación realizada en Oaxaca, observamos una semejanza - parcial: junio y septiembre presentan altas densidades de post-larvas, al igual que en el sistema en estudio, pero el mayor valor en Oaxa se presenta en febrero, cosa que no sucede en Chiapas.

Correlacionada esta información con la salinidad, se observa que en septiembre, para las mismas estaciones, el ingreso masivo de post-larvas coincide con una salinidad baja, del orden de 16.5°/oo, pero los otros mayores ingresos de post-larvas, junio y mayo coinciden con salinidades mayores, del orden de 32°/oo y 35°/oo.

La temperatura del agua en la superficie, muestra uniformidad a lo lar



go de 1975, siendo su valor mínimo  $28.5^{\circ}\text{C}$  y su valor máximo  $31.4^{\circ}\text{C}$ , es decir, muestra escasa variación y para los meses de mayor incidencia de post-larva, no sufre modificaciones significativas con respecto al resto del año. Para 1974 los valores límites son  $26.7^{\circ}\text{C}$  y  $31.1^{\circ}\text{C}$ , es decir, una variación de  $4.4^{\circ}\text{C}$ . El promedio para este año es de  $29.5^{\circ}$  y para 1975,  $29.7^{\circ}\text{C}$ . Desde noviembre de 1971 a diciembre de 1972, la temperatura presenta pocas variaciones, lo cual concuerda con la regularidad de años posteriores -el valor mínimo es de  $27.5^{\circ}\text{C}$  y el máximo  $31.4^{\circ}\text{C}$ - , y el valor medio para este período en la única estación muestreada (19), es del orden de los  $29.9^{\circ}\text{C}$ , lo cual lo hace aproximarse a los años 1974 y 1975. (Gráficas 7, 8, 9 y 10).

La salinidad, en cambio, es muy variable, es así como para 1975 el valor mínimo es de  $9.0^{\circ}/\text{oo}$  y el máximo  $38.5^{\circ}/\text{oo}$ , y de forma parecida se presenta en 1974, la menor salinidad  $7.0^{\circ}/\text{oo}$  y la mayor 34.8. El promedio para este año 17.2 y para 1975 es de  $22.7^{\circ}/\text{oo}$ , es decir, las masas de agua a la entrada del sistema lagunario en estudio son definitivamente hipohalinas, hecho confirmado al observar que el promedio para 1972 es del orden  $26.3^{\circ}/\text{oo}$ .

Es decir a la inversa de la regularidad en los valores de la temperatura para estos años -variación de  $3.9^{\circ}\text{C}$  para los dos años-, la salinidad presenta variaciones radicales, con una diferencia promedio entre valor máximo y mínimo de  $28.6^{\circ}/\text{oo}$  para ambos años; se puede, por lo tanto, concluir preliminarmente que la salinidad, es probable que, se encuentre más estrechamente asociada a la abundancia de post-larvas, que la temperatura.

Podemos apreciar además que los períodos de mayor salinidad de 1974 coinciden aproximadamente con los de 1975, por lo menos en los meses finales de mayores valores -mayo y junio (para 1974 no se cuenta con datos anteriores a mayo)- e incluso para 1972 en la estación 19 estos mayores valores se extienden desde enero a junio, coincidiendo con los años 1974 y 1975.

Asimismo, los menores valores de salinidad muestran gran correspondencia en los años 1974 y 1975, que se extienden entre julio y diciembre aproximadamente, y en 1972 la salinidad comienza a bajar desde julio hasta septiembre, para tener una alza repentina en octubre que se mantiene hasta diciembre. La Coincidencia para estos 3 años se presenta al comienzo del Fenómeno desde julio hasta septiembre, meses con bajas salinidades. (Gráficas 8, 9, 10).

Si existe una correlación entre las mayores incidencias mensuales de post-larvas y bajas salinidades en 1975 -como lo corroboran estudios ya citados y la situación que se está analizando -se podría deducir que si esas salinidades bajas se repitieron en 1974 y parcialmente en 1972 en el mismo período, también es posible que se hayan presentado altos valores de abundancia de post-larvas en esos años (desafortunadamente no se cuenta con la información directa).

Esta correlación entre baja salinidad y alta abundancia de post-larvas, se confirma al observar que la composición por especies según muestreos parciales en 1973, 1974, 1975 y 1976 en el sistema lagunario, muestra poblaciones compuestas por P. vannamei en un 100%, la especie que tolera valores más bajos de salinidad. Sin embargo, se piensa que también deben existir otras especies, como P. californiensis, principalmente, por condiciones que se señalan más adelante.

b) En alta mar. Como ya se ha señalado, los muestreos que realiza el Instituto Nacional de Pesca, comprenden la siguiente información para la zona 50 (antes 99): la composición porcentual por especie; los grados de madurez sexual en las hembras expresados en porcentajes: indeterminadas, inmaduras, desarrolladas, maduras y desovadas; los porcentajes de machos y hembras para cada especie en la zona. En algunas temporadas existe información para todas las subzonas, en otras sólo para algunas, en éstas tenemos datos también de composición porcentual por especie y los grados de madurez expresados en porcentajes para las hembras.

Como puede apreciarse, la información disponible es amplia, y comprende 12 temporadas de muestreo para la zona que abarca desde enero de 1973 a -- agosto de 1975. Se procedió, por lo tanto, a prescindir de alguna de ella; así, se excluyeron del análisis las subzonas 54 y 55 por las razones anteriormente señaladas; se consideraron solamente los porcentajes de hembras maduras y desovadas por ser los grados de madurez sexual próximos a ser apareados o fertilizados, y no se tomaron en cuenta los porcentajes de machos y hembras para cada especie, por considerarlos poco significativos para -- los fines del presente trabajo.

Se procedió primeramente, a analizar la composición por especie en alta mar para toda la zona 50, con el objeto de determinar las magnitudes de cada una y tratar de correlacionarlas con los datos de las aguas interiores.

En 1974 los mayores valores están representados por el camarón blanco a partir de julio, fecha en la cual comienza a decrecer el camarón café cuyos altos valores los presentó desde enero. P. vannamei conserva sus altos valores hasta noviembre con un pico máximo en septiembre, mes con el menor valor para P. californiensis que comienza paulatinamente a ascender hasta noviembre. El camarón azul, P. stylirostris, por su parte presenta valores muy bajos, inferiores casi todos al 10% de la composición total.

En 1975 la tendencia se mantiene, hasta junio supera el camarón café al blanco y ambos comienzan a aumentar su porcentaje en la composición total de la población hasta agosto, no se conoce la evolución posterior de la población por carecer de datos. El camarón azul sigue ocupando un lugar reducido en la población. La composición promedio para la zona en ambos periodos de muestreo -1974 y 1975- es la siguiente:



<u>P. stylirostris</u>	6.3%
<u>P. vannamei</u>	37.8%
<u>P. californiensis</u>	36.2%

(Gráficas 11 y 12)

Al analizar la situación de la población de camarón en las subzonas que interesan se observa lo siguiente (Gráficas 13, 14 y 15):

Durante 1974, en la subzona 51 persisten los bajos porcentajes de camarón azul y un alza radical de camarón blanco a partir de septiembre al igual que la zona; pero el camarón café baja abruptamente de septiembre a noviembre. La subzona 52, también presenta bajos valores para camarón azul con respecto a las otras dos especies, aunque mayores a la subzona 51, y se mantiene alto el valor para el blanco y un tanto menor para el café. La subzona 53 mantiene las tendencias de la zona en forma más fiel que las subzonas procedentes: el azul bajó con alza en junio y noviembre, el blanco los mayores valores con un pico sobre el 90% en septiembre, y el café, en segundo con baja radical en septiembre y alza en octubre, situaciones muy semejantes a la zona.

En 1975 se ha prescindido de los datos por ser muy escasos (entre uno y tres meses), lo que no permitiría obtener las inferencias realmente válidas, sin embargo, los porcentajes de este año para cada especie se han sumado en 1975 con el objeto de promediar la situación global de la población, así se tiene la siguiente situación:

Subzona 51 azul	$\bar{X}= 0.8\%$	Subzona 52 azul	$\bar{X}= 9.3\%$
blanco	$\bar{X}=21.9\%$	blanco	$\bar{X}= 41.3\%$
café	$\bar{X}=53.7\%$	café	$\bar{X}= 27.7\%$
otras	23.6%	otras	21.7%
Subzona 53 azul	$\bar{X}= 5.7\%$		
blanco	$\bar{X}=52.8\%$		
café	$\bar{X}=38.7\%$		
otras	2.8%		

y el promedio total para las tres subzonas es la siguiente:

azul	$\bar{X}_t= 5.3\%$
blanco	$\bar{X}_t=38.7\%$
café	$\bar{X}_t=40.0\%$
otras	16.0%

En general, se puede concluir que las tres subzonas reflejan la situación de la zona en cuanto al bajo porcentaje de abundancia del azul, sin embargo, el camarón café tiene una preponderancia levemente superior al

blanco, el más representado en el interior del sistema lagunario.

Según datos de muestreos realizados en el interior del sistema lagunario en referencia para 4 años -1973 a 1976-, las capturas interiores están formadas en un 100% por P. vannamei, se cree que dadas las condiciones hipohalinas de las aguas. Sin embargo, se piensa que otras especies también deben estar presentes en el sistema, principalmente el camarón café por las siguientes consideraciones.

El estudio realizado por Chávez et. al., (1974) en Oaxaca, localidad con tigua a Chiapas, señala capturas de camarón en el interior del sistema lagunario -laguna Oriental y Occidental- para las dos especies de camarón indicadas en meses con salinidades de 38°/oo, e incluso superiores a 40°/oo, lo cual contradice las marcadas preferencias hipohalinas del camarón blanco, pero indica también su amplia tolerancia. No es sorpresa encontrar camarón café a estas salinidades, ya que se conocen sus preferencias hiperhalinas.

Si la población está compuesta fundamentalmente por estas dos especies en Oaxaca (P. stylirostris está poco representado), se supone que han ingresado como post-larvas al sistema; ahora bien, los mayores ingresos de -- post-larvas ocurren en meses con salinidades de 30°/oo y de 6°/oo y 8°/oo para ambas especies. Es decir, P. californiensis en el estado post-larval soporta bajas salinidades, y P. vannamei manifiesta en este caso su carácter fundamentalmente hipohalino.

Se puede deducir, entonces, que si se encuentra camarón blanco en el estado juvenil a altas salinidades y el camarón café en el estadio post-larval a bajas salinidades, se concluye que ambas especies soportan una amplia variación de salinidades, siendo este parámetro, por lo tanto, un factor no limitante para la presencia de estas poblaciones.

El sistema lagunario en Chiapas es definitivamente hipohalino, por lo cual se encontraría preferentemente camarón blanco -como los muestreos lo han demostrado- pero también podría penetrar P. californiensis, como lo indica el estudio realizado en Oaxaca, aunque los muestreos no lo han demostrado en Chiapas. Además, si se acepta que esta especie prefiere altas salinidades, al observar la curva de producción mensual para tres años se aprecia que en el período de enero a mayo -período de salinidades del orden de 34°/oo aproximadamente- se captura camarón; se podría suponer por lo tanto, que se trata de camarón café.

Para los efectos del presente estudio se considera la información disponible de altamar para P. vannamei -por certeza de su presencia al interior del sistema lagunario-, y para P. californiensis por el alto porcentaje que representa en alta mar, porque completa su ciclo biológico en las lagunas costeras (aunque también puede hacerlo en la línea de la costa) y

porque se supone su existencia en periodos de alta salinidad. Se prescindirá de analizar la información del P. stylirostris y otras especies por considerar poco significativa su representación en la población total de camarón.

A continuación se procederá a determinar y analizar el porcentaje medio acumulado de hembras maduras y desovadas de todas las especies para la zona 50 y para los años 1974 y 1975 (este último parcialmente por no contar con datos para todo el año) como una referencia general a la situación de la población de hembras.

Se ha escogido un mes, para ilustrar el procedimiento empleado y así evitar una explicación muy prolija (las tablas de datos se añaden al final).

MAYO DE 1974

MADUREZ SEXUAL %

Composición por especie

Camarón azul	1.5 %
Camarón blanco	13.4 %
Camarón café	58.3 %

Maduras      desovadas

3.1	19.0
45.0	18.0
23.0	13.0
$\bar{X} = 23.7 \%$	$\bar{X} = 16.7 \%$

$\bar{X}$  = Promedio de hembras maduras y desovadas para las tres especies.

$\bar{X}_{ac} = \bar{X}_1 + \bar{X}_2$  = Porcentaje medio acumulado de hembras maduras y desovadas para las 3 especies.

$\bar{X}_{ac} = 23.7 + 16.7 = 40.4 \%$  (Gráfica 16)

De mayo a julio de 1975, el valor se mantiene constante sobre 40%, pero a partir de agosto comienza a subir con un modo máximo en septiembre, del orden de 76% de hembras en estado maduro o desovadas, para bajar paulatinamente hasta noviembre al 48%. Se carece de datos para diciembre y de enero a abril. (Gráfica 16).

En el año 1975 se aprecia una tendencia semejante: un 40% en enero y, extrapolado este valor, se llega al 60% en mayo y 50% en junio -valores superiores para la misma fecha en el año anterior mes a partir del cual comienza a subir hasta agosto donde alcanza un valor de 75%.

Se puede concluir para los dos años que aproximadamente a partir de julio-agosto hasta noviembre, más de la mitad de hembras de Penaeus spp. están maduras o han desovado, se trata por lo tanto del período reproductivo más álgido de este grupo de especies.

Se analizará ahora, la situación particular de las poblaciones de hembras para las subzonas 51, 52 y 53 para las tres especies. Dado que en la

población total está escasamente representado el camarón azul, la dinámica global de la población de camarón representa fundamentalmente la situación de los camarones blanco y café.

Nuevamente, se procederá a ilustrar con un mes:

MAYO DE 1974. Subzona 53		MADUREZ SEXUAL %	
<u>Composición por especie %</u>		<u>Maduras</u>	<u>desovadas</u>
Camarón blanco	18%	57.5	21.0
Camarón café	82%	34.4	19.3
		$\bar{X}_1 = 46\%$	$\bar{X} = 20.2\%$

$X_{ac} = \bar{X}_1 + \bar{X}_2$  = Porcentaje medio acumulado de hembras maduras y desovadas para las especies de la subzona, (ver gráfica 17).

Para el año 1974 en la subzona 51, a partir de junio se supera el 40% de hembras maduras o desovadas, llegando a un máximo en septiembre -75%- para descender paulatinamente hasta noviembre donde alcanza un valor de 36%. Esta subzona refleja con gran exactitud la situación global de la zona; sin embargo, la subzona 52 muestra un alto porcentaje en junio -68%- mucho más alto que para toda la zona en el mismo mes, y una baja en julio del orden del 25%, pero muestra un ascenso paralelo a la evolución de la zona a partir de agosto y también con un máximo en septiembre que comienza a bajar hasta noviembre. Es decir, en el período de mayor actividad reproductiva son semejantes los datos de la subzona 52 y la zona global. La subzona 53 presenta una evolución muy semejante a la zona, pero con un mayor porcentaje de hembras maduras y desovadas en mayor del orden del 66%, que difiere del 40% de la zona para el mismo mes, y el valor máximo también es en septiembre, pero mayor que la zona, un 86%, y baja hasta noviembre.

En general, para 1974 se puede concluir que la situación de las tres subzonas examinadas es semejante y representativas de la zona 50 en su totalidad (Gráfica 18).

Para 1975 se carece de gran información. El desarrollo de las hembras de la población de camarón para las subzonas es como sigue: En la subzona 51, es menor el porcentaje de hembras maduras y desovadas que para la zona (23% contra 39%) en el mes de enero, hay una alza en mayo que se continúa hasta junio con un valor de 49%, casi igual al 50% de la zona para el mismo mes; se carece de datos posteriores pero en la subzona se manifiesta la tendencia al aumento del porcentaje de hembras maduras y desovadas, al igual que en la zona. La evolución en la subzona 52, es semejante a la de la zona: mínimo en enero, máximo en mayo y baja en junio, tampoco hay datos posteriores. Para la subzona 53 casi no existe información, pero los datos de

mayo y junio (64% y 58% respectivamente) son muy semejantes a los de la zona.

Se puede concluir que para este año -pese a la poca información disponible- las subzonas 52 y 53 reflejan más fielmente la situación de las hembras para la zona 50 que la subzona 51.

Analizadas en alta mar la composición por especie para toda la zona y -para las subzonas de las cuales se espera desplazamiento pasivo o semi-activo de larvas y post-larvas hacia el sistema lagunario, vistos los porcentajes acumulados de hembras maduras y desovadas para todas las especies para la zona marítima frente al sistema y para las subzonas, corresponde ahora examinar la situación a un nivel más particular.

Para ello, se centrará la atención únicamente en los porcentajes de hembras desovadas, es decir, en aquellos ejemplares de los cuales se tiene la seguridad de que emergerán larvas y post-larvas, deducida la mortalidad natural; y se observará la evolución de las dos especies principales: blanco y café, representadas en casi un 80% en las tres subzonas. Se analizará la evolución de estas especies para toda la zona 50, por considerar que el análisis realizado anteriormente para las subzonas (gráficas 17 y 18) reflejan en forma más o menos fiel la situación para las dos especies principales. (Gráficas 19 y 20).

Para el año 1974, existe una correspondencia con las tres subzonas en cuanto a los picos máximos: septiembre para las dos especies y se destaca el alto porcentaje de hembras desovadas de camarón café para este mes (75%). El período de desove se comienza a manifestar mayores valores a partir de agosto -casi 30%- hasta septiembre, para decrecer en octubre-noviembre, --principalmente el camarón café.

En 1975, pese a la esca información disponible, al comienzo del año se manifiestan bajos valores para ambas especies (13% y 23%) y se supone que paulatinamente comienzan a aumentar, mayo (30% aproximadamente), superior al mismo mes en 1974, y los valores ascienden a partir aparentemente de julio hasta llegar al 52% para camarón blanco y 34% para el café. Se carece de datos posteriores, pero la curva manifiesta una tendencia al ascenso semejante a 1974, y los desoves comienzan a crecer al parecer a partir de julio.

Resumiendo y concluyendo, de acuerdo a la información disponible en alta mar, se puede decir que:

- 1) La composición por especies en la zona 50, es muy baja en P. stylirostris, pero existen altos valores de camarón blanco y café.
- 2) La composición de las subzonas refleja aproximadamente la situación de la zona.



- 3) El período de desove y maduración de las hembras para todas las especies de la zona presenta sus más altos valores desde julio-agosto hasta noviembre.
- 4) En las subzonas 51, 52 y 53, los mayores valores de hembras maduras y desovadas coincide aproximadamente con la zona.
- 5) P. vannamei y P. californiensis presentan altos valores de hembras desovadas a partir de agosto hasta octubre-noviembre aproximadamente.

El valor de la determinación de estos períodos reside en el hecho de que conocida en forma aproximada las fechas de los mayores desoves en alta mar, las larvas que eclosionarán de los huevos, tardarán 15 o 20 días para llegar al estadio post-larval, estadio en el cual se aproximarán a las bocas del sistema lagunario para completar su ciclo biológico. Así, conocida la fecha de desove, se podrá conocer en forma aproximada la fecha del ingreso de las post-larvas al sistema lagunario.

Recordando las conclusiones preliminares para el interior de la laguna litoral:

- 1) La composición por especie es 100% P. vannamei, aunque se supone que hay otras presentes, como P. californiensis, por ejemplo.
- 2) El período de mayor incidencia de post-larvas se extiende desde junio hasta septiembre aproximadamente.

## 2.- Producciones mensuales

Se ha considerado necesario procesar y analizar esta información del sistema lagunario con el objeto de correlacionar los períodos de mayor producción anuales con los datos bióticos. De lo que se trata en definitiva es de conocer los períodos del año de mayor incidencia de post-larvas que se reflejan en las capturas comerciales del interior del sistema lagunario, -- pues podría suceder que existiendo post-larvas en el transcurso de todo el año, éstas no siempre representan capturas significativas de camarón.

En el sistema lagunario Cabeza de Toro-La Joya-Buenavista- Estero San Marcos, operan las cooperativas: General Guadalupe Victoria,, Miguel Hidalgo y Costilla, Francisco Castillo Nájera, Buenavista, 20 de Noviembre y El Manquito (ésta última a partir de 1975). Las mayores capturas de camarón las realiza la "20 de Noviembre".

Al efecto, se cuenta con información para 1973, 1974 y 1975 proporcionada por el Departamento de Procesamiento de Datos de la Secretaría de Industria y Comercio. La Dirección de Acuacultura cuenta con información de totales anuales por cooperativa, pero carece de datos mensuales, al cotejar los totales de ambas instituciones se aprecia una notable diferencia, del orden del 100%, favorable a los datos de la Dirección de Acuacultura. Por

razones que se desconocen, se cree que las cooperativas, entregan información diferente a la S.I.C.

Sin embargo, se considera que, por distorsionada que se presente tal información, refleja más o menos fielmente las variaciones mensuales de captura comercial y las fechas de inicio y término del período de captura. -- (Gráfica 21).

En el año 1973, las capturas adquieren un volumen significativo a partir de agosto -25,000 Kgs- para bajar a casi 0 Kgs en noviembre en el resto del año las capturas son menores a 6,000 Kgs, de diciembre a julio.

En el año 1974, las capturas significativas se inician en julio -30,000 Kgs- un mes antes que el año anterior, con un máximo anual en agosto -- 48,000 Kgs-, baja en septiembre y sube en octubre para bajar paulatinamente hasta diciembre; de enero a junio y diciembre, las capturas son inferiores a 5,000 Kgs. mensuales.

Para 1975, las capturas son significativamente menores: los valores más altos son en octubre -casi 30,000 Kgs- muy inferior a los máximos de 1973: 85,000, y de 1974: 48,000 Kgs- y en agosto, 14,000 Kgs. aproximadamente, el período de mayores capturas se extiende desde agosto a noviembre (se carece de datos para diciembre); el resto del año las capturas son bajas, pero excepcionalmente en marzo se capturan 10,000 Kgs en un mes de alta salinidad (31‰ a la entrada del sistema lagunario), de lo cual surge la hipótesis antes enunciada de que se trata de una especie tal que soporta esa salinidad en el estadio juvenil, probablemente sea P. californiensis).

Para poder concluir tendencias mensuales aproximadas, se procedió a promediar la situación productiva de cada uno de los años analizados. (gráfica 22). Al observarla, el período de capturas significativas de camarón comienza en julio hasta noviembre aproximadamente, con dos picos-máximos en octubre y agosto. Desde enero a junio y diciembre se puede considerar un período flojo en cuanto a capturas comerciales.

#### CONCLUSIONES

De acuerdo al amplio análisis de la información existente, se puede concluir lo siguiente con respecto al sistema lagunario en cuestión, en cuanto a los períodos de mayor incidencia de los factores estudiados:

1. Presencia de postlarvas en el sistema lagunario: junio a septiembre.
2. Porcentaje medio acumulado de hembras maduras y desovadas de todas las especies en la zona 50 desde julio-agosto hasta noviembre.



3. Porcentaje de hembras desovadas de camarón blanco y café para la zona 50: desde agosto a octubre-noviembre.

4. Producciones mensuales: desde julio a noviembre

Como se aprecia, existe amplia coincidencia en los períodos de mayores ocurrencias de estas cuatro variables, lo que permite predecir con una certeza razonable, los meses de operación de la estructura de niveles.

Esquematisando las conclusiones, se tiene lo siguiente:

FACTORES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1							X	X	X	X	X	
2								X	X	X	X	
3						X	X	X	X			
4							X	X	X	X	X	
5						X	X	X	X			

1 Hembras maduras y desovadas todas especies

2 Hembras desovadas c. blanco y café

3 Presencia de postlarvas en el sist. lag.

4 Producciones mensuales

5 Conclusion:  
Operación compuerta.

Hay que tener presente que, conocidas las fechas límites de los puntos dos y tres, se debe añadir 15 a 20 días aproximadamente, considerando el tiempo en el cual los huevos eclosionados alcanzan el estadio de post-larvas y se acercan a las bocas del sistema lagunario.

Sin perder de vista el objetivo del presente estudio, la operación de la estructura de niveles para facilitar el ingreso de postlarvas debe derivarse del período definido y del régimen de mareas diario.

El período de operación de la compuerta, se extiende desde mayo hasta septiembre, por las siguientes consideraciones: a) Dado que aparece una alta incidencia de post-larvas en junio a la entrada del sistema, se supone que comienza a migrar desde alta mar a partir de 15-20 días antes, desde el estadio larval, es decir, a partir de la 2a ó 3a semana de mayo, así previniendo variaciones en este sentido, se anticipa un mes la operación de las compuertas.

b) Los ingresos de post-larvas a partir de mayo-mes al cual se asigna un margen de variabilidad- se reflejarán en las poblaciones de juveniles 10 a 13 semanas posteriores, tiempo a cuyo término alcanzan tal estadio desde post-larvas (Perez et al., 1974). Así, las postlarvas ingresadas a fines de mayo-principios de junio, serán juveniles a mediados o fines de agosto y, por lo tanto, capturables; las ingresadas a fines de junio principios de julio, serán capturados a mediados o fines de septiembre; las ingresadas a fines de julio-principios de agosto, serán capturadas a mediados-fines de octubre; y las ingresadas a fines de agosto-principios de septiembre, serán capturados a mediados-fines de noviembre. Estas suposiciones, en todo caso, deben ser corroboradas con estudios de distribución de tallas.

Si se observan las correlaciones existentes entre ingreso de post-larvas y las capturas comerciales, destaca la amplia coincidencia entre estos dos factores.

c) Los mayores valores de hembras maduras de todas las especies en la zona costera 50, se extienden desde julio-agosto hasta noviembre. Así, las hembras desovadas a principios de julio, serán postlarvas y se encontrarán -supuestamente- en la boca del sistema a mediados de julio, etc.; sin embargo, los desoves a fines de septiembre no implican mayor incidencia de post-larvas, así como los mayores desoves de octubre y noviembre.

d) Es semejante la situación para las hembras de *P. vannamei* y *P. californiensis* desovadas en la zona: la eclosión de los huevos de fines de septiembre y octubre y noviembre no se reflejarán en las incidencias de post-larvas ni tampoco en las mayores producciones mensuales. Dado que en estos meses la salinidad en la boca es baja -menor a 22‰ para 1974 y 1975- se piensa que se trata de desove masivo de camarón café, que supuestamente preferiría salinidades mayores y que por lo tanto, no ingresaría al sistema; la composición de la captura, interna, parecería confirmar la hipótesis de que es un 100% camarón blanco.

e) El período de mayor producción se extiende desde junio a noviembre; como ya se señaló, estos meses coinciden -agregados al estadio post-larval 10 a 13 semanas- con las mayores incidencias de post-larvas; pero; si se observa bien, la producción de junio debería implicar índice alto

de post-larvas en mayo, lo que no se detecta, por ello se prefirió comenzar a operar la compuerta en mayo.

f) El último mes de operación es septiembre, debido a que las incidencias de post-larvas de este mes, serán las últimas que se reflejarán en la producción de noviembre, no así los desoves y las postlarvas de octubre a noviembre.

No se debe perder de vista que las cuatro variables analizadas se presentan con diferente magnitud en el curso de todo el año, así podría operarse la estructura de niveles en todo este lapso, sin embargo, se consideró antieconómico hacer las recomendaciones en este sentido.

Una vez obtenidas aquellas conclusiones de tipo biológico y productivas, lo cual permitió determinar los meses de operación de la estructura, es necesario "ensamblar" este período con el régimen de mareas de la localidad, variable de la cual depende en forma fundamental la migración de períodos larvales y post-larvales hacia el sistema lagunario en referencia.

La compuerta se operará, como ya se dijo, desde mayo a septiembre de 1976 - se piensa, sin embargo, que no ocurrirán variaciones sustanciales de año en año - y los días del mes serán aquellos que rodean al novilunio y plenilunio por considerar que es el lapso cuando ocurren las mayores pleamares del mes. Así, se operará 14 días al mes; 3 días antes de cada fase lunar, el día de la fase lunar y 3 días posteriores. Se abrirá al comenzar la pleamar máxima diaria con el fin de aprovechar la mayor altura de esta pleamar con respecto a la otra pleamar diaria menor, y se cerrará al comenzar el reflujo, con el objeto de otorgarle a las postlarvas las mejores condiciones para evitar su salida.

El proceso seguido para determinar el calendario de operación fué el siguiente:

Mayo 1976

Luna llena día 13

Período: 10 al 16 de mayo

se ilustrará con un día:

Día 12	1 h 23'	altura	0.58 cms	(pleamar)
	8 h 07'	"	0.34 "	(bajamar)
	13 h 47'	"	0.79 "	(pleamar)
	21 h 53'	"	0.34 "	(bajamar)

Este día presenta dos pleamares, la mayor alcanza su altura máxima a las 13 h 47', pero comienza a producirse al momento de alcanzar la baja-

mar anterior su menor altura, es decir, a las 8 h 07'. Así la compuerta se abrirá al comenzar a producirse la pleamar superior de cada día (8 h 07') y se cerrará al comenzar a producirse la bajamar (13 h 47').

Al terminar el efecto de la primera luna mensual -novilunio o plenilunio- se deja abierta la compuerta hasta el siguiente efecto lunar. En general, las compuertas permanecerán cerradas aproximadamente 19 horas -diarias durante 14 días al mes, es decir, un 37% del tiempo mensual durante 5 meses al año, lo cual es considerado aceptable en términos de garantizar el necesario intercambio de agua - y todo lo que esto implica- entre el mar y la laguna, y asegurar la permanencia de las postlarvas de camarón en el interior del sistema.

Como corolario al presente trabajo, se cree que solo los resultados que se obtengan permitirán señalar el grado de certeza de las recomendaciones aquí señaladas. Debería continuarse investigando en la zona, con el objeto de tener información, de mayor validez.

Para terminar se señala que hoy "es más necesario que nunca para el hombre poseer un conocimiento inteligente de su ambiente y de sus relaciones con él" (Gallopín (1976), dado su gran poder transformador y la necesidad para los países del Tercer Mundo de preservar e incrementar sus riquezas naturales. Pensamos que el presente trabajo - aun en su modestia- se inscribe en este contexto.

## LITERATURA CITADA

- Cárdenas F., M.  
1951 Los camarones del Noroeste de México. Rev. Soc. Mex. Geogr. y Estad., 1951: 44-89.
- Cepeda G., H.  
1976 Predicción de mareas para Boca del Cielo, Chiapas, correspondiente al año 1976. Inf. Interno. Dir. de Acuac. Sría. de Recs. Hidráulicos, pp. 1-31
- Chávez, E.A., J.L. Castro Aguirre, M.L. Sevilla, E. Hidalgo, M.J. Parra, A. García y J.L. Castro O.  
1974 Estudio para determinar la época de entrada de post-larvas de camarón a las lagunas costeras Oriental y Occidental de Oaxaca. Inf. definitivo. Contrato No. AC-E-73-6, Esc. Nal. Cienc. Biol. Sría. de Recs. Hidráulicos, pp XIII + 269.
- Fals B., O.  
1973 Ciencia propia y colonialismo intelectual. Editorial Nuestro Tiempo S.A., México, pp. 1-149.
- Gallopín C., G.  
1976 Recursos Naturales Renovables, Ecología e Ideología. Rev. Com. Ext., Méx. 26 (1): 45-49
- Grivel P., F.  
1975 Calendario gráfico de mareas, 1976. Salina Cruz, Oaxaca, México. Dir. Gral. Oceanogr. y Señal. Marit. Sría. de Marina; Ito. Geof., UNAM. pp. 1-12.
- Macías O., J.A.  
1969 Factores ecológicos que se relacionan con la presencia de especies de postlarvas del género Penaeus en la costa de Tuxpan, Ver. Mex. (inédito).
- Macías R., E., J. Lecuanda C., A. Peña G., J. Franco  
1972 Estudio sobre la identificación y patrones de crecimiento de post-larvas de camarón bajo diferentes condiciones ambientales de laboratorio. Primer Informe, Contrato de estudios No. E-I-71-85; Ito. Biol., UNAM - Sría. de Recs. Hidráulicos, pp. 1-13.

- Macías R., E., J. Franci A. V. Díaz B., A. Peña G.  
1973 Estudio sobre patrones de distribución de post-larvas de camarón del género Penaeus durante sus movimientos entre el mar y las lagunas costeras. Sinaloa. Inf. definitivo Contrato de estudios No. EI-71-78 Clave LL 26. Ito. Biol., UNAM - Sría de Recs. Hidráulicos.
- Parker, J.C.  
1970 Distribution of juvenile brown shrimp (Penaeus aztecus - ives) in Galveston Bay, Texas, as related to certain - hidrographic features and salinity. Bull. Mar. Sc., Tex. Univ., 15: 1-12.
- Perez A., L. J.R. Infante L., O. Villavicencio L.  
1974 Cultivo en cautiverio del camarón y experimentos nutricionales. Inf. único. Contrato No. AC - E-73-8; Cto. Inv. Cient. y Tecn., Univ. de Sonora - Sría. de Recs. Hidráulicos, pp. 1-50.
- Tirado L., J.  
1974 Estudio bioecológico del sistema lagunario de Agrua Brava, tendiente a la evaluación del recurso camaronero. Tercer informe interno. Residencia de Acuacultura Nay., Sría. de Recs. Hidráulicos, pp. 1-35.
- Vázquez C., C.  
1975 Diagnóstico ecológico pesquero de las lagunas litorales de Chiapas. Inf. interno. Dir. de Acuac., Sría de Recs. Hidráulicos.
- Villalobos, A., J. Cabrera, F. Manrique, S. Gómez, V. Arenas, G. de la Lanza  
1969 Relación entre post-larvas planctónicas de Penaeus sp. y caracteres ambientales en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. In: Lagunas Costeras, un Simposio. Mem. Simp. Internac. Lagunas Costeras, UNAM-UNESCO, México, D.F.: pp. 601 - 620.

T A B L A 1

Precipitación Tonalá, Chiapas  
Año 1972

<u>MES</u>	<u>mm</u>
Septiembre	234.5
Octubre	60.4
Noviembre	58.8
Diciembre	0.0

T A B L A 2

Precipitación Tonalá, Chiapas y San Cayetano  
(Pueblo Nuevo: Febrero, Marzo, Junio y Julio)  
Año 1973

<u>MES</u>	<u>mm</u>
Enero	0.0
Febrero	0.0
Marzo	0.0
Abril	0.0
Mayo	146.6
Junio	707.0
Julio	169.1
Agosto	275.5
Septiembre	582.9
Octubre	268.3
Noviembre	43.8
Diciembre	0.0

T A B L A 3

Precipitación Pueblo Nuevo  
Año 1974

<u>MES</u>	<u>mm</u>
Mayo	27.8
Junio	402.8
Julio	223.0
Agosto	130.1
Septiembre	254.0
Octubre	14.8
Noviembre	0.0
Diciembre	0.0



T A B L A 4  
Precipitación Pueblo Nuevo  
Año 1975

<u>MES</u>	<u>mm</u>
Enero	0.0
Febrero	0.0
Marzo	15.3
Abril	4.2
Mayo	121.5
Junio	308.1
Julio	233.6
Agosto	--
Septiembre	197.1
Octubre	50.4
Noviembre	0.0
Diciembre	5.5

T A B L A 5  
Cantidad y densidad de post-larvas  
Estaciones 7, 8, 9 y 10  
Año 1974

<u>M E S</u>	<u>No. Total de Ejemplares</u>	<u>Ejemplares/10,000 lts</u>
Mayo	31	0.27
Junio	1	0.09
Julio	454	40.20
Agosto	4	0.36
Septiembre	4	0.36
Octubre	3	0.27
Noviembre	173	15.31
Diciembre	89	7.90

T A B L A 6  
Cantidad y Densidad de post-larvas  
Estaciones 7,8,9,10,18 y 19  
Año 1975

<u>M E S</u>	<u>No. Total de Ejemplares</u>	<u>Ejemplares/10,000 lts</u>
Enero	318	28.10
Febrero	24	2.12
Marzo	4	0.36

Abril	11	0.97
Mayo	592	52.39
Junio	986	87.26
Julio	-	-
Agosto	140	12.39
Septiembre	6268	554.70
Octubre	10	0.90
Noviembre	167	14.78
Diciembre	0	0

T A B L A 7  
Temperatura Superficial Est. 19  
Noviembre a Dic. 1972

<u>MES</u>	<u>°C</u>
Noviembre	29.6
Diciembre	30.5
Enero	27.5
Febrero	28.2
Marzo	30.2
Abril	30.7
Mayo	30.9
Junio	30.3
Julio	29.9
Agosto	29.8
Septiembre	31.1
Octubre	31.4
Noviembre	-
Diciembre	28.2
Promedio	29.9

T A B L A 8  
Salinidad superficial Est. 19  
Dic. 1971 a Dic. 1972

<u>MES</u>	<u>‰</u>
Noviembre	--
Diciembre	20.9
Enero	33.4
Febrero	33.6
Marzo	34.0

Abril	34.1
Mayo	32.7
Junio	32.7
Julio	16.7
Agosto	6.5
Septiembre	7.7
Octubre	30.9
Noviembre	- -
Diciembre	32.3
Promedio	26.3

T A B L A 9  
Promedio salinidad y temperatura superficial  
Estaciones 7,8,9,10 y 19

<u>MESES</u>	<u>AÑO</u>	<u>T °C</u>	<u>1974</u>	<u>SAL. ‰</u>
Mayo		31.1		34.8
Junio		30		34.5
Julio		29.6		11.7
Agosto		30.5		12.0
Septiembre		31.5		7.0
Octubre		29.7		8.4
Noviembre		26.7		8.6
Diciembre		26.9		20.3
Promedio		29.5		17.2

T A B L A 10  
Promedio salinidad y temperatura superficiales  
Estaciones 7,8,9,10 y 19  
Año 1975

<u>MESES</u>	<u>T °C</u>	<u>SAL. ‰</u>
Enero	28.7	23.3
Febrero	27.3	26.7
Marzo	28.5	31.2
Abril	31.4	38.5
Mayo	29.7	34.7
Junio	30.9	31.8
Julio	- -	- -
Agosto	31.1	15.5
Septiembre	29.6	16.5
Octubre	- -	9.0

Noviembre	- -	9.0
Diciembre	30.0	13.0
Promedio	29.7	22.7

T A B L A 11  
Composición porcentual de especies  
en alta mar, zona 50  
Año 1974

<u>MESES</u>	<u>C. AZUL %</u>	<u>C. BLANCO %</u>	<u>C. CAFE %</u>
Mayo	1.4	13.3	58.3
Junio	17.4	32.2	40.0
Julio	9.6	47.4	36.7
Agosto	2.0	50.1	44.8
Septiembre	3.8	78.4	15.0
Octubre	10.5	60.3	24.8
Noviembre	7.0	52.5	40.5

T A B L A 12  
Composición porcentual de especies  
en altamar, zona 50  
Año 1975

<u>MESES</u>	<u>C. AZUL %</u>	<u>C. BLANCO %</u>	<u>C. CAFE %</u>
Enero	0.0	7.4	40.3
Mayo	1.7	13.9	23.9
Junio	6.5	25.7	31.0
Agosto	9.1	34.8	43.5
Promedio	6.3	37.8	36.2
General año 74 y 75			

T A B L A 13  
Composición porcentual de especies  
en alta mar, subzona 51  
Año 1974

<u>MESES</u>	<u>C. AZUL %</u>	<u>C. BLANCO %</u>	<u>C. CAFE %</u>
Mayo	0.0	0.0	64.5
Junio	0.0	0.0	100.0
Julio	0.0	0.0	91.1
Agosto	1.7	36.5	61.6
Septiembre	0.0	27.9	71.4
Octubre	-	-	-
Noviembre	0.0	98.3	1.7

T A B L A 14  
Composición porcentual de especies  
en alta mar, subzona 52  
Año 1974

<u>MESES</u>	<u>C. AZUL %</u>	<u>C. BLANCO %</u>	<u>C. CAFE %</u>
Mayo	-	-	-
Junio	43.8	56.2	0.0
Julio	28.8	71.2	0.0
Agosto	0.0	33.9	65.0
Septiembre	5.6	65.3	25.6
Octubre	0.0	72.9	27.1
Noviembre	0.0	35.5	64.5

T A B L A 15  
Composición porcentual por especies  
en alta mar, subzona 53  
Año 1974

<u>MESES</u>	<u>C. AZUL %</u>	<u>C. BLANCO %</u>	<u>C. CAFE %</u>
Mayo	0.0	18.0	82.0
Junio	12.7	37.3	44.5
Julio	0.6	45.3	49.9
Agosto	1.5	65.8	29.1
Septiembre	5.5	93.9	0.0
Octubre	0.0	34.1	61.2
Noviembre	14.7	42.5	42.8

NOTA: Considerados datos aislados de 1975, el promedio para 1974 y 1975, es el siguiente:

SUBZONA 51	SUBZONA 52	SUBZONA 53
C. azul $\bar{X} = 0.8 \%$	C. Azul $\bar{X} = 9.3 \%$	C. Azul $\bar{X} = 5.7 \%$
C. blanco $\bar{X} = 21.9 \%$	C. blanco $\bar{X} = 41.3 \%$	C. blanco $\bar{X} = 52.8 \%$
C. café $\bar{X} = 53.7 \%$	C. café $\bar{X} = 27.7 \%$	C. café $\bar{X} = 38.7 \%$

T A B L A    16  
 Porcentaje medio y acumulado de hembras  
 maduras y desovadas, todas las especies  
 zona 50. Año 1974

<u>MESES</u>	<u>%</u>
Mayo	40.4
Junio	41.7
Julio	41.0
Agosto	59.3
Septiembre	75.7
Octubre	64.3
Noviembre	53.5

T A B L A    17  
 Porcentaje medio y acumulado de hembras  
 maduras y desovadas, todas las especies  
 zona 50. Año 1975

<u>MESES</u>	<u>%</u>
Enero	39.1
Mayo	59.5
Junio	49.8
Agosto	75.1

T A B L A    18  
 Porcentaje medio y acumulado de hembras  
 Maduras y desovadas, todas las especies  
 Subzona 51. Año 1974

<u>MESES</u>	<u>%</u>
Mayo	36.7
Junio	41.2
Julio	44.6
Agosto	50.4
Septiembre	75.6
Octubre	- -
Noviembre	41.3

T A B L A    19  
 Porcentaje medio y acumulado de hembras  
 maduras y desovadas, todas las especies  
 subzona 52. Año 1974

<u>MESES</u>	<u>%</u>
Mayo	--
Junio	68.2
Julio	25.4
Agosto	54.3
Septiembre	61.2
Octubre	55.0
Noviembre	36.2

T A B L A    20  
 Porcentaje medio y acumulado de hembras  
 maduras y desovadas, todas las especies  
 Subzona 53. Año 1974

<u>MESES</u>	<u>%</u>
Mayo	66.2
Junio	49.6
Julio	30.5
Agosto	60.2
Septiembre	82.9
Octubre	47.0
Noviembre	48.7

T A B L A    21  
 Porcentaje medio y acumulado de hembras  
 maduras y desovadas, todas las especies  
 Subzona 51. Año 1975

<u>MESES</u>	<u>%</u>
Enero	22.6
Mayo	32.8
Junio	48.9



(261)

262

T A B L A 22  
Porcentaje medio y acumulado de hembras  
maduras y desovadas, todas las especies  
Subzona 52. Año 1975

<u>MESES</u>	<u>%</u>
Enero	20.4
Mayo	56.8
Junio	44.2

T A B L A 23  
Porcentaje medio y acumulado de hembras  
maduras y desovadas, todas las especies  
Subzona 52. Año 1975

<u>MESES</u>	<u>%</u>
Enero	-
Mayo	63.8
Junio	57.8

T A B L A 24  
Porcentaje de hembras desovadas de  
camarón blanco y café  
Subzona 50. Año 1974

<u>MESES</u>	<u>C. BLANCO %</u>	<u>C. CAFE %</u>
Mayo	18.0	13.0
Junio	14.5	11.3
Julio	4.5	10.7
Agosto	28.6	27.0
Septiembre	46.4	74.6
Octubre	41.3	15.8
Noviembre	30.6	11.3

T A B L A 25  
Porcentaje de hembras desovadas de  
camarón blanco y café  
Zona 50. Año 1975

<u>MESES</u>	<u>C. BLANCO %</u>	<u>C. CAFE %</u>
Enero	22.9	12.6
Mayo	28.0	35.4
Junio	22.8	25.1
Agosto	51.8	34.2

T A B L A 26  
Producción mensual de camarón,  
Sistema Lagunar La Joya - Buenavista. Años 1973, 1974 y 1975

MESES	1973	(KG)	1974	1975
Enero	3,993		3,700	3,519
Febrero	3,500		2,656	5,792
Marzo	935		2,551	10,234
Abril	0		1,637	4,533
Mayo	2,378		2,456	3,897
Junio	4,385		4,055	3,262
Julio	4,080		29,727	7,500
Agosto	25,414		48,225	13,769
Septiembre	15,819		6,295	9,013
Octubre	84,729		26,579	29,112
Noviembre	381		17,675	27,477
Diciembre	5,725		3,000	- -
Totales	151,329		148,556	118,108 (SIC)
	280,961		310,831	366,750 (DIR.DE AC.)

T A B L A 27  
Producción mensual promedio de camarón,  
Sistema Lagunario La Joya-Buenavista.  
Años 1973, 1974 y 1975

<u>MESES</u>	<u>X KG</u>
Enero	3, 737
Febrero	3, 983
Marzo	4, 573
Abril	2, 057
Mayo	2, 910
Junio	3, 900
Julio	13, 769
Agosto	29, 136
Septiembre	10, 376
Octubre	46, 803
Noviembre	15,178
Diciembre	4,372

T A B L A    28  
Composición porcentual de especies, sistema lagunario La Joya-Buenavista.  
Años 1973 - 1976

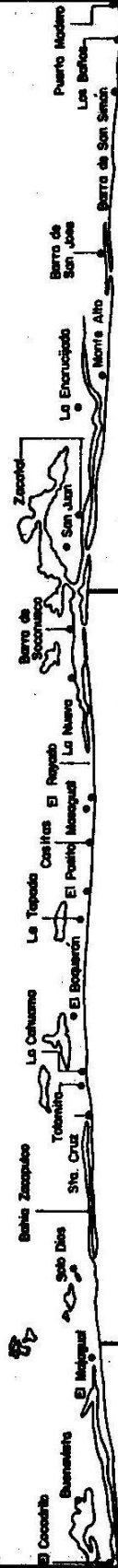
<u>AÑO</u>	<u>MES</u>	<u>TAMAÑO DE LA MUESTRA (EJS)</u>	<u>C. BLANCO</u> %
1973	Agosto	100	100.0
	Octubre	102	100.0
1974	Abril	50	100.0
	Mayo	350	100.0
	Junio	350	100.0
	Julio	300	100.0
	Agosto	200	100.0
	Septiembre	100	100.0
1975	Enero	100	100.0
	Febrero	100	100.0
	Marzo	100	100.0
	Abril	50	100.0
	Agosto	50	100.0
	Noviembre	50	100.0
1976	Marzo	2	100.0

Map of the Gulf of Mexico and surrounding regions, showing the coastline of Mexico and Central America. Key locations labeled include Salina Cruz, Chetumal, San Juan, Puerto Arriba, and Ciudad San Marcos. The map also shows the Gulf of Mexico (MAR MUERTO) and the Gulf of California (MAR MUERTO). A curved line indicates the 'Movimiento total del mar' (Total sea movement).

**SUBZONA**  
**Nº 03**

NON ANZON

PROGRAMA CAMARON DEL PACIFICO  
MUESTREO CAMARON DE ALTA MAR



SUBZONA  
N° 53

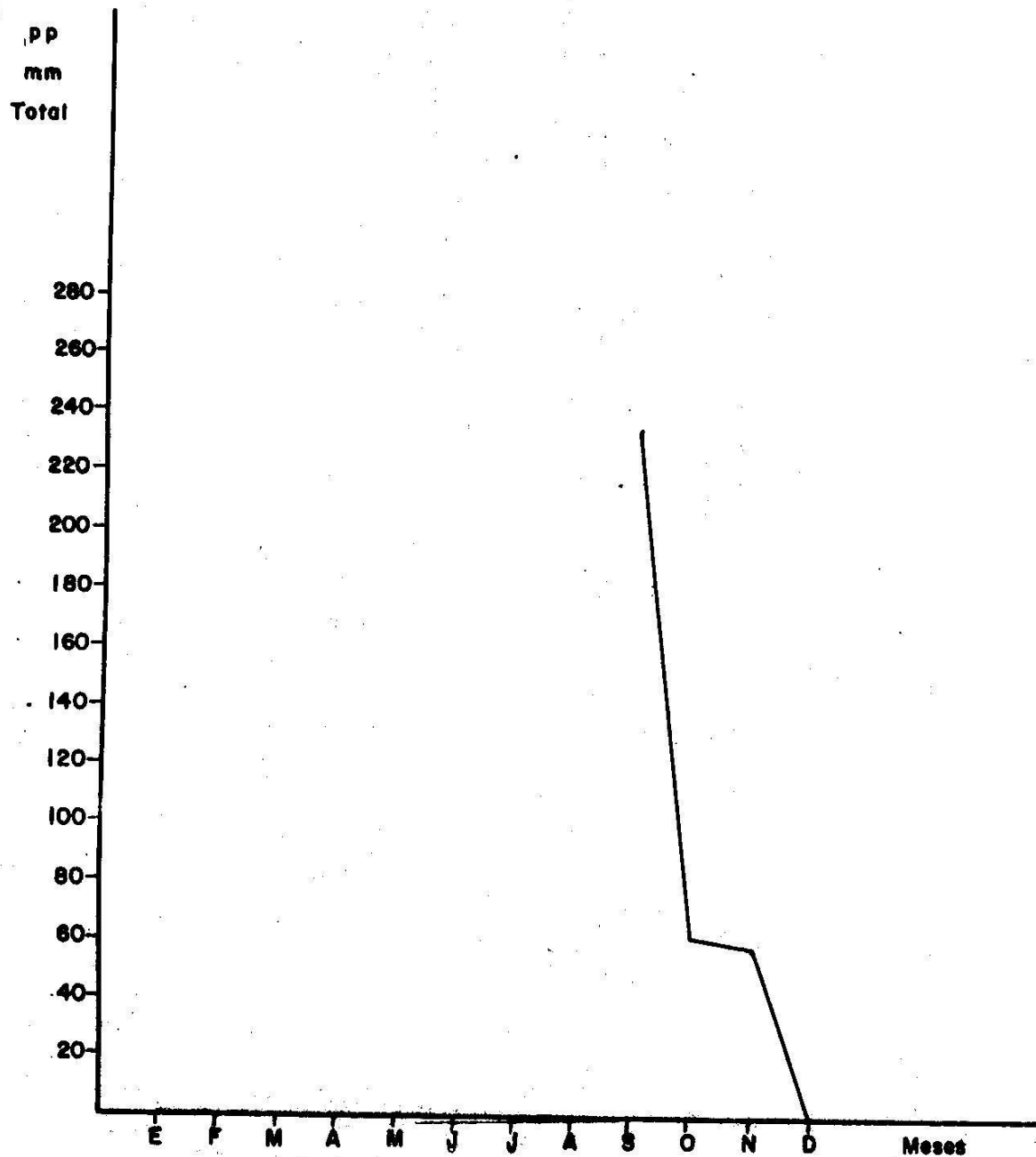
SUBZONA N° 54

SUBZONA N° 55

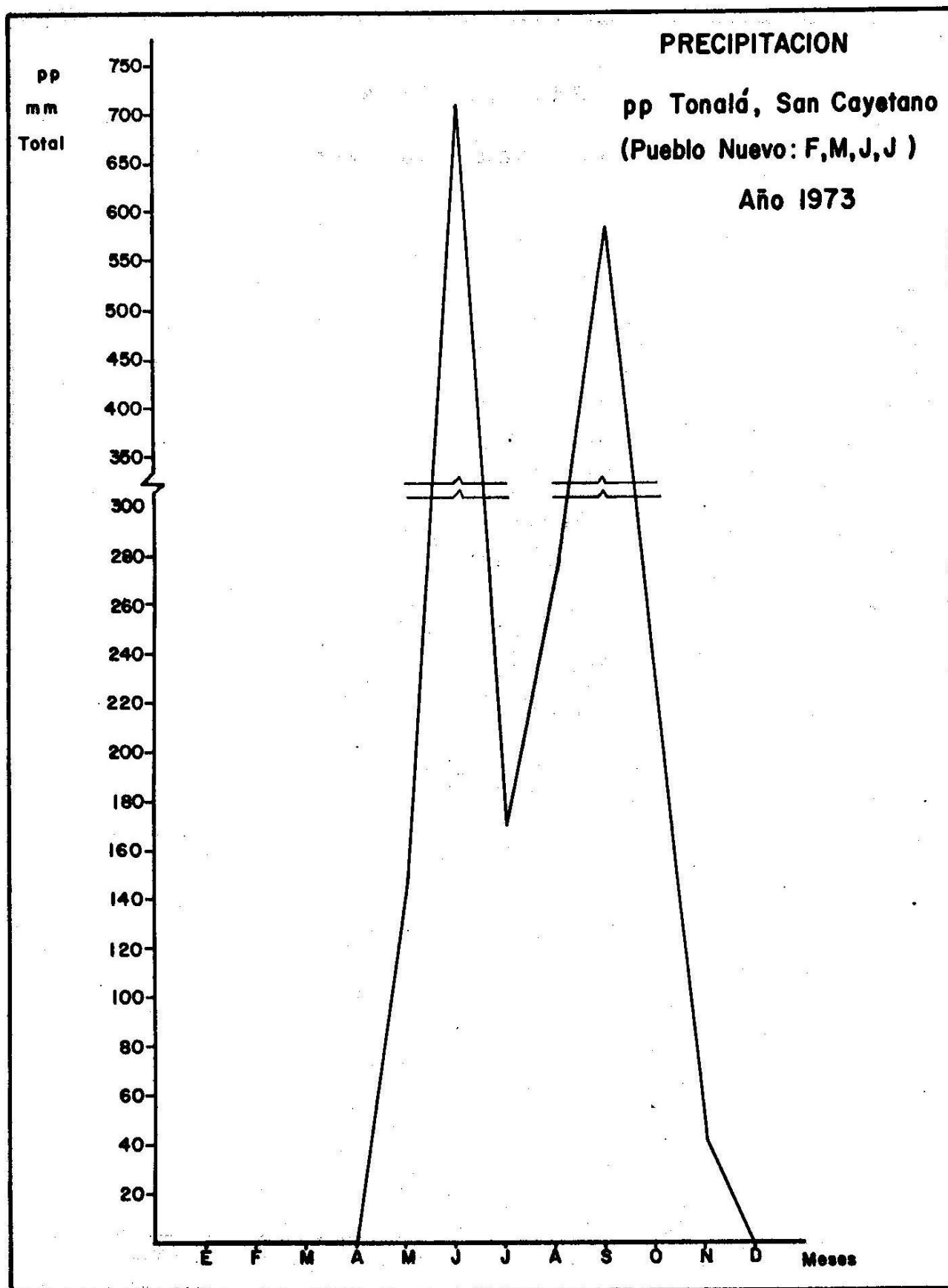
ZONA N° 50

# PRECIPITACION

pp Tonalá año 1972

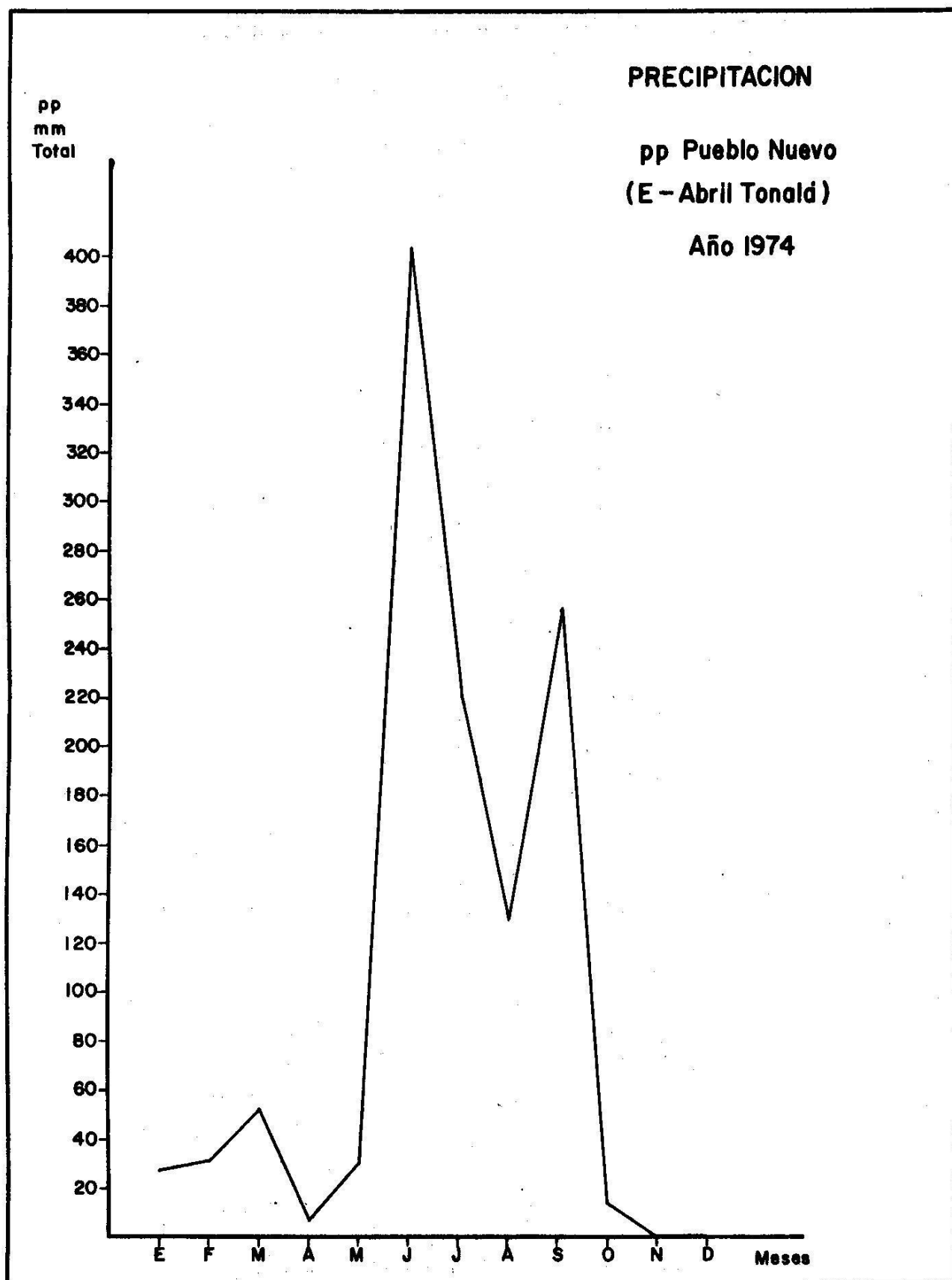


GRAFICA Nº 1



GRÁFICA Nº 2





GRAFICA N° 3

Nº Post.Larv.  
10,000 Lts.

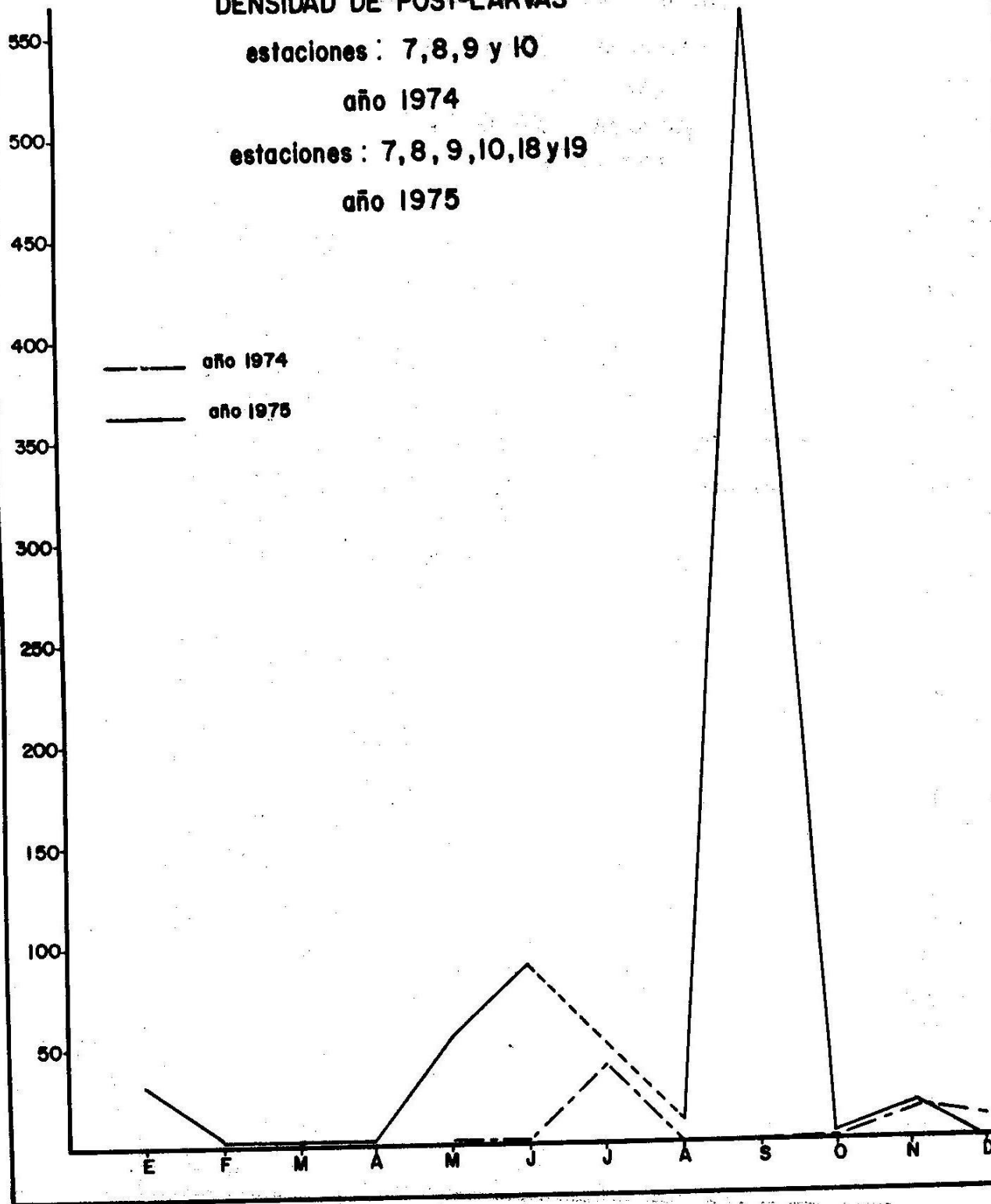
# DENSIDAD DE POST-LARVAS

estaciones : 7,8,9 y 10

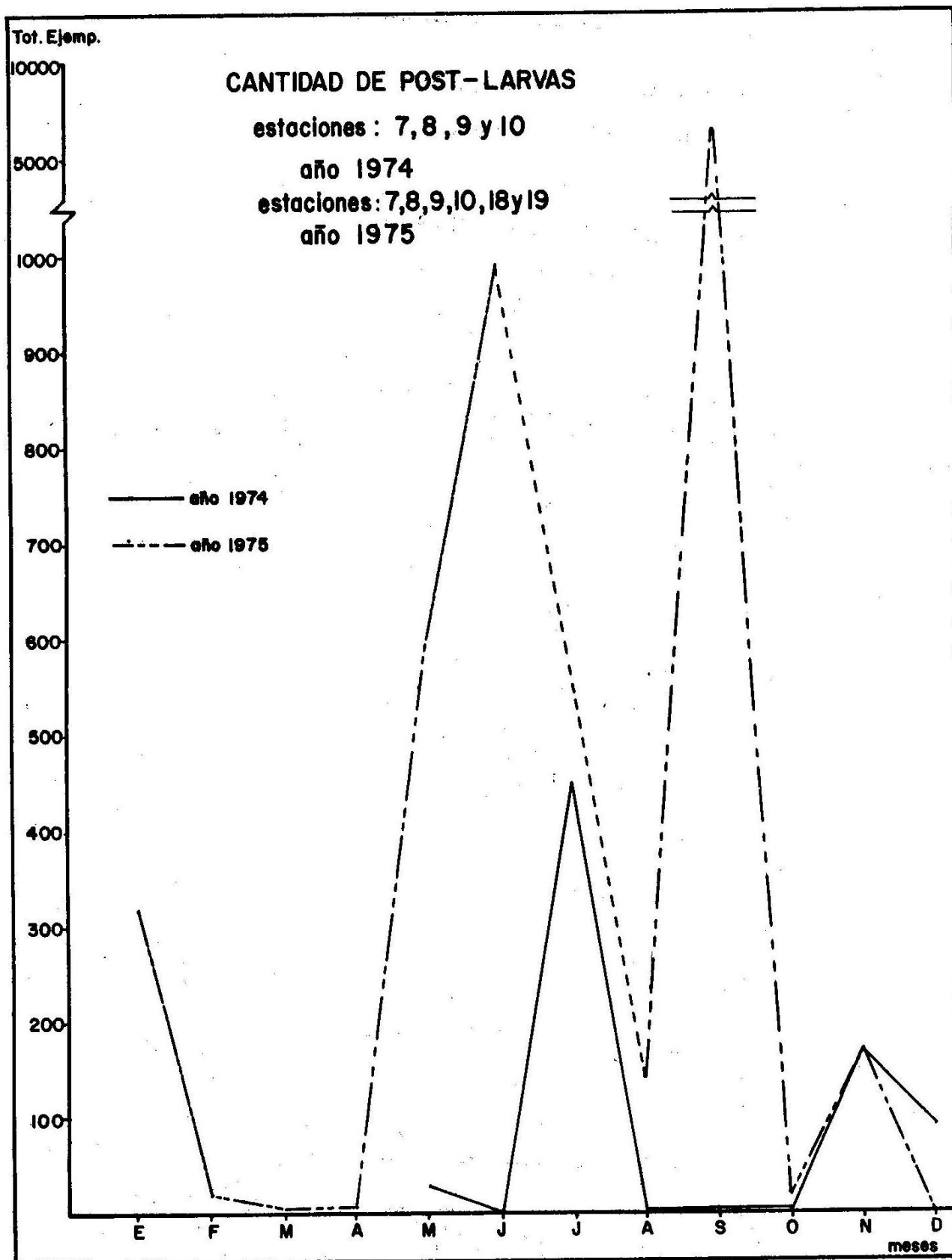
año 1974

estaciones : 7,8,9,10,18 y 19

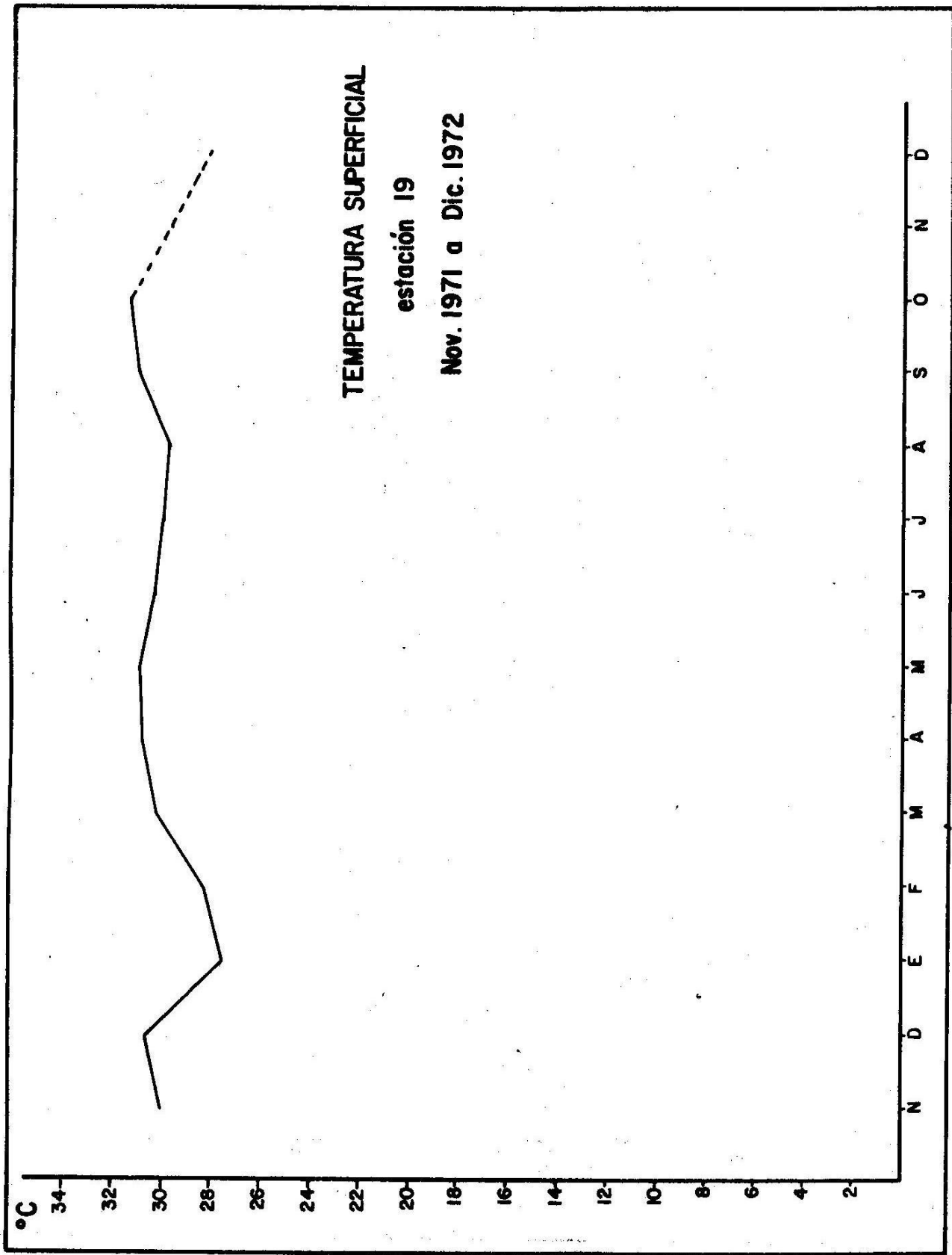
año 1975



GRAFICA Nº 5

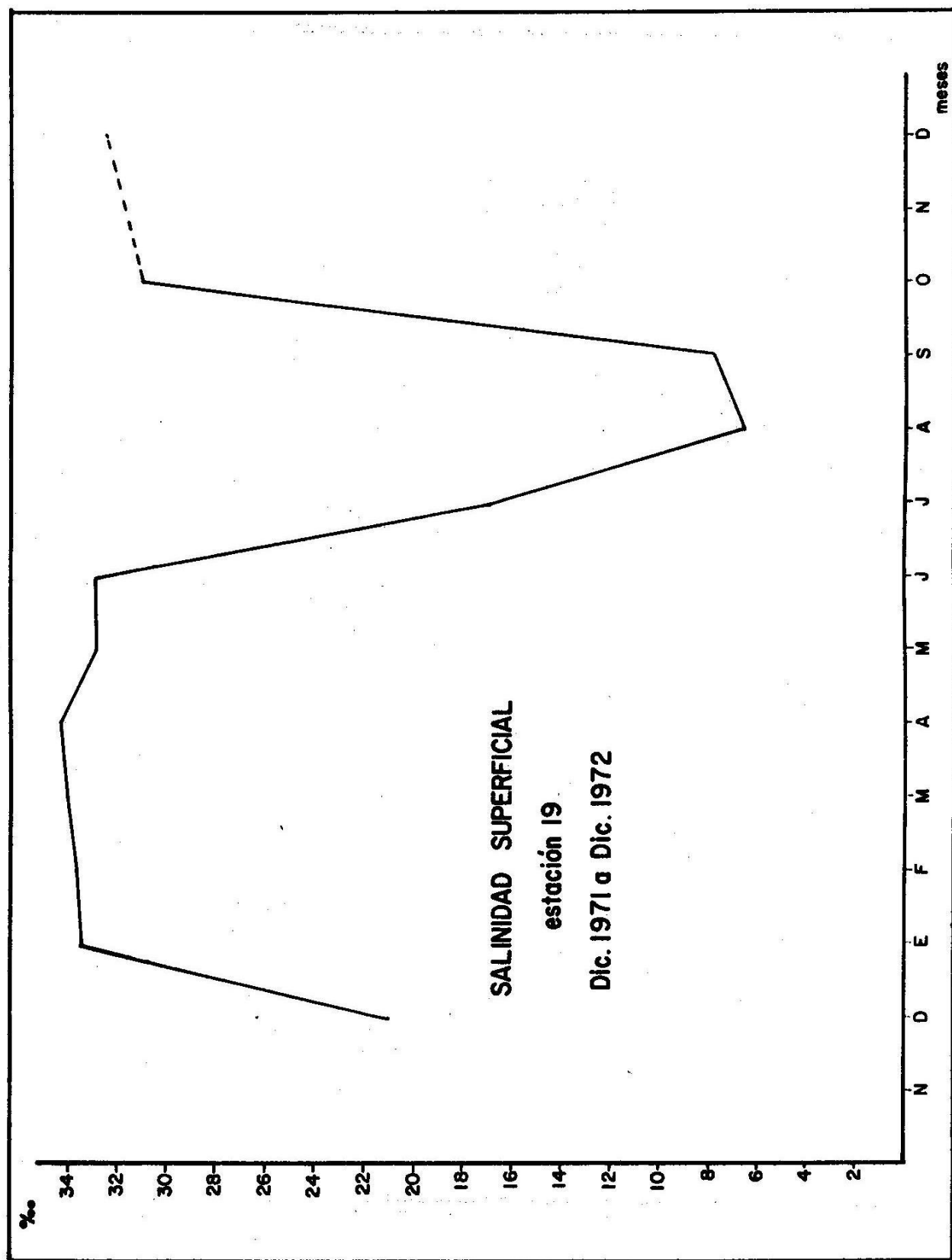


GRAFICA Nº 6

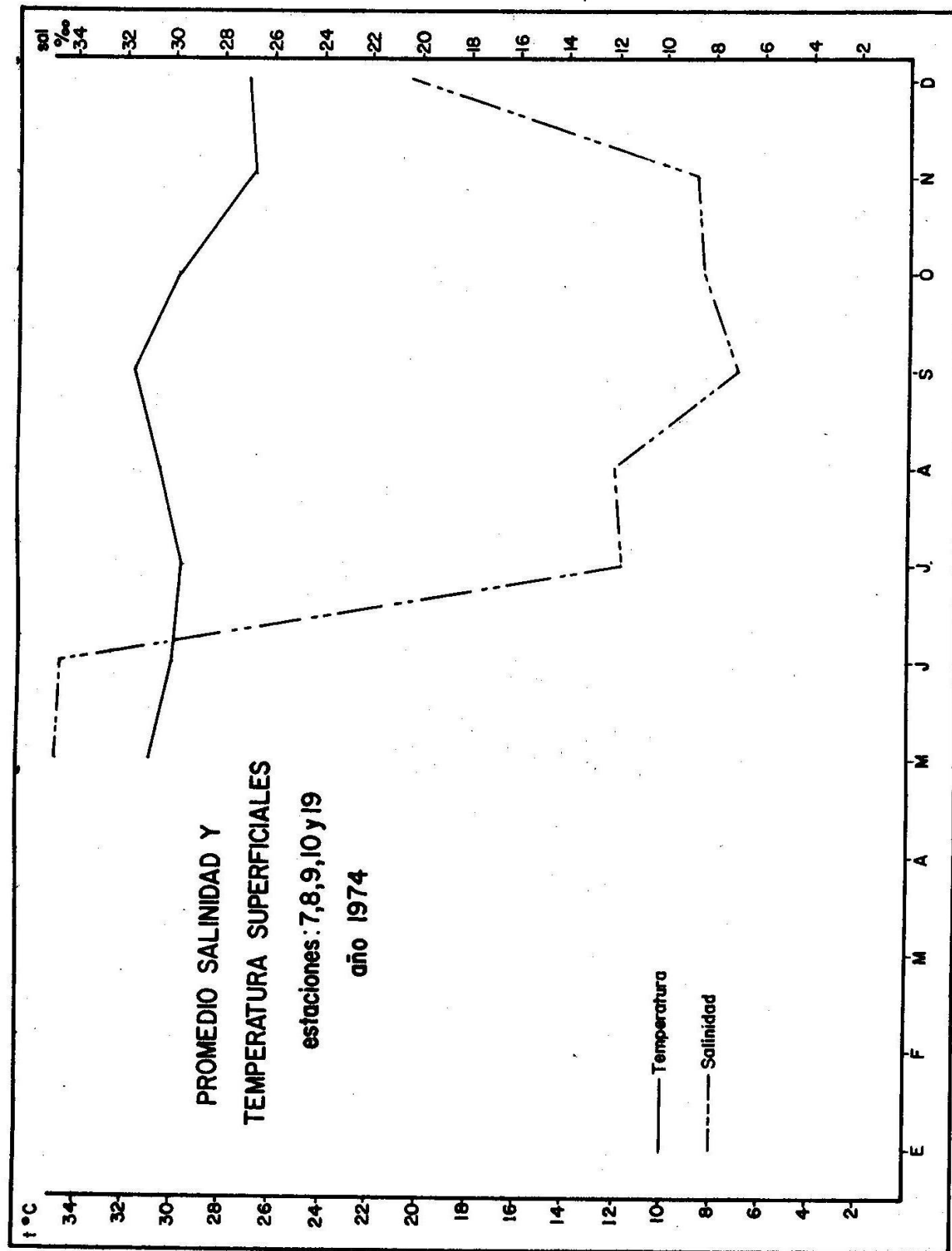


GRAFICA Nº 7

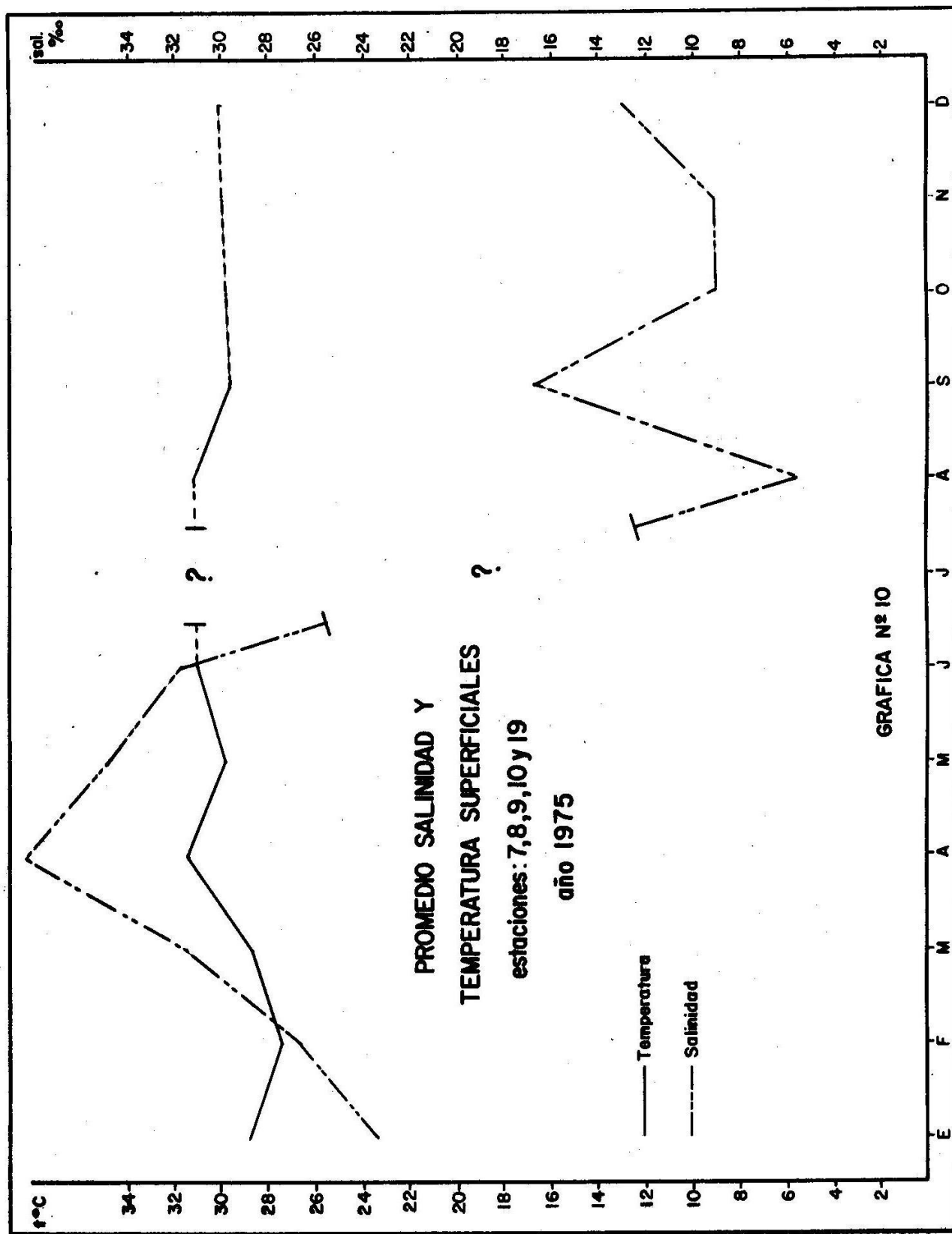
meses



GRAFICA Nº 8

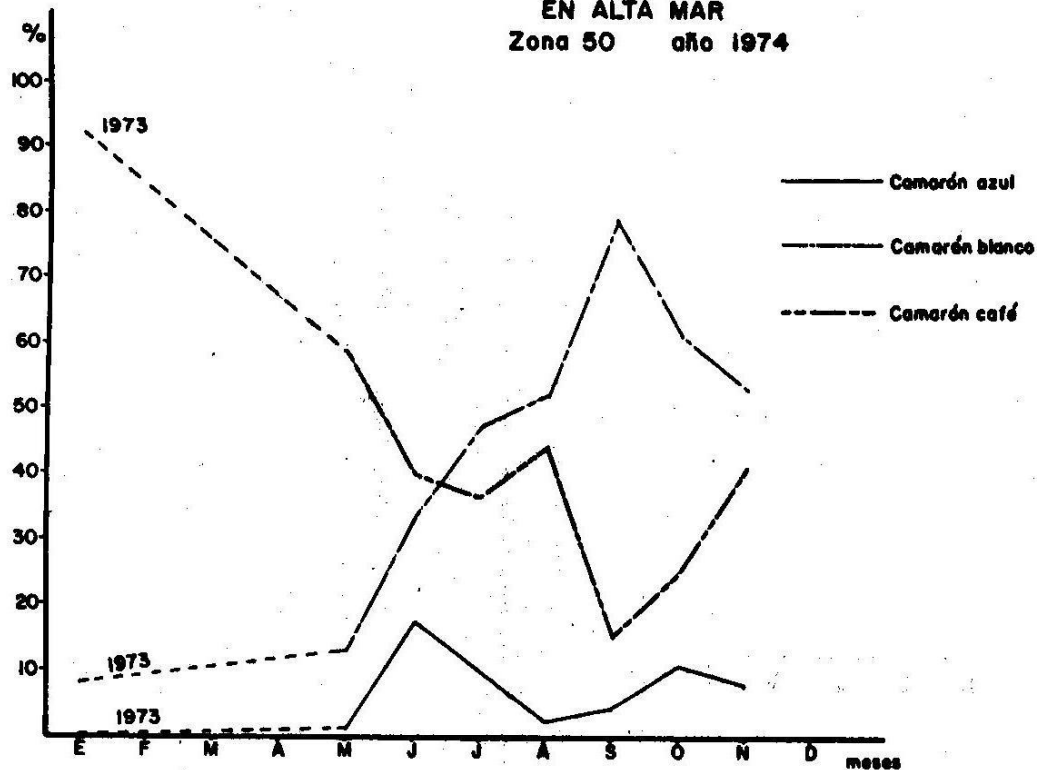


GRAFICA N° 9



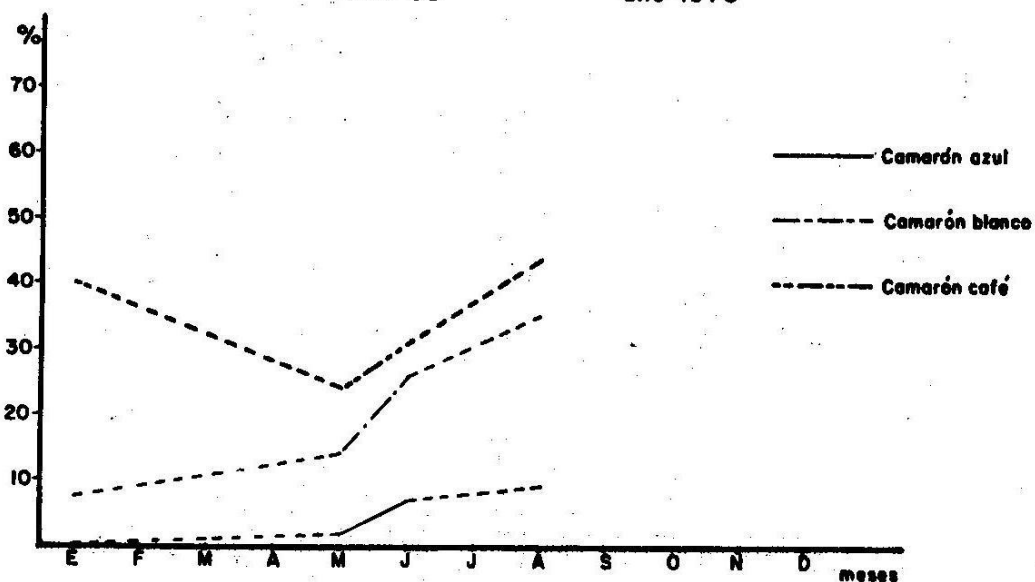


COMPOSICION PORCENTUAL DE ESPECIES  
EN ALTA MAR  
Zona 50 año 1974

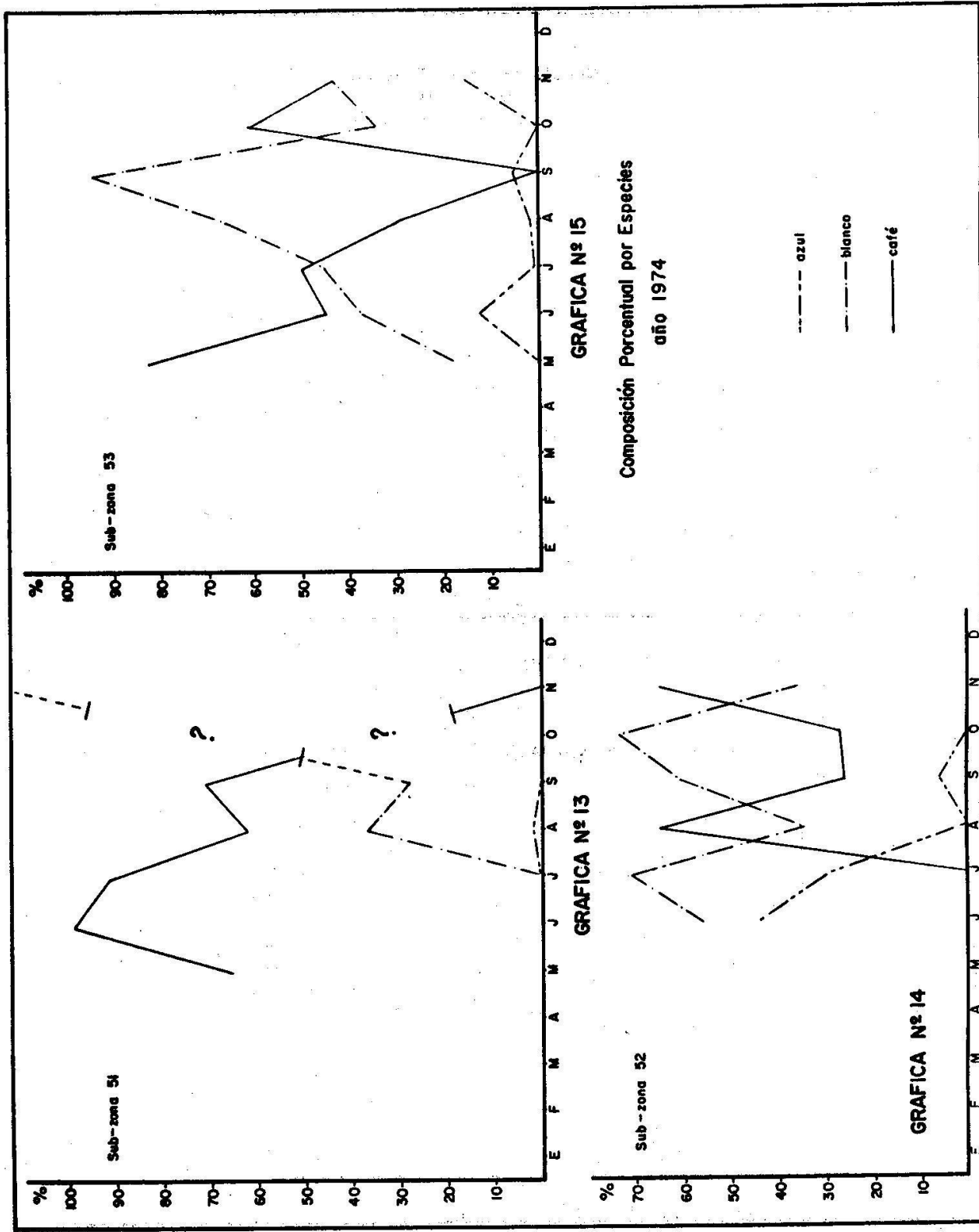


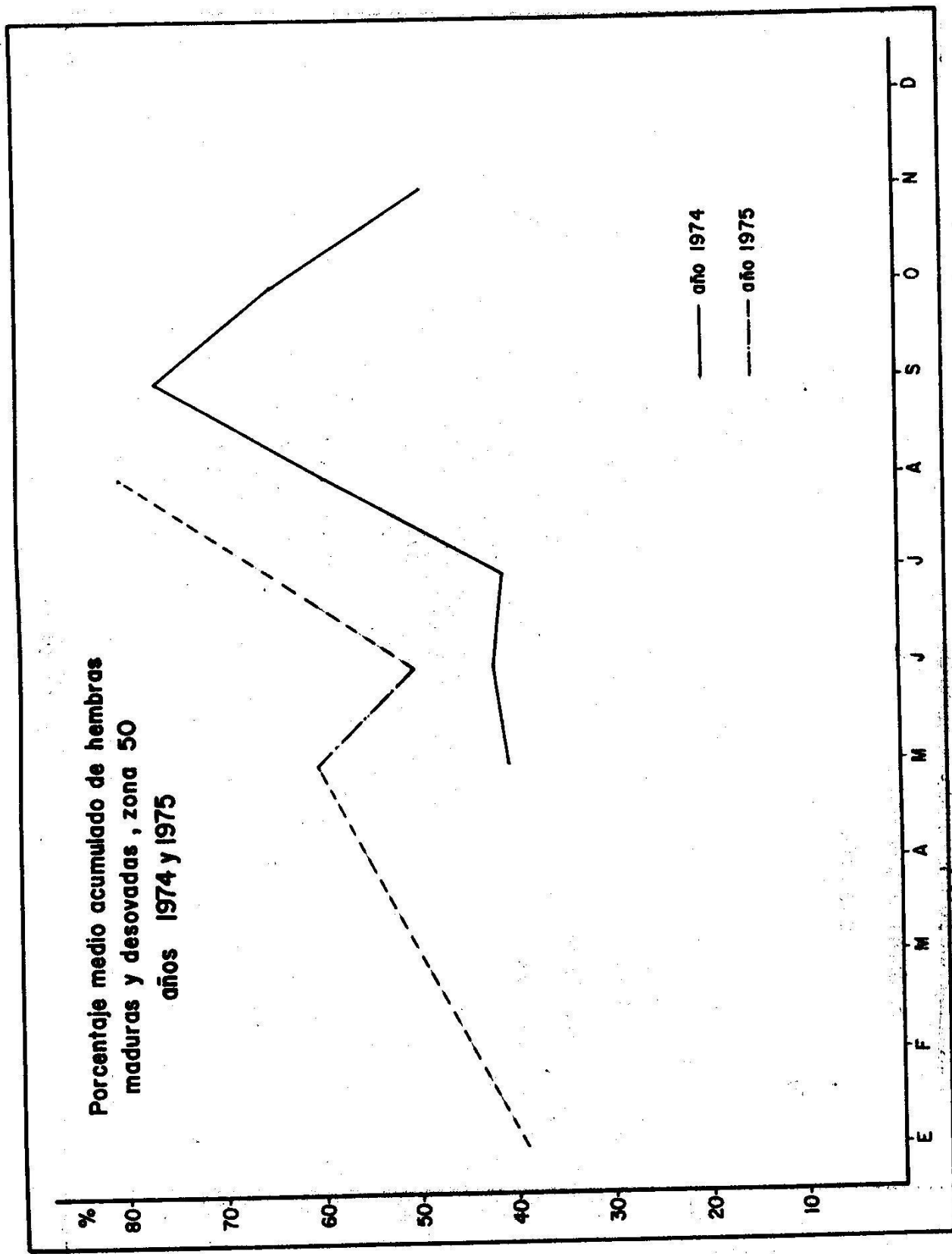
GRAFICA N° 11

COMPOSICION PORCENTUAL DE ESPECIES EN ALTA MAR  
Zona 50 año 1975



GRAFICA N° 12



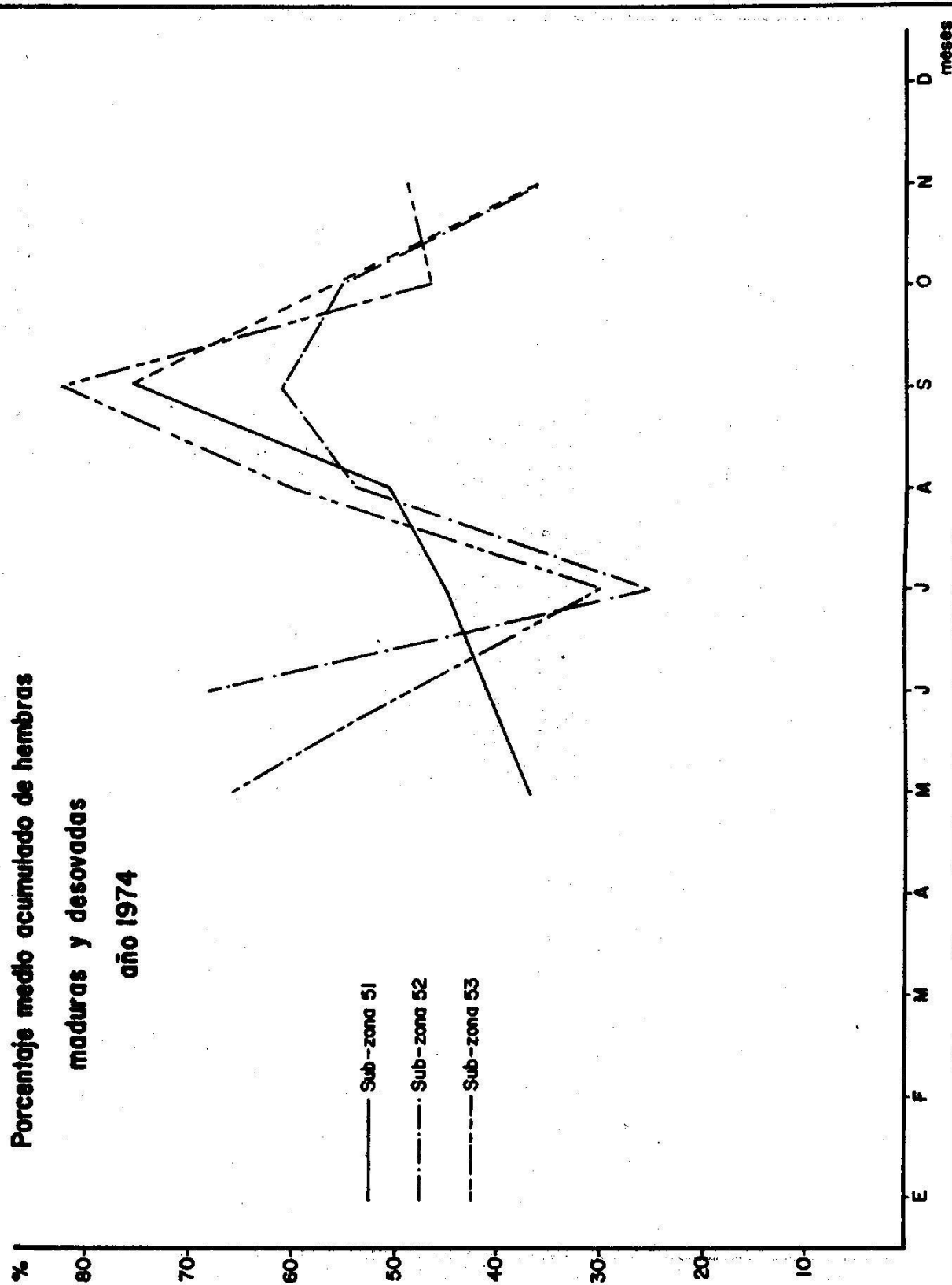


GRAFICA N° 16

**Porcentaje medio acumulado de hembras**

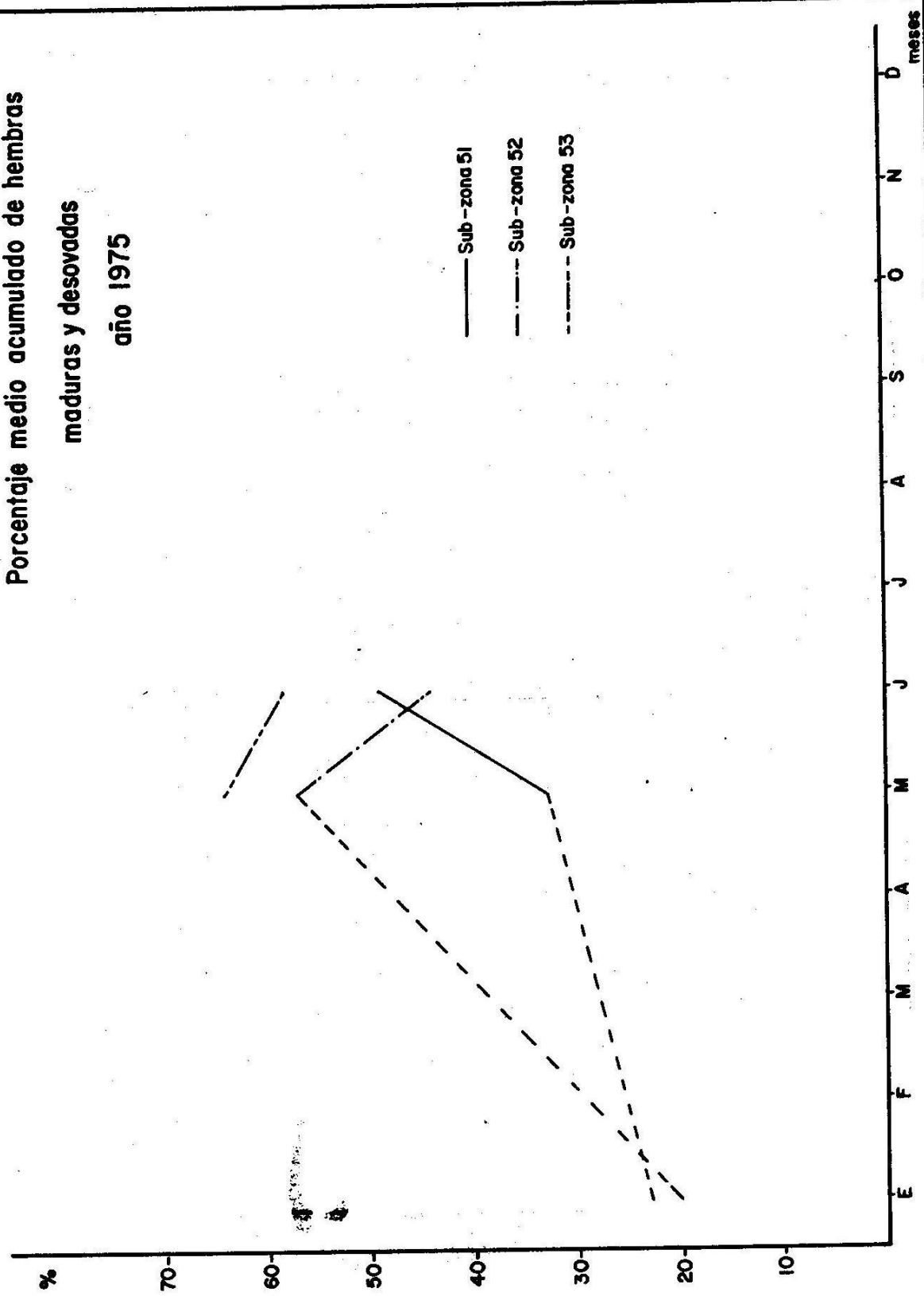
**maduras y desovadas**

**año 1974**



**GRAFICA N° 17**

Porcentaje medio acumulado de hembras  
maduras y desovadas  
año 1975



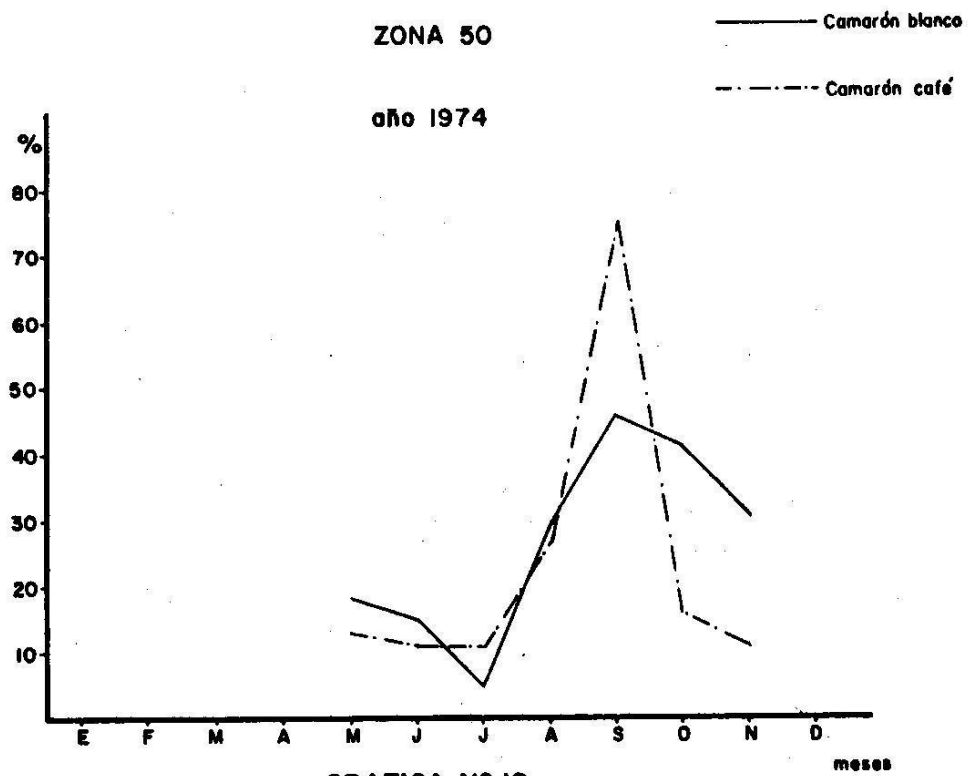
GRAFICA Nº 18

PORCENTAJE DE HEMBRAS DESOVADAS DE CAMARON

BLANCO Y CAFE

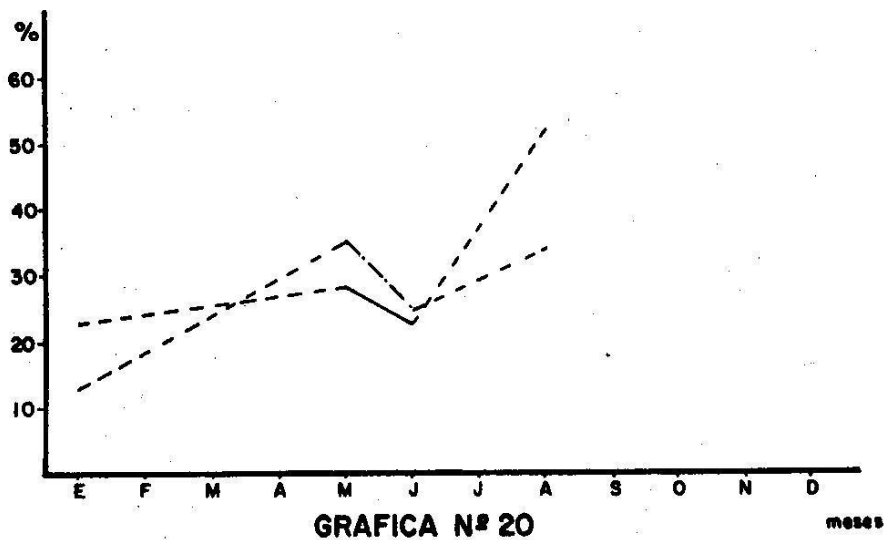
ZONA 50

año 1974

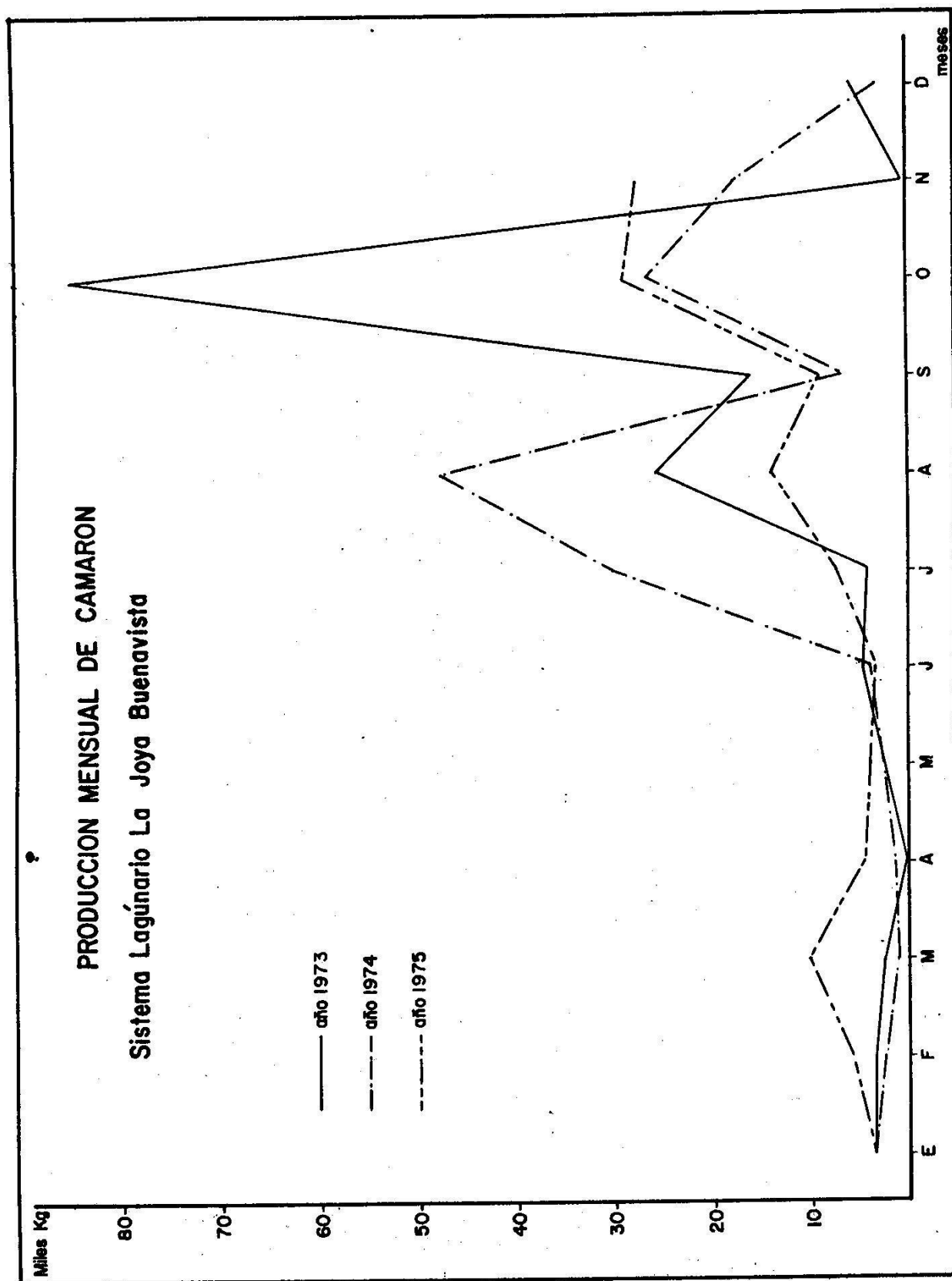


GRAFICA N° 19

año 1975



GRAFICA N° 20



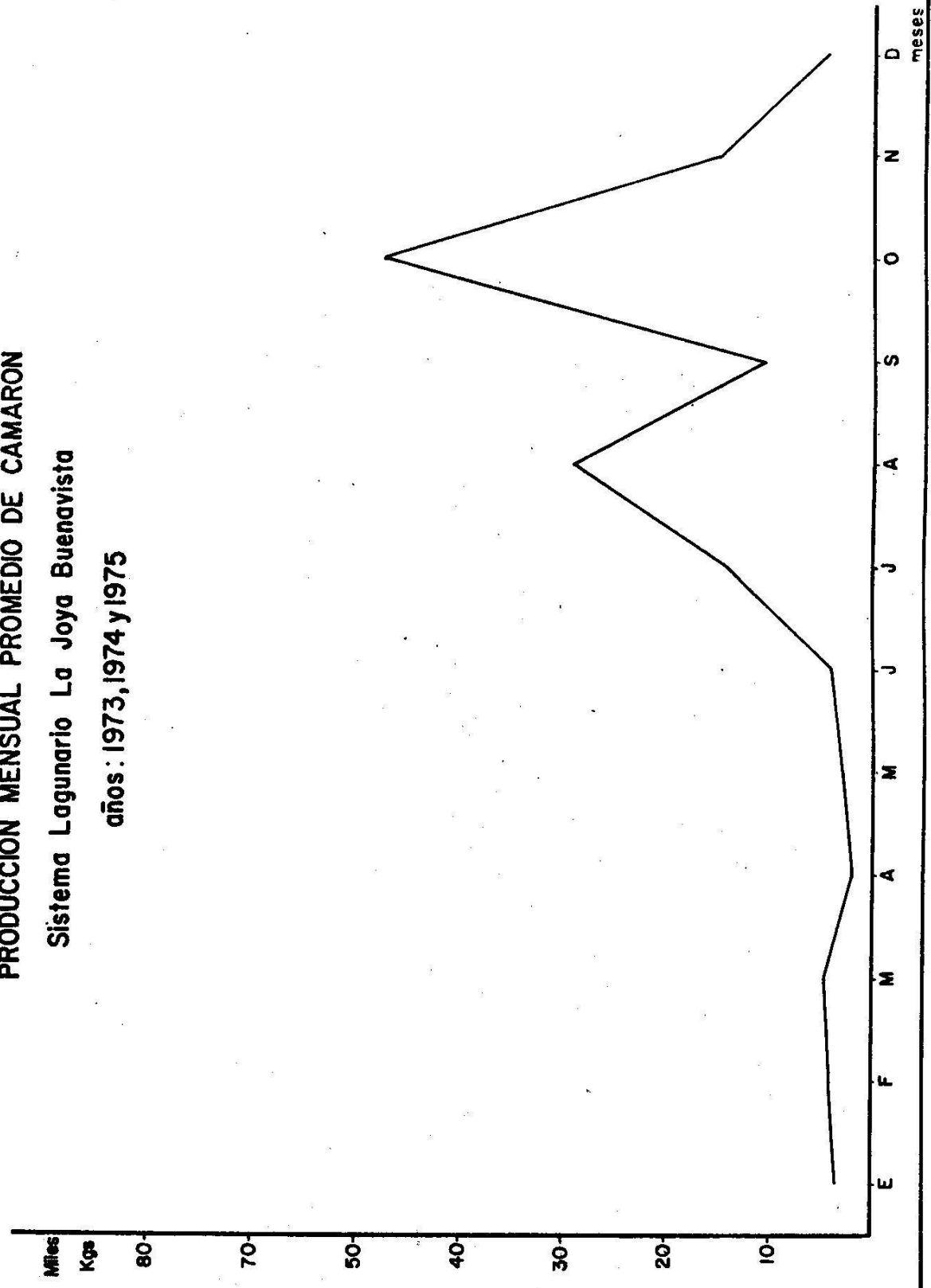
GRAFICA N°21



**PRODUCCION MENSUAL PROMEDIO DE CAMARON**

**Sistema Lagunario La Joya Buenavista**

**años: 1973, 1974 y 1975**



♦ **GRAFICA Nº 22**

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica  
Poblacional de Camarones  
Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976

DISTRIBUCION BATIMETRICA DE PLEURONCODES  
PLANIPES STIMPSON (CRUSTACEO; GALATEIDO)

Angeles Alvaríño (\*)

(\*) N.O.A.A., National Marine Fisheries Service  
Southwest Fisheries Center  
La Jolla, California, U.S.A.

## RESUMEN

Estos crustáceos constituyen en aguas de California un recurso marino de importante potencial pesquero y en la actualidad está empezando a considerarse su explotación para tratar de desarrollar su pesca con la mayor eficacia. Por lo tanto es interesante obtener detallada información sobre la distribución de estos animales en la región de California. Se presentan aquí los datos correspondientes a la distribución de Pleuroncodes planipes (langostillas) en la región de California durante las cuatro estaciones de 1969, para lo cual se han estudiado las muestras de plancton obtenidas con redes BONGO de apertura y cierre automático. Las muestras de plancton fueron colectadas día y noche en cada localidad a ocho niveles de profundidad, desde 600 m hasta cero metros.

P. planipes no apareció durante ninguna de las estaciones de 1969 en localidades frente a Monterrey y San Diego, California (Estados Unidos); pero se presentó muy abundante todo el año en las localidades investigadas frente a Punta Eugenia, Baja California (México). La mayor concentración de langostillas ocurrió en Septiembre y Diciembre en la zona del epiplancton de dicha región, siendo menos abundantes en Junio. Se observaron diferencias cuantitativas en las colecciones obtenidas de día y de noche en las mismas localidades y profundidades, registrándose concentraciones elevadas en los lechos más superficiales y viceversa, lo que indica que otros factores, además de la hora de captura, influyeron en las características que presenta la distribución batimétrica de estos animales. Se compara la distribución de las langostillas y otros zooplácton correspondientes a las mismas colecciones.

## INTRODUCCION

Pleuroncodes planipes llamado comunmente langostilla aparece en grandes concentraciones en las regiones pelágica y béntica de California y Baja California (Boyd y Johnson, 1963) extendiéndose desde la costa hasta varias millas mar afuera. -- Longhurst (1969). Arvizu, García y Morales (1974) consideran que las langostillas constituyen un potencial de riqueza pesquera y en la actualidad se está iniciando la pesca de estos crustáceos (Kato, 1974). En toda pesquería es importante tener información sobre la distribución vertical y horizontal de la especie que se explota y los cambios que presenta en esos parámetros en relación con la estación del año y las horas del día y de la noche. En este trabajo se presenta la dis

tribución batimétrica de las langostillas en las cuatro estaciones del año 1969, que constituyen los datos obtenidos al estudiar las colecciones de plancton correspondientes.

Las langostillas se alimentan de fitoplancton (Blackburn, 1968; Longhurst, 1967), aunque se considera que se trata principalmente de organismos omnívoros (Blackburn, 1968; Kato, 1974; Longhurst, Lorenzen, Thomas, 1967) pero estos crustáceos constituyen una parte importante en la dieta básica de varios peces - entre los que se encuentran los atunes (Alverson, 1963; Blackburn, 1968, 1969; Glynn, 1961; McHugh, 1962), otros peces (Arvizu, García y Morales, 1974), peces espada, aves marinas, focas (Boyd, 1969; Glynn, 1961; Kato, 1974) y ballenas (Matthews, 1932). Scott y Flittner (1972) indican que las diferencias observadas en la distribución y comportamiento de los cardúmenes de atún - (Thunnus thynnus) frente a Baja California estaban relacionadas con la presencia de P. planipes en aquellas zonas.

Estos galateidos pelágicos aparecen concentrados cerca de las regiones de surgencias (Blackburn, 1969) que son zonas ricas en fitoplancton. Así estos crustáceos se distribuyen -- frente a California (Boyd, 1967; Blackburn, 1968, 1969; Kato, 1974; Longhurst, 1967, 1968; Longhurst y Seibert, 1971) y en el Golfo de California (Arvizu, García y Morales, 1974; y datos personales). Brinton (en prensa) observa que durante el período Mayo-Junio de 1974 aparecían concentraciones de zoeas, post-larvas y algunos individuos adultos en localidades al Sur de Punta Eugenia, frente a Bahía Magdalena y frente al Cabo San Lucas, Baja California y describe con detalle su distribución.

La distribución de las langostillas en la región Californiana aparece afectada por la Corriente de California y la Corriente de Davidson. Cuando esta última, que está constituida por aguas cálidas, es fuerte, favorece el transporte hacia el Norte de las poblaciones que habitan las aguas de temperatura elevada en aquella zona meridional y en consecuencia las poblaciones de langostillas, que normalmente habitan las regiones frente a Baja California, progresan hacia el Norte. -- Densas poblaciones de P. planipes avanzaron hacia el Norte durante los años 1958 al 1960 y de 1972 a 1973 (Kato, 1974) invadiendo las aguas de la parte Sur de California y eran lanzadas por el viento y el oleaje hacia las playas y costas de esta zona. Glynn (1961) hace referencia a progresiones similares de poblaciones de langostillas procedentes de las regiones cálidas del Sur avanzando por la región costera de California.

Estas grandes acumulaciones de langostilla resultan de interés particular para mí, ya que he observado situaciones similares frente a las costas del Noroeste de España. En aquella región el cangrejo pelágico Polybius henslowi Leach (Decápodo, Braquiuro) aparece abundante cuando aguas excepcionalmente cálidas bañan aquella región. P. henslowi, comúnmente llamado patexo y patela, respectivamente en Galicia y Santander, aparece abundante de Abril hasta Agosto en -- las aguas Ibéricas, desde Cabo San Vicente hasta Tarifa, aunque no es frecuente en el Mediterráneo. Patexo es de importancia primordial en la dieta de los Túnidos del Atlántico Ibérico (De Buen, 1925; Held, 1938 y datos personales inéditos), de forma semejante al caso de P. planipes en aguas del Pacífico Noroeste. P. henslowi aparece en grandes concentraciones de individuos adultos y jóvenes en aguas de temperatura elevada y con este fenómeno coincide que las capturas de albacora (Thunnus alalunga) resultan ser más altas que las normales frente a las costas del Norte y Noroeste de España (datos inéditos personales). En aquella región, P. henslowi es arrastrado hacia las playas y bahías como sucede con P. planipes en las costas de California, aunque en cantidades mucho mayores en el Atlántico, llegando a varios millares de toneladas y esos cangrejos son entonces utilizados como fertilizantes por los granjeros, lo que contribuye a las excepcionales cosechas que se obtienen en aquella región española.

#### MATERIAL Y METODOS

Las colecciones de plancton que se analizaron corresponden a los cruceros realizados por la Cooperativa de Investigaciones de Pesca Oceánica de California (CalCOFI) en las cuatro estaciones de 1969. Así los cruceros de invierno corresponden a los meses de Febrero-Marzo (6902-03), los cruceros de Primavera, Mayo-Junio (6905-06), los del Verano se efectuaron en los meses de Agosto-Septiembre (6908-09) y los cruceros de Otoño corresponden a Noviembre-Diciembre (6911-12). El plancton se colectó con redes BONGO de apertura y cierre automáticos (McGowan y Brown, 1966).

Las posiciones en la línea 120 (la más meridional ocupada) corresponde a los meses de Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre de 1969, para los cruceros CalCOFI arriba mencionados. De ahí que, al analizar la distribución de P. planipes en -- las varias estaciones del año, se indica usualmente el mes a que pertenecen los referidos datos.

El número de langostillas colectadas no se determinó en cada caso, solamente para las colecciones de los cruceros --

6909 y 6912, así como en tres casos, cuando se obtuvieron 21 colectas positivas para este crustáceo durante los cruces 6903 y 6905. Pleuroncodes planipes no constituía el objetivo principal de mis estudios al examinar dichas muestras de plancton, de ahí que no considerase entonces de interés la distribución cuantitativa de estos crustáceos. Sin embargo, con los datos numéricos que ha determinado puedo estimar que las concentraciones de P. planipes son mayores en número de individuos y en espacio ocupado por sus poblaciones en los meses de Septiembre y Diciembre que en Febrero y Junio.

Estas colecciones de plancton corresponden a una serie de localidades ocupadas a lo largo de las líneas 7o. 9o. y 12o. en la zona de CALCOFI en la región de California y Baja California. Las pescas de plancton se efectuaron de día y de noche en la misma localidad y a las mismas profundidades. Las pescas de día se obtuvieron antes del mediodía o a primeras horas de la tarde y las pescas de noche se tomaron antes de media noche, justamente a media noche o inmediatamente después. De esta forma las pescas de día y de noche en la misma localidad corresponden a un período de doce horas aproximadamente.

En la Primavera, Verano y Otoño se obtuvieron las colecciones de plancton a profundidades de 600-475, 475-350, 350-225, 225-100, 100-75, 75-50, 50-25, 25-0 metros y en el crucero de Invierno desde aproximadamente 350-225 o de 300-250, 250-200, 200-150, 150-125, 125-100, 100-75, 75-50, 50-25, 25-15, 15-0 metros.

En teoría, el número de ejemplares colectados en las redes BONGO de la derecha e izquierda, denominadas también estribor y babor, corresponde a  $1,000 \text{ m}^3$  de agua filtrada. La velocidad del arrastre en los intervalos de 25 m en el estrato de 100 m de la zona eufótica será más lenta que en los estratos por debajo de los 100 m, donde el muestreo ocupa bandas de 125 m de profundidad, para en ambos casos obtener  $1,000 \text{ m}^3$  de agua filtrada. De ahí que, aunque la cantidad de agua filtrada es aproximadamente la misma en los estratos de 25 m y de 125 m de altura, la velocidad del arrastre en los estratos más superficiales ha de ser 5 veces más lenta que en los estratos de 125 m de altura. Se precisa establecer un método para calibrar y poder comparar cuantitativamente los datos obtenidos en los estratos superficiales y profundos (Kramer y Ahlstrom, 1968).



Así el número de individuos se normaliza para los 1,000 m<sup>3</sup> para cada 25 m de profundidad por la fórmula:

$$N = N \frac{(\text{profundidad de apertura} - \text{profundidad de cierre})}{25}$$

N = número de individuos calculados

n = número de ejemplares para las redes de babor y estribor del par BONGO

#### DISTRIBUCION BATIMETRICA

Pleuroncodes planipes no se observó en ninguna de las estaciones del año 1969 frente a Monterrey o frente a San Diego, respectivamente en las líneas de posiciones 70 y 90; pero sin embargo era abundante en todas las épocas del año en las localidades ocupadas frente a Punta Eugenia, Baja California, México (línea 120), una región donde esta especie aparece constantemente durante todo el año.

La ausencia de langostillas en aguas del Sur de California en 1969 es normal si se consideran las condiciones oceánicas que prevalecieron durante ese año en aquella región. Los análisis del zooplancton correspondientes a las mismas colecciones de plancton, en lo que respecta a los Quetognatos, Sifonóforos, Medusas y Ctenóforos, indican que el año 1969 se caracteriza por una Corriente de California ni fuerte ni débil y que en la región de California prevalecieron temperaturas normales durante todo ese año (Alvariano, 1964, 1965, 1966, 1974 y datos inéditos). Las langostillas se presentan en aguas de la California meridional cuando la Corriente de California es extremadamente débil, permitiendo así la progresión intensa hacia el Norte de las poblaciones de P. planipes procedentes de sus dominios en aguas de Baja California. Por ejemplo en 1972 y 1973, un período de temperaturas cálidas poco usuales en California, cantidades enormes de P. planipes alcanzaron las aguas de la California meridional y así invadieron las riberas y las playas de esa región.

Los perfiles que se incluyen con la distribución de P. planipes en las cuatro estaciones del año, indican las capturas efectuadas respectivamente durante el día y la noche. Los segmentos verticales en dichos perfiles señalan las pescas efectuadas en donde no se presentaba este crustáceo (Figuras 1, 2, 3, 4).

P. planipes aparecía más abundante en las capas más su-



perforiales del oceáno y ocupando una extensión más amplia en esa zona durante algunos períodos, como se puede observar por el número de ejemplares y el espacio ocupado por las poblaciones de este Galateido en la Tabla 1 y Figuras 1, 2, 3, 4.

Las poblaciones de P. planipes aparecen ocupando un espacio mayor en los lechos más superficiales durante el día, frente a Punta Eugenia, Baja California, en los meses de Septiembre y Diciembre y en las pescas nocturnas efectuadas también en Diciembre. Sin embargo, la abundancia numérica de las langostillas en ambos cruceros, para el Verano y el Otoño, resultaba más elevada de noche que durante las pescas de día. P. planipes se presentó en menor abundancia en Junio de 1969, tanto en las pescas de día como en las nocturnas. En Marzo, Junio y Diciembre, el espacio ocupado por las poblaciones de P. planipes era más amplio de noche que de día y también la especie era más abundante de noche.

Las langostillas realizan la puesta en Invierno, de Diciembre a Marzo, con un centro de puesta en la zona de la Bahía Magdalena (Boyd, 1960) o de Febrero hasta Marzo (Longhurst, 1969) para esta misma región. Sin embargo, Boyd (1960) indica que en plancton colectado frente a Baja California desde Enero hasta Julio, aparecían todas las fases larvales de las langostillas y Brinton (en prensa) las ha determinado en esa misma zona de Mayo a Junio de 1974.

El crucero de Mayo-Junio (6905-06) de 1969 coincidía por lo tanto con el final de la época de puesta para este crustáceo. Sin embargo, el espacio ocupado por la población era bastante reducido (Figura 2) y el número de ejemplares colectados fué también bastante reducido en esta época si se compara con los datos obtenidos para las otras estaciones. Verano y Otoño (correspondientes a los meses de septiembre y Diciembre) Figuras 3 y 4. La población de P. planipes aparecía en las muestras de Febrero-Marzo un poco más abundante que los mínimos correspondientes a Mayo-Junio de 1969. Figuras 1 y 2.

Las langostillas en las colecciones de 1969 alcanzaban una talla de 17 a 32 mm para la longitud del caparazón torácico, siendo más abundantes los ejemplares un poco más pequeños y un poco mayores que 25 mm de longitud de caparazón. De ahí que la población capturada podría considerarse representativa de una combinación de individuos jóvenes, adultos jóvenes y adultos, aún cuando estos últimos eran escasos. Boyd (1960) indica que las langostillas adoptan una vida estrictamente bentónica cuando el caparazón alcanza una longitud de 32 mm. En

el material aquí analizado se observaron pocos ejemplares correspondientes a esa categoría, pero sin embargo su presencia se -- acusaba en las colecciones mesopelágicas, es decir, por debajo de los 475 m de profundidad. Esto indica que las poblaciones de P. planipes presentaba una estratificación ontogénica, así los individuos de mayor tamaño habitan estratos más profundos y los jóvenes los lechos más superficiales, relacionándose respectivamente con las poblaciones bentónicas y pelágicas que habitan esas mismas zonas.

P. planipes aparecía en la posición 120.45 en Junio y Septiembre de 1969 de los 600 a los 475 m de profundidad de noche y de día en Diciembre. No puede considerarse que esta distribución sea debida a un fallo de las redes que no cerraron bien, ya que los datos que he obtenido para la misma localidad y estaciones del año para las especies de Quetognatos, Sifonóforos y Medusas, indican que las especies aparecen a las profundidades que les corresponden (Alvarino, 1974 y datos inéditos). Así que, la distribución que se ha observado para las langostillas está confirmada en estas regiones, por la distribución de -- otras especies del zooplancton.

La distribución vertical que presenta P. planipes frente a Baja California durante las cuatro estaciones del año 1969 no muestra una relación bien definida con la distribución de la salinidad, oxígeno y en general con la temperatura, aún -- cuando la posición de la termoclina podría considerarse de interés, como se explica a continuación.

Durante el crucero de Marzo de 1969, P. planipes aparece de día justamente por debajo de la termoclina, mientras que de noche, las langostillas se extendían tanto por encima, por debajo y en la región de la termoclina. P. planipes ocupaba en Marzo una región más extensa de noche que durante el día y las poblaciones aparecían también más próximas a la superficie durante la noche. Durante el día se tomaron muestras a varios estratos de profundidad y P. planipes aparecía únicamente en la estación 120.70 de los 125 a los 100 m de profundidad. De noche, las langostillas se presentaban desde la localidad -- 120.70 hasta la costa como se indica a continuación:

En la localidad 120.70 desde los 125 a los 100 m de profundidad, en la localidad siguiente hacia la costa desde los 125 a los 0 m, pero estaba ausente de los 100 a los 50 m de profundidad y en la localidad más cercana a la costa (120.45) las langostillas ocupaban los estratos desde los 75 hasta los 25 m de profundidad. Figura 1.

En Junio de 1969, P. planipes aparecía solamente cerca de las costas de Punta Eugenia. Estas poblaciones se extendían de los 75 a los 50 m de profundidad durante el día, justamente por debajo de la termoclina; pero de noche las langostillas aparecían en la misma localidad, de los 75 a los 50 m y también de los 25 a los 0 m de profundidad, justamente por debajo y por encima de la termoclina. Además, en esta misma localidad cercana a la costa se observó una población de P. planipes que se extendía de los 600 a los 475 m de profundidad durante la noche. La presencia de las langostillas a esta profundidad podría estar relacionada con procesos de surgencias en esa misma región, un proceso indicado también por la distribución de las isohalinas y los zooplanctones mesoplanctónicos que ha analizado también para estos mismos cruceros. Figura 2. Brinton sugiere (comunicación personal) que las langostillas podrían estar descendiendo en esos lugares a estratos más profundos buscando una localidad cercana a la costa para allí asentarse.

P. planipes aparecía en la región más oceánica investigada en Septiembre de 1969, desde los 225 a los 100 m de profundidad durante el día, en una zona por debajo de la termoclina. Las langostillas no se presentaron en la localidad -- 120.55, pero reaparecieron en la posición 120.45 próxima a la costa, a profundidades entre 225 hasta los 25 m. extendiéndose justamente hasta el nivel de la termoclina más superficial que aparecía los 25 m de profundidad aproximadamente. Estos organismos no se presentaban durante la noche en las localidades más oceánicas, pero se observaron a los 600 hasta los 475 m de profundidad y de los 75 a los 0 metros de profundidad en la localidad más costera. Figura 3.

En Diciembre de 1969 P. planipes aparecía durante el día en la localidad más oceánica investigada y en las dos posiciones cercanas a la costa, pero no se observó en la región entre estas dos localidades extremas investigadas. La población más oceánica aparecía a los 75-25 m de profundidad, por encima de la termoclina. En las localidades más costeras, las langostillas se extendían así mismo de los 75 a los 25 m de profundidad y en la localidad más costera se encontró una población profunda de langostillas a los 600-475 m de profundidad, similar a la situación observada en Septiembre para la misma localidad, mientras que la población epipelágica aparecía de los 225 a los 25 m de profundidad. En Diciembre de 1969 las langostillas aparecían en las pescas nocturnas en todas las localidades investigadas desde mar afuera hasta la zona nerítica. En las dos localidades más oceánicas aparecían entre los 225 a los 75 m y de los 225 a los 0 metros de profundidad respectivamente, estando ausentes

en los estratos entre 100 a los 75 m de profundidad en la segunda localidad en dirección a la costa (120.70). En la posición más cercana a la costa (120.45) las langostillas se encontraron a 100-25 m de profundidad, mientras que en la próxima localidad hacia mar afuera (120.55) se observaron únicamente entre los 50 a los 25 m de profundidad (Figura 4). Durante el día las poblaciones de P. planipes se extendían por encima de la termoclina en las localidades más apartadas de la costa y por debajo o llegando hasta la zona de la termoclina en las localidades neríticas. Durante la noche, las langostillas aparecían por encima, por debajo y en la región de la termoclina.

En el Invierno, Crucero 6902-03, las poblaciones de langostillas representadas en las muestras de plancton, se encontraban en aguas oscilando entre 15.4 y 19°C y una población que se observó de noche en la posición 120.55 a 125-100m de profundidad ocupaba aguas con temperaturas entre 11.5 y 12.5°C.

En el crucero de Primavera (6905-06) P. planipes se presentaba en la zona del epiplancton en aguas con temperaturas entre 11 y 17°C y la población profunda, por debajo de los 475 m de profundidad se encontraba en aguas con una temperatura máxima que alcanzaba solamente los 7.5°C.

En el Verano (Crucero 6908-09) las poblaciones epipelágicas de langostillas aparecían en aguas con temperaturas entre 9 y 20.5°C aproximadamente y las poblaciones mesopelágicas la temperatura máxima que encontraban alcanzaba solamente a los 7°C. La mayor concentración numérica de P. planipes observada en esta época del año aparecía de noche en la posición 120.45 a una profundidad de 50-25 en aguas con temperaturas entre 16 y 20.4°C.

En el Otoño (Crucero 6911-12) P. planipes aparecía en la región epipelágica en aguas con temperaturas oscilando entre 10 y 19°C y en la zona mesopelágica en aguas a menos de 7.5°C de temperatura. En esta época del año se observó una concentración numérica elevada de langostillas en la posición 120.45 durante la noche, a una profundidad entre 50-25m y en aguas con temperaturas entre 14.9 y 20.5°C.

No se observó una relación bien definida entre la distribución batimétrica de P. planipes y la distribución de la salinidad y la densidad de las aguas, aún cuando se nota una -



cierta relación con la temperatura según se ha señalado. El contorno que presenta la distribución de la población profunda de P. planipes en Diciembre de 1969 coincidía aproximadamente con la isopleta de 2 ml de oxígeno por litro.

Se decidió establecer un análisis comparativo entre la distribución batimétrica de P. planipes y la distribución de las varias especies de Quetognatos, Sifonóforos y Medusas de terminadas para la misma serie de colecciones de plancton (Alvariño, 1974 y datos inéditos). Así se observó que las poblaciones profundas de P. planipes debían proceder de la zona - bántica alcanzando así los niveles del mesoplancton al ser desplazadas por las surgencias que se producían en esas zonas. Así mismo se observó que la distribución de los Quetognatos bati- y mesopelágicos, Sagitta macrocephala, S. maxima, S. zetesios, Eukrohnia fowleri (Alvariño, 1974 y datos inéditos) coincidía perfectamente con la distribución de las poblaciones profundas de P. planipes determinadas en estas colecciones y también con los fenómenos de surgencia.

Hay sin embargo que considerar que no se ha de esperar - una perfecta coincidencia en la distribución de P. planipes y las especies típicas del zooplancton y aún cuando a veces una cierta coincidencia es evidente entre la distribución de P. planipes y la distribución de varias especies de Quetognatos, podría ser simplemente accidental, o relacionada con la dinámica oceánica en aquellas localidades. Para comprender mejor estas relaciones se precisaría llevar a cabo un análisis más detenido y con mayor número de muestras de plancton. Hay que establecer que han de existir evidentemente diferencias ecológicas y de comportamiento al comparar la distribución de P. planipes (animales nectónicos) y la distribución de los Quetognatos planctónicos. Además, hay que considerar que la circulación oceánica en la zona de Punta Eugenia, incluyendo remolinos, surgencias y corrientes han de afectar con mayor intensidad a los animales del plancton que a los organismos del necton como P. planipes.

Las variaciones que se observaron en la distribución de P. planipes durante el día y la noche en las mismas localidades pueden ser ocasionadas por cambios en las condiciones ambientales, entre las que se cuentan, la concentración de alimento y depredadores, que de alguna forma han de afectar a la concentración o dispersión de las poblaciones de langostillas. La acumulación de alimento contribuiría a la concentración de estos animales (Blackburn, 1961) y la concentración de depredadores devorando langostillas activamente,

contribuiría a su dispersión y escasez. Las variaciones numéricas entre las capturas diurnas y nocturnas podrían ser ocasionadas también, porque durante el día las langostillas pueden escapar más fácilmente que de noche.

Los datos obtenidos sobre la distribución batimétrica de P. planipes indican la presencia de dos poblaciones, una epipelágica habitando los estratos oceánicos por encima de -- los 200 m y una población mesopelágica, de la cual solamente la parte menos profunda, de los 600 a los 475 m aparecía representada en las muestras, extendiéndose por debajo de los 475 m de profundidad, podría considerarse que esta población mesopelágica es la cresta de una población que pululaba nadando por encima de las poblaciones asentadas en las inmediaciones del bentos. P. planipes no ha sido observado en los lechos entre 225 y los 475 m de profundidad, durante cualquiera de los cruceros efectuados en 1969 y este hecho podría considerarse como una evidencia de que no existen desplazamientos en masa de poblaciones de P. planipes entre los lechos profundos (475 m) y la zona eufótica oceánica y que ambas poblaciones son aparentemente independientes. Sin embargo, es posible que existan desplazamientos verticales de individuos entre las poblaciones epipelágicas y las mesopelágicas. El hecho de que tales migraciones no fuesen determinadas con el análisis de las colecciones de plancton, indica que los desplazamientos que se efectúan no son en masa, sino que se producen en grupos pequeños esparcidos, o individuos aislados. Las observaciones realizadas sobre la distribución de P. planipes indican que este crustáceo aparece representado en el plancton solamente en las regiones donde existe en densas concentraciones. Es de interés por lo tanto hacer resaltar que los individuos capturados en las pescas profundas correspondían a las poblaciones más costeras y en los lugares donde se producen frecuentemente fenómenos de surgencias de -- aguas profundas.

## LITERATURA CITADA

Ahlstrom, E. H.  
1968

The future of the fishing industry in the United States. Univ. Washington. Publ. Fish. New Ser. 4:65-80.

Alvariño, A.  
1964

Zoogeografía de los Quetognatos, especialmente de la región de California. Ciencia 23(2): 51-74 y Contributions Scripps Inst. Oceanogr. Univ. California 34(1705): 1677-1702.

1965

Atlas of Chaetognatha in the California Current Region, CalCOFI monthly cruises of 1954 and 1958. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations, Atlas 3: 1-XIII, 1-291.

1966

Zoogeografía de los Quetognatos de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 27:199-243 y Contributions Scripps Inst. Oceanogr. Univ. California 37(2139): 487-531.

1974

Indicadores planctónicos y la Corriente de California, y la Pesca. Memorias V Congreso Nacional de Oceanografía, México, Octubre, 1974 (en prensa).

Arvizu, J., E. García,  
I. Morales  
1974

Estudio preliminar sobre la langostilla, Pleuroncodes planipes Stimpson (Crustacea, Galatheidæ) de la costa Occidental de Baja California y Golfo de California. Ser. Cient. Inst. Nac. Pesca, México, (1): 1-10.

Alverson, F.G.  
1963

The food of the yellowfin and skipjack tunas in the eastern tropical Pacific. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 7(5): 295-396.

Beklemishev, K. V.  
1960

The secret concentrations of crustacean off the Mexican Coast. Priroda (2): 97-98.

Blackburn, M.

1963

Micronekton of the eastern tropical Pacific Ocean; Family Composition, distribution, abundance and relations to tuna. U.S. Fish Wildl. Serv. Fish. Bull. 67:71-115.

Blackburn, M.

1969

Conditions related to upwelling which determine distribution of tropical tunas off western Baja California. U.S. Fish Wildl. Serv. Fish. Bull. 68: 147-176.

Boyd, C.M.

1960

The larval stages of Pleuroncodes planipes Stimpson. Biol. Bull. 118:17-30

1967

Benthic pelagic habitats of the red crab Pleuroncodes planipes. Pac. Sci. 21: 394-403.

Boyd, C. M. y M.W. Johnson

1963

Variations in the larval stages of a decapod crustacean Pleuroncodes planipes Stimpson (Galatidae). Biol. Bull. 124(3): 141-152.

Brinton, E. (In press)

The vertical distribution of zooplankton biomass, Euphausiids and red crabs (Pleuroncodes planipes) at the northern edge of the eastern tropical Pacific, with particular reference to O<sub>2</sub> minimum. -- Symp. Fish. Sci. Univ. Baja Calif., Ensenada, México. 1975.

De Buen, F.

1925

Biology of bluefin tuna (Biología del Atún). Inst. Español de Oceanogr. Publ., Ministerio de Marina, España 1:1-118.

Glynn, P.W.

1961

The first recorded mass standing of pelagic red crabs, Pleuroncodes planipes at Monterrey Bay, California, since 1859, with notes on their biology. Calif. Fish and Game 47(1): 97-101.



Held, H.

1938

Le thon rouge et sa Pêche. Rapp. P-V Réun. Cons. Inst. Explor. Mer. 11:305-358.

Kato, S.

1974

Development of the pelagic red crabs (Galatheidæ, Pleuroncodes planipes) fishery in the eastern Pacific. Ocean. Mar. Fish. Rev. NOAA 36(10): 1-9.

Kramer, D. y E. H. Ahlstrom

1968

Distributional atlas of fish larvae in the California Current Region: Northern anchovy, Engraulis mordax Girard, 1951 through 1965. Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Atlas 9: 7-269.

Longhurst, A. R.

1967

The Biology of mass occurrence of galatheid crustaceans and their utilization as a fisheries resource. FAO World Scientific Meeting of the Biology and Culture of Shrimps and Prawns, México, FR:BCSP/67/R/3, 1-16.

1967

The pelagic phases of Pleuroncodes planipes Stimpson (Crustacea, Galatheidæ) in the California Current. Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep. 11:142-154.

1968

Distribution of larvae of Pleuroncodes planipes in the California Current. Limn. Oceanogr. -- 13(1): 143-155.

1969

Pelagic invertebrate resources of the California Current. Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep. 13:60-62.

Longhurst, A. R., C. J. Lorenzen y

W. H. Thomas

1967

The role of the pelagic crabs in the grazing of phytoplankton off Baja California. Ecology 48: 190-200.

Longhurst, A. R. y D.L.R. Seibert

1971

Breeding in an oceanic population of Pleuroncodes planipes (Crustacea, Galatheidae). Pac. Sci. 25:426-428.

Mais, K.F.

1974

Pelagic fish surveys in the California Current. Calif. Dep. Fish. and Game. Fish Bull. 162:1-79

McGowan, J. A. y D. M. Brown

1966

A new opening-closing paired zooplankton net. Univ. Calif. Scripps Inst. Oceanogr. 66-53:1-50

McHugh, J.L.

1952

The food of albacore (Germo alalunga) off Baja California. Bull Scripps Inst. Oceanogr. 6:161-172.

Matthews, L. H.

1932

Lobster-Krill, anomuran Crustacea that are the food of whales. Discovery Rep. 5:467-484.

Scott, J. M. y G. A. Flittner

1972

Behavior of bluefin tuna schools in the eastern North Pacific Ocean as inferred from fishermen logbooks. Fish. Bull. U.S. 70(3): 915-927.

TABLA I. DISTRIBUCION BATIMETRICA DE Pleuroncodes planipes Stimpson,  
EN AGUAS DE CALIFORNIA.

CRUCERO	LOCALI- DAD	HORA FECHA	D I A			N O C H E		
			PROF. METROS	BONGO BAB. EST.	HORA FECHA	PROF. METROS	BONGO BAB. EST.	
6902-6903								
26°53'N	120.70	1248	125-100	+	0318	125-100	+	+
117°10'W		7-III-69			7-III-69			
						100-75	+	+
						75-50	+	+
27°23'N	120.55				0112	125-100	m	m
116°12'W					6-III-69			
					2020	50-25	+	
					5-III-60	25-15	+	
					2126	15-0		+
					5-III-69			
27°43'N	120.45				0145	75-50		1
115°33'W					5-III-69			
						50-25	+	+
6905-6906								
27°54'N	120.45				2330	600-475		+
115°33'W					23-VI-69			
		0910	75-50	1 1	2100	75-50	+	+
		23-VI-69			23-VI-69			
						25-0	+	+
6908-6909								
26°17'N	120.90	0915	225-100	15				
118°24'W		29-IX-69						
26°53'N	120.70	0915	225-100	5 10				
117°10'W		28-IX-69						
27°43'N	120.45	0955	225-100	5	2120	600-475		15
115°33'W		26-IX-69			25-IX-69			
		1325	100-75	2	0004	75-0	17	
		26-IX-69			26-IX-69			
			75-50	5 2		50-25	51	61
			50-25	2		25-0	14	21
6911-6912								
26°17'N	120.90				2325	225-100	10	15
					9-XII-69			
						100-75		1
		0940	75-50	2				
		10-XII-69						
			50-25	1				
26°53'N	120.70				2325			
117°10'W					8-9-XII-69	225-100	40	15
					2140	75-50		1
					8-XII-69			
						50-0	1	2
						25-0		1
27°23'N	120.55							
116°12'W								
		0935	75-50	15	2145			
		7-XII-69			7-XII-69			
			50-25	6		50-25	14	27
27°43'N	120.45	1230	600-475	23				
115°33'W		6-XII-69						
			225-100	20 15				
		0930	100-0	4 20	2130	100-75	10	
		6-XII-69			5-XII-69			
			75-50	4 5		75-50	45	6
			50-25	23		50-25	99	107

La hora es local.

+ Langostillas aparecían en las muestras de plancton, pero no se obtuvieron datos numéricos.

m = muchas langostillas.

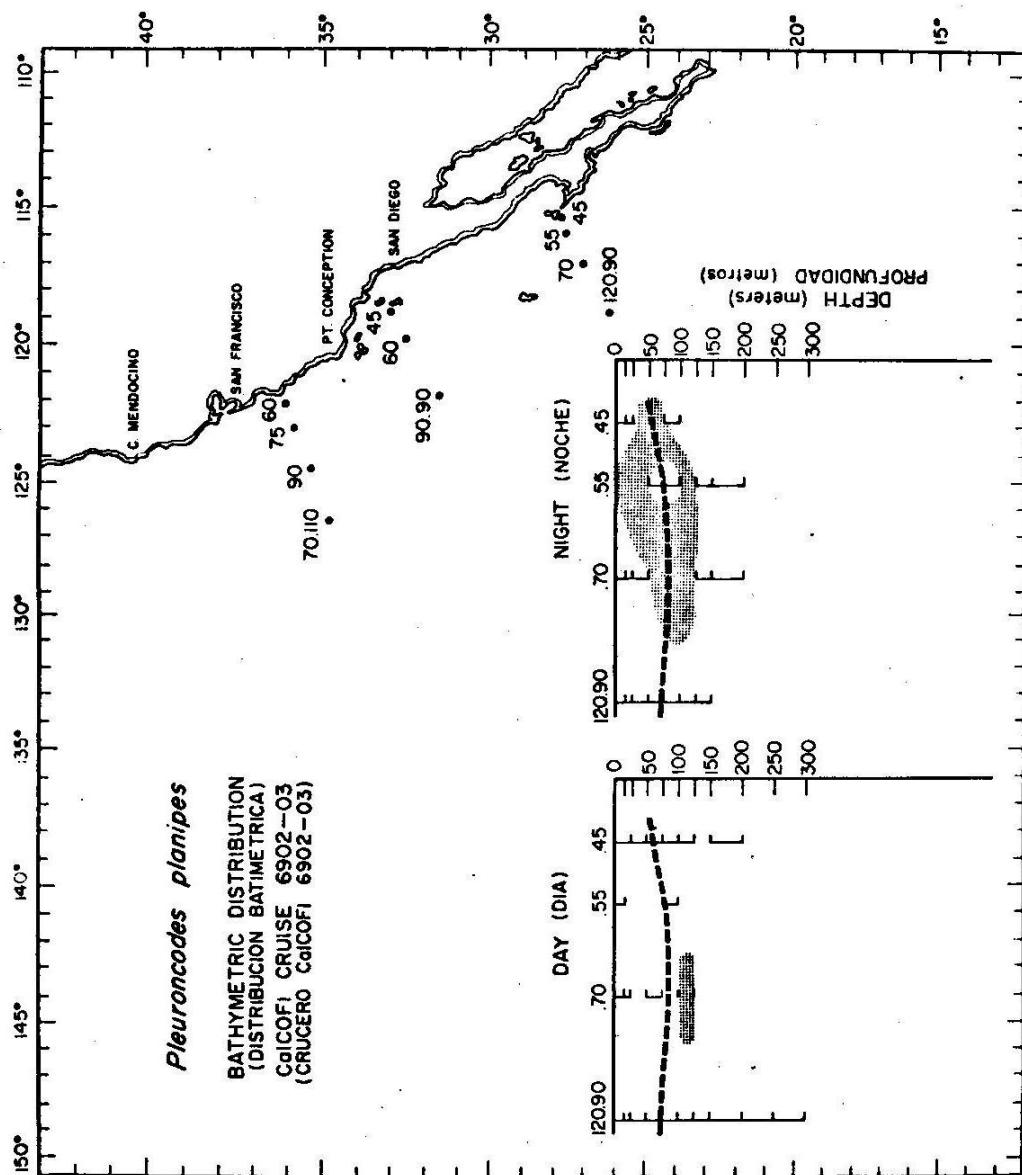


Figura 1

Distribución batimétrica diurna y nocturna de *Pleuronectes planipes* en aguas de California, durante el Invierno, Cruceo Febrero-Marzo de 1969 (6902-03). Zonas sombreadas indican la distribución de este Galateido. Líneas verticales muestran las pescas en que la especie no aparecía. La línea de trazos gruesos señala la termoclina.

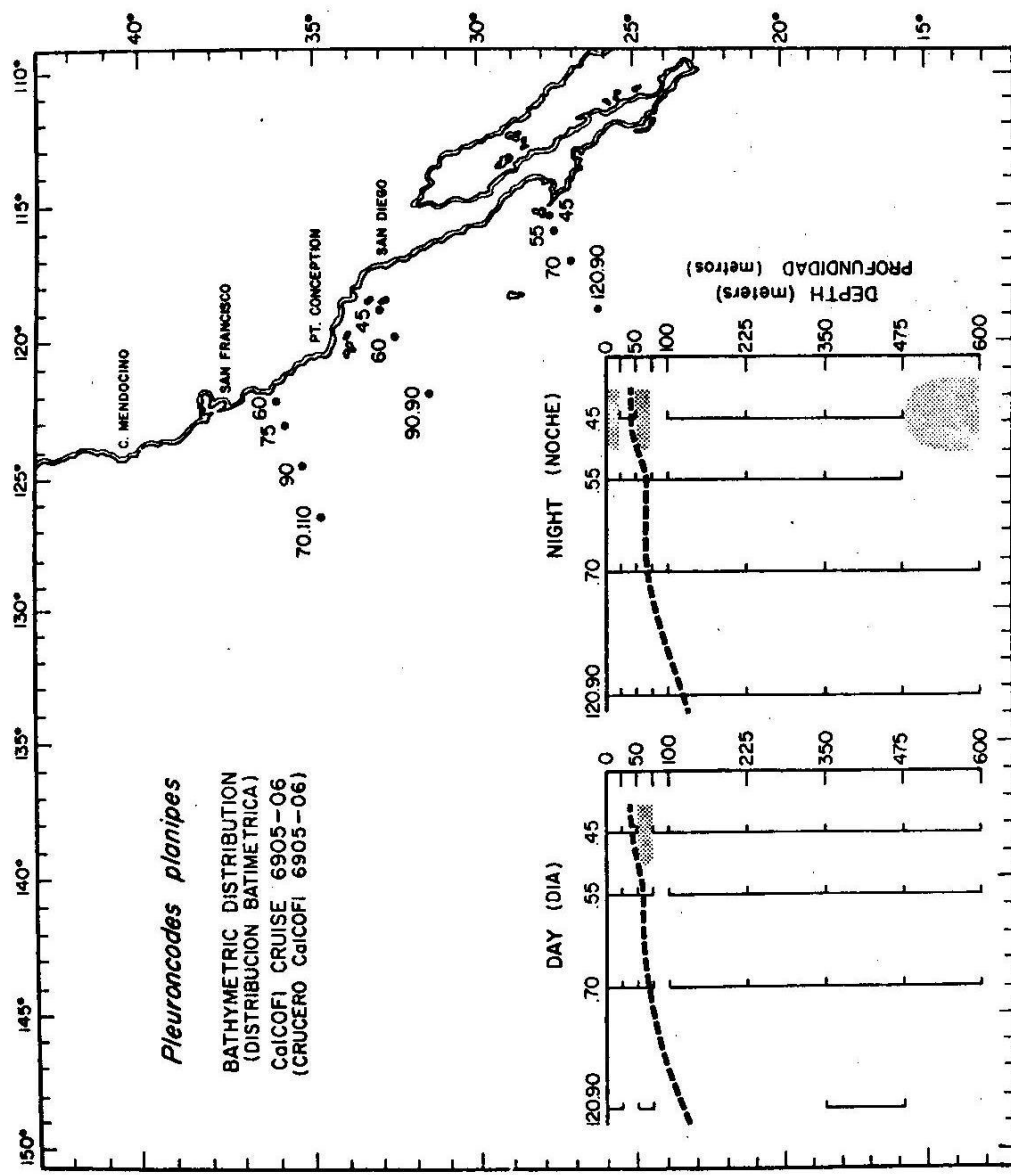


Figura 2

Distribución batimétrica diurna y nocturna de *Pleuronectes planipes* en aguas de California, durante la Primavera, --- Crucero Mayo-Junio de 1969 (6905-06). Zonas sombreadas indican la distribución de este Galateido. Líneas verticales muestran las pescas en que la especie no aparecía. La línea de trazos gruesos señala la termoclina.

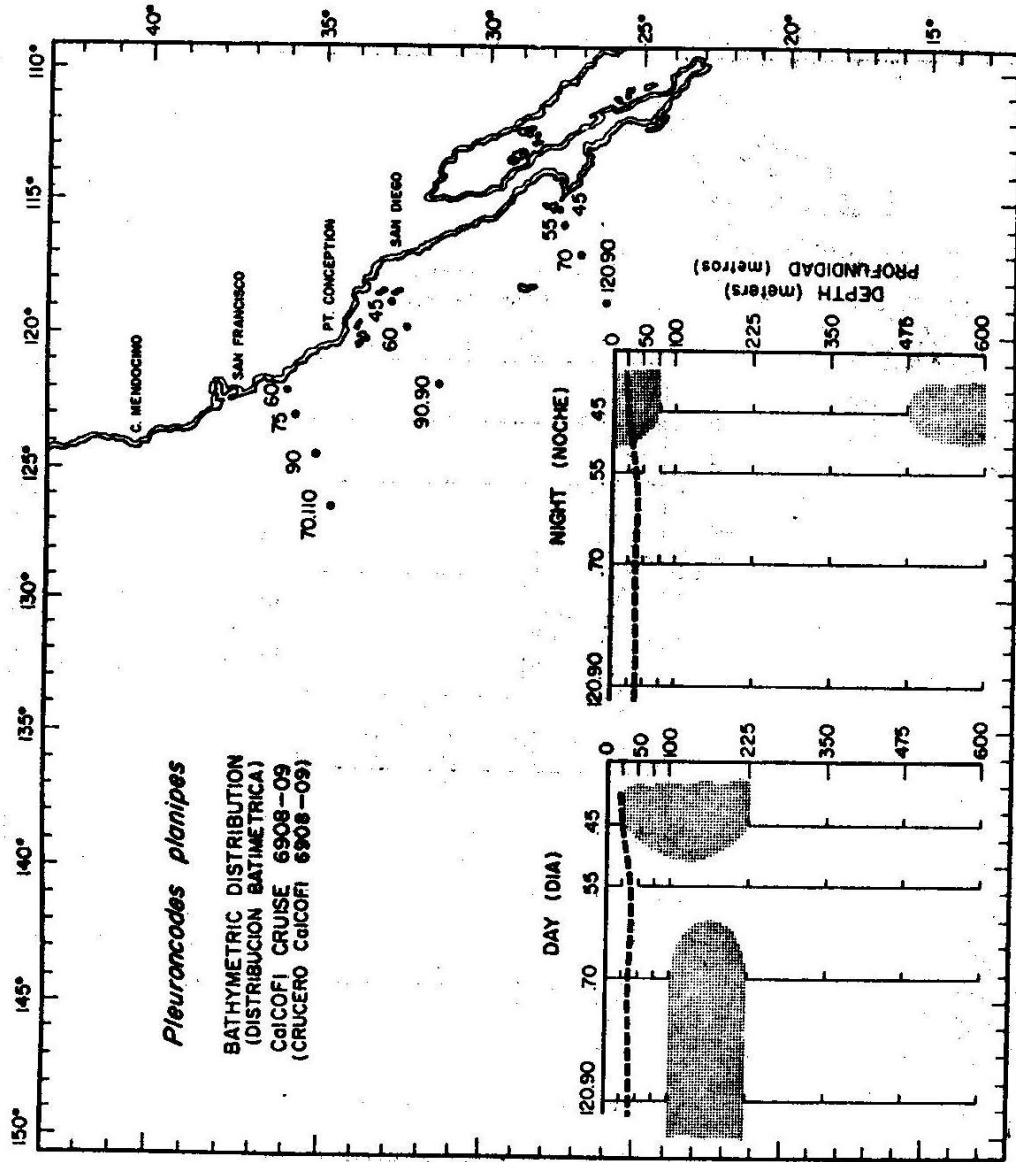


Figura 3

Distribución batimétrica diurna y nocturna de *Pleuronectes planipes* en aguas de California, durante el Verano, Cruce-  
ro Agosto-Septiembre de 1969 (6908-09). Zonas sombreadas  
indican la distribución de este Galatido. Líneas verti-  
cales muestran las pescas en que la especie no aparecía.  
La línea de trazos gruesos señala la termoclina.

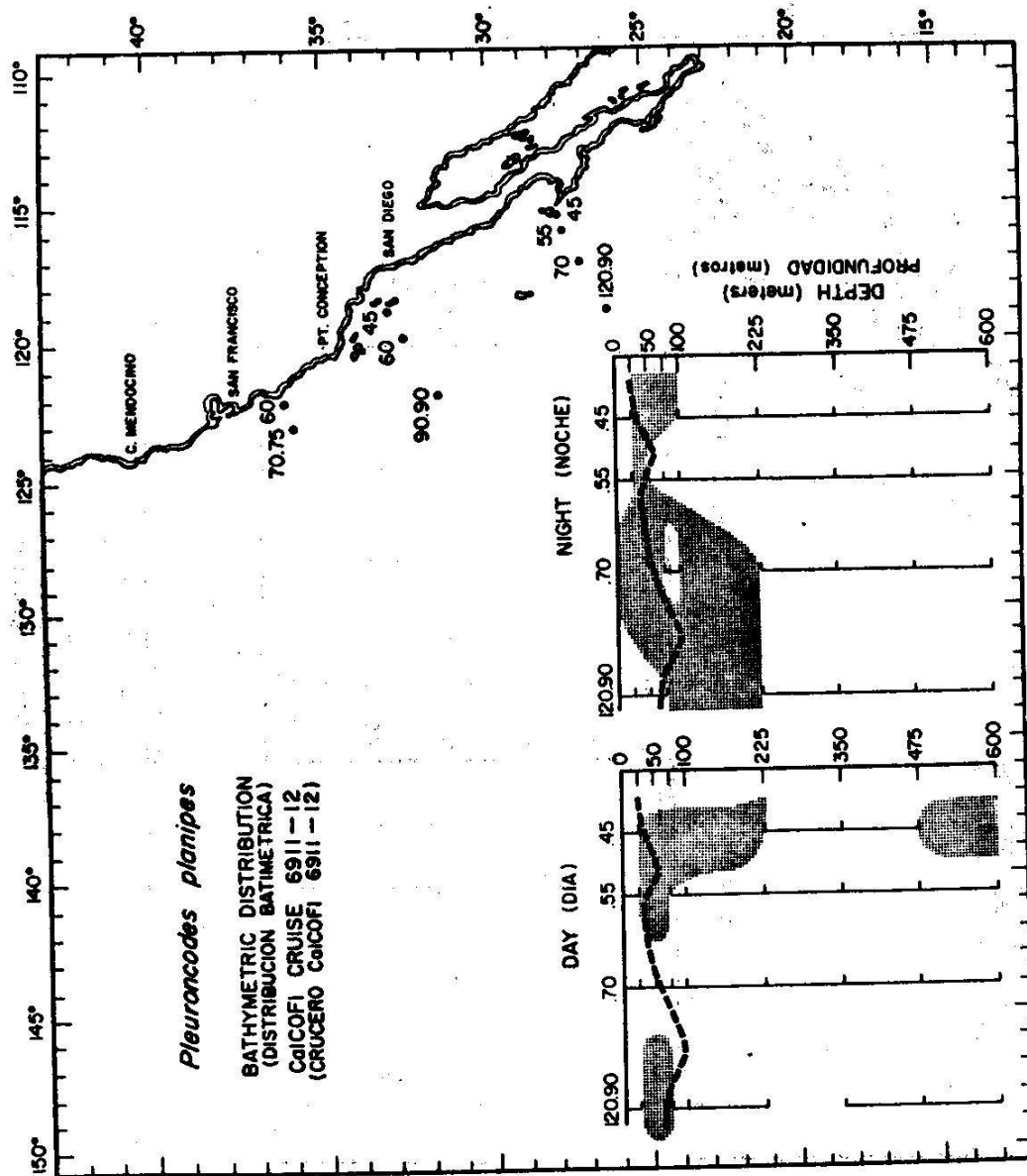


Figura 4

Distribución batimétrica diurna y nocturna de *Pleuronectes planipes* en aguas de California, durante el Otoño, Crucero Noviembre-Diciembre de 1969 (6911-12). Zonas sombreadas indican la distribución de este Galateido. Líneas verticales muestran las pescas en que la especie no aparecía. La línea de trazos gruesos señala la termoclina.

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones  
Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976

SINOPSIS BIOLOGICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO

PENAEUS DEL PACIFICO MEXICANO

Ma. Concepción Rodríguez de la Cruz (\*)

- (\*) Estación de Investigación Pesquera, Guaymas, Son.  
Programa Camarón del Pacífico  
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.



## RESUMEN

El presente trabajo es una recopilación de los conocimientos actuales sobre las especies del género Penaeus, conocidos en el Pacífico Mexicano (Penaeus californiensis, P. stylirostris, P. vannamei, P. brevirostris y P. occidentalis), en relación a:

- a) Aspectos biológicos y reproductivos.
- b) Relación con factores físicos del medio ambiente.
- c) Distribución de estadios larvales y adultos.
- d) Morfología de larvas.
- e) Ciclo de muda.
- f) Ecuaciones de regresión entre varias proporciones del cuerpo.
- g) Ecuaciones de crecimiento y mortalidad.
- h) Fauna asociada.
- i) Alimentación.
- j) Parásitos y predadores.

## INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es integrar la información existente y en proceso sobre la biología de los camarones de importancia comercial en el Pacífico Mexicano; esta información corresponde al esfuerzo de una serie de personas e Instituciones científicas que, con objeto de aumentar los conocimientos sobre uno de los recursos de mayor importancia en las pesquerías mexicanas han elaborado dichos estudios.

La mayor parte de las investigaciones efectuadas hasta ahora en el Pacífico, corresponden a las poblaciones de camarón del Golfo de California, ya que en esta región fue donde se inició la pesquería, alrededor de los años 30, aunque en este momento los estudios se han extendido a todo el litoral.

### Sistemática y distribución

Los camarones comercialmente importantes en México, pertenecen al género Penaeus, el cual se caracteriza por presentar: dientes rostrales, ventrales y dorsales, caparazón sin suturas, con espina antenal y hepática. Telson con un surco profundo, sin espinas subapicales, superficie del cuerpo lisa (según Dall, 1957, Reducida).

Burkenroad (1934) reconoce dos grupos diferentes dentro del género Penaeus con base en el surco adrostral ya sea largo o corto; Kubo (1949) agrega además de lo ya mencionado, la carina adrostral, adyacente al surco y los separa en dos subdivisiones, de acuerdo a la presencia o no de carina hepática, la profundidad del surco adrostral y la profundidad de la carina; mas recientemente, Pérez Farfante (1969) divide al género en 4 subgéneros: Penaeus, Meliceratus, Litopenaeus y Fenneropenaeus.

El primer subgénero contiene a: Penaeus (P.) monodon Fabricius del Indo Pacífico, P. (P.) semisulcatus de Haan del Indo Pacífico y Mediterráneo y P. (P.) esculentus Haswell del Indo Pacífico.

El último subgénero corresponde a las especies Penaeus (F.) indicus H. M. Edwards, P. (F.) penicillatus Alcock, P. (F.) orientalis Kishinouye y P. (F.) merguensis de Man, todos del Océano Indico.

En el Pacífico Mexicano sólo se encuentran representantes de los dos subgéneros restantes (Litopenaeus y Meliceratus).

### Subgénero Litopenaeus.

Diagnosis:

Télico de tipo abierto, carente de receptáculo seminal. Petasma formado por endopoditos petasmales relativamente simples, con costillas ventrales cortas, lóbulos medios del petasma no extendidos distalmente, sin alcanzar, o si lo hacen, muy escasamente el margen distal de los lóbulos laterales. Caparazón con carina adrostral y surco corto, que se extiende hasta el extremo posterior del diente epigástrico, carina gastrofrontal ausente; carina hepática bien desarrollada; carina gastrorbital corta, extendida anteriormente no más allá de  $3/4$  partes, generalmente  $2/3$  partes de la distancia desde la espina hepática al margen postorbital (Pérez Farfante, 1969), pertenecen a este subgénero las siguientes especies *P. (L.) vannamei* Boone, *P. (L.) stylirostris* Stimpson y *P. (L.) occidentalis* Streets, del Pacífico Oriental *P. (L.) setiferus* Linnaeus y *P. (L.) schmitti* Burkenroad, del Atlántico Occidental.

Subgénero Melicertus.

Diagnosis:

Télico de tipo cerrado, petasma con la costilla ventral larga, fuertemente curvada o casi recta distalmente, con las proyecciones distomedias generalmente prominentes. Caparazón con la carina adrostral y el surco largo extendiendo su extremo posterior considerablemente mas allá del diente epigástrico, generalmente casi alcanza el margen posterior del caparazón, carina gastrofrontal presente; carina hepática prominente, carina gastrorbital larga extendida anteriormente al menos más de  $3/4$  partes de la distancia de la espina hepática al margen postorbital. (Pérez Farfante, 1969).

A este subgénero pertenecen las especies *P. (M.) brevirostris* Kingsley, y *P. (M.) californiensis* Holmes del Pacífico Oriental; en tanto que *P. (M.) aztecus* Ives, *P. (M.) brasiliensis* Latreille, *P. (M.) duorarum* *duorarum* Burkenroad y *P. (M.) duorarum notialis* Pérez Farfante, del Atlántico Occidental.

#### DATOS BIOLOGICOS ESPECIFICOS

##### PENAEUS (M.) CALIFORNIENSIS HOLMES

Localidad típica: Bahía de San Francisco, California, U.S.A.

Diagnosis:

Nombre vulgar: camarón café. Surcos adrostrales prolongados hacia la parte posterior del cefalo tórax hasta el margen del caparazón formando surcos laterales. Fórmula rostral generalmente  $9/2$ . La quilla del margen dorsal posterior del surco antenal alcanza cerca de la mitad de la longitud del ángulo

orbitario; tónico de la hembra con quilla longitudinal media sobre el esternotodel somite décimo tercero que converge en toda su longitud en la línea media. Margen externo del petasma recto o casi recto, la parte distal termina en un lóbulo distoventral puntiagudo y excesivamente quitinizado.

Distribución: Desde la Bahía de San Francisco, California, hasta la Bahía de Sechura, Piura, Perú, e Islas Galápagos, Ecuador.

Los adultos se localizan entre 10 hasta las 100 brazas de profundidad, el área donde son mas abundantes, se localiza alrededor de las 30 brazas.

El mayor número de huevos se ha localizado entre 10 y 12 brazas, así como los nauplios y primeras protozoas. Las misis se localizan a una profundidad alrededor de 10 a 5 brazas y son menos numerosas y por último las postlarvas a profundidad menor de 5 brazas.

Salinidad:

La salinidad que soporta esta especie varía entre 7.09‰ y 73.76‰, sin embargo los valores entre 34‰ y 36‰ son las mas favorables.

Temperatura:

En relación a la temperatura se ha observado que límites menores de 10°C, le producen un aletargamiento que retarda notablemente sus movimientos; su óptimo se localiza alrededor de los 28°C y por arriba de 35°C, sólo soporta unos cuantos días.

Corrientes:

En el control de sus movimientos reotráctiles, experimentalmente, se ha observado que entre salinidades de 20‰ a 40‰, este camarón nada contra la corriente y en salinidades menores de 20 ‰ o mayores de 40‰ nada con la corriente.

## CARACTERISTICAS POBLACIONALES

### COMPOSICION DE LA CAPTURA

Frecuencia de la talla:

La frecuencia de tallas en la captura, no está determinada por el arte de pesca, ya que siendo el mismo para las cinco especies antes mencionadas, los

porcentajes respecto a las tallas varían considerablemente de una especie a otra. La frecuencia de tamaño durante septiembre 1970 a enero 1975 se muestra en la figura 1. La proporción de camarones grandes en la captura tal vez se vea influenciada por la medida del arte y esto se puede observar en la figura 1, ya que la mayoría de los camarones capturados para esta especie pertenecen a las tallas de maquila 31-40 y 41-50.

#### Relación de sexos:

Se han citado 1.5 hembras por cada macho capturado.

#### Densidad de la población:

Para la parte central y norte del Golfo de California se ha calculado una población promedio entre doscientos cincuenta millones de ejemplares por temporada. (Rodríguez de la Cruz y Rosales, en prensa).

#### Medidas morfométricas:

Existen ecuaciones de regresión para ambos sexos de las siguientes relaciones biométricas.

##### 1. Longitud total/longitud abdominal (Fig. 2)

Hembras:  $L_t = 3.25 + 1.55 L. ab.$

Machos:  $L_t = 7.16 + 1.47 L. ab.$

Hembras y Machos:  $L_t = 1.58 + 1.55 L. ab.$

##### 2. Longitud total/longitud cefalotórax (Fig. 3)

Machos:  $L.T. = 4.16 L.C. + 6.5$

Hembras:  $L.T. = 3.35 L.C. + 28.19$

##### 3. Longitud total/peso total. (Fig. 4)

Hembras:  $0.000411 L^{2.5514}$

Machos:  $0.00004427 L^{3.256}$

Hembras y Machos:  $0.00001562 L^{2.999}$

## 4. Peso total/longitud cefalotorácica.

$$\text{Hembras: } Y = -4.1795 + 2.6165 X$$

$$\text{Machos: } Y = -4.4167 + 2.7162 X$$

## 5. Peso cola con cáscara/longitud cefalotorácica.

$$\text{Hembras: } Y = -4.7464 + 2.7459 X$$

$$\text{Machos: } Y = -5.3116 + 2.9889 X$$

## 6. Peso cola con cáscara/longitud total.

$$\text{Hembras: } Y = -5.2362 + 3.052 X$$

$$\text{Machos: } Y = -4.9252 + 2.919 X$$

## 7. Peso cola con cáscara/peso cola sin cáscara.

$$\text{Hembra: } Y = .0000 + 1.1970 X$$

$$\text{Macho: } Y = .0000 + 1.1816 X$$

## 8. Peso cola con cáscara/peso total.

$$\text{Hembra: } Y = .0000 + .5962 X$$

$$\text{Macho: } Y = .0000 + .6056 X \quad (\text{Muhlía et al., 1975}).$$

Crecimiento:

El crecimiento para esta especie ha sido estimado siguiendo los valores modales en las curvas mensuales de frecuencia de tamaños (método de Petersen), obteniéndose los siguientes resultados para crecimiento longitudinal (Fig. 5) y ponderal (Fig. 6) para ambos sexos juntos y separados.

Crecimiento de longitud:

$$\text{Hembras: } L = 261 \quad 1 - e^{-0.1317 (T + 0.0618)}$$

$$\text{Machos: } L = 222 \quad 1 - e^{-0.1729 (T + 0.2637)}$$

$$\text{Hembras y Machos: } L = 242 \quad 1 - e^{-0.1862 (T + 0.14)}$$

Crecimiento ponderal:

$$\text{Hembras: } W = 192 \quad 1 - e^{-0.1729 (T + 0.2637)} \quad 3$$

$$\text{Machos: } W = 205 \quad 1 - e^{-0.1317 (T + 0.0618)} \quad 3$$

$$\text{Hembras y Machos: } W = 220 \quad 1 - e^{-0.1862 (T + 0.14)} \quad 3 \quad (\text{Chávez O. y Rodríguez de la Cruz, 1971}).$$

Mortalidad:

Respecto a mortalidad, ésta se ha obtenido de varias temporadas por separado, sin embargo los promedios (Fig. 7) se ofrecen a continuación.

$$Z = 0.26$$

$$M = 0.10$$

$$F = 0.17$$

(Rodríguez de la Cruz, 1974)

## REPRODUCCION

Características sexuales

Los sexos de esta especie son semejantes en color y forma, la hembra sin embargo es ligeramente mayor y mas pesada que el macho.

Machos

Presenta modificado el endopodito del primer pleópodo en un órgano denominado petasma; los gonóporos se localizan entre un pliegue delgado cuticular, en la base del 5o. par de patas caminadoras, y el endopodito del segundo par de pleópodos se encuentra modificado en un appendix masculina.

El petasma es un órgano ligeramente esclerotizado con bordes unidos por pliegues cuticulares delgados; Pérez - Farfante (1975) ofrece la siguiente descripción "sus proyecciones distomediales son largas, la costilla ventral con la porción distal arqueada terminada en una punta aguzada, sin dientes en el extremo libre de la membrana adyacente; pliegue distal amplio proyectado interiormente en una orejuela grande, armada de espinas" (Fig. 8).

Los testículos son pares y se localizan sobre la superficie dorsal del hepatopáncreas, ventrales al corazón. Cada testículo está formado de varios lóbulos extendidos sobre el hepatopáncreas. Los vasa deferentia, se extien-

den desde el margen posterior del testículo, girando lateralmente hasta terminar en un ámpula, ésta es una glándula que secreta el espermatóforo. La vescícula seminal está situada arriba del genóporo masculino sobre el esternum.

No se han efectuado estudios histológicos sobre los machos.

#### Hembras:

El télico de la hembra es una modificación de las placas esternales de los segmentos torácicos cuarto y quinto. Pérez-Farfante (1975) lo describe como "Télico con un proceso posterior terminado en una carina medial no bifurcada, placas laterales sin cerdas, con bordes antero-mediales contiguos y frecuentemente prolongados anteriormente cubriendo la carina medial" (Fig. 9). La función de esta estructura es mantener el espermatóforo adherido el tiempo suficiente como para asegurar la fertilización.

Los poros genitales, se localizan en la base del 3o. par de apéndices; cada abertura está cubierta por una protuberancia auricular ligeramente sobresaliente con una serie de sedas en su margen externo.

Los ovarios son pares, aunque están casi totalmente fusionados y presentan simetría bilateral, se localizan sobre la región cardiaca desde la altura del estómago en la parte anterior hasta el telson en la posterior. En la región cafalotórica se forman prolongaciones digitiformes perfectamente apreciadas en los ovarios maduros, llamados lóbulos, 2 anteriores, 5 a 6 laterales (Fig. 10).

Olguín (1968) hizo las siguientes observaciones histológicas de la gónada, estableciendo cuatro etapas:

1. Primera etapa de crecimiento de ovocitos (Febrero, marzo y abril).
2. Etapa de maduración de óvulos y desove (Mayo, junio, julio y agosto).
3. Segunda etapa de crecimiento de ovocitos (Septiembre, octubre y noviembre).
4. Etapa de degeneración de los óvulos. (Diciembre y enero).

Los ovocitos son células del epitelio germinal, de forma poliédrica, con escasos núcleos; entre 27 y 50 micras. Los óvulos son células que han alcanzado su total desarrollo con numerosos nucleolos y cuerpos periféricos o sustancia gelatinosa, miden entre 196 micras. Los óvulos residuales son células



con el núcleo degenerado, en proceso de involución, con escasos nucleolos, y miden aproximadamente 140 micras.

#### Fecundidad:

García Gómez (este volumen), determinó el número de huevos producidos por una hembra, así como la relación entre la longitud y la fecundidad dando las siguientes regresiones para los camarones cafés de las zonas norte y centro del Golfo de California.

$$\text{Zona norte } \log F = -4.0844 + 3.3689 \log L$$

$$\text{Zona centro } \log F = 2.8183 + 3.0703 \log L$$

#### Desarrollo del huevo:

Los huevos viables de esta especie presentan color gris perla y miden entre 0.22 mm y 0.34 mm de diámetro. La segmentación total en ellos se completa en un período entre 12 y 15 horas; en los huevos próximos a eclosionar se observa el nauplio perfectamente formado, existiendo entre éste y el huevo un espacio perivitelino angosto.

#### Desarrollo Larval:

El primer nauplio tiene aspecto piriforme, constreñido ligeramente en la parte media y mide entre 0.25 y 0.39 mm. El segundo nauplio mide entre 0.30 y 0.38 mm, conserva su aspecto piriforme un poco mas alargado. El tercer nauplio mide de 0.32 a 0.42 mm. El cuarto nauplio varía entre 0.40 y 0.51 mm, y presenta en la parte ventral del cuerpo el esbozo de lo que serán las maxilas y los maxilípedos. El quinto nauplio, que se presenta alrededor de 25 horas después de la eclosión, mide entre 0.46 y 0.57 mm, se presenta, además de los esbozos ya mencionados, dos órganos frontales sobre el margen anterior del cuerpo a los lados del ojo nauplio.

#### Primera protozoa:

Se presenta 14 horas después del 5o. nauplio y varía entre 0.60 a 1.12 mm, y hay una división entre el cefalotórax y el abdomen, y un par de ojos compuestos.

#### Segunda protozoa:

Mide entre 1.11 y 1.77 mm, y presenta rostro y ojos pedunculados.

Tercer protozoa:

En ésta se presentan unos pequeños urópodos y mide entre 2.10 y 2.86 mm, así como también los esbozos de los periópodos.

Primera misis:

48 horas después de la 3a. protozoa, aparece la 1a. misis que mide entre 2.82 y 3.98 mm; este estadio sufre un alargamiento en su porción cefalotorácica notándose con claridad los periópodos, así como los esbozos de los pleópodos.

Segunda misis:

Varía entre 3.39 y 4.21 mm, y los pleópodos son perfectamente visibles.

Tercera misis:

Mide entre 4.15 y 5.16 mm, se presenta la primera espina dorsal en el rostro, los pleópodos están perfectamente desarrollados.

Primera postlarva:

Su principal característica, es la pérdida de los exopoditos de los periópodos y mide entre 5.10 y 6.08 mm (Rodríguez de la Cruz, 1969).

## CICLO DE MUDA

Los estados a través de los cuales pasa un organismo del Orden Natantia; fueron descritos por Drach, citado por (Pasano 1960), y son los siguientes:

<u>Estado</u>	<u>Duración</u>	<u>Características</u>
A	2.5	Exoesqueleto muy blando; matriz.
A <sub>1</sub>		Con nuevas espinas
A <sub>2</sub>		Branquiostegitos flexibles, se hunden bajo una ligera presión. Espinas reabsorbidas hasta la mitad.
B		
B <sub>1</sub>	16.5	Branquiostegitos, semirígidos con



## ALIMENTACION

En observaciones efectuadas en acuarios se ha observado que este camarón se alimenta de día como de noche, en cualquier etapa de su desarrollo.

El tiempo de digestión varía dependiendo de la temperatura, alcanzando hasta 10 horas con temperaturas de 11°C. (Arosemena, este volumen).

Su régimen alimenticio es omnívoro.

## PREPARADORES

Preparadores de esta especie se han reportado.

Lutjanus guttatus

Lutjanus argentiventris

Hoplogagrus guenterii

Bagre panamensis

Cynoscion xanthulus

Synodus scituliceps

Sphoeroides annulatus

Rhizoprionodon longurio

S. lobatus

(Rodríguez de la Cruz y Rosales, 1973).

Postlarvas, probablemente de esta especie, de 10 a 20 mm, se han encontrado en el estómago de Polydactylus approximans y P. opercularis.

## FAUNA ASOCIADA

La mas común para la parte sur del Golfo de California resultó ser:

Callinectes bellicosus

Clamys circularis

Calappa convexa

Euphylax robustus

Squilla panamensis

Clibanarius digueti

Hepatus kosmani

Achirus mazatlanus

Synodus scituliceps

Vomer declivifrons

(Rosales 1967)

## 6. Peso cola con cáscara/peso cola sin cáscara

$$\text{Hembra : } Y = .0000 + 1.1566 X$$

$$\text{Macho : } Y = .0000 + 1.886 X$$

## 7. Peso cola con cáscara/peso total

$$\text{Hembra : } Y = .0000 + .6254 X$$

$$\text{Macho : } Y = .0000 + .6385 X \text{ Muhlia et al., Op. cit.)}$$

Crecimiento:

Los valores de crecimiento longitudinal (Fig. 14) y ponderal (Fig. 15), para esta especie son los siguientes:

$$\text{Hembra y macho } L = 245 \cdot 1 - e^{-0.1790 (T - 0.4770)}$$

$$\text{Hembra y macho } W = 243.5 \cdot 1 - e^{-0.1790 (T - 0.4770)} \quad 3$$

(Rodríguez de la Cruz, 1972)

Mortalidad:

Las estimaciones de mortalidad se han derivado de la composición por tallas de la captura comercial de 3 años 1970-71 a 1972-73, obteniéndose: (Rodríguez de la Cruz op. cit.)

Z entre 0.22 a 0.58

M entre 0.13 a 0.88

F entre 0.21 a 0.43

correspondiente a la zona central del Golfo (Fig. 16); mientras que para la parte sur Lluch (1974) ha obtenido: (Fig. 17).

$$M = 0.88 \text{ y } F = 0.36$$

## REPRODUCCION

Características sexuales:

Las hembras son mayores que los machos, pero por lo demás son semejantes tanto en color como en forma.

### CARACTERISTICAS POBLACIONALES

La frecuencia de talla de *P. stylirostris* no está determinada por el arte de pesca, sin embargo, se capturan mayores ejemplares que de *P. californiensis*. En la figura II se da la frecuencia de talla de septiembre de 1970 a septiembre de 1975.

#### Relación de sexos:

Loesch y Cobo (1966), dan 1 hembra por cada macho, en aguas ecuatorianas.

#### Densidad de población:

Se ha calculado con base en datos obtenidos por la flota de Guaymas, cuyo recorrido comprende desde el norte de Sinaloa, a la parte norte del Golfo de California (entre 261'850,000 y 61'450,000 de ejemplares, por temporada) (Rodríguez de la Cruz y Rosales, Op. cit.)

#### Medidas morfométricas:

Se han calculado regresiones de:

1. Longitud total/longitud abdominal (Fig. 12)

Hembras y Machos:  $L.T. = 17.78 + 1.45 la$

2. Longitud total/peso abdominal (Fig. 13), hembras separados y juntos.

Hembras y Machos:  $W = 0.0000152 L^3.102$

3. Peso total/longitud cefalotorácica

Hembras:  $Y = -4.5463 + 2.7706 X$

Machos:  $Y = -4.5787 + 2.7995 X$

4. Peso cola con cáscara/longitud cefalotorácica

Hembras:  $Y = -4.7111 + 2.7562 X$

Machos:  $Y = -4.7773 + 2.8000 X$

5. Peso cola con cáscara/longitud total.

Hembra:  $Y = -5.593516 + 3.245 X$

Macho :  $Y = -5.5824 + 3.245 X$

## 6. Peso cola con cáscara/peso cola sin cáscara

$$\text{Hembra : } Y = .0000 + 1.1566 X$$

$$\text{Macho : } Y = .0000 + 1.886 X$$

## 7. Peso cola con cáscara/peso total

$$\text{Hembra : } Y = .0000 + .6254 X$$

$$\text{Macho : } Y = .0000 + .6385 X \text{ Muhlia et al., op. cit.})$$

Crecimiento:

Los valores de crecimiento longitudinal (Fig. 14) y ponderal (Fig. 15), para esta especie son los siguientes:

$$\text{Hembra y macho } L = 245 \quad 1 - e^{-0.1790 (T - 0.4770)}$$

$$\text{Hembra y macho } W = 243.5 \quad 1 - e^{-0.1790 (T - 0.4770)} \quad 3$$

(Rodríguez de la Cruz, 1972)

Mortalidad:

Las estimaciones de mortalidad se han derivado de la composición por tallas de la captura comercial de 3 años 1970-71 a 1972-73, obteniéndose:  
(Rodríguez de la Cruz op. cit.)

$$Z \text{ entre } 0.22 \text{ a } 0.58$$

$$M \text{ entre } 0.13 \text{ a } 0.88$$

$$F \text{ entre } 0.21 \text{ a } 0.43$$

correspondiente a la zona central del Golfo (Fig. 16); mientras que para la parte sur Lluch (1974) ha obtenido: (Fig. 17).

$$M = 0.88 \text{ y } F = 0.36$$

## REPRODUCCION

Características sexuales:

Las hembras son mayores que los machos, pero por lo demás son semejantes tanto en color como en forma.

Machos:

Los machos presentan el petasma con la porción distal del lóbulo lateral libre y corta, no sobrepasa al lóbulo medio, su superficie distal externa armada con una hilera irregular de denticulos cerca del borde ventro medio (Fig. 18). El espermatóforo es un cuerpo plano bilateral proyectado en un par de alas anterolaterales. La pared ventral de éste, es trunca anteriormente y su extremo posterior se continúa indistintamente con la parte posterior de la pared lateral; ambas se curvan dorsalmente formando el fondo del saco, justo antes de unirse al reborde, éste es algunas veces ampliamente ovado, y se cubre por una gran placa dorsal que ocupa la superficie entera y se extiende mas alla de él. Las alas son aéreas con la región anterior esclerotizada y la posterior membranosa con costillas posteriores (Fig. 18) (Pérez Farfante, 1975).

Testículos:

Estos no presentan color, mas bien son ligeramente transparentes y se localizan sobre el molino gástrico y corazón y están formados aproximadamente por seis lóbulos cada mitad; en el extremo posterior de ellos se originan las vasa deferentia que se dividen en vasa deferentia proximal, media y distal; ésta última termina en una especie de saco llamado ámpula terminal que es donde se forma el espermatóforo.

Hembras:

El télico se localiza en el XIV esternito, su forma es piramidal, con la base subtriangular y el extremo anterior agudo. Presenta una carina media longitudinal, armada con una hilera de sedas muy pequeñas.

La parte posterior del XIII esternito está sumamente esclerotizada y alcanza al XIV esternito, mientras que la porción anterior lleva un par de elevaciones transversales rígidas, cubiertas por largas sedas; las concavidades de este esternito sirven para alojar el esperma cuando se rompe el espermatóforo (Fig. 19).

Cuando el espermatóforo es colocado sobre la hembra, el extremo anterior se localiza entre los bordes de las placas coxales del 3er. par de periópodos.

Ovarios:

En la hembra los ovarios son semejantes a los ya discutidos para P. californiensis, con excepción de que a la altura del primer segmento abdominal, se encuentran vacíos, notándose transparente.



No se han efectuado descripciones histológicas de esta especie.

#### Fecundidad:

Dependiendo del tamaño de la hembra se pueden producir entre 500,000 a un poco mas de 1'000,000 de huevos.

La relación fecundidad longitud ha sido dada por García Gómez (Op.cit) con las siguientes regresiones:

Camarón de Guaymas.

$$F = -2.6714 + 3.0559 \text{ Log. L.}$$

Camarón de Pto. Peñasco, Son.

$$F = -4.5273 + 3.3948 \text{ Log. L.}$$

#### Madurez Inducida:

Una de las mayores dificultades para el cultivo de esta especie, y en general de los peneidos, es la dificultad en lograr la madurez bajo condiciones de laboratorio. En 1975, se efectuaron algunos experimentos consistentes en inyectar una dilución de extracto de pedúnculos oculares de camarones maduros a camarones inmaduros, así como disecar el ojo al nivel de la base del pedúnculo ocular de camarones inmaduros. En ambos procedimientos se obtuvieron los resultados deseados, sin embargo fue mas efectivo el segundo método, ya que con él, se alcanzó una madurez próxima al desove.

#### Desarrollo del huevo:

El desarrollo del huevo de esta especie es muy semejante a lo descrito anteriormente. Hasta ahora, no se dispone de descripciones de ello, así como tampoco de las fases larvales a partir del cultivo, con todo, existe una sola descripción de los estadios de tercera protozoa a ler. postlarva, de organismos capturados con red especial en la desembocadura de un estero al mar. (Rodríguez de la Cruz, 1973).

#### CICLO DE MUDA

Presenta las mismas fases que las descritas para el camarón café. En camarón azul, se han efectuado experimentos para alterar este proceso, mismo que está asociado con el ciclo reproductor, comportamiento y sensibilidad, y es re-

gulado por hormonas producidas en los centros neurosecretorios localizados en el pedúnculo ocular (órgano X-seno glandular), y la parte anterior del gnatotórax (órgano Y). Para lo cual se inyectaron extractos de pedúnculos oculares de hembras maduras, dando como resultado un incremento notable en el período (2 mudas en 12 días), sin embargo el crecimiento no fue apreciable.

La muda se inicia con el desprendimiento del caparazón (protocefalón y gnatotórax), luego por reabsorción de la capa membranosa y por la presión ejercida por la hemolinfa que durante este proceso se incrementa; posteriormente el camarón se mueve hacia atrás para liberar los apéndices y luego por movimientos hacia adelante se desprende del abdomen y pleópodos. (Fig. 20).

#### ALIMENTACION

Arosemena (este volumen), dice que este camarón se alimenta tanto de noche como de día, estando su período digestivo relacionado con la temperatura ya que decrece conforme aumenta ésta. Además de ser omnívoro, también es capaz de digerir quitina y celulosa.

#### PREDADORES

Como predadores de este organismo, se han reportado las siguientes especies:

<u>Synodus scituliceps</u>	<u>Arius guatemalensis</u>
<u>Scorpaena sonorae</u>	<u>Diplectrum macropoma</u>
<u>Diplectrum pacificum</u>	<u>Lutjanus guttatus</u>
<u>Rhizoprionodon longurio</u>	<u>Cynoscion xanthulus</u>
<u>Cynoscion macdonaldi</u>	<u>Larimus acclivis</u>
<u>Paralabrax maculatofasciatus</u>	

#### FAUNA ASOCIADA

<u>Callinectes bellicosus</u>	<u>Hepatus kossmani</u>
<u>Euphylax robustus</u>	<u>Achirus mazatlanus</u>
<u>Squilla panamensis</u>	
(Rosales, op. cit.)	

#### PENAEUS VANNAMEI BOONE

Localidad típica:

Nombre común: Camarón blanco

**Diagnosis:**

Dientes rostrales 8-9/1-2, generalmente 9/2. Petasma con la porción distal libre del lóbulo lateral, aquél sobrepasa apreciablemente el lóbulo medio. Télico con la parte anterior del XIV esternito provista de 2 prominencias oblicuas cuya porción media se proyecta ventralmente.

**Distribución:**

Los adultos se localizan desde las 2 hasta 20 brazas de profundidad, especialmente entre 5 y 10 brazas, los juveniles están localizados en aguas interiores.

**Salinidad:**

De las cinco especies mencionadas en este trabajo, ésta es la que tiene mayor relación con la salinidad. En el Golfo de California, la mayor abundancia de estos camarones dentro de los esteros, está relacionada con las mayores precipitaciones, así como la rapidez de su crecimiento y sobrevivencia. Loesch (comunicación personal), encontró esta especie distribuida en un rango muy amplio de salinidad, en los esteros de Ecuador.

**Temperatura**

La temperatura óptima se encuentra alrededor de los 27°C, sin embargo la mayor entrada de postlarvas a los esteros se efectúa con temperatura de 23°C a 24°C. Cuando este factor es el adecuado se amplía la salinidad que puedan tolerar.

**Corrientes**

También responde a salinidades entre 20‰ y 40‰ con movimientos en contra de la corriente y por abajo y por arriba de este rango, nadan en el sentido de las corrientes lo que facilita la entrada y salida de los esteros al mar y viceversa.

**CARACTERISTICAS POBLACIONALES**

**COMPOSICION DE LA CAPTURA**

**Frecuencia de Tallas:**

Las tallas mas frecuentes en esta especie se encuentran entre 150 y 200 mm de longitud total, aunque existen camarones mayores pero se capturan en menor cantidad, la frecuencia de tallas se ofrece en la figura 21.

#### Relación de sexos:

En esta especie se ha registrado un macho por cada hembra, sin embargo también hay informes de un número mayor de machos que de hembras, lo que se puede deber, tal vez a que las muestras fueron tomadas en los lugares y en el tiempo en que estas se separan de los machos para ovipositar.

#### Densidad de población

En relación a las dos especies anteriores, ésta se captura en menor proporción sin embargo, ella representa el 90% de la captura en aguas interiores en el sur de Sinaloa. No existen cálculos sobre la densidad de población, y sólo existe el dato siguiente de capturabilidad:  $5.102 \times 10^{-5}$ . (Temporada 1969-70) (Lluch, op. cit.)

#### Medidas morfométricas:

Las ecuaciones de regresión calculadas para esta especie son las siguientes: (Fig. 22 y 23).

##### 1. Longitud total/longitud cefalotorácica:

$$\text{Macho: L.T.} = 3.49 \text{ LC} + 39.5$$

$$\text{Hembra: L.T.} = 3.62 \text{ LC} + 32.5$$

##### 2. Longitud total/peso total:

$$\text{Hembra y Macho: W} = 0.0000988 \text{ L} + 3.050$$

##### 3. Peso total/longitud cefalotorácica:

$$\text{Hembra: Y} = -4.1580 + 2.6522 \text{ X}$$

$$\text{Macho: Y} = -4.5512 + 2.8198 \text{ X}$$

##### 4. Peso cola con cáscara/longitud cefalotorácica:

$$\text{Hembra: Y} = -4.3052 + .6393 \text{ X}$$

$$\text{Macho: } Y = 4.7558 + 2.8318 X$$

5. Peso cola con cáscara/longitud total:

$$\text{Hembra: } Y = -5.5132 + 3.212 X$$

$$\text{Macho : } Y = -5.4118 + 3.157 X$$

6. Peso cola con cáscara/peso cola sin cáscara:

$$\text{Hembra : } Y = .0000 + .1745 X$$

$$\text{Macho: } Y = .0000 + 1.1513 X$$

7. Peso cola con cáscara/peso total:

$$\text{Hembra : } Y = .0000 + .6564 X$$

$$\text{Macho : } Y = .0000 + .6079 X \text{ (Muhliah et al., op. cit.)}$$

### Crecimiento

Chávez (1973), calculó la siguiente ecuación (Fig. 24):

$$\text{Hembras y machos: } L.T. = 200 \cdot 1 - e^{-0.266 (T - 0.292)}$$

### Mortalidad:

La mortalidad calculada para esta especie en la zona sur del Golfo de California (Fig. 25), es la siguiente: (Lluch B., op. cit.)

$$M = 0.21 \text{ y } Z = 0.32$$

## REPRODUCCION

### Características sexuales

Los machos y las hembras de esta especie son muy semejantes tanto en apariencia como en coloración, sin embargo, en los machos adultos, el flagelo antenar interno es más robusto y grueso que el de las hembras, y además tienen, en su borde interno gruesas apófisis dentiformes que dan al apéndice un aspecto aserrado.

Macho:

El petasma presenta la porción distal libre del lóbulo lateral, y sobrepasa apreciablemente al lóbulo medio. La superficie externa de éste, carece de denticulos. Los testículos son muy semejantes a los anteriormente descritos para P. stylirostris y el espermatóforo está formado por un cuerpo germinal plano, sin alas ni hojas. Sus márgenes laterales son gruesos, anchos y tienen un par de rebordes caudales. Ventralmente presentan un surco lateral que delimita la región anterior, la cual es semioral. La placa dorsal es larga (la de mayor tamaño de todas las especies aquí tratadas), y está delimitada por el reborde cuya porción se encuentra firmemente adherida a la pared media del dorso, y la posterior que es mas plana se extiende sobre él y alcanza o casi alcanza al margen posterior. La masa de espermatozoides está compactada en una sustancia gelatinosa, concentrada en la protuberancia subesférica anterior. (Fig. 26) No existen estudios histológicos en esta especie.

Hembras:

El télico está formado por un par de crestas sigmoides y oblicuas orientadas en sentido ánterolateral, con la porción lateral baja y redondeada, la anteromedial alta y aguda, ésta se extiende sobre el XIII esternito en una protuberancia larga e invertida, en la parte posterior de este esternito se encuentra un par de pequeños dientes junto a la base de la protuberancia media, y su parte anterior lleva prominencias laterales setosas (Fig. 27). (Pérez-Farfante, op. cit.).

Los ovarios tienen la misma forma y disposición descritas anteriormente; el grado de madurez, mayor o menor, que presentan se puede catalogar de acuerdo al color, así como por ejemplo Chapa (1956), ofrece las siguientes características: En las hembras, sexualmente maduras, el ovario tiene una coloración blanco lechosa, pasando a amarillento y café verdoso conforme se acerca el momento del desove. Los estudios histológicos, fueron efectuados por Barreiro (1970), encontrando cinco estadios para esta gónada:

Inmadura, en desarrollo, madura, predesove, y postdesove.

La época de madurez se extiende desde marzo a octubre con un máximo entre junio y agosto.

Fecundidad:

Varía con el tamaño y peso de la hembra. Barreiro (op. cit.), informa de los siguientes valores:

Hembras de 139 mm y 25 gr con 540,000 óvulos.

Hembras de 201 mm y 70 gr con 1'260,000 óvulos.

Desarrollo del huevo:

No existen datos sobre este aspecto.

Desarrollo larval:

No hay datos.

CICLO DE MUDA

Aunque no hay ninguna investigación sobre ésto, es probable que sea igual a lo descrito para las dos especies anteriores.

ALIMENTACION

Observando el contenido estomacal de esta especie se ha encontrado detritus organicos, arena, poliquetos, moluscos, crustáceos, diatemas y escamas de peces entre otros.

PREDADORES

Bagre panamensis

Cynoscion xanthulus

Elops Saurus

Micropogon altipinnis

Caranx hippos

Menticirrhus elongatus

Cynoscion macdonaldi

Lutjanus guttatus

FAUNA ASOCIADA

Callinectes bellicosus

Polydactylus opercularis

Cynoscion xanthulus

Clamys circularis

Arius seemani

PENAEUS BREVIROSTRIS

Localidad tipo: Estero El Realijo, costa occidental de Nicaragua, C.A.

Nombre común: camarón rojo o cristal

Diagnosis:

Carina gastronfrontal con frecuencia poco pronunciada posteriormente y casi imperceptible en su parte anterior. Surco adrostral poco profundo con el extremo posterior indefinido.

Télico de la hembra sin carina media longitudinal sobre el somite XIII, margen posterior del apéndice masculino del 2o. par de pleópodos del macho con una curva pronunciada.

Distribución:

Del norte de Sinaloa (Agiabampo), hasta el Golfo de Guayaquil e Islas Galápagos, Ecuador.

En alta mar esta especie se localiza por abajo de las 30 brazas de profundidad, lo que limita un poco su captura (además de su fragilidad).

En México sólo existe una cita de esta especie dentro de aguas continentales, sin embargo, en Ecuador aunque en proporciones bajas se le ha encontrado en estas áreas, cuando juveniles (cobo y Loesch, 1966).

Salinidad:

La alta salinidad parece no influir grandemente en ella, en Ecuador se le ha encontrado entre 30.73‰ a 55.19, es probable que la salinidad óptima se encuentre entre 35‰ y 36‰.

Temperatura:

Respecto a temperatura se le ha encontrado entre 23.7°C y 27.0°C. Lo que podría explicar su presencia en zonas donde este factor varía drásticamente.

Corrientes:

Las mareas deben tener poca influencia en estos camarones debido a que sus hábitos son predominantemente marinos.

#### CARACTERISTICAS POBLACIONALES

##### COMPOSICION DE LA CAPTURA

Frecuencia de tallas:



La frecuencia de tallas, se muestra en la figura 28, corresponden a camarón de Mazatlán, Salina Cruz y Ecuador.

Relación de sexos:

Cobo y Loesch (1966), estiman que entre un 71.6% a 72.2% de hembras en los desembarques en Guayaquil, Ecuador.

Densidad de población:

No se ha calculado.

Medidas morfométricas:

Cobo y Loesch dan lo siguiente, para camarones entre 87 mm a 124 mm: Relación entre el tamaño promedio de cola por macho y hembras (Fig. 29):

$$Y = 61.52 + 0.2518 X C$$

Y = long. cola hembra., X = long. cola macho.

Crecimiento:

No hay datos.

Mortalidad:

No hay datos

## REPRODUCCION

Caracteres sexuales:

Hembras y machos son semejantes, en aspecto, color y forma.

Macho:

Petasma con proyecciones distomediales cortas, costilla ventral con la porción distal roma armada con 1 a 4 dientes, su extremo está unido a la membrana adyacente y doblado en ángulo hacia la porción proximal. (Fig. 30).

Hembra:

Télico con el proceso posterior terminado en una carina media, bifurcada an-

teriormente, placas laterales con la porción anterior pubescente y bordes anteromediales divergentes, dejando expuesta la carina medial (Fig. 31).

No existe información histológica sobre ovarios ni testículos, tampoco nada relativo al desarrollo del huevo ni de las larvas.

#### CICLO DE MUDA

El ciclo de muda es semejante al descrito para las especies anteriores.

#### ALIMENTACION

Los hábitos alimenticios de esta especie son iguales a los ya descritos.

#### PREDADORES

Ophichthus zophochir

Scorpaena sonorae

Rhizopriorodon longurio

Hemianthias peruanus

Rhinobatos glaucostigma

Rypticus nigripinis

Rhinobatos productus

#### FAUNA ASOCIADA

No hay información, pero probablemente sea semejante a la anterior mencionada.

#### PENAEUS OCCIDENTALIS STREETS

Localidad típica: Istmo de Panamá

Nombre común: Camarón blanco

Diagnosis:

Rostro con más de dos dientes ventrales (3 a 5), el lóbulo ventrolateral del petasma se proyecta distalmente en un proceso sinuoso triangular que sobrepasa visiblemente el lóbulo dorso-medio. El télico es setoso con excepción de las elevaciones posterolaterales.

Distribución:

Desde Oaxaca, México hasta Tumbés, Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

Los adultos de esta especie se encuentran en alta mar, mientras que los juveniles se localizan en bahías y esteros.

#### Salinidad:

Según Loesch y Avila (1966), los juveniles de esta especie se encuentran en salinidades bajas, la mayoría de ellos fueron capturados en 7.09‰, (sin embargo, también han sido capturados en aguas con salinidad de 53.86‰), en regiones donde la salinidad es menor que la del agua de mar. La salinidad media anual de la zona sur de México es 34.2‰ (Salina Cruz y Chiapas).

#### Temperatura:

Las capturas se han efectuado con temperaturas entre 27.2°C y 28.8°C. Su tolerancia térmica puede ser mucho mayor que estos valores registrados. En la zona donde se les captura (en el estado de Chiapas) hay una temperatura media anual de 26.3°C.

#### Corrientes:

Como es una especie que penetra a las aguas continentales, es probable que las corrientes la afecten de la misma manera que a P. stylirostris y P. vanna mei.

### CARACTERISTICAS POBLACIONALES

#### COMPOSICION DE LA CAPTURA

Frecuencia de tallas:

No hay datos disponibles.

Relación de sexos:

Cobo y Loesch (op. cit.) informan que hay 12.6% mas hembras que machos, en la capturas efectuadas en el puerto de Guayaquil, Ecuador, durante las temporadas 1961-62, 1962-63 y 1963-64.

Medidas morfométricas:

Cobo y Loesch (op. cit.) ofrecen la siguiente relación entre el tamaño promedio de la cola del macho y hembras. (Fig. 32):

$$Y = 25.21 + 0.7211 X$$

Para ejemplares entre 100 mm. a 139 mm. (X = longitud cola macho, Y = longitud cola hembra).

Crecimiento:

No hay datos.

Mortalidad:

No hay datos.

Densidad de población:

No hay datos.

## REPRODUCCION

Caracteres sexuales:

Los sexos son semejantes, aunque hay dimorfismo sexual secundario además del télico y petasma. En los adultos de ambos sexos aparece un órgano setiforme sobre el dactilopodito del tercer maxilípodo, cuyos bordes están previstos de largas cerdas, dispuestas alternativamente, unas largas y otras cortas, cuyo extremo distal está provisto de pequeñas expansiones de bordes redondeados (Fig. 33). Un órgano semejante aparece en los adultos de P. vannamei y P. brevivirostris. El flagelo antenular interno de los machos de esta especie tiene mayor robustez y grosor que el de las hembras. A semejanza del ya descrito de P. vannamei, lleva apófisis dentiformes en su margen interno, las que en su base cerca de la inserción con el artejo y en su margen superior presentan un abultamiento característico, así como pequeñas apófosis laterales semejantes a las principales, sólo que las centrales son de mayor tamaño (Fig. 34). Esta estructura aparece únicamente en los machos perfectamente desarrollados sexualmente, mientras que los jóvenes carecen por completo de ella. (Rioja a y b, 1940).

Esta especie presenta también un órgano setiforme en la parte basilar ensanchada del flagelo antenular.

Petasma:

Lóbulo ventrolateral proyectado distalmente en un proceso sinuoso y triangular, el que sobrepasa al lóbulo dorsomedio, este último se curva proyectando distolateralmente entre los procesos dorsales.

El espermatóforo lleva en el cuerpo germinal un par de pequeñas alas anterolaterales y un par de láminas laterales anchas y largas; en la parte posterior de éste se continúan las extensiones ventromedias rígidas.

La pared de cada espermatóforo es gruesa y ancha, el lóbulo anterior está rodeado por un reborde que se proyecta lateralmente (Fig. 35).

#### Télico:

El XIV esternito está densamente cubierto por cerdas, excepto el par de crestas posterolaterales. El XIII esternito está fuertemente esclerotizado en su extremo posterior, formando una placa con el margen posteromedio; su extremo anterior presenta un par de pliegues transversos, y la porción central lleva un fuerte nódulo subcónico ocasionalmente armado con pequeñas proyecciones cónicas y cerdas (Fig. 36). (Pérez-Farfante, op. cit.).

No existen estudios histológicos de las gónadas de esta especie.

#### Fecundidad:

No hay datos precisos, aunque varía con el tamaño de las hembras.

#### Desarrollo del huevo:

No hay datos.

#### Desarrollo larval:

No hay datos.

### CICLO DE MUDA

Igual al descrito para las especies anteriores.

### ALIMENTACION

Es también organismo omnívoro y su dieta puede ser semejante a la ya descrita, en las páginas anteriores.

### PREDADORES

Rhinobatos leucorhynchus

Synodus scituliceps

Bagre panamensis

Bagre pinnimaculatus

Arius seemani

Polydactylus approximans

Lutjanus guttatus

Polydactylus opercularis

Lutjanus argentiventris

#### FAUNA ASOCIADA

Achirus scutum

Syacium ovale

Pomadasys macracanthus

Callinectes sp.

Calappa convexa

Symphurus atriacaudus

Porichthys margaritatus

Diplectrum pacificum

Portunus sp.

Squilla sp.

#### ENFERMEDADES

La enfermedad mas común, o por lo menos la mas aparente, que presentan los camarones en esta zona, es la denominada "camarón de leche", esta enfermedad es producida por protozoarios microsporídeos, que aunque no causan daño al consumidor, existe la creencia de que producen malestar estomacal.

Las especies de microsporídeos registradas, pertenecen principalmente a camarones del Golfo de México, como Thelohania duorara que parasita a P. duorarum; Thelohania penaei sobre P. setiferus; Neosema nelsoni en P. aztecus. El aspecto que dan al camarón, es blanquecino, y con textura blanda. (Iversen et al., 1959 e Iversen, 1968).

Existen también informes de camarones parasitados por isópodos bopíridos Epipenaeon elegans sobre P. semisulcatus (Dawson, 1958).

Los nemátodos también están citados como parásitos de esta especie, por ejemplo: Contracaecum sp. se ha mencionado sobre P. duorarum, P. setiferus, P. aztecus, P. stylirostris, Trachipenaeus constrictus, T. similis, Socyonia dorsalis, S. típica y Solenacera atlántica. Todos los parásitos que han sido encontrados son inmaduros (Hutton, et al., 1962).

#### CULTIVOS

Aunque no es viable económicamente el cultivo de camarón (exceptuando Japón y

tal vez Ecuador), actualmente éste se ha extendido ampliamente, en especial dentro de las instituciones de investigación, tanto universitarias como federales.

En México se han efectuado estudios en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey en Guaymas, Sonora en años pasados, y actualmente en el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora en Puerto Peñasco. Dentro de las instituciones federales, ha hecho lo propio, la Subsecretaría de Pesca y la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Sin embargo, no existe información detallada sobre las técnicas seguidas y solamente han hecho informes someros. En general las técnicas seguidas en México y en cualquier parte del mundo, por lo que respecta a cultivos en laboratorio, son modificaciones de la técnica empleada en el Japón desde hace aproximadamente 30 años.

Las principales dificultades encontradas en el cultivo, son la falta de alimentación adecuada que produzca un crecimiento rápido en poco tiempo; esto sin embargo, sigue en estudio y hay en la actualidad un mayor número de especies de algas para alimentar a los camarones.

Otro problema, es el de producir hembras maduras en el laboratorio, pero también ello parece estar solucionado en parte con la utilización de hormonas (en Brasil, México, Francia y Estados Unidos).

Los costos de producción son también muy altos, de tal manera que en este momento, no podrían competir con la producción silvestre.

Neal (1972), informa del costo de venta de postlarvas, que es entre 1 y 1.5 centavos de dólar cada una. Mock (1974) dice que el precio del camarón producido en Japón es de 2 centavos de dolar y el producido en Estados Unidos a 1.5 centavos de dólar. Estos precios corresponden sólo a camarón producido en condiciones de laboratorio.

Otra opción, y que resulta mas aceptable para México, sería el sistema de cultivos en condiciones semicontroladas, tal como el que se practica desde hace mucho tiempo en Asia, Filipinas e India, junto con el sabalote. En Ecuador durante el último lustro se ha iniciado con rendimientos aceptables. Rodríguez de la Cruz (1974) propuso un sistema popular para desarrollarse en México. Este tipo de cultivo se podría practicar a lo largo de los litorales del Pacífico cuyas condiciones son adecuadas para ello.

## LITERATURA - CITADA

- Arosamena, V. M. a.- Ritmo alimenticio en los camarones *Penaeus stylirostris* 1976 y *Penaeus californiensis* (este volumen)
- b.- Influencia de la salinidad y temperatura en el comportamiento 1976 de camarones juveniles. (este volumen)
- c.- Influencia de la salinidad y corrientes en la motilidad del 1976 camarón. (este volumen)
- Avila, Q. y H. Loesch. Identificación de los camarones (*Penaeidae*) juveniles 1965 de los esteros del Ecuador. INP. del Ecuador Bol. Cient. Tec., 1 (3): 24 p.
- Barreiro, M.T. Sinopsis preliminar sobre la biología del camarón blanco *Pe-* 1970 naeus vannamei Boone. 1951. FAO FIR: TRMLA/70/WP/18:15.
- Burkenroad, Martín D. The *Penaeidea* of Louisiana with a discussion of their 1934 world relationships. Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 68:61-143, 15 figs.
- Chapa, S.H. La distribución geográfica de los camarones del noroeste de Méxi- 1956 co, y el problema de las artes fijas de pesca. Secretaría de Ma- rina, Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conexas, 87 p.
- y R Soto. Resultados preliminares del estudio ecológico y pes- 1969 quero de las lagunas litorales del sur de Sinaloa, México. Mem. Simp. Internacional Lagunas Costeras UNAM-UNESCO
- Chávez A. E. y C. Rdez. de la Cruz. 1971. Estudio sobre el crecimiento del



- camarón café (Penaeus californiensis Holmes) del Golfo de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 32: 111-127.
- 1973 Estudios de la tasa de crecimiento del camarón blanco (P. vannamei Boone), en la región sur del Golfo de California. Ciencia, Méx. 28 (2): 79-85.
- 1966 Cobo Mario y H. Loesch. Estudio estadístico de la pesca del camarón en el Ecuador y algunas características biológicas de las especies explotadas. INP del Ecuador Bol. Cient. y Téc. 1 (6): 25 p.
- 1957 Dall, W. A revision of the Australian species of Penaeidae (Crustacea, Decapoda: Penaeidae). Austr. Jour. Mar. Freshwater Res. 8: 136-231, 30 fig.
- 1958 Dawson, C.E. Observations on the infection of the shrimp, Penaeus semisulcatus, by Epipenaeon elegans in the Persian Gulf. Journal of Parasitology 44(2): 240-241.
- 1976 García, Gómez M. Fecundidad del camarón azul (Penaeus stylirostris) y camarón café (Penaeus californiensis) de Puerto Peñasco y Guaymas, Son. (este volumen)
- 1962 Hutton, F. R. et al. Immature nematodes of the genus Contracaecum Raillien and Henry, 1912, from shrimps. Journal of Parasitology 48(2): 327-332.
- 1959 Iversen y R. B. Manning. A new microsporidan parasite from the pink shrimp (Penaeus duorarum). Trans. Amer. Fish. Soc. 88: 130-132.
- 1968 Microsporidiosis in commercial penaeid shrimp. FAO Fisheries Reports No. 57 Vol. 3: 1135-1140.
- 1949 Kubo, Itsuo. Studies on penaeids of Japanese and its adjacent waters. J. Tokyo Coll. Fish. 6(1), 467 pp. 160 fig.

- Loesch H. Y. Q. Avila. Observaciones sobre la presencia de camarones juveniles en dos esteros de la costa del Ecuador. INP. del Ecuador Bol. Cient. Téc. 1 (8): 30.
- 1966
- y M. Cobo. Estudio sobre las poblaciones de camarón blanco en el Ecuador. INP. del Ecuador Bol. Cient. y Téc. 1(7): 47
- 1966
- Lluch, B.D. La pesquería de camarón de alta mar en el noroeste: Un análisis biológico/pesquero. Serie Inf. INP/SI: i,16.
- 1974
- Mock, C.R. y R.A. Neal. Penaeid shrimp Hatchery systems FAO, Carpas/6/74/SE
- 1974 29.
- Muhlía, A. et al. Relaciones Biométricas para tres especies de camarón. Ser. Cient. INP/SC: 7.
- 1975
- Neal, R.A. Shrimp 73 a billion Dollar Business. Marine Fisheries Review, 35
- 1973 (3-4): 67-70.
- Olguín Palacios, M. Estudio de la Biología del camarón café Penaeus californiensis Holmes. FAO Fisheries Reports (57) 331-356.
- 1962
- Pérez-Farfante, I. Western atlantic shrimps of the genus Penaeus. Fishery Bulletin. 67(3): 461-591.
- 1969
- Clave ilustrada para la identificación de los camarones comerciales de la América Latina. Instructivo 3, Inst. Nal. Inv. Biol.- Pesq.
- 1970
- Spermatophores and thelyca of the american white shrimp genus Penaeus, subgenus Litopenaeus. Fishery Bulletin 73(3): 463 - 486.
- 1975
- Rioja, Enrique. Estudios carcinológicos. III.- Descripción de un órgano setiforme en el tercer maxilípedo de algunos Penaidae. An. Inst. Biol. UNAM 11(1): 261-266.
- 1940
- Estudios carcinológicos IV. Observaciones sobre las anténulas de algunas especies del género Penaeus. An. Inst. Biol. UNAM. 11(1):

267-273p.

- Roden I.G. Oceanographic aspects of Gulf of California. Mar. Geo. Gulf of  
1964 Calif. A symposium, Memoir No. 3.
- Rodríguez de la Cruz, M.C. Descripción de los estadios de Penaeus californi-  
1969 niensis Holmes. SRH. Planes Pto. Yavaros-Escuinapa EI-68 84.
- Estudio biológico estadístico sobre la pesquería del camarón del  
1972 Golfo de California. INP. CPPG. Serie Técnica, No. 1.
- Descripción del algunos aionomorfos en el desarrollo de Penaeus  
1973 stylirostris Stimpson. INP. EIP. Serie Técnica, No. 3.
- Mortalidad de las poblaciones de camarón azul y café de la parte  
1974a norte del Golfo de California ( en prensa).
- Posibilidades del cultivo de camarón (Penaeus) en condiciones semi-  
1974b controladas en el noroeste de México. FAO, Carpas/6/74/SE/40.
- y F. Rosales. Sinopsis de Penaeus (Melicertus) californiensis Hol-  
1973 mes. INP. CPPG. Serie Técnica, No. 2.
- y F. J. Rosales. Análisis del estado de la población de camarón  
del género Penaeus en la parte contral del Golfo de California  
(en prensa).
- Rosales J., Fernando. Fauna de acompañamiento del camarón en las costas de  
1967 Sinaloa, México. Tesis profesional, Univ. Aut. Nuevo León.
- Schafer, H. J. The determination of some stages of the molting cycle of Pe-  
naeus duorarum, by microscopic examination of the setae of the en-  
dopodite of pleods. FAO. Fisheries Reports. 57(2): 381-392.

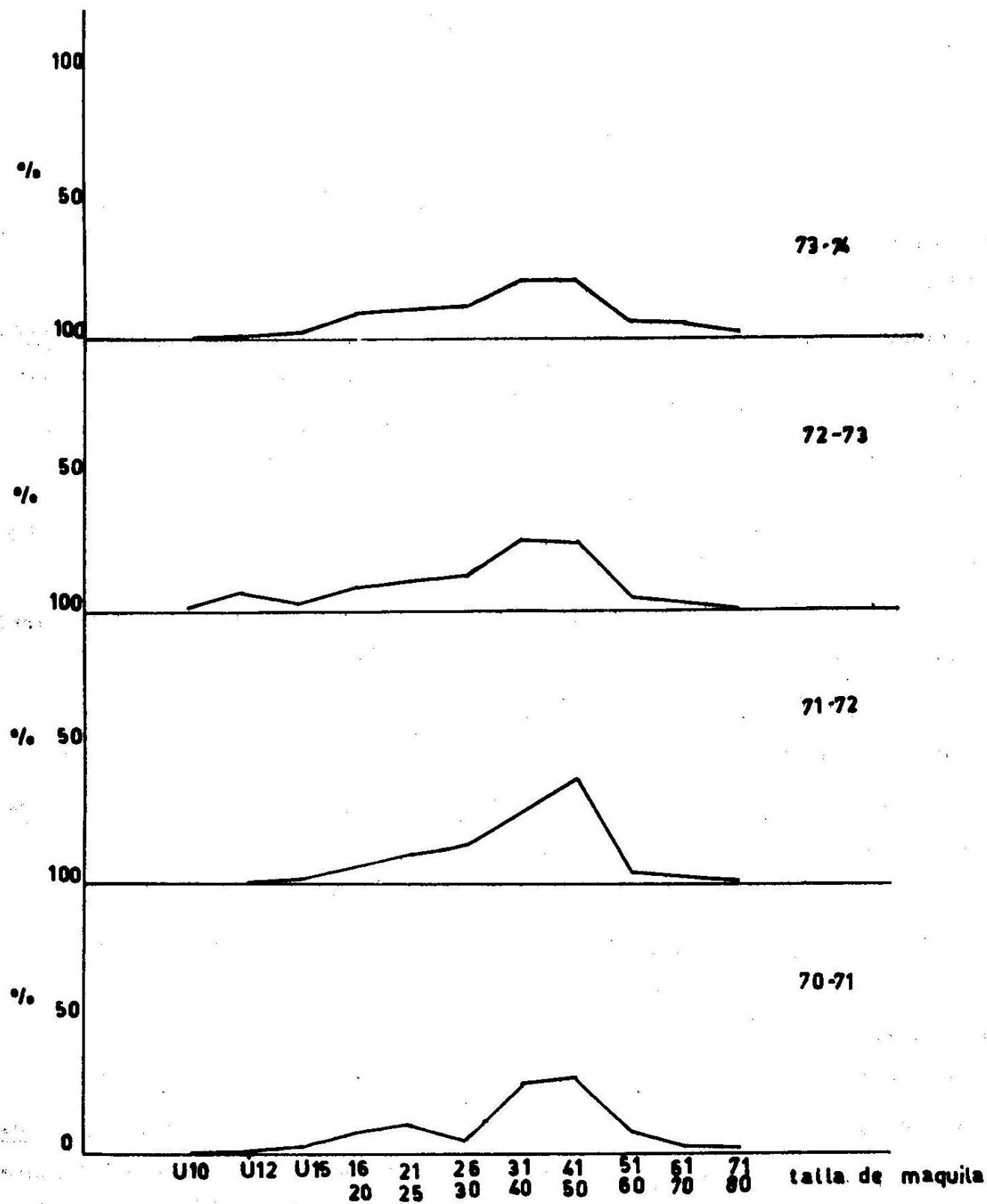


fig. 1 frecuencia de tallas. P. californiensis

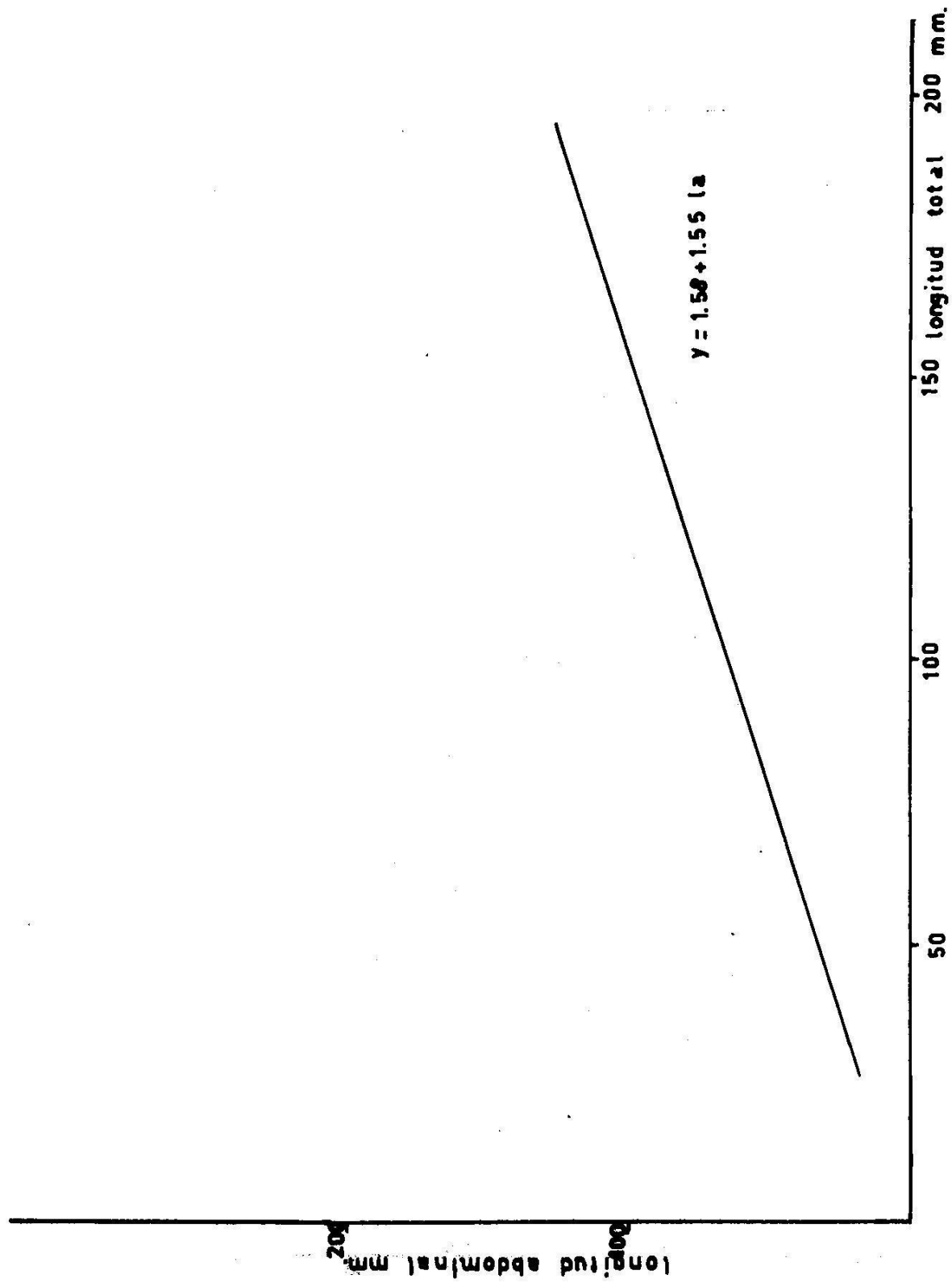


fig.2 relación longitud total ~ longitud abdominal de *P. californiensis*

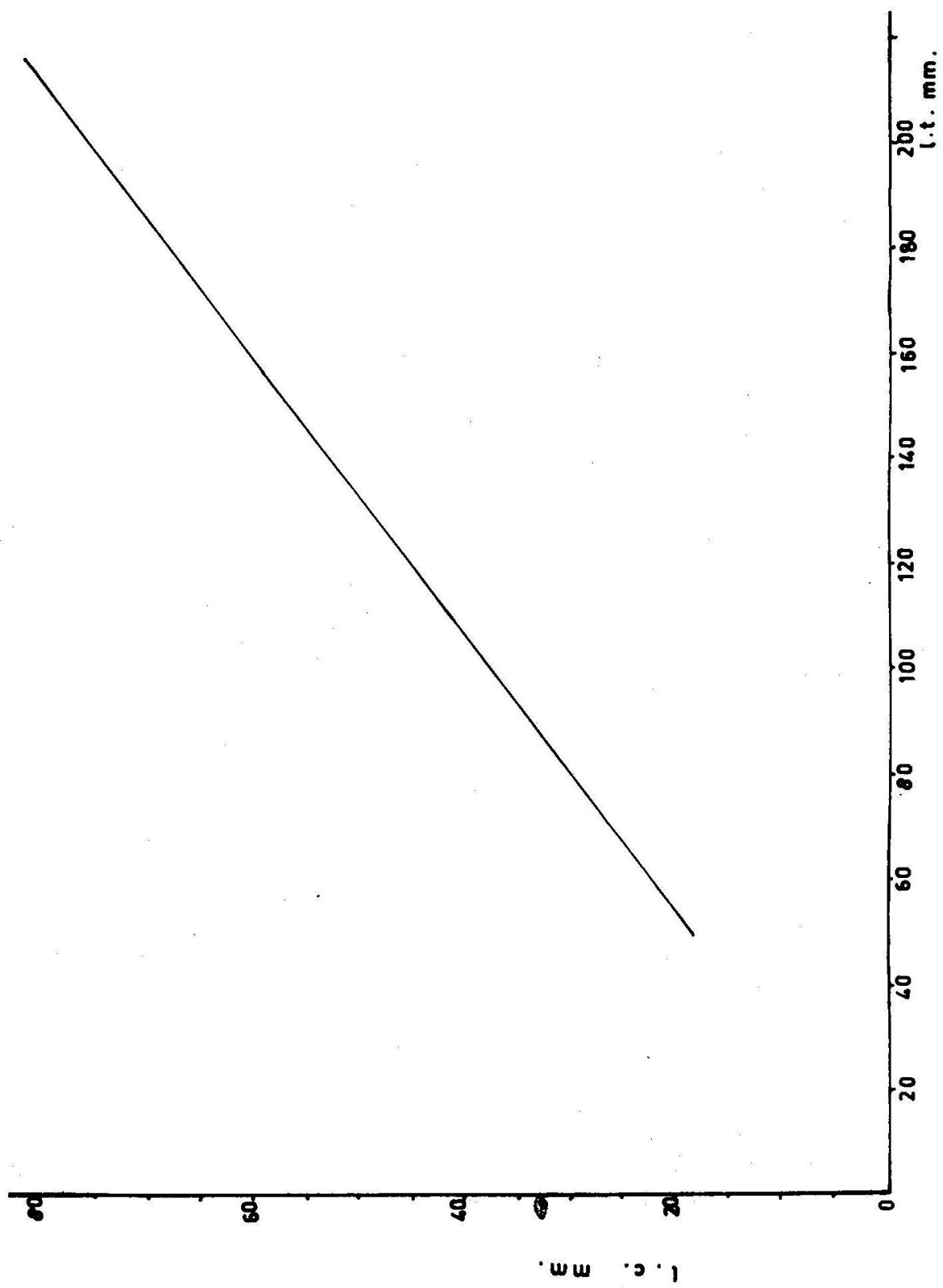


fig. 3 longitud total - longitud cefalotorácica. P. californiensis

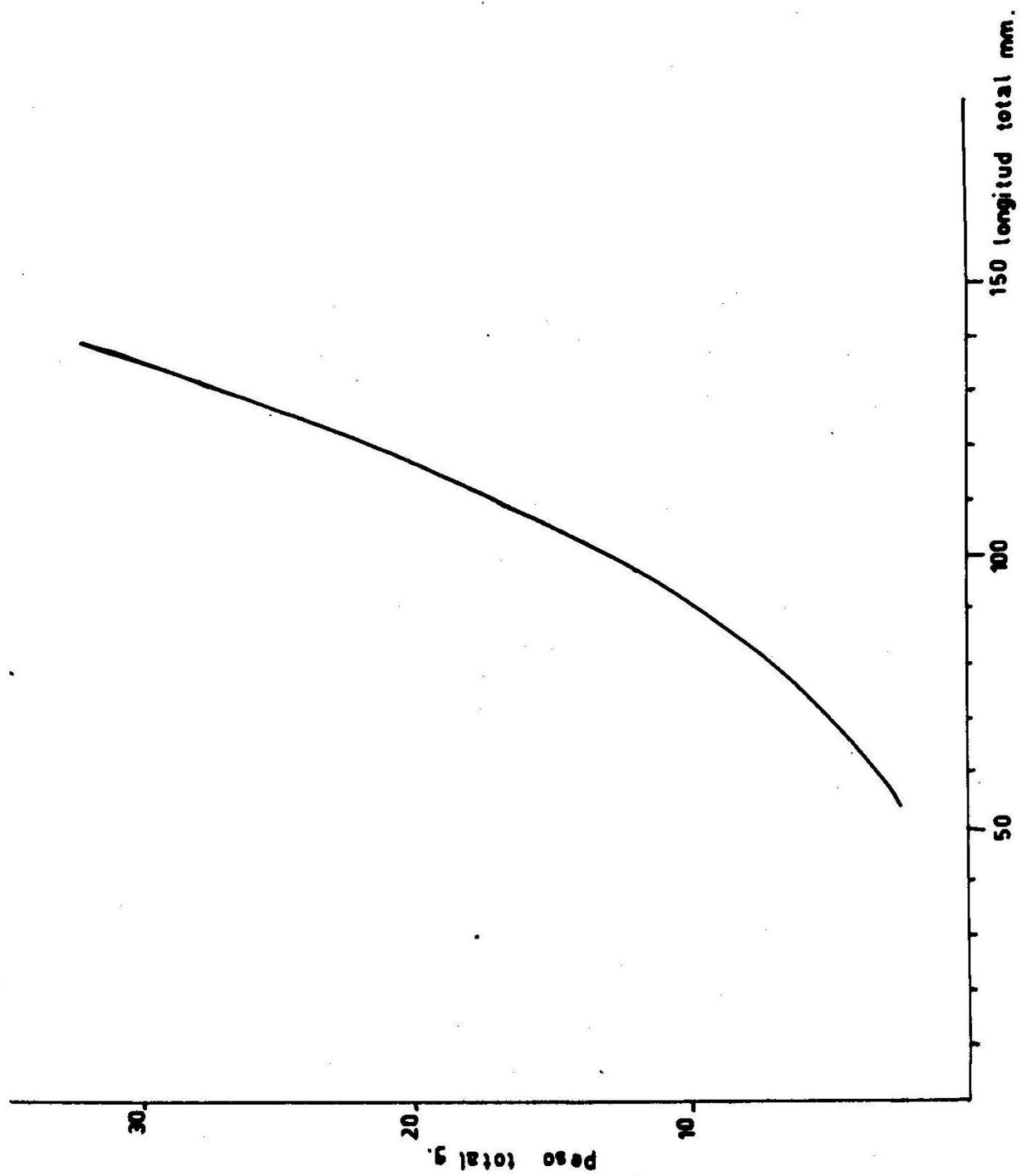
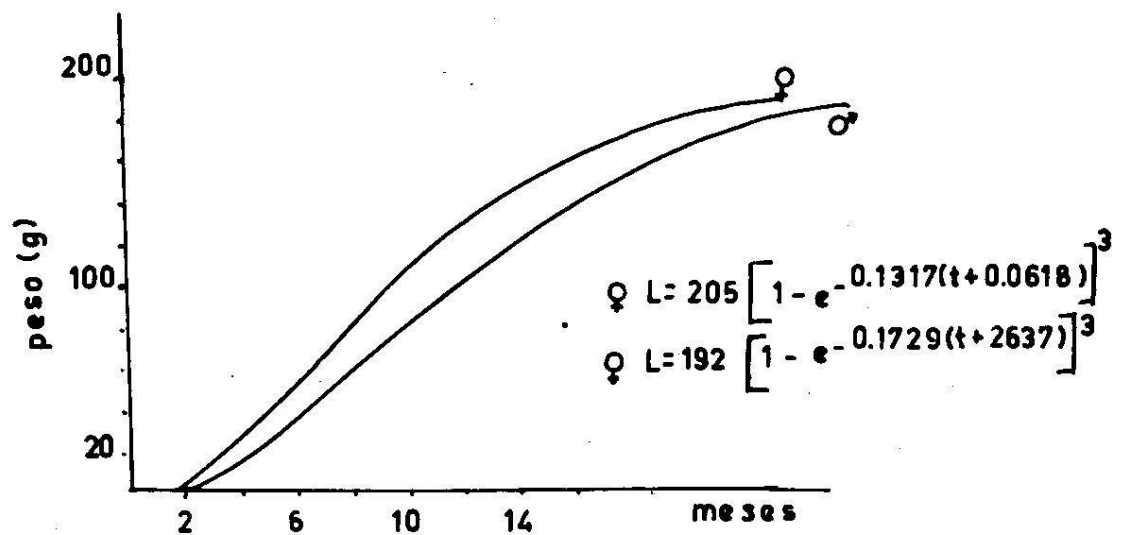
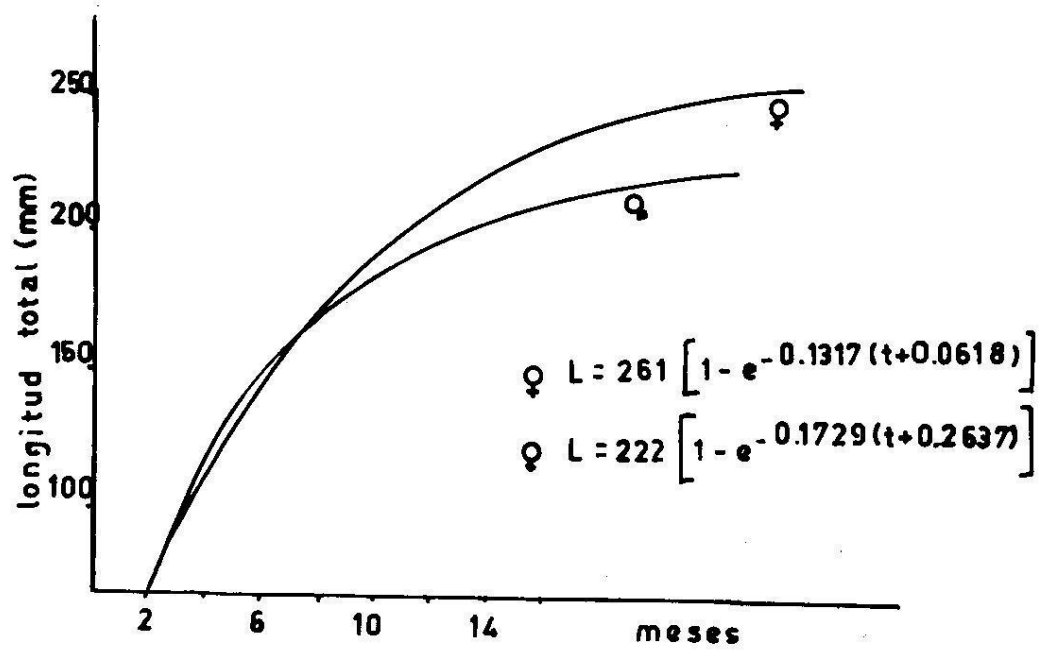


fig.4 relación peso-longitud para P. californiensis



figs. 5 y 6 crecimiento longitudinal y ponderal de P. californiensis



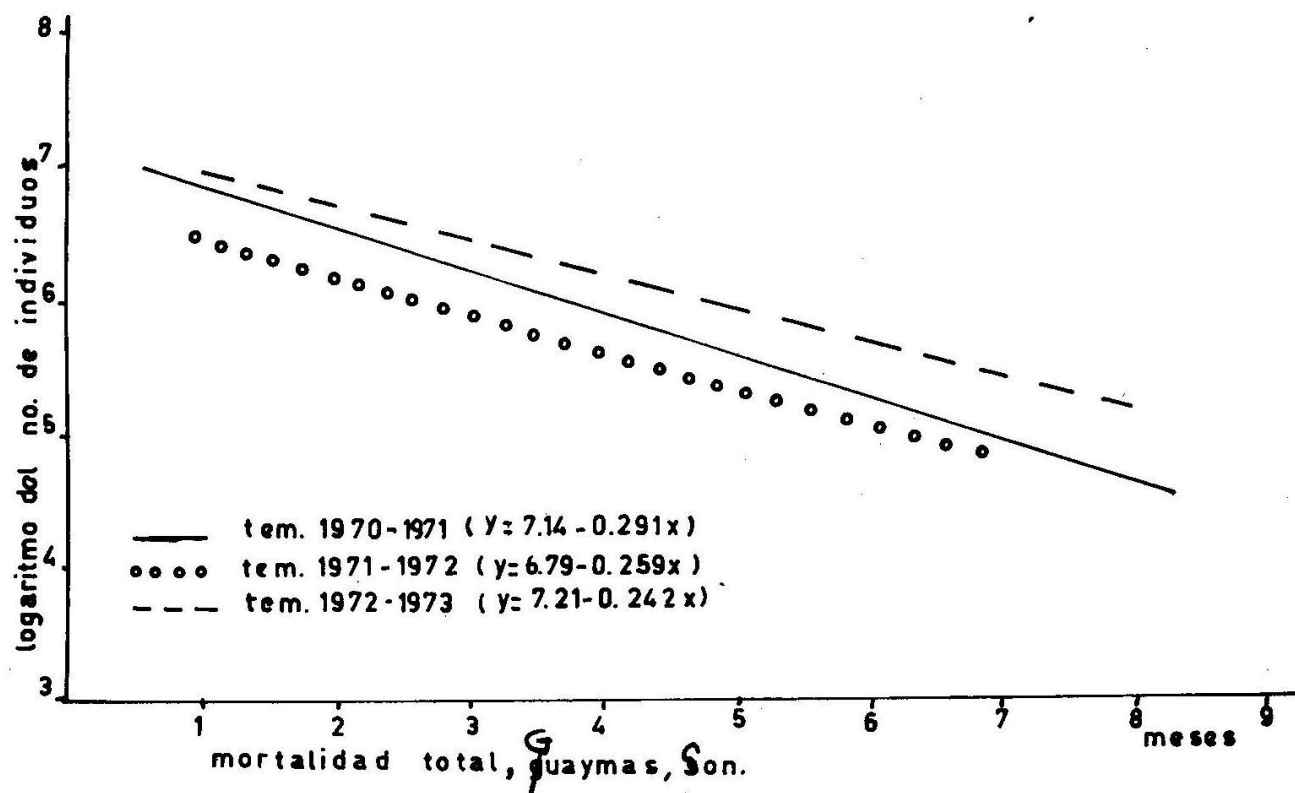
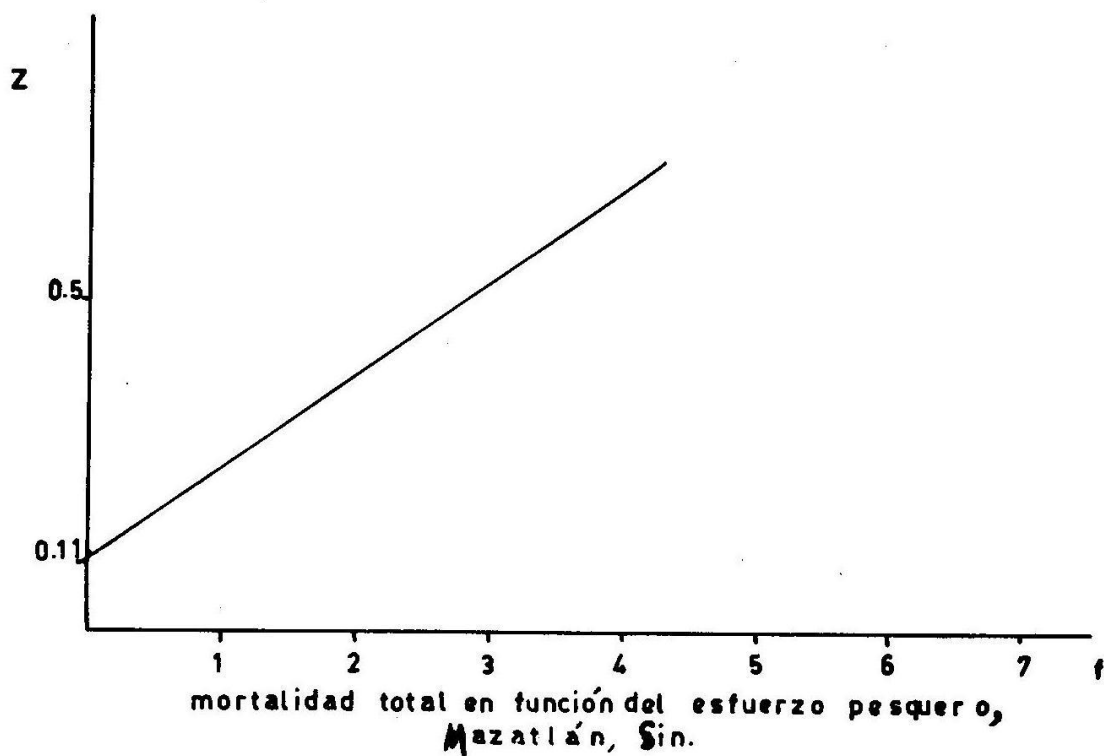
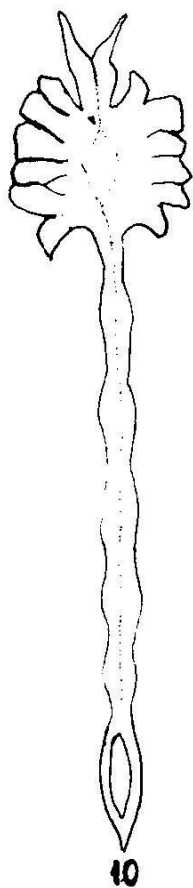
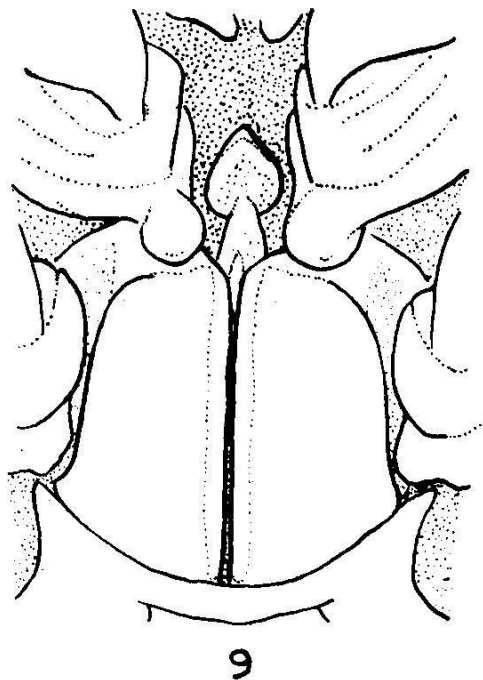
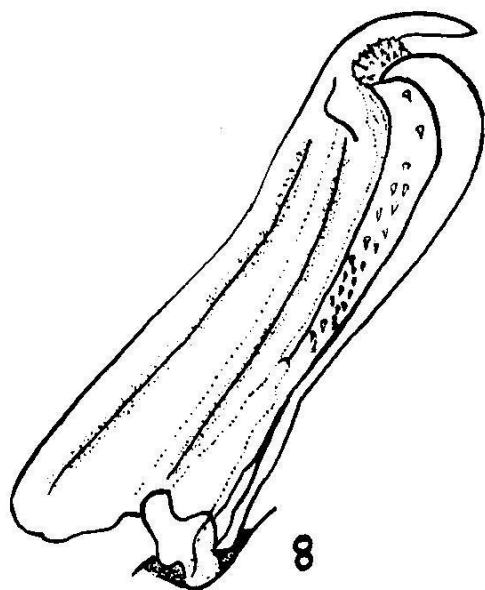


fig.7 mortalidad total de P. californiensis



figs. 8, 9 y 10 petasma, tელიco y gónada ♀ de P. californiensis

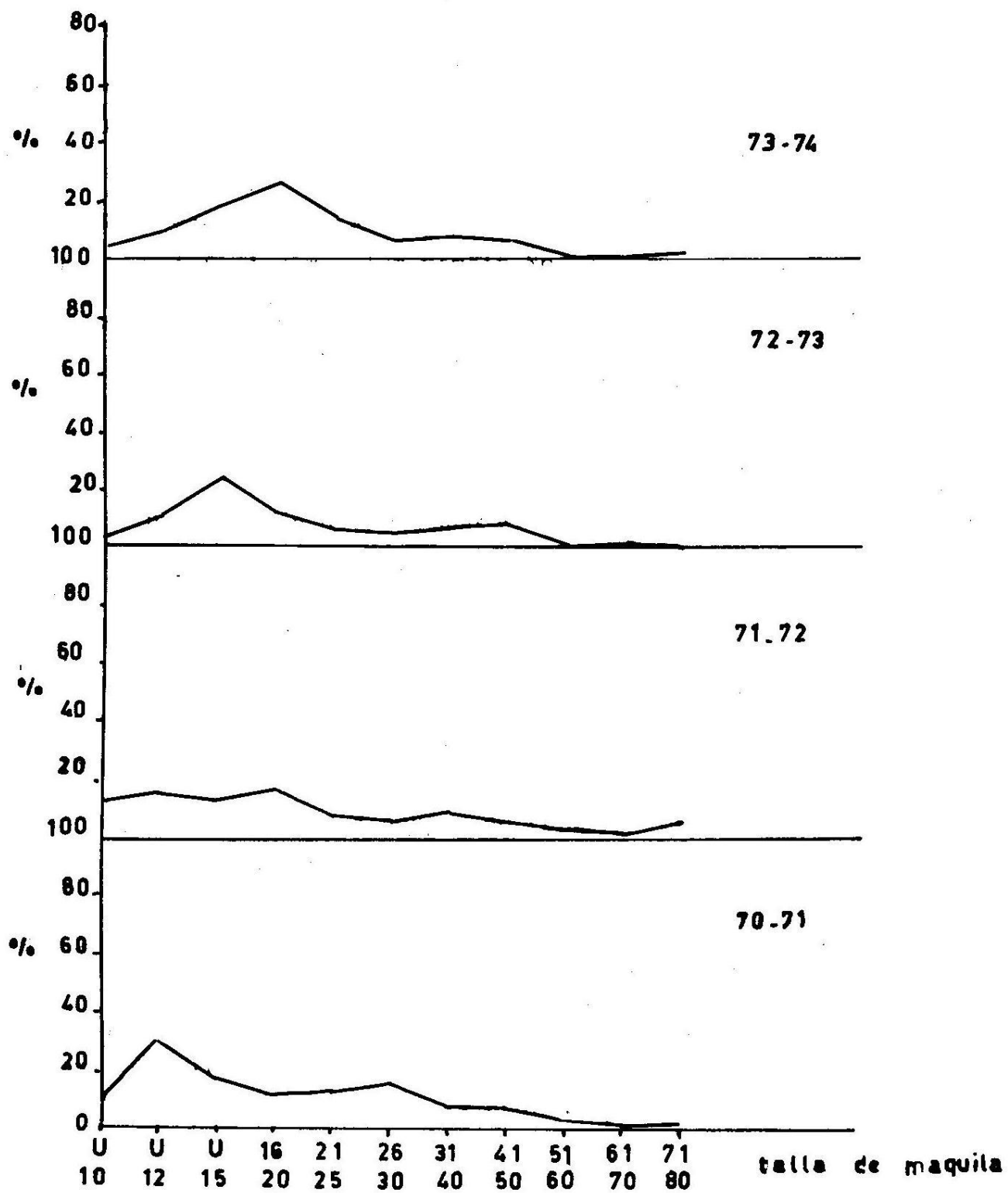


fig.11 frecuencia de tallas. *P. stylirostris*

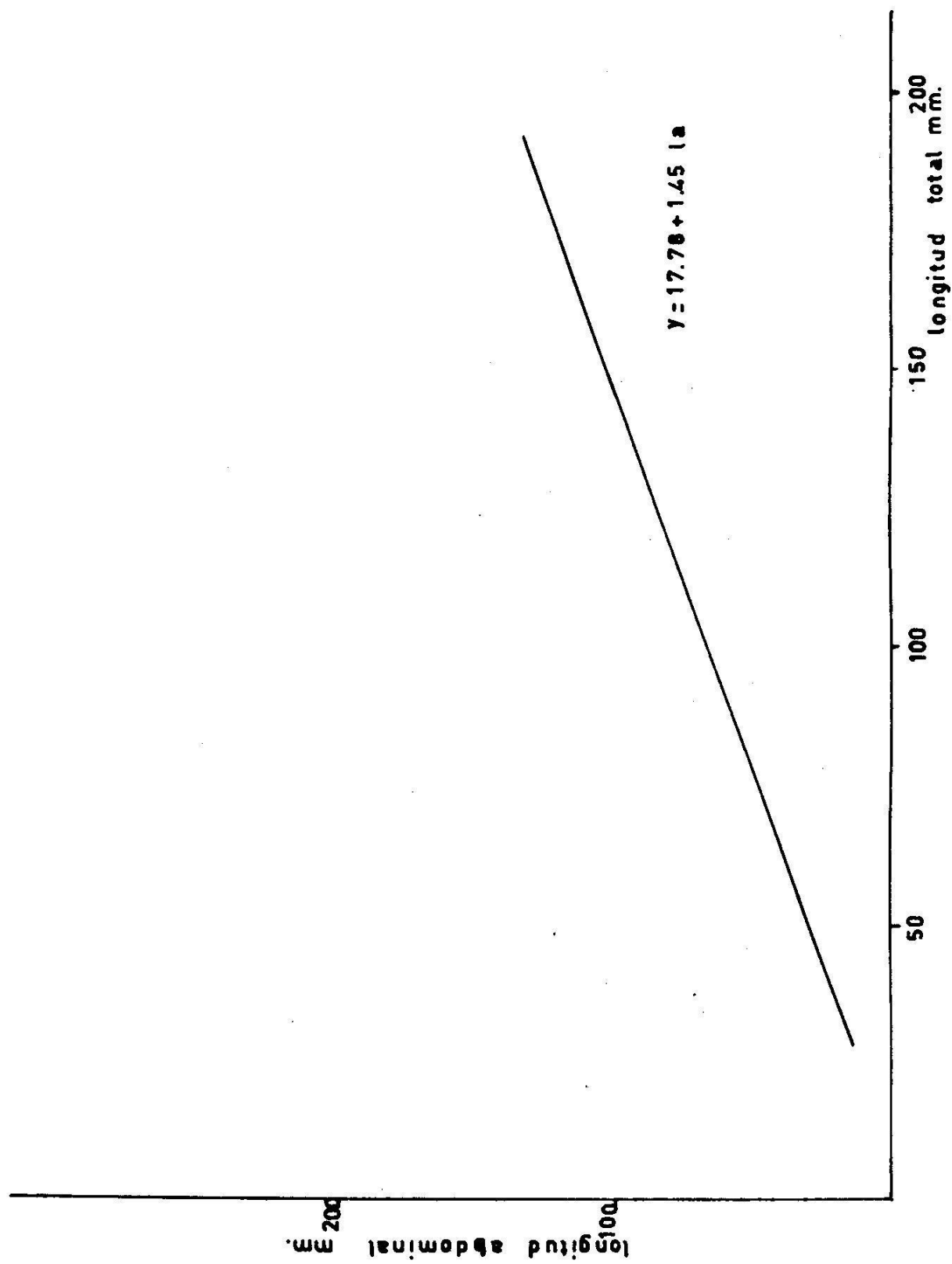


fig 12 relación longitud abdominal longitud total. P. stylirostris

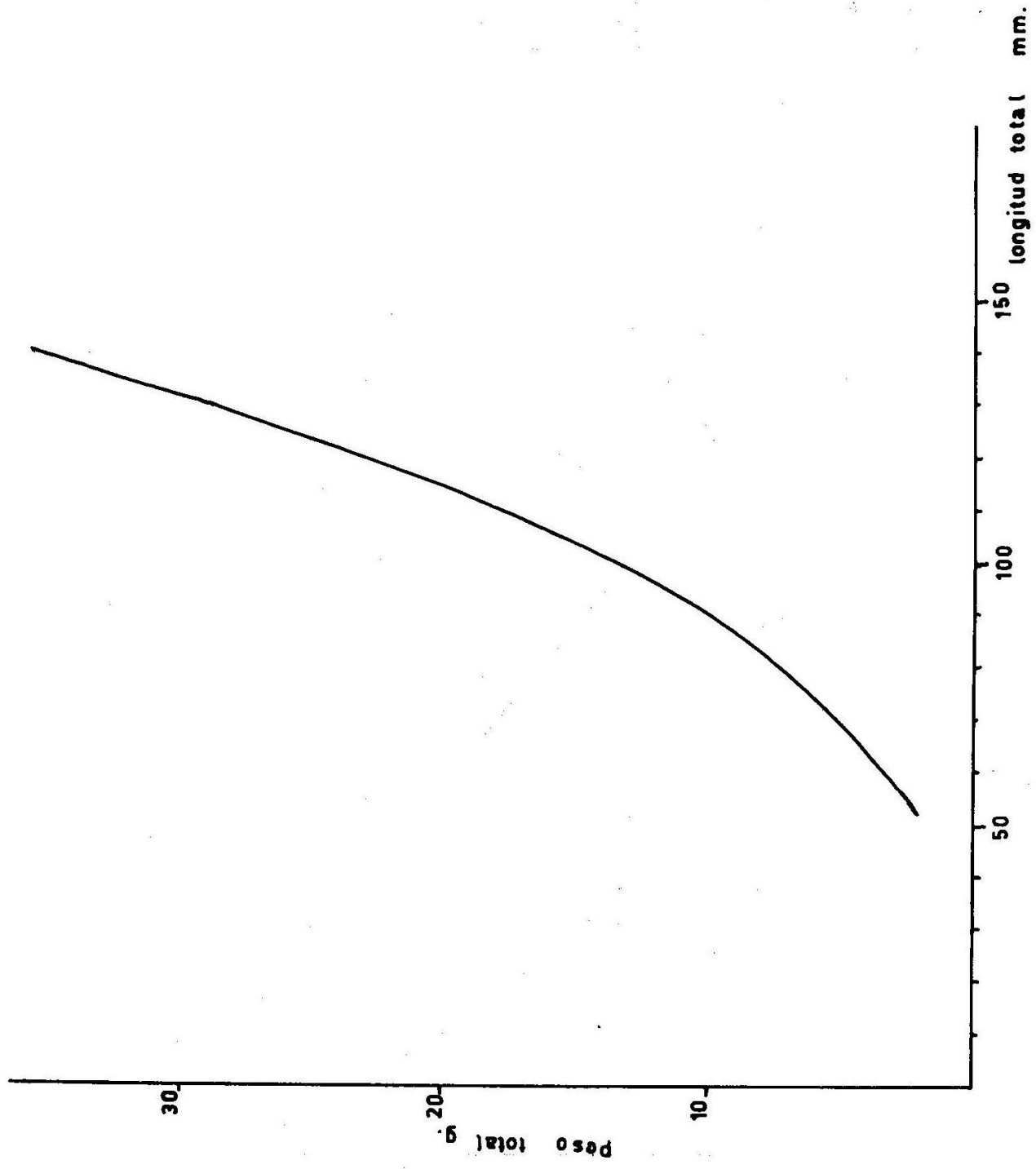
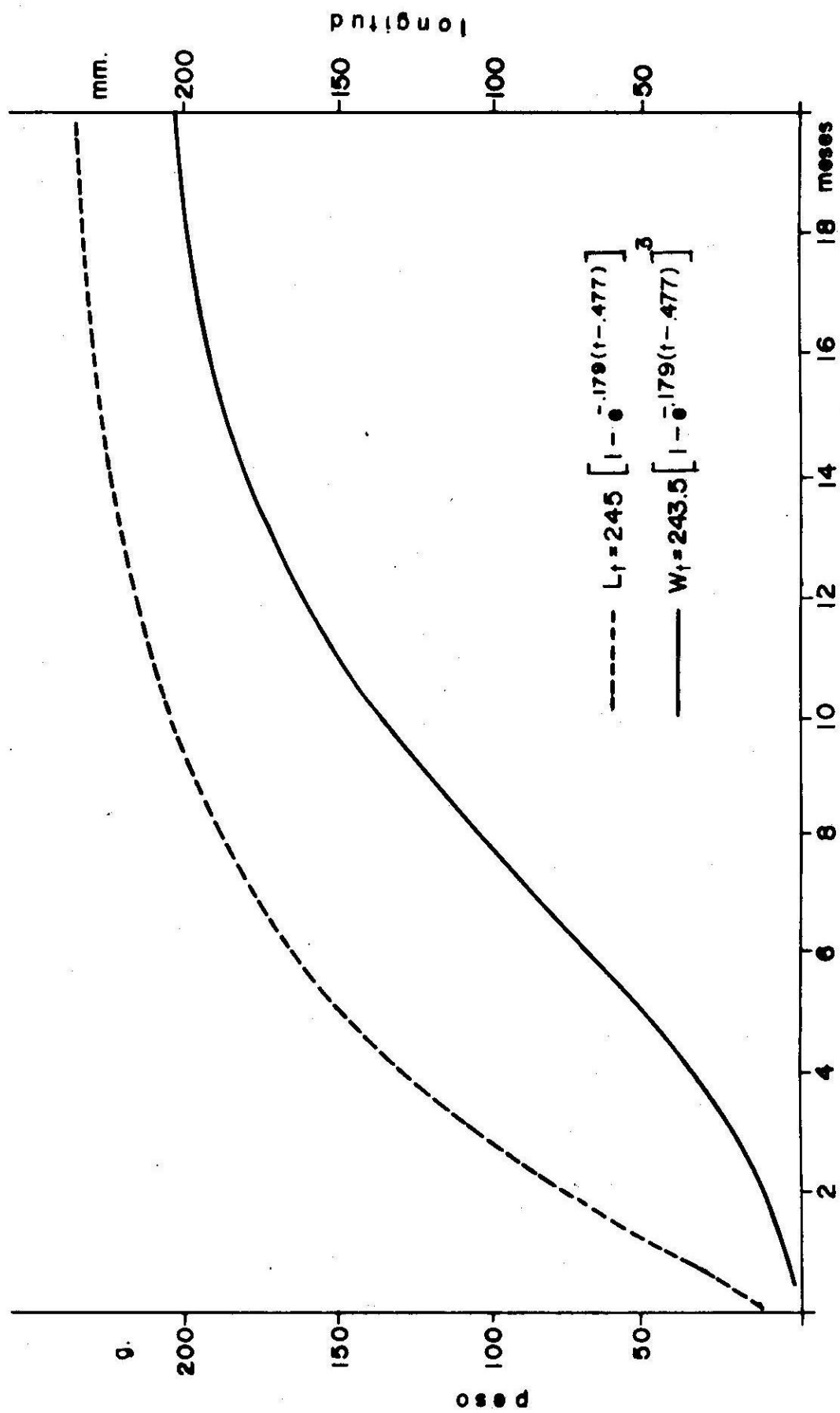
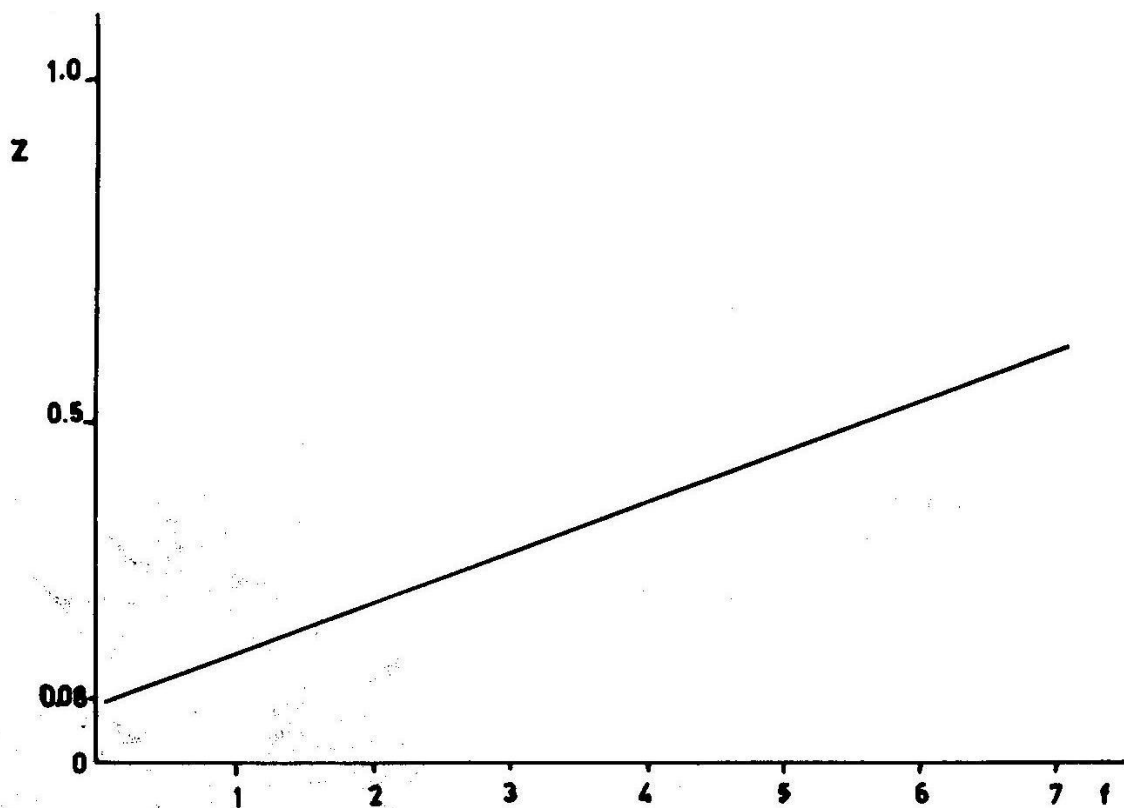


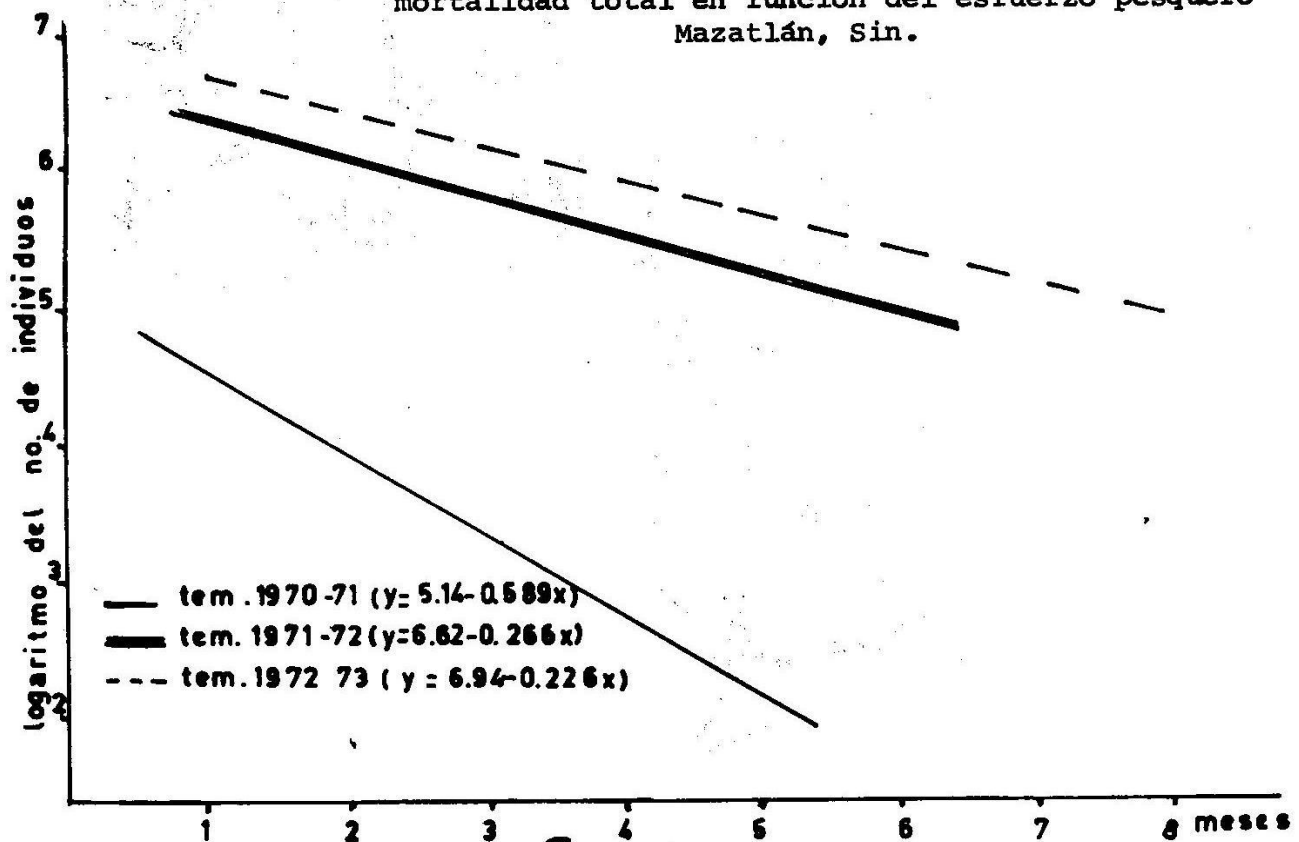
fig.13 relacion peso-longitud, para *P. stylirostris*



Figs. 14 y 15 Crecimiento en longitud y peso de *P. stylirostris*.

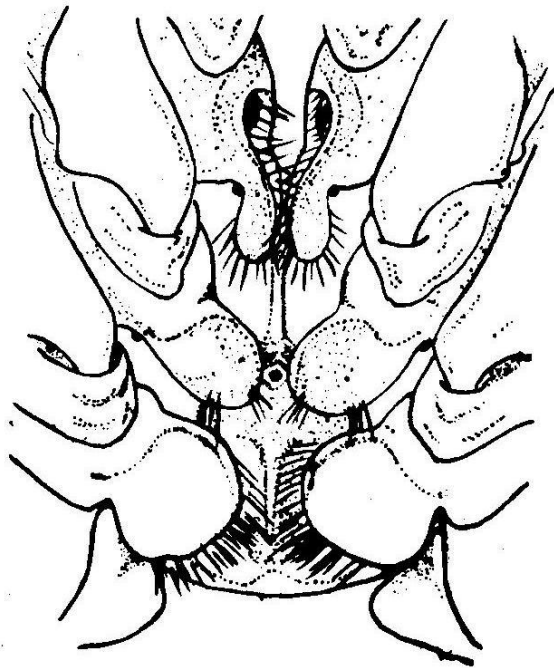
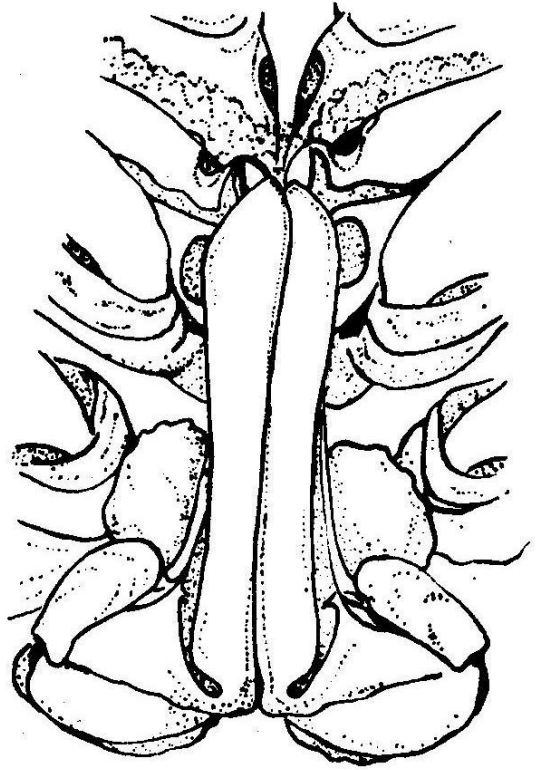


mortalidad total en función del esfuerzo pesquero  
Mazatlán, Son.



mortalidad total en Guaymas, Son.

figs. 16 y 17 mortalidad total para *P. stylirostris*



figs. 18, 18' y 19 petasma, espermatóforo y téllico de P. stylirostris



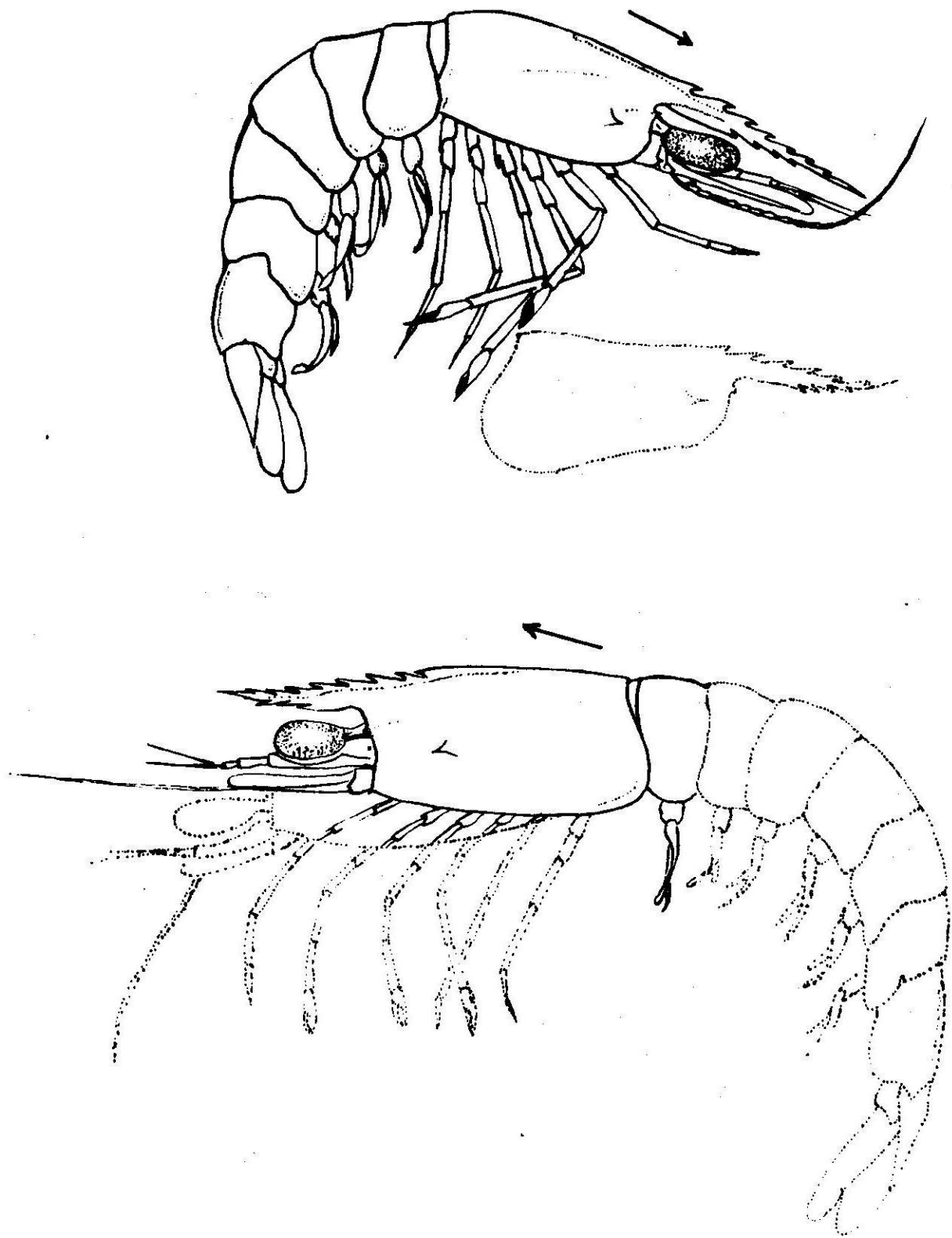


fig.20 desprendimiento del caparazón en P. stylirostris

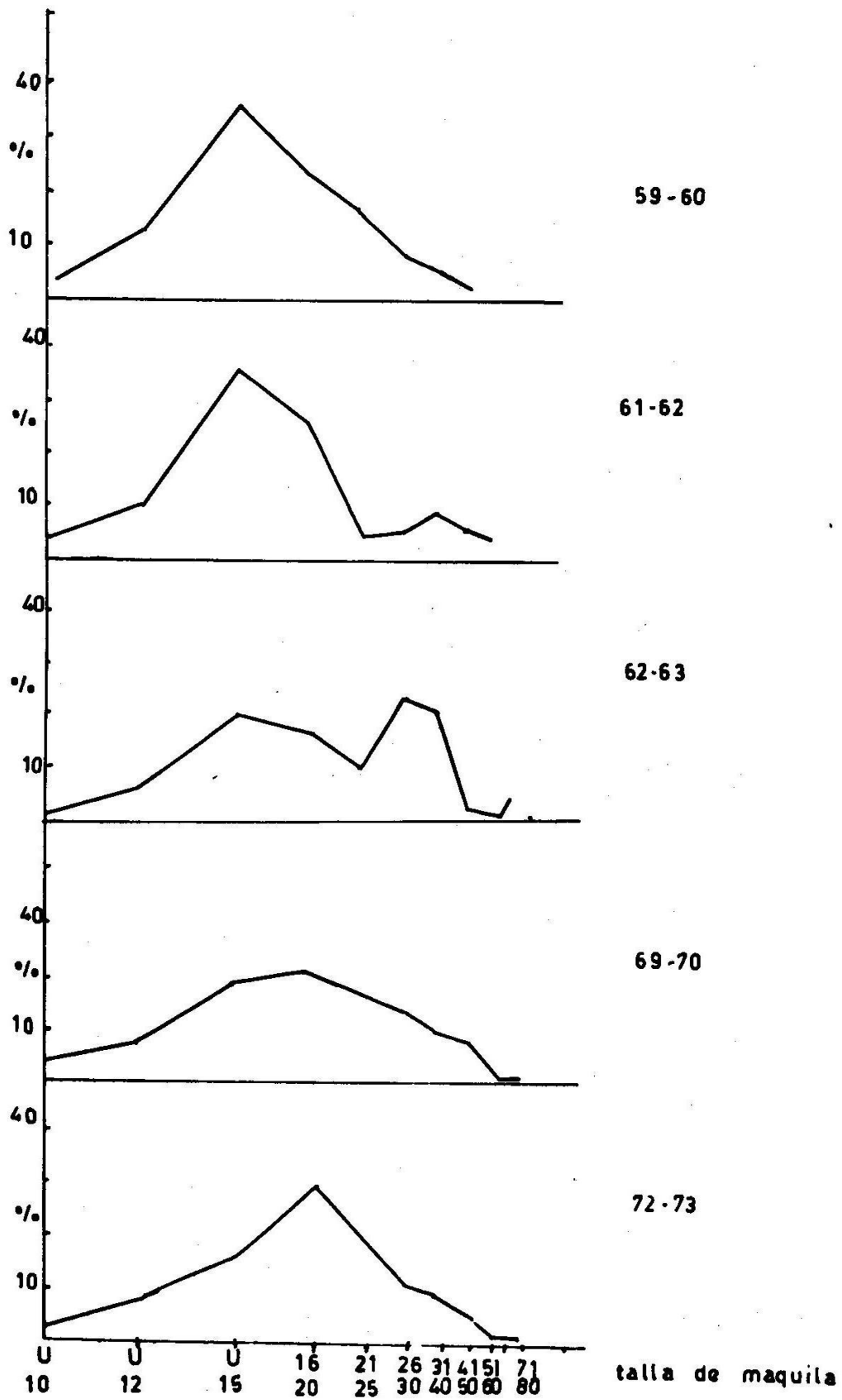


fig. 21 frecuencia de tallas, P. vannamei

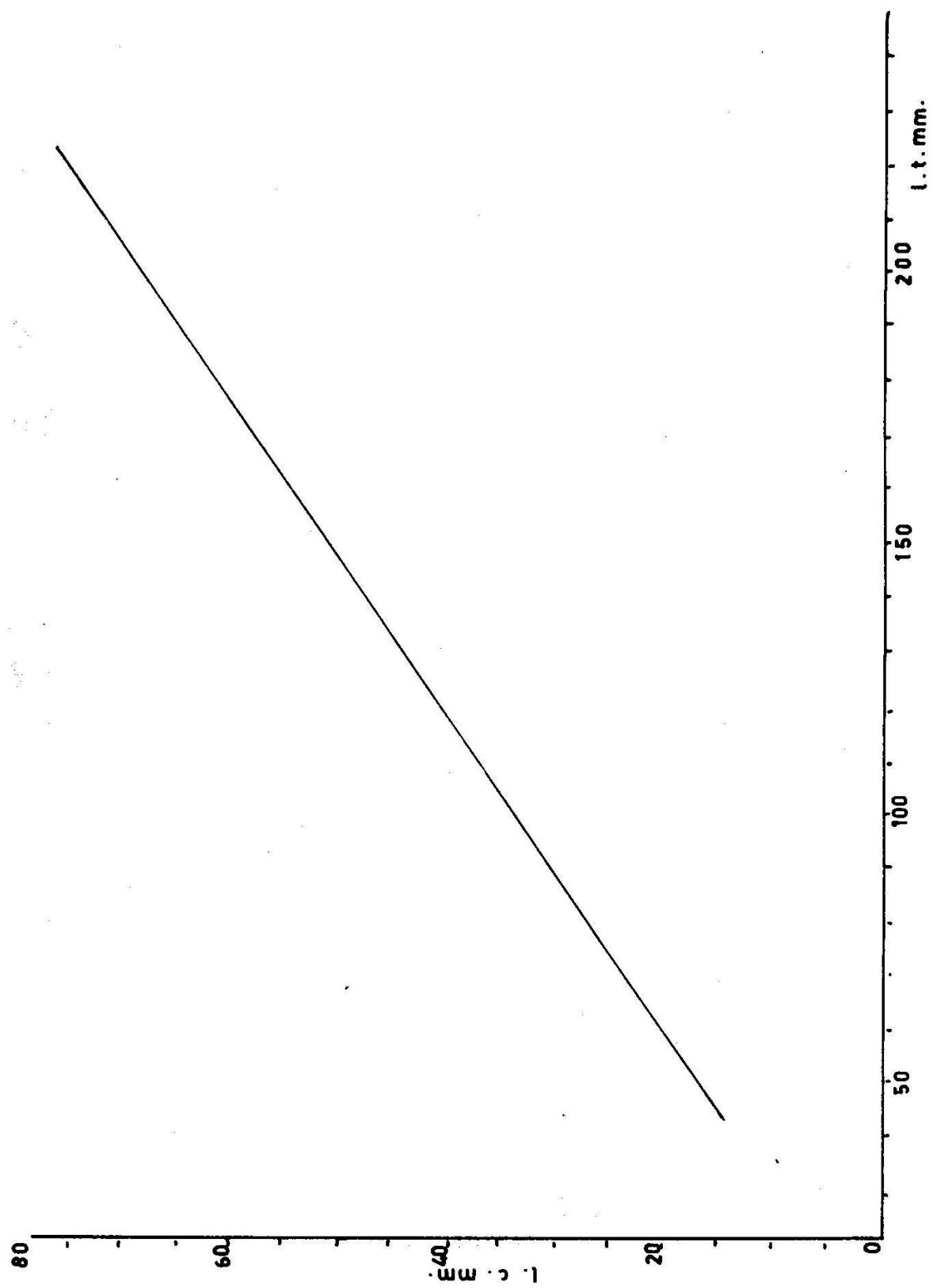


fig. 22 longitud total longitud cefalotorácica - *P. vannamei*

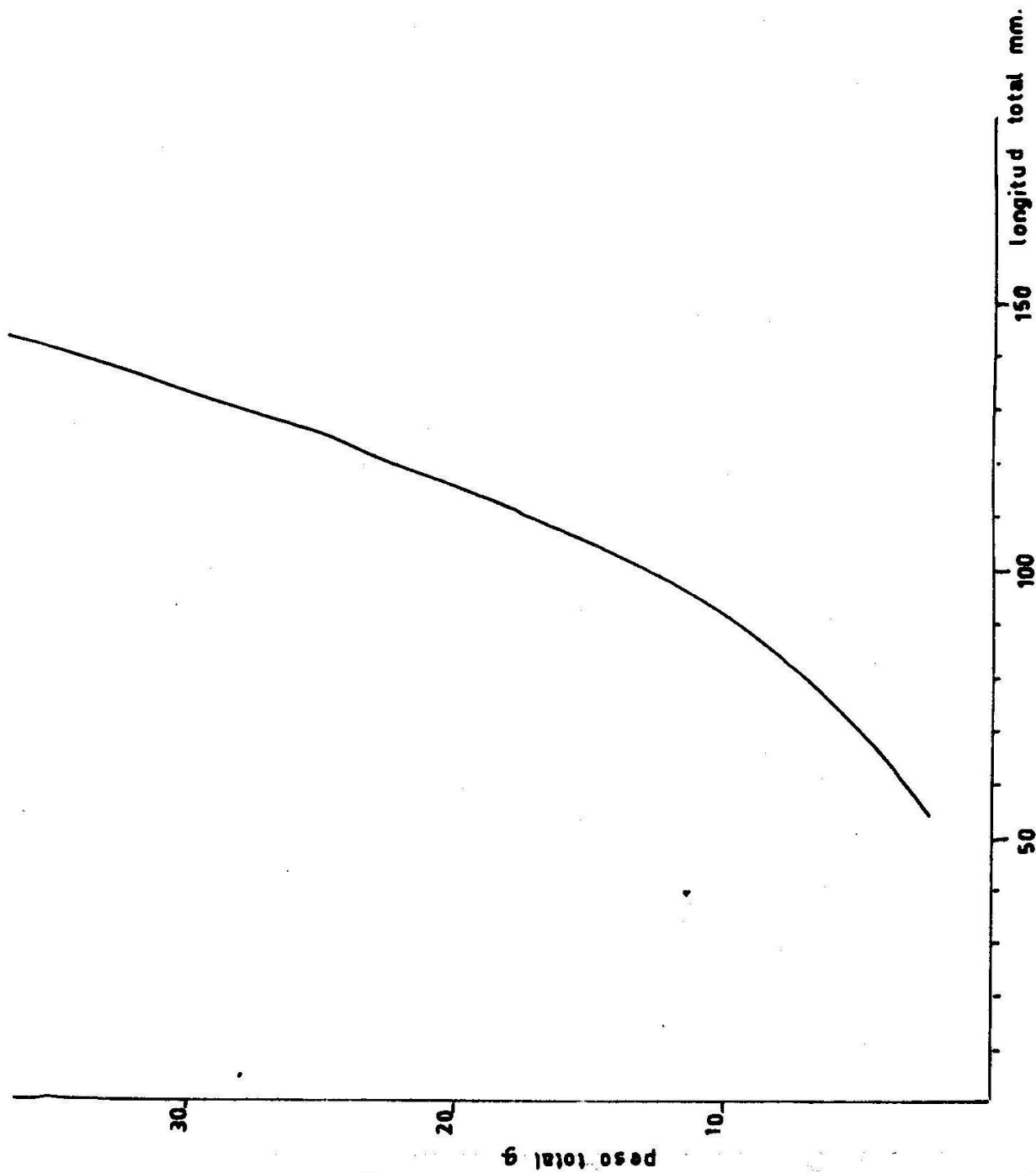
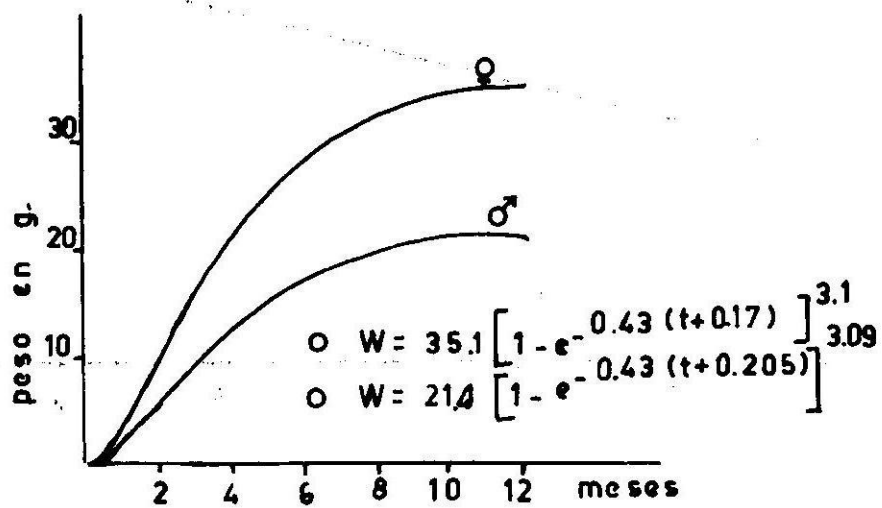
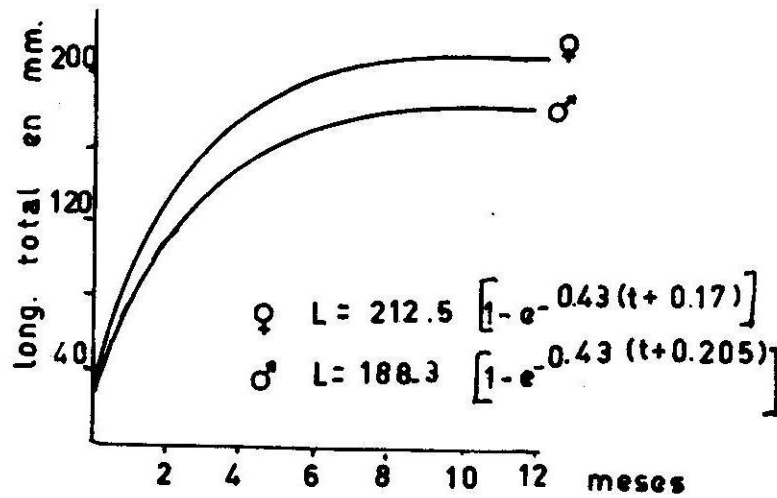


fig.23 relación peso-longitud para P. vannamei



figs. 24 y 24' crecimiento en longitud y ponderal de P. vannamei

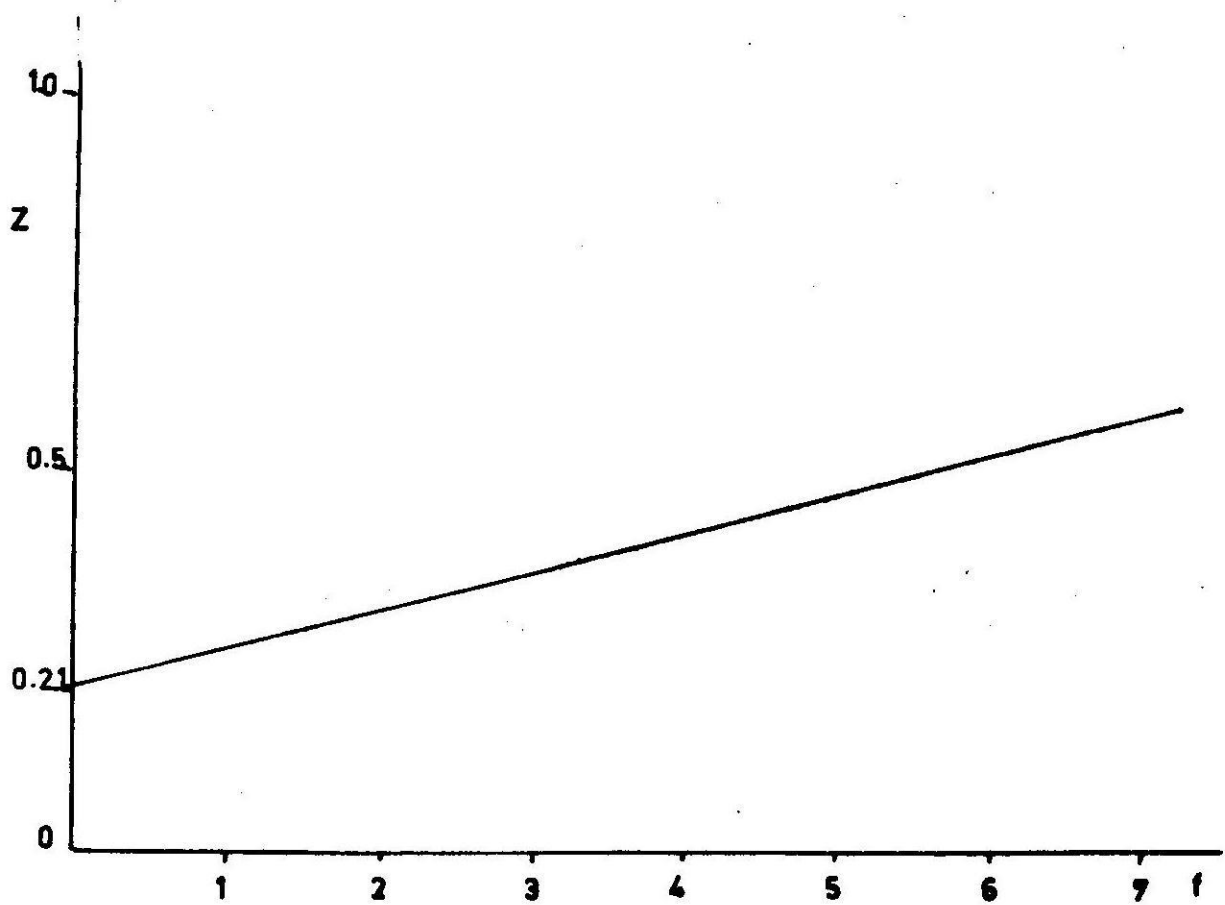
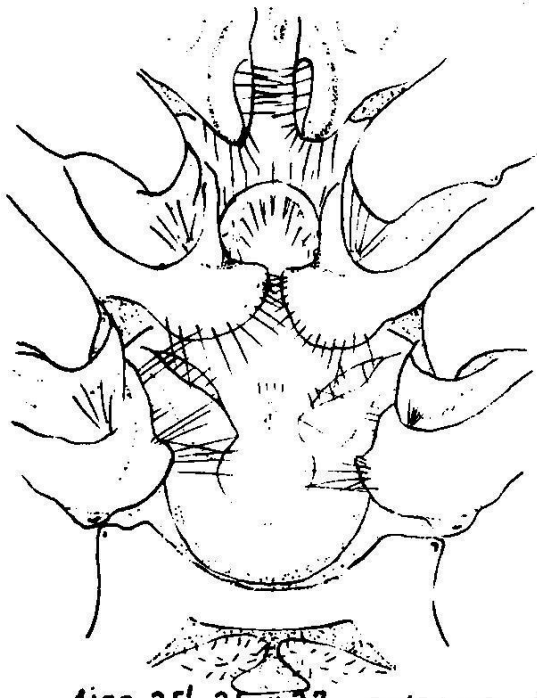
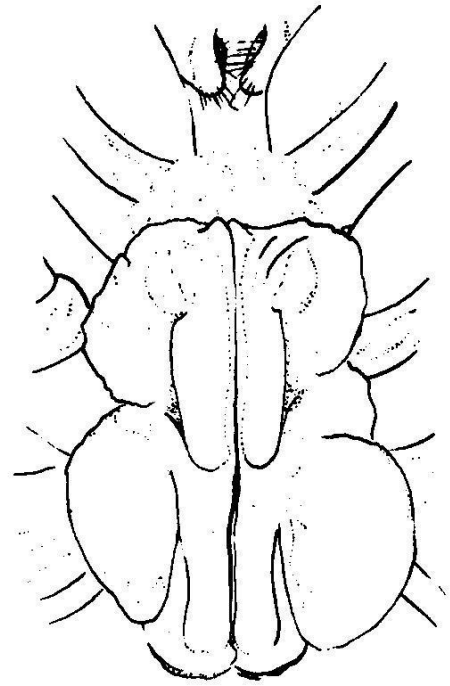
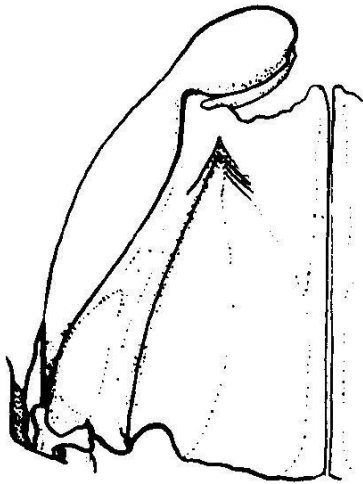


fig 25 mortalidad total en función del esfuerzo pesquero  
de P. vannamei de Mazatlán, Sin.



figs 25', 26 y 27 petasma, espermatóforo y téllico de P vannamei

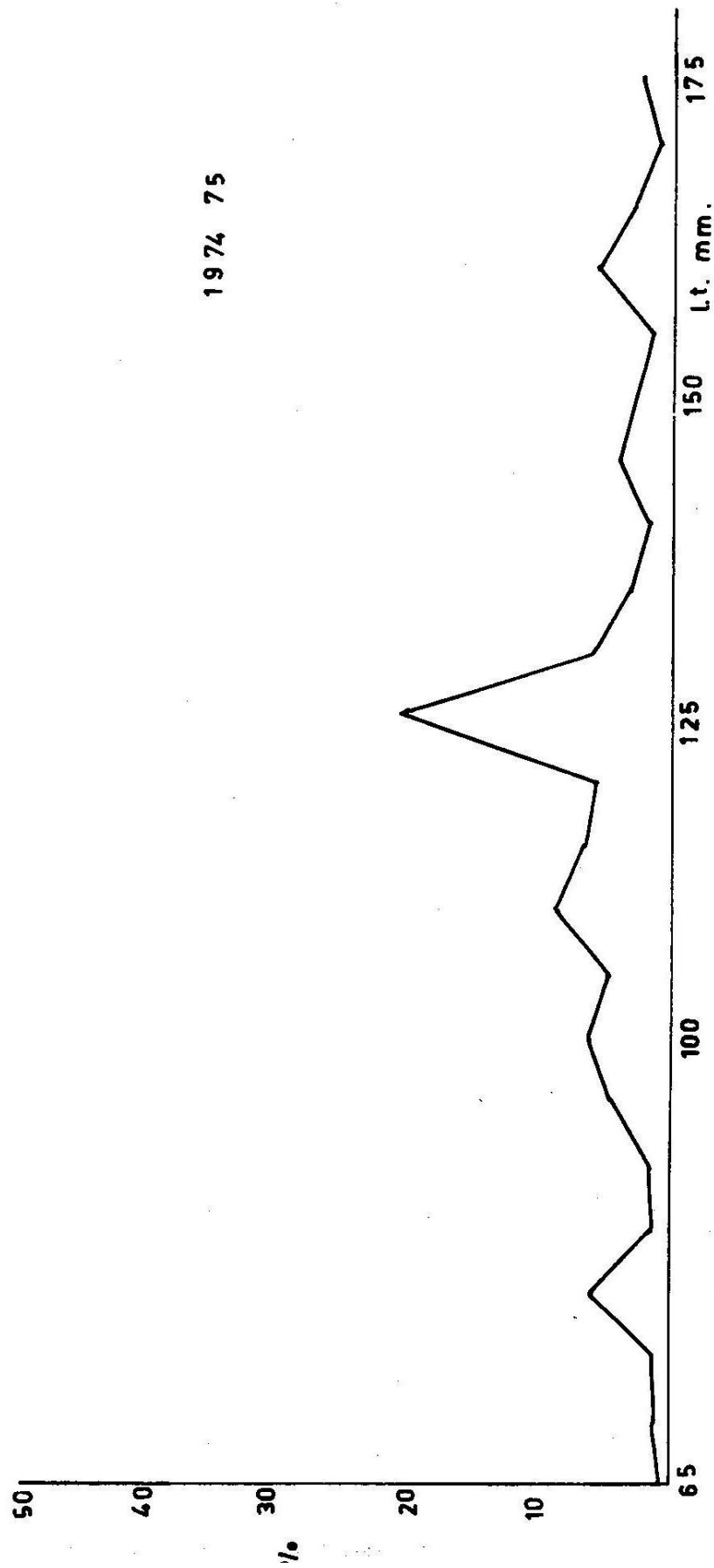


fig. 28 frecuencia de tallas. P. brevirostris



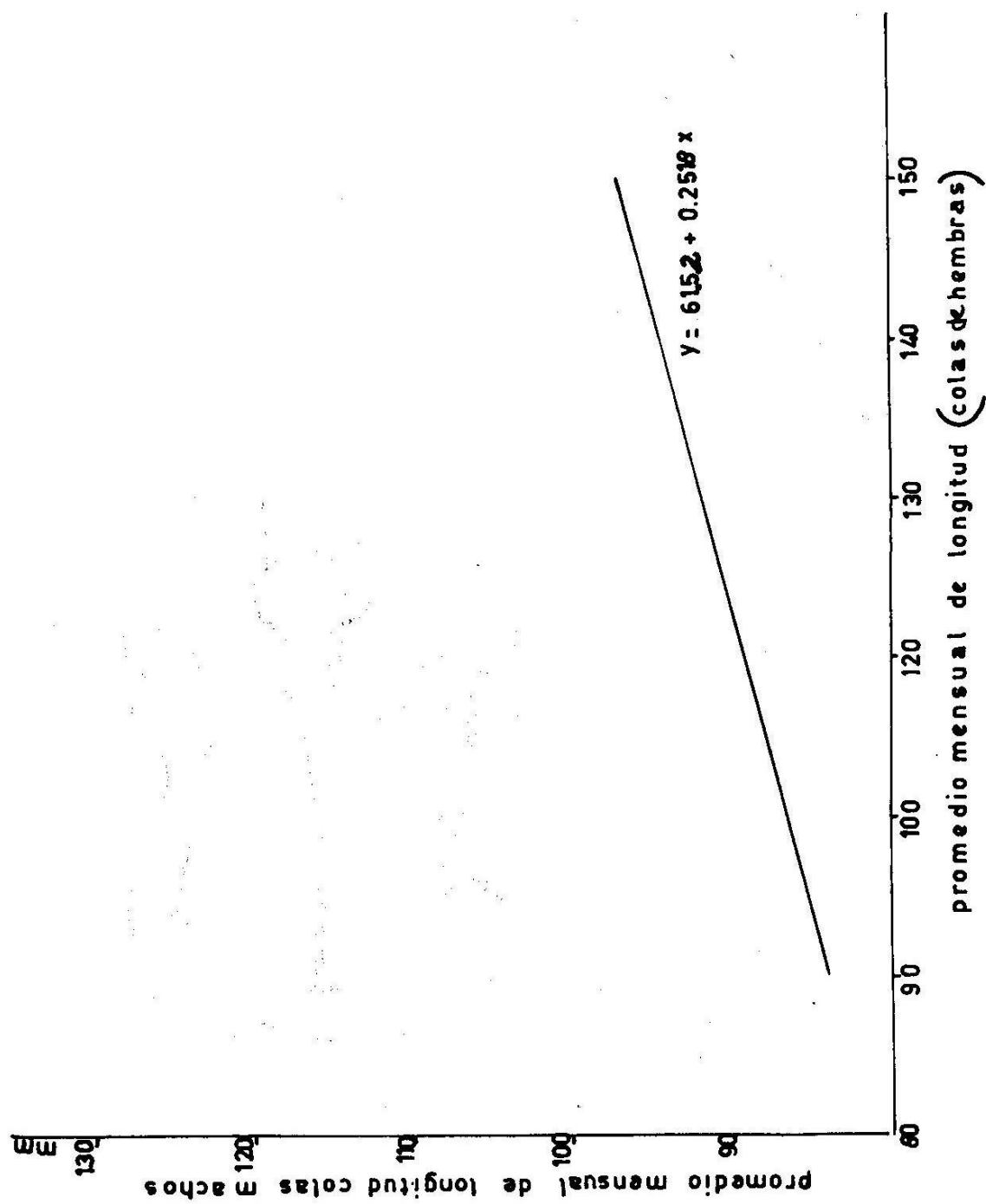
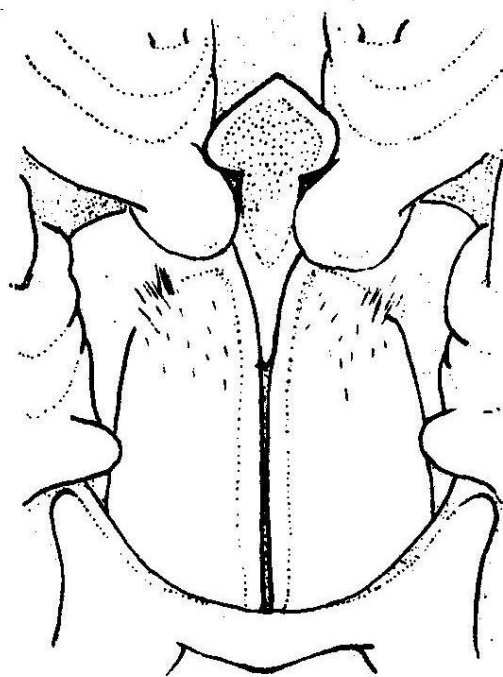
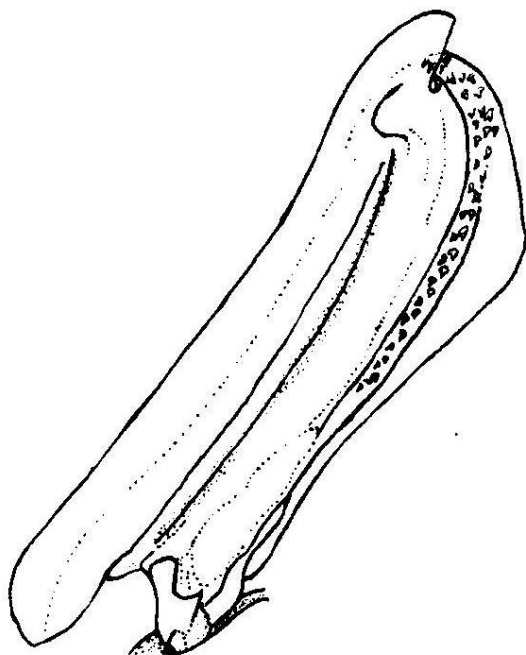


fig. 29 Relación entre el tamaño de la cola del macho y de la hembra de P. brevirostris.



figs. 30 y 31 petasma y télco de P. brevirostris

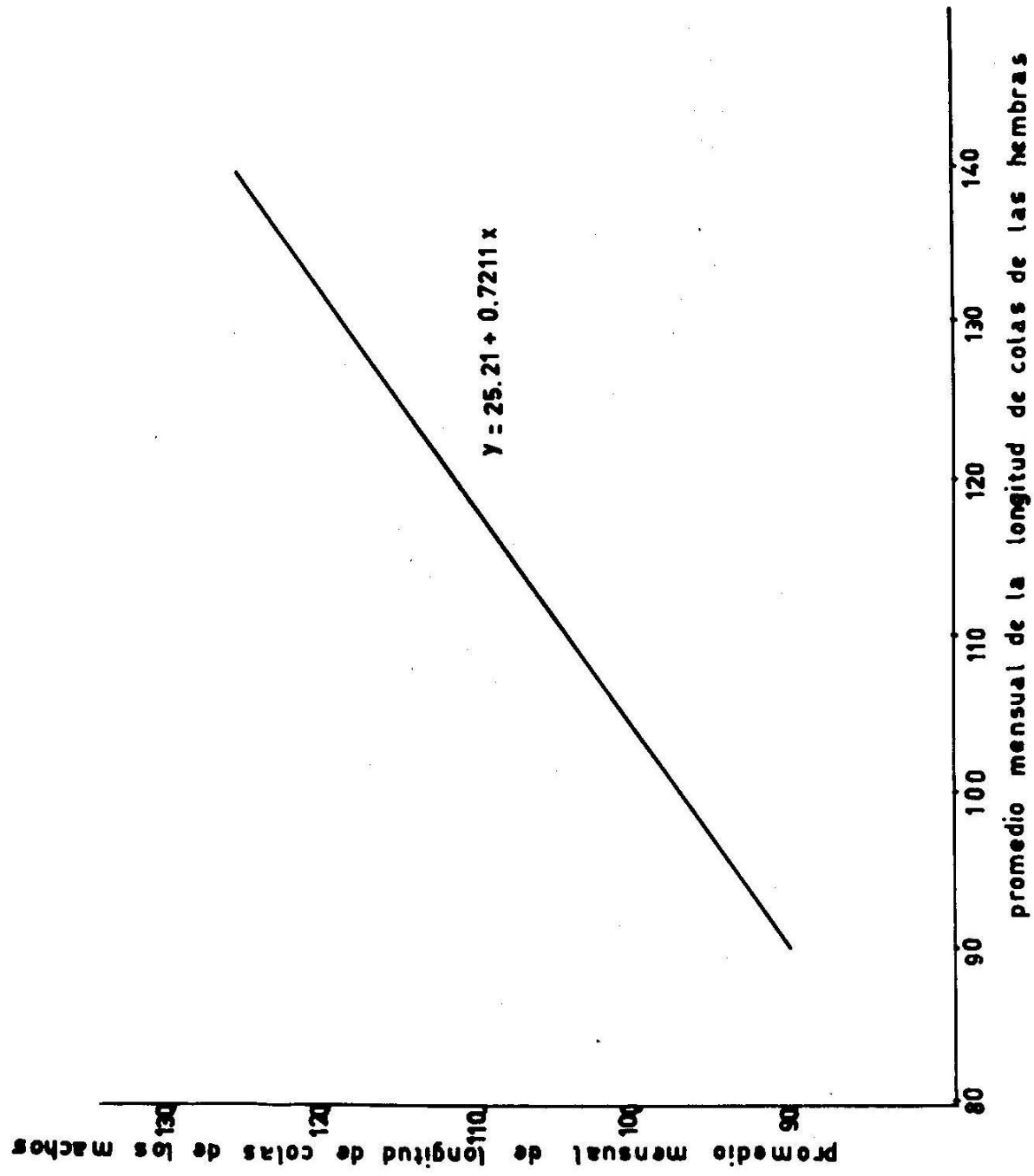
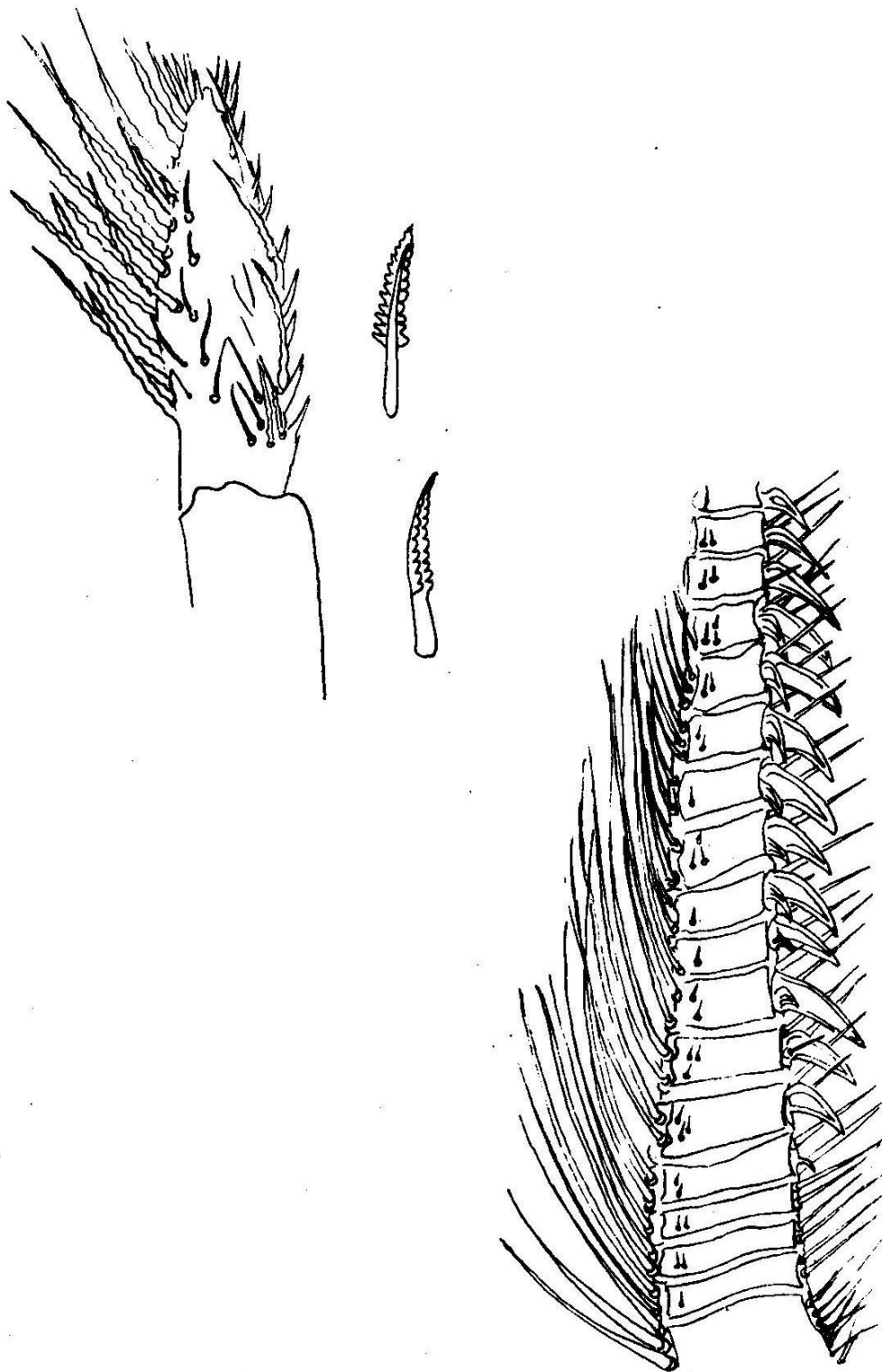
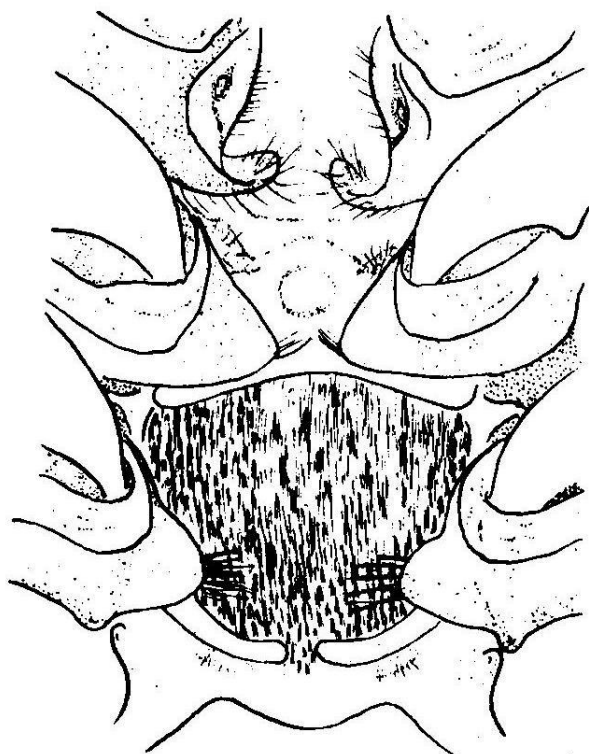
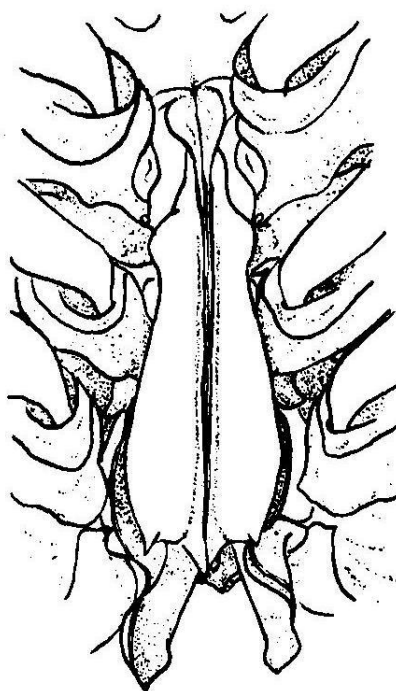
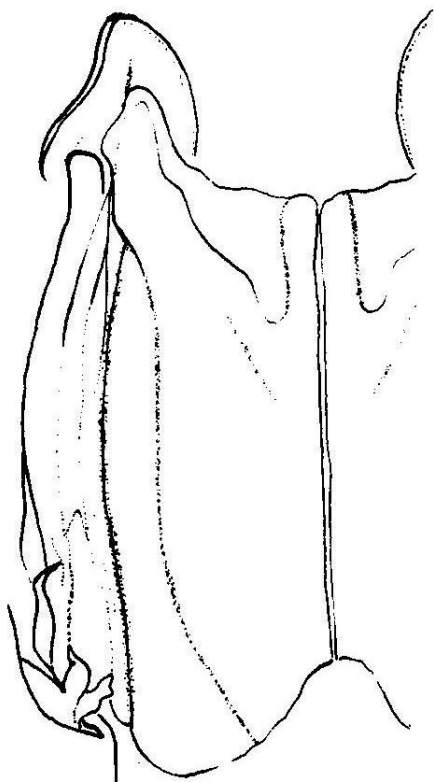


fig. 32 Relación entre el tamaño de la cola del macho y la hembra de *P. occidentalis*



figs. 33 y 34 dactilopodito del tercer maxilípedo y flagele antenular del macho  
(P. occidentalis).



figs. 35 36 y 37 petasma, espermatóforo y téllico de P. occidentalis

**Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones  
Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976**

**DISTRIBUCION DE ESTADOS LARVALES Y POSTLARVALES DE LOS  
GENEROS DE LA FAMILIA PENAEIDAE EN LA PARTE CENTRAL Y  
NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MEXICO**

**Ma. Concepción Rodríguez de la Cruz (\*)**

**(\*) Programa Camarón del Pacífico  
Estación de Investigación Pesquera de Guaymas, Son.  
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.**

## RESUMEN

Con el objeto de conocer la distribución de estadíos larvales y postlarvales así como de los grupos de desove de los camarones en la parte central y norte del Golfo de California, se establecieron 269 estaciones entre 2 y 50 brazas de profundidad localizadas del río Fuerte, Sinaloa, hacia el norte hasta la desembocadura del río Colorado en Sonora, y de aquí al sur hasta Bahía San Luis Gonzaga en Baja California Norte.

Se efectuaron también muestreos en 2 bahías; la bahía de Lobos en la parte central y la bahía Kino en la parte norte del Golfo, entre 0.3 y 2 brazas de profundidad.

Se obtuvieron un total de 851 muestras durante los meses de junio, julio y agosto de 1975, colectándose 6,710 larvas y postlarvas de Penaeus y 2,278 larvas y postlarvas de otros peneidos, correspondiendo 74.08% a Penaeus; 12.22% Sicyonia; 8.22% Penaeopsis; 2.09% Trachipenaeus; 1.78% Xiphopenaeus y el 1.62% Solenocera, así como 738 huevos y 506 nauplios.

La captura de Penaeus por lance fué de 7.65 y de otros peneidos de 2.68 huevos 0.87 y 0.59 nauplios por muestra.

Las muestras se efectuaron en alta mar con redes de plancton y en bahía con red de Renfro.

La salinidad de captura fluctuó entre 34.98‰ y 39.11‰, la temperatura entre 22°C y 34°C y la profundidad entre 0.5 y 41 brazas.

El área de desove más abundante en relación a la presencia de huevos se localizó en 12 brazas de profundidad.

No se encontró una correlación muy clara entre la presencia de estadíos larvales y adultos.

La distribución vertical no está bien definida sino que fué variable y los patrones clásicos de migraciones verticales no se encontraron en este grupo.

Como apéndice de este trabajo se proporciona una clave dicotómica para los estadíos y géneros encontrados.

## INTRODUCCION

Durante los últimos 10 años los estudios biológicos y estadísticos de los camarones del Pacífico mexicano se ha incrementado considerablemente, mien-

tras que la información sobre los estadios larvales, su comportamiento y distribución es escasa, sólo se concreta a unos cuantos trabajos, López Guerrero (1968), habla sobre la migración de postmisis de P. vannamei en Sinaloa. Chapa y Soto (1969), sobre la distribución de P. vannamei y P. californiensis, en el sistema lagunar Huimache-Caimanero en Sinaloa. Pérez A. (1969), sobre migraciones de juveniles de P. stylirostris en Yavaros, Sonora. Rodríguez de la Cruz (1969), describe los estadios de P. californiensis, obtenidos a partir de cultivo en laboratorio; el mismo autor - (1973), describe algunos estadios de P. stylirostris obtenidos de muestras planctonológicas y por último en la zona de Salina Cruz, se trabajó sobre penetración de postlarvas de diferentes especies de Pennaeus (Chávez, et al., 1974).

En la actualidad se está estudiando este problema en la Estación de Investigación Pesquera de Mazatlán, Sinaloa, a lo largo de la zona que corresponde del río Fuerte, Sinaloa, al sur hasta la boca del río Teacapán límite sur del estado.

El objeto principal de este trabajo es:

- a) Conocer la distribución de huevos, larvas y postlarvas en espacio y tiempo.
- b) Determinar la relación existente entre la aparición de estos estadios y los factores ambientales que más los afectan (salinidad, temperatura).
- c) Correlacionar la abundancia de cada estadio con el subsiguiente
- d) Correlacionar abundancia de estos estadios con la producción de asultos.

#### MATERIAL Y METODOS

En campo:

Se efectuaron colectas de plancton a bordo de embarcaciones camaroneiras de la flota de Puerto Peñasco, Son., y Guaymas, Son., que participaron en los viajes de muestreo para camarón durante los meses de junio, julio y agosto, período de veda para esta especie en 1975, en estaciones previamente fijadas y establecidas del río Fuerte Sinaloa, hasta la desembocadura del río Colorado en la costa oriental del Golfo de California, y de ahí al sur por la costa occidental, hasta bahía San Luis Gonzaga, B.C. Norte, haciendo un total de 269 estaciones distribuidas desde dos a 50 brazas de profundidad y de menos de 1 a 15 millas de la costa (tabla 1, figura 1),



algunas de estas estaciones se descartaron por la imposibilidad de efectuarlas debido al fondo rocoso donde se situaron o que en este lugar se encontraba un impedimento al decir del patrón de pesca (rocas, barco hundido, etc) , en otras ocasiones sobre todo en lo que respecta a las ubicadas en la zona norte del Golfo se efectuaron muestreos en algunas estaciones durante un viaje y en el siguiente no, por desconocimiento de esa zona del patrón en turno. El total de muestras obtenidas fué de 851.

La colecta de estas fué tanto diurna como nocturna con el barco parado con objeto de obtener hasta donde fuera posible un muestreo vertical de 10 metros de profundidad a la superficie con duración de 10 minutos, realizado con dos tipos de redes; el barco de Guaymas o sea de la estación 92 a la 232, con una red de 30.48 cm de diámetro de boca por 87.5 cm de largo, con un área de 523.7 cm<sup>3</sup>, mientras que el barco de Puerto Peñasco o sea de las estaciones 1 a la 91 y de la 233 a 269 con una red de diámetro de boca de 39.37 cm por 115 cm de largo y un área de 706.4 cm<sup>3</sup>.

Una vez obtenida la muestra, se concentró depositándose en un frasco de plástico donde se fijó con formalina al 7% en agua de mar. Como datos complementarios en cada estación se tomó una muestra de agua para determinar salinidad superficial, además de temperatura superficial del agua y ambiental.

Como complemento a los muestreos de mar se pensó en realizar muestreos para postlarvas en las bocas de las bahías del litoral sonorense, de ellas se escogieron dos que se consideran de gran importancia, una - desde el punto de vista productivo, bahía Lobos, que es la de mayor producción, la otra fué Bahía Kino, especialmente el Estero Sta. Cruz (En esta zona se concentra una población considerable de juveniles de P. californiensis entre 5 y 10 cm de longitud total durante los meses de septiembre y octubre, mismos que son capturados por la flota sin beneficio alguno, ya que muchas veces es devuelto al mar).

En esta área se escogió para el muestreo el método descrito por - Caillouet et al. (1970), usando una pequeña red de arrastre diseñada por W. Renfro, estableciéndose cuatro estaciones en la bahía de Lobos, dos en la boca norte y dos en la boca sur), y dos estaciones en la boca del estero Sta. Cruz, estos muestreos se realizaron en el período comprendido entre 3 días antes de luna nueva o llena y tres días después, durante las primeras horas de la mañana, también aquí se tomaron datos de salinidad y temperatura.

#### En Laboratorio

Una vez en el laboratorio, las muestras de agua debidamente etiquetadas fueron enviadas a la Estación de Mazatlán, Sin., donde se analiza-

ron con un salinómetro marca BISS-BERM, modelo 62.30. Obtenidas las salinidades se obtuvieron los parámetros de máxima y moda para cada estadio larval.

Las muestras de plancton, fueron analizadas con un microscopio estereoscópico marca OLYMPUS con objetivo 4X y ocular 20X, para separar los huevos, larvas y postlarvas de peneidos o que parecieran; conversándolos en formalina al 5% neutralizado; posteriormente con un microscopio compuesto OLYMPUS con objetivos 4X y 10X, de esta submuestra se separaron huevos y nauplios de peneidos en general, así como protozoos, mysis y postlarvas clasificándolas hasta géneros utilizando las claves de Cook (1966) y otras referencias.

Una vez separados los diferentes estadios se correlacionaron con salinidad, temperatura, profundidad, luz y oscuridad. Con volumen de agua filtrado no se encontró correlación, así que el número de larvas en este caso se correlacionó en términos de tiempo de colecta que en el caso de las muestras de alta mar se uniformó a 10 minutos, el tiempo de colecta en la bahía se trató de normalizar a 1/2 hora por estación, habiendo ligeras variaciones dependiendo de tener en el momento de efectuar el muestreo el viento en favor o en contra (figura 2 y 3).

## RESULTADOS

### Hidrografía:

Debido a que no se contó con equipo especial para tomar muestras de profundidad, para determinar temperatura y salinidad de fondo, se utilizaron las curvas correspondientes de Roden (1964), obtenidas con el promedio de varios años (figura 4 y 5). La salinidad y temperatura superficial figura 6 y 7 se analizaron con respecto al número de estadios larvales presentes. La primera durante estos meses varió de 34.916‰ en la estación 92 a 40.12‰ en la estación 253 en alta mar, en las bahías especialmente en Lobos que fue donde hubo una variación de más de 34.215 o/oo a 43.15 o/oo.

Los límites de salinidad para cada estadio se ofrecen en la tabla 2, no encontrándose correlación entre el número de ellos y la salinidad, Gunter (1961), dice que de las especies comerciales de camarón del Golfo de México, sólo una no es claramente eurihalina, lugar que en el caso del Pacífico Mexicano le corresponde a P. vannamei, ya que López (p. cit.) la registra penetrándose a las aguas protegidas durante los mayores abatimientos de salinidad. Tabb et al. (1962), encontró postlarvas en Florida entre límites de 12 y 43‰ y juveniles entre 5 y 47 partes por mil, Zein-Eidin (1963), estudiando postlarvas de tres especies de camarones del Gol-

fo de México en condiciones de laboratorio concluye, que no hay diferencia significativa en el crecimiento de camarones mantenidos en salinidades - entre 2 y 40‰, y tampoco en la sobrevivencia.

La temperatura en cada estación se tomó con un termómetro Wilh. Lambrecht KG. gottingen H. 471 de -20°C a 50°C., así como la temperatura ambiental.

La temperatura superficial del agua varió entre 22°C y 34°C, mientras que la ambiente entre 20°C y 34°C.

La correlación existente entre la temperatura y el número de organismos es más aparente que salinidad, la mayor distribución se presentó entre 27° y 28°C. (Tabla 3).

Los resultados de laboratorio con postlarvas del Golfo de México - (Zein Eldin, 1966), sugieren que el mayor incremento en el crecimiento se presenta con una temperatura entre 22.5°C y a 35°C ó más, los camarones no sobreviven Loesch (comunicación personal), dice que los camarones del Ecuador, *P. californiensis*, *P. vannamei*, *P. stylirostris* y *P. occidentalis* pueden eclosionar con temperatura de 22°C, o menos pero la sobrevivencia en este rango no es muy buena y en algunas ocasiones es casi nula.

Respecto a la combinación temperatura, salinidad, Zein-Eldin (1965), mediante estudios de laboratorio, se observó que en temperaturas por debajo de 15°C los camarones disminuyen su tolerancia a la salinidad, y ésta a su vez los afecta a temperaturas extremas.

El tipo de fondo donde se efectuaron los muestreos tampoco indicó ninguna correlación con el número de estadíos larvales a pesar de que este mostró variación, así por ejemplo: de la estación 1 a la 148 es arenoso, de la 149 a la 175 lodo-arcilloso, de la 176 a la 219 arenoso, de la 220 a la 232 lodo-arcilloso y de la 233 a la 269 arenoso.

#### Aspectos Biológicos:

Se identificaron seis géneros de estadíos larvales de peneidos. Esta identificación se pudo efectuar de protozoa I en adelante, huevos y nauplios se agruparon juntos.

Hubo dificultad en la identificación de dos géneros, pero finalmente, uno, se clasificó como *Trachipenaeus* y el otro por relación con los camarones adultos existentes en el Golfo de California se asignó al género *Penaeopsis*, mientras que los 4 géneros restantes son los siguientes: *Penaeus*, *Xiphopenaeus*, *Sicyonia* y *Solenocera*.

### Huevos

Del total de las 851 muestras, se obtuvieron 738 huevos con un promedio de 0.87 huevos por muestra. El 81.02% de ellos se colectaron en junio, el 18.15% en julio y el 0.81% en agosto (figura 8), localizados entre 3 y 40 brazas de profundidad con un máximo en 12 brazas (37.11%) el 74.17% estuvo distribuido entre 8 y 15 brazas. La temperatura del agua en la superficie varió entre 22°C y 30°C, con un máximo en 27.5°C, la salinidad varió de 35.15% a 35.50% con un máximo en 35.29%. La distribución profundidad/hora, se muestra en la figura 26.

Se obtuvieron un total de 506 nauplios o sea 0.59 nauplios por muestreo de los cuales el 61.26% correspondió a junio, el 13.44% a julio y el 25.30% a agosto (figura 9) localizados entre 2 y 37 brazas de profundidad, con un máximo en 12 brazas, se les encontró en temperaturas de 22 a 32°C., con un máximo en 28°C. La relación profundidad/hora se muestran en la figura 27.

Fue necesario identificar las protozoas, misis y postlarvas, mediante las claves de Cook (op.cit.), para estadíos larvales del Golfo de México, pero se encontraron algunos problemas y algunas estructuras menos aparentes en los camarones objeto de este estudio. De los 6 géneros identificados, el 74.08% correspondió al género *Penaeus* con 6710 larvas; el resto, 2,278 larvas, se dividió de la siguiente forma: 12.22% *Sicyonia*; 8.22% *Penaeopsis*; 2.09% *Trachipenaeus*; 1.78% *Xiphopenaeus* y 1.62% *Solenocera*; obteniéndose 7.65 larvas de *Penaeus* por muestreo y 2.68 larvas de otros peneidos.

### Penaeus

#### Protozoas

Durante los tres meses de estudio se obtuvieron 3,558 protozoas (I, II y III), de los cuales el 50.51% correspondió a junio, el 26.50% a julio y el 22.99% a agosto (figura 10), distribuidas en profundidades entre dos y 42 brazas, con un máximo en 12; la salinidad osciló entre 34.98 y 36.31 partes por mil, con un promedio de 35.53 o/oo; mientras que la temperatura varió entre 22°C y 33°C con un máximo en 27.5°C. La variación profundidad/hora se muestra en la figura 28.

#### Misis

Al igual que las protozoas, la etapa misis también se agruparon al separarse en misis I, II y III, sin embargo en los resultados se agruparon juntos. El número total de ellas fue de 950, correspondiendo el 22.22% al mes de junio, el 28.44% a julio y 45.33% al mes de agosto (figura 11).

ra 11), variando la salinidad de 38.41% a 35.36%, con una media entre - 35.50%. Y la temperatura entre 34°C y 23°C con una media en 28.54°C, mientras que la profundidad varió de dos a 35 brazas con 14 brazas como media. La distribución hora/profundidad se muestra en la figura 29.

#### Postlarvas

Por lo que respecta a las postlarvas, éstas se colectaron con uno a ocho dientes, (17.35% con un diente; 14.62% con dos dientes; 35.69% con tres dientes; 25.25% con cuatro dientes; 5.63% con cinco dientes; 1.36% con siete dientes y 0.09% con ocho dientes), haciendo un total de 2,202 postlarvas, de las cuales el 2.27% corresponden al mes de mayo; en junio 21.53%; julio 49.68% y agosto el 26.25% (figura 12). La profundidad en la que fueron capturadas varió entre 0.5 brazas y 36, con un máximo en dos brazas; y la salinidad osciló entre 39.11% y 35.33%, con un máximo en - 36.54%, mientras que la temperatura fué de 33°C a 22.5°C, con un máximo en 28.34°C. La variación profundidad/hora del día se muestra en la figura 30.

No se identificaron las especies de este género en la zona de estudio, pero en esta zona existen: Penaeus stylirostris, P. vannamei y P. californiensis.

#### Sicyonia

##### Protozoos

Se colectaron 692 protozoos de las que el 77.45% correspondieron al mes de junio, el 15.4% a julio y un 7.12% a agosto (figura 13), en - una temperatura entre 33°C y 23°C, con un máximo en 27°C y salinidades entre 37.01 y 35.36%, con el mayor número de camarones en 36.38%, por otro lado la profundidad varió entre dos y 36 brazas con un máximo en 14. La figura 31, muestra la variación en profundidad respecto a la hora del día.

##### Misis

Se colectaron 356 misis como sigue: 37.79% en junio, 36.63% en julio y 25.58% en agosto (figura 14), en profundidades entre 3 y 42 brazas, la mayoría en 14 brazas, la temperatura fluctuó de 23°C a 32°C con un máximo en 28°C, mientras que la salinidad osciló de 35.52% a 35%; la figura 32 muestra la variación profundidad/hora del día.

#### Postlarvas

Sólo se colectaron 26; de ellas 6 con 1 diente rostral, 16 con 2; 2 con 4 y 2 con 5, correspondiendo el 53.85% a julio y el 46.15% a agosto.



to (figura 15), en una profundidad que varió entre cuatro y 30 brazas con un máximo en 9.4 brazas y una temperatura de 29°C a 31°C y salinidad de 35.36%, la figura 33 muestra la variación profundidad/hora del día.

Tampoco aquí se identificaron las especies de este género, habiendo en esta zona las siguientes: Sicyonia laevigata, S. brevirostris, S. disparri, S. disedwardsi, S. penicillata, S. affinis, S. alliaffinis, S. picta, S. ingentis y S. disdorsalis.

#### Xiphopenaeus

#### Protozoos

Se colectaron 32 protozoos, el 25% en junio, el 12.5% en julio y el 62.5% en agosto (figura 16), en profundidades que variaron entre tres y 35 brazas con un máximo en 14.21 brazas, la temperatura y salinidad variaron de 32.5°C a 27.5°C con un máximo en 28°C y de 34.98% a 35.50% con un máximo en 35.40% respectivamente, la figura 34, muestra la variación profundidad/hora del día.

#### Misis

100 misis fueron colectadas. De ellas el 50% en junio, el 36% en julio y el 14% en agosto (figura 17), en una profundidad que varió de tres a 35 brazas con un máximo en 13 brazas, la salinidad también varió de 35.58% a 35.78%, mientras que la temperatura lo hizo entre 25°C y 30°C, la variación profundidad/hora del día se muestra en la figura 35.

#### Postlarvas

Fueron capturadas 24 postlarvas, 41.67% en junio, 41.67% en julio y 16.66% en agosto (figura 18), con una salinidad de 35.33% y temperaturas entre 28.5°C y 31.5°C a profundidades entre 8 y 35 brazas con un máximo en 12. La relación profundidad/hora del día se muestran en la figura 36. De este género sólo existe una especie en el Golfo de California (X. riveti).

#### Solenocera

Fueron capturada 142 protozoos de este género, las que son, de todas ellas las más fáciles de identificar debido a su ornamentación tan complicada, correspondiendo el 94.3% al mes de junio y 0.57% al de agosto (figura 19), la temperatura de colecta varió entre 24.3°C y 32°C (como promedio 27.73°C), la profundidad varió entre dos y 40 brazas, la mayoría se colectó en 15 brazas; la salinidad entre 34.98% a 35.50%, promedio 35.41%. La figura 37 muestra la variación profundidad/hora del día. De este género no se colectaron ni misis ni postlarvas. La especie Solenocera mutator.

es la única, hasta ahora, registrada del Golfo de California.

### Trachipenaeus

#### Protozoos

Se capturaron el 40.74% en junio, el 22.22% en julio y el 37.04% en agosto (figura 20) de un total de 54 ejemplares, con temperaturas entre 25.5°C y 32°C, salinidades de 37.5% a 35.0% partes por mil, en una profundidad variable entre dos y 37 brazas, el máximo en 15 brazas; la figura 38 muestra la relación profundidad/hora del día.

#### Misis

Se colectaron 122, distribuidas de la manera siguiente: en junio el 45.90%, en julio el 26.2% y en agosto el 27.87% (figura 21) con una temperatura entre 25.5°C y 34°C y salinidades entre 35% y 35.59%, la profundidad de captura estuvo entre dos y 36 brazas con un máximo en 15 brazas; la relación profundidad/hora del día se muestra en la figura 39.

#### Postlarvas

Se capturaron 8, el 25% en junio y el 75% en agosto (figura 22), con una temperatura que varió entre 28°C y 31°C, con salinidad de 35.50% y en profundidad de 16.75 brazas. La figura 40 muestra la distribución profundidad/hora del día.

De este género solo existe una especie en el Golfo de California (T. similis pacificus).

Por último, el otro género mencionado anteriormente, *Penaeopsis*, no se identificó con plena seguridad, ya que no existe ninguna referencia al respecto, ni tampoco se efectuaron cultivos en laboratorio a partir de las larvas capturadas, es probable que pertenezcan a este género por ser el único, después de los ya mencionados, que está citado para el Golfo de California, aunque muy rara vez se obtienen adultos a partir de muestreos comerciales, lo que se puede deber a dos motivos:

1. Por su tamaño pequeño se le confunde fácilmente con especies de los géneros Trachipenaeus y Xhiphopenaeus.

2. Generalmente los camarones pequeños no se muestran, debido a que se les incluye como "rezaga", es decir en compañía de camarones Penaeus maltratado y pequeños.

### Protozoos

Fueron colectadas 520 protozoos, el 44.62% en junio, 17.69% y 37.69% en julio y agosto respectivamente, (figura 23) en una profundidad entre dos y 40 brazas con un máximo en 14, variando la temperatura y salinidad respectivamente de 33°C y de 34.98% a 35.59%. La relación profundidad/hora se muestra en la figura 41.

### Misis

Fueron capturadas 200, el 25% en junio, el 12% en julio y 63% en agosto, con temperaturas entre 24°C y 33°C (figura 24) y salinidad de 35.50% con profundidades entre siete y 42 brazas, con un máximo en 16 brazas. La relación hora/profundidad se muestra en la figura 42.

### Postlarvas

Sólo se capturaron 2 ejemplares en el mes de agosto (figura 25), en 14 brazas de profundidad, con temperatura y salinidad de 32°C y 35.61% respectivamente. La única especie registrada de este género en el Golfo de California es Penaeopsis mineri.

### Distribución Vertical

Los huevos de los peneidos se han considerado siempre como bentónicos o sea encontrándolos cercanos al fondo. Las variaciones de profundidad observadas en su distribución se deben a las migraciones verticales que efectúan los adultos antes de la puesta y posiblemente también a que pertenecen a diferentes géneros. Subrahmanyam (1971), hace una diferenciación entre huevos de *Penaeus* y de *Trachipenaeus*, en cuanto al tamaño, siendo mayores los segundos, y también en cuanto a la anchura del espacio perivitelino; los huevos encontrados por la autora, correspondieron a *Trachipenaeus* por el espacio perivitelino, pero no por el tamaño; sin embargo son realmente diferentes a los huevos de *Penaeus* obtenidos a partir de cultivo, por lo que es posible que la presión a que se encuentran sometidos, los haga diferentes en cuanto al espacio perivitelino en relación a los huevos cultivados y por lo tanto sometidos a una presión mínima en relación de aquellas. La dispersión luz-obscuridad, sin tomar en cuenta la profundidad se muestra en la tabla 4.

### Nauplios

Aparecen en todos los 3 meses entre dos y 37 brazas y como tampoco fué posible diferenciarlos por género, se considera que esta variación tan amplia, se debe a que se incluyen aquí varias especies. Por lo que respecta a las capturas durante el período luz-obscuridad, se obtuvieron los



resultados totales mostrados en la tabla 5.

#### Protozoos

Estas se localizan ampliamente dentro de la columna de agua, debido entre otros casos, a que ta tienen la capacidad de desplazarse verticalmente, aunque por lo general, se concentran en la superficie y a media - agua. Los seis géneros encontrados presentan una dispersión circadiana más o menos semejante (tabla 6).

#### Misis

Localizadas en aguas más cercanas a la costa presentan también variaciones verticales encontrándose la mayoría a media agua, aunque también se presentan cercanas a la superficie. Su distribución durante los tres meses de colecta, en relación a un ciclo circadiano se muestra en la tabla 7.

#### Postlarvas

Aunque por lo general se encuentran en aguas cercanas a la costa, aquellas que se localizan en alta mar, varían ampliamente, pero se captura en número pequeño. La relación frecuencia-ciclo luz- oscuridad, durante los tres meses da en la tabla 8.

#### ABUNDANCIA LARVAL EN RELACION A LA PRESENCIA DE ADULTOS:

Con objeto de establecer la zona de puesta de estos camarones, se relaciona la presencia de hembras adultas colectadas en las mismas estaciones donde se capturaron huevos y nauplios. Las tablas 9, 10 y 11 muestran la presencia de huevos en las estaciones donde no se encontraron adultos y donde si había adultos y larvas, de manera que la correlación no es muy clara. Lo cual indica que no necesariamente, larvas y adultos, se encuentran juntos y que las concentraciones de adultos tampoco, indican necesariamente las áreas de desove.

#### DISCUSION

##### Hidrografía:

La salinidad no es un factor que influya grandemente en la distribución de los estadios larvales y postlarvales de los camarones de la zona de estudio, a pesar de que uno de ellos (*Penaeus stylirostris*) penetra a las aguas interiores en la zona sur del litoral sonorensé, éstas llamadas bahías, conservan una salinidad semejante a la francamente marina (35.0%) disminuyendo, en algunas ocasiones, unas dos partes por mil, aunque la mayoría de las veces son ligeramente hipersalinas.

Por lo que respecta a las bahías de la zona norte del Golfo, son muy abiertas, con muy poco aporte de agua dulce y una alta evaporación. En la parte norte del Golfo se encuentran salinidades por arriba de 35.0%. En esta zona, o sea en la desembocadura del Río Colorado, se supone que es una gran área de protección para los juveniles de estos camarones.

De la temperatura depende la maduración sexual de los camarones, de manera que este factor influye sobre la distribución de huevos y larvas de estas especies así como también en su crecimiento. Cook y Murphy - (1965), han mostrado que las larvas de camarón no se desarrollan completamente en temperaturas por abajo de 24°C; que los nauplios no sobreviven el cambio a protozoa a 18°C, de manera que es probable el que las primeras generaciones de camarones a inicios de la primavera, se originen de huevos puestos y eclosionados poco antes del invierno, época en la cual se suspende el crecimiento y se reinicie al aumentar la temperatura.

#### CONCLUSIONES

Se identificaron con seguridad, como se dijo anteriormente, cinco géneros de la familia Penaidae, el sexto se supone que pertenezca al género Penaeopsis, por comparación con los adultos.

En relación a la distribución vertical se observó un desove unimodal en 12 brazas de profundidad, en cuanto al desove por hora de día este también fué unimodal entre 03.00 y 05.59 hrs, o sea que concuerda perfectamente con los datos obtenidos en el laboratorio donde las hembras desovan en las primeras horas de la madrugada.

Los demás estadíos larvales no presentan patrones definidos de dispersión en relación a profundidad y hora del día y generalmente no emigran a la superficie durante la noche ni en el día hacia el fondo, sino que su dispersión es variable y por lo tanto difícil de explicar, sin embargo, durante casi todo el tiempo el mayor número de estos estadíos larvales permaneció a media agua. Moore (1955) piensa que la luz es el factor que más influye en este tipo de distribución.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece ampliamente al personal de esta Estación de Investigación Pesquera, adscrito al Programa Camarón del Pacífico, por la colecta de las muestras planctonológicas y datos hidrográficos, así como al Biólogo Anatolio Hernández C. y al Oceanólogo Manuel Alvarez por la ayuda proporcionada en la lectura de la salinidad y especialmente al Dr. Harold Loesch por su orientación.

Cuadro 1. Localidades geográficas

De Sta. Clara al sur

1. Loc. 31°41' 00" L.N. Prof. 2 brazas " 114°34' 00" L.W.	18. Loc. 31°24' 00" L.N. Prof. 19 brazas " 114°08' 40" L.W.
2. " 31°39' 00" L.N. " 4 " " 114°30' 00" L.W.	19. " 31°21' 50" L.N. " 26 " " 114°10' 00" L.W.
3. " 31°38' 00" L.N. " 2 " " 114°31' 00" L.W.	20. " 31°20' 00" L.N. " 25 " " 114°12' 15" L.W.
4. " 31°36' 00" L.N. " 5 " " 114°26' 00" L.W.	21. " 31°26' 00" L.N. " 28 " " 114°05' 00" L.W.
5. " 31°35' 00" L.N. " 2 " " 114°28' 00" L.W.	22. " 31°25' 50" L.N. " 4 " " 114°01' 40" L.W.
6. " 31°34' 42" L.N. " 6 " " 114°23' 15" L.W.	23. " 31°24' 00" L.N. " 5 " " 114°02' 30" L.W.
7. " 31°33' 15" L.N. " 3 " " 114°25' 00" L.W.	24. " 31°19' 20" L.N. " 9 " " 113°56' 10" L.W.
8. " 31°33' 15" L.N. " 12 " " 114°21' 00" L.W.	25. " 31°17' 30" L.N. " 12 " " 113°52' 15" L.W.
9. " 31°32' 00" L.N. " 5 " " 114°18' 00" L.W.	26. " 31°11' 55" L.N. " 25 " " 113°51' 15" L.W.
10. " 31°00' 15" L.N. " 10 " " 114°22' 00" L.W.	27. " 31°11' 15" L.N. " 29 " " 113°55' 40" L.W.
11. " 31°28' 20" L.N. " 10 " " 114°16' 05" L.W.	28. " 31°08' 40" L.N. " 30 " " 114°03' 30" L.W.
12. " 31°28' 20" L.N. " 13 " " 114°16' 00" L.W.	29. " 31°22' 10" L.N. " 19 " " 113°47' 25" L.W.
13. " 31°29' 00" L.N. " 5 " " 114°12' 00" L.W.	30. " 31°15' 05" L.N. " 15 " " 113°45' 00" L.W.
14. " 31°28' 45" L.N. " 8 " " 114°10' 00" L.W.	31. " 31°34' 05" L.N. " 10 " " 113°41' 25" L.W.
15. " 31°30' 00" L.N. " 7 " " 114°29' 00" L.W.	32. " 31°26' 45" L.N. " 5 " " 113°46' 20" L.W.
16. " 31° 27' 00" L.N. " 10 " " 114°29' 30" L.W.	33. " 31°22' 40" L.N. " 13 " " 113°37' 15" L.W.
17. " 31°26' 15" L.N. " 9 " " 114°29' 30" L.W.	34. " 31°25' 15" L.N. " 8 " " 113°33' 28" L.W.

35.	Loc.	31°12' 40" L.N.	Prof. 16 brazas	52.	Loc.	30°36' 40" L.N.	Prof. 8 brazas
"	"	113°34' 30" L.W.	"	"	"	113°04' 30" L.W.	"
36.	"	31°15' 20" L.N.	" 5 "	53.	Loc.	30°33' 30" L.N.	" 15 "
"	"	113°28' 50" L.W.	"	"	"	113°06' 55" L.W.	"
37	"	31°09' 45" L.N.	" 15 "	54	"	30°32' 45" L.N.	" 4 "
"	"	113°29' 15" L.W.	"	"	"	113°02' 00" L.W.	"
38	"	31°08' 03" L.N.	" 18 "	55	"	30°00' 38" L.N.	" 13 "
"	"	113°29' 10" L.W.	"	"	"	113°05' 00" L.W.	"
39	"	31°13' 40" L.N.	" 22 "	56	"	30°30' 00" L.N.	" 4 "
"	"	113°29' 00" L.W.	"	"	"	113°00' 00" L.W.	"
40	"	31°00' 00" L.N.	" 25 "	57	"	30°27' 00" L.N.	" 17 "
"	"	113°28' 10" L.W.	"	"	"	113°03' 30" L.W.	"
41	"	31°05' 40" L.N.	" 20 "	58	"	30°26' 40" L.N.	" 20 "
"	"	113°25' 00" L.W.	"	"	"	113°05' 40" L.W.	"
42	"	31°12' 40" L.N.	" 15 "	59	"	30°23' 05" L.N.	" 30 "
"	"	113°23' 50" L.W.	"	"	"	113°05' 35" L.W.	"
43	"	30°59' 00" L.N.	" 5 "	60	"	30°24' 45" L.N.	" 21 "
"	"	113°12' 00" L.W.	"	"	"	113°01' 30" L.W.	"
44	"	30°55' 25" L.N.	" 9 "	61	"	30°27' 00" L.N.	" 13 "
"	"	113°12' 30" L.W.	"	"	"	112°55' 00" L.W.	"
45	"	30°53' 00" L.N.	" 15 "	62	"	30°23' 00" L.N.	" 10 "
"	"	113°15' 00" L.W.	"	"	"	112°50' 50" L.W.	"
46	"	30°49' 00" L.N.	" 20 "	63	"	30°20' 45" L.N.	" 30 "
"	"	113°15' 30" L.W.	"	"	"	112°55' 52" L.W.	"
47	"	30°50' 20" L.N.	" 8 "	64	"	30°15' 40" L.N.	" 30 "
"	"	113°12' 30" L.W.	"	"	"	112°45' 36" L.W.	"
48	"	30°45' 40" L.N.	" 5 "	65	"	30°18' 00" L.N.	" 10 "
"	"	113°08' 03" L.W.	"	"	"	112°50' 20" L.W.	"
49	"	30°45' 50" L.N.	" 18 "	66	"	30°17' 00" L.N.	" 3 "
"	"	113°13' 30" L.W.	"	"	"	112°48' 30" L.W.	"
50	"	30°41' 15" L.N.	" 12 "	67	"	30°16' 10" L.N.	" 15 "
"	"	113°09' 00" L.W.	"	"	"	112°51' 15" L.W.	"
51	"	30°38' 40" L.N.	" 18 "	68	"	30°08' 05" L.N.	" 35 "
"	"	113°08' 55" L.W.	"	"	"	112°52' 30" L.W.	"

69	Loc. 29°57' 00" L.N. Prof. 10 brazas " 112°45' 50" L.W.	86	Loc. 29°30' 00" L.N. Prof. 21 braz 112°21' 10" L.W.
70	" 29°54' 30" L.N. " 16 " 112°45' 56" L.W.	87	" 29°24' 30" L.N. " 32 " 112°28' 00"
71	" 29°52' 15" L.N. " 10 " 112°42' 00" L.W.	88	" 29°28' 30" L.N. " 7 " 112°26' 05" L.W.
72	" 29°54' 00" L.N. " 5 " 112°39' 50" L.W.	89	" 29°19' 30" L.N. " 13 " 112°27' 00" L.W.
73	" 29°52' 20" L.N. " 26 " 112°39' 25" L.W.	90	" 29°19' 40" L.N. " 13 " 112°26' 00" L.W.
74	" 29°50' 00" L.N. " 30 " 112°38' 30" L.W.	91	" 29°17' 40" L.N. " 8 " 112°26' 30" L.W.
75	" 29°47' 00" L.N. " 6 " 112°38' 00" L.W.	92	" 29°14' 05" L.N. " 8 " 112°28' 15" L.W.
76	" 29°44' 30" L.N. " 28 " 112°38' 30" L.W.	93	" 29°13' 50" L.N. " 25 " 112 35' 00" L.W.
77	" 29°42' 15" L.N. " 5 " 112°37' 20" L.W.	Norte de la Isla de Tiburón. Del sur de Tiburón a Rio Fuerte	
78	" 29°41' 40" L.N. " 23 " 112°35' 30" L.W.	186	Loc. 28°56' 55" L.N. Prof. 3 braz. 112°07' 00" L.W.
79	" 29°39' 00" L.N. " 32 " 112°33' 00" L.W.	94	" 28°54' 30" L.N. " 4 " 112°09' 00" L.W.
80	" 29°40' 00" L.N. " 6 " 112°29' 20" L.W.	95	" 28°52' 00" L.N. " 5 " 112°12' 50" L.W.
81	" 29°38' 30" L.N. " 28 " 112°30' 31" L.W.	96	" 28°54' 00" L.N. " 5 " 112°07' 45" L.W.
82	" 29°39' 30" L.N. " " 112°27' 30" L.W.	97	" 28°51' 00" L.N. " 8 " 112°04' 30" L.W.
83	" 29°38' 55" L.N. " " 112°28' 45" L.W.	98	" 28°50' 30" L.N. " 10 " 112°19' 15" L.W.
84	" 29°35' 28" L.N. " " 112°25' 50" L.W.	99	" 28°49' 30" L.N. " 9 " 112°12' 00" L.W.
85	" 29°31' 40" L.N. " 29 " 112°21' 10" L.W.	100	" 28°57' 15" L.N. " 10 " 112°03' 15" L.W.

101	Loc. 28°47' 30" L.N. Prof. 13 brazas	118	Loc. 28°36' 00" L.N. Prof. 10 brz
	112°08' 00" L.W.		" 111°53' 00" L.W.
102	" 28°44' 45" L.N. " 14 "	119	" 28°32' 55" L.N. " 4 "
	112°15' 00" L.W.		111°46' 45" L.W.
103	" 28°42' 25" L.N. " 35 "	120	" 28°31' 40" L.N. " 7 "
	112°17' 00" L.W.		111°51' 30" L.W.
104	" 28°42' 30" L.N. " 25 "	121	" 28°24' 15" L.N. " 20 "
	112°13' 00" L.W.		112°01' 00" L.W.
105	" 28°43' 40" L.N. " 13 "	122	" 28°38' 55" L.N. " 3 "
	112°10' 00" L.W.		111°44' 35" L.W.
106	" 28°45' 00" L.N. " 13 "	123	" 28°22' 30" L.N. " 17 "
	112°05' 30" L.W.		111°55' 10" L.W.
107	" 28°45' 45" L.N. " 4 "	124	" 28°22' 00" L.N. " 13 "
	111°58' 30" L.W.		111°49' 00" L.W.
108	" 28°40' 40" L.N. " 40 "	125	" 28°21' 50" L.N. " 8 "
	112°11' 25" L.W.		111°44' 00" L.W.
109	" 28°37' 45" L.N. " 42 "	126	" 28°21' 30" L.N. " 8 "
	112°09' 15" L.W.		111°40' 00"
110	" 28°42' 30" L.N. " 10 "	127	" 28°15' 40" L.N. " 20 "
	111°57' 35" L.W.		111°46' 00" L.W.
111	" 28°41' 00" L.N. " 3 "	128	" 28°18' 40" L.N. " 15 "
	111°54' 30" L.W.		111°38' 30" L.W.
112	" 28°39' 30" L.N. " 12 "	129	" 28°21' 15" L.N. " 8 "
	111°57' 00" L.W.		111°34' 30" L.W.
113	" 28°32' 00" L.N. " 34 "	130	" 28°22' 45" L.N. " 4 "
	112°07' 40" L.W.		111°30' 00" L.W.
114	" 28°38' 00" L.N. " 10 "	131	" 28°15' 05" L.N. " 23 "
	111°53' 00" L.W.		111°30' 45" L.W.
115	" 28°37' 00" L.N. " 12 "	132	" 28°13' 05" L.N. " 33 "
	111°55' 05" L.W.		111°39' 15" L.W.
116	" 28°27' 30" L.N. " 30 "	133	" 28°11' 00" L.N. " 36 "
	112°05' 00" L.W.		111°36' 30" L.W.
117	" 28°36' 45" L.N. " 4 "	134	" 28°13' 30" L.N. " 30 "
	111°50' 30" L.W.		111°28' 00" L.W.

135	Loc. 28°15' 15" L.N. Prof. 15 brazas	152	Loc. 27°40' 00" L.N. Prof. 10 brz
	111°25' 20" L.W.		110°42' 00" L.W.
136	" 28°11' 00" L.N. " 40 "	153	" 27°41' 15" L.N. " 4 "
	111°26' 40" L.W.		110°37' 00" L.W.
137	" 28°09' 00" L.N. " 5 "	154	" 27°38' 30" L.N. " 40 "
	111°23' 30" L.W.		110°43' 25" L.W.
138	" 28°01' 00" L.N. " 22 "	155	" 27°36' 30" L.N. " 12 "
	111°14' 30" L.W.		110°41' 00" L.W.
139	" 27°57' 15" L.N. " 29 "	156	" 27°34' 40" L.N. " 2 "
	111°12' 00" L.W.		110°47' 45" L.W.
140	" 27°52' 30" L.N. " 10 "	157	" 27°34' 30" L.N. " 10 "
	110°50' 00" L.W.		110°40' 15" L.W.
141	" 27°50' 00" L.N. " 25 "	158	" 27°35' 00" L.N. " 40 "
	110°51' 00" L.W.		110°43' 00" L.W.
142	" 27°52' 30" L.N. " 5 "	159	" 27°37' 00" L.N. " 30 "
	110°47' 10" L.W.		110°45' 15" L.W.
143	" 27°49' 50" L.N. " 15 "	160	" 27°32' 40" L.N. " 37 "
	110°47' 10" L.W.		110°45' 00" L.W.
144	" 27°51' 10" L.N. " 9 "	161	" 27°31' 30" L.N. " 11 "
	110°47' 50" L.W.		110°41' 30" L.W.
145	" 27°51' 40" L.N. " 3 "	162	" 27°31' 00" L.N. " 6 "
	110°43' 30" L.W.		110°48' 05" L.W.
146	" 27°49' 50" L.N. " 7 "	163	" 27°31' 00" L.N. " 3 "
	110°42' 30" L.W.		110°36' 00" L.W.
147	" 27°46' 45" L.N. " 17 "	164	" 27°38' 30" L.N. " 9 "
	110°43' 25" L.W.		110°47' 45" L.W.
148	" 27°45' 40" L.N. " 16 "	165	" 27°29' 40" L.N. " 30 "
	110°40' 36" L.W.		110°42' 00" L.W.
149	" 27°45' 00" L.N. " 3 "	166	" 27°27' 40" L.N. " 27 "
	110°38' 00" L.W.		110°41' 00" L.W.
150	" 27°43' 00" L.N. " 12 "	167	" 27°26' 30" L.N. " 8 "
	110°39' 55" L.W.		110°37' 05" L.W.
151	" 27°41' 00" L.N. " 22 "	168	" 27°27' 30" L.N. " 5 "
	110°42' 00" L.W.		110°35' 30" L.W.

169	Loc. 27°25' 00" L.N. 110°35' 30" L.W.	Prof. 3 brazas	187	Loc. 26°59' 05" L.N. 110°14' 00" L.W.	Prof. 25 brazas
170	" 27°24' 50" L.N. 110°47' 40" L.W.	" 5 "	188	" 27°04' 10" L.N. 110°13' 30" L.W.	" 9 "
171	" 27°20' 30" L.N. 110°47' 40" L.W.	" 11 "	189	" 27°05' 30" L.N. 110°09' 40" L.W.	" 5 "
172	" 27°20' 30" L.N. 110°36' 40" L.W.	" 2 "	190	" 27°03' 40" L.N. 110°05' 10" L.W.	" 3 "
173	" 27°18' 05" L.N. 110°36' 40" L.W.	" 40 "	191	" 27°02' 30" L.N. 110°00' 00" L.W.	" 2 "
174	" 27°18' 20" L.N. 110°34' 10" L.W.	" 8 "	192	" 26°59' 00" L.N. 110°06' 20" L.W.	" 15 "
175	" 27°17' 40" L.N. 110°33' 10" L.W.	" 25 "	193	" 26°59' 00" L.N. 110°02' 00" L.W.	" 8 "
176	" 27°17' 15" L.N. 110°30' 40" L.W.	" 3 "	194	" 26°57' 15" L.N. 109°57' 00" L.W.	" 4 "
177	" 27°14' 30" L.N. 110°38' 40" L.W.	" 50 "	195	" 26°52' 00" L.N. 110°09' 45" L.W.	" 25 "
178	" 27°15' 00" L.N. 110°31' 00" L.W.	" 37 "	212	" 26°53' 50" L.N. 110°03' 10" L.W.	" 19 "
179	" 27°14' 40" L.N. 110°29' 05" L.W.	" 17 "	196	" 26°50' 10" L.N. 110°07' 35" L.W.	" 36 "
180	" 27°16' 05" L.N. 110°27' 50" L.W.	" 3 "	197	" 26°50' 15" L.N. 110°04' 35" L.W.	" 25 "
181	" 27°13' 40" L.N. 110°24' 30" L.W.	" 2 "	198	" 26°52' 00" L.N. 109°57' 30" L.W.	" 5 "
182	" 27°10' 00" L.N. 110°25' 25" L.W.	" 14 "	199	" 26°49' 00" L.N. 109°57' 30" L.W.	" 12 "
183	" 27°09' 10" L.N. 110°22' 10" L.W.	" 8 "	200	" 26°44' 00" L.N. 109°59' 00" L.W.	" 25 "
184	" 27°08' 30" L.N. 110°24' 00" L.W.	" 2 "	201	" 26°45' 15" L.N. 109°55' 45" L.W.	" 10 "
186	" 27°07' 00" L.N. 110°17' 00" L.W.	" 10 "	202	" 26°45' 45" L.N. 109°52' 15" L.W.	" 2 "



203	Loc. 27° 40' 20" L.N. 109°55' 25" L.W.	Prof. 25 brazas	221	Loc. 26°16' 20" L.N. " 109°26' 00" L.W.	Prof. 7 brazas
204	" 26°41' 15" L.N. 109°49' 50" L.W.	" 15 "	222	" 26°15' 30" L.N. 109°23' 10" L.W.	" 12 "
205	" 26°40' 00" L.N. 109°50' 25" L.W.	" 25 "	223	" 26°13' 25" L.N. 109°25' 00" L.W.	" 22 "
206	" 26°39' 50" L.N. 109°47' 15" L.W.	" 15 "	224	" 26°11' 40" L.N. 109°28' 00" L.W.	" 30 "
207	" 26°41' 00" L.N. 109°45' 10" L.W.	" 2 "	225	" 26°09' 05" L.N. 109°23' 50" L.W.	" 10 "
208	" 26°39' 30" L.N. 109°44' 00" L.W.	" 16 "	226	" 26°07' 30" L.N. 109°32' 35" L.W.	" 35 "
209	" 26°39' 55" L.N. 109°39' 00" L.W.	" 8 "	227	" 26°02' 40" L.N. 109°30' 05" L.W.	" 20 "
210	" 26°35' 30" L.N. 109°42' 00" L.W.	" 37 "	228	" 26°00' 00" L.N. 109°29' 00" L.W.	" 13 "
211	" 26°34' 50" L.N. 109°39' 26" L.W.	" 33 "	229	" 25°56' 30" L.N. 109°29' 00" L.W.	" 9 "
213	" 26°28' 45" L.N. 109°35' 20" L.W.	" 19 "	230	" 25°54' 10" L.N. 109°31' 03" L.W.	" 15 "
214	" 26°41' 15" L.N. 109°34' 10" L.W.	" 12 "	231	" 25°50' 15" L.N. 109°35' 40" L.W.	" 21 "
215	" 26°38' 05" L.N. 109°30' 00" L.W.	" 10 "	232	" 25°47' 30" L.N. 109°30' 25" L.W.	" 12 "
216	" 26°33' 00" L.N. 109°29' 05" L.W.	" 16 "	233	" 25°49' 10" L.N. 109°26' 40" L.W.	" 3 "
217	" 26°30' 00" L.N. 109°29' 05" L.W.	" 20 "	De Punta Sargento al Sur.		
218	" 26°27' 25" L.N. 109°29' 00" L.W.	" 23 "	234	Loc. 31°37' 50" L.N. 114°46' 30" L.W.	" 16 "
219	" 26°24' 28" L.N. 109°29' 10" L.W.	" 30 "	235	" 31°34' 50" L.N. 114°43' 30" L.W.	" 6 "
220	" 26°19' 10" L.N. 109°27' 10" L.W.	" 4 "	236	" 31°33' 15" L.N. 114°40' 35" L.W.	" 2 "

237	Loc.	31°30' 15" L.N.	Prof.	2 brazas	254	Loc.	30°29' 20" L.N.	Prof.	16 brazas
		114°48' 25" L.W.					" 114°35' 45" L.W.		
238	"	31°21' 05" L.N.	"	6 "	255	"	30°25' 00" L.N.	"	5 "
		114°50' 00" L.W.					114°36' 50" L.W.		
239	"	31°16' 20" L.N.	"	3 "	256	"	30°23' 30" L.N.	"	10 "
		115°46' 40" L.W.					114°36' 00" L.W.		
240	"	31°14' 05" L.N.	"	9 "	257	"	30°19' 40" L.N.	"	12 "
		114°42' 00" L.W.					114°35' 45" L.W.		
241	"	31°10' 00" L.N.	"	5 "	258	"	30°16' 40" L.N.	"	14 "
		114°48' 50" L.W.					114°34' 30" L.W.		
242	"	31°07' 20" L.N.	"	3 "	259	"	30°14' 45" L.N.	"	15 "
		114°51' 40" L.W.					114°34' 00" L.W.		
243	"	31°07' 03" L.N.	"	7 "	260	"	30°11' 00" L.N.	"	15 "
		114°45' 50" L.W.					114°32' 45" L.W.		
244	"	31°03' 00" L.N.	"	6 "	261	"	30°08' 40" L.N.	"	17 "
		114°47' 40" L.W.					114°32' 00" L.W.		
245	"	31°02' 05" L.N.	"	10 "	262		30°17' 55" L.N.	"	30 "
		114°41' 15" L.W.					114°27' 30" L.W.		
246	"	30°58' 35" L.N.	"	12 "	263		30°05' 30" L.N.	"	20 "
		114°44' 20" L.W.					114°31' 00" L.W.		
247	"	30°56' 50" L.N.	"	16 "	264		30°03' 15" L.N.	"	23 "
		114°40' 05" L.W.					114°28' 10" L.W.		
248		30°53' 40" L.N.	"	15 "	265		29°56' 00" L.N.	"	18 "
		114°37' 30" L.W.					114°26' 00" L.W.		
249		30°50' 40" L.N.	"	13 "	266		29°57' 44" L.N.	"	20 "
		114°38' 40" L.W.					114°23' 30" L.W.		
250		30°47' 00" L.N.	"	10 "	267		29°54' 45" L.N.	"	35 "
		114°39' 25" L.W.					114°21' 20" L.W.		
251		30°43' 45" L.N.	"	9 "	268		29°52' 30" L.N.	"	37 "
		114°39' 00" L.W.					114°17' 15" L.W.		
252		30°59' 45" L.N.	"	13 "	269		29°47' 40" L.T.	"	16 "
		114°38' 30" L.W.					114°21' 20" L.W.		
253		30°35' 00" L.N.		13 "					
		114°37' 00" L.W.							

T A B L A 2

Distribución larval en relación a salinidad

Estadio larval	Género	S a l i n i d a d		
		Mínima	Moda	Máxima
Huevo		35.15 %	35.29 %	35.50 %
Nauplio		35.00 %	35.23 %	35.49 %
	<u>Penaeus</u>	34.98 %	35.53 %	36.31 %
	<u>Sicyonia</u>	35.36 %	36.68 %	37.01 %
Protozoa	<u>Xiphopenaeus</u>	34.98 %	35.40 %	35.50 %
	<u>Trachipenaeus</u>	35.00 %	35.98 %	37.50 %
	<u>Penaeopsis</u>			
	<u>Solenocera</u>	34.98 %	35.41 %	35.50 %
	<u>Penaeos</u>	35.36 %	35.50 %	38.41 %
	<u>Sicyonia</u>	35.00 %	35.20 %	35.52 %
Misis	<u>Xiphopenaeus</u>	35.58 %	35.45 %	35.78 %
	<u>Trachipenaeus</u>	35.00 %	35.98 %	35.59 %
	<u>Penaeopsis</u>	34.98 %	35.36 %	35.59 %
	<u>Solenocera</u>			
	<u>Penaeus</u>	35.33 %	36.54 %	39.11 %
	<u>Sicyonia</u>	35.15 %	35.36 %	35.60 %
Postlarva	<u>Xiphopenaeus</u>	35.33 %	35.33 %	35.40 %
	<u>Trachipenaeus</u>		35.50 %	
	<u>Penaeopsis</u>		35.50 %	
	<u>Solenocera</u>			

T A B L A 3

Distribución larval en relación a temperatura

Estadio Larval	Género	T e m p e r a t u r a		
		Mínima	Moda	Máxima
Huevo		22.0°C	27.5°C	30.5°C
Nauplio		22.0°C	28.0°C	32.0°C
	<u>Penaeus</u>	22.0°C	27.5°C	33.0°C
	<u>Sicyonia</u>	23.0°C	27.0°C	33.0°C
Protozoa	<u>Xiphopenaeus</u>	27.5°C	28.0°C	32.5°C
	<u>Trachipenaeus</u>	25.5°C	27.8°C	32.5°C
	<u>Penaeopsis</u>	24.0°C	28.7°C	33.0°C
	<u>Solenocera</u>	24.3°C	27.7°C	32.0°C
	<u>Penaeus</u>	23.0°C	28.6°C	34.0°C
	<u>Sicyonia</u>	23.0°C	28.0°C	32.0°C
Misis	<u>Xiphopenaeus</u>	25.0°C	27.0°C	30.0°C
	<u>Trachipenaeus</u>	25.5°C	27.5°C	34.0°C
	<u>Penaeopsis</u>	24.0°C	27.0°C	33.0°C
	<u>Solenocera</u>			
	<u>Penaeus</u>	22.5°C	28.3°C	33.0°C
	<u>Sicyonia</u>	29.0°C	29.5°C	31.0°C
Postlarva	<u>Xiphopenaeus</u>	28.5°C	28.5°C	31.0°C
	<u>Penaeopsis</u>		32.0°C	
	<u>Solenocera</u>			

Tabla 4. Frecuencia huevos/hora

Hora	Frecuencia
00.00 - 02.59	11.42 %
03.00 - 05.59	64.06 %
06.00 - 08.59	8.07 %
09.00 - 11.59	3.62 %
12.00 - 14.59	2.78 %
15.00 - 17.59	.55 %
18.00 - 20.59	7.79 %
21.00 - 24.00	1.67 %

Tabla 5. Frecuencia nauplios/hora

Hora	Frecuencia
00.00 - 2.59	16.50 %
03.00 - 5.59	9.71 %
06.00 - 8.59	6.80 %
09.00 - 11.59	9.71 %
12.00 - 14.59	16.02 %
15.00 - 17.59	4.85 %
18.00 - 20.59	20.87 %
21.00 - 24.00	15.53 %

T A B L A 6

Frecuencia protozoas / hora

Hora	<u>Penaeus</u> Frecuencia	<u>Sicyonia</u> Frecuencia	<u>Xiphopenaeus</u> Frecuencia	<u>Trachipenaeus</u> Frecuencia	<u>Penaeopsis</u> Frecuencia	<u>Solenocera</u> Frecuencia
00.00 02.59	13.41 %	12.71 %	12.50 %	26.32 %	26.05 %	4.29 %
03.00 05.59	17.69 %	13.04 %	6.25 %	15.79 %	8.43 %	38.57 %
06.00 08.59	17.31 %	8.36 %	-	-	7.66 %	2.86 %
09.00 11.59	22.48 %	13.38 %	12.50 %	10.53 %	16.09 %	12.86 %
12.00 14.59	9.82 %	7.69 %	18.75 %	10.53 %	19.16 %	10.00 %
15.00 17.59	4.94 %	29.77 %	6.25 %	5.26 %	9.20 %	22.86 %
18.00 20.59	8.54 %	5.35 %	25.00 %	15.79 %	5.75 %	2.86 %
21.00 24.00	5.77 %	9.70 %	18.75 %	15.79 %	7.66 %	5.71 %

T a b l a 7.

Frecuencia misis/hora

Hora	<u>Penaeus</u> Frecuencia	<u>Sicyonia</u> Frecuencia	<u>Xiphopenaeus</u> Frecuencia	<u>Trachipenaeus</u> Frecuencia	<u>Penaeopsis</u> Frecuencia
00.00 - 02.59	14.10 %	14.88 %	36.36 %	23.08 %	5.26 %
03.00 - 05.59	14.36 %	13.69 %	18.18 %	21.15 %	6.32 %
06.00 - 08.59	13.32 %	1.79 %	4.55 %	13.46 %	5.26 %
09.00 - 11.59	11.23 %	5.36 %	2.27 %	9.62 %	10.5 %
12.00 - 14.59	14.36 %	12.50 %		7.69 %	31.58 %
15.00 - 17.59	11.23 %	22.02 %	2.27 %		24.21 %
18.00 - 20.59	10.97 %	19.64 %	4.55 %	11.54 %	1.05 %
21.00 - 24.00	10.44 %	10.12 %	31.82 %	13.46 %	15.79 %

Tabla 8. Frecuencia postlarvas/hora

Hora	<u>Panaeus</u> Frecuencia	<u>Sicyonia</u> Frecuencia	<u>Xiphopenaeus</u> Frecuencia	<u>Trachipenaeus</u> Frecuencia	<u>Panaeopsis</u> Frecuencia
00.00 - 02.59	8.19 %	25.00 %	25.00 %		
03.00 - 05.59	10.36 %	8.33 %	12.50 %	25.00 %	
06.00 - 08.59	17.70 %	8.33 %			
09.00 - 11.59	49.53 %			25.00 %	
12.00 - 14.59	7.72 %	33.33 %			
15.00 - 17.59	1.69 %				100.00 %
18.00 - 20.59	1.88 %	8.33 %	12.50 %	50.00 %	
21.00 - 24.00	2.92 %	16.67 %	50.00 %		



Tabla 9. Relación número de huevos/adultos (kgr)

Estación	No. de huevos	Kg Adultos
16	12	1.000
18	2	2.200
32	6	0.100
50	2	0.400
57	6	0.500
88	26	0.500
102	10	0.600
107	20	
114	14	2.100
115	14	1.050
119	2	1.300
120	36	1.700
121	2	
124	6	2.500
129	162	
132	32	1.000
133	38	1.000
152	254	13.000
153	12	1.500
161	22	
167	2	0.500
189	4	
190	2	0.100
191	2	0.100
194	4	1.300
198	4	1.300
214	2	0.500
219	2	2.000
245	8	0.400
252	2	0.200
263	26	
265	2	0.100

Tabla 10. Relación número nauplios/adultos (Kg)

Estación	No. de Nauplios	Kg. Adultos
18	6	
20	24	
25	6	
31	6	0.700
37	38	1.300
38	6	0.200
42	42	
43	2	
44	18	0.100
45	2	
47	10	1.200
48	2	
50	22	
51	6	
52	16	
53	10	
57	12	5.000
92	14	
95	6	0.200
96	6	0.100
98	22	
102	4	0.300
107	2	0.100
120	2	1.700
123	2	
124	2	2.500
125	2	
128	2	
129	12	
130	20	
132	4	0.100
133	8	0.100
139	3	
143	1	
144	3	8.500
145	58	
147	2	4.000
148	2	4.000
150	1	6.000
159	4	
161	6	
164	3	0.900
170	10	1.000
175	2	0.500
178	1	
183	7	
189	2	1.500
190	2	1.000
192	1	0.500
193	7	3.200
199	2	3.200
201	3	
202	5	4.000
207	4	4.000
209	2	0.500
213	7	0.800
214	13	2.000
216	2	
217	8	0.400
219	1	0.200
227	3	
252	5	0.200

Tabla 11. Relación número de protozoos de/adultos (Kg)

Estaciones	No. de Protozoos	Kg adulto
4	4	0.600
6	4	
10	6	1.100
16	12	1.000
17	24	1.100
18	11	2.200
20	25	
23	4	0.200
25	5	
26	3	
31	16	0.700
33	25	0.200
34	35	0.100
35	24	2.000
36	28	2.200
37	69	1.300
38	3	0.200
39	12	10.000
41	13	1.000
42	13	1.000
43	22	0.300
44	56	0.500
45	16	3.600
47	39	1.200
49	9	
50	137	
51	62	1.500
52	122	0.500
53	69	4.000
55	185	0.400
57	21	4.000
62	3	
63	6	0.700
87	12	2.000
92	20	0.100
96	75	0.100
97	19	3.000
98	26	6.000
99	4	
100	21	3.000
101	11	1.000
102	7	0.300
104	11	1.000
105	6	
107	106	
108	17	
109	5	
110	4	
111	5	
113	9	1.500
114	20	32.000
115	21	0.500
116	11	1.500
117	42	
118	43	
119	31	

## Continuación

113		
120	134	
122	4	
123	23	
124	39	2.500
125	36	6.000
127	40	
128	14	
129	79	20.000
139	25	2.000
131	30	
132	55	
133	57	
135	14	4.000
139	1	
141	23	
142	20	6.000
143	63	13.000
144	57	11.500
145	56	2.500
146	16	3.000
147	39	19.000
148	33	
149	16	
150	32	
151	8	
152	40	15.000
155	19	
157	13	
159	24	
161	36	
162	17	2.500
163	21	0.100
162	1	14.030
179	59	0.600
182	8	0.200
183	44	0.500
189	11	14.000
190	21	15.000
191	16	15.000
192	23	0.500
193	25	3.200
194	28	1.300
198	61	5.000
199	5	
201	4	
202	42	4.000
207	35	4.000
208	15	
209	4	0.500
213	4	
214	113	7.500
216	25	5.500
217	56	2.000
218	15	1.700
219	19	0.200
221	6	5.000
222	14	6.000
225	23	13.000

## C o n t i n u a c i ó n

227	5	
228	6	
229	10	3.000
232	15	6.100
245	7	0.100
246	6	0.100
249	7	0.300
250	3	0.400
251	2	
252	29	0.200
258	27	0.1000
261	5	
263	10	
264	1	
265	21	0.100
266	24	
269	10	0.400

---

## LITERATURA CITADA

- Caillouet Charles W. Jr. et al  
 1970           Diel fluctuations in catch of post-larval brown shrimp, Penaeus aztecus Ives. With the Renfro beamtrawl. Bull. Mar. Sci. 20 (3): 721-730.
- Chapa S., H. y R. Soto  
 1969           Resultados preliminares del estudio ecológico y pesquero de las lagunas litorales del sur de Sinaloa, México. Mem. Simp. Internacional. Lagunas Costeras UNAM-UNESCO. 653-662, 9 fig.
- Cook, L.H.  
 1965           A generic key to the protozoan, mysis, and postlarval stages of the littoral penaeidae of the northwestern Gulf of Mexico. Fish. Bull. 65 (2): 437-447
- and M.A. Murphy  
 1965 a        Early developmental stages of the rock shrimp Sicyonia brevirostris Stimpson, reared in the laboratory. Tulane Studies in Zoology. 12 (4): 109-127.
- and M. A. Murphy  
 1965 b        Rearing penaeid shrimp from eggs to postlarvae. Bur. Comm. Fish. Biol. Lab., Galveston Texas, Contribution No. 209 10 p.
- García, G.T.  
 1972           Descripción de los estadios larvales del camarón blanco, Penaeus schmitti Burkenroad, obtenidos en el laboratorio Ciencias Cuba Inv. Mar. Serie 8, No. 1.
- Gunter, G. et al  
 1961           Some relations of salinity to population distributions of motile estuarine organisms with special reference to - penaeid shrimp. Ecology 45 (1): 181-185 p.
- López Guerrero, L.  
 1968           Estudio preliminar sobre las migraciones de postmisis de Penaeus vannamei Boone. FAO. Fisheries Reports No. 57 Vol. 2, 405 - 414.

- Moore, H. B.  
1955 Variations in temperature and light response within a plankton population. Biol. Bull. 108: 175-181 p.
- Pérez A. L.  
1969 Estudio preliminar de migraciones de juveniles de camarón (Penaeus stylirostris Stimpson) durante los ciclos de luna nueva y llena. Tesis Profesional ITYESM, Guaymas, Son.
- Renfro, W.C. y H. L. Cook.  
1963 Early larval stages of the seabole Xiphopenaeus kroyeri (Heller). Fish Bull. 63 (1): 165-177 p.
- Rodríguez de la Cruz M.C.  
1969 Descripción de los estadios de Penaeus californiensis Holmes. SRH. Planes Pto. Yavaros-Escuinapa. EI-68-84.
- 1973 Descripción de algunos aionomorfos en el desarrollo de Penaeus stylirostris Stimpson INP. EIPG. Serie técnica No. 3
- Roden G. I.  
1964 Oceanographic aspects of Gulf of California. Reprinted from Marine Geology of the Gulf of California. A symposium memoir No. 3.
- Subrahmanyam, C.B.  
1971 Description of shrimp larvae (Family Penaeidae) off the Mississippi coast. Gulf Research Reports 3 (2): 241-258.
- Tabb, D.C., D.L. Dubrow y A. E. Jones  
1962 Studies on the biology of the pink shrimp Penaeus duorarum Burkenroad, in Everglade National Park, Florida Tech. Ser. Fla. St. Bd. Conservation No. 37, 32 pp.
- Zein-Eldin. Z.P.  
1963 Effect of salinity on growth of postlarval penaeid shrimp. Biol. Bull. 125 (1): 188-196 p.
- 1965 and D.V. Aldrich. Growth and survival of postlarval Penaeus aztecus under controlled conditions of temperature and salinity. Biol. Bull. 129 (1): 199-216 p.
- 1966 and G.W. Griffith The effect of temperature upon the growth of laboratory-held postlarval Penaeus aztecus. Biol. Bull. 131 (1): 186-196 p.

I L U S T R A C I O N E S

CLAVE ILUSTRADA PARA GENEROS Y

ESTADIOS LARVALES Y POSTLARVALES

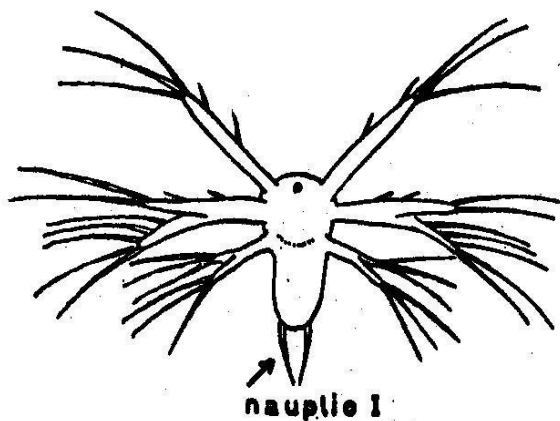
DE LA FAMILIA PENAIIDAE, DEL

GOLFO DE CALIFORNIA

APENDICE 1 .



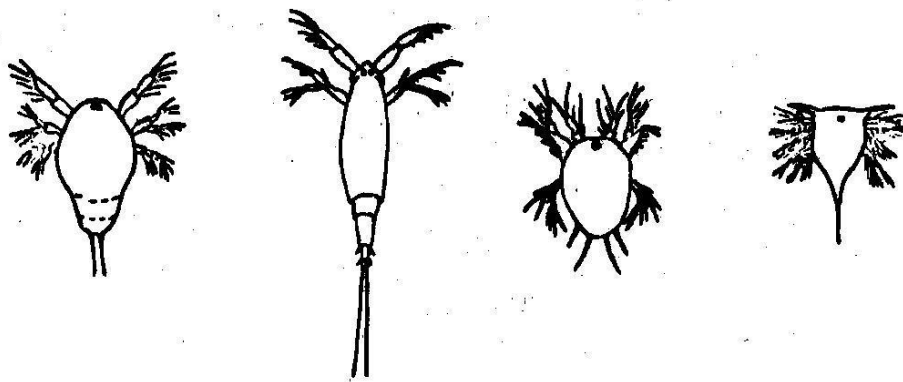
A.-



nauplio I

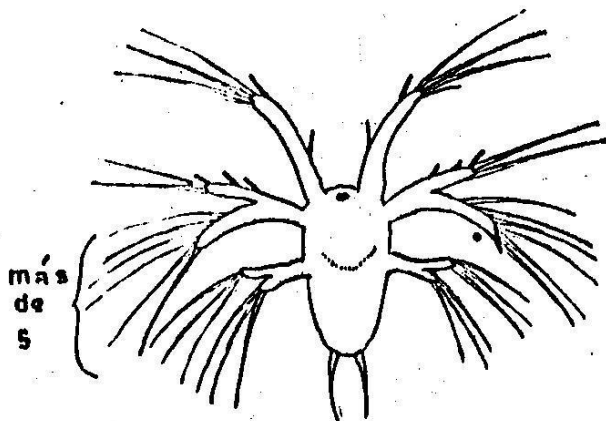
nauplio penoide (B)

AA.-

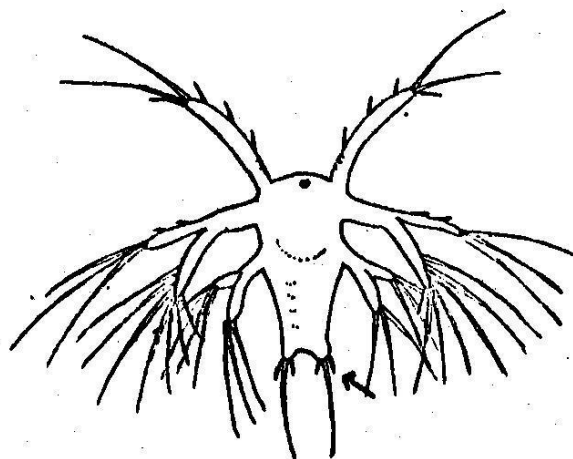


nauplios de otros crustáceos

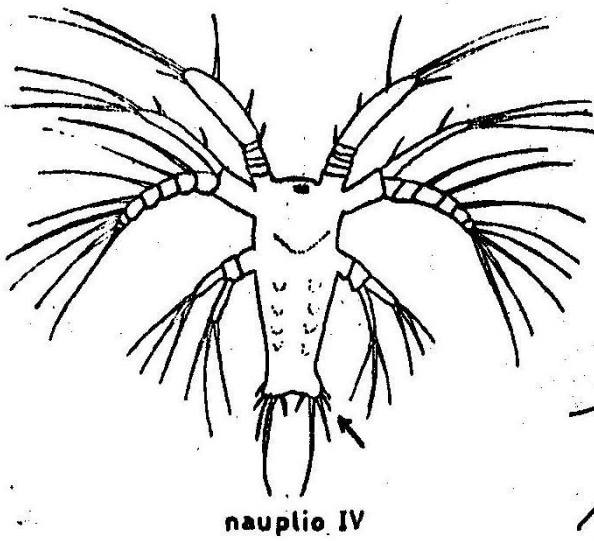
B.-



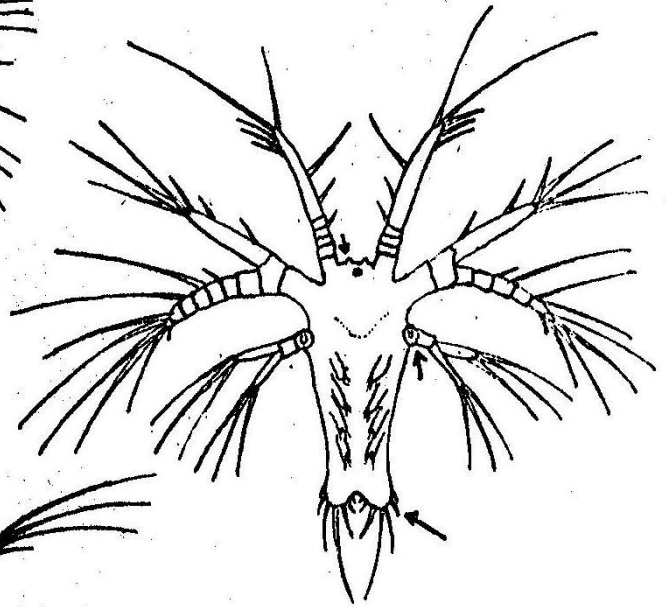
nauplio II



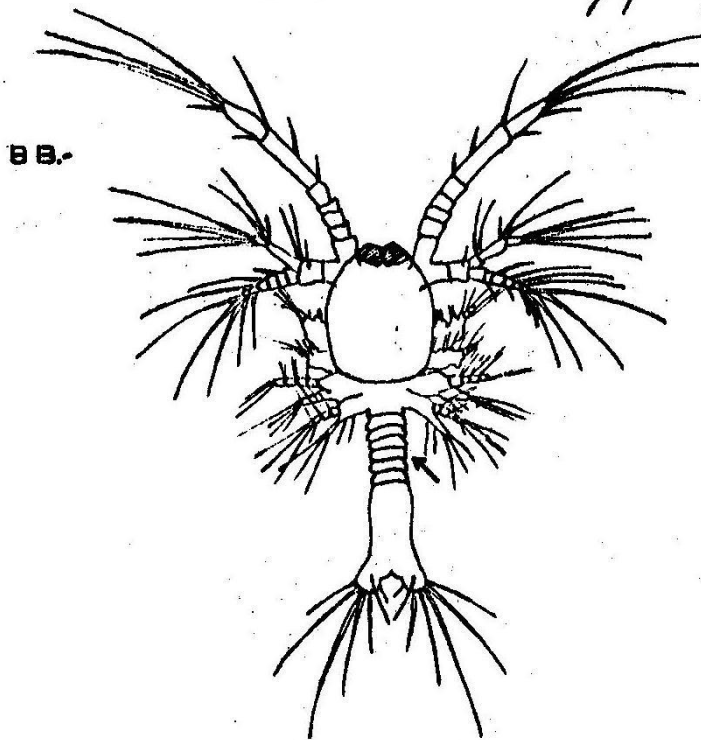
nauplio III



nauplio IV



nauplio V



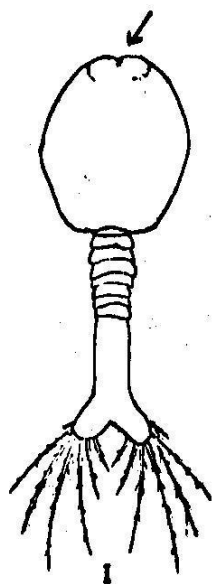
protozoa de peneidos  
(C)

BBB.-

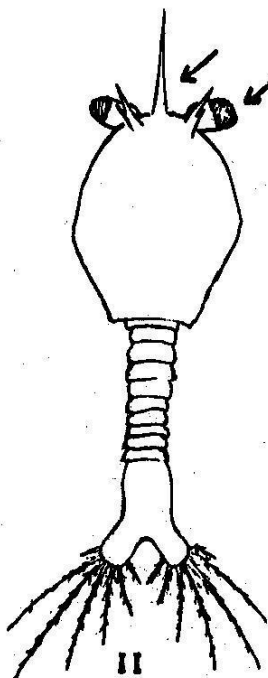


protozoas de otros  
crustáceos

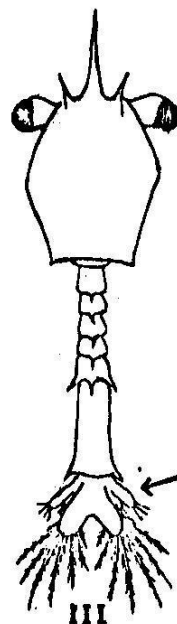
C.-



I



II

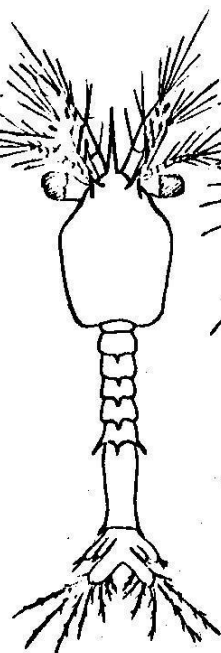


III

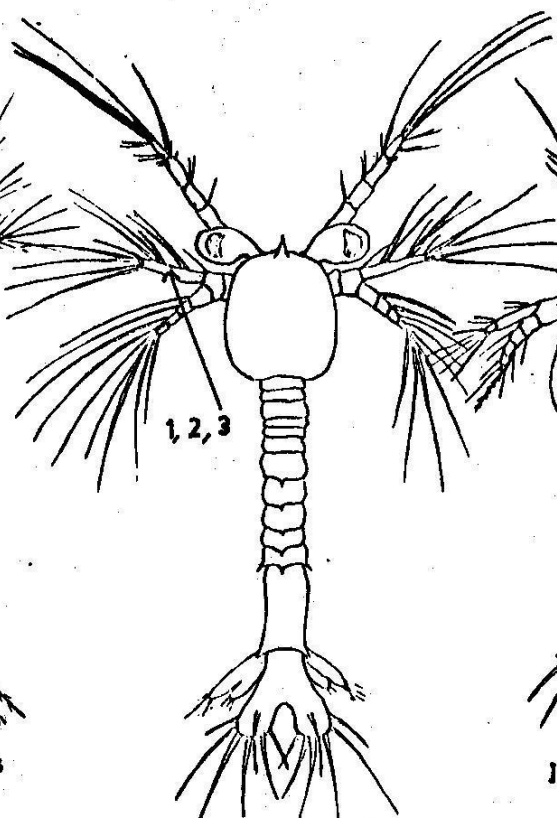
protozoans I, II, III (CC)

CC.-

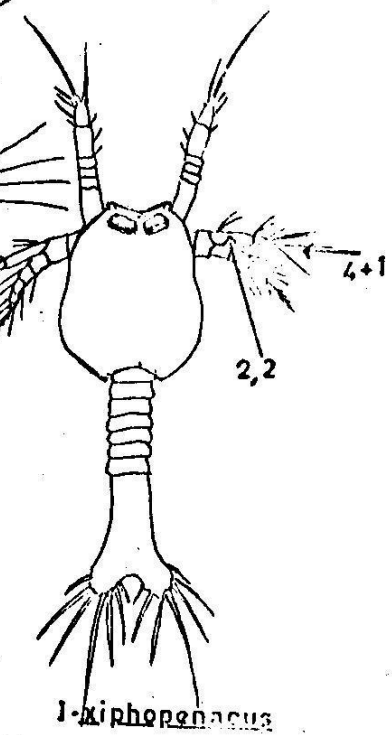
1, 1, 2.



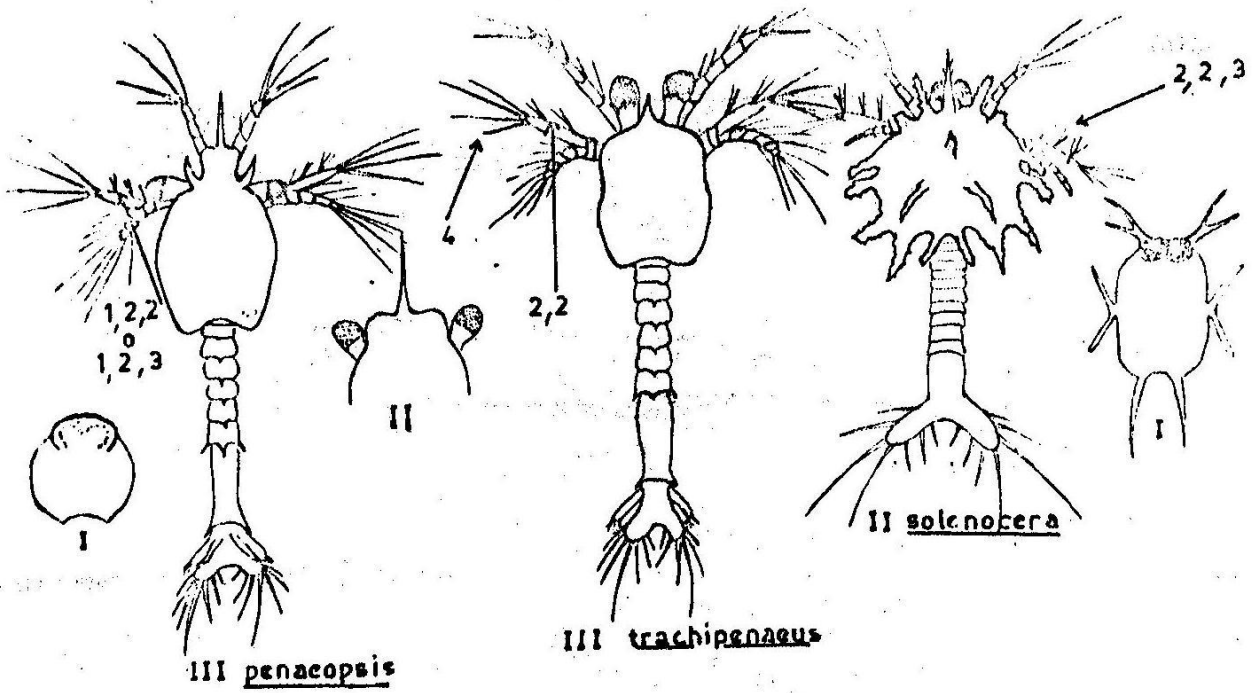
III- penaeus



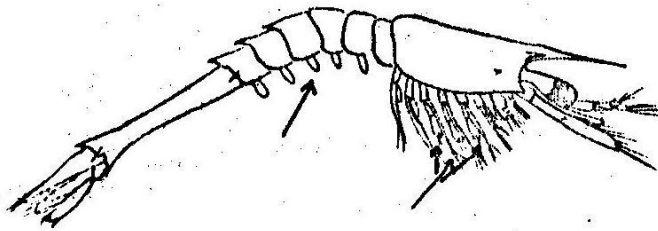
III- sicyonia



I- xiphopenaeus

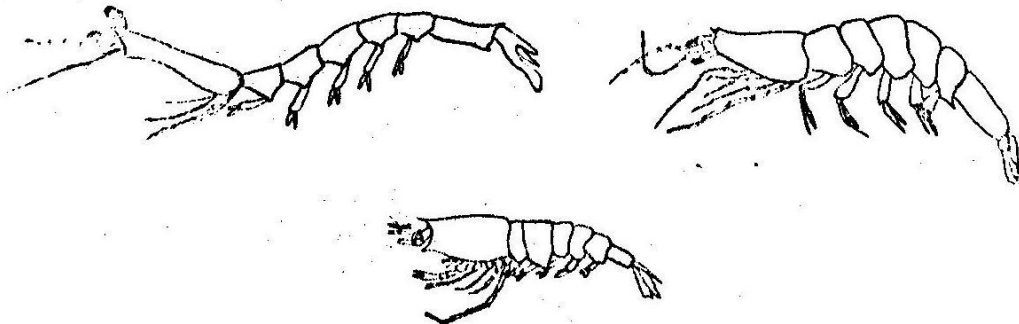


D. -



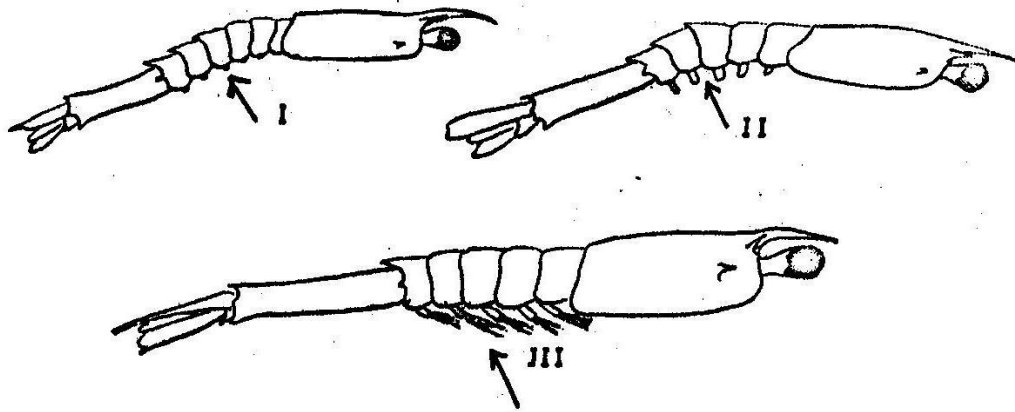
misis de penzido (DDO)

DD -

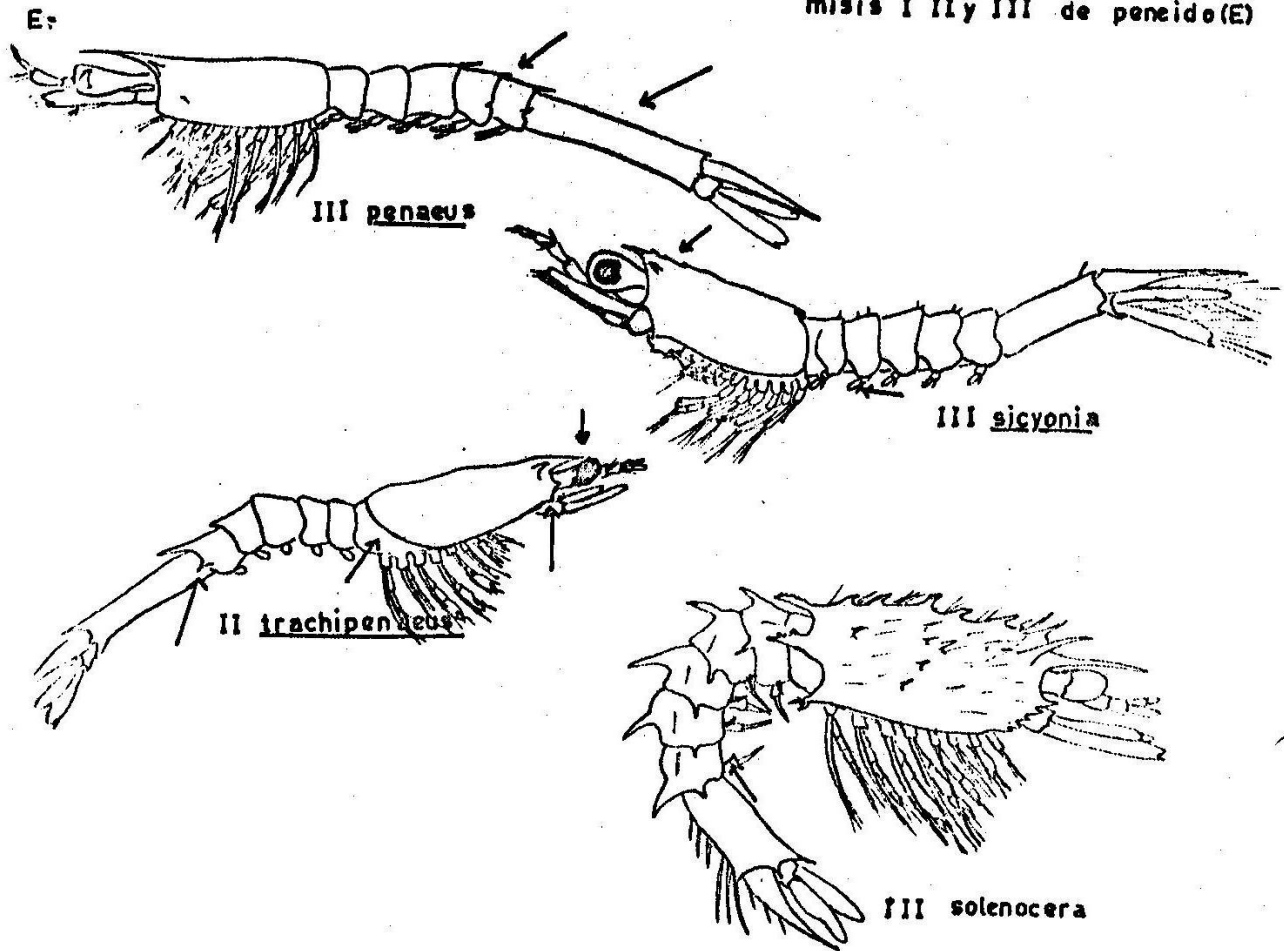


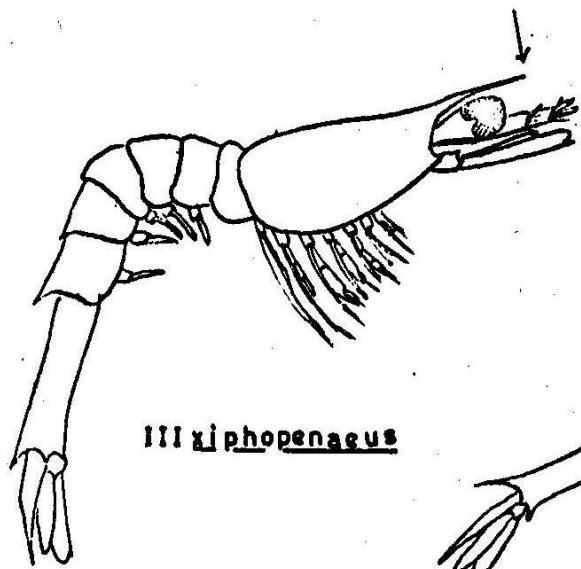
otros crustáceos

000.-

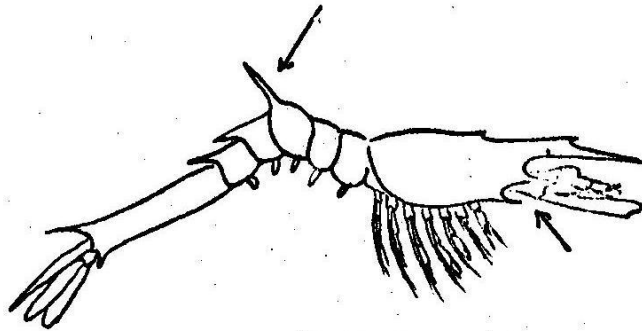


misis I II y III de penaeo(E)



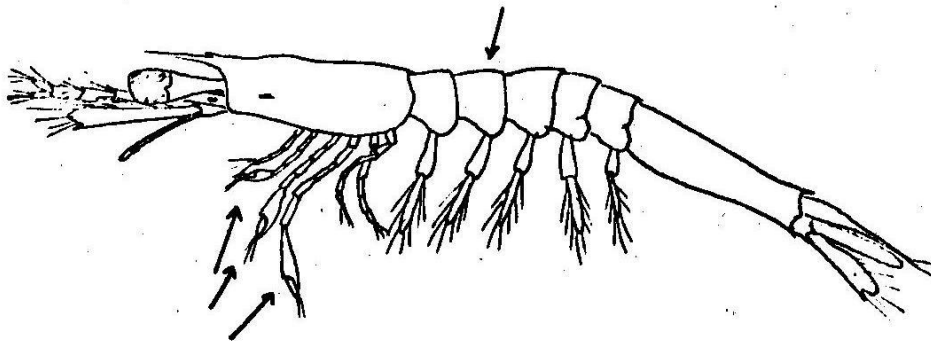


III xiphopenaeus



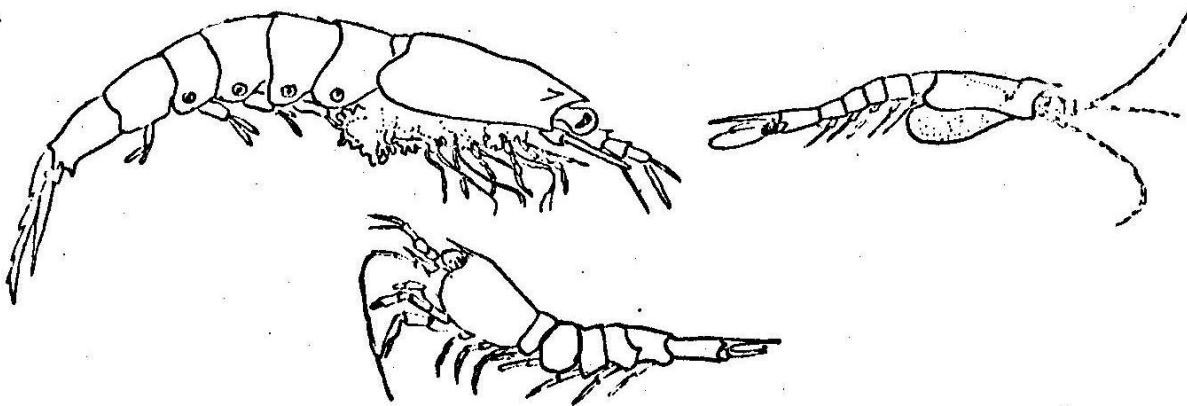
II penaeopsis

F.-



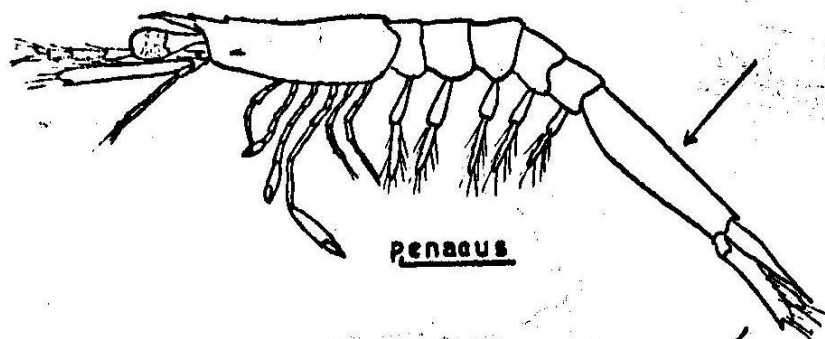
postlarva de peneido (FFF)

FF.-

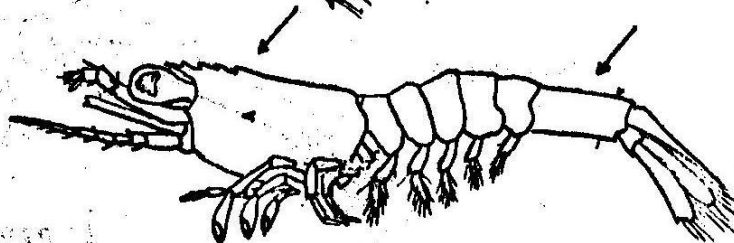


otros crustáceos

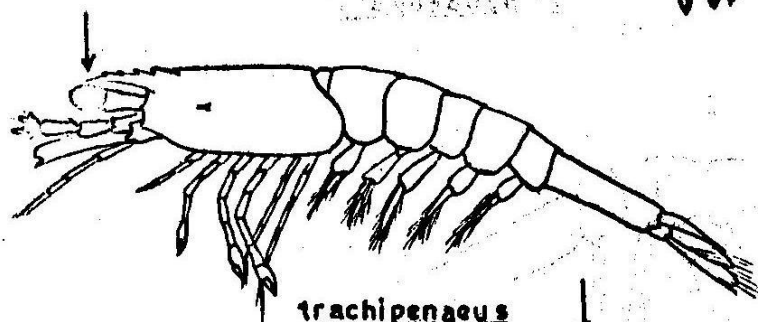
FFF



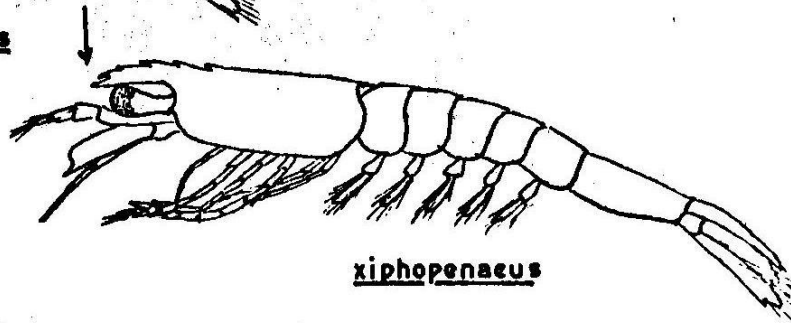
Penaeus



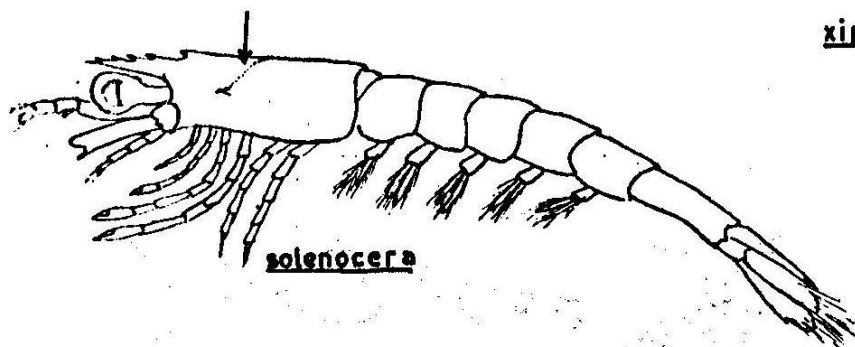
sicyonia



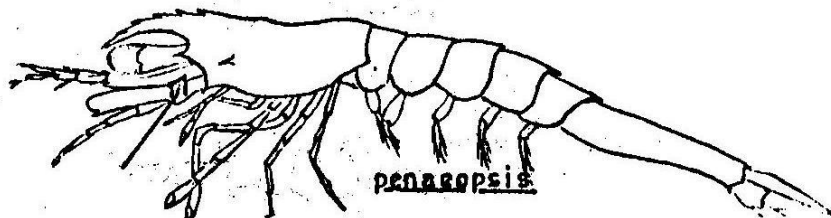
trachipenaeus



xiphopenaeus



solenocera



penaeopsis



fig.1 distribución de estaciones



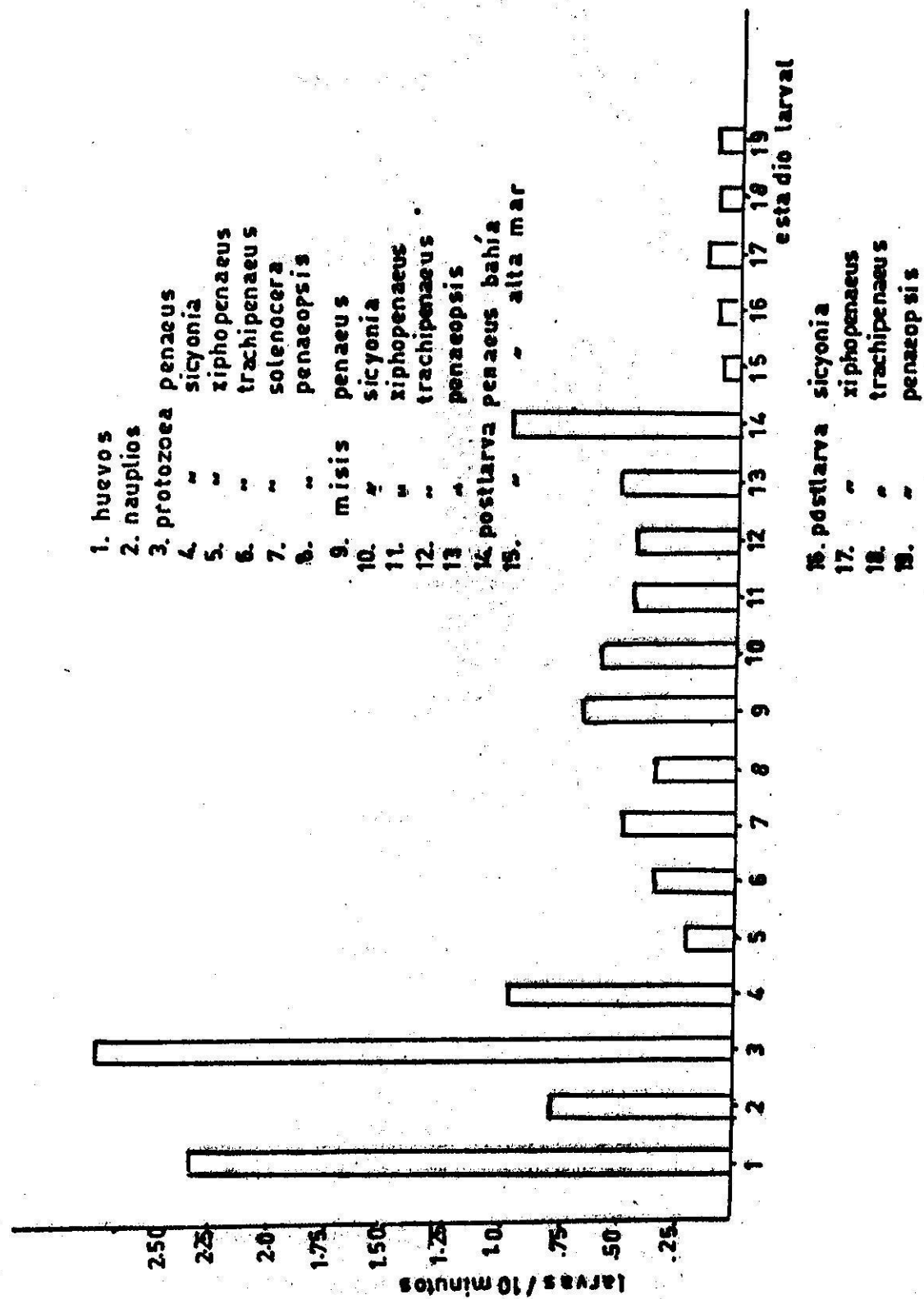


fig.2 numero de larvas / tiempo de muestreo

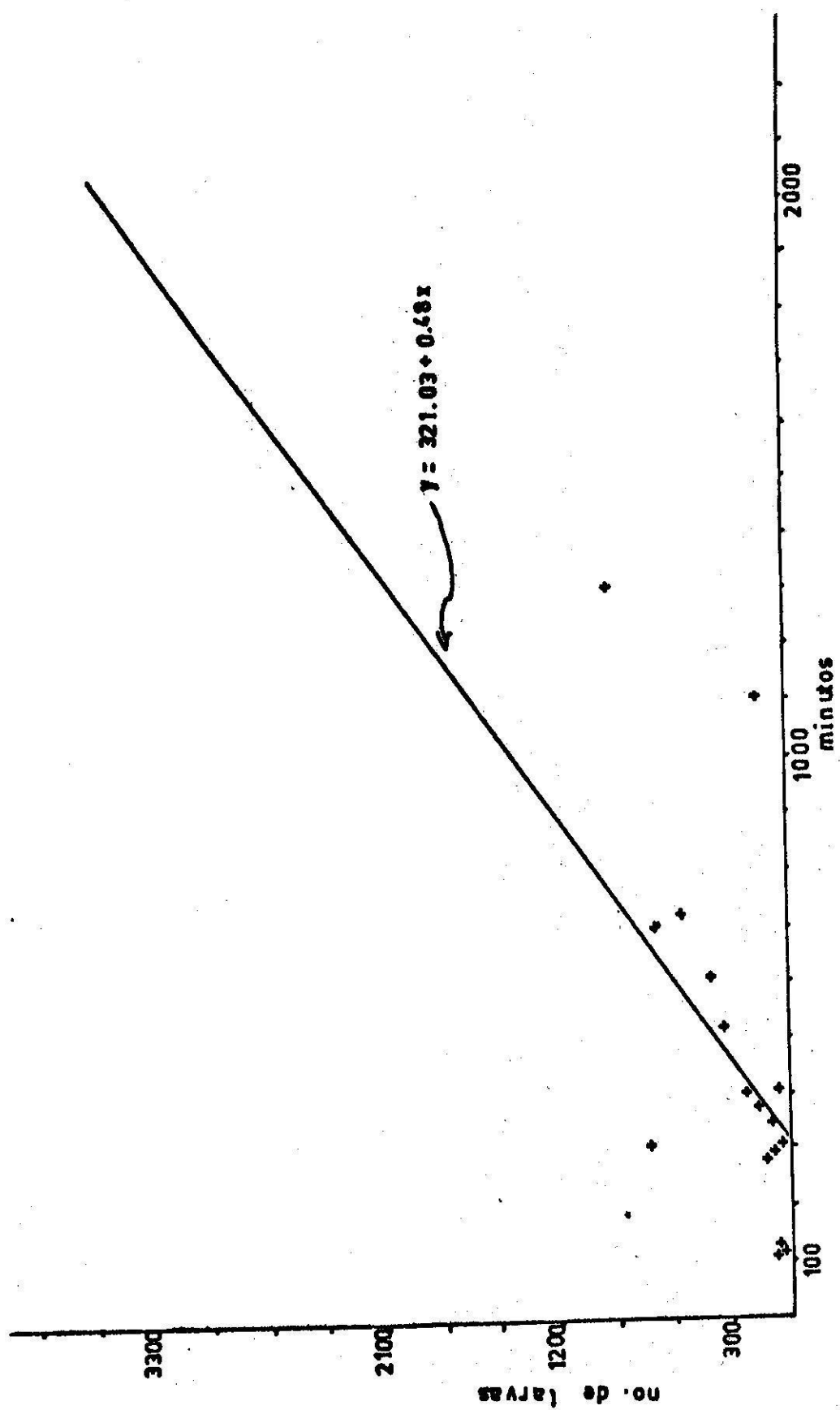


fig. 3 correlacion no. de larvas/tiempo

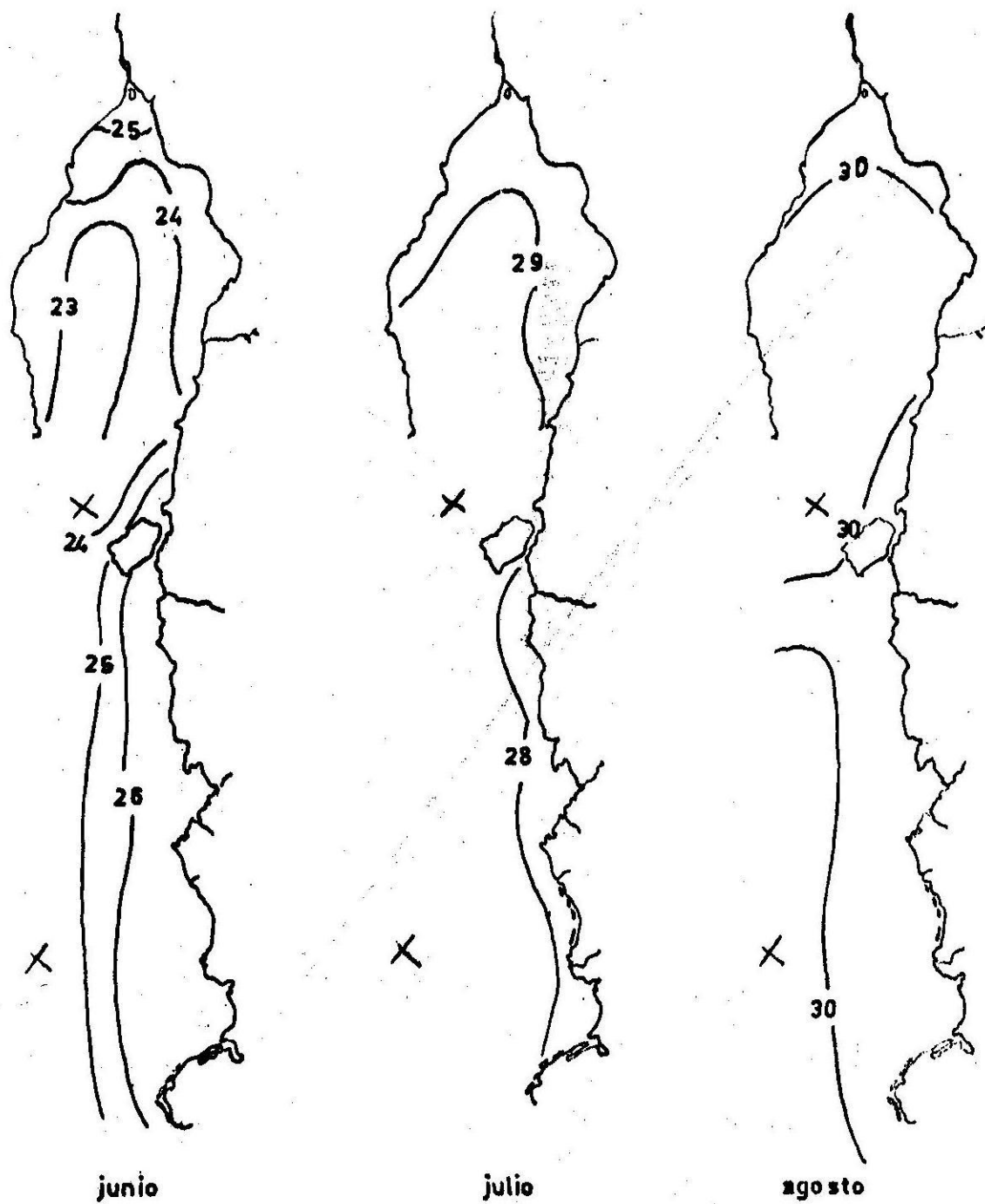
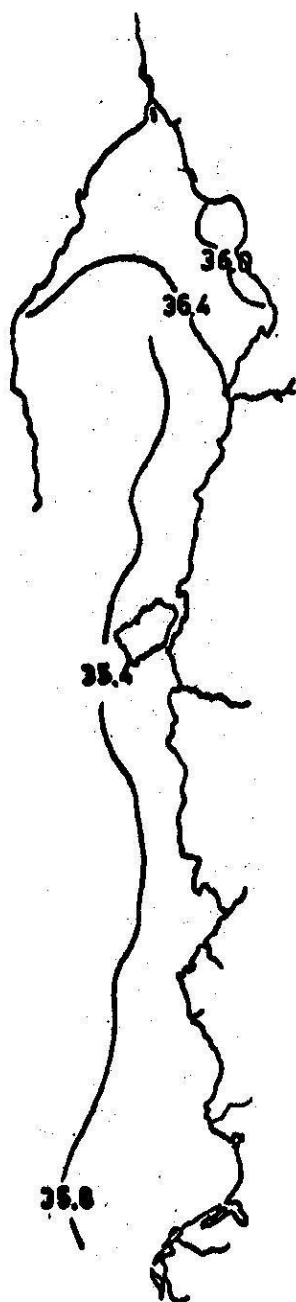


fig4 temperatura a 10m de profundidad en. °C



junio

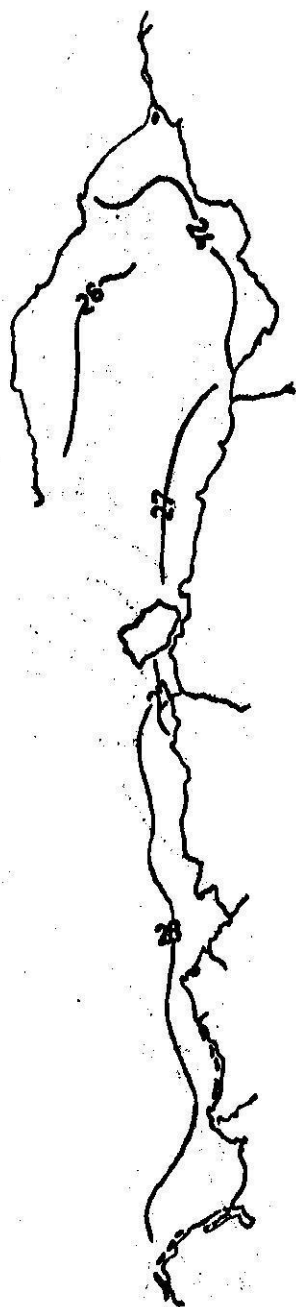


julio

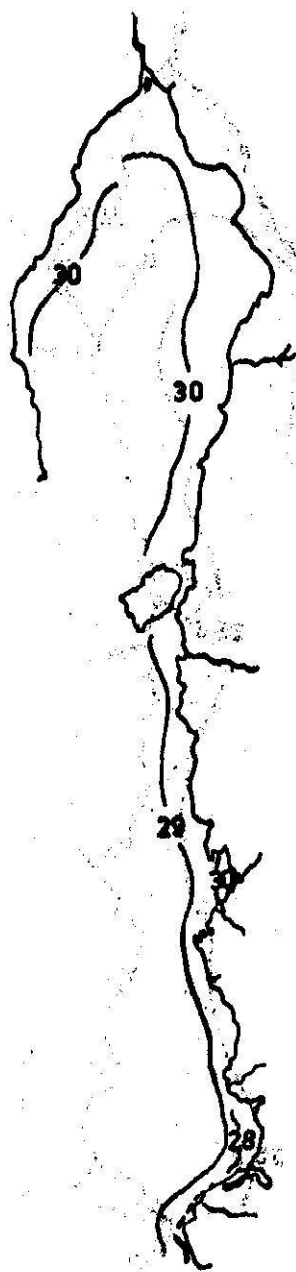


agosto

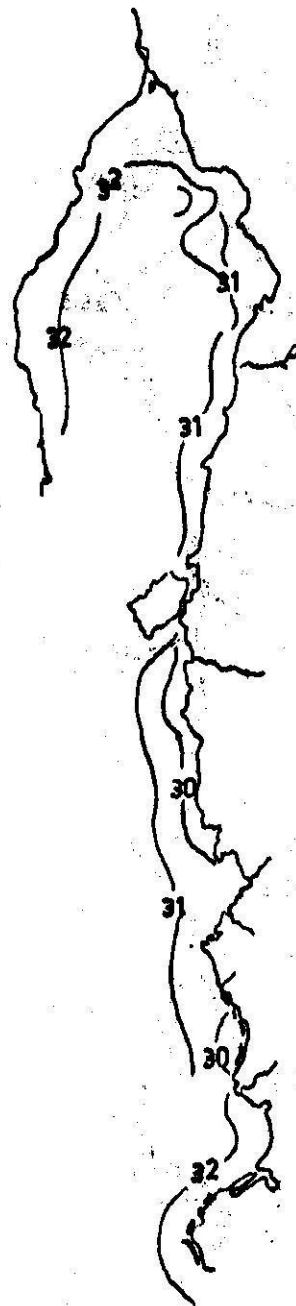
fig.5 salinidad a 10m. de profundidad en ‰



junio



julio



agosto

fig.6 temperatura superficial en °C

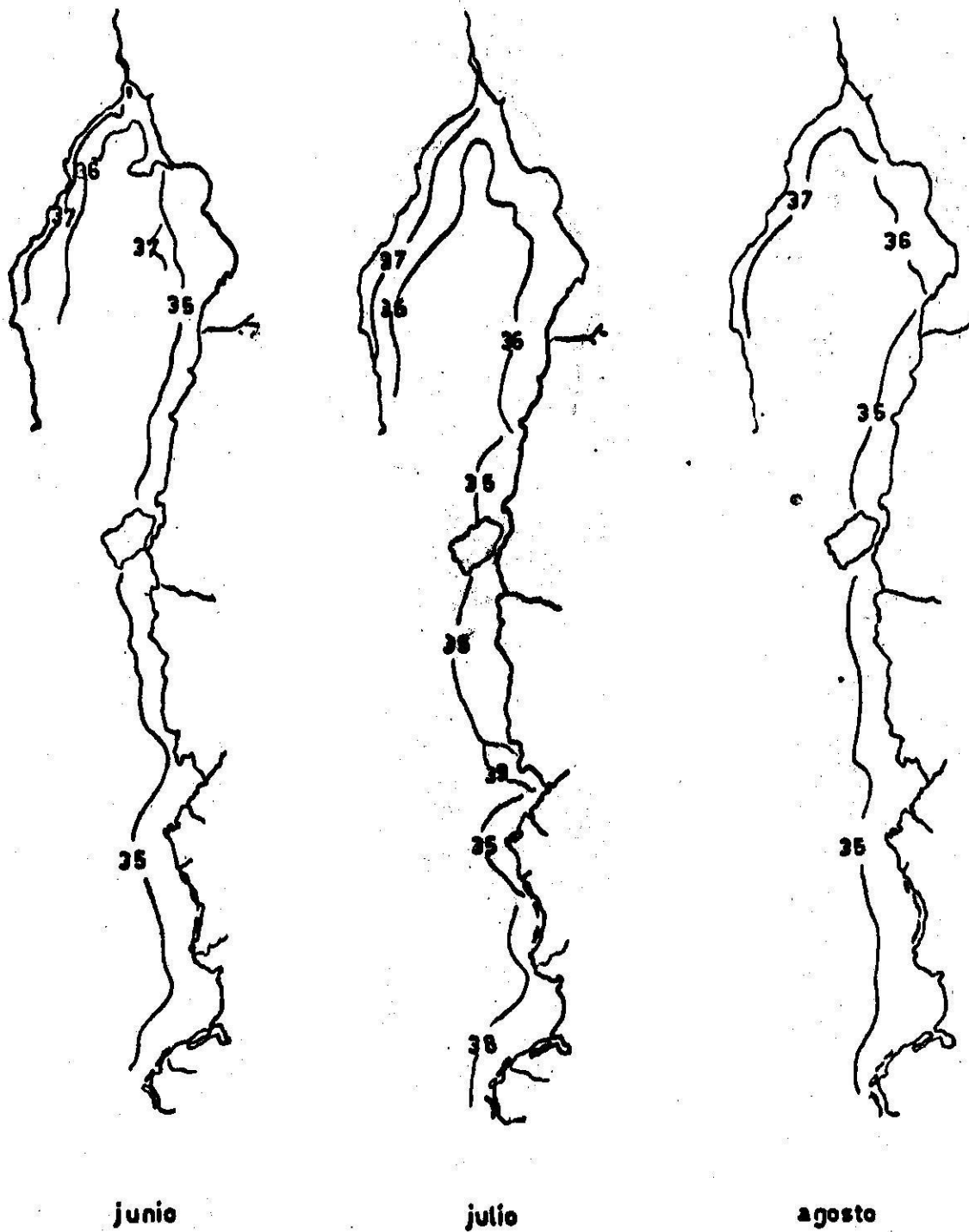
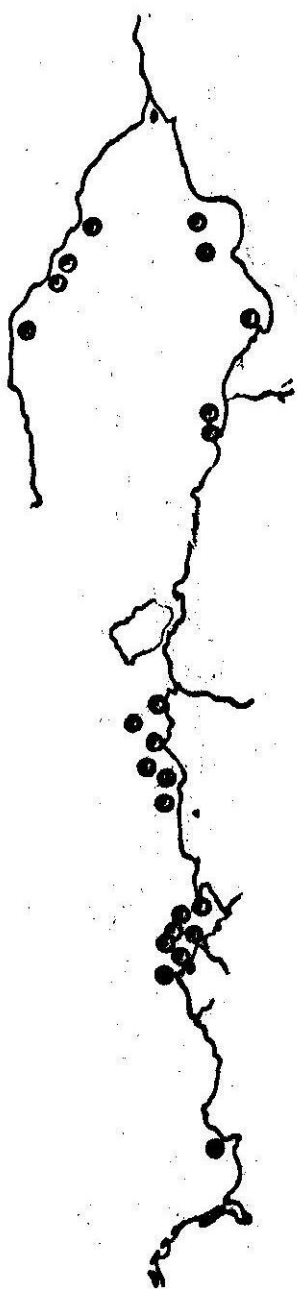
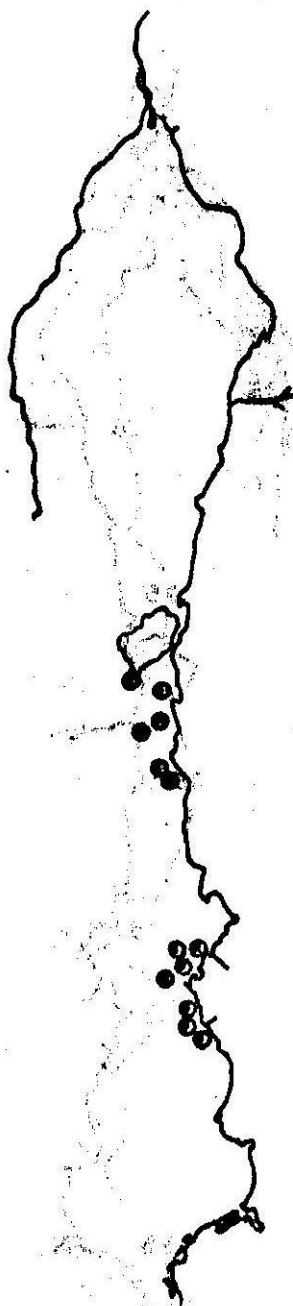


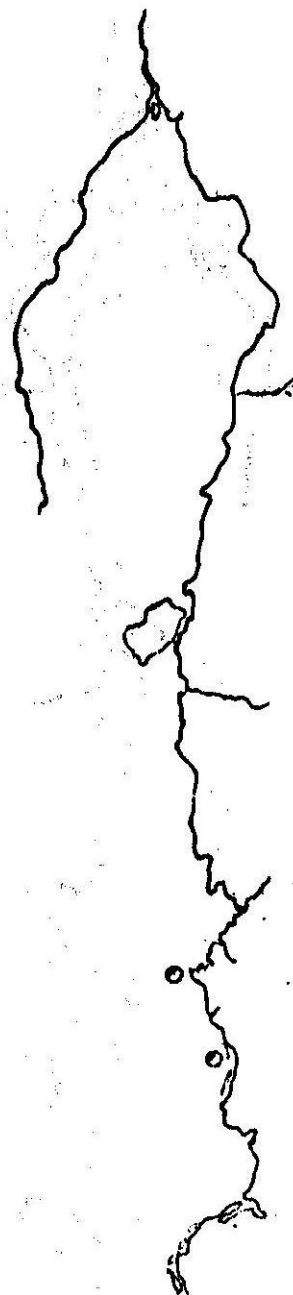
fig. 7 salinidad superficial en ‰



junio



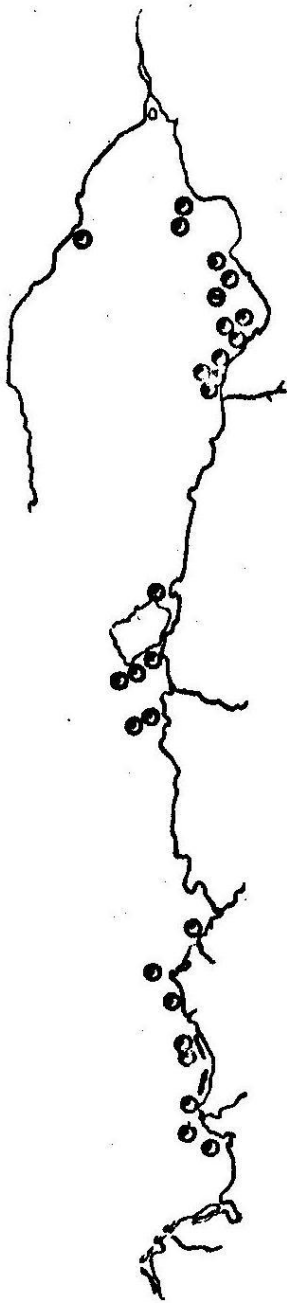
julio



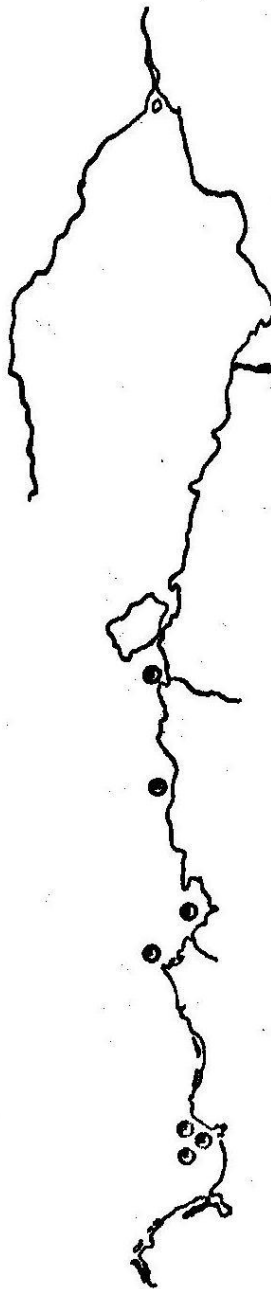
agosto

- 1-20
- 21-40
- 41-60
- 61-80
- 81-100
- >100

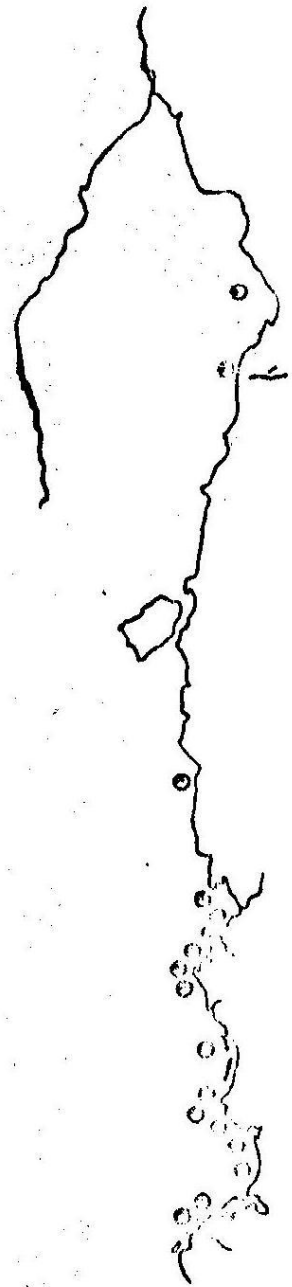
fig. 8 distribución de huevos



junio



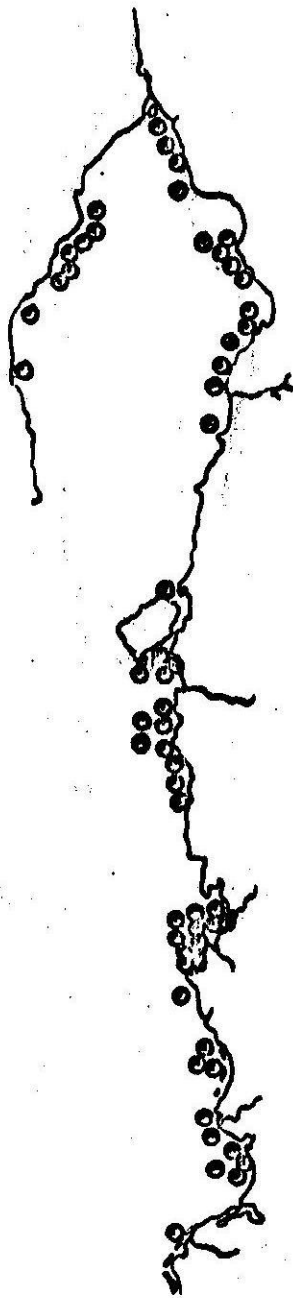
julio



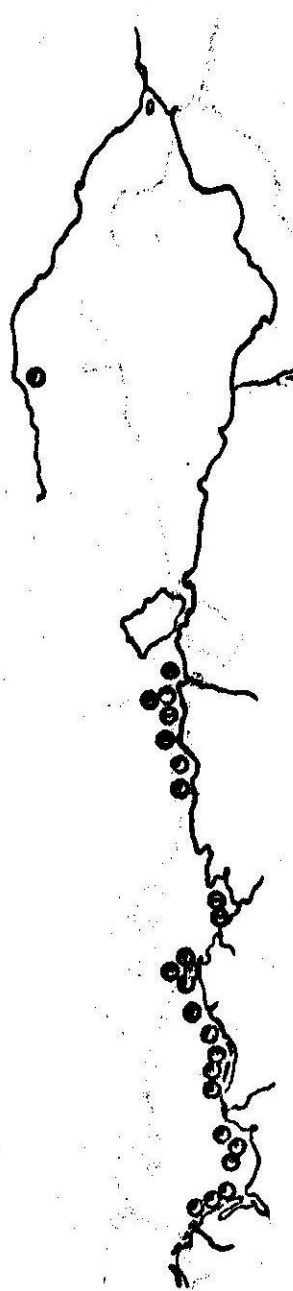
agosto

fig.9 distribucion de nauplios

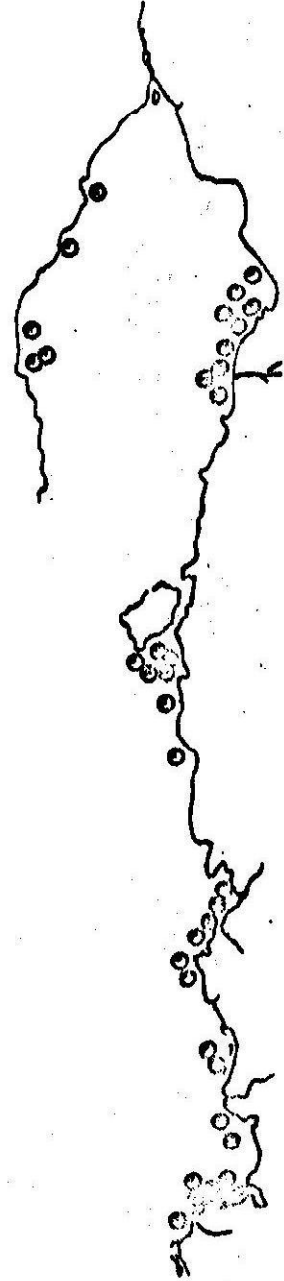




junio



julio



agosto

fig.10 distribucion de protozoas de Penaeus

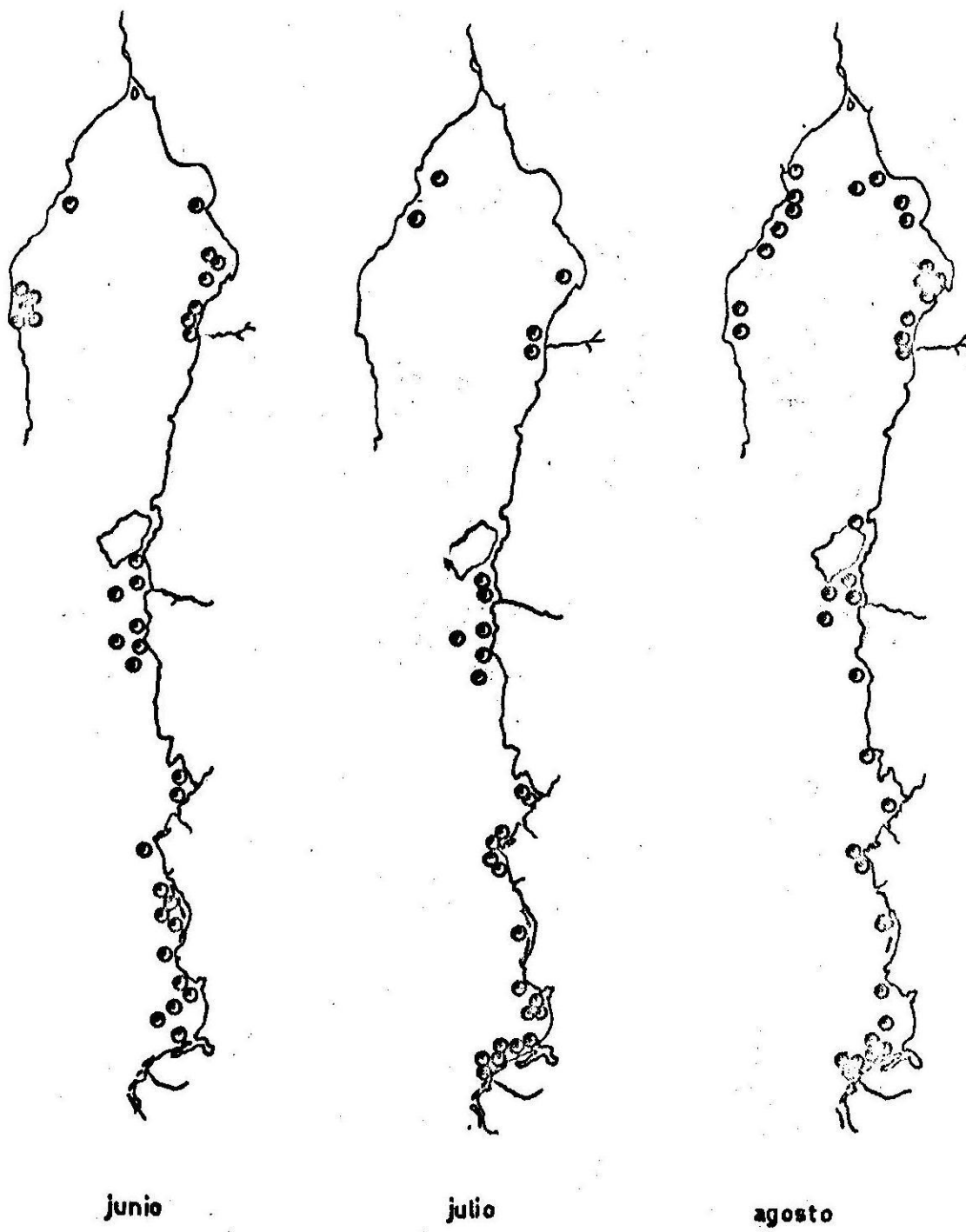


fig 11 distribución de misys de Penaeus

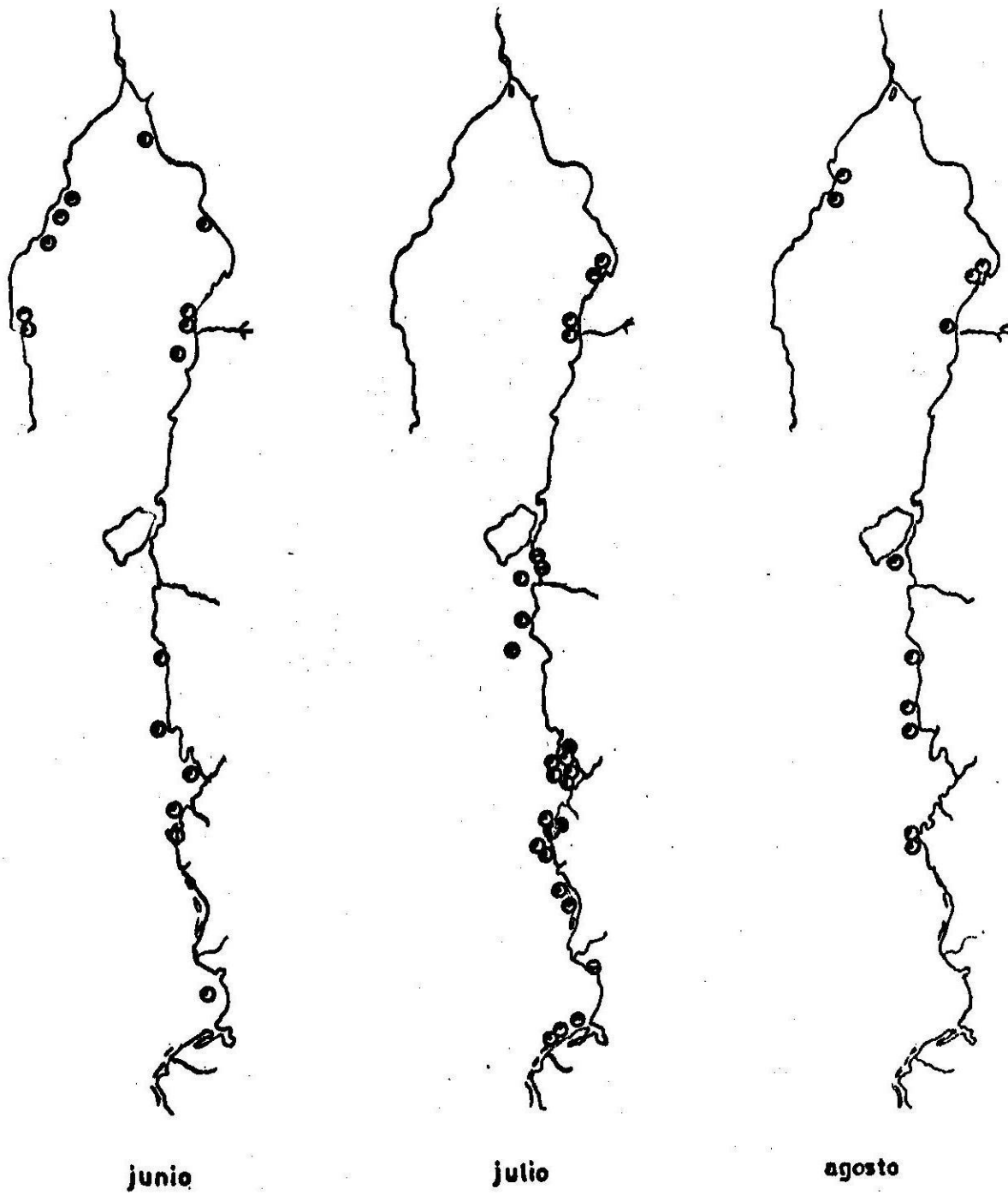


fig. 12 distribucion de postlarvas de Penaeus

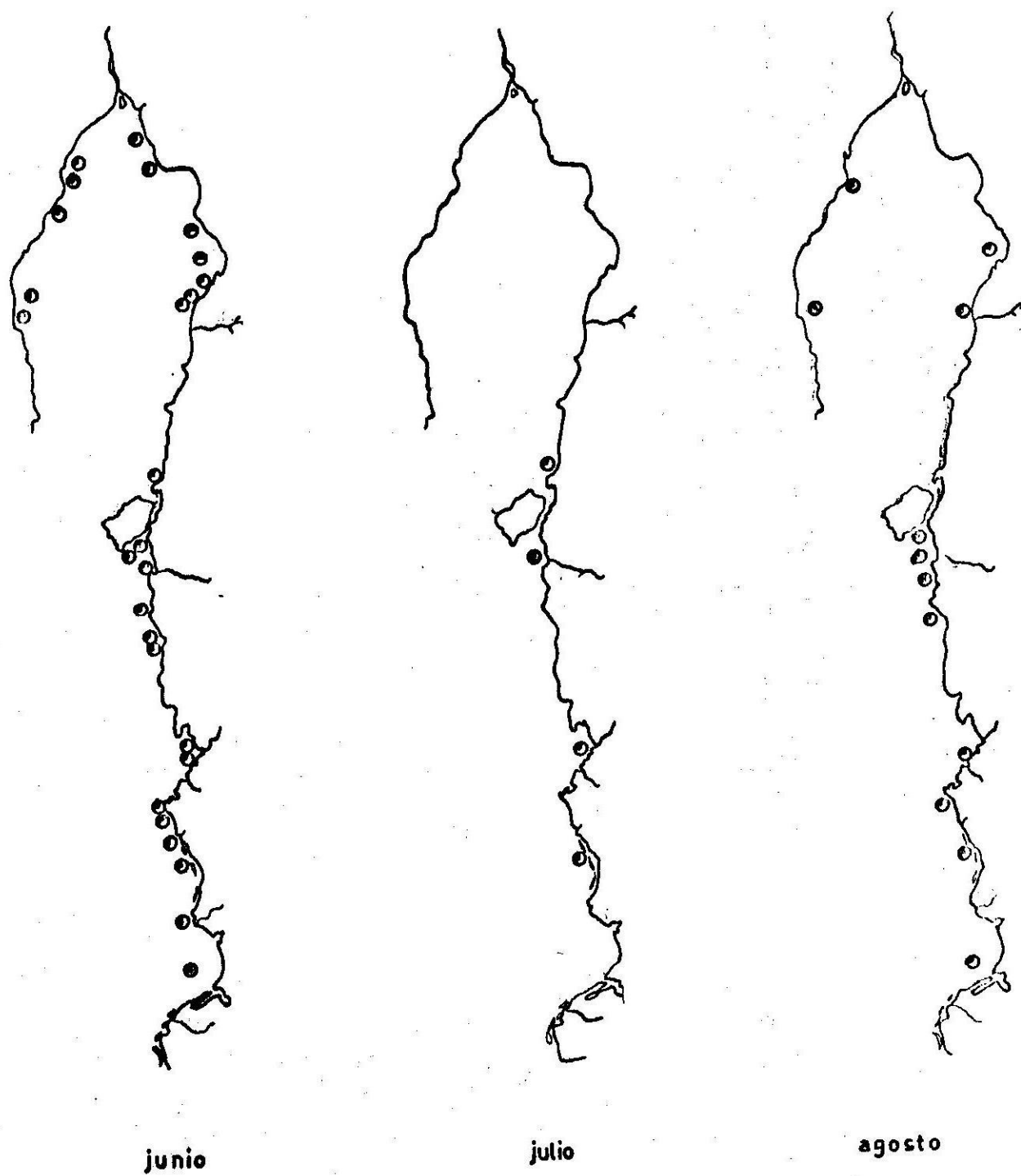


fig.13 distribucion de protozoas de Siccyonia

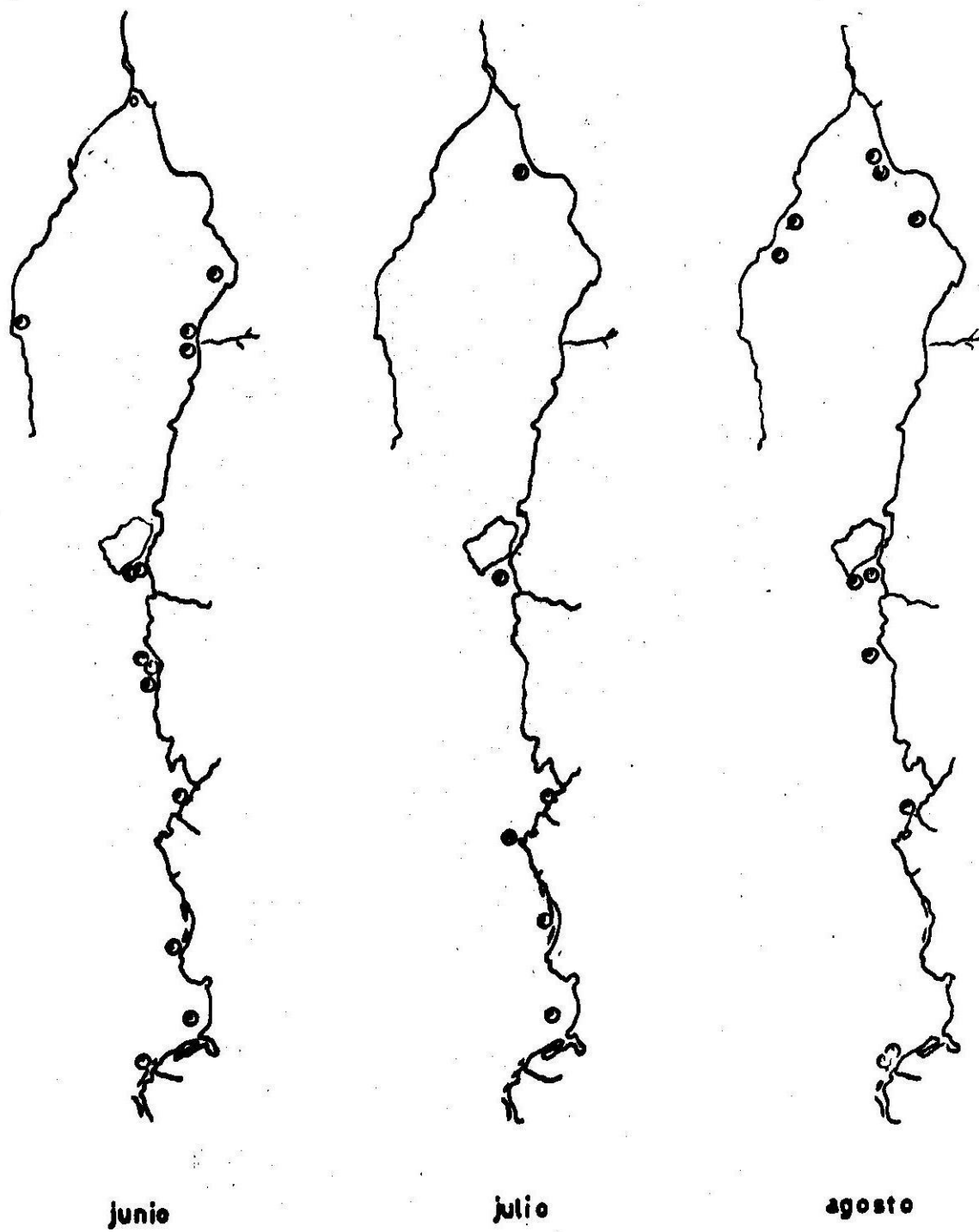
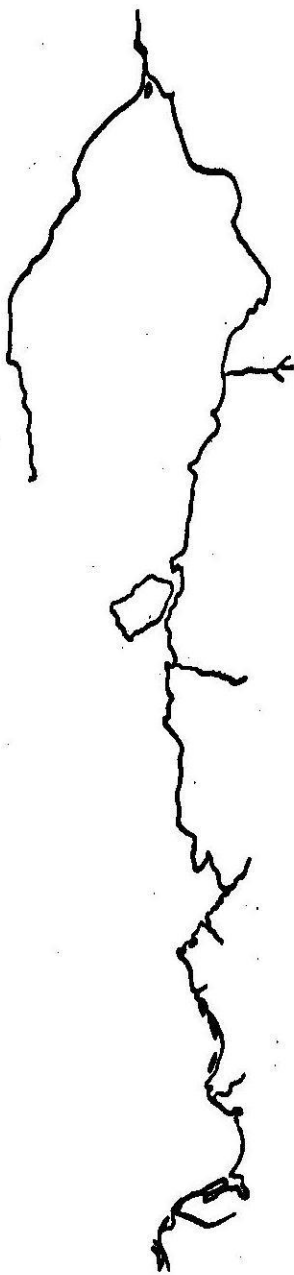
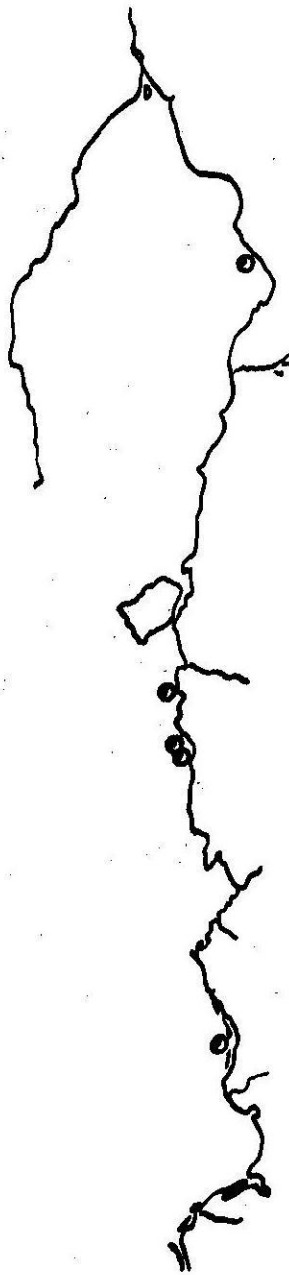


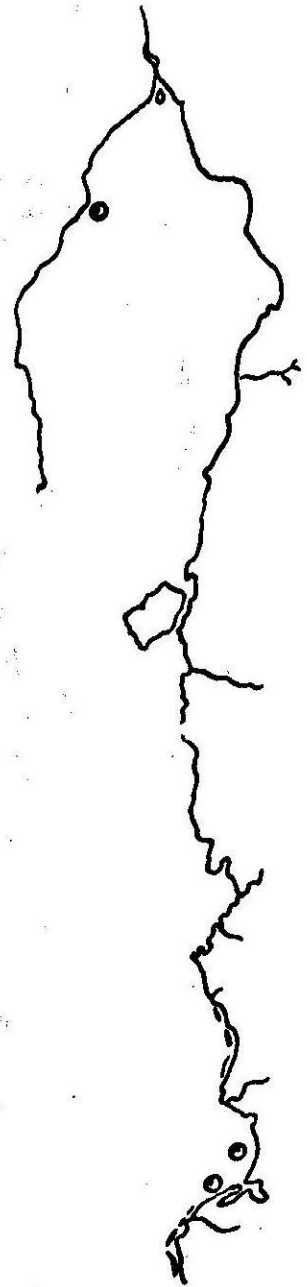
fig. 14 distribucion de misys de Sicyonia



junio



julio



agosto

fig.15 distribución de postlarvas de Sicyonia

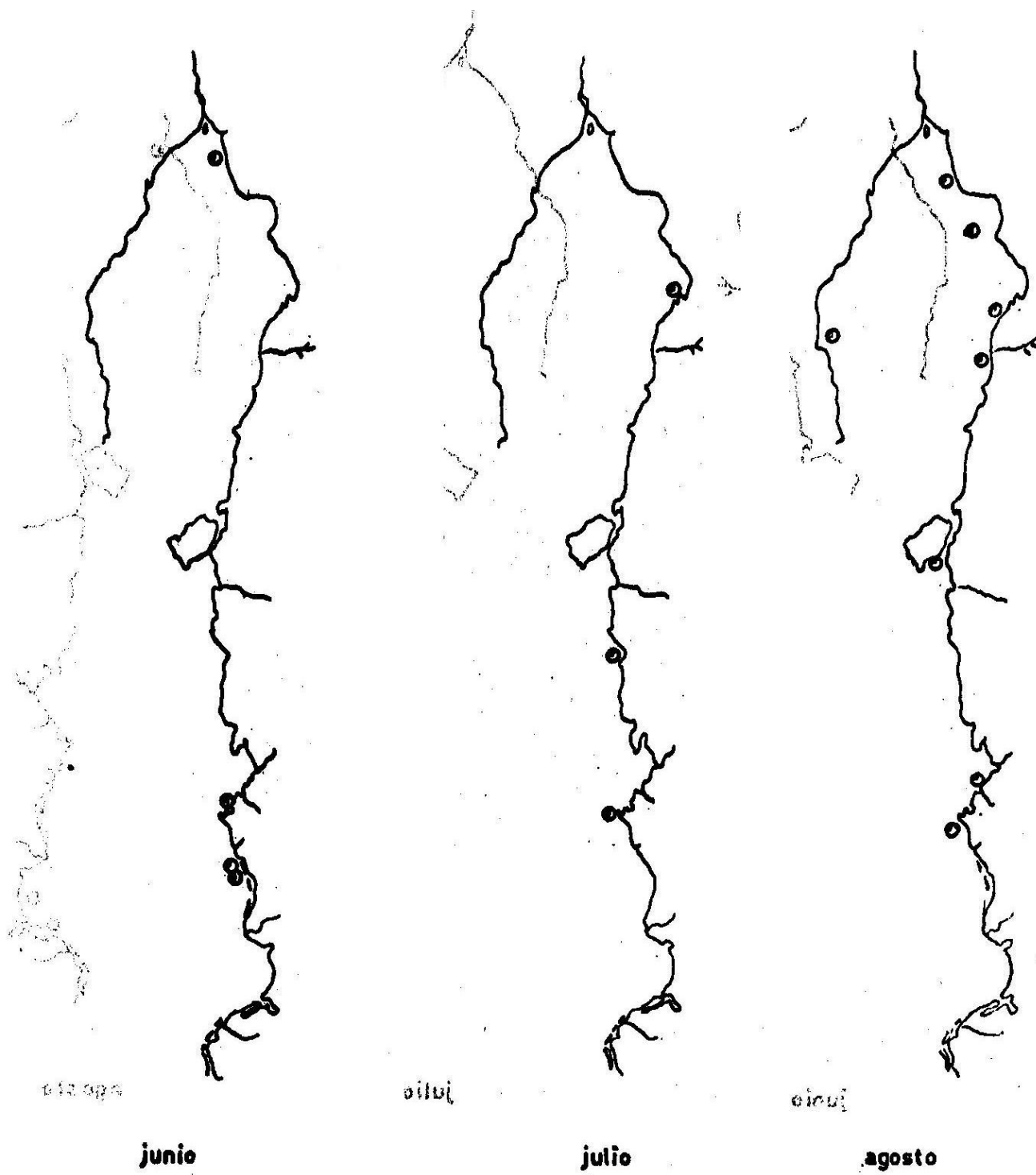
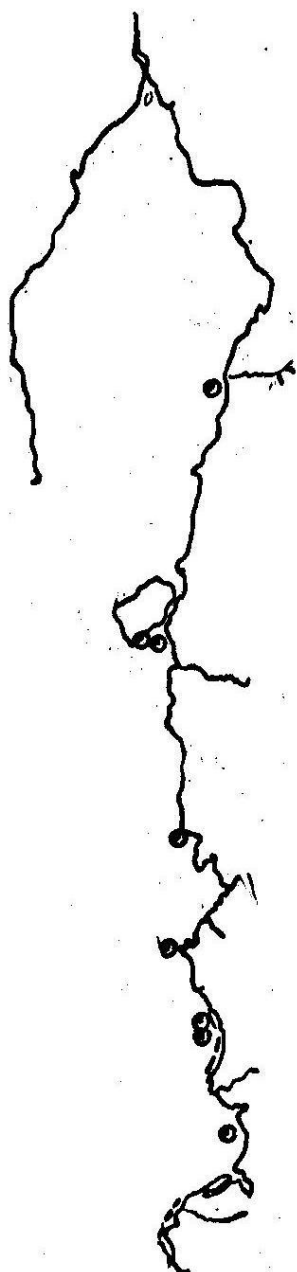
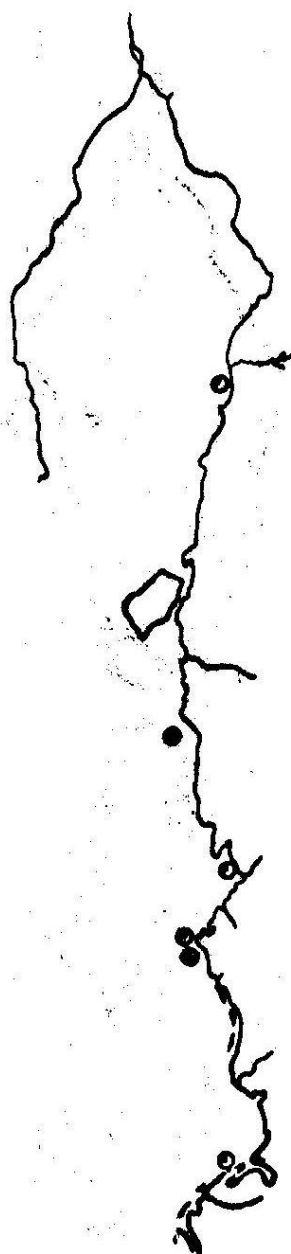


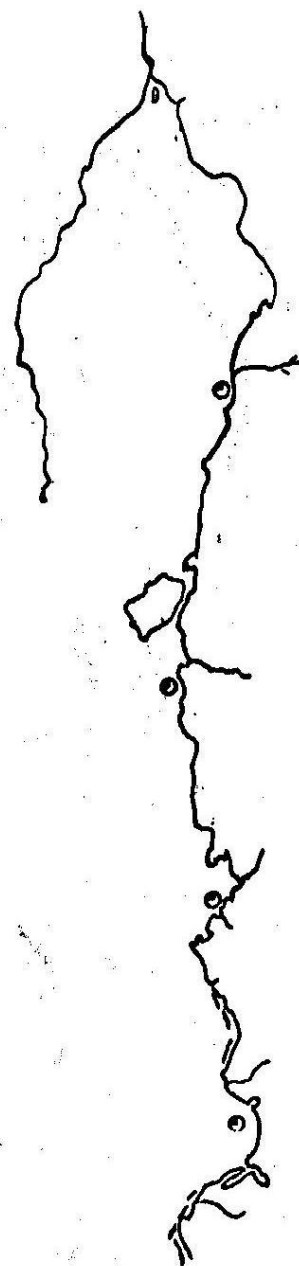
fig. 16 distribucion de protozoos de Xiphonenaes



junio



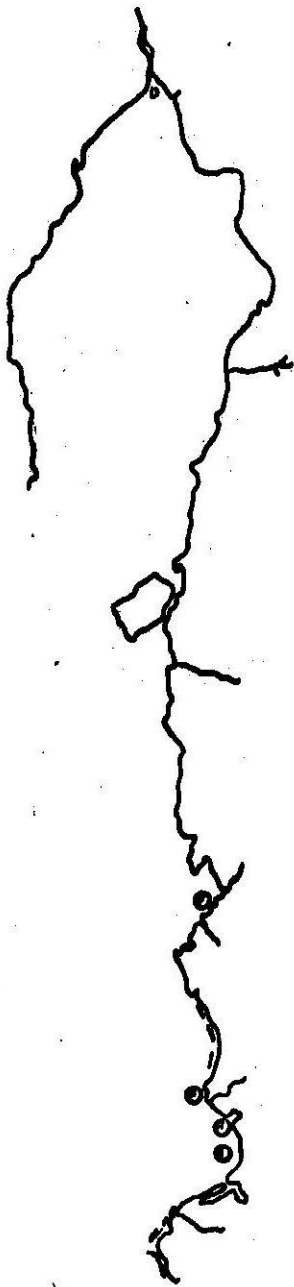
Julio



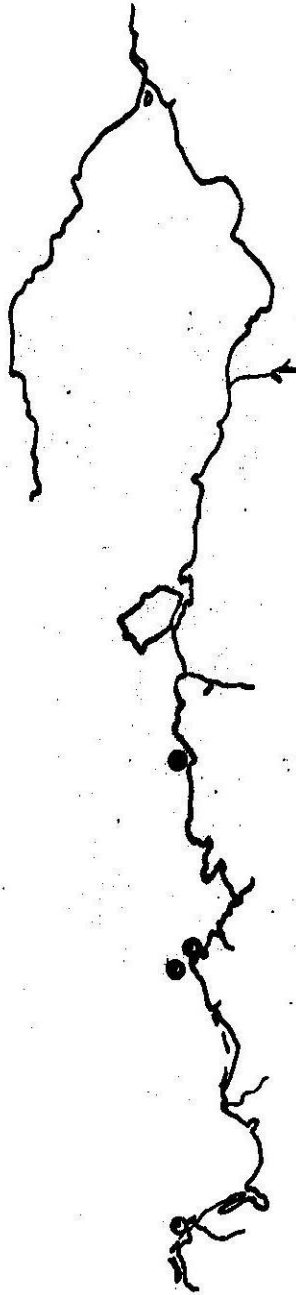
agosto

fig.17 distribución de misys de Xiphopenaeus

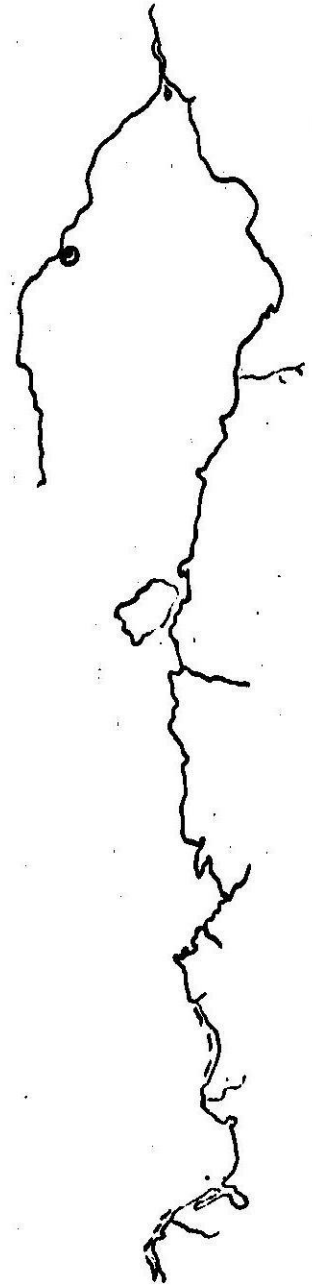




junio



julio



agosto

fig.18 distribucion de postlarvas de Xiphopenaeus

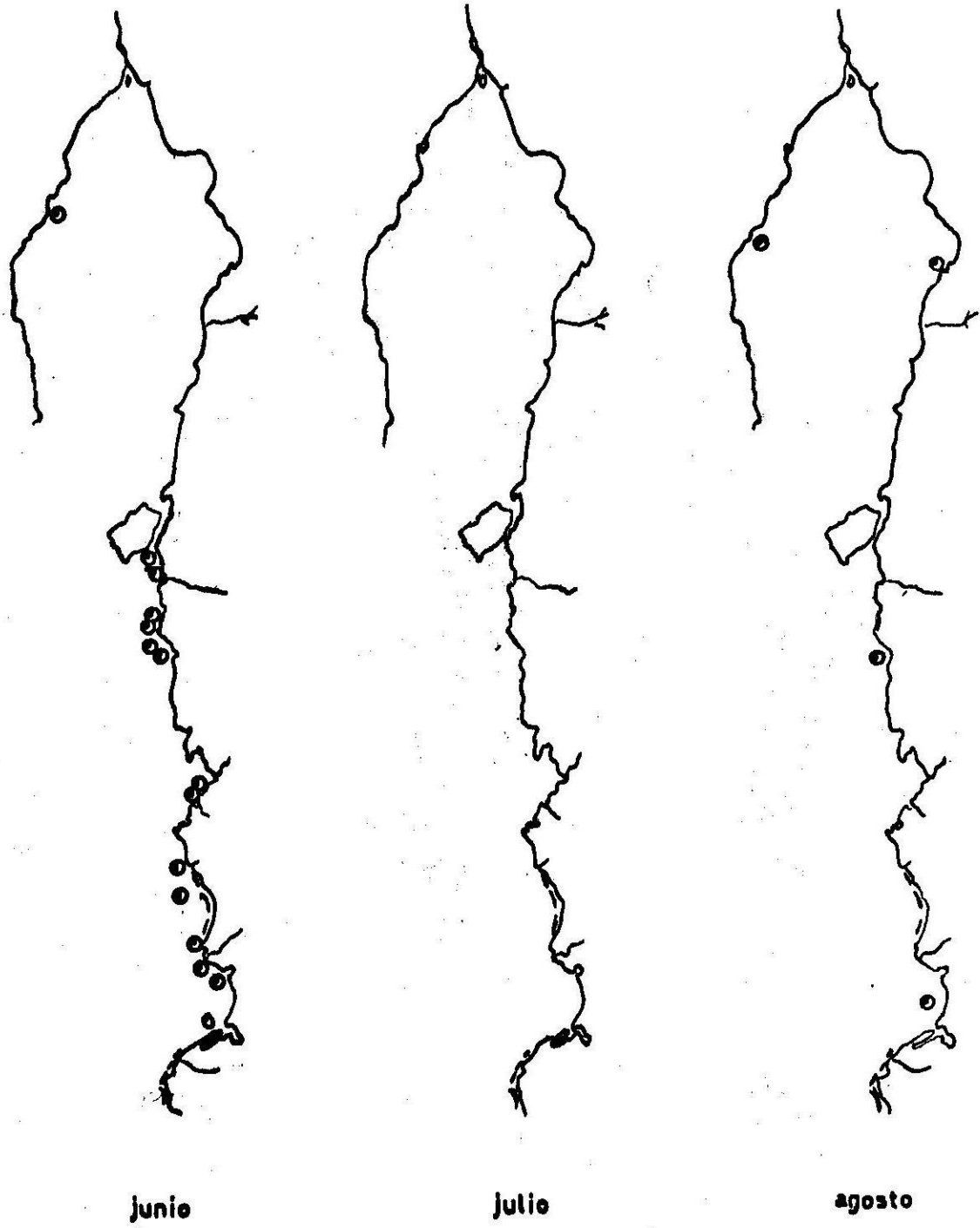


fig.19 distribucion de protozoos de Solanocera

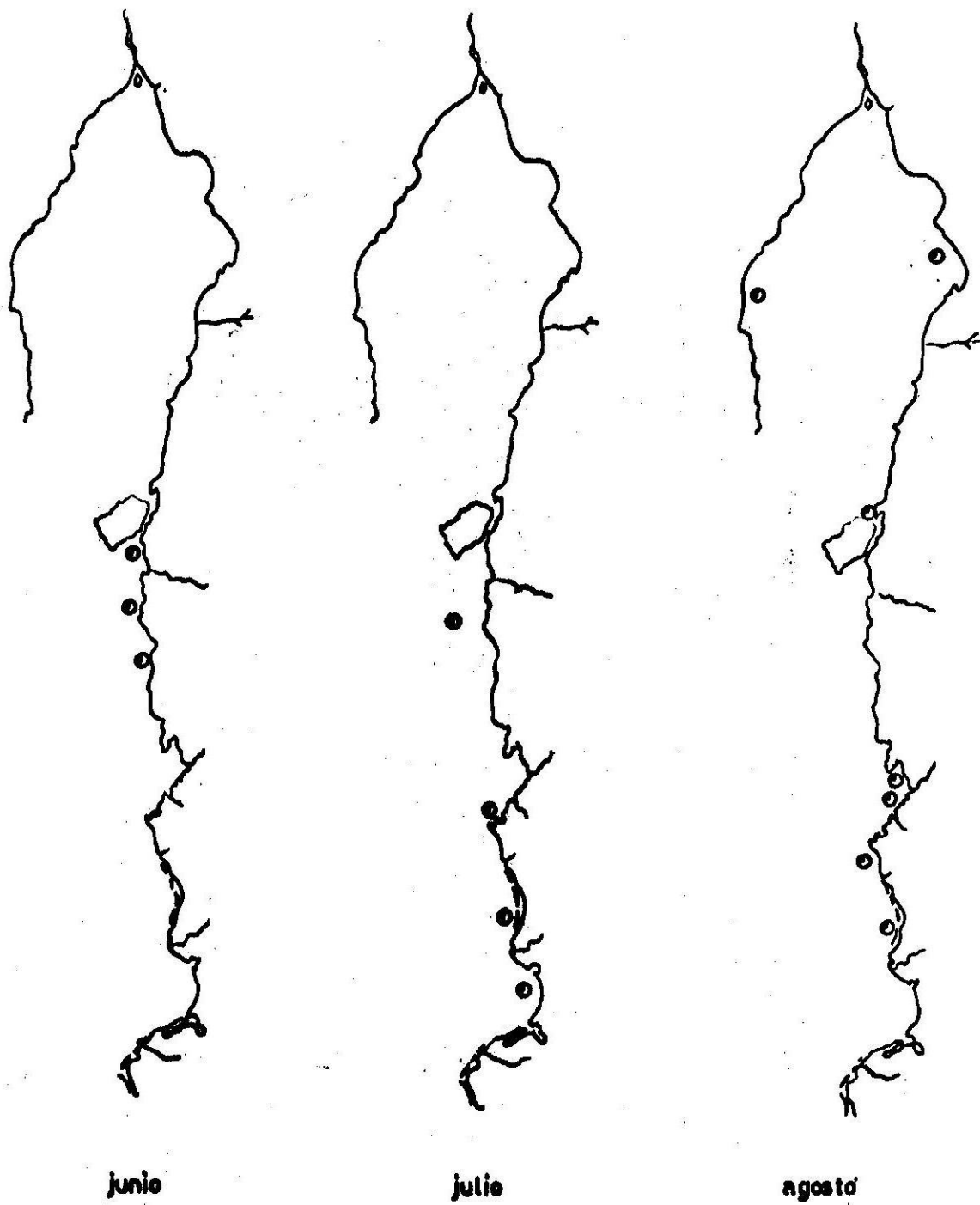


fig.20 distribucion de protozoos de Trachipanacus

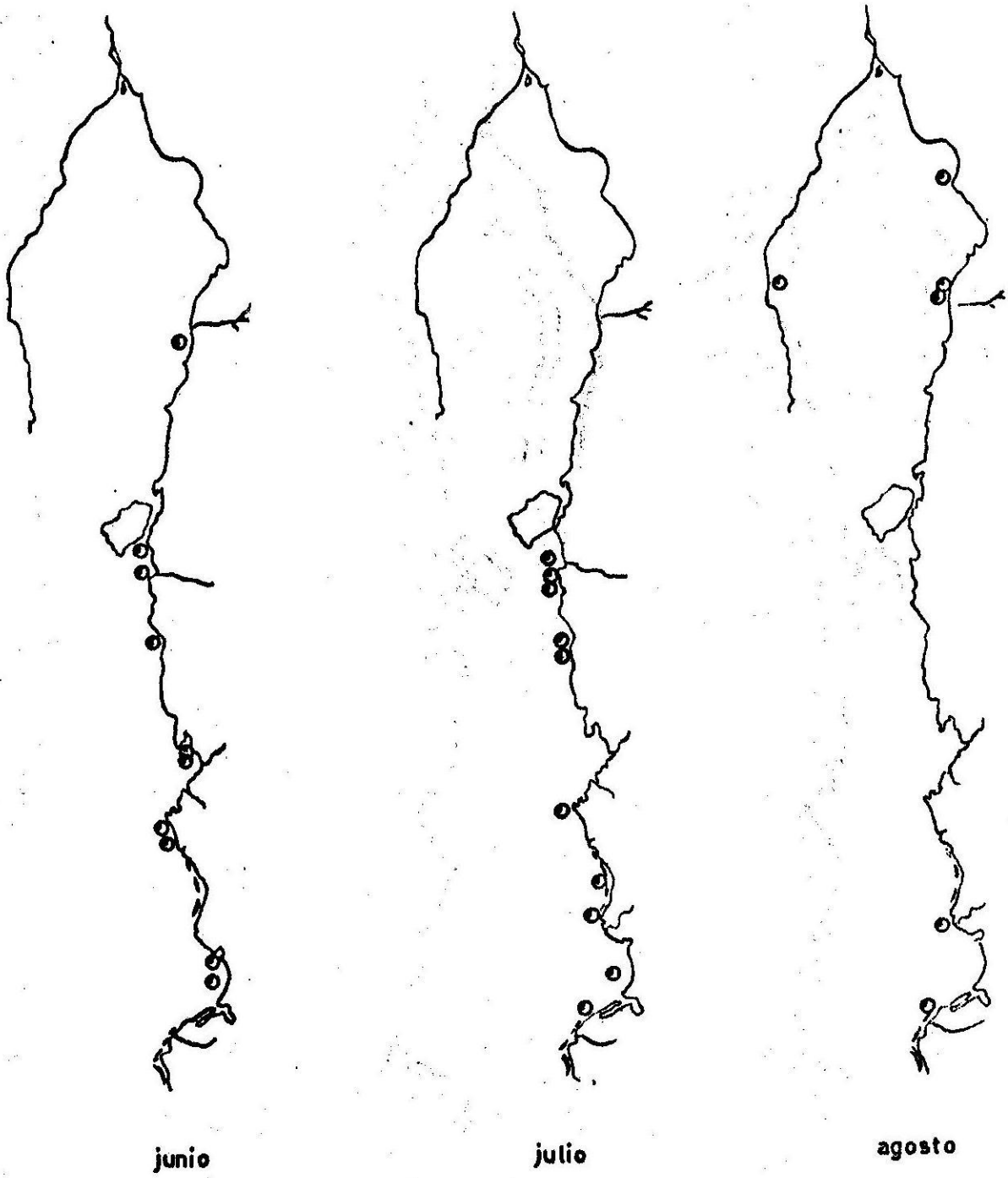


fig. 21 distribucion de misys de Trachipenaeus

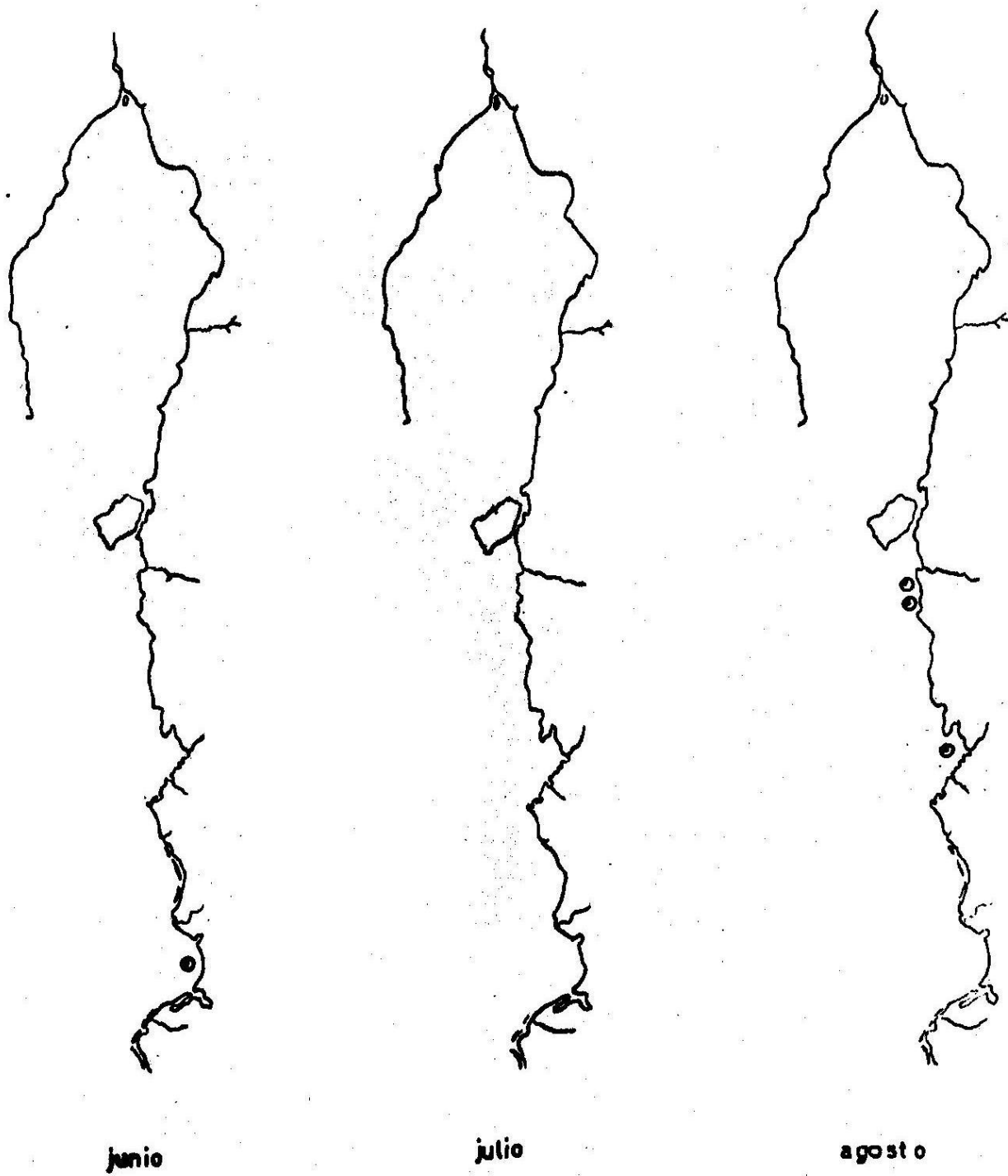


fig. 22 distribucion de postlarvas de Trachipenaeus

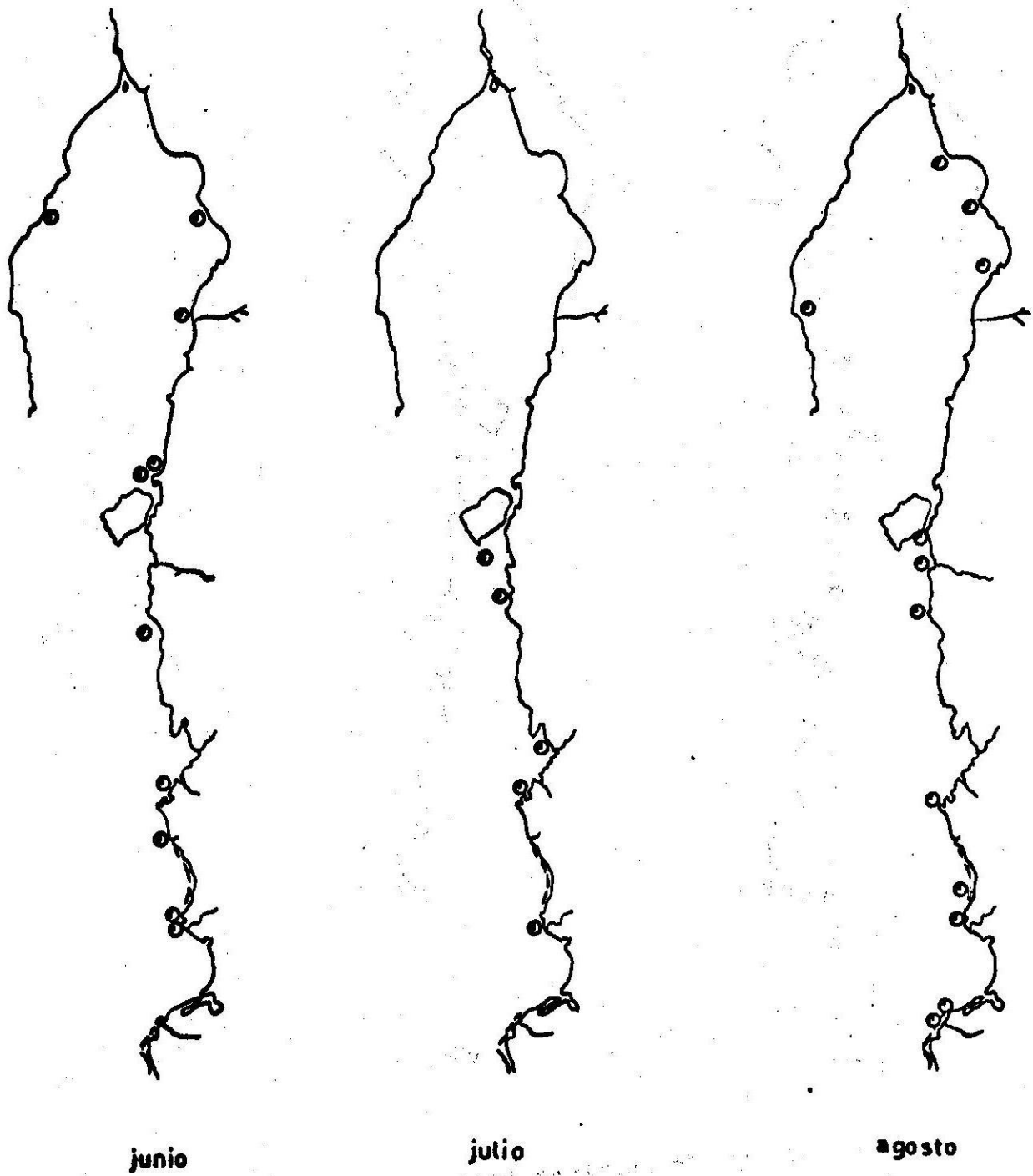


fig. 23 distribucion de protozoas de Penaeopsis ?

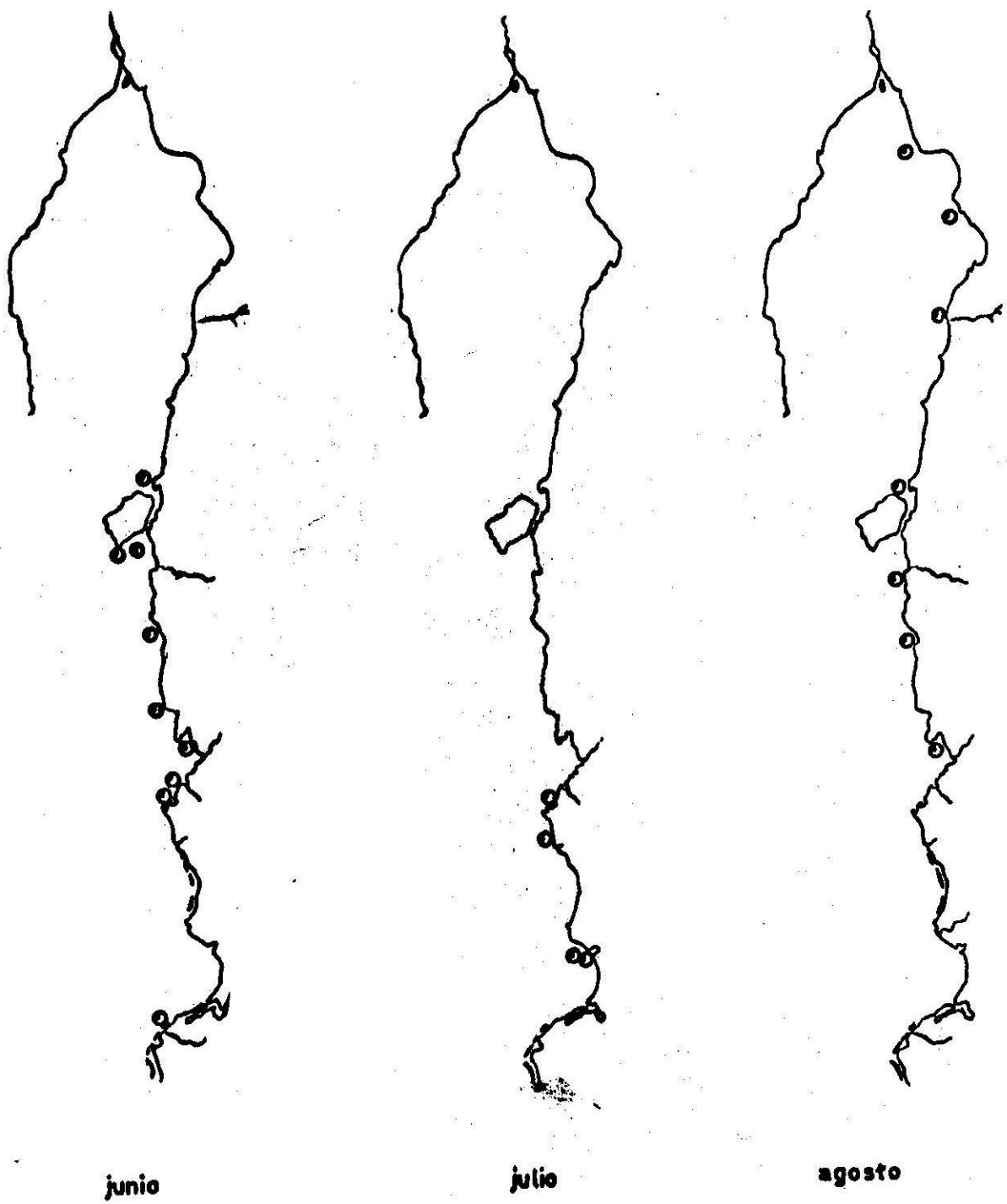


fig. 24 distribucion de misys de Penaeoniza ?

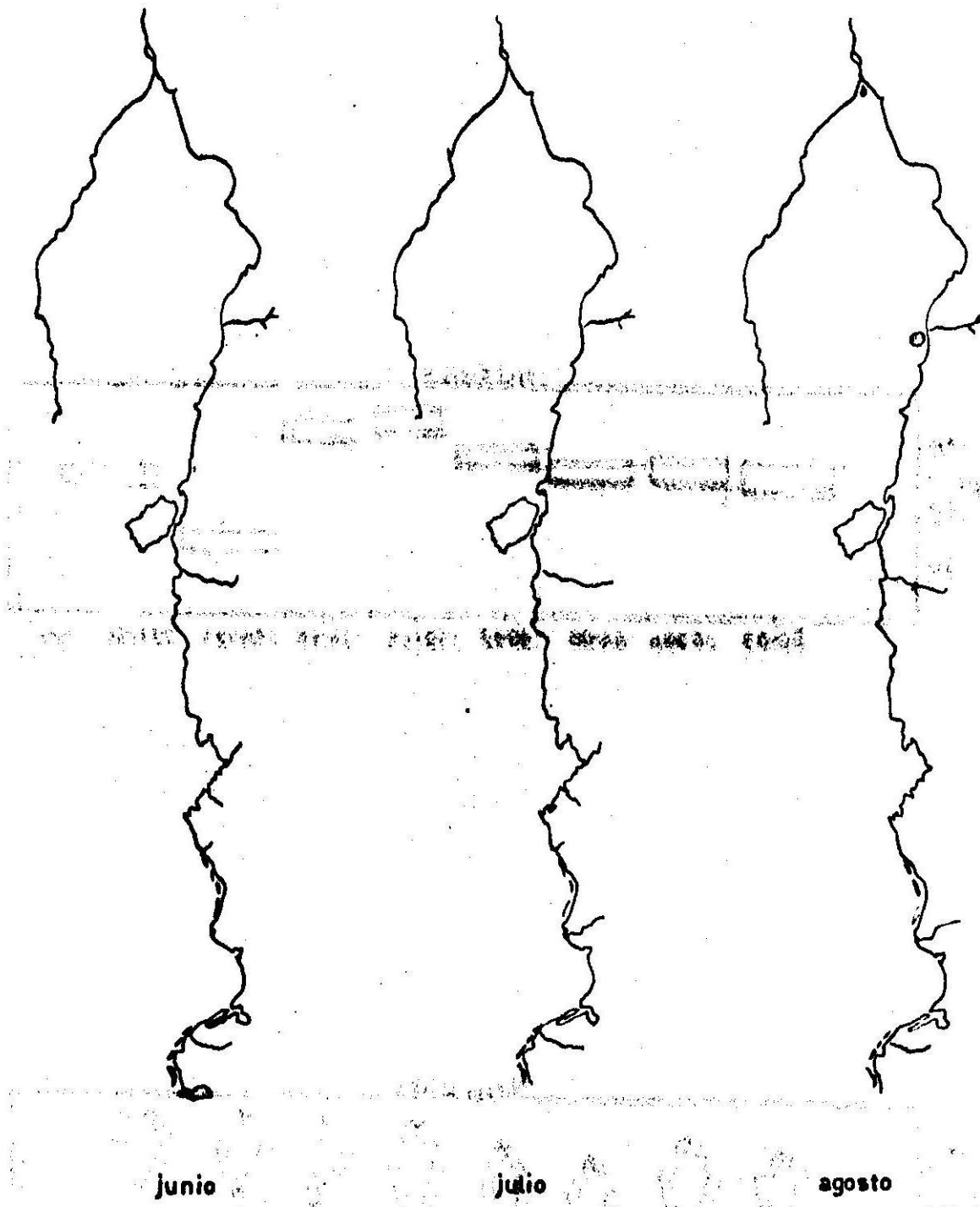
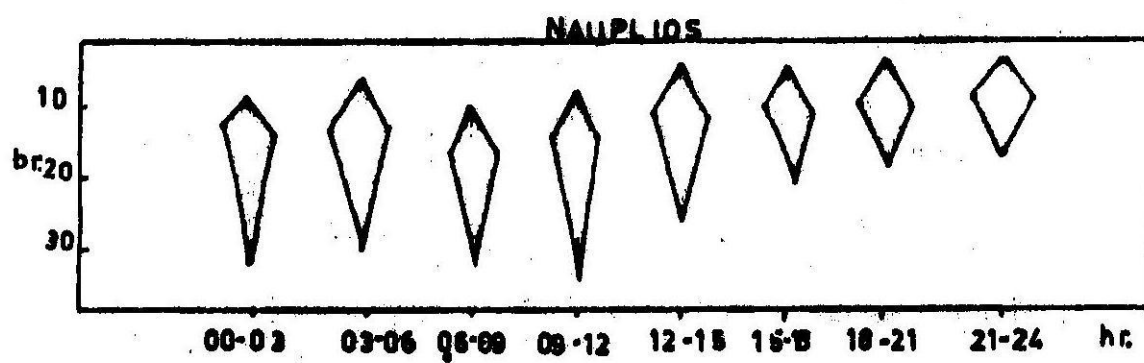
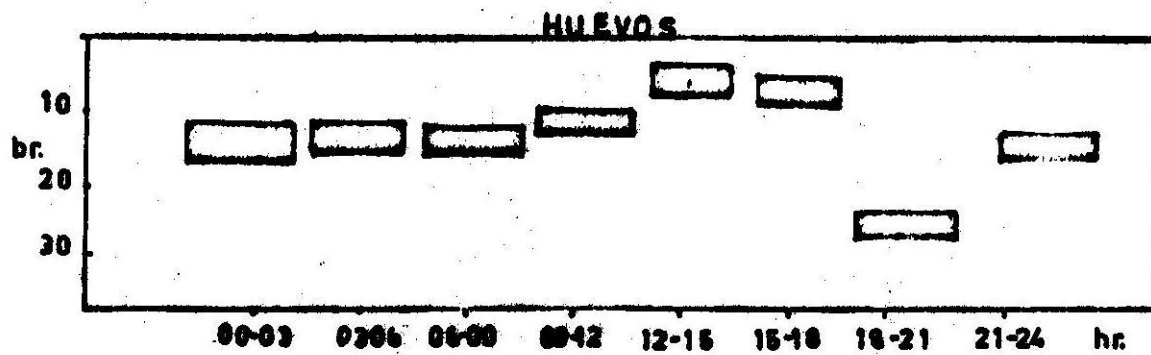


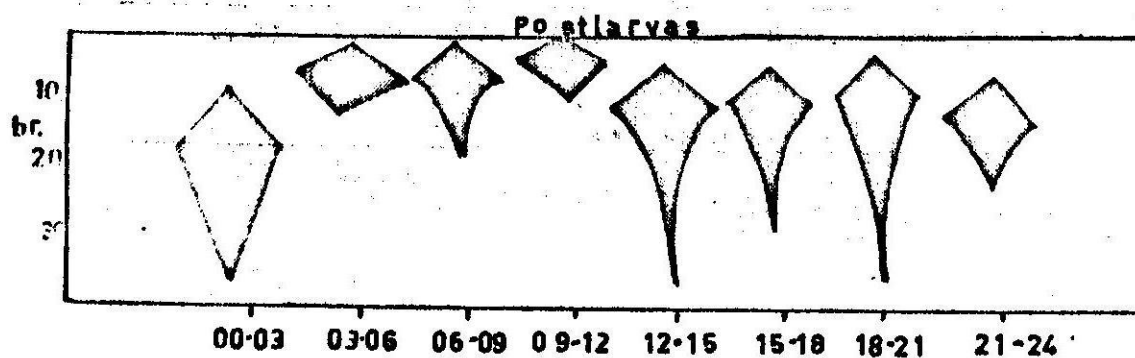
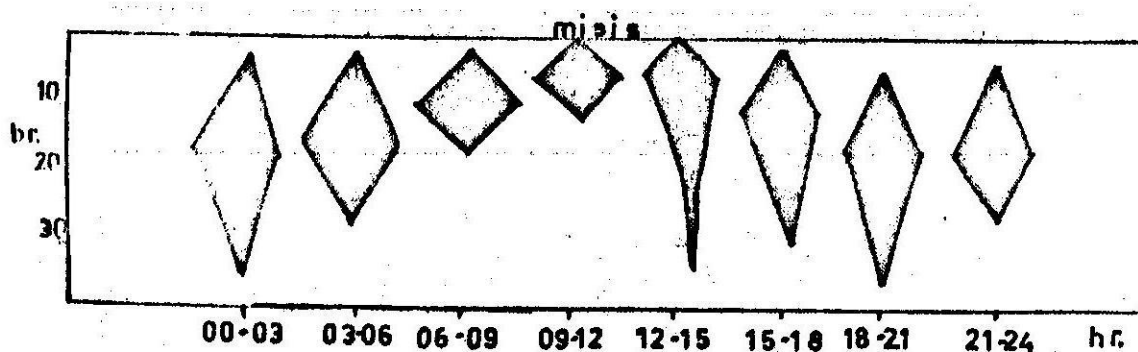
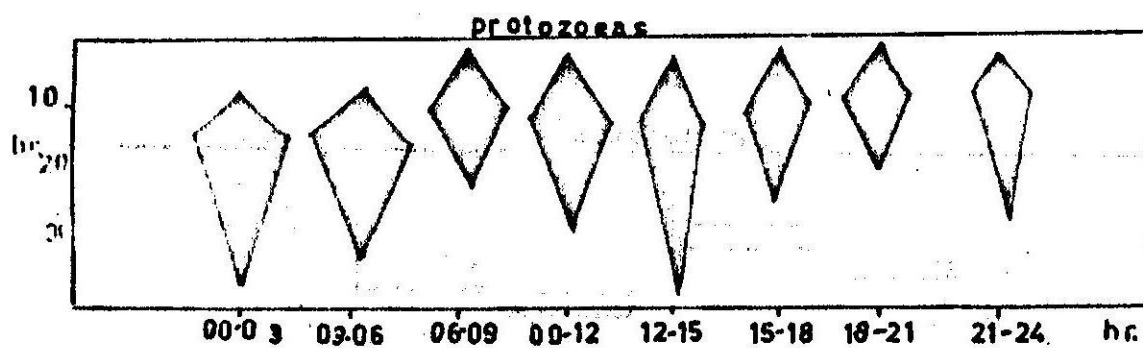
fig 25. distribucion de postlarvas de *Penaeopsis* ?





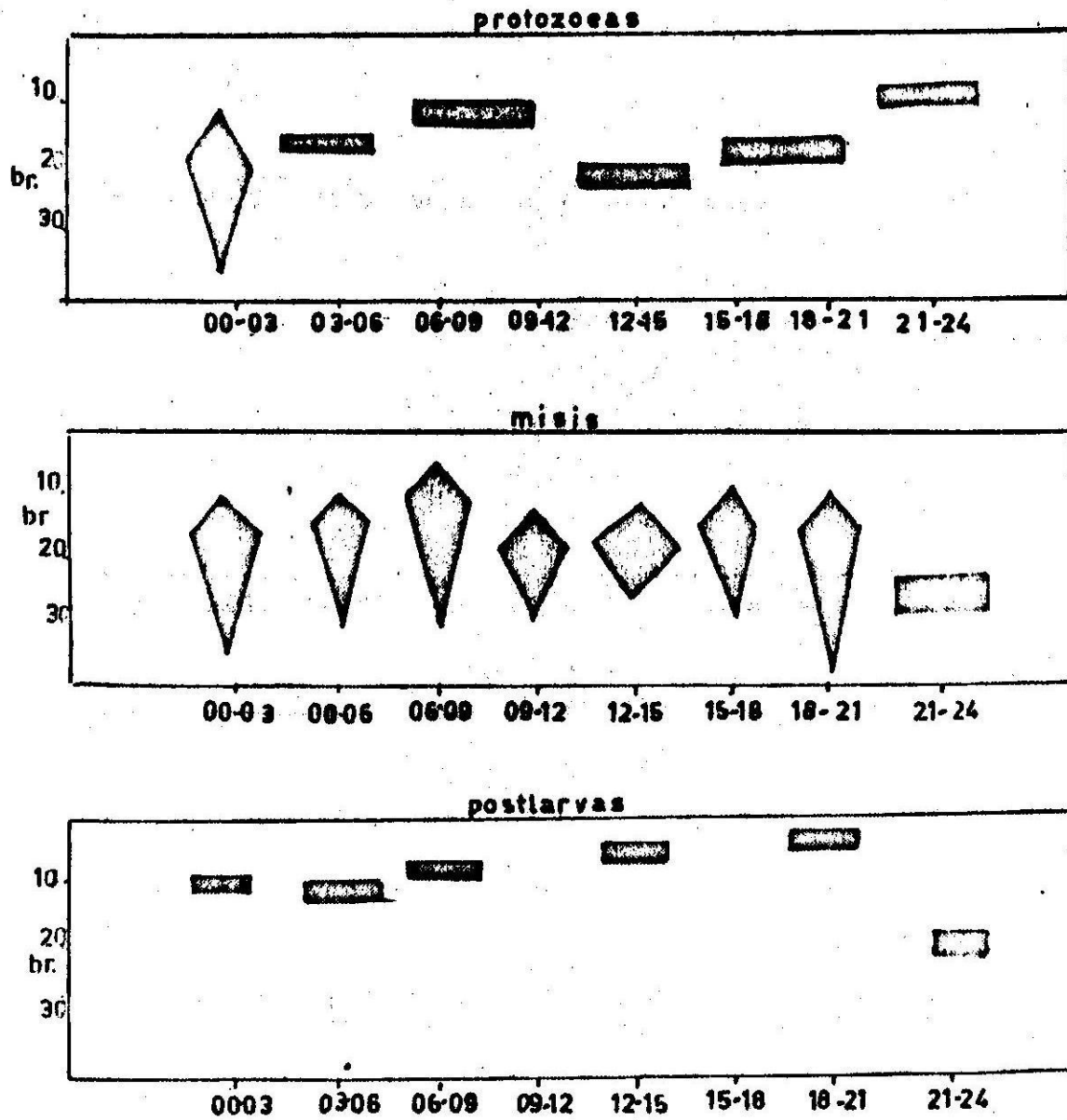
figs. 26 y 27 distribución hora - profundidad

# PENAEUS



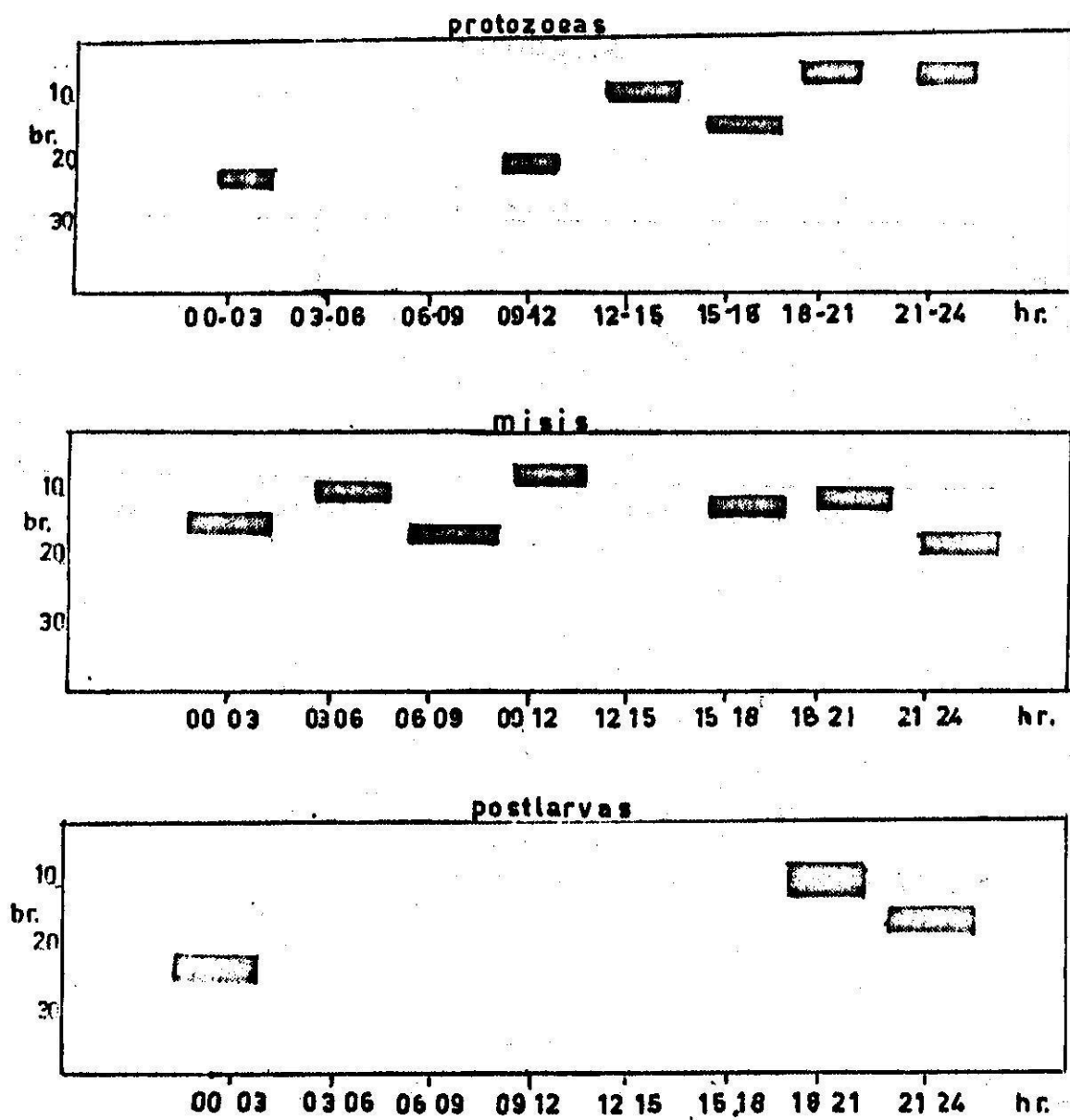
figs. 28, 29, 30 distribución hora-profundidad

# SICYONIA



figs. 31, 32 y 33 distribución hora - profundidad

# XIPHOPENAEUS



figs. 34, 35 y 36 distribución hora - profundidad

# SOLENOCERA

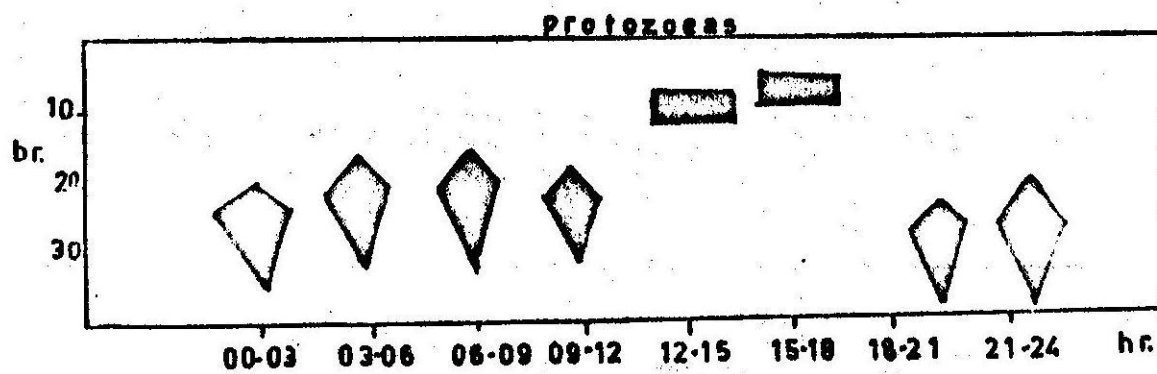
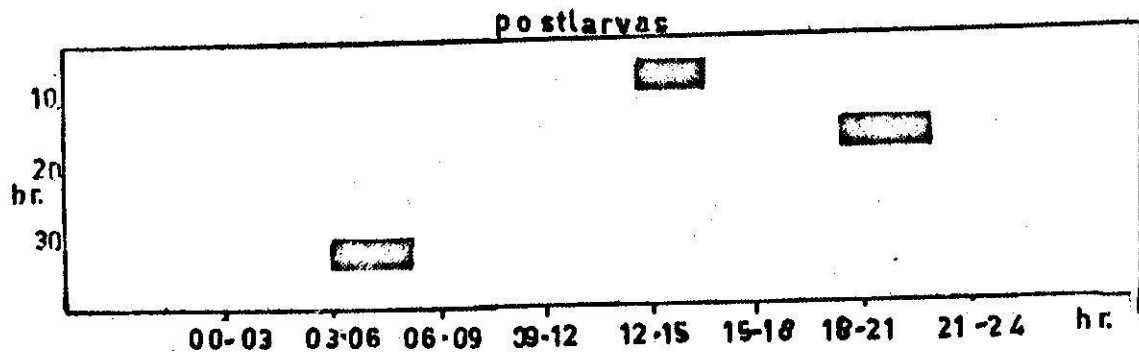
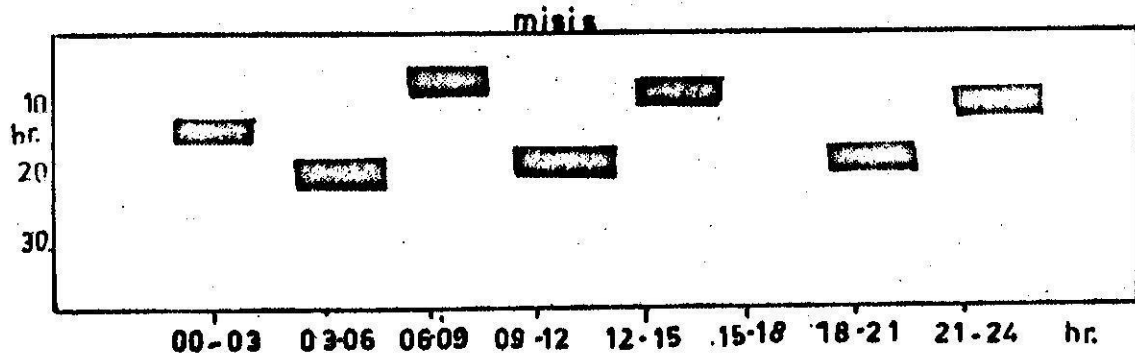
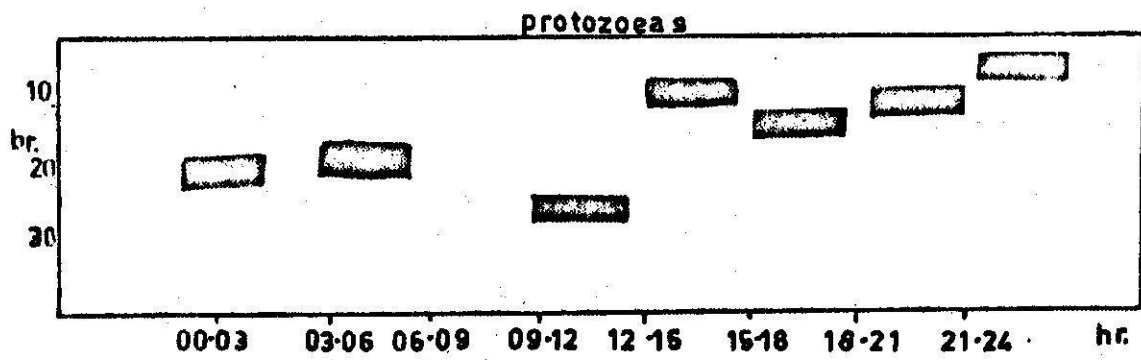


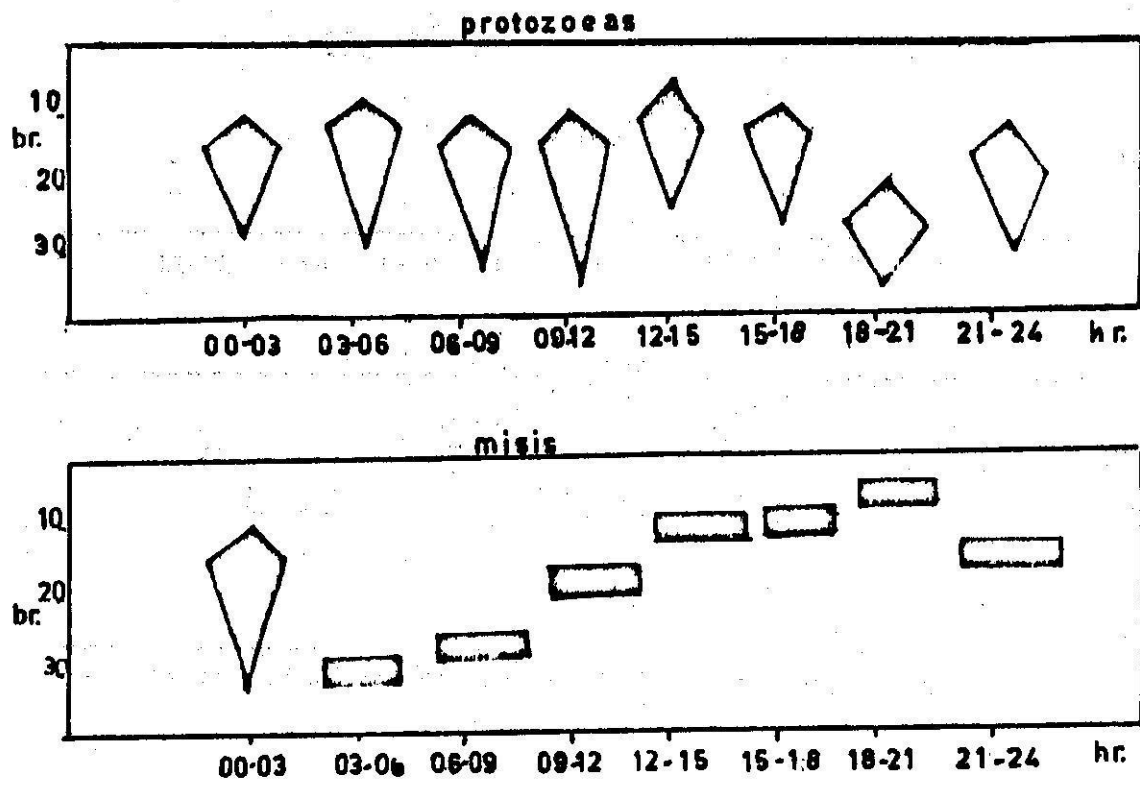
fig. 37 distribución hora - profundidad

# TRACHIPENAEUS



figs. 38, 39 y 40 distribución hora - profundidad

# PENAEOPSIS



figs. 41 y 42 distribución hora - profundidad

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones  
Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976

ALIMENTO Y ALIMENTACION DE ALGUNAS ESPECIES  
DEL GENERO PENAEUS

Fernando J. Rosales Juárez

(\*) Estación de Investigación Pesquera de Guaymas, Son.  
Programa Camarón del Pacífico  
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.



RESUMEN

Se presenta un análisis cuantitativo y cualitativo del alimento consumido por los penados de importancia comercial del género Penaeus en el Golfo de California, obteniéndose el peso medio del contenido estomacal, separando éste por grupos taxonómicos, así como su frecuencia y el número medio por estómago.

Así mismo se hace un pequeño comentario sobre el tiempo de digestión del alimento y ración diaria en función de la longitud.

## INTRODUCCION

La alimentación es una de las funciones más importantes de un organismo, pues a partir de ella se obtiene la energía necesaria para efectuar una serie de funciones importantes, entre las que se incluyen: crecimiento, desarrollo y reproducción, de manera que la calidad del alimento y su disponibilidad juegan un papel muy importante dentro del estudio de una pesquería.

Durante los primeros estadios larvales, los camarones se alimentan del vitelo, sustancias de reserva del joven embrión y poco después necesitan ingerir alimento del exterior, éste se encuentra constituido por algunas algas microscópicas, casi todas ellas diatomeas y posteriormente tanto en juveniles como en adultos, el tipo de alimentación es omnívoro, aunque en éstas etapas la mayor parte lo constituye materia animal.

Los estudios sobre alimentación son un campo bastante amplio dentro de las pesquerías y casi todos los efectuados hasta ahora para éstas especies son escasos e incompletos; la importancia de éste tipo de estudios es básico tanto para determinar las relaciones entre las especies, como para introducir algunas medidas para conservación del recurso.

Uno de los mayores problemas y tal vez el que constituye la causa principal, por la que muchos de éstos estudios son incompletos, es que los organismos de los que se alimentan, sólo es posible frecuentemente identificarlos hasta orden ó familia, ya que se encuentran semidigeridos. Otro factor que se ha descuidado es el de la abundancia y disponibilidad del alimento, así que casi todo lo estudiado hasta hace pocos años, no es más que un listado de lo encontrado en estómagos de las especies analizadas (Gopalo Krishnan, 1952; Williams, 1955; Eldred *et al.*, 1961; Rodríguez de la Cruz y Rosales, 1973).

Para el desarrollo de este trabajo se siguió el método empleado por Brunel (1965), sobre el contenido estomacal en peso y en general el descrito por Daan (1973), sobre la alimentación del bacalao.

Las especies analizadas fueron *Penaeus stylirostris*, *P. vannamei* y *P. californiensis* de la parte Norte y central del Golfo de California, así como de aguas interiores.

## MATERIAL Y METODOS

Durante los muestreos efectuados a bordo de las embarcaciones camaroneras por el personal técnico de la Estación de Investigación Pesquera de Guaymas, Son., fueron obtenidas mensualmente cabezas de camarón del género *Penaeus* para ser estudiadas en el laboratorio, utilizando ejemplares colectados, tanto en la parte Norte como en el Sur de la costa sonorense en el Golfo de California. Una vez descabezado el camarón capturado en los lances de pesca, se tomaron al azar las cabezas y se procedió a su congelación ó fijarlas en formalina al 10% en agua de mar, dependiendo de si la embarcación contaba o no con refrigeración o sistema de congelación a bordo.

El área estudiada al Norte del Golfo esta comprendida entre la desembocadura del Río Colorado y el extremo Norte de la Isla Tiburón; la Sur desde el extremo Sur de la isla referida hasta la boca del Río Fuerte en Sinaloa; encontrándose en la primera zona 2 especies (*P. stylirostris* y *P. californiensis*) y en la segunda 3 (*P. stylirostris*, *P. californiensis* y *P. vannamei*).

Por otro lado se obtuvieron ejemplares juveniles de *P. stylirostris* en la bahía de Guaymas, con el objeto de observar si existía alguna diferencia entre el contenido estomacal de adultos y juveniles.

En el laboratorio se procedió a separar las cabezas por especie en variaciones de longitud de cada dos mm (20-21, 22-23... 78-79 etc.), una vez separados, se obtuvieron los estómagos, mismos que fueron pesados antes de separar el contenido, tomándose también en cuenta los estómagos vacíos. Después se separó el contenido de acuerdo a los grupos taxonómicos encontrados, obteniéndose el peso del contenido y estómago vacío por separado, para lo cual se utilizó una balanza marca Ohaus.

El método descrito por Daan (op. cit.), es elaborado y representa algunas dificultades en los Peneidos, ya que su estómago es sumamente pequeño y el contenido es de poco peso, siendo aún más difícil el análisis por especie, de ahí que el alimento fuera dividido en cuatro categorías: (Popova, 1963).

- a) Organismos intactos o con la superficie ligeramente afectada por el proceso digestivo.
- b) Organismos fragmentados pero reconocibles
- c) Resto de músculos, huesos, caparazón, conchas, escamas, etc.
- d) Materia completamente digerida

Las tres primeras categorías se pueden separar en grupos taxonómicos correspondientes, no así la cuarta, por lo que ese material se incluyó como materia orgánica irreconocible o detritus.

De la zona central del Golfo se examinaron 287 estómagos de *P. californiensis* entre 44-45mm y 84-85mm, de longitud cefálica, 238 de *P. stylirostris* entre 40-41mm y 78-79mm longitud cefálica y 20 de *P. vannamei* entre 42-43mm y 54-55mm de longitud cefálica. El total para esta zona fue de 545 estómagos.

De la zona Norte fueron examinados 156 estómagos de *P. californiensis* entre 46-47mm y 72-73mm de longitud cefálica; 194 estómagos de *P. stylirostris* entre 52-53mm y 90-91mm de longitud cefálica; haciendo un total para esta zona de 350 ejemplares. Por último de la bahía de Guaymas, se examinaron 50 estómagos entre 44-45mm y 56-57mm de longitud cefálica. El número total fue de 945 estómagos estudiados en las tres regiones habiéndose colectados de octubre de 1974 a agosto de 1975.

Cuando fue posible, el contenido estomacal se separó en grupos taxonómicos, y de cada grupo se obtuvo el peso total y el número de ejemplares por cada tamaño de longitud cefálica; así como la frecuencia con que se presentaron.

En las tablas 1, 2, 3 de la zona Sur, 4 y 5 de la zona Norte y 6 de la bahía de Guaymas, se muestra el porcentaje en peso y la frecuencia de los alimentos en los estómagos estudiados, mientras que las tablas 7, 8 y 9 de la zona Sur, 10 y 11 de la zona Norte y 12 de la bahía de Guaymas muestran la composición alimenticia, por tamaños de longitud cefálica, número de estómagos muestreados, índice de peso medio en gramos por estómago (W), número de individuos por estómago (N) y porcentaje en peso (W %) para camarones (Peneidos), otros decápodos, peces, copépodos, moluscos, gusanos, arena, algas, distomeas, detritus, foraminíferos y esponjas.

Al mismo tiempo se mantuvieron camarones en cautiverio para observar su comportamiento alimenticio y el tiempo de digestión del alimento, para esto último se dejaron a camarones de la especie *P. californiensis* sin alimento durante 24 horas hasta dejar de observar el intestino a través del caparazón, posteriormente se les proporcionó carne de pescado, gónadas de pescado y carne de camarones, además del plancton contenido en el agua.

Con objeto de estimar la ración diaria alimenticia se empleo la siguiente fórmula:

$$\emptyset L = \frac{2 WL}{D L}$$

Donde  $\emptyset L$  = ración diaria a una longitud L.

WL = peso medio del contenido estomacal a una longitud L y

D L = tiempo de digestión a la longitud L.

#### RESULTADOS

Se observaron 12 grupos taxonómicos que formaban parte de sus alimentos, incluyendo tanto vegetales como animales y detritus, sin embargo, como se dijo antes, la mayor parte del alimento estuvo constituida por material animal, las tablas 7, 8, 9, 10, 11 y 12 muestran el 6 los alimentos predominantes por cada rango de longitud cefálica.

No se encontró diferencia apreciable entre el alimento de los camarones de la zona Sur y Norte, así como tampoco con los camarones de la bahía, excepto tal vez la única diferencia entre estos últimos, que son juveniles y el resto adultos, fue la predominancia en los primeros de detritus.

Clasificándose el contenido como muy frecuente, frecuente y escaso, al primer grupo pertenecen los moluscos (pelecípodos, gasterópodos, cefalópodos y escafópodos) con un 30.33%, detritus (formado por materia orgánica no identificada y lodo) en un 21.47%; otros decápodos (palemonidos, paguridos, braquiúros) en un 17.18%. Como frecuente: arena en un 14.92%, peces (escamas, espinas, vertebras, músculos) en un 7.18% y como escasos: foraminíferos en un 2.2%; algas y diatomeas en 1.82%, camarones (peneidos) 1.80%, esponjas (espículas) en un 1.73%, copépodos en un 0.41% y por último gusanos (anélidos) en un 0.23%.

Un punto de particular interés es la existencia de canibalismo en los organismos de este grupo, debido tal vez a la poca disponibilidad de alimentos en un momento dado. Dentro de las tres especies examinadas la que presentó mayor canibalismo fue *Penaeus vannamei* capturado sólo entre Yavaros y el Río Fuerte o sea la zona más al Sur de la parte muestreada.

Aparte del alimento y su frecuencia, se calculó el tiempo de digestión; en los tres casos éste varió entre 3 y 4 horas a una temperatura de 28°C. Dall (1967), reportó para varias especies de peneidos australianos un promedio de menos de 6 horas a 20°C, mientras que Arosamena (este volumen) al estudiar *P. californiensis* y *P. stylirostris*, observó un promedio de 6 horas para la digestión a temperatura de 25°C., en tanto que a 11°C se prolongó hasta 10 horas.

La ración diaria estimada para *Penaeus californiensis* fue la siguiente:

<u>Long. cefálica</u>	<u>Ración diaria</u>
44-45mm	0.020gr
54-55mm	0.032gr
64-65mm	0.051gr
74-75mm	0.073gr

Para *Penaeus stylirostris* resultó:

<u>Long. cefálica</u>	<u>Ración diaria</u>
44-45mm	0.035gr
54-55mm	0.035gr
64-65mm	0.110gr
78-79mm	0.400gr

Y por último para *Penaeus vannamei*:

<u>Long. cefálica</u>	<u>Ración diaria</u>
44-45mm	0.024gr
54-55mm	0.075gr

#### CONCLUSIONES

La alimentación de los camarones de la zona estudiada no varió apreciablemente en relación a la zona ni época del año.

Las tres especies se alimentan tanto de día como de noche y el tiempo de digestión del alimento depende de la temperatura; esto es a mayor temperatura menor tiempo de digestión, lo que se debe a la velocidad de las reacciones enzimáticas que aumentan con la temperatura.

En relación a la ración diaria se puede decir que fue *P. californiensis* el que la presentó más baja y *P. vannamei* la mayor, en esta especie también se nota mayor canibalismo, probablemente como consecuencia de una mayor necesidad alimenticia.

## LITERATURA CITADA

- Arosemena V., M.  
1976 Ritmo alimenticio en los camarones Penaeus stylirostris y Penaeus californiensis en relación a la temperatura. (este volumen)
- Brunel, P.  
1965 Food as a factor or indicator of vertical migrations of cod in west ern gulf of St. Lawrence. Spec. Publications in Commen. N.W. Atlantic Fisheries 6 (1-2): 349-448.
- Daan, N.  
1973 A quantitative analysis of the food intake of north sea cod Gadus morhua. Netherlands Journal of Sea Research 6 (4): 479-517.
- Dall, W.  
1968 Food and feeding of some Australian penaeid shrimp FAO Fisheries Reports No. 57, 2: 251-258.
- Eldred, B. et al  
1961 Biological observations on the commercial shrimp Penaeus duorarum Burkenroad in Florida waters. Prof. pap. Ser. Mar. La Fla. 3: 1-139.
- Gapalokrishnan, V.  
1952 Food and feeding habits of Penaeus indicus, J. Madras Univ. (B), 22 (1): 69-75
- Popova, O.A.  
1963 Some data on the feeding of cod in new fond hand area of the north-west atlantic. Israel Program, Science. Trans. F. Cat. 994: 228-249.
- Rodríguez de la Cruz, M.C. y F. Rosales  
1973 Sinopsis de Penaeus (Melicertus) californiensis, Holmes INP CPPG Serie Técnica No. 2.
- Williams, A.B.  
1955 A contribution of the life histories of commercial shrimps (Penaeidae) in north Carolina. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb. 5 (2): 46-116.

Tabla 1. *Penaeus stylirostris* (Sur). Comparación de porcentaje en peso (W %) y frecuencia (F) del contenido estomacal.

Clase de longitud	Moluscos W F	Detritus W F	Arena W F	Otros Crust. W F	Algas W F	Copepodos W F	Peces W F	Espículas W F	Eorami- niferos W F	Camarones W F	Diatomeas W F	Gusanos W F
40-41												
44-45												
46-47	0.025 2		0.015 1	0.03 3								
48-49	0.15 6	0.06 3	0.02 1									
50-51	0.06 5	0.01 2	0.04 5	0.02 1								
52-53												
54-55	0.03 3		0.05 3				0.02 1					
56-57	0.14 4											
57-58	0.10 4	0.015 5	0.03 9				0.005 3					
58-59	0.15 16	0.01 3	0.08 4	0.04 2	0.005 2			0.005 2				
60-61	0.43 2	0.005 1	0.2 18	0.04 4	0.013 7	0.002 1	0.3 21					
62-63	1.2 67	0.32 29	0.6 48	0.26 25	0.018 9	0.005 1	0.05 11	0.014 4	0.013 4			
64-65	3 126	0.83 51	0.75 45	2.2 84	0.4 30	0.008 3	0.1 11	0.002 2	0.025 5			0.005 4
66-67	3.5 152	2.54 77	1.85 67	3 106	0.5 39		0.12 9	1.03 4	0.07 8			
68-69	2 79	0.8 27	0.9 36	1 43	0.3 27	0.01 6	0.015 6		0.005 1			
70-71	1.6 40	0.35 36	0.24 29	0.23 18	0.08 6	0.005 1	0.04 3	0.005 1				0.03 1
72-73	0.3 11	0.05 2	0.1 5	0.3 11	0.2 7				0.005 1			
74-75												
76-77	0.055 4	0.025 3	0.01 2	0.005 1				0.005 1				
78-79	0.5 13		0.025 2		0.2 8		0.02 2		0.005 1			





Tabla 3. *Penaeus vannamei* (Sur) Comparación de porcentaje en peso (W %) y frecuencia (F) del contenido estomacal

Clase de longitud	Moluscos W F	Detritus W F	Arena W F	Otros Crust. F W	Algas F W	Copepodos W F	Peces W F	Espículas W F	Forami- níferos W F	Camarones W F	Distomeas F W	Gusanos F W
42-43	.05 12	.005 3	.02 6	.001 1		.001 1	.002 2			.004 2		
44-45	.08 5	.001 2	.09 6	.004 3		.01 2				.005 3		
46-47	.05 2	.005 1	.005 1							.09 3		
48-49	.03 3	.02 1	.04 4									
50-51		.015 2	.005 1	.03 3			.02 11					
52-53		.1 4	.1 5				.04 3					
54-55	.1 3	.03 2	.02 1									
56-57												

Tabla 4. *Penaeus stylirostris* (Norte) Comparación del porcentaje en peso (W %) y frecuencia (F) del contenido estomacal

Long. cefá- lica clase en mm	Otros decápodos	Moluscos	Copépodos	Espículas	Foraminíferos	Arena	Algas	Detritus	Peces	Anélidos
	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F
52-53	0.03	2	0.01	1				0.06	4	
56-57	0.008	2	0.035	7				0.022	4	0.022
58-59			0.14	6				0.35	8	
60-61	0.052	4	0.027	2	0.013	1		0.052	4	0.013
62-63	0.028	13	0.025	12	0.017	7		0.038	17	0.012
64-65	0.37	7	0.073	19	0.018	2		0.062	12	
66-67	0.04	7	0.12	11	0.01	2		0.07	9	
68-69	0.031	5	0.067	11				0.022	3	
70-71	0.044	8	0.055	10	0.044	8	0.006	0.055	10	
72-73	0.043	13	0.052	14	0.013	4	0.021	0.021	8	
74-75	0.017	7	0.026	10	0.005	2	0.011	0.023	9	
76-77	0.053	9	0.095	22	0.011	1	0.020	0.040	7	0.011
78-79	0.08	11	0.12	20	0.01	1	0.04	0.06	10	
80-81	0.034	16	0.084	40	0.010	1	0.019	0.047	19	0.025
82-83	0.051	9	0.097	23	0.019	1	0.029	0.056	10	0.019
84-85	0.13	9	0.21	14				0.09	7	0.01
86-87	0.03	2	0.09	5				0.06	3	
90-91	0.03	3	0.03	3			0.03	0.08	8	

Tabla 5. *Penaeus californiensis* (Norte) Comparación del porcentaje en peso (W %) y frecuencia (F) del contenido estomacal.

Long. cefá- lica-clase en mm	Otros decapodos		Moluscos		Copepodos		Espículas		Foramini- feros		Arena		Algas		Detritus		Peces		Anélidos	
	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F
46-47			0.043	4							0.018	1			0.019	3				
50-51	0.030	8	0.044	13					0.016	3	0.020	4								
52-53	0.041	14	0.040	16					0.011	4	0.011	4	0.002	1	0.020	8			0.005	2
54-55	0.020	13	0.040	29			0.002	1	0.008	8	0.011	11			0.029	20				
56-57	0.046	20	0.041	16			0.007	3	0.007	3	0.023	10	0.004	1	0.052	26				
58-59	0.034	10	0.048	16					0.013	3	0.018	5	0.018	5	0.039	13				
60-61	0.061	20	0.031	9			0.017	3	0.012	1	0.017	3			0.022	4				
62-63	0.040	15	0.037	12			0.014	4	0.005	1	0.021	6	0.005	1	0.028	7				
64-65	0.063	25	0.024	7			0.016	3			0.019	4			0.028	8				
66-67	0.11	27	0.07	12			0.02	4			0.04	5								
68-69	0.08	11	0.11	12			0.03	1			0.06	5								
70-71	0.10	27	0.06	14			0.01	1			0.03	7			0.05	4				
72-73	0.16	17	0.03	3							0.06	6			0.08	8				

Tabla 6. *Penaeus stylirostris* (Bahía de Guaymas) Comparación del porcentaje en peso (W %) y frecuencia (F) del contenido estomacal.

Long. cefálica clase en mm	Otros decápodos		Moluscos		Copepodos		Espículas		Toramini-feros		Arena		Algas		Detritus		Peces		Anélidos	
	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F
44-45	0.011	3	0.015	4					0.008	2	0.003	1			0.038	10			0.035	8
46-47	0.048	10	0.037	8							0.003	1			0.032	7			0.010	2
48-49	0.008	3	0.027	12					0.014	5	0.011	4			0.043	38			0.027	12
50-51	0.013	23	0.016	25			0.003	2	0.006	8	0.008	10			0.044	45			0.010	16
52-53	0.011	10	0.021	20					0.006	4	0.006	4			0.026	25				
54-55			0.023	1											0.057	5				
56-57			0.015	2							0.008	1			0.027	4				

Tabla 7. *Panaeus stylirostris* (Sur) Composición alimenticia por rango de longitud cefálica, número de estómagos muestreados e índices de W, R y W %

Long. cefálica en mm	LL	Peso C	V	No. de estóma- gos	Índice	Otros decápo- dos	Moluscos	Arena	Perminí- feros	Espicu- las	Detritus	Gusanos	Copé- podos	Peces	Vega- tales	Con- sumos
40-41	0.25	0.17	0.08	1	W R W %	0.03 4.00 17.34	8.045 5.00 26.07	0.009 0.25 5.29		0.009 0.18 5.29				0.08 1.00 46.05		
42-43																
44-45	0.15	0.07	0.08	1	W R W %	0.03 3.00 42.85	0.025 2.00 35.71	0.015 1.00 21.42								
46-47	0.30	0.23	0.07	1	W R W %		0.15 6.00 65.21	0.02 1.00 8.69			0.06 3.00 26.08					
48-49	0.28	0.13	0.15	3	W R W %	0.02 0.67 15.38	0.06 1.67 46.15	0.04 1.33 30.76			0.01 0.33 7.69					
50-51																
52-53	0.25	0.10	0.15	2	W R W %		0.03 1.50 30.00	0.05 1.50 50.00						0.02 0.50 20.00		
54-55	0.15	0.14	0.01	2	W R W %		0.14 2.00 100.00									
56-57	0.40	0.15	0.25	4	W R W %		0.10 3.25 66.66	0.03 2.25 20.00			0.015 1.25 10.00			0.005 0.75 3.33		
58-59	0.44	0.15	0.29	5	W R W %	0.02 0.40 13.33	0.08 3.20 53.33	0.020 0.80 13.33		0.005 0.40 3.33	0.01 0.60 6.66				0.018 0.40 10.00	
60-61	2.27	0.99	1.28	19	W R W %	0.04 0.21 4.04	0.43 1.58 43.43	0.20 0.95 20.20			0.005 0.05 0.50		0.002 0.05 0.20	0.30 1.11 30.30	0.013 0.37 1.31	
62-63	5.46	2.68	2.78	31	W R W %	0.26 0.81 9.70	1.20 2.16 44.77	0.60 1.35 22.38	0.013 0.130 0.480	0.014 0.130 0.52	0.32 0.94 11.94		0.005 0.03 0.18	0.25 0.35 9.32	0.018 0.29 0.67	
64-65	12.18	7.33	4.85	50	W R W %	2.20 1.70 30.01	0.30 2.62 40.92	0.75 0.90 10.23	0.04 0.10 0.54	0.002 0.04 0.027	0.83 1.10 11.32		0.008 0.060 0.100	0.10 0.22 1.36	0.40 0.60 5.45	
66-67	17.76	12.61	5.15	58	W R W %	3.00 1.83 23.79	3.50 2.07 27.75	1.85 1.16 14.67	1.07 0.14 8.48	0.02 0.07 0.15	2.54 1.33 20.14	0.04 0.55 0.31		0.09 0.16 0.71	0.50 0.64 3.96	
68-69	8.19	5.43	2.76	34	W R W %	1.10 1.26 20.25	2.00 2.29 36.83	0.9 1.06 16.57	0.005 0.03 0.09		0.80 0.79 14.73		0.01 0.18 0.18	0.015 0.180 0.270	0.60 0.79 11.05	
70-71	4.27	2.58	1.69	18	W R W %	0.23 1.00 8.91	1.6 2.22 62.01	0.24 1.33 9.30	0.005 0.60 0.19	0.04 0.17 1.55	0.35 2.00 13.56	0.03 0.06 1.16	0.005 0.06 0.19		0.08 0.33 3.10	
72-73	1.45	1.00	0.45	5	W R W %	0.30 2.20 30.00	0.30 2.20 30.00	0.10 1.00 10.00	0.05 0.20 0.50		0.05 0.40 0.50				0.20 1.40 20.00	
74-75			0.13	2												
76-77	0.25	0.10	0.15	1	W R W %	0.005 1.00 5.00	0.055 4.00 55.00	0.01 2.00 10.00		0.005 1.00 5.00	0.025 3.00 25.00					
78-79	1.15	0.80	0.35	1	W R W %		0.50 13.00 62.50	0.025 2.00 3.12	0.05 1.00 6.25					0.025 2.00 3.12	0.20 8.00 25.00	

Tabla 8. *Penaeus californiensis* (Sur) Composición alimenticia por rango de longitud cefálica número de estómagos muestreados e índices de W, N y W I

Long. cefálica clase en mm	LL	Peso C	No. de estómagos	Indice	Otros decápodos	Moluscos	Arena	Foramini- feros	Espículas	Detritus	Algas	Copépodos	Pa- ces	Diató- mas	Can- crones
44-45	0.10	0.02	0.08	1	W R W I	0.005 2.0 25.0	0.015 1.0 75.0								
46-47	0.52	0.24	0.28	8	W R W I	0.05 0.87 20.83	0.10 1.5 41.66	0.07 1.13 29.16			0.015 0.38 6.25	0.005 0.13 2.08			
48-49	1.09	0.48	0.61	12	W R W I	0.05 1.17 10.41	0.30 3.33 62.50	0.05 0.92 10.41	0.005 0.06 1.04	0.01 0.17 2.08	0.04 1.08 8.33	0.025 0.92 5.20			
50-51	2.00	0.73	1.27	22	W R W I	0.06 0.73 8.16	0.40 3.09 54.42	0.13 1.36 17.68	0.005 0.04 0.68	0.02 0.31 2.72	0.10 0.95 13.60	0.01 0.36 1.36	0.005 0.09 0.68		0.005 0.04 0.68
52-53	5.15	2.18	2.97	48	W R W I	0.60 1.17 7.52	0.75 1.50 34.40	0.30 0.85 13.76	0.01 0.10 0.45	0.10 0.40 4.58	0.40 0.98 18.34	0.015 0.17 0.68	0.005 0.04 0.22		
54-55	6.28	2.38	3.90	38	W R W I	0.35 1.24 14.76	0.90 2.42 37.97	0.42 1.47 17.72	0.01 0.13 0.42	0.15 0.80 8.32	0.81 1.84 21.81	0.015 0.18 0.63	0.01 0.16 0.42	0.009 0.15 0.38	
56-57	7.36	3.73	3.63	51	W R W I	0.55 0.86 14.74	1.5 1.69 40.21	0.80 0.98 13.40	0.08 0.10 1.34	0.25 0.27 6.70	0.60 0.82 18.08	0.08 0.18 2.14	0.10 0.14 0.34	0.05 0.10 1.34	0.05 0.06 0.38
58-59	5.80	2.61	3.19	41	W R W I	0.32 1.27 12.26	1.30 1.88 49.80	0.3 1.0 11.49	0.008 0.02 0.19	0.20 0.39 7.66	0.40 1.02 18.32	0.03 0.10 1.14	0.03 0.17 1.91		0.01 0.02 0.38
60-61	5.62	2.88	2.74	28	W R W I	0.30 1.46 12.24	0.90 2.39 36.73	0.80 1.43 20.40	0.08 0.29 2.04	0.08 0.36 2.04	0.60 1.36 24.49	0.05 0.29 2.04			
62-63	2.21	0.95	1.26	15	W R W I	0.20 1.27 21.05	0.45 1.93 47.36	0.15 0.80 15.78	0.03 0.47 3.15	0.03 0.27 3.15	0.07 0.67 7.36	0.01 0.2 1.05	0.01 0.13 1.05		
64-65	1.91	0.81	1.00	9	W R W I	0.18 1.67 19.56	0.40 2.44 44.47	0.15 1.22 16.33	0.01 0.11 1.17	0.05 0.33 5.43	0.07 1.78 7.60				0.05 0.22 5.43
66-67	0.82	0.47	0.35	5	W R W I	0.05 0.40 10.63	0.14 1.00 29.78	0.05 0.40 10.63	0.01 0.20 2.12	0.05 0.60 10.63	0.15 1.40 31.91				0.02 0.20 4.25
68-69	0.77	0.51	0.26	5	W R W I	0.08 3.2 15.68	0.12 3.40 23.52	0.06 1.00 11.76	0.03 0.80 5.88	0.05 3.00 9.80	0.15 3.00 29.41	0.02 0.60 3.92			
70-71	0.80	0.51	0.25	2	W R W I	0.1 2.0 19.60	0.23 3.00 45.09	0.03 1.00 5.88	0.01 1.5 1.96	0.01 0.5 1.96	0.10 2.00 19.60	0.03 1.00 5.88			
72-73															
74-75															
76-77	0.40	0.25	0.15	1	W R W I		0.17 4.00 68.00				0.08 3.00 32.00				
78-79															
80-81															
82-83															
84-85	0.30	0.05	0.25	1	W R W I		0.01 1.00 20.00				0.04 2.00 80.00				

Tabla 9. *Penaeus vannamei* (Sur) Composición alimenticia por rango de longitud cefálica, número de estómagos muestreados e índices de W, N y W<sub>1</sub>.

Long. cefálica en mm	LL	Peso C	No. de estómagos	Índice	Otros decaídos	Moluscos	Arena	Foramíferos	Espículas	Detritus	Algas	Copépodos	Peces	Diatomeas	Camarones
42-43	0.100	0.083	0.017	4	W N W <sub>1</sub>	0.05 3.00 60.24	0.02 1.50 24.09			0.005 0.75 6.24		0.002 0.25 1.20	0.002 0.50 2.41		0.004 0.50 4.81
44-45	0.35	0.19	0.16	4	W N W <sub>1</sub>	0.08 1.25 42.10	0.09 1.50 47.36			0.001 0.50 0.52		0.01 0.50 5.26			0.005 0.75 2.63
46-47	0.30	0.15	0.15	2	W N W <sub>1</sub>	0.05 1.00 32.33	0.005 0.50 3.33			0.005 0.50 3.33					0.09 1.50 60.00
48-49	0.15	0.09	0.06	2	W N W <sub>1</sub>	0.03 1.50 33.33	0.04 2.00 44.44			0.02 0.50 22.22					
50-51	0.12	0.07	0.05	2	W N W <sub>1</sub>	0.03 1.50 42.85	0.005 0.50 7.14			0.015 1.00 21.42			0.02 1.00 28.57		
52-53	0.36	0.24	0.12	5	W N W <sub>1</sub>		0.10 1.00 41.66			0.10 0.80 41.66			0.04 0.60 16.66		
54-55	0.20	0.15	0.05	1	W N W <sub>1</sub>	0.10 3.00 66.66	0.02 1.00 13.33			0.03 2.00 20.00					

Tabla 10. *Penaeus stylirostris*. Composición alimenticia por rango de longitud cefálica, número de estómagos muestreados e índices de W, R y W %.

Long. cefálica clase mm	LL	Peso C	V	No. de estómagos	Indice	Otros decápodos	Moluscos	Arena	Foraminíferos	Espículas	Detritus	Alfas	Copépodos	Peces	Anélidos
52-53	0.160	0.100	0.060	1	W R W %	0.03 0.200 0.30	0.01 0.100 0.10				0.06 0.400 0.60				
56-57	0.150	0.090	0.060	2	W R W %	0.008 0.100 8.89	0.035 0.350 38.89	0.003 0.50 3.33			0.022 0.200 24.44				0.022 0.200 24.44
58-59	0.96	0.63	0.33	3	W R W %		0.14 0.200 22.22	0.14 0.200 22.22			0.35 0.266 55.56				
60-61	0.250	0.170	0.080	2	W R W %	0.052 0.200 30.59	0.027 0.100 15.88	0.013 0.50 7.65			0.052 0.200 30.59		0.013 0.50 7.65		0.013 0.50 7.65
62-63	0.190	0.120	0.070	7	W R W %	0.028 0.185 23.33	0.025 0.171 20.83	0.017 0.100 14.17			0.038 0.242 31.67				0.012 0.85 10.00
64-65	0.250	0.190	0.060	4	W R W %	0.37 0.175 19.47	0.073 0.475 38.42	0.016 0.50 9.47			0.062 0.300 32.63				
66-67	0.36	0.24	0.12	5	W R W %	0.04 0.140 16.67	0.12 0.220 50.00	0.01 0.40 4.17			0.07 0.180 29.17				
68-69	0.240	0.120	0.120	6	W R W %	0.031 0.83 25.83	0.067 0.183 55.83				0.022 0.50 18.33				
70-71	0.360	0.230	0.130	19	W R W %	0.044 0.42 19.13	0.055 0.52 23.91	0.04 0.42 19.13	0.009 0.5 3.91	0.017 0.15 7.39	0.055 0.52 23.91	0.006 0.5 2.61			
72-73	0.290	0.150	0.140	19	W R W %	0.043 0.68 28.10	0.052 0.73 33.99	0.013 0.21 8.50			0.021 0.42 13.73	0.021 0.42 13.73			
74-75	0.230	0.100	0.130	15	W R W %	0.017 0.46 17.00	0.026 0.66 26.00	0.014 0.40 14.00	0.002 0.6 2.00	0.005 0.13 5.00	0.023 0.60 23.00	0.011 0.33 11.00	0.002 0.6 2.00		
76-77	0.420	0.280	0.140	15	W R W %	0.053 0.60 18.93	0.095 0.146 33.93	0.050 0.53 17.86	0.011 0.6 3.93		0.040 0.46 14.29	0.020 0.13 7.14		0.011 0.6 3.93	
78-79	0.48	0.33	0.15	28	W R W %	0.08 0.39 24.24	0.12 0.71 36.36	0.02 0.25 6.06		0.01 0.3 3.03	0.06 0.35 18.18	0.04 0.28 12.12			
80-81	0.420	0.260	0.160	37	W R W %	0.034 0.43 13.08	0.084 0.108 32.31	0.019 0.18 7.31	0.022 0.10 8.46	0.010 0.2 3.85	0.047 0.51 18.08	0.019 0.18 7.31		0.025 0.13 9.62	
82-83	0.470	0.290	0.180	19	W R W %	0.051 0.47 17.59	0.097 0.121 33.45	0.029 0.26 10.00	0.019 0.5 6.55	0.019 0.5 6.55	0.056 0.52 19.31			0.019 0.5 6.55	
84-85	0.65	0.47	0.18	9	W R W %	0.13 0.100 27.66	0.21 0.155 44.68	0.03 0.33 6.38			0.09 0.77 19.15			0.01 0.11 2.13	
86-87	0.38	0.19	0.19	1	W R W %	0.03 0.200 15.79	0.09 0.500 47.37	0.01 0.100 5.26			0.06 0.300 31.58				
90-91	0.36	0.17	0.19	2	W R W %	0.03 0.150 17.65	0.03 0.150 17.65				0.08 0.400 47.06	0.03 0.150 17.65			



Tabla 11. *Penaeus californiensis* (Norte) Composición alimenticia por rango de longitud cefálica, número de estómagos muestreados e índices de W, R y W %.

Long. cefálica clase en mm	LL	Peso C	V	No. de es- tómagos	Índice	Otros de- capodos	Moluscos	Arena	Foramini- feros	Epículas	Detritus	Algas	Copé- podos	Peces	Disto- mas	Anélli- dos
46-47	0.100	0.080	0.020	1	W R W %		0.043 0.400 53.75	0.018 0.100 22.50			0.019 0.300 23.75					
50-51	0.130	0.110	0.020	4	W R W %	0.030 0.200 27.27	0.044 0.325 40.00	0.020 0.100 18.18	0.016 0.75 14.55							
52-53	0.170	0.130	0.040	17	W R W %	0.041 0.82 31.54	0.040 0.94 30.77	0.011 0.23 8.46	0.011 0.23 8.46		0.020 0.47 15.38	0.002 0.5 1.54				0.005 0.11 3.85
54-55	0.160	0.110	0.050	32	W R W %	0.020 0.40 18.18	0.040 0.90 36.36	0.011 0.34 10.00	0.008 0.25 7.27	0.002 0.3 1.82	0.029 0.62 26.36					
56-57	0.290	0.180	0.110	25	W R W %	0.046 0.80 25.56	0.041 0.64 22.78	0.023 0.40 12.78	0.007 0.12 3.89	0.007 0.12 3.89	0.052 0.104 28.89	0.004 0.4 2.22				
58-59	0.260	0.170	0.090	11	W R W %	0.034 0.90 20.00	0.048 0.145 28.24	0.018 0.45 10.59	0.013 0.27 7.65		0.039 0.118 22.94	0.018 0.45 10.59				
60-61	0.250	0.160	0.090	15	W R W %	0.061 0.133 38.13	0.031 0.60 19.38	0.017 0.20 10.63	0.012 0.6 7.50	0.017 0.20 10.63	0.022 0.26 13.75					
62-63	0.240	0.150	0.090	19	W R W %	0.040 0.78 26.67	0.037 0.63 24.67	0.021 0.31 14.00	0.005 0.5 3.33	0.014 0.21 9.33	0.028 0.36 18.67	0.005 0.5 3.33				
64-65	0.230	0.150	0.100	12	W R W %	0.063 0.208 42.00	0.024 0.58 16.00	0.019 0.33 12.67		0.016 0.25 10.67	0.028 0.66 18.67					
66-67	0.30	0.24	0.08	10	W R W %	0.11 0.270 45.83	0.07 0.120 29.17	0.04 0.50 16.67		0.02 0.40 8.33						
68-69	0.41	0.28	0.13	3	W R W %	0.08 0.366 28.57	0.11 0.400 39.29	0.06 0.166 21.43		0.03 0.33 10.71						
70-71	0.35	0.25	0.10	5	W R W %	0.10 0.540 40.00	0.06 0.280 24.00	0.03 0.140 12.00		0.01 0.20 4.00	0.05 0.80 20.00					
72-73	0.47	0.33	0.14	2	W R W %	0.16 0.850 48.48	0.03 0.150 9.09	0.06 0.300 18.18			0.08 0.400 24.24					

Tabla 12. *Penaeus stylinostriis* (Bahía de Guaymas) Composición alimenticia por rango de longitud cefálica, número de estómagos muestreados e índices de W, N y W %.

Long. cefálica en mm	Long. cefálica en mm	Peso C	No. de estómagos	Indice de W	Otros decaídos	Moluscos	Arena	Foram- níferos	Espículas	Detritus	Algas	Copépodos	Peces	Anélidos
44-45	0.130	0.110	5	W N W %	0.011 0.60 10.00	0.015 0.80 13.64	0.003 0.20 5.45	0.008 0.40 8.18		0.038 0.200 30.91				0.035 0.160 31.82
46-47	0.150	0.130	5	W N W %	0.048 0.200 36.92	0.037 0.160 28.46	0.003 0.20 2.31			0.032 0.140 24.62				0.010 0.40 7.69
48-49	0.150	0.130	10	W N W %	0.008 0.30 6.20	0.027 0.120 20.93	0.011 0.40 7.75	0.014 0.50 10.85		0.043 0.380 33.33				0.027 0.120 20.93
50-51	0.120	0.100	17	W N W %	0.013 0.135 13.00	0.016 0.147 16.00	0.008 0.58 8.00	0.006 0.47 6.00	0.003 0.11 3.00	0.044 0.264 44.00				0.010 0.94 10.00
52-53	0.100	0.070	11	W N W %	0.011 0.90 15.71	0.21 0.181 30.00	0.006 0.36 8.57	0.006 0.36 8.57		0.026 0.227 37.14				
54-55	0.130	0.080	1	W N W %		0.023 0.100 28.75				0.057 0.500 71.25				
56-57	0.100	0.050	1	W N W %		0.15 0.200 30.00	0.008 0.100 16.00			0.027 0.400 54.00				

**Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones**

**Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976**

**EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE MIGRACION DE  
Penaeus stylirostris EN EL ESTERO STA. CRUZ, SONORA  
DURANTE 1975**

**Rafael Salgado Bahena (\*)**

**(\*) Secretaría de Recursos Hidráulicos  
Dirección de Acuacultura  
Hermosillo, Sonora, Méx.**

## RESUMEN

Al estudiar los movimientos migratorios del camarón azul, Penaeus stylirostris, en el estero Sta. Cruz, Son., se encontraron cuatro isotermas: la cálida, la fría y dos de transición.

La penetración de postlarvas se inició en la primera quincena de julio, cuando la temperatura que se establece de la primera quincena de mayo a la segunda de octubre, registra poca variación ( 27°C - 32°C ). En estas fechas la tibieza del agua estuvo en condiciones para recibir los primeros movimientos migratorio de esta especie.

Esta población obtuvo mayor crecimiento en septiembre con 145 mm de talla máxima y para el transcurso de la Isoterma de transición de cálida a fría se desplazó la población para que repentinamente retornara (en noviembre) con formas principalmente juveniles y preadultas a zonas de aguas más profundas.

Cuando la temperatura descendió no se determinó movimiento migratorio alguno en este sistema lagunar.

## INTRODUCCION

Al establecerse los estudios de camarón en el Pacífico Mexicano, el litoral Kino-Desemboque, área de trabajo situada en la costa central de Sonora, se dividió para tal efecto en dos sistemas lagunares el 03 y 04. El primero fué asignado para los esteros Sargento y Sta. Rosa y el segundo fué fijado para el estero Sta. Cruz.

Estos sistemas lagunares se caracterizan por no recibir durante la mayor parte del año aportes de aguas continentales, a excepción de aquella que se registra en el período de lluvias (que son esporádicas más que estacionales). En este sentido los abatimientos en la salinidad hasta de 8‰ y de la temperatura hasta 6°C son el resultado de los flujos de las pleamares.

La superficie del sistema lagunar 04 que corresponde al estero Sta. Cruz, es de aproximadamente 1 500 Has., en su contorno se establecen tres brazos, además de la vegetación de manglar compuesta por Rizophora mangle, Laguncularia racemosa y Avicenia germanina.

## MATERIAL Y METODOS

Los estudios del camarón azul, Penaeus stylirostris, en el estero Sta. Cruz, se iniciaron a partir de la segunda quincena de julio de 1975, aunque anteriormente los registros de parámetros ambientales empezaron a obtenerse por separado desde abril del mismo año.

Para este cometido, el sistema lagunar de referencia se zonificó en siete estaciones, de las cuales tres de ellas correspondieron a sustratos fangosos y los restantes a arenosos. Los muestreos se efectuaron en períodos quincenales, principalmente tres días antes o después del plenilunio o novilunio. Se utilizó una panga tipo boa de 26 pies de eslora, la cual se equipó con atarrayas de 2.5 cm de abertura de malla, los lances fueron generalmente 10 en cada estación y en la mayor parte de los casos, el radio de acción no fué mayor de 100 m.

Para el registro de la temperatura se empleó un termómetro marca Taylor de - 20 a + 110°C, y se obtuvieron dos medidas quincenales, la de fondo y la superficial en cada estación.

En la colecta de ejemplares se emplearon las claves para identificación de Perez-Farfante (1970) y una regla graduada en mm para determinar su talla. Estos datos aunado a los de parámetros ambientales se transcribieron a las formas de - aguas interiores, para estudios del camarón del Pacífico Mexicano, según el Programa Conjunto SIC-SRH.

## DESARROLLO Y RESULTADOS

En el registro anual de la temperatura del estero Sta. Cruz, se encontraron cuatro isotermas, que se han establecido tentativamente con variaciones de temperatura que pueden diferenciarse una de otra.

Se encontró por ejemplo, que la isoterma cálida que se establece de la primera quincena de mayo a la segunda de octubre, varía de 24°C a 29.5°C como promedio, y la fría que se forma de la segunda quincena de noviembre hasta la primera de - abril, se sitúa entre 15°C a 21°C, las de transición se forman entre los límites menores de la cálida y los mayores de las frías. Desde luego el término de isoterma - tiende a emplearse para definir períodos con poco cambio en la temperatura, en este caso se ha tomado su equivalente en variación más amplia pero definida (Gráfica 1 ).

Se estima que cuando la isoterma cálida que se establece de mayo a octubre, tiende a formar poca variación diurna en la temperatura (de 27 a 32°C); se inicia la migración postlarval de Penaeus stylirostris en el estero Sta. Cruz, hasta fines de junio, sujeta por un lado a que la tibiaza constante del agua se encuentra en condiciones de atraerlos y entonces inician su ciclo biológico como primeras generaciones (denominados así por la abundancia a que se hallan determinado en esta época), y por otro lado a las condiciones propias de la especie, que pueden apreciarse en la interrelación entre los factores internos o biológicos y externos o físicoquímicos. Sin embargo, se aprecia que el retraso o adelanto de la ocurrencia de lluvias, en la cual queda involucrada los abatimientos en la salinidad, atrasa o adelanta por días dicha migración.

Durante esta investigación, a partir de la segunda quincena de julio, se detecta-

ron juveniles de 35 mm hasta de 105 mm y a partir de septiembre encontramos las muestras de mayor talla 145 mm.

Cuando la temperatura tiende a disminuir se inicia la Isoterma de transición que se forma en la segunda quincena de octubre a la segunda de noviembre. En este período se aprecia un desplazamiento de la población, sujeta al ritmo de crecimiento que se reconoce en los ejemplares migrantes al relacionarlos con los factores abióticos de estos sistemas lagunares.

En este período se inicia, por la inminente aparición de la Isoterma fría que se establece de la segunda quincena de noviembre a la primera de abril, el retorno del grueso de la población desplazada -principalmente de juveniles y preadultos- a zonas de aguas más profundas.

### CONCLUSIONES

Se estima que el factor temperatura influye decididamente mediante la formación de Isotermas, en los desplazamientos de la población de camarón, permitiendo acondicionar el sistema abiótico de los esteros (en el caso de Isoterma cálida y del mismo estero Sta. Cruz), para recibir la migración postlarval y consecuentemente el desarrollo, principalmente, de Penaeus stylirostris, que al establecerse dará la pauta a su ritmo alimenticio, crecimiento y madurez sexual.

### LITERATURA CITADA

- Perez-Farfante, I.  
1970 Claves ilustradas para la identificación de los camarones marinos comerciales de América Latina. Trab. Divulg. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., México, Instr. 3: 1-50

**Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones**  
**Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976**

**INFLUENCIA DE LA SALINIDAD Y TEMPERATURA  
EN EL COMPORTAMIENTO DE CAMARONES JUVENILES**

**Mario Arosamena (\*)**

**(\*) Estación de Investigación Pesquera, Guaymas, Son.  
Programa Camarón del Pacífico  
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.**

## INTRODUCCION

En el mar, la temperatura y la salinidad son los factores ambientales que más influyen sobre el comportamiento animal, regulando procesos como la alimentación, reproducción, migraciones, crecimiento, ciclo de muda en crustáceos, etc.

Debido a que todos estos factores son básicos en la vida marina, los organismos se ven en la necesidad de buscar la idealización de los factores antes mencionados, lo que frecuentemente trae como consecuencia un desplazamiento a través de la columna de agua.

En vista de lo anterior se realizó este experimento, tratando de encontrar la combinación temperatura-salinidad más apropiada para los juveniles del camarón.

## MATERIAL Y METODOS

Para el experimento se emplearon camarones de las especies Penaeus stylirostris y Penaeus californiensis; los primeros fueron capturados por los pescadores dentro de la Bahía de Guaymas, mientras que los segundos se obtuvieron en un lance de un barco camaronero en las inmediaciones de la misma bahía. En ambos casos se empleó un transportador de 150 lts de capacidad, dotado de aereación, para llevar los camarones hasta el laboratorio donde se realizarían las pruebas.

En cada experimento se utilizaron 10 camarones juveniles, los cuales fueron sometidos a diferentes combinaciones de temperatura y salinidad; cubriendo temperatura entre 5°C y 40°C y salinidades entre los rangos de 5 ‰ y 55 ‰.

Para poder contar con una columna de agua donde se presentarán diferentes gradientes de temperatura y salinidad se empleó un tanque de plexiglas transparente de 143" de largo, de diámetro y sellado en uno de sus extremos. A intervalos de 12" sobre el tanque se tienen orificios que permiten introducir termómetros, o sacar muestras de agua con una jeringa.

El tanque descrito anteriormente tiene una inclinación de 30° con respecto a la horizontal, con el fin de permitir la estratificación del agua de acuerdo a su densidad.

Una vez conseguidas las condiciones deseadas dentro del tanque se colocaron en él a los camarones, permitiendo un período de adaptación de 2 hrs antes de hacer cualquier observación. Transcurrido éste tiempo se hicieron observaciones cada hora del número de camarones presentes en las diferentes capas de agua; cada prueba tuvo una duración total de 5 hrs. Debido a las dimensiones del tanque fué necesario hacer tres corridas a cada temperatura, poniendo en cada una de ellas 4 salinidades distintas.



Para controlar la temperatura del agua se emplearon dos intercambiadores de calor Karbate Mod. S 6806; para controlar la salinidad, se agregó sal o agua dulce al agua de mar hasta conseguir los valores deseados. Esta se determinó usando un refractómetro portátil American Optical.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el experimento muestran que en ambas especies la capacidad para resistir salinidades distintas a las del medio ambiente natural está en función de la temperatura.

El camarón azul *Penaeus stylirostris*, puede soportar una mayor variación en la salinidad cuando la temperatura oscila entre 10°C y 15°C; fuera de ella, cualquier aumento en la temperatura disminuye la capacidad del organismo para soportar salinidades diferentes a las del medio marino, cosa que se manifestó durante las pruebas como una disminución en el área de distribución dentro del tanque, como lo muestran las tablas 1, 4 y 5 con respecto a las tablas 2 y 3.

Para el camarón *Penaeus californiensis* se tiene una máxima tolerancia a variaciones de salinidad entre las temperaturas de 25°C a 30°C. Cuando la temperatura es menor de 25°C o mayor de 30°C, ésta tolerancia disminuye en forma proporcional a la variación de temperatura, como lo muestran las tablas 6, 7, 11 y 12 con respecto a las tablas 8, 9 y 10.

Además se observó que independientemente de la salinidad, el camarón azul no tolera temperaturas mayores de 30°C. Al pasar éste límite el camarón tiene movimientos desordenados y entra en estado de shock; a temperaturas mayores de 35°C muere en menos de 1 hora.

El camarón café fué incapáz de soportar temperaturas de 5°C, muriendo aproximadamente tres hrs después de iniciado el experimento; a temperaturas mayores de 35°C presenta una actividad superior a la normal.

### DISCUSION DE RESULTADOS

Al observar las tablas y gráficas obtenidas se puede decir que básicamente no hay diferencia en el comportamiento de las dos especies estudiadas cuando se someten a diferentes combinaciones de temperatura y salinidad; lo que varía en ellas son las escalas de temperatura y salinidad en lo que este comportamiento se presenta. En ambos casos, uno de los factores permite una mayor tolerancia a variaciones en el otro factor.

La variación de un factor ambiental a otro a sido observado por muchos autores, en el caso del camarón Kinne (1963 y 1964), Gunter et al. (1964), Gunter y Edwards (1969) y Pullen y Trent (1969) han observado que a bajas temperaturas el camarón se mantiene mejor a -

altas salinidades y viceversa. En éste experimento se observó la misma reacción lo cual resulta lógico si se tiene presente que un organismo siempre resistirá más fácilmente los efectos adversos producidos por la variación de un parámetro ambiental, cuando los otros parámetros satisfacen sus requerimientos fisiológicos.

En todas las pruebas de éste experimento se usó el comportamiento del camarón como el indicador para determinar su salinidad y temperaturas óptimas, por lo cual es muy importante aclarar que la capacidad de adaptación de los organismos empleados, juega un papel importante en los resultados obtenidos en éste tipo de experimentos. La capacidad de un organismo para habitar medios con características distintas a las de su habitat natural, está en relación directa con la capacidad que el organismo tenga para adaptarse a ellas. Si la adaptación es un proceso sumamente lento, probablemente el organismo morirá antes de alcanzar un nuevo estado de equilibrio fisiológico.

Este caso se presentó durante las pruebas con Penaeus stylirostris a 30°C y 35°C, y con Penaeus californiensis a 5°C; temperatura en las cuales los camarones no se adaptaron rápidamente, muriendo antes de terminar las pruebas.

### CONCLUSIONES

1. El comportamiento de los camarones P. stylirostris y P. californiensis, es básicamente el mismo cuando se someten a diferentes combinaciones de temperatura y salinidad, lo que varía es la variación de temperatura en que este se presenta.
2. Las temperaturas óptimas de P. stylirostris se encuentran entre 10°C y 15°C. A 30°C presenta movimientos desordenados y entra en estado de shock; a 35°C muere en menos de 1 hora.
3. Las temperaturas óptimas del camarón P. californiensis oscilan entre los 25°C y 30°C. A temperaturas inferiores de 10°C muere en menos de tres horas y a temperaturas mayores de 35°C presenta un movimiento superior al normal.
4. En ambas especies se observa que la tolerancia a las variaciones de salinidad disminuye a medida que la temperatura se aleja del rango óptimo.
5. En ambas especies la tolerancia a variaciones de temperatura disminuye a medida que la salinidad se aleja del valor de 35 o/oo.
6. En ambas especies existe la tendencia a buscar altas salinidades cuando la temperatura se encuentra fuera del óptimo.
7. La aclimatación es un parámetro que juega un papel decisivo en la preferencia y tolerancia del camarón hacia condiciones particulares de temperatura y salinidad.

## LITERATURA CITADA

- Gunter, G., Christmas, J. Y. y Killerbrew, R. N.  
1964 Some relations of salinity to population distributions of motile estuarine organisms, with special reference to penaeid shrimps. Ecology, 45 (1): 181 - 185.
- Gunter, G., Edwards, J.C.  
1969 The relation of rainfall and freshwater drainage to the production of the penaeid shrimp Penaeus fluviatilis Say, and Penaeus aztecus, Ives, in Texas and Louisiana waters. Actas de la Conferencia Científica Mundial sobre Biología y Cultivo de Camarones y Gambas. México 1967. FAO Fisheries Reports, 57 (3): 875-892 .
- Kinne, O.  
1963 The effects of temperature and salinity on marine and brackish - water animals. Oceanog. Mar. Biol. Ann. Rev., 1: 301-340.
- Kinne, O.  
1964 Temperature and salinity on marine and brackish water animals. Salinity and temperature - salinity combinations. Oceanog. Mar. Biol. Ann. Rev., 2: 281 - 339.
- Pullen, E. J. y Lee Trent, W:  
1969 White shrimp emigration in relation to size, sex, temperature and and salinity. Actas de la Conferencia Científica Mundial sobre Biología y Cultivo de Camarones y Gambas. México 1967. FAO Fisheries Reports No. 57 (3): 1 001 - 1 014.

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional  
de Camarones, Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976

DISTRIBUCION Y DENSIDAD DEL CAMARON CAFE  
(Penaeus californiensis) EN LA TEMPORADA  
1974-1975  
(TOPOLOBAMPO, SINALOA)

Mariana Vázquez H. (\*)

(\*) Estación de Investigación Pesquera de Mazatlán, Sin.  
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.

## INTRODUCCION

El camarón es una especie de gran importancia en la pesquería de México, por su volúmen de captura y por su valor comercial. Es la que redunda en mayores beneficios a la industria pesquera en el noroeste del país. El camarón café (*Penaeus californiensis*, Holmes, 1900), es la especie que se considera más importante en la zona noroeste del país, aunque su distribución se extiende desde Bahía Magdalena, Baja California Sur, Golfo de California y hasta Perú, pero es más abundante en aguas mexicanas en el norte desde la Bahía de la Reforma en el estado de Sinaloa, hasta Guaymas en el estado de Sonora.

De acuerdo a algunos autores como Ayala y Phleger (1969), el área en estudio se sitúa sobre la costa norte y centro del estado de Sinaloa y colinda con el estado de Sonora aproximadamente entre los 108°50' y 109°158 longitud oeste y entre 25°30' y 25°45' latitud norte. Se localiza desde el estero de Agiabampo hasta la Bahía de la Reforma o Santa María, abarcando aproximadamente un área de 4232.43 Km<sup>2</sup>.

Esta especie ha sido poco estudiada y en la actualidad se han realizado algunos estudios de su dinámica poblacional y dando como resultado un mayor conocimiento de su biología. Según Barreiro y López (1972) los individuos inmaduros se encuentran cerca de la playa o más allá de las 20 brazas; en tanto que los individuos en estado de madurez avanzada se encuentran entre las 10 y 20 brazas. Según Soto (1969), el camarón café es una especie que realiza su ciclo biológico en el mar aunque ocasionalmente entre en aguas interiores; pero en número reducido y generalmente a finales de la primavera, o sea la estación de sequía. Esta especie que es típicamente marina se encuentra madura prácticamente todo el año con más de un período de desove.

El objetivo de este trabajo es fundamentalmente el de contribuir al conocimiento de la biología del camarón café, con base en los datos recabados de las bitácoras de pesca y en la información que fué obtenida por el I.N.P. durante los años 1974 y 1975.

## MATERIAL Y METODOS

Durante 1974 y 1975 se realizaron muestreos en la época de veda. Para efectuarlos se fletaron varios barcos camaroneros y para la pesca se usaron redes de arrastre de 38 metros, con luz de malla de 5 centímetros. Se establecieron las estaciones de pesca basándose en la batimetría y área de captura del camarón. La toma de muestras se hizo tomando cincuenta ejemplares de camarón por lance. Los datos por lance efectuados, son: captura en cada lance por hora de arrastre, número de camarones de la muestra y longitud, separación de sexos y de hembras en los diferentes estados de madurez y la profundidad a la que se realizó el lance. Estos datos son procesados en el I.N.P. por el Programa Camarón del Pacífico.

Se estimó el promedio del porcentaje total de hembras en diferentes esta dos de madurez y a diferentes profundidades y se graficaron los resultados.

Para observar la densidad de camarón se estimó la captura por hora de arrastre en cada lance. Estos datos se transcribieron a un mapa donde están localizadas las estaciones de muestreo y se dibujaron isolíneas de densidad.

#### RESULTADOS

Los resultados obtenidos se pueden ver en las tablas número uno y dos. La comparación de estos se pueden ver en las tablas y figuras siguientes.

#### CONCLUSIONES

La mayor proporción de hembras inmaduras se encontró en mayo y en septiem bre a una profundidad de 0-10 brazas en 1974. En 1975 la mayor cantidad - ocurre en mayo a una profundidad de 10-20 brazas y en julio de 20-30 brazas. -El mayor porcentaje de hembras desarrolladas en 1974 ocurre en el mes de - julio a 30 brazas.- En el mes de agosto de 1975 se encuentra la mayor proporción de hembras desarrolladas entre 20 y 30 brazas.- A finales del mes de agosto de 1974 el mayor porcentaje de hembras maduras se encontró entre 10 y 20 brazas.- La mayor cantidad de hembras maduras en 1975 se encontró en julio entre 10 y 20 brazas.- En el mes de junio de 1974 y 1975 se encon tró que las hembras desovadas ocurren en mayor cantidad entre 10 y 20 bra-- zas.- La época de desove tanto en 1974 como en 1975 ocurrió en el mes de junio.

Como se puede observar, la captura total por hora de arrastre fué menor en 1975 respecto de la de 1974.

En los dos años el porcentaje de hembras fué mayor que el porcentaje de machos en cada mes.

Las áreas de mayor densidad en camarón están a la altura de la Bahía de la Reforma y a la altura de la Boca del estero de Agiabampo dentro de la zo na objeto de este estudio.

#### DISCUSIONES

Al observar las tablas 4 y 5 concernientes a el por ciento total más al- to de hembras en cuatro estados de madurez en las profundidades menciona- das, se puede decir que:

La presencia de una gran cantidad de hembras inmaduras en el mes de ma- yo sugiere la existencia de una temporada de desove anterior a la fecha en que se implanta la veda, o sea durante la temporada de pesca.

La presencia de la temporada de desove durante mayo, junio y julio provoca la aparición de una gran cantidad de hembras inmaduras que desarrollarán durante la época de pesca. Este hecho trae como consecuencia que estas hembras inmaduras o sea que a esta nueva generación no le sea permitido desarrollarse hasta el estado donde es asegurada su existencia. Se podría sugerir que la temporada de veda fuera más amplia abarcando un mes antes y un mes después de los meses en que se implanta y en que se termina, con el fin de proteger a los individuos jóvenes.

## LITERATURA CITADA

Ayala C. A. y B. Plegher  
1967

Marine Ecology of Topolobampo Lagoons, Sinaloa, México. Lagunas costeras, un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM - UNESCO, Nov. 28-30 1967: pp 101 - 102.

Barreiro M.T. y L. López  
Guerrero. 1972

Estudio de los recursos demersales del Golfo de California, 1968 - 1969. II Camarones. Mem. IV Congr. Nac. - Oceanogr. pp. 345-359.

Chapa Saldaña, Hector  
1956

La distribución comercial de los camarones del noroeste de México. El problema de las artes fijas, Tesis Profesional, Esc. Nal. Cienc. Biol. I.P.N. México, D.F. pp. 57

Programa Camarón del Pacífico, INP.

Resultados de los muestreos de camarón en alta mar, temporada 1974-1975. Informe Técnico INP/SI: Serie Informativa.

Soto L.R.  
1969

Mecanismo Hidrológico del sistema lagunar Huizache-Caimanero y sus influencias sobre la producción camaronera. Tesis Profesional. Univ. Aut. de Baja California, Ensenada B.C. p. 75



POR CIENTO DE HÉMB EN CUATRO  
ESTADOS DE MADUREZ/MES/PROF.

1974

PROF	MAYO			JUNIO		
	Inmad	Desarr	Mad	Inmad	Desarr	Mad
0 10	65 %	19 %	13 %	27 %	18 %	45 %
10 20	27 %	38 %	34 %	26 %	16 %	26 %
20 30						
PROF	JULIO			AGOSTO 1		
	Inmad	Desarr	Mad	Inmad	Desarr	Mad
0 10	9 %	43 %	38 %	31 %	15 %	47 %
10 20	9 %	40 %	41 %	10 %	28 %	60 %
20 30	2 %	54 %	40 %	8 %	24 %	56 %
PROF	AGOSTO 2			SEPTIEMBRE		
	Inmad	Desarr	Mad	Inmad	Desarr	Mad
0 10	43 %	15 %	41 %	62 %	11 %	26 %
10 20	11 %	14 %	74 %	30 %	23 %	47 %
20 30	12 %	17 %	71 %	25 %	23 %	49 %

TABLA 1



POR CIENTO DE HEMBRAS EN CUATRO  
 ESTADOS DE MADUREZ/PROF/MES

1975

PROF	MAYO			JUNIO		
	Inmad	Desarr	Mad	Inmad	Desarr	Mad
0 - 10	47 %	22 %	25 %	30 %	11 %	31 %
10 - 20	16 %	17 %	53 %	7 %	23 %	42 %
20 - 30	29 %	29 %	43 %	—	—	—
PROF	JUNIO JULIO			JULIO		
	Inmad	Desarr	Mad	Inmad	Desarr	Mad
0 - 10	36 %	18 %	15 %	39 %	11 %	48 %
10 - 20	14 %	31 %	30 %	26 %	16 %	55 %
20 - 30	16 %	32 %	27 %	40 %	19 %	36 %
PROF	AGOSTO					
	Inmad	Desarr	Mad			
0 - 10	26 %	57 %	12 %			
10 - 20	8 %	73 %	19 %			
20 - 30	2 %	74 %	24 %			

TABLA 2

CAPTURA TOTAL /MES EN 1974 Y 1975  
EN Kg/h

ANO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO 1	AGOSTO 2	SEPTIEMBRE
1974	95 Kg/h	197 Kg/h	412 Kg/h	492 Kg/h	1186 Kg/h	1366 Kg/h
1975	MAYO 36 Kg/h	JUNIO 60 Kg/h	JUNIO JULIO 229 Kg/h	JULIO	AGOSTO	
				655K Kg/h	1076 Kg/h	

TABLA 3

1974

**POR CIENTO TOTAL DE HEMBRAS EN DIFERENTES ESTADOS DE  
MADUREZ/MES/PROF**

	MAYO Estados de Madurez %	JUNIO Estados de Madurez %	JULIO Estados de Madurez %	AGOSTO 1 Estados de Madurez %
PROF				
0 10	DESOV 3 INMAD 64	INMAD 27 DESARR 18 MAD 45	DESOV 10	INMAD 31
10 20	DESARR 37 MAD 33	DESOV 31	INMAD 9 MAD 40	DESARR 28 MAD 60
20 30	—	—	DESARR 53	DESOV 1
	PROF	AGOSTO 2 Estados de Madurez %	SEPTIEMBRE Estados de Madurez %	
0 10	INMAD 43	INMAD 62		
10 20	MAD 74	—		
20 30	DESARR 17	DESARR 23 MAD 49 DESOV 22		

TABLA 4

1975.  
POR CIENTO TOTAL DE HEMBRAS EN DIFERENTES ESTADOS  
DE MADUREZ/MES/PROF.

	MAYO	JUNIO	JUNIO JULIO	JULIO
PROF	Estados de Madurez	Estados de Madurez %	Estados de Madurez %	Estados de Madurez %
0 10	INMAD 46	INMAD 29	INMAD 18	—
10 20	MAD 52 DESOV 15	DESARR 22 MAD 42 DESOV 27	MAD 30	MAD 54
20 30	DESARR 28		DESARR 32 DESOV 17	DESARR 18 INMAD 40 DESOV 4

	AGOSTO
PROF	Estados de Madurez %
0 10	INMAD 26
10 20	—
20 30	DESARR 73 MAD 23

TABLA 5

# DISTRIBUCION DE HEMBRAS EN CUATRO ESTADOS DE MADUREZ, EN TRES PROFUN- DIDADES.

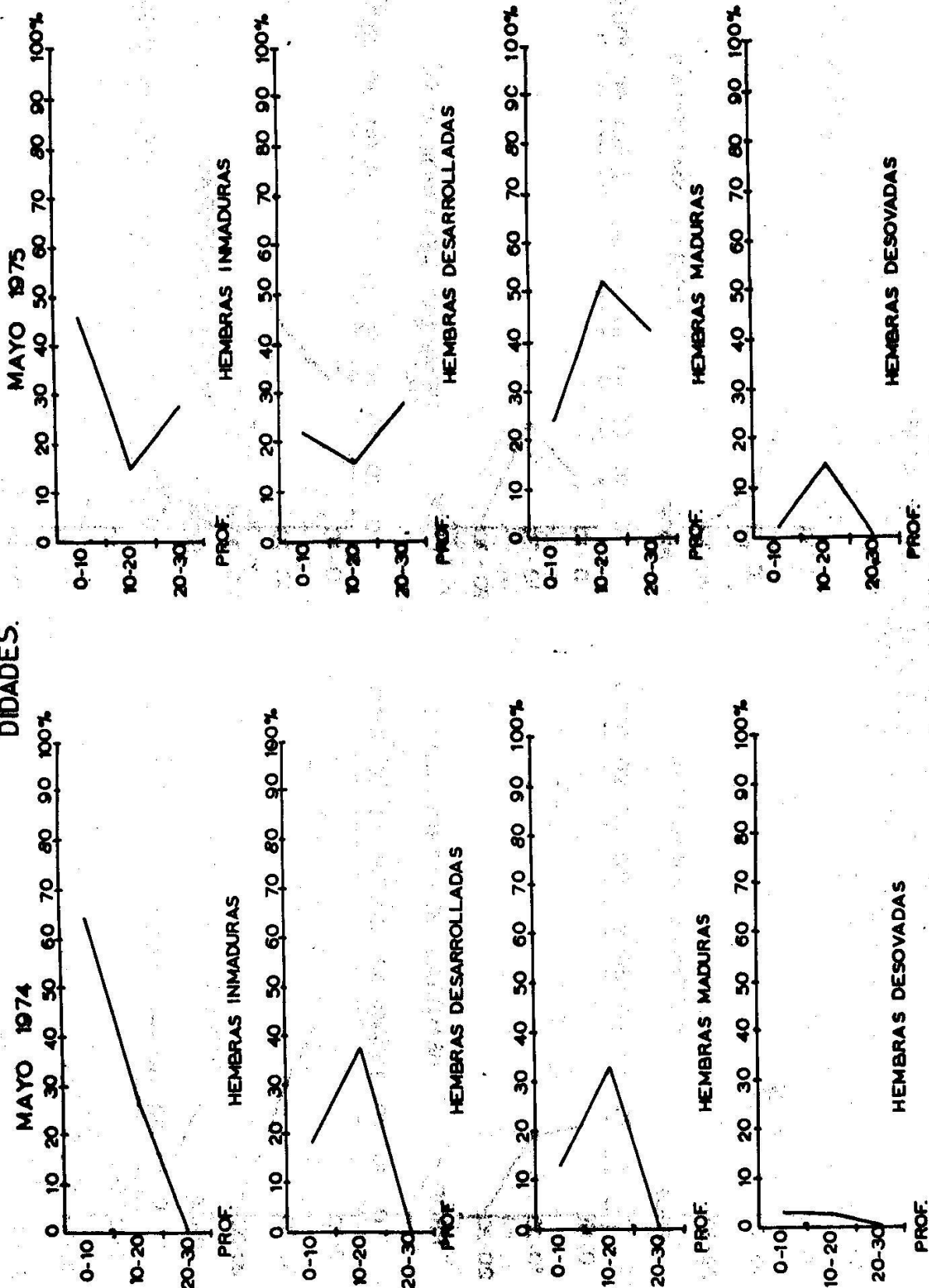
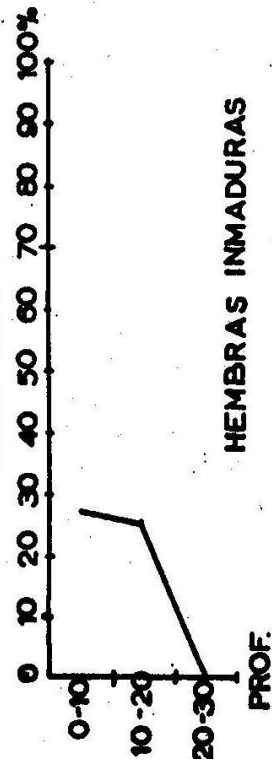


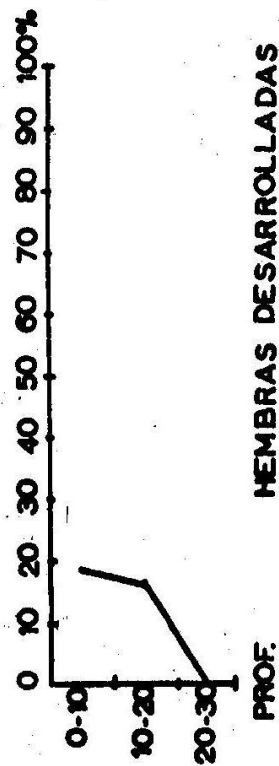
Figura 1

DISTRIBUCION DE HEMBRAS EN CUATRO  
ESTADOS DE MADUREZ, EN TRES PRO-  
FUNDIDADES

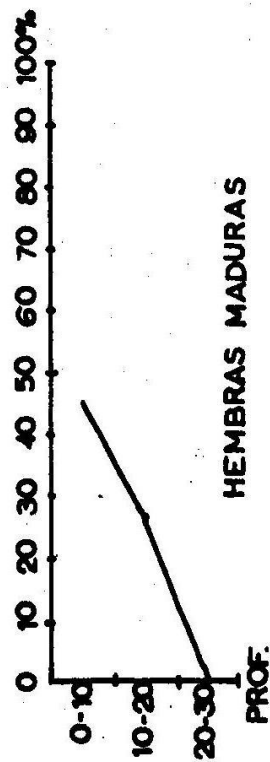
JUNIO 1974



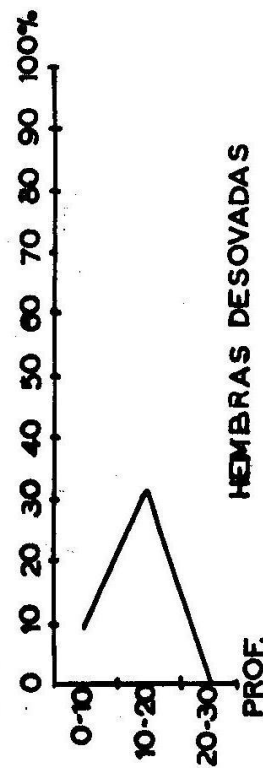
HEMRAS INMADURAS



HEMRAS DESARROLLADAS

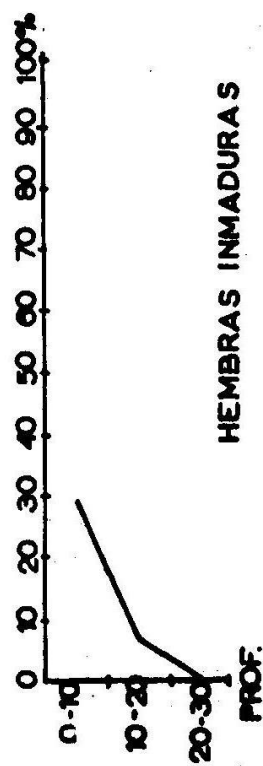


HEMRAS MADURAS

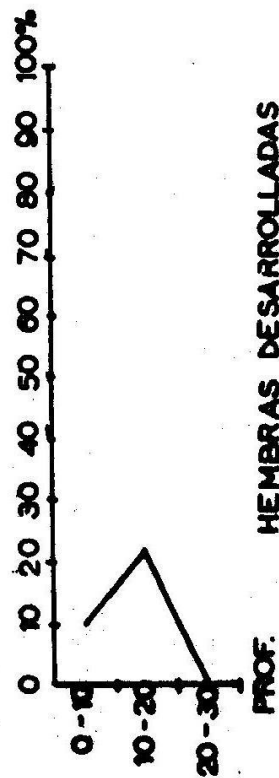


HEMRAS DESOVADAS

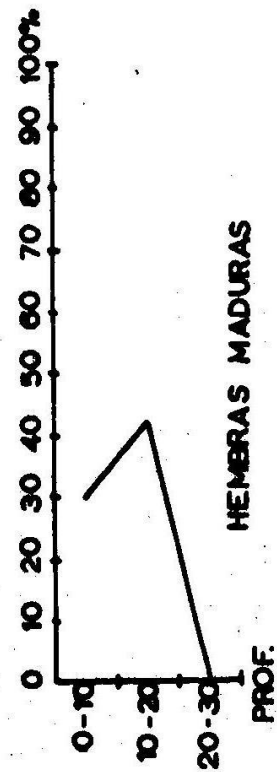
JUNIO 1975



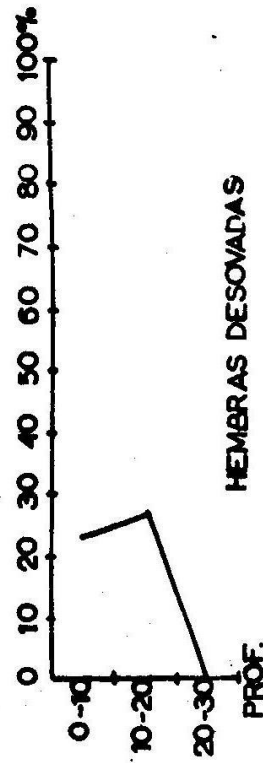
HEMRAS INMADURAS



HEMRAS DESARROLLADAS



HEMRAS MADURAS



HEMRAS DESOVADAS

Figure 2

DISTRIBUCION DE HEMBRAS EN CUATRO  
ESTADOS DE MADUREZ, EN TRES PRO -  
FUNDIDADES

JUNIO - JULIO 1975

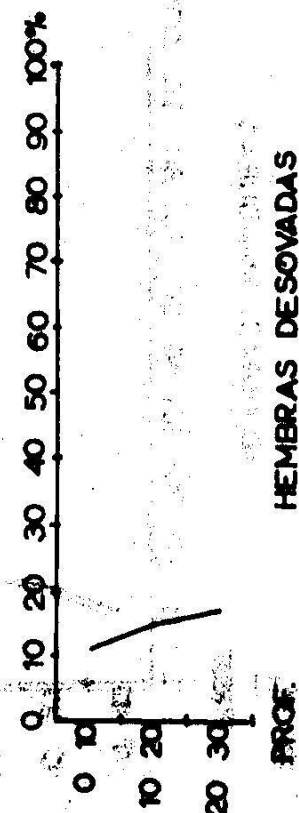
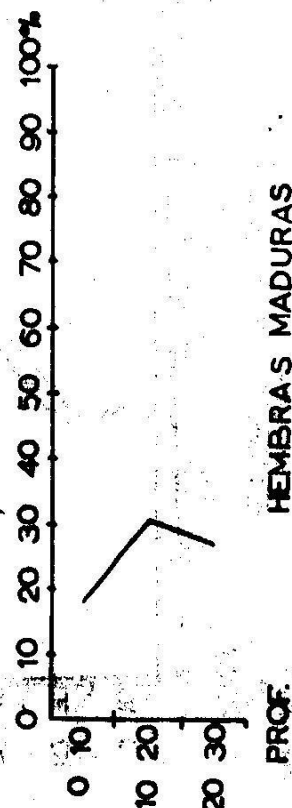
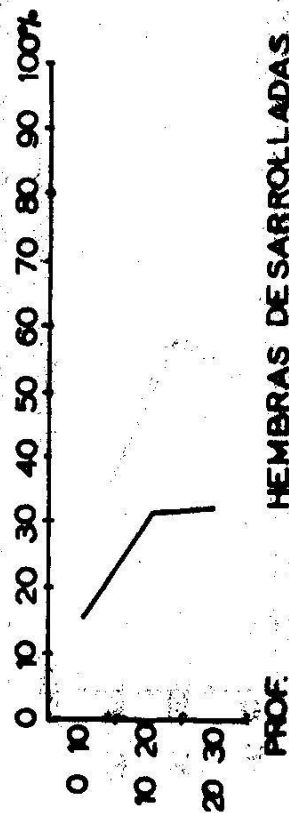
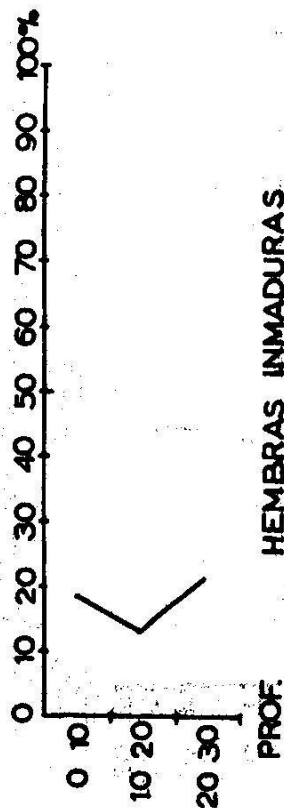
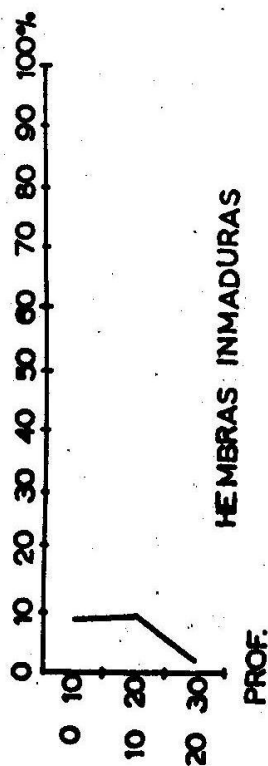


Figure 3

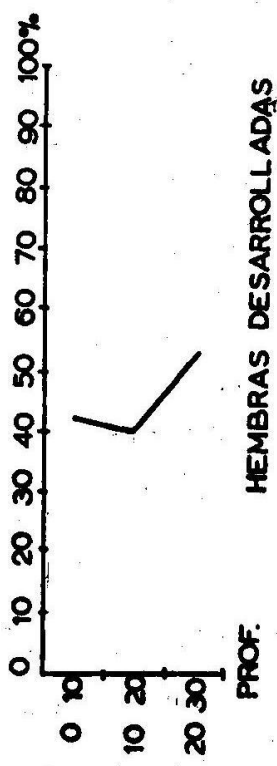
# DISTRIBUCION DE HEMBRAS EN CUATRO ESTADOS DE MADUREZ, EN TRES PRO- FUNDIDADES

JULIO 1974



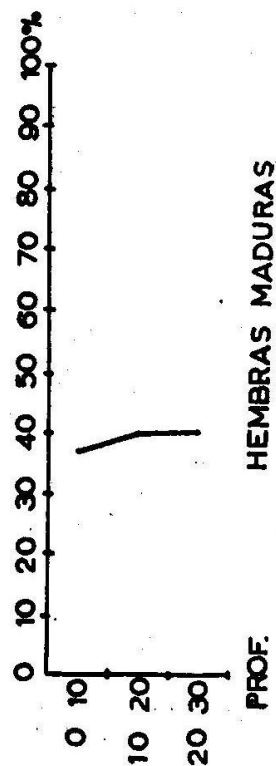
HEMBRAS INMADURAS

PROF.



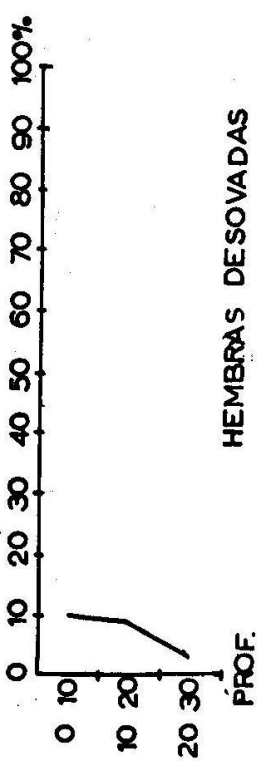
HEMBRAS DESARROLLADAS

PROF.



HEMBRAS MADURAS

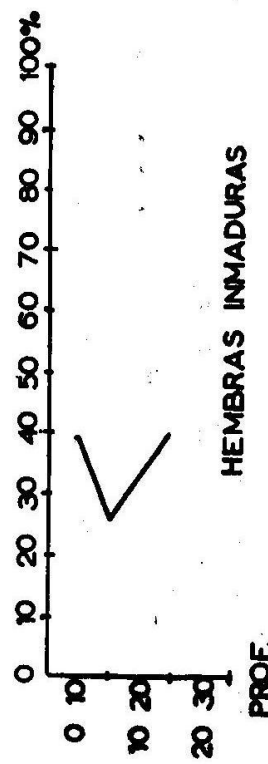
PROF.



HEMBRAS DESOVADAS

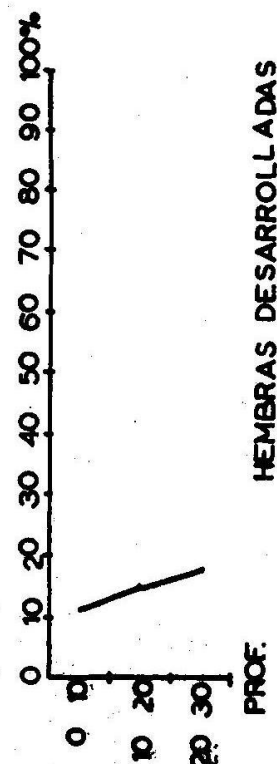
PROF.

JULIO 1975



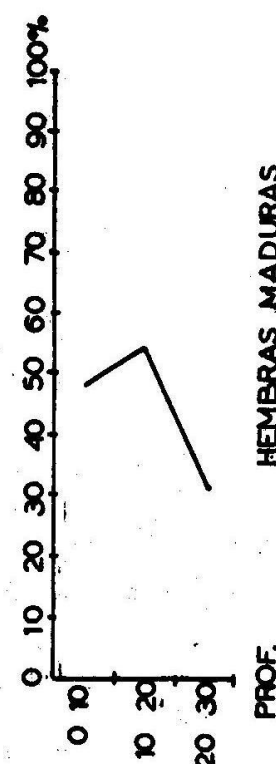
HEMBRAS INMADURAS

PROF.



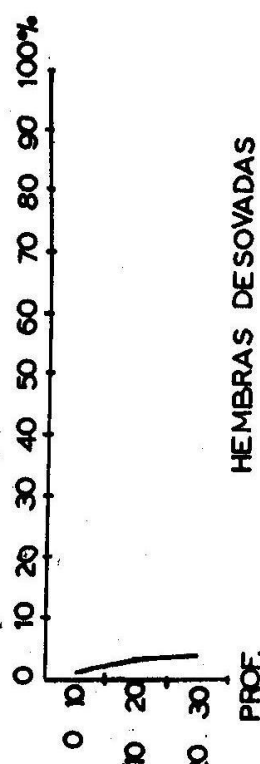
HEMBRAS DESARROLLADAS

PROF.



HEMBRAS MADURAS

PROF.



HEMBRAS DESOVADAS

PROF.

Figura 4



## AGOSTO 2 1974

### Figure 5

# DISTRIBUCION DE HEMBRAS EN CUATRO ESTADOS DE MADUREZ, EN TRES PRO- FUNDIDADES

AGOSTO 1975

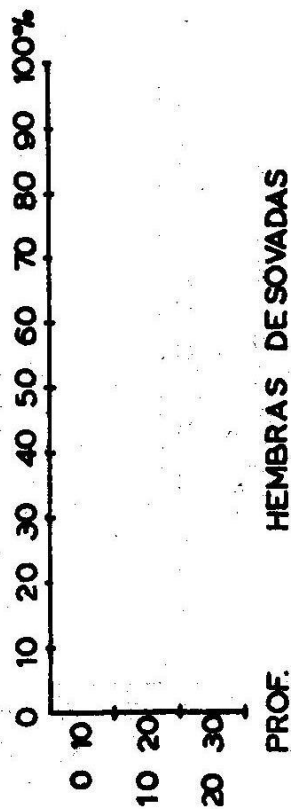
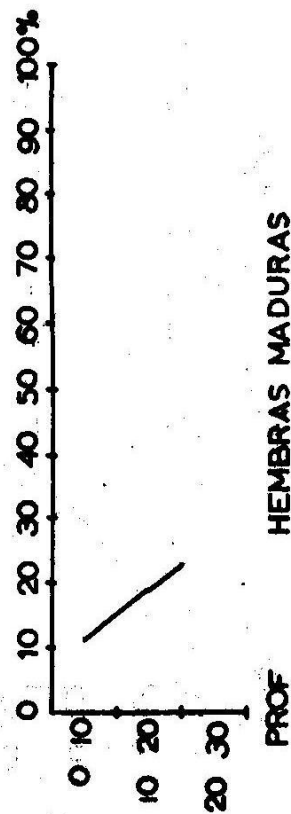
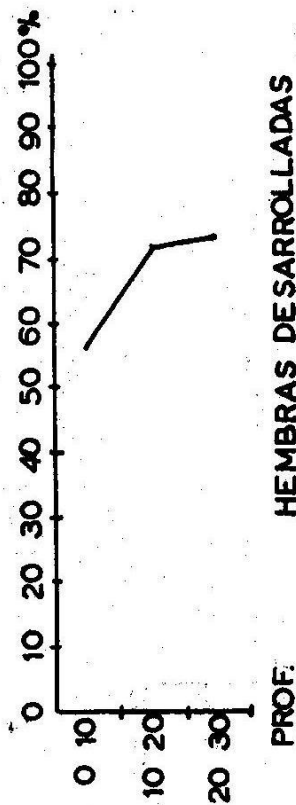
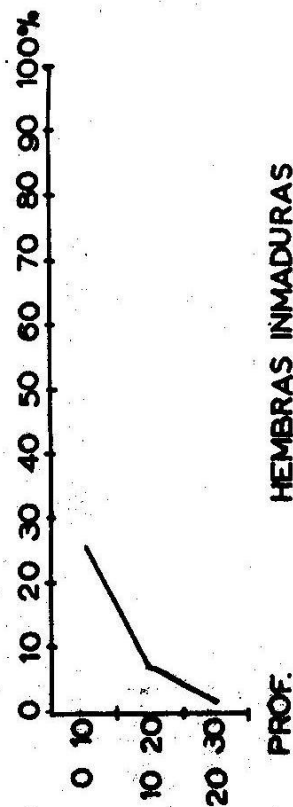


Figura 6

DISTRIBUCION DE HEMBRAS EN CUATRO  
ESTADOS DE MADUREZ, EN TRES PRO-  
FUNDIDADES

SEPTIEMBRE 1974

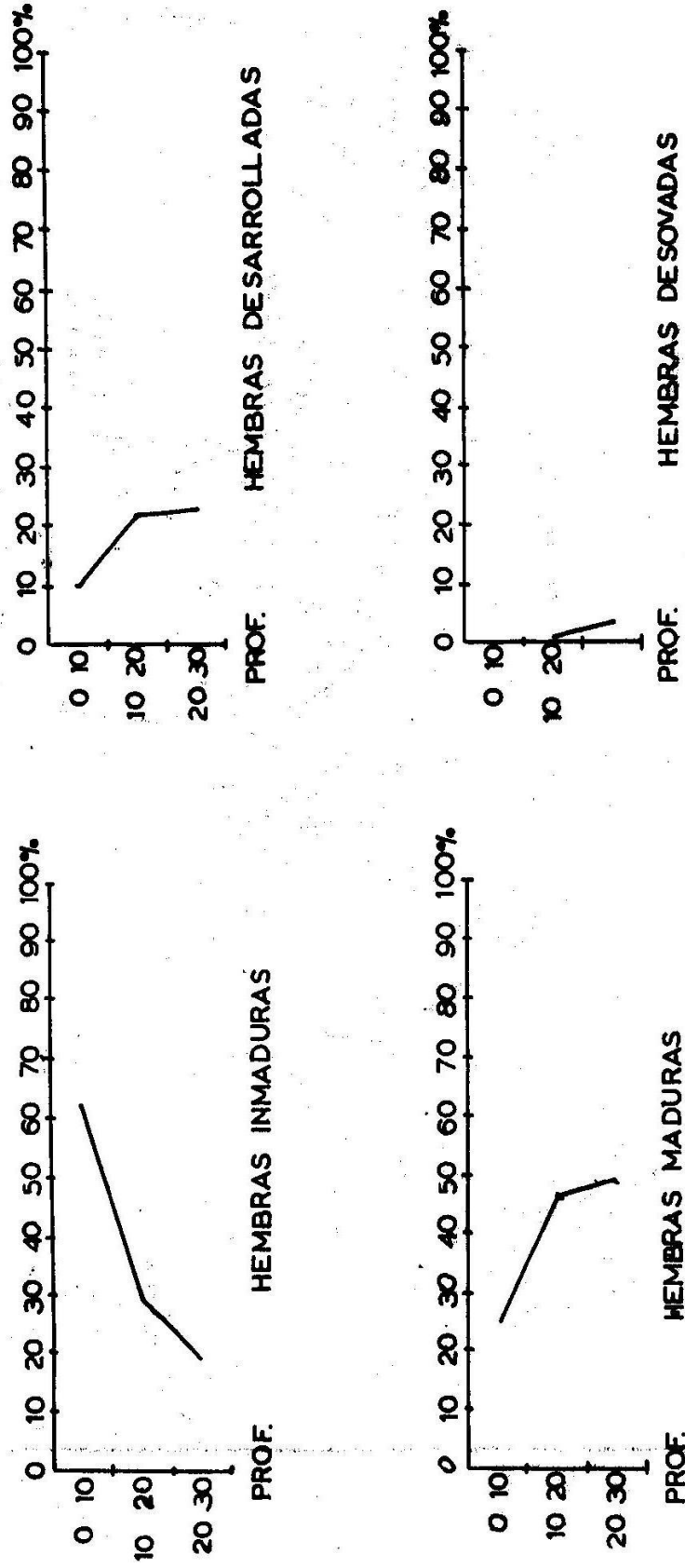
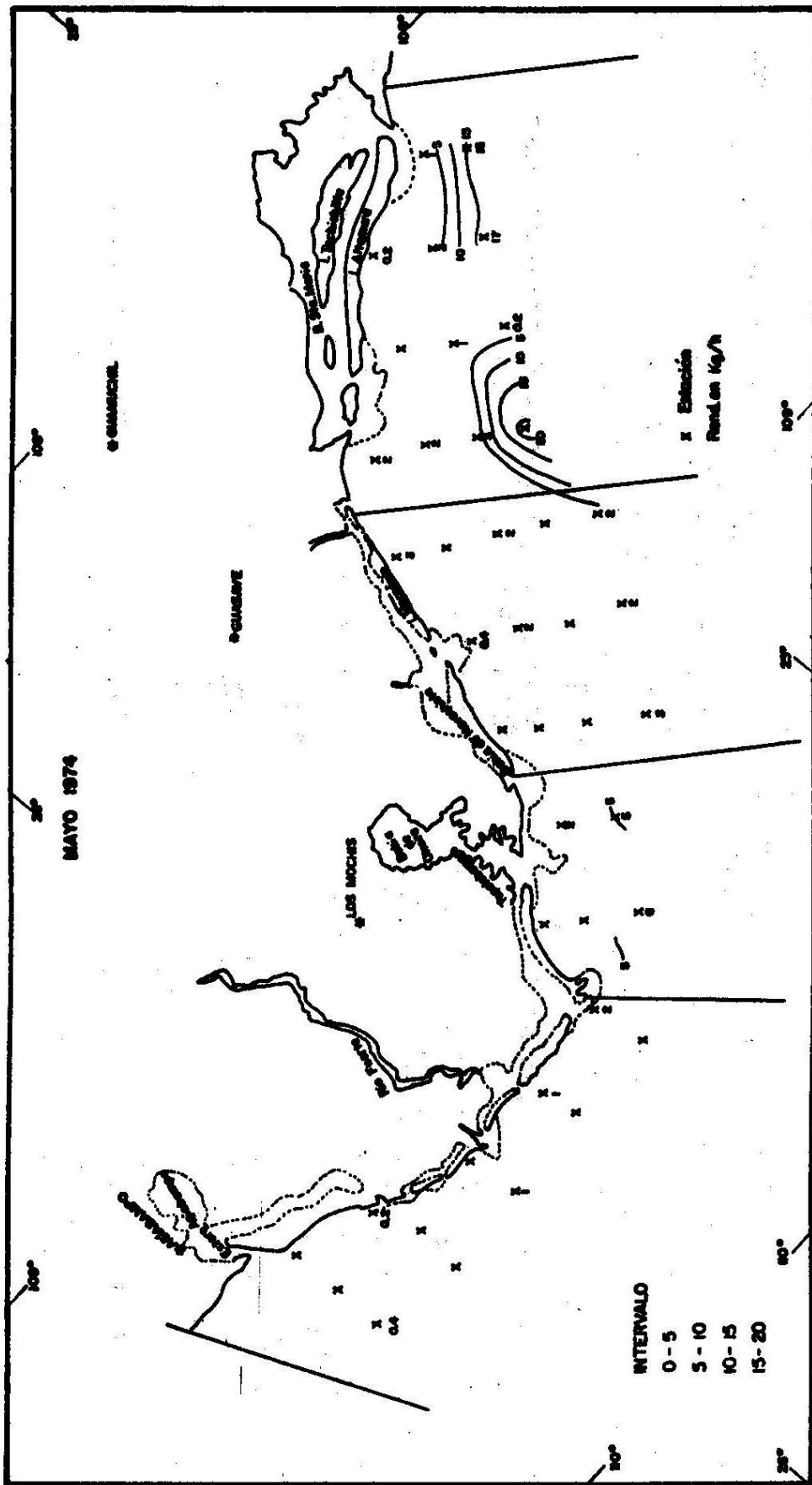


Figura 7



100470702

FIG 8 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *Penaeus californiensis* EN LA COSTA NORTE DE SINALOA

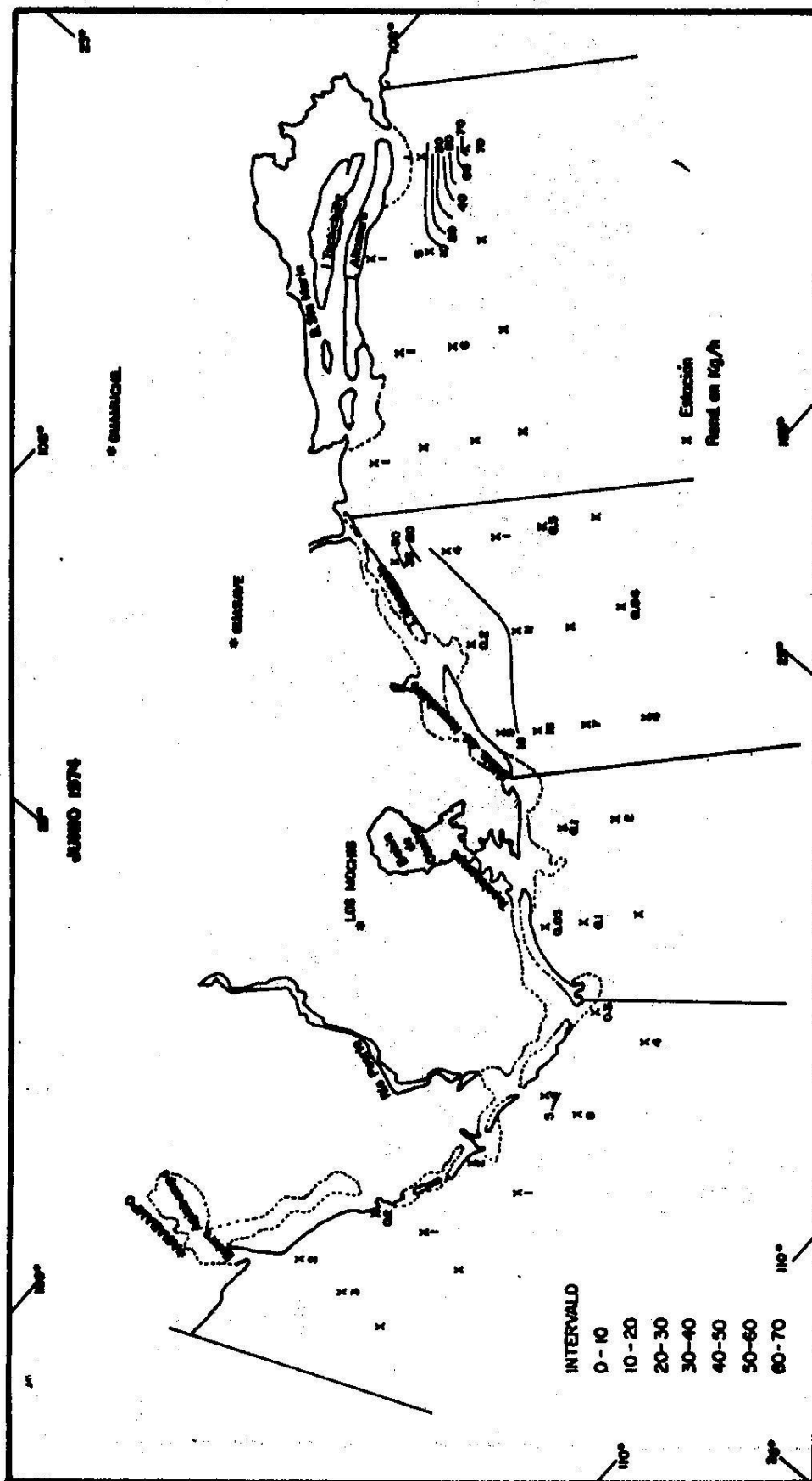


FIG. 9. DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *Penaeus californiensis* EN LA COSTA NOROCCIDENTAL DE SINALOA



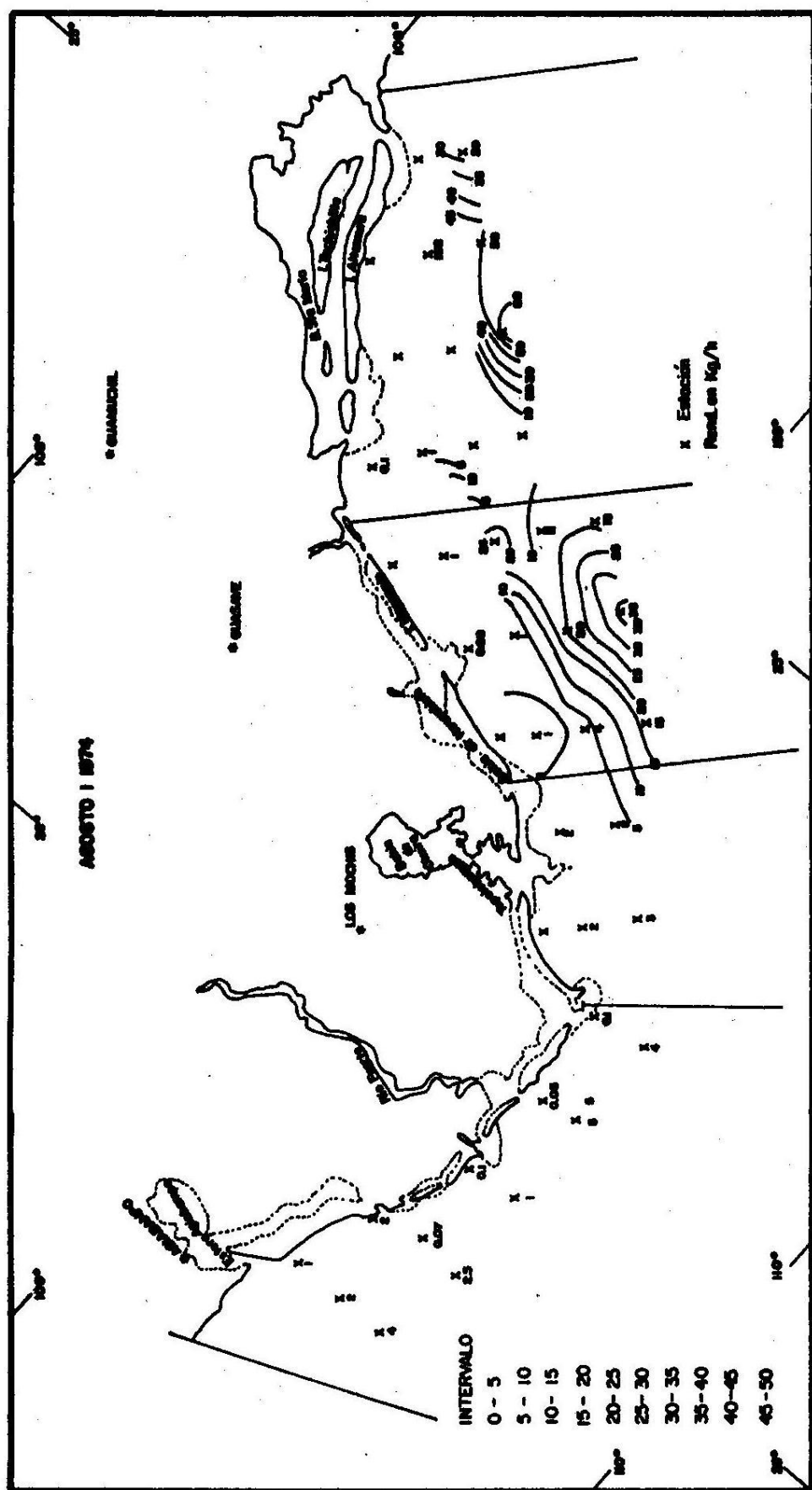


FIG. 11 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *PENAEUS CALIFORNIENSIS* EN LA COSTA NORTE DE SINALOA

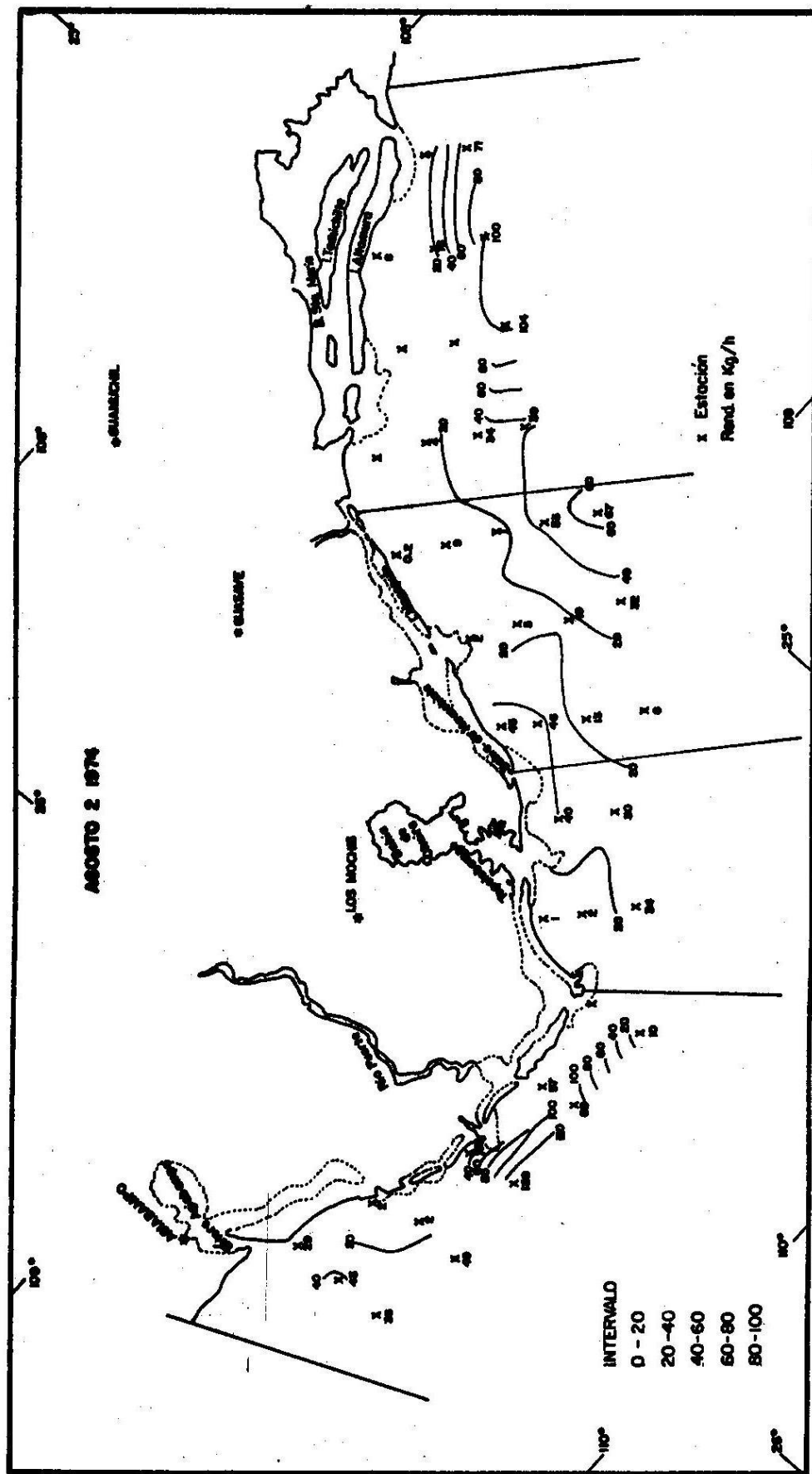


FIG 12 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *Penaeus californiensis* EN LA COSTA NORTE DE SINALOA



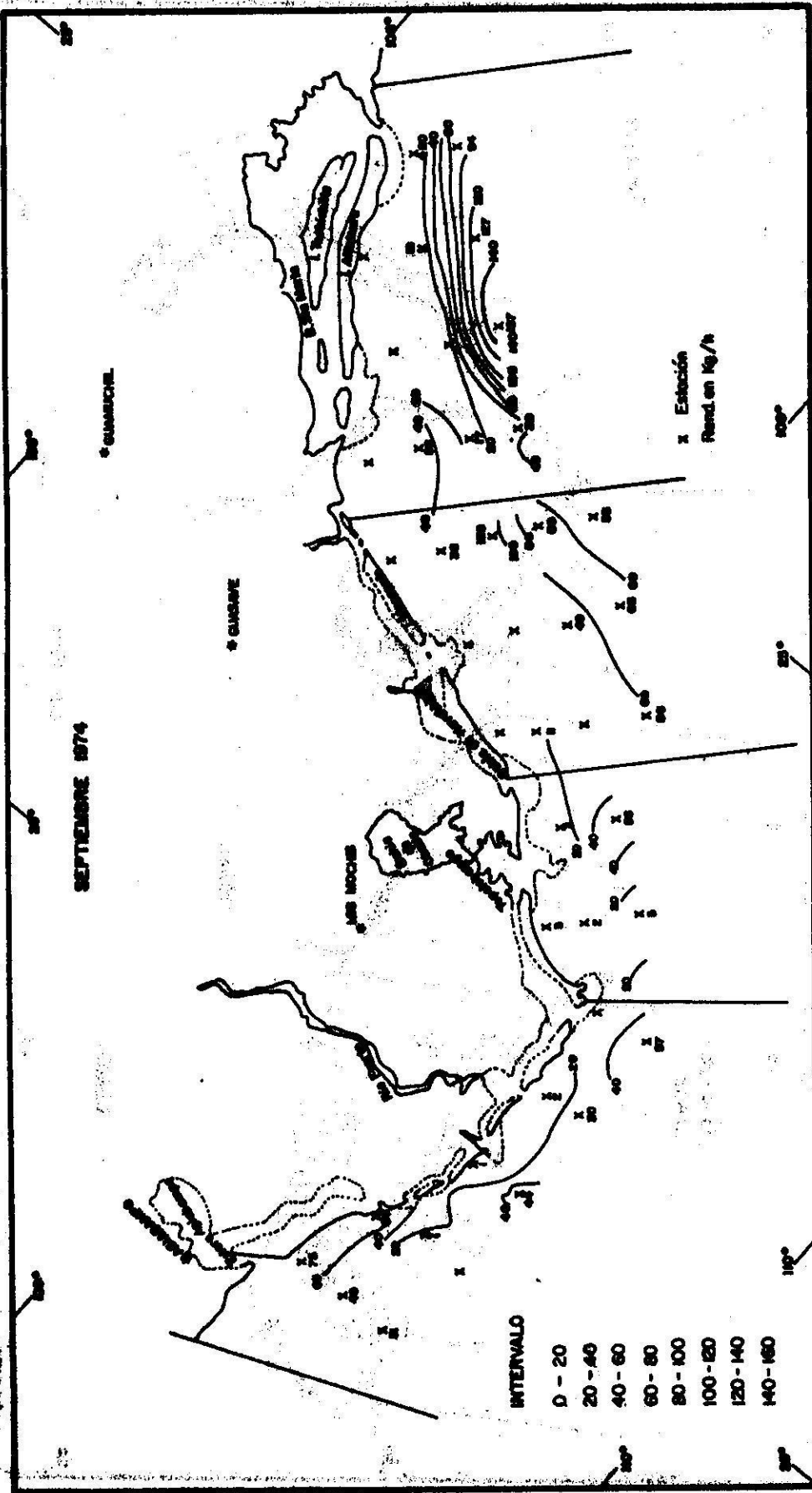
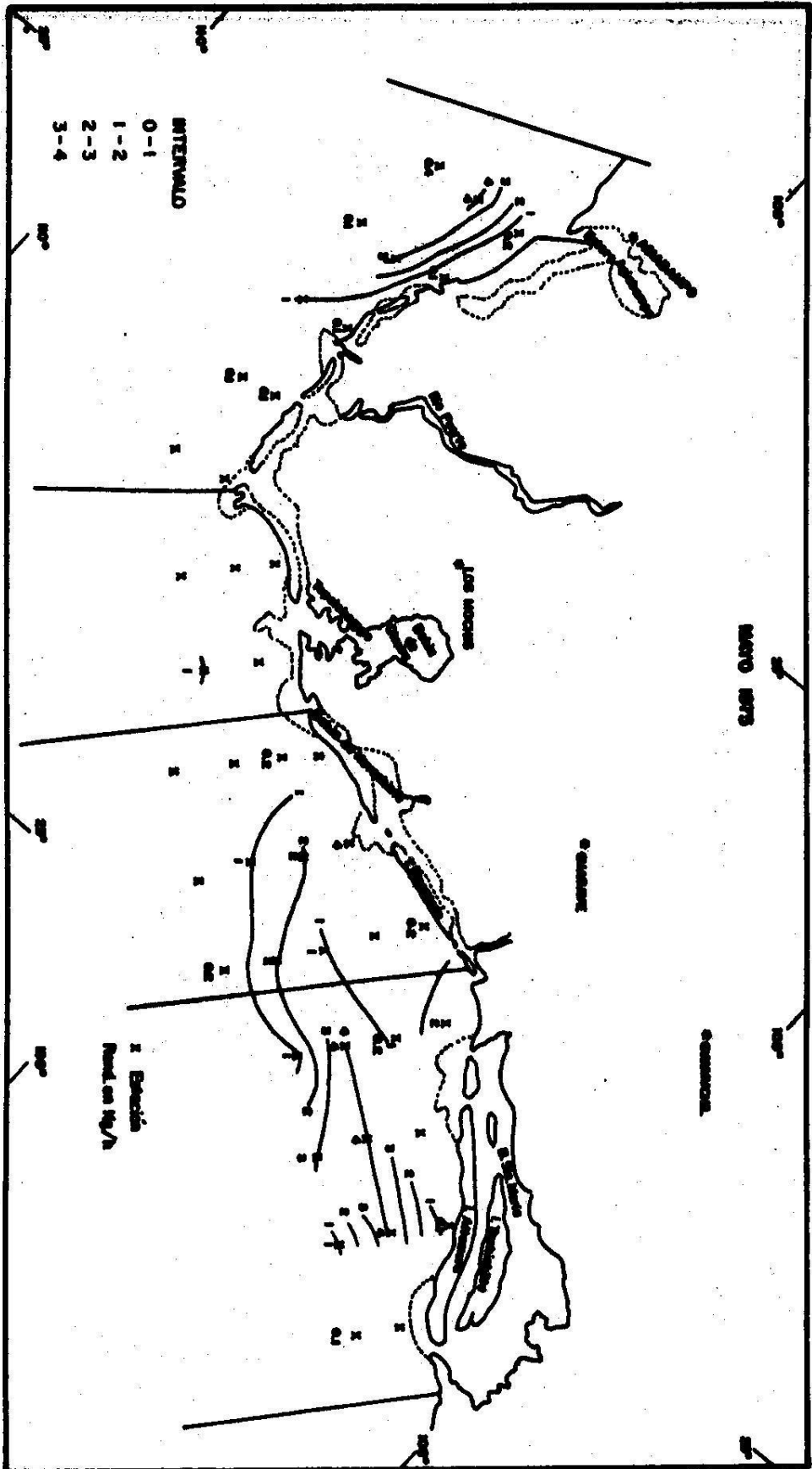


FIG. 13 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *Pinus edulis* EN LA COSTA NORTE DE SINALOA

FIG. 14 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE Pagrus californiensis EN LA COSTA NOROCCIDENTAL DE MEXICO



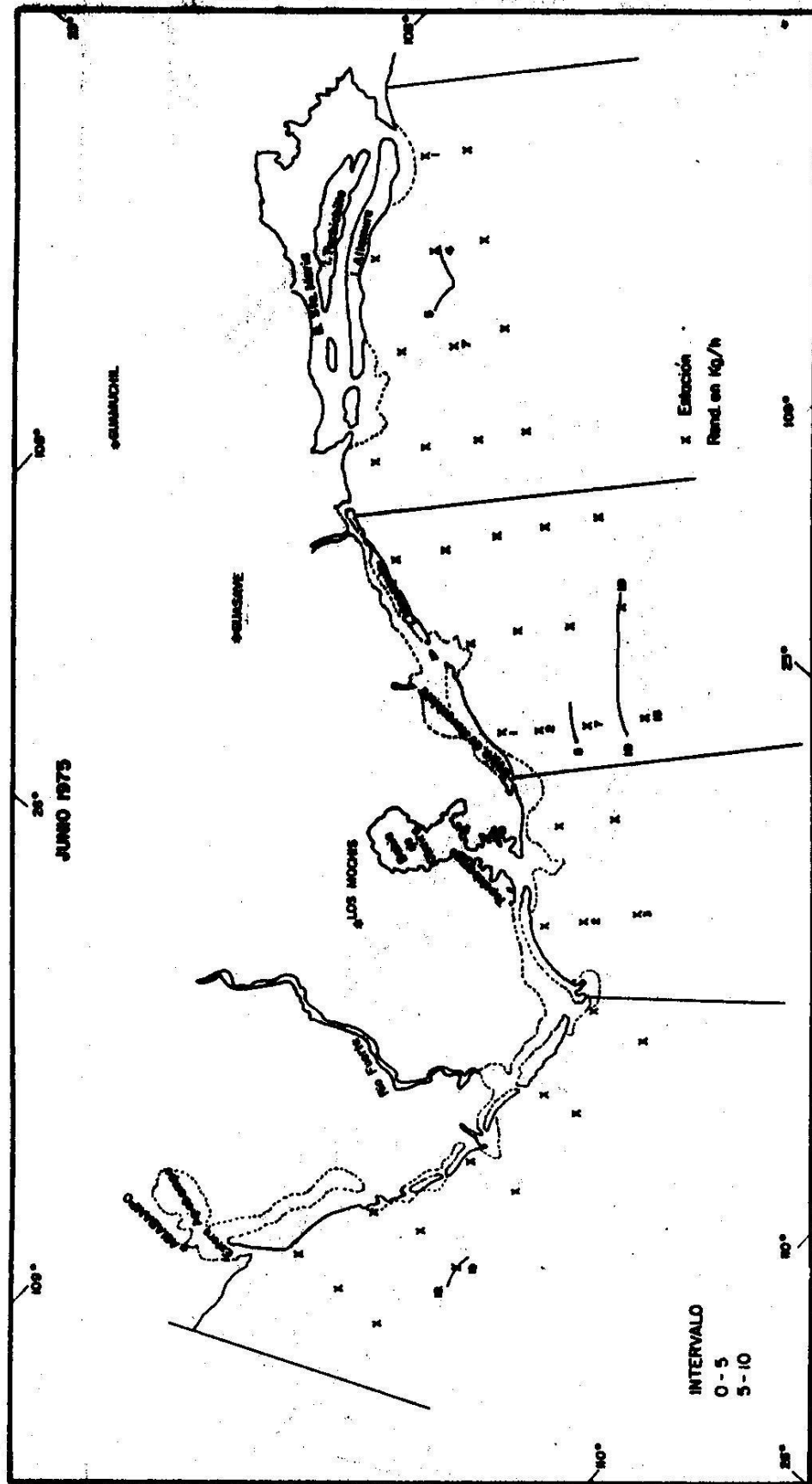


FIG 16 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *Penaeus californiensis* EN LA COSTA NORTE DE SINALOA

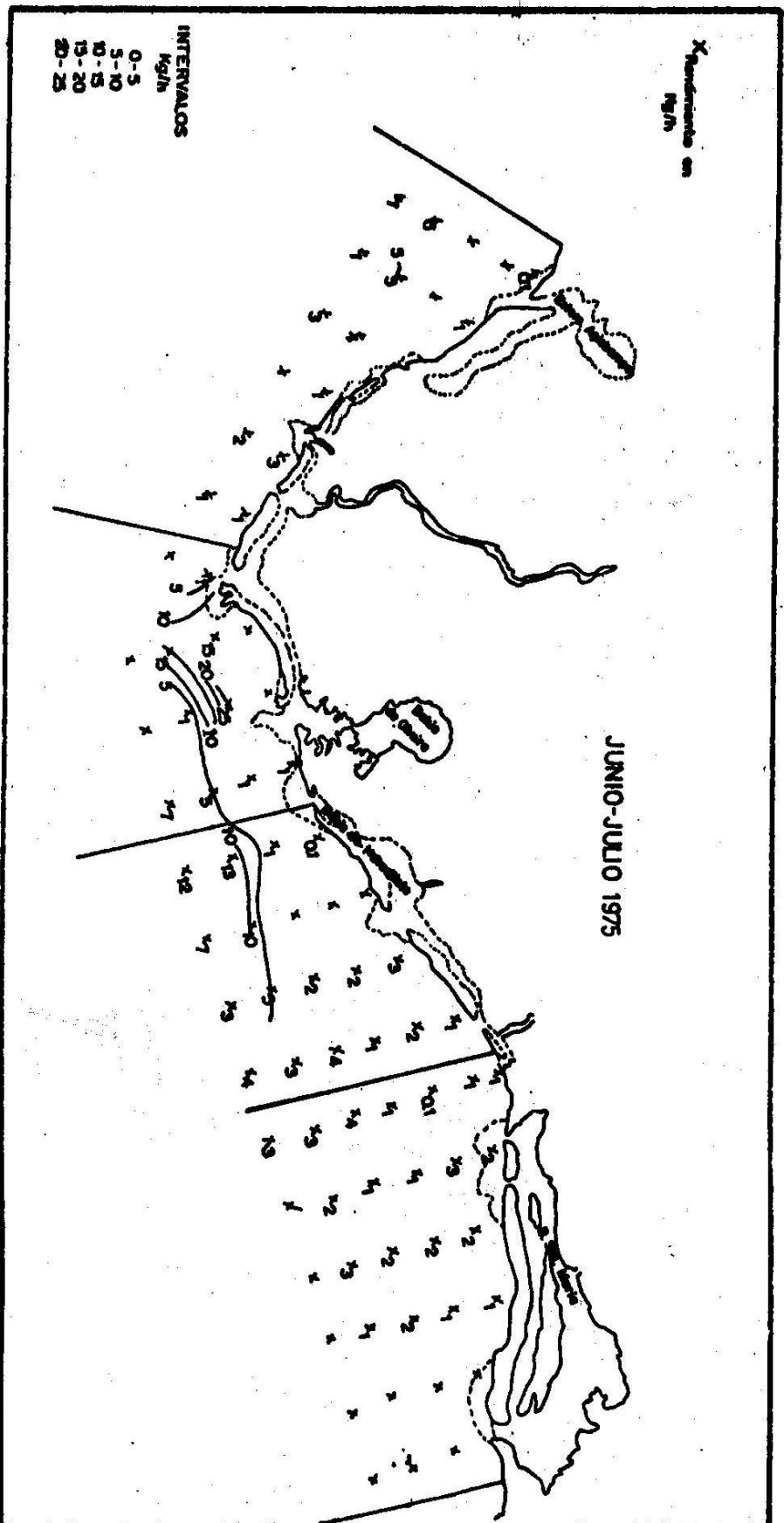


FIG. 16 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *Penaeus setiferus* EN LA COSTA NORTE DE SINALOA

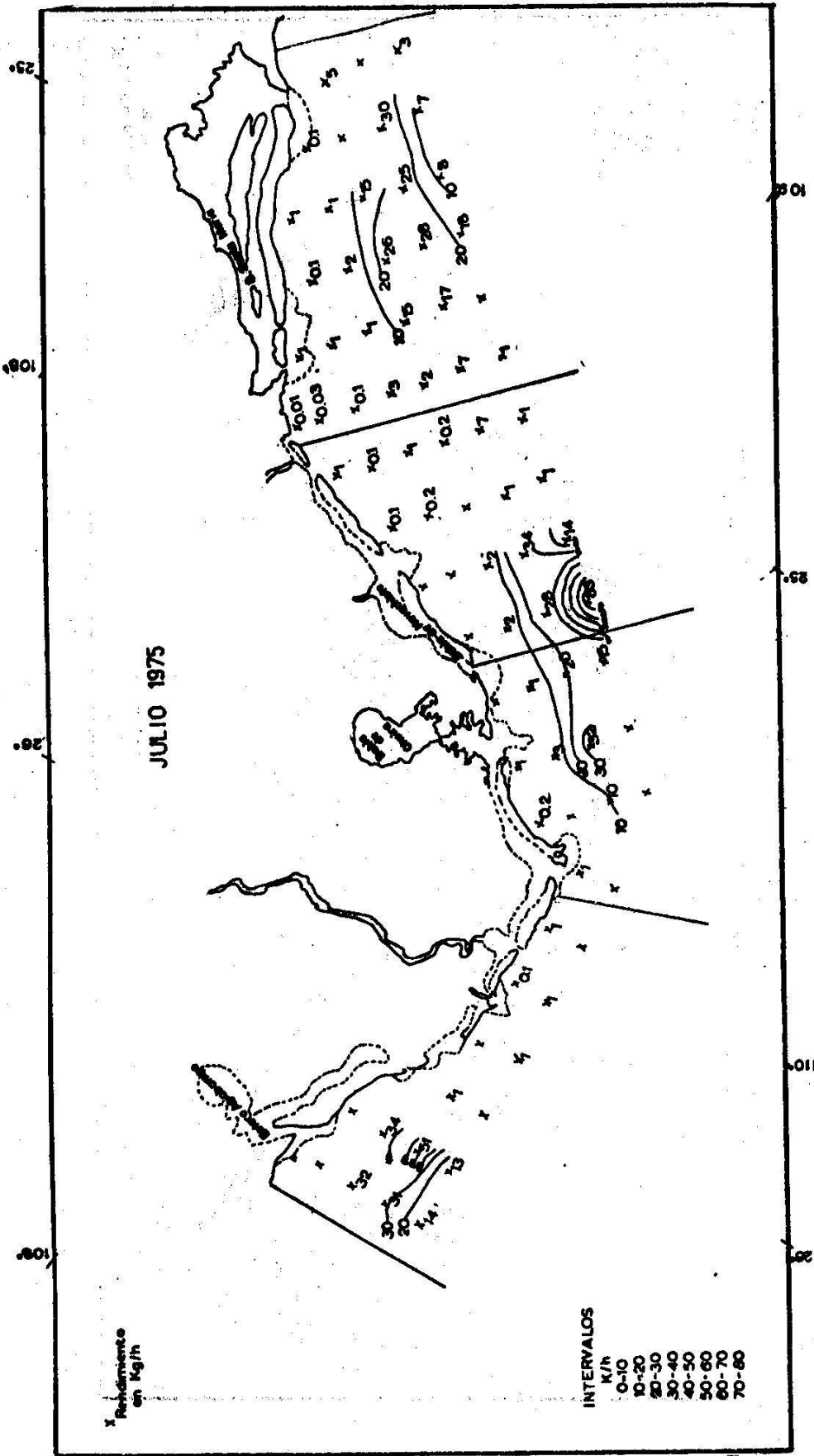


FIG. 17 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *Penaeus californiensis* EN LA COSTA NORTE DE SINALOA

Xondomesto en  
kg/ha

AGOSTO 1975

INTERVALOS  
kg/ha

0-10
10-20
20-30
30-40
40-50
50-60

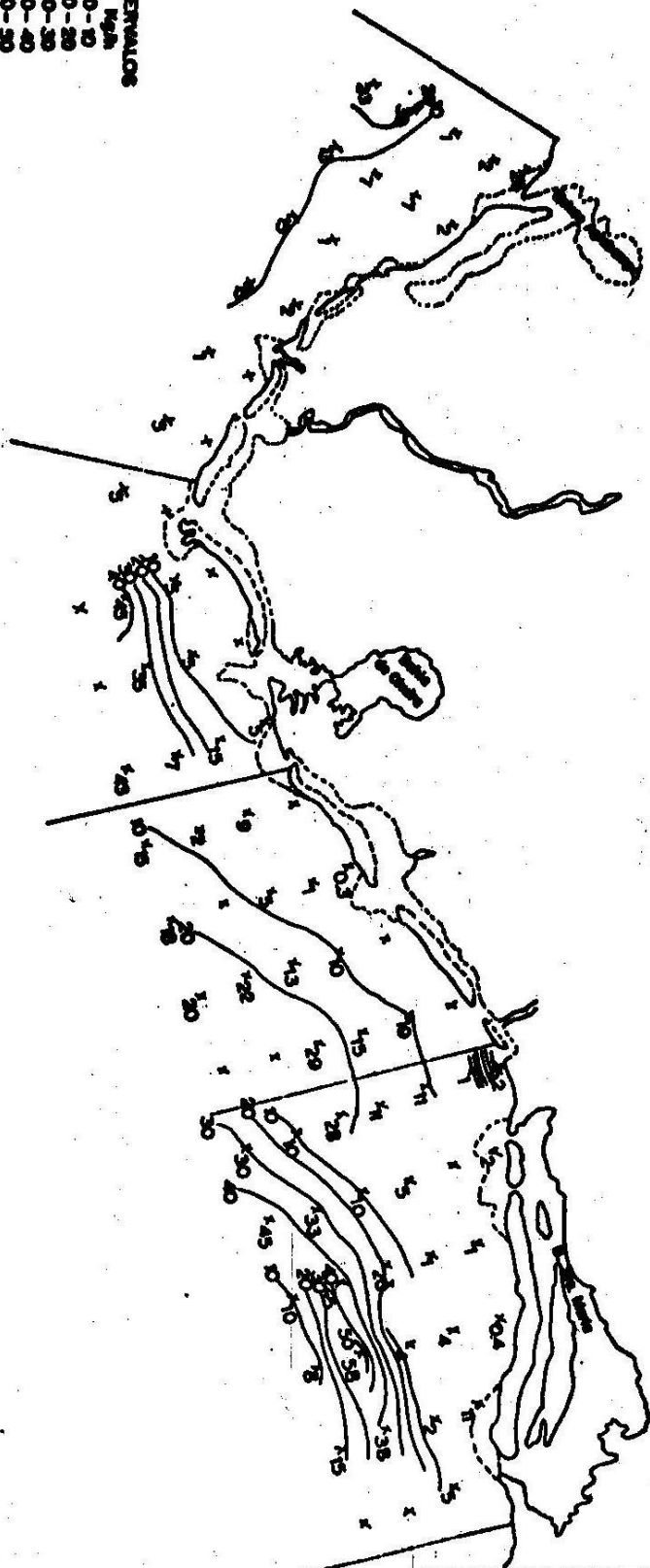


FIG 18 DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE *Panama* *gambosini* EN LA COSTA NORTE DE SINALOA

**Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones**  
**Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976**

**ANALISIS DE ALGUNOS PARAMETROS POBLACIONALES DEL**  
**CAMARON DE ALTA MAR DE SALINA CRUZ, OAX.**

**Mirna Cruz Romero (\*)**

**e**

**Isaías E. Reyna C. (\*\*)**

**(\*) Programa Camarón del Pacífico**  
**Instituto Nacional de Pesca, S.I.C., México, D.F.**

**(\*\*) Ibidem**  
**Estación de Investigación Pesquera de Salina Cruz, Oax., México**

## RESUMEN

Con base en los datos de la producción de camarón de alta mar, registrados en el Puerto de Salina Cruz, Oax., durante nueve temporadas, se calcularon algunos parámetros poblacionales como son: mortalidad total, por pesca y natural, sobrevivencia, tasa de explotación, coeficiente de capturabilidad etc.

La información en la estadística pesquera consta de la captura mensual en kilogramos y el esfuerzo en número de viajes, para las temporadas 1962-68; para las temporadas 1973-74 los datos consistieron de captura en marquetas de 5 libras, detalladas por especie y talla comercial y esfuerzo en días de pesca.

Se observa para las temporadas analizadas, una tasa de sobrevivencia (S) muy alta, que en promedio casi llega a uno, habiéndose algunos períodos donde el valor es mayor a la unidad debido a que en éstos casos se involucra un valor correspondiente al reclutamiento, que en los años 62-68 no se pudo calcular por la clase de datos que se manejó. Los valores de mortalidad (Z) oscilan entre .0028 y .598. A partir de los valores de la tasa de explotación (E) puede señalarse que el recurso está soportando una captura que fluctúa entre el 7% y 20% durante 1962-68 y para 1973-74 varía del 2% al 15%.

El coeficiente de capturabilidad (q) varió entre .000645 y .000810, para 1962-68 como puede apreciarse la diferencia entre estos valores no es muy grande, debido a que fueron de 140 a 200 el número de viajes mensuales durante cada temporada, para 1973-74 se calculó un solo valor por considerar que es más significativo y equivale a .0000447

A pesar de que los datos estadísticos no fueron los más indicados para este tipo de análisis, sobre todo los correspondientes al 1962-68, los resultados parecen ser comparables con los de 1973-74, lo cual nos da una pauta para indicar que los resultados se consideraron dentro de límites aceptables.

## INTRODUCCION

La pesca de camarón de alta mar en el Litoral del Estado de Oaxaca se ha ido incrementando a través de los años, sostenida en su mayor parte por la flota del Puerto de Salina Cruz, y aunque en el total nacional la producción representa un porcentaje promedio de 5.8% durante las temporadas de 1962 a 1968, en el Estado es la especie que representa mayor proporción en kilogramos y también en el renglón económico.

A pesar de ser el camarón un recurso importante en Oaxaca, el área -



de Salina Cruz ha sido poco estudiada en los diferentes aspectos que abarca una pesquería bien desarrollada.

En el Instituto Nacional de Pesca se han desarrollado programas tendientes a obtener información de diversa índole, como la cuantificación de la flota pesquera, esfuerzo de pesca, asesoramiento sobre el empleo de redes más efectivas, así como una evaluación y diagnóstico del recurso, todo lo cual implica una técnica a desarrollar en etapas; afortunadamente en la actualidad se cuenta con más facilidades que permiten en corto tiempo tener conclusiones determinantes en estos campos.

Anteriormente se han realizado estudios relacionados con las pesquerías de esta zona, en su mayoría referentes a datos estadísticos, (SIC, 1970), y otros enfocados a la composición de la captura (Cruz, 1974), crecimiento y otros parámetros poblacionales (Chávez *et al.*, 1974). Por tal razón se considera importante ampliar los estudios tendientes a conocer de una manera más amplia los camarones de esta parte del litoral mexicano.

Existen en el Puerto de Salina Cruz cuatro congeladoras para camarón, que son las siguientes: San Juan, Congeladora y Enlatadora del Istmo (1973), Cima y Oaxaqueña; de las cuales, la primera maquila aproximadamente el 85% de la producción, en marquetas de 5 libras, con diferentes marcas comerciales, de acuerdo con la demanda del mercado.

La flota pesquera de esta localidad en 1973 estaba compuesta por un total de 146 embarcaciones con antigüedad de 1 a 25 años, eslora predominante de 18 a 22 metros y capacidad neta de 41 a 60 Ton.

#### MATERIAL Y METODOS

Para este análisis se utilizaron datos estadísticos de nueve temporadas de captura, registradas en la Oficina de Pesca de Salina Cruz, Oax. La información mensual consta de captura en kilogramos y esfuerzo en número de viajes y días de pesca.

Para analizar los datos correspondientes a las temporadas 1962-68, primeramente se transformó la captura expresada en kilogramos a número total de individuos, para lo cual se estimó el peso promedio individual de un camarón, a partir del peso promedio de camarón café (17.3 g) y del blanco (27.8 g) obteniendo un valor de 23 g; el cual corresponde a la temporada 1973, con este valor se calculó la captura en número de individuos, cuyos valores medios se analizaron por períodos de alta o baja captura. En las figuras 2, 8, 9 y Tablas 4, 5 y 6 se hace la relación de éstos valores, debe señalarse que en la columna correspondiente de dicha Tabla, los valores promedio se refieren al resultado de promediar sucesivamente un dato anterior con el siguiente.

Los datos de esfuerzo se consideran como número mensual de viajes efectuados por la flota, mismos que se relacionaron graficamente con la captura expresada en número de individuos.

Para las temporadas 1973 y 74 los datos de la producción en número de marquetas y el esfuerzo en días efectivos de pesca, fueron tomados por el personal de la Estación de Investigación Pesquera de Salina Cruz, Oax., que periódicamente acude a las empacadoras y Oficinas de Pesca para elaborar resúmenes mensuales con dicha información, de acuerdo con los lineamientos trazados por el Programa Camarón del Pacífico.

A partir de dichos resúmenes mensuales de maquila, se procedió a calcular el número de individuos, basándonos en el total de marquetas empacadas por categoría comercial y especie, tomando en cuenta que cada marqueta pesa 5 libras, la producción se convirtió a kilogramos y este valor se dividió entre el peso medio individual en gramos de los camarones, de acuerdo a cada categoría comercial (Tabla 3) el resultado se consideró como la captura mensual en número de individuos (C). El valor de esfuerzo (f) se tomó como el total de días efectivos de pesca por mes, este dato es el mismo para el camarón café como para el blanco.

Para el análisis de los datos se contó con el asesoramiento del Dr. Takeyuki Doi. En primer término se analizaron las columnas referentes a la producción mensual (C) y el esfuerzo (f), a continuación se calculó la media mensual para cada caso y de estos valores obtenidos se separaron los períodos representativos de las fluctuaciones de la captura, durante el lapso anual estudiado. Posteriormente se graficaron los datos y se evaluaron los parámetros poblacionales, como en párrafos siguientes se explica (Figuras 2, 8, 9 y Tablas 4, 5 y 6).

#### OBJETIVOS

Dada la importancia económica que representa el recurso camaronero en Oaxaca, se pretende obtener un panorama general que permita un racional manejo del recurso y por consiguiente un mejor aprovechamiento.

Para lograr este objetivo es necesario conocer el estado actual de la pesquería, en cuanto a esfuerzo y producción se refiere, así como la determinación de algunos índices, principalmente los de mortalidad, capturabilidad, tasa de explotación y sobrevivencia del stock.

Uno de los problemas con que normalmente se tropieza, es la falta de información adecuada, que ayuda a definir los problemas que atañen a esta pesquería, se espera en poco tiempo que esta falla sea corregida, con la colaboración del sector pesquero, así como con la facilidad que ahora se

tiene para el proceso de la información, mediante el uso de computadora.

## RESULTADOS

### 1. Fluctuaciones de la Captura

En los años 1962 y 63 se advierte la más alta producción, con promedios mensuales de 295 y 307 toneladas respectivamente, durante 1962, desde enero, que empieza la temporada hasta mayo, se manifiesta un ascenso continuo, en junio se inicia el descenso hasta alcanzar los valores más bajos en septiembre, en agosto se presenta un pequeño aumento. En 1963 la captura es de las más altas de todas las temporadas analizadas; de enero a marzo los valores son muy elevados, pero se reduce marcadamente de abril a septiembre. El número de viajes mensuales promedio (esfuerzo) no es de los más altos, ya que de las siete temporadas, en 1962 hubo 139 viajes y 172 en 1963.

En 1964, de enero a abril, la captura se eleva considerablemente, pero a partir de ese mes a junio, desciende notablemente para subir ligeramente de junio a agosto, el promedio fué de 160 viajes mensuales y captura mensual de 240 Ton.

La temporada 1965 muestra una producción muy baja, con un promedio mensual de 179 toneladas, el valor más alto se alcanza en febrero; y a partir de ese mes disminuye paulatinamente hasta septiembre. El promedio en número de viajes mensuales equivale a 148, el cual corresponde a los más bajos valores.

Durante 1966 la captura mensual promedio fué de 194 toneladas y se mantiene elevada desde febrero hasta mayo, pero de junio a septiembre disminuye claramente. El esfuerzo promedio es el más bajo aplicado en todas las temporadas, ya que es del orden de los 137 viajes mensuales, en promedio.

De enero a mayo de 1967 la producción presenta altos valores, los cuales declinan de junio a septiembre, el esfuerzo mensual promedio equivale a 168 viajes, el que representa un valor relativamente alto, en relación con los valores antes observados, la captura mensual fué de 260 toneladas.

En 1968 la captura disminuyó seriamente, ya que la diferencia entre el año anterior y éste fué muy marcada. En 1967 el promedio de la captura fué de 260 toneladas y en 1968 se capturaron 152 toneladas. El esfuerzo en este año fué el más elevado de las siete temporadas, alcanzando un valor promedio de 186 viajes mensuales.

Desafortunadamente, en este caso, solo es posible correlacionar las fluctuaciones analizadas con los datos del esfuerzo aplicado en cada temporada, puesto que no se cuenta con información correspondiente a temperatura, precipitación pluvial, entre otros, que son factores decisivos en el comportamiento de estas poblaciones y de la misma pesquería.

En todas las temporadas analizadas se aprecia claramente (Fig. 1) que la captura responde proporcionalmente al esfuerzo empleado mensualmente, excepto en el año 1968 en el que la producción se desplomó severamente, y es donde el esfuerzo alcanza el más alto valor mensual promedio.

En la figura 1 se observa la tendencia desde que empieza la temporada en el mes de enero, con elevada producción y paulatinamente va decayendo hasta septiembre; durante los meses restantes la producción es muy baja y en varios los registros muestran cantidades mínimas y aún nada, en algunos casos. Durante esta temporada, que abarca de octubre a diciembre, la mayor parte de la flota se desplaza a los campos pesqueros cercanos al Puerto de Mazatlán, en donde se entrega y registra el producto, todo lo cual, propicia que en Salina Cruz se reporte una producción muy baja durante esa época.

En la tabla 1 se hace una relación de la fluctuación anual de la captura con respecto al número total de viajes, donde se nota claramente el efecto proporcional del alto esfuerzo de 1550 viajes, en 1963 y una captura elevada de 2762 toneladas del mismo año. Hay diferencia hasta de 300 viajes de una temporada a otra y sin embargo no existen los cambios correspondientes en la producción.

Durante las temporadas 1969, 70, 73 y 74 (Tabla 2) se observa una tendencia similar entre ellos y con las temporadas anteriores, pues se presentan elevadas capturas al inicio de la época de pesca, va declinando paulatinamente y en agosto aumenta ligeramente.

A partir de la temporada 1974 se empezó a aplicar veda en esta zona del litoral Oaxaqueño, anteriormente se pescaba durante todo el año, de ahí la diferencia de las curvas de producción durante la década 60-69, en que la captura se abate completamente hacia fines de temporada de cada año (Fig. 1), en la figura 3 se observa que después de la veda de la temporada 1974 la producción aumenta notablemente a partir del mes de octubre, durante 1970 y 73 se observa también un ligero aumento a partir de octubre.

## 2. Composición de la captura

La base de la captura en estas zonas, está representada por las especies de camarón café (Penaeus californiensis) y camarón blanco (P. vannamei).

mei) que constituyen la materia prima de las empacadoras.

En algunas épocas del año (febrero a abril) aparece en cantidades considerables el camarón cristal (P. brevirostris), el cual es empacado junto con el camarón café. Durante casi todo el año pero en menor escala también se captura camarón azul (P. stylirostris) que es empacado junto con el camarón blanco.

Dentro de la captura en general también se presentan las especies - llamadas: botalón (Xiphopenaeus kroyeri), camarón de roca (Sicyonia spp), camarón zebra o rallado (Trachipenaeus faeus y T. similis), que no son procesadas en empacadoras, sino distribuidas por los pescadores en el mercado de consumo local.

La composición por tallas agrupa, para el camarón café, las categorías comerciales de 26-30, 31-40 y 41-50 (Tabla 3) como predominantes en la maquila, que corresponden a organismos con un peso de 16, 13 y 10 gramos - respectivamente, aunque también para las tallas U-15 y 16-20 (32 y 25 g) se presenta una elevación en todas las gráficas (Figs. 4, 5, 6 y 7), involucrando valores en porcentaje menores a las tallas anteriores. Esta tendencia se observó para las temporadas 1969, 70, 73 y 74.

El camarón blanco ocurre en tallas mayores que el café, pues se observa que la gran parte de la captura es maquilada en las tallas comerciales - de U-10 hasta 21-25, que incluyen organismos desde 50 hasta 20 gramos respectivamente, gráficamente se demuestra lo anterior (Figs. 4, 5, 6 y 7). Se calculó el peso ponderal para cada especie, valor que indica el peso promedio de los organismos que componen la captura, correspondiendo a camarón café 17.27 g y al camarón blanco 27.8 g .

### 3. Estimación de parámetros poblacionales

#### 3.1 Temporadas 1962-68

A partir de los datos mensuales de captura en número de individuos y esfuerzo en número de viajes, (Tabla 4) se inició el cálculo de parámetros poblacionales agrupando los datos en períodos considerando, por un lado - los meses en que la producción va ascendiendo, y por otro los meses en que declina. Así, hay algunas temporadas con cuatro períodos diferentes y - otras con dos. Para cada período separado se utilizó el esfuerzo promedio correspondiente y el valor mensual extrapolado para la captura en número de individuos (Fig. 2).

La temporada de 1963 presentó un sólo período, ya que la producción muestra una declinación constante desde el principio hasta el final de la temporada.

En la Tabla 7 se observan los resultados estimados para cada período,



los valores de sobrevivencia\* (S) se calcularon por el método de la edad promedio (Doi, 1972) obteniendo valores del orden de 1.2129 el más alto, y 0.6866 el más bajo, lo cual muestra que existen ligeras fluctuaciones a lo largo de las diferentes temporadas.

Al calcular el logaritmo de la sobrevivencia (S) se obtuvo la mortalidad total Z; con base en la expresión:  $Z = M + F$  se calculó tanto la mortalidad natural (M), como la mortalidad por pesca (F), teniendo en consideración que:  $F = qf$

donde  $q$  = coeficiente de capturabilidad

$f$  = intensidad de pesca

Conociendo Z y F, se obtiene M por una simple substracción. Aparentemente los resultados de estos parámetros se muestran bajos, pero debe tenerse en cuenta que se han obtenido a "grosso modo", ya que la captura se registra en kilogramos y sin separar tallas-especies, lo cual enmascara un poco los resultados, no obstante, al comparar estos valores con los obtenidos por Lluch (1974) para la zona de Mazatlán, los valores obtenidos aquí, parecen estar dentro de límites aceptables, tomando en consideración por supuesto, las diferencias en cuanto a intensidad de explotación para ambas zonas.

Para obtener el coeficiente de capturabilidad (q) se utilizó la fórmula básica:

$$q = \frac{C_n}{N_t f}$$

$C_n$  = captura anual promedio en número de individuos

$N_t$  = captura total anual en número de individuos

$f$  = intensidad de pesca

Los valores del coeficiente de capturabilidad obtenidos, como antes se señala, son mayores ( $10^{-6}$ ) que los calculados para las temporadas de 1973-74 ( $10^{-7}$ ). Debe considerarse que para éste último cálculo, el esfuerzo utilizado se encuentra dado en días efectivos de pesca y en las temporadas 62-68, se empleó el esfuerzo en número de viajes mensuales, si se toma en cuenta que la duración de los viajes es alrededor de 10-13 días como promedio, entonces el valor obtenido, disminuye aproximándose al ya calculado para 1973.

Nota\* Debe señalarse que los valores obtenidos para sobrevivencia, en algunos períodos sobrepasan la unidad, lo cual indica que en estos casos está involucrado un valor correspondiente al reclutamiento, que debido a la deficiencia de la información, no hemos separado.

La tasa de explotación E, es la expresión matemática siguiente

$$E = \frac{F}{M + F} [1 - e^{-Z}] \quad \text{o sea } E = \frac{F}{Z} [1 - S]$$

se calculó substituyendo simplemente, los valores obtenidos. Los resultados se muestran en la Tabla 7, que indican, en porcentaje, la parte de la población que se está capturando, en este caso los valores son ligeramente mayores que los obtenidos para la temporada de 1973, lo que se explica tomando en consideración las circunstancias señaladas anteriormente. Debido a que los resultados están afectados por el tipo de esfuerzo utilizado en este caso, los valores obtenidos indican que se capturó de un 7.6% a un 20% de la población, durante el período 62-68.

En la Tabla 7, la captura en número de individuos C, que se estimó a partir de la captura total en kilogramos, dividiendo ésta entre 23 gramos, que es el peso promedio calculado para un camarón; con este dato y el valor de E se calculó N, que es el tamaño de la población expresada en número de individuos en un momento determinado.

### 3.2 Temporada 1973-74

Dependiendo del índice relativo de la población en número de individuos por especie y de la intensidad de pesca, en días efectivos de pesca, se obtuvieron los siguientes períodos para el análisis de los parámetros poblacionales (Tablas 5 y 6):

- 1o. De enero a marzo, en donde la intensidad de pesca es casi la misma y la población se mantiene en alto nivel, aquí por tal motivo se considera el primer período de reclutamiento, el caso es semejante para camarón café y blanco.
- 2o. De mayo a julio se observa que la población, principalmente la de camarón café disminuye, debido a la mortalidad natural y por pesca. No hay reclutamiento, o bien este es menor a la mortalidad total. Para camarón blanco abarca los meses de marzo a junio.
- 3o. De agosto a septiembre, para camarón café, la población aumenta y se nota una baja intensidad de pesca. Aquí se reconoce un segundo período de reclutamiento; en camarón blanco se presenta este período a partir de junio hasta noviembre.
- 4o. Para camarón café abarca los meses de septiembre a octubre con una marcada disminución de la población. En camarón blanco el período va de noviembre a diciembre 1973 y de enero a abril 1974.

- 5o. Corresponde a la temporada 1974 y va de enero a marzo, para camarón café, para camarón blanco se consideran aquí los meses de mayo a septiembre, incluyendo los meses de veda (junio, julio y agosto); como la producción en el mes de septiembre aparece muy elevada, se estimó un período de reclutamiento.
- 6o. En camarón café el período va de marzo a abril, hay un marcado descenso en la captura, en camarón blanco este es el último período también la población decae, va de septiembre a diciembre.
- 7o. Abarca de mayo a septiembre, considerando los meses de veda (junio, julio y agosto), a este período corresponde otro de reclutamiento para camarón café debido a que la captura en el mes de septiembre aparece muy elevada.
- 8o. Está indicado por un descenso en la población y abarca los meses de septiembre a diciembre.

Gráficamente estas fluctuaciones se observan en las figuras 8 y 9, donde se utilizaron los datos de las dos temporadas.

#### Parámetros analizados

##### Sobrevivencia

La tasa de sobrevivencia fue obtenida para cada período por el método de edad promedio (Doi, 1972). Para el análisis de los períodos donde la población se mantiene constante en cuanto a número de individuos se asumió que la mortalidad total ( $Z$ ) tiene un valor cercano a cero, y la sobrevivencia, que por definición es  $S = e^{-Z}$  tiene un valor de uno o un poco mayor que uno, considerando para éstos casos los períodos de reclutamiento, para los períodos de franco descenso de la población la sobrevivencia es menor a la unidad y la mortalidad más alta, en ellos el reclutamiento es muy bajo, los valores estimados para todos los períodos se muestran en la tabla 8.

##### Mortalidad total ( $Z$ )

Este parámetro indica para cualquier población, la medida instantánea en que esta disminuye cuantitativamente, debido a diferentes factores, de tal modo que la mortalidad total puede separarse en mortalidad natural y mortalidad por pesca, y definirse así:

$$Z = M + F$$

donde,



Z = mortalidad total  
 F = mortalidad por pesca  
 M = mortalidad natural

sabiendo que:  $F = q f$   
 tenemos:  $Z = q f + M$

donde:

q = coeficiente de capturabilidad  
 f = intensidad de pesca

La mortalidad total se calculó en base a la abundancia en número de individuos para cada período, obteniéndose las siguientes ecuaciones que incluyen las dos temporadas (1973 y 1974).

Camarón Café		Camarón blanco	
1)	$M - \alpha + q \ 3012 = -.0028$	1)	$M - \alpha + q \ 2992 = -.263$
2)	$M + q \ 2923 = .345$	2)	$M + q \ 3178 = .598$
3)	$M - \alpha + q \ 918 = -.205$	3)	$M - \alpha + q \ 1834 = -.301$
4)	$M + q \ 892 = .296$	4)	$M + q \ 3100 = .321$
5)	$M + q \ 3131 = .0021$	5)	$M - \alpha + q \ 450 = -.490$
6)	$M + q \ 3159 = .276$	6)	$M + q \ 2866 = .277$
7)	$M - \alpha + q \ 450 = -.195$		
8)	$M + q \ 2826 = .449$		

De aquí los valores de q, M, y  $\alpha$  son las incógnitas a calcular

Biológicamente los valores negativos de Z indican que el reclutamiento es mayor a la mortalidad total, dando oportunidad a que nuevas generaciones queden vulnerables a la pesca.

#### Coeficiente de capturabilidad (q)

El concepto general de este parámetro es el siguiente: la fracción de un stock (existencia) susceptible de ser capturada en un momento dado por una unidad de esfuerzo determinado. Esta fracción es siempre pequeña, menor de 0.01, de tal manera que puede ser considerada como tasa instantánea en los cálculos para cambios de población (Ricker, 1958).

Este parámetro se obtuvo resolviendo simultáneamente las ecuaciones antes señaladas tanto para camarón café como blanco, calculándose un valor promedio (Tabla 8) para las temporadas analizadas, partiendo de la ecuación general:  $Z = M + q f$ .

Debido a que el esfuerzo empleado en ambas especies es el similar, puesto que en la captura aparecen juntos, pero en desigual proporción, se consideró el mismo valor de  $q$  (.0000447) para camarón blanco y café.

#### Mortalidad natural (M)

Este parámetro se define como la reducción en una población debido a diversos factores ambientales y biológicos, entre otros, temperatura, salinidad, epidemias, depredación, competencia, etc., excluyendo por tal razón la captura efectuada por el hombre.

Se obtuvo un valor para cada especie por temporada, calculado a partir de las mismas ecuaciones simultáneas usadas en la determinación de  $q$ , resultando un valor promedio para  $M$  igual a 0.232 en camarón café y  $M = 0.261$  en camarón blanco.

#### Mortalidad por pesca (F)

Como su nombre lo indica, este parámetro define la mortalidad causada en un momento dado por un arte de pesca determinado.

Los componentes de la mortalidad por pesca se pueden separar para su estudio en dos, siendo:  $F = qf$ . Substituyendo los valores de " $q$ " y " $f$ " ya conocidos, se obtuvieron diferentes resultados para  $F$ , de acuerdo con cada especie y los períodos establecidos.

#### Reclutamiento

Biológicamente este parámetro representa el proceso según el cual los individuos jóvenes se hacen vulnerables a la pesca, este proceso puede implicar crecimiento, desplazamiento o cambio de hábitos. En este caso se calculó  $R$  (número de reclutas) con base en la expresión matemática:  $R = rN$ .

donde,

$N$  = número de población capturable

$r$  = tasa de reclutamiento

la cual se calculó de acuerdo con la fórmula  $r = \frac{\alpha}{1-S}$ , los valores de  $\alpha$  se calcularon a partir de las ecuaciones señaladas anteriormente para las dos especies, despejando  $\alpha$  (coeficiente de reclutamiento) y substituyendo los valores de  $M, \alpha, q$  y  $Z$  ya conocidos, los resultados se muestran en Tabla 8.

#### Número de reclutas en el mar (R)

Con base en la expresión  $rN$  se calculó éste parámetro que nos indica el número de reclutas en un momento dado, dándonos un valor máximo de 56 millones de individuos para las temporadas 73-74.

#### Tasa de explotación (E)

La tasa de explotación está dada por la fracción numérica de la parte de una población que es capturada por el hombre, en un momento dado. Matemáticamente se representa por la siguiente ecuación:

$$E = \frac{E}{Z} \left[ 1 - e^{-Z} \right]$$

Los valores obtenidos sustituyendo esta expresión nos indican, en porcentaje la proporción que se está pescando para cada especie. Los resultados para cada período se muestran en la tabla 8.

#### Número de la población capturable (N)

El número de organismos en la población, en un momento dado fué calculado a partir de la captura mensual (en número de individuos) dividido entre el valor de la tasa de explotación, de acuerdo con la ecuación  $N = C/E$ , los valores para cada especie y período se encuentran en la tabla 8.

### CONCLUSIONES

Teniendo en consideración que el tipo de información utilizada no es la más idónea para la obtención de parámetros poblacionales, los resultados para 1962-68 nos muestran en un plano general, el comportamiento del recurso camarero, afectado esencialmente por el factor esfuerzo.

La relación de captura y esfuerzo, aparece proporcional en todas las temporadas, ya que a un mayor número de viajes corresponde una mayor captura. La tendencia de la producción a lo largo de las temporadas es similar, presentando altos valores al principio de la temporada Febrero a Mayo y decayendo durante los meses de junio a septiembre, con un ligero aumento en agosto.

Durante los años 1962-68 la población soportó una explotación del orden del 7.5 al 20% de acuerdo a los valores de la tasa de explotación (E), para estos resultados debe tenerse en consideración que la captura se transformó a número de individuos de una manera forzada y que el esfuerzo está dado en número de viajes. Durante la temporada 73 y 74 el promedio de este valor (E) equivale a un 8.7% para café y 10.2% para camarón blanco.

Los valores promedio de los parámetros obtenidos durante las temporadas 73-74 son los siguientes:

	Camarón café	camarón blanco
S	0.912	1.053
Z	0.2820	0.3452
M	0.232	0.261
F	0.096	0.1073
$\alpha$	0.431	0.691
r	0.447	0.833
R	$25.2 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$
E	0.0437.0875	0.1017
q	0.0000447	0.0000447
C	$7.1 \times 10^6$	$0.87 \times 10^6$
N	$65.2 \times 10^6$	$9.0 \times 10^6$

Los valores de mortalidad total (Z) y natural (M), para las temporadas 62-68, resultan menores, comparados con los obtenidos para 73-74, en cambio la mortalidad por pesca (F) durante 62-68 aparece mayor debido a que es afectada por el valor del coeficiente de capturabilidad (q) que en este caso resultó diez veces mayor que el obtenido para 1973-74.

El grueso de la captura está compuesta por las especies de camarón café y blanco, englobando un 86.7% y un 12.3% respectivamente del total de la producción. El camarón café se presenta en tallas menores a las del blanco.

## LITERATURA CITADA

Chávez, O.E.A., y J.L. Castro Aguirre, M.L. Sevilla, E. Hidalgo, M.L. Parra, A. García y J.L. Castro Ortiz.

1974 Estudio para la determinación de la época de entrada de postlarvas de camarón de las lagunas Oriental y Occidental de Oaxaca. Informe definitivo. Contrato No. AC-E-73-6, de la Esc. Nal. Cienc. Biol., I.P.N., con Sría. Res. Hidrs. XII + 269 pp.

Cruz R., M. y G. Rodríguez H.

1974 Composición de la captura comercial de camarón de alta mar en el Pacífico INP/Sir il5: 12 pp.

Doi, T.

1975 Análisis matemático de poblaciones pesqueras. Compendio para uso práctico. INP/Sir ml2: 95 pp.

Lluch Belda, D.

1974 La pesquería de camarón de alta mar en el Noroeste. Un análisis biológico pesquero. INP/Sir il6: 78 pp.

Ricker, W.E.

1958 Handbook of computation for biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Canada, 119: 1-300.

SIC

1970 Comisión Nacional Consultiva de Pesca  
Situación actual y posibilidades de la pesca en Oaxaca, México. 36 pp.

SIC

1970 Comisión Nacional Consultiva de Pesca  
Industria Conexas a la Pesca y Comercio Exterior de Productos Pesqueros. México. 121 pp.

**TBALA 1. RESUMEN ANUAL DE CAPTURA Y ESFUERZO, PARA SALINA CRUZ, OAX.**

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
<b>Captura en número de individuos X10<sup>6</sup></b>	115.5	120.1	94.0	87.6	75.6	101.6	52.8
<b>Captura media (+ 9 meses) X10<sup>6</sup></b>	12.8	13.3	10.4	9.7	8.4	11.3	6.6
<b>Esfuerzo (total de viajes anuales)</b>	1248	1550	1443	1333	1235	1510	1489
<b>Esfuerzo (promedio mensual)</b>	138.7	172.2	160.3	148.1	137.2	167.8	186.1
<b>Captura total (toneladas)</b>	2657	2762	2165	1614	1764	2336	1215
<b>Capt. / esf. No. de individuos</b>	92565	77475	65142	65723	61468	67262	35477
<b>Capt. / esf. kilogramos</b>	2129	1782	1500	1211	1414	1547	816
<b>% en Relación con total Nal.</b>	7.00	7.48	6.02	5.15	4.81	6.25	3.91

**TABLA 2. PRODUCCION MENSUAL EN KG. PARA CAMARON EN SALINA CRUZ, OAX.**

	1969	1970	1973	1974
Enero	124328	265959	251177	127806
Febrero	172940	232161	190095	142146
Marzo	135302	329731	305417	141960
Abril	115503	306959	183316	122688
Mayo	77618	247308	186332	17065
Junio	42283	117755	70689	-
Julio	29980	67399	55924	-
Agosto	32802	123193	70850	-
Septiembre	14598	62156	10803	12933
Octubre	-	74578	80676	227599
Noviembre	-	259208	86000	227388
Diciembre	-		159352	192312

**TABLA 3. RELACION DEL PESO EN GRAMOS POR COLA DE CAMARON, POR TALLA COMERCIAL.**

TALLA COMERCIAL	PESO
U-10	50
U-12	41
U-15	32
16-20	25
21-25	20
26-30	16
31-40	13
41-50	10
51-60	8
61-70	7
71-80	6
80-	5

TABLA 4. RELACION MENSUAL DE CAPTURA EN TONELADAS (Y) Y EN NUMERO DE INDIVIDUOS (C) Y ESFUERZO EN NUMERO DE VIAJES. SALI-NA CRUZ, OAX.

AÑO	MES	CAPTURA Y X 10 <sup>3</sup>	CAPTURA C X 10 <sup>3</sup>	ESFUERZO f	CAPT. / ESF. (individuos)	CAPT./ ESF. (media)	PERIODO
1969	E	160	6956	87	79960	82641	1
	F	261	11349	133	85322	99996	
	M	451	19609	171	114671	121721	
	A	542	23565	183	128772	117389	
	M	475	20652	193	107006	90224	2
	J	250	10869	148	73443	71198	3
	J	203	8826	128	68954	74412	4
	A	248	10783	135	79871	60743	
	S	67	2913	70	41615		
	PROM.	295		139			
1970	E	475	20652	159	129888	120499	
	F	529	23000	207	111111	95764	
	M	455	19783	246	80417	79574	
	A	335	14565	185	78731	76291	
	M	355	15435	209	73851	63218	1
	J	179	7783	148	52585	52697	
	J	204	8869	168	52690	49236	
	A	159	6913	151	45782	42936	
	S	71	3087	77	40090		
	PROM.	307		172			
1971	E	295	12826	182	70473	77892	1
	F	363	15783	185	85311	94278	
	M	474	20609	201	102531	91485	
	A	334	14522	183	79354	70565	
	M	273	11869	192	61821	53309	2
	J	112	4869	123	39590	41925	
	J	131	5696	129	44152	42829	
	A	133	5783	140	41304	31557	
	S	47	2043	108	18921		
	PROM.	241		160			
1972	E	230	10000	140	71428	79311	1
	F	365	15869	182	87195	77810	
	M	212	12522	183	68425	78378	
	A	188	13956	158	88332	83746	
	M	167	11478	145	79160	64106	2
	J	138	7652	156	49052	43257	
	J	150	5956	159	37462	46724	
	A	118	8174	146	55986	43377	
	S	46	2000	65	30769		
	PROM.	179		148			



AÑO	MES	CAPTURA Y X 10 <sup>3</sup>	CAPTURA C X 10 <sup>3</sup>	ESFUERZO f	CAPT. / ESF. (individuos)	CAPT. / ESF. (media)	PERIODO
	E	150	6522	116	56222	66222	
	F	256	11130	145	76761	77282	
1	M	288	12522	160	78261	88621	1
9	A	321	13956	141	98982	84700	
6	M	264	11478	163	70419	62153	
6	J	176	7652	143	53888	49717	
	J	137	5956	142	41947	39064	
	A	119	5174	143	36181	27257	
	S	35	1522	83	18334		2
	PROM.	194		137			
	E	376	16348	196	83407	86056	
	F	355	15435	174	88705	96606	
1	M	524	22783	218	104507	97897	1
9	A	527	22913	251	91287	74660	
6	M	307	13348	230	58034	45027	
7	J	109	4739	148	32021	26190	
	J	59	2565	126	20359	21224	
	A	63	2739	124	22090	18950	2
	S	16	696	44	15810		
	PROM.	260		168			
	E	149	6478	187	34643	40872	
	F	208	9043	192	47101	47137	
	M	217	9434	200	47173	44611	
1	A	206	8956	213	42049	37496	
9	M	172	7478	227	32944	29981	
6	J	87	3783	140	27019	25243	
8	J	95	4130	176	23468	23168	
	A	81	5522	154	22868		
	S	-	-	-	-		
	PROM.	152		186			

TABLA 5. DISTRIBUCION DE LOS PERIODOS DE PESCA, DE ACUERDO CON LAS VARIACIONES DE LA CAPTURA (C) Y EL ESFUERZO DE PESCA (f). CAMARON CAFE, SALINA CRUZ, OAX., TEMPORADAS 1973 y 1974.

MES	C NUMERO DE INDIVIDUOS	f DIAS DE PESCA	C/ f	C/ f Media	PERIODO CONSIDERADO
1	14922355	2669	5026	3915	
2	8104515	2891	2803	3871	
3	15083643	3054	4939	3983	1o
4	9148912	3213	2847	2917	
5	9386064	3143	2986	2135	
6	3709649	2890	1284	1095	
7	2268889	2504	906	1114	2o
8	3528517	2670	1322	2415	
9	659577	188	3508	2965	3o
10	1513125	625	2421	2205	
11	4230160	2128	1988	2336	4o
12	7752477	2889	2683	2908	
1	10265814	3193	3125	3165	
2	9732109	3125	3114	3105	
3	9710133	3136	3096	3152	
4	10130071	3159	3207	2392	6o
5	1591276	1009	1577		
6	0	0			
7	0	0			
8	0	0			
9	11111495	1243	8939	6343	7o
10	9781050	2611	3746	3122	
11	7791906	3121	2497	2786	8o
12	9261159	3013	3074		

**TABLA 6. DISTRIBUCION DE LOS PERIODOS DE PESCA, DE ACUERDO CON LAS VARIACIONES DE LA CAPTURA (C) Y EL ESFUERZO DE PESCA (f), CAMARON BLANCO, SALINA CRUZ, OAX. TEMPORADAS 1973 y 1974**

MES	C NUMERO DE INDIVIDUOS	f DIAS DE PESCA	C/ f	C/ f Media	PERIODO CONSIDERADO
1	784417	2969	264	204	
2	415392	2891	144	287	
3	1314091	3054	430	350	1o
4	863964	3213	269	211	
5	479750	3143	153	101	2o
6	141034	2890	49	124	
7	495382	2504	198	179	
8	424275	2670	159	263	
9	68962	188	367	479	
10	368761	625	590	452	
11	668560	2128	314	575	3o
12	2411547	2889	835	556	
1	888715	3193	278	293	
2	963210	3125	308	280	
3	786537	3136	251	186	
4	380353	3159	120	96	4o
5	72592	1009	72		
6	0	0			
7	0	0			
8	0	0			
9	1400473	1243	1127	1112	5o
10	2863298	2611	1097	925	
11	2350599	3121	753	619	6o
12	1461116	3013	485		

TABLA 7. RELACION DE LOS RESULTADOS DE VARIOS PARAMETROS POBLACIONALES OBTENIDOS PARA SIETE TEMPORADAS DE PESCA EN SALINA CRUZ, OAX.

AÑO	PERIODO	S	Z	M	F=qf	q	E	f	C x10 <sup>6</sup>	N=C/E x10 <sup>6</sup>
1962	EFM	1.2129	-.1930		.1169		.1992	146	15.4	77.3
	MAMJ	.8349	.1804		.1345		.1231	168	17.3	140.5
	JJL	1.0451	-.0441	.0780	.1073	.000801	.1097	134	9.8	89.3
	JL.A	.8163	.2030		.0929		.0840	116	8.3	98.8
	PROM.	.9773	.1917		.1129		.1290	141	12.1	101.4
1963	E.F.M.A.	.8642	.1460	.0306	.1154	.000645	.1088	179	13.5	124.7
	M.J.J.A.	.8642	.1460		.1154		.1088	179	13.5	124.7
	PROM.									
1964	E. F.	1.2104	-.1901		.1303		.1436	188	16.2	112.8
	FMAMI	.8132	.2068		.1185	.000693	.0920	171	10.1	109.8
	J.JL	1.0216	-.0214	.1528	.0901		.0909	130	5.5	60.5
	JL.A	.7368	.3054		.0880		.0758	127	4.8	63.3
	PROM.	.9455	0.2561		0.1067		0.1006	154	9.15	86.6
1965	EFMA	.9830	.0171		.1247		.1247	166	13.2	105.8
	AMJ	.7240	.3230	.0931	.1149	.000751	.0982	153	6.8	69.2
	J.JL	1.0801	-.0771		.1156		.1201	154	6.9	57.4
	JL.A	.9284	.0743		.0961		.0926	128	6.1	65.9
	PROM.	.9289	0.1374		.1128		.1094	150	8.25	74.6
1966	EFM	1.1559	-.1449		.1166	.000810	.1255	144	11.3	90.0
	MAMJJA	.7849	.2422	.1272	.1150		.1021	142	8.5	83.2
	PROM.	.9704	0.2422		.1158		.1138	143	9.9	86.6
1967	EFM	1.0655	-.0634		.1357	.000662	.1402	205	19.3	137.6
	MAMJJA	.6866	.3760	.2648	.1112		.0927	168	9.7	104.6
	PROM.	.8760	0.3760		.1234		.1164	186	14.5	121.1
1968	EF	1.1533	-.1426		.1289		.1386	192	8.5	61.3
	FMAMJJ	.8060	.2157	.0901	.1256	.000672	.1130	187	6.7	59.3
	PROM.J.	.9796	0.2157		.1272		.1258	189	7.6	60.3

TABLA 8. RESULTADOS DE LOS PARAMETROS OBTENIDOS PARA LAS TEMPORADAS 73-74 DE SALINA CRUZ, OAX.

CAMARON CAFE 1973-74

PERIODO	C x 10 <sup>6</sup>	f	S	Z	q	M	α	F qf	E F/Σ (1-S)	$\frac{\alpha}{\Sigma}(1-S)$	$\frac{r}{\Sigma} N = C/E \times 10^6$	R rN
1 (EFM)	11.7	3012	1.0028	-.0028			.369	.1346	.1346	.369	86.9	32.1
2 (MAMJJ)	6.7	2923	.708	.345		.214		.1306	.1105		60.6	
3 (A-S)	2.1	918	1.228	-.205			.478	.041	.0456	.532	46.0	24.05
4 (S-O)	2.0	892	.744	.296	.0000447	.256		.0398	.0344		58.1	
5 (EFM)	9.9	3131	.998	.0021				.134	.1276		77.6	
6 (MA)	7.9	3159	.759	.276		.135		.1412	.1233		64.1	
7 (MJJAS)	2.5	450	1.215	-.195			.447	.020	.022	.493	113.6	56.
8 (SOND)	9.2	2826	.638	.449		.323		.1263	.1018		90.4	
PROMEDIO	7.1	2165	.912	.273		.232	.4313	.0959	.0875	.447	65.2	25.2

408

CAMARON BLANCO 1973-74

1 (EFM)	.84	2992	1.301	-.263			.658	.1337	.1530	.753	5.5	4.1
2 (MAMJ)	.70	3178	.550	.598		.456		.142	.1068		6.5	
3 (JJASON)	.36	1834	1.351	-.301	.0000447		.644	.082	.0956	.751	3.8	2.8
4 (NDEFMA)	1.02	3100	.725	.321		.183		.138	.1182		8.6	
5 (MJJAS)	.29	450	1.632	-.490			.771	.020	.0258	.994	11.2	1.11
6 (SOND)	2.02	2866	.760	.277		.146		.128	.1109		18.2	
PROMEDIO	.87	2403	1.0532	.398		.261	.691	.1073	.1017	.833	9.0	2.7

TABLA 8. RESULTADOS DE LOS PARAMETROS OBTENIDOS PARA LAS TEMPORADAS 73-74 DE SALINA CRUZ, OAX.

CAMARON CAFE 1973-74

PERIODO	C X 10 <sup>6</sup>	f	S	Z	q	M	α	F qf	E F/Σ (1-S)	$\frac{\alpha}{\Sigma}(1-S)$	$\frac{r}{\Sigma} N = C/E \times 10^6$	R rN
1 (EFM)	11.7	3012	1.0028	-.0028			.369	.1346	.1346	.369	86.9	32.1
2 (MAMJJ)	6.7	2923	.708	.345		.214		.1306	.1105		60.6	
3 (A-S)	2.1	918	1.228	-.205			.478	.041	.0456	.532	46.0	24.05
4 (S-O)	2.0	892	.744	.296	.0000447	.256		.0398	.0344		58.1	
5 (EFM)	9.9	3131	.998	.0021				.134	.1276		77.6	
6 (MA)	7.9	3159	.759	.276		.135		.1412	.1233		64.1	
7 (MJJAS)	2.5	450	1.215	-.195			.447	.020	.022	.493	113.6	56.
8 (SOND)	9.2	2826	.638	.449		.323		.1263	.1018		90.4	
PROMEDIO	7.1	2165	.912	.273		.232	.4313	.0959	.0875	.447	65.2	25.2

408

CAMARON BLANCO 1973-74

1 (EFM)	.84	2992	1.301	-.263			.658	.1337	.1530	.753	5.5	4.1
2 (MAMJ)	.70	3178	.550	.598		.456		.142	.1068		6.5	
3 (JJASON)	.36	1834	1.351	-.301	.0000447		.644	.082	.0956	.751	3.8	2.8
4 (NDEFMA)	1.02	3100	.725	.321		.183		.138	.1182		8.6	
5 (MJJAS)	.29	450	1.632	-.490			.771	.020	.0258	.994	11.2	1.11
6 (SOND)	2.02	2866	.760	.277		.146		.128	.1109		18.2	
PROMEDIO	.87	2403	1.0532	.398		.261	.691	.1073	.1017	.833	9.0	2.7

TABLA 5. DISTRIBUCION DE LOS PERIODOS DE PESCA, DE ACUERDO CON LAS VARIACIONES DE LA CAPTURA (C) Y EL ESFUERZO DE PESCA (f). CAMARON CAFE, SALINA CRUZ, OAX., TEMPORADAS 1973 y 1974.

MES	C NUMERO DE INDIVIDUOS	f DIAS DE PESCA	C / f	C / f Media	PERIODO CONSIDERADO
1	14922355	2669	5026	3915	1o
2	8104515	2891	2803	3871	
3	15083643	3054	4939	3983	
4	9148912	3213	2847	2917	
5	9386064	3143	2986	2135	
6	3709649	2890	1284	1095	2o
7	2268889	2504	906	1114	
8	3528517	2670	1322	2415	
9	659577	188	3508	2965	3o
10	1513125	625	2421	2205	4o
11	4230160	2128	1988	2336	
12	7752477	2889	2683	2908	
1	10265814	3193	3125	3165	6o
2	9732109	3125	3114	3105	
3	9710133	3136	3096	3152	
4	10130071	3159	3207	2392	
5	1591276	1009	1577		
6	0	0			7o
7	0	0			
8	0	0			
9	11111495	1243	8939	6343	8o
10	9781050	2611	3746	3122	
11	7791906	3121	2497	2786	
12	9261159	3013	3074		

**TABLA 6. DISTRIBUCION DE LOS PERIODOS DE PESCA, DE ACUERDO CON LAS VARIACIONES DE LA CAPTURA (C) Y EL ESFUERZO DE PESCA (f), CAMARON BLANCO, SALINA CRUZ, OAX. TEMPORADAS 1973 y 1974**

MES	C NUMERO DE INDIVIDUOS	f DIAS DE PESCA	C/ f	C/ f Media	PERIODO CONSIDERADO
1	784417	2969	264	204	
2	415392	2891	144	287	
3	1314091	3054	430	350	1o
4	863964	3213	269	211	
5	479750	3143	153	101	2o
6	141034	2890	49	124	
7	495382	2504	198	179	
8	424275	2670	159	263	
9	68962	188	367	479	
10	368761	625	590	452	
11	668560	2128	314	575	3o
12	2411547	2889	835	556	
1	888715	3193	278	293	
2	963210	3125	308	280	
3	786537	3136	251	186	
4	380353	3159	120	96	4o
5	72592	1009	72		
6	0	0			
7	0	0			
8	0	0			
9	1400473	1243	1127	1112	5o
10	2863298	2611	1097	925	
11	2350599	3121	753	619	6o
12	1461116	3013	485		



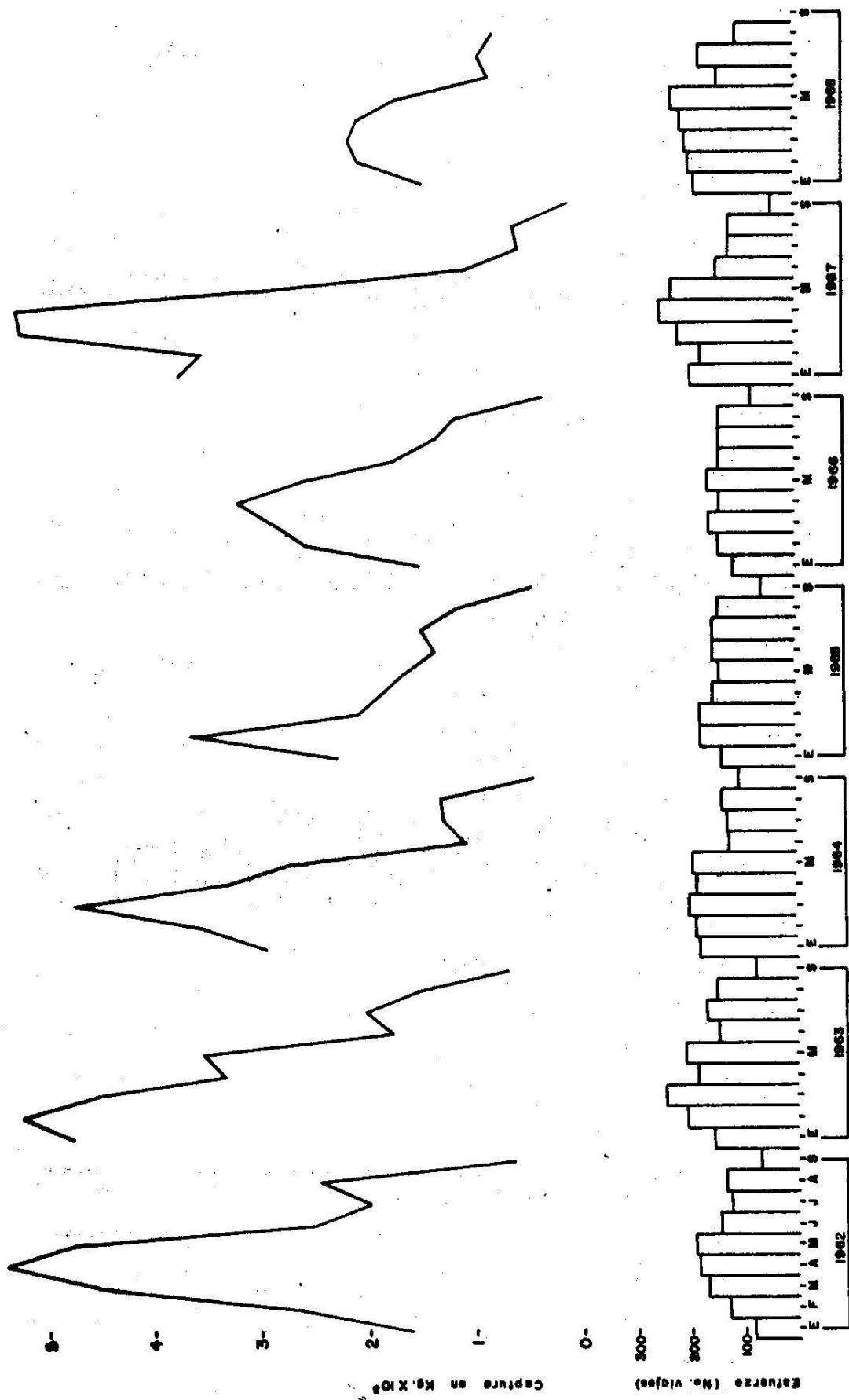


Fig. 1 Relación de Esfuerzo (No. Viajes) y Captura (Kg. X 10<sup>3</sup>) en Salina Cruz, Oax., durante los años 1962 a 1968.



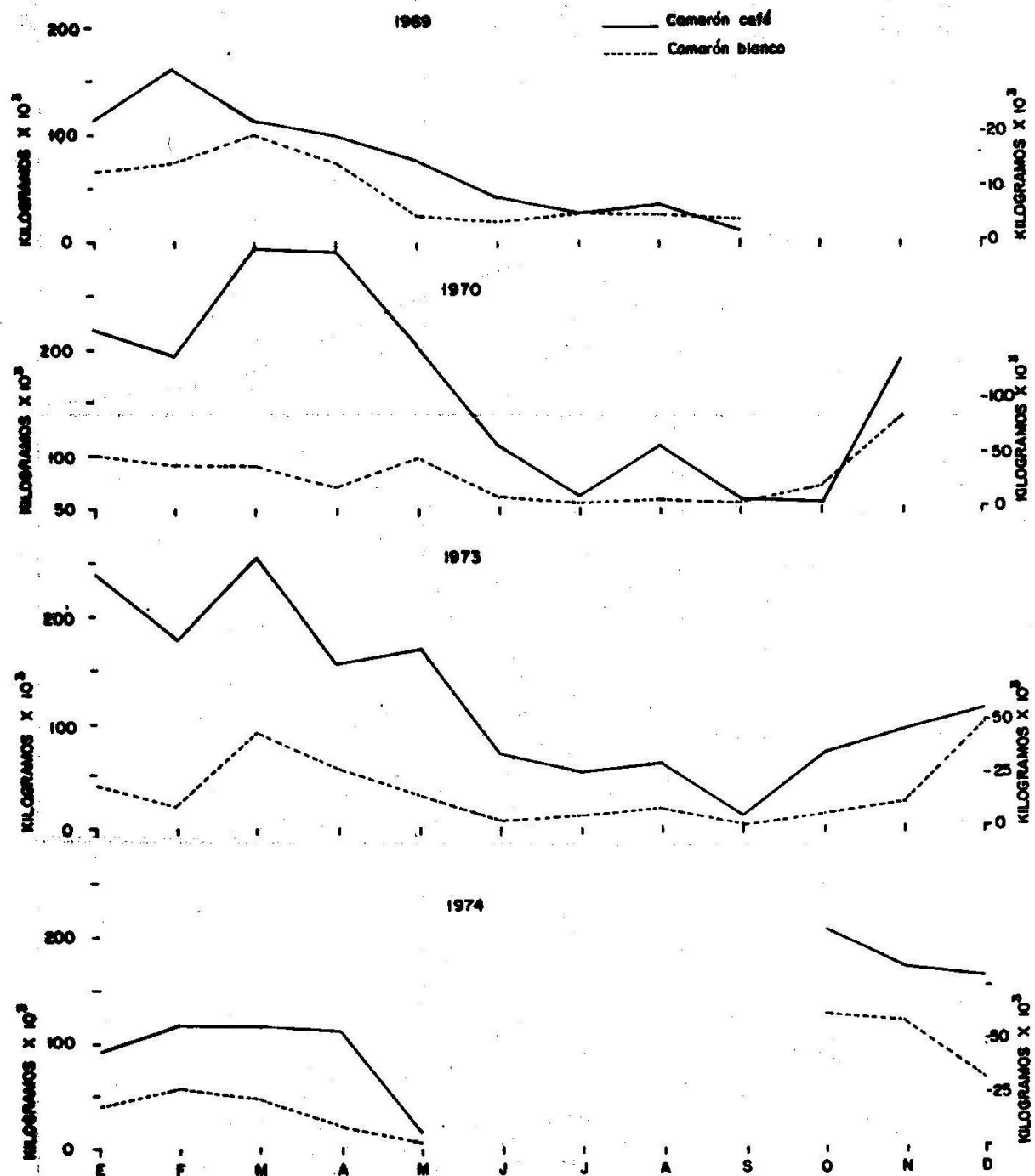


FIG. 3 RELACION DE LA CAPTURA DE CAMARON EN KILOGRAMOS., SALINA CRUZ, OAX.

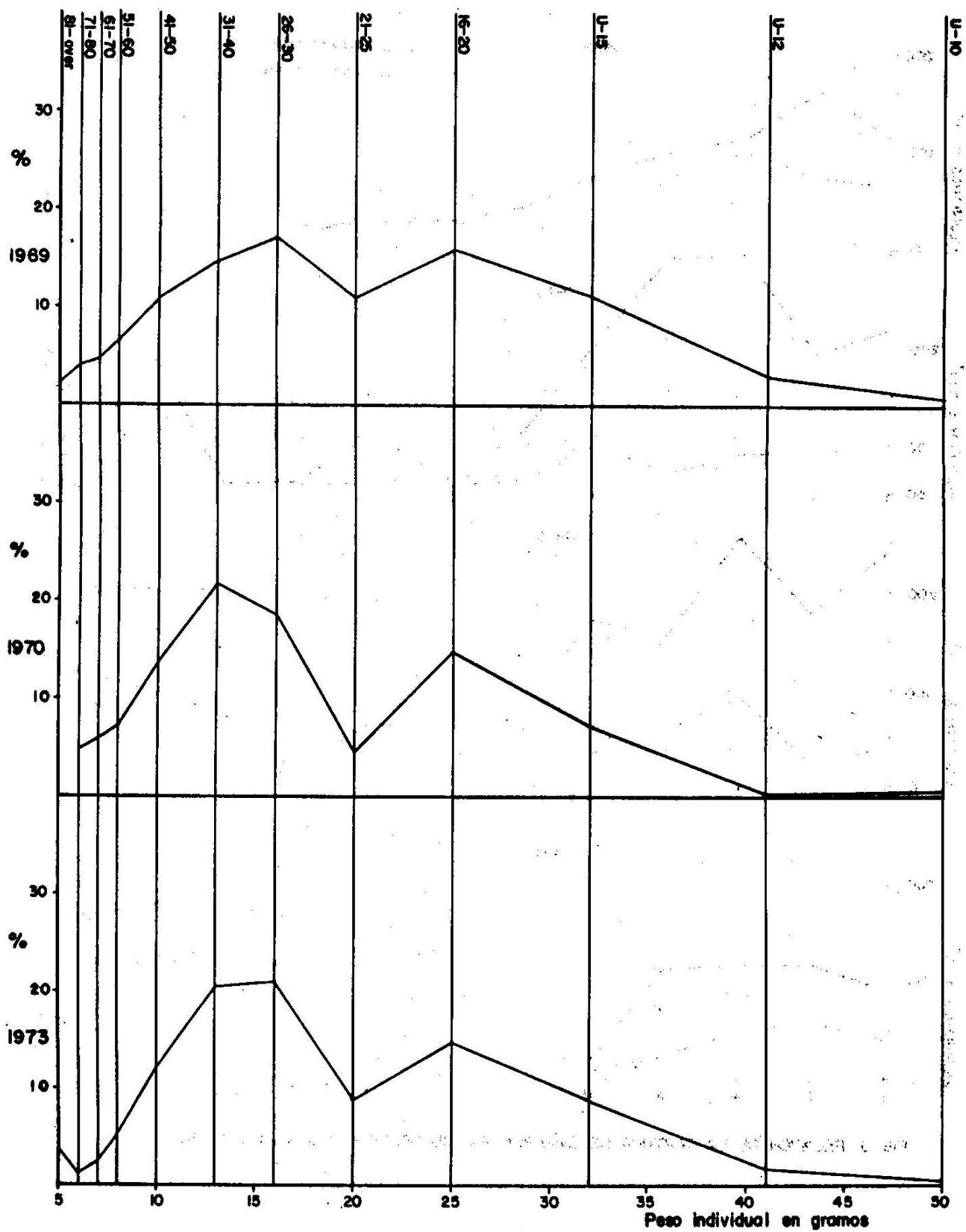


Fig. 4. Composición de la Captura por talla y Categoría Comercial Camarón Café. Salina Cruz, Oax.

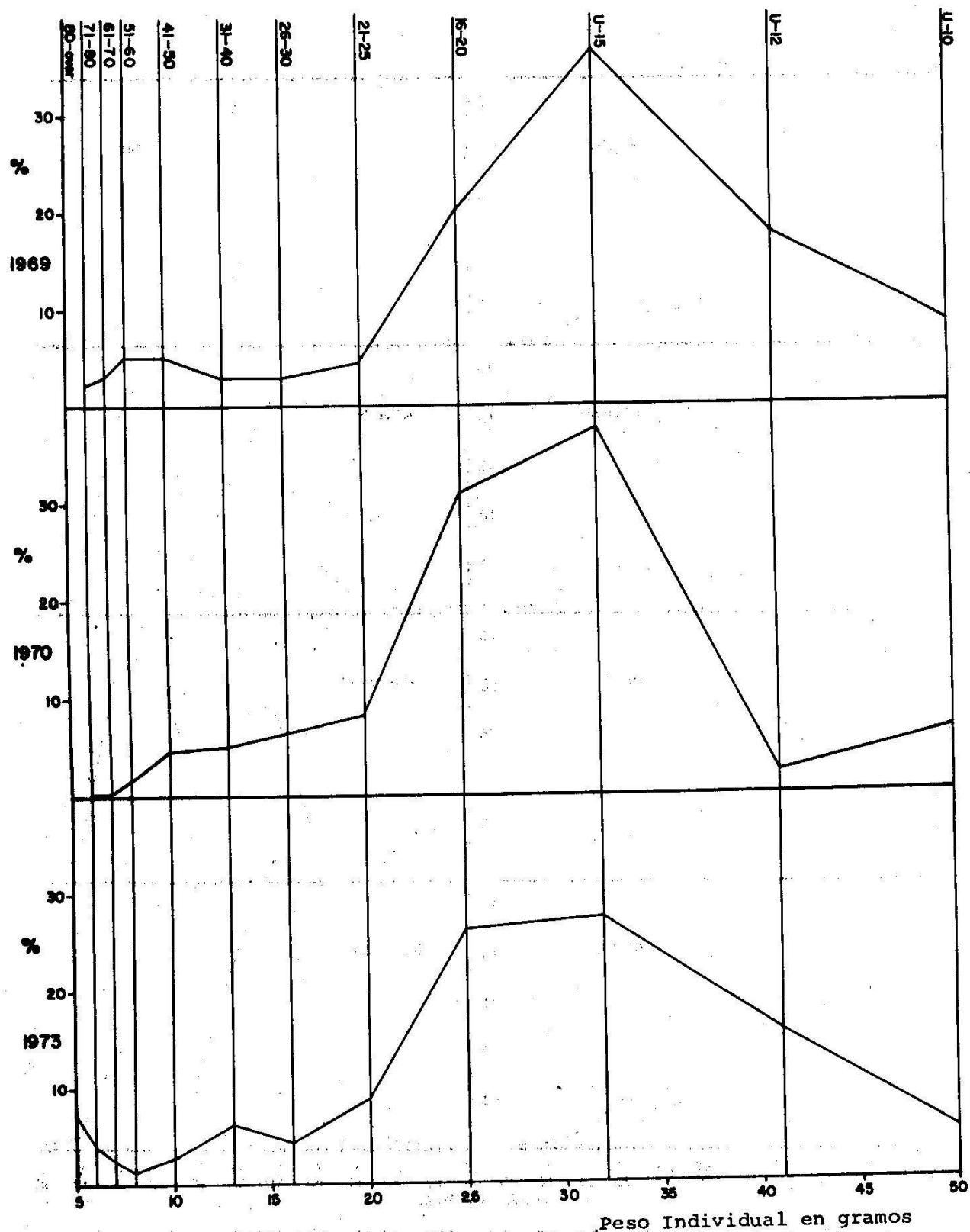
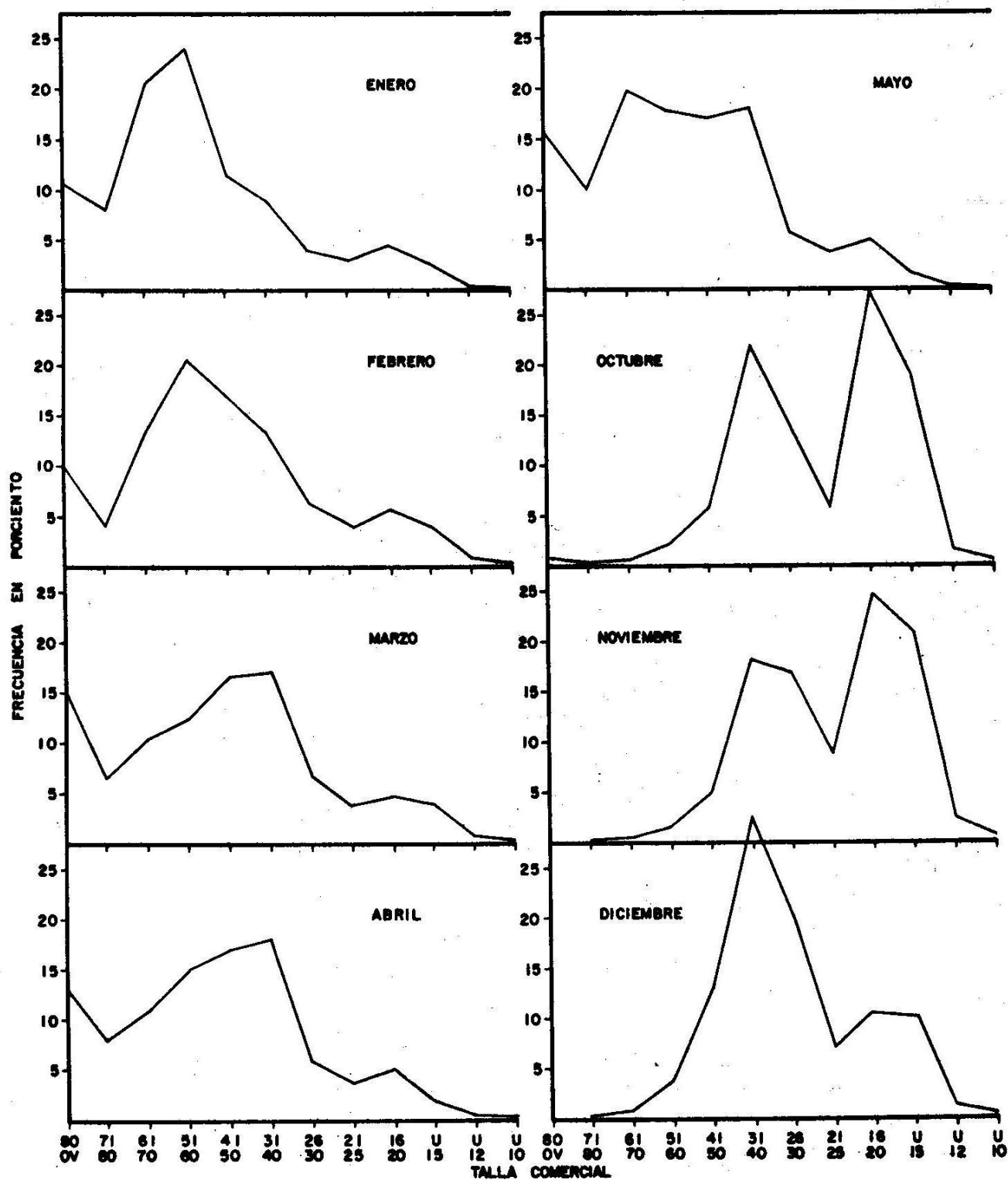


Fig. 5. Composición de la Captura por talla y categoría Comercial.  
Camarón Blanco. Salina Cruz, Oax.



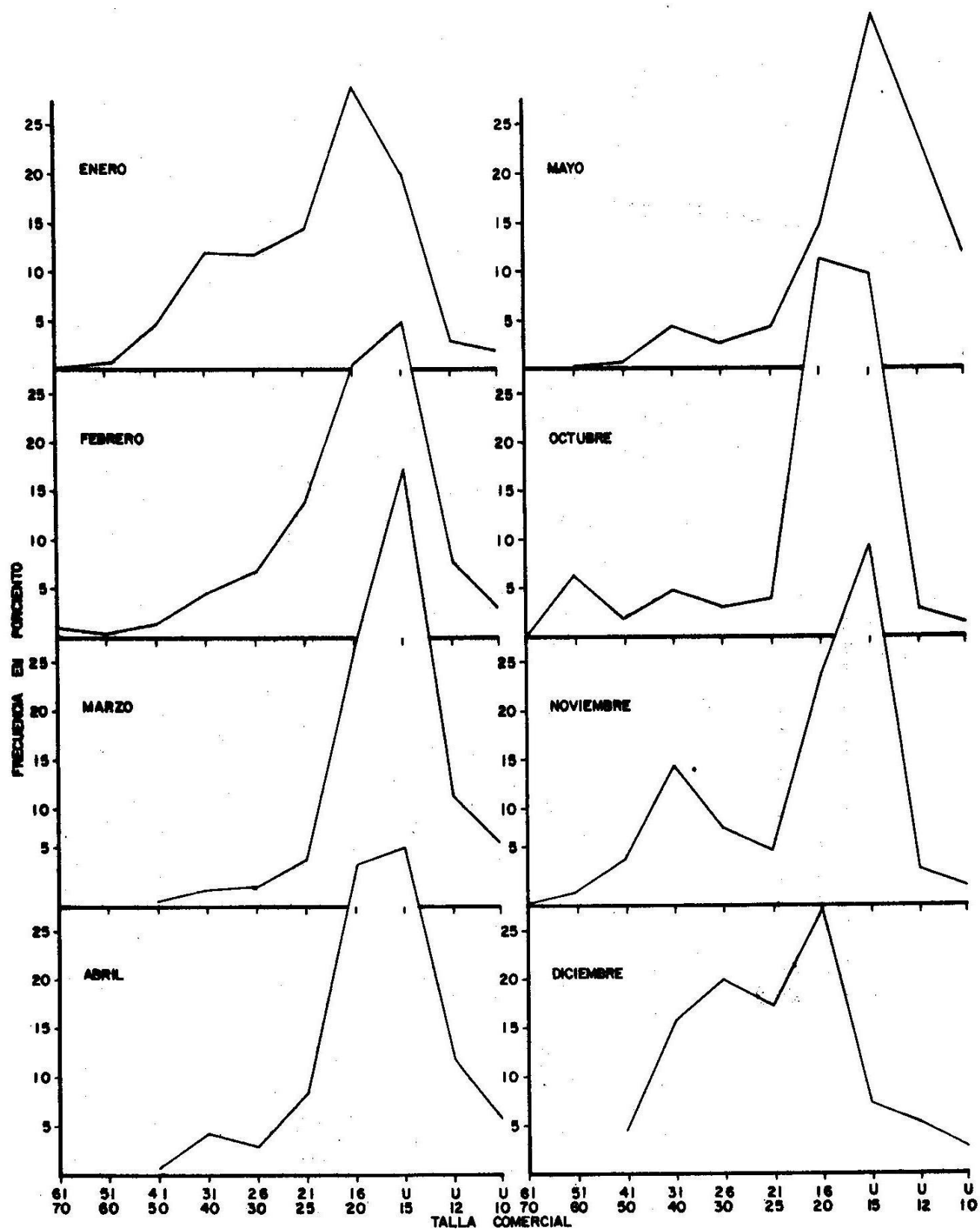


FIG. 7 COMPOSICION MENSUAL POR TALLAS, CAMARON BLANCO TEMPORADA 1974.  
SALINA CRUZ, OAX.

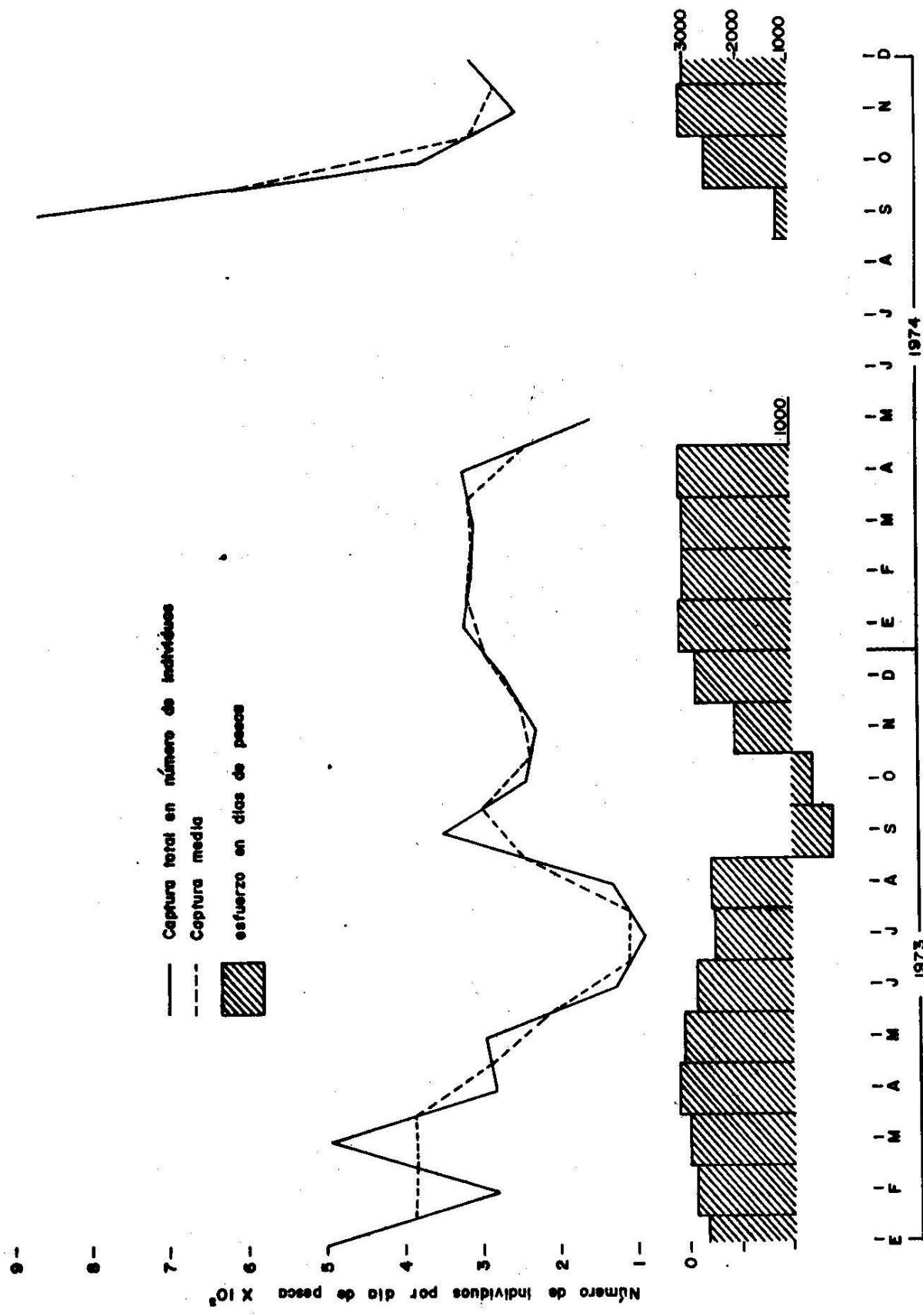


Fig. 8 Camarón Café. Relación de captura en número de individuos y esfuerzo en días de pesca.

Salina Cruz, Cruz.



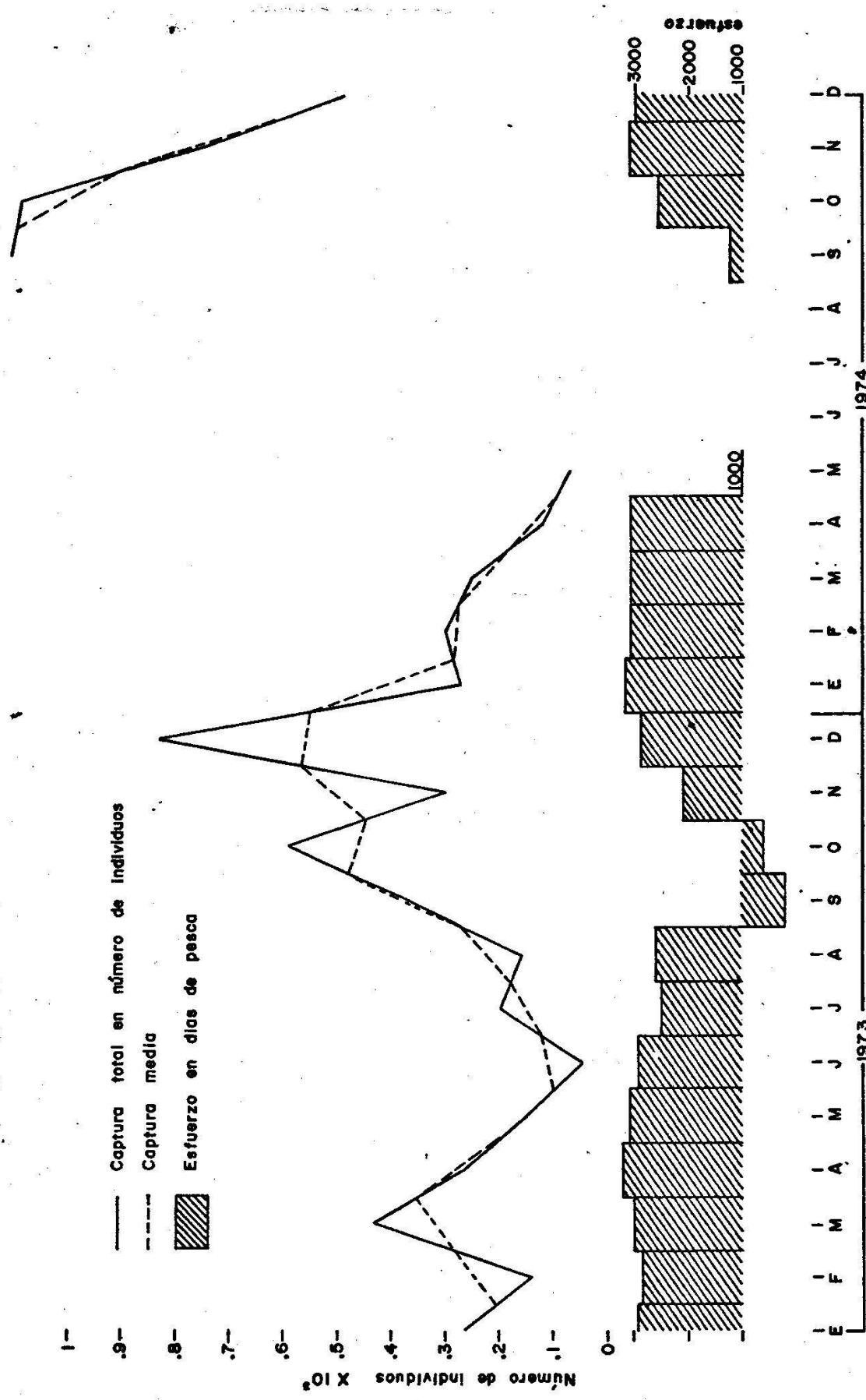


Fig.9 Relación de captura en número de individuos y esfuerzo en días de pesca.

Camarón Blanco. Salina Cruz, Oax. 1973-74.