



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# INFORME

Nº 63

## DISTRIBUCION Y VARIACION ESTACIONAL DE LARVAS DE PECES EN LA COSTA PERUANA.

Olinda Sandoval de Castillo

CALLAO - PERU 1979

**DISTRIBUCION Y VARIACION ESTACIONAL DE LARVAS DE PECES  
EN LA COSTA PERUANA**

**Olinda S. de Castillo**

**CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	
<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>7</b>
<b>2. MATERIAL Y METODOS</b>	<b>8</b>
<b>3. RESULTADOS</b>	
<b>3.1 <u>Importancia de las especies estudiadas</u></b>	<b>8</b>
<b>3.2 <u>Características larvales</u></b>	<b>10</b>
<b>3.3 <u>Distribución y variación estacional de las larvas</u></b>	<b>16</b>
<b>3.3.1 Distribución horizontal</b>	<b>16</b>
<b>3.3.2 Distribución diurna y nocturna</b>	<b>20</b>
<b>3.3.3 Variación estacional</b>	<b>21</b>
<b>3.4 <u>Ecología</u></b>	
<b>3.4.1 Relación con factores abióticos: temperatura y salinidad</b>	<b>22</b>
<b>3.4.2 Relación con factores bióticos: zooplancton</b>	<b>24</b>
<b>4. DISCUSION</b>	<b>25</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>28</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA CITADA</b>	<b>30</b>

## RESUMEN

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de la composición del Ictioplancton y de las características ecológicas de las áreas de crianza de los peces que se encuentran en el litoral peruano.

Para tal efecto, han sido identificadas 16 especies y un género, las que representan el 89% del total de larvas halladas durante 4 exploraciones bio-océanográficas, estacionales realizadas en 1964, a lo largo de la costa peruana

Se propone que las larvas de Auxis sp., corresponden a Auxis rochei y las de Citharichthys sp., a Citharichthys stigmaeus, en base a las características morfológicas larvales y registro de los adultos.

Las larvas de Engraulis ringens ocupan el primer lugar en abundancia, se les registra en las 4 estaciones del año con su máximo valor en primavera y el mínimo en otoño, y se les encuentra distribuidas preferentemente en aguas costeras. Merluccius gayi peruanus, registrada en primavera y verano; con mayor frecuencia en primavera, se distribuye en el borde de aguas ecuatoriales superficiales y costeras de afloramiento. Trachurus symmetricus murphyi, registrada en el invierno, se halla distribuida en aguas de afloramiento. Scomber japonicus peruanus, registrada sólo en el verano, se distribuye en aguas subtropicales superficiales. Y Sardinops sagax sagax se presenta en las 4 estaciones del año, con mayor densidad en verano y otoño, y distribuidas en aguas costeras y de mezcla con las subtropicales superficiales.

Las demás especies, especialmente las que corresponden a las Familias Myctophidae (Diogenichthys lateratus, Myctophum nitidulum, Triphoturus mexicanus, Gonichthys tenuiculum); Bathylagidae (Leuroglossus stilbicus, Bathylagus nigrigenys) y Maurolicidae (Vinciguerria lucathia pacifici), se registran en las 4 estaciones del año y se distribuyen principalmente en aguas subtropicales superficiales y zonas de mezcla, presentando las que corresponden a las 2 primeras Familias, sus mayores valores en invierno y

primavera y la última en verano y otoño. Todas estas especies constituyen el 40.67% del total, incluyendo Engraulis ringens.

Por la amplia distribución, frecuencia y abundancia relativa que presentan estas especies, podrían ser objeto de un estudio integral proyectado hacia su posible utilización.

En este trabajo se relaciona, además, la presencia de larvas entre los muestreos de día y de noche, apreciándose un cierto predominio en las colecciones nocturnas, especialmente de las de procedencia maso y batipelágica.

Se ha hallado también una relación directa entre la variación estacional de los demás organismos del zooplancton y el ictioplancton; ambos presentan sus máximos valores en primavera y mínimos en otoño.

#### SUMMARY

The present work is a contribution towards the knowledge of the seasonal composition of ichthyoplankton in relation to some ecological features off the Peruvian coast.

Sixteen species and one genus 89% of the larval present, have been identified from seasonal samples taken during research trips in 1964 along the coast.

It is proposed that larvae identified as Auxis sp. are of Auxis rochei and those as Citharichthys sp. of Citharichthys stigmaceus because their morphological characters and the presence of adults.

The larvae of Engraulis ringens take the first place in annual abundance with a maximum in spring and a minimum in the fall, currently in waters near the coast. Merluccius gayi peruanus in Spring and also in the Summer, specially in surface equatorial waters and also in upwelled waters near the coast. Scomber

japonicus peruanus only in the summer and in surface subtropical waters. Sardinops sagax sagax during the four seasons with greater density in the summer and fall in coastal waters as well as in mixed surface subtropical waters.

The other species, specially the ones of families: Myctophidae (Diogenichthys laternatus, Myctophum nitidulum, Triphoturus mexicanus, Goniichthys tenuiculum), Bathylagidae (Leuroglossus stilbius, Bathylagus nigrigenys) and Maurolicidae (Vinciguerria luctohia pacifici), were found in the four seasons and mainly in surface subtropical waters and mixing waters; the two first families are more abundant in winter and spring and the last one in summer and fall.

All these species make up 40.6% of the total excluding of Engraulis ringens. Because their wide distribution, frequency and relative abundance of the larvae it is of interest to consider the possibilities of utilization of the adults.

In this work also a comparison is made of larvae in day and night samplings apparently these last ones show more abundance, specially of meso and bathypelagic species. It has also been found that there is a direct relationship with the seasonal variation of other organisms of the zooplankton these as the Ichthyoplankton, are more abundant during the spring and are at a minimum in the fall.

## 1. INTRODUCCION

En el Perú los estudios sobre ictioplancton publicados hasta la actualidad, se refieren especialmente a la identificación y distribución de algunas especies de actual valor comercial. Einarsson, H. y B. R. de Mendiola (1963), describen los huevos y larvas de la anchoveta peruana (Engraulis ringens Jenyns). Chiños de Vildoso, A. y E. Chumán (1964), el desarrollo de huevos y larvas del pejerrey Odontesthes (Austromeniidia) regia regia (Humboldt); Einarsson, H. et al (1966), Santander H. y O.S. de Castillo (1969) describen el desove de la anchoveta en el área de 06° a 14° L.S.; Santander H. y O. S. de Castillo (1969, 1971, 1972, 1977), estudian el desarrollo embrionario, larval y la distribución de Merluccius gayi peruanus (Guichenot), Trachurus symmetricus murphyi (Nichols), Scomber japonicus peruanus (Jordan y Hubbs) y Sardinops sagax sagax (Jenyns) respectivamente.

Existen, además, algunas publicaciones extranjeras que proporcionan datos sobre otras larvas de peces que se distribuyen en el litoral peruano, como el de Klave, W. (1963) quien estudia el desove de 4 especies de atún del Pacífico Oriental, basado en la distribución de larvas y juveniles. Mosser H. G. y E. Ahlstrom (1970) describen larvas de 14 especies de Myctophidae del Pacífico Norte, con referencia de distribución y abundancia y Ahlstrom, E. (1971) presenta la composición, distribución y abundancia de larvas de peces en el Pacífico Oriental.

En el presente trabajo se estudian 16 diferentes peces en etapa larval, como un aporte al conocimiento de la composición del ictioplancton que se encuentra en el litoral peruano. Se relaciona la distribución de cada especie y su variación estacional con los factores de temperatura y salinidad superficial y con los demás organismos del zooplancton en general, como un intento de establecer las características ecológicas de las áreas de crianza. Estos estudios forman parte de las investigaciones que sobre ictioplancton se desarrollan en el Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

## 2. MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron las muestras de zooplancton colectadas en 4 cruceros estacionales realizados por el IMARPE en el año 1964 (Cuadro 1), las que contenían un total de 37,875 ( $N/m^2$ ) larvas de peces.

El material fue colectado a lo largo del litoral, entre los  $03^{\circ} 08'$  y  $19^{\circ} 05'$  L.S., y desde 5 millas de la costa hasta una distancia máxima de 260 millas (Fig.1). En la obtención de las muestras se utilizó la red Hensen, la que fue usada verticalmente filtrando una columna de agua de 50 a 0 m. con duración de 3 minutos de jale.

Los métodos de preservación, análisis de las muestras e identificación de las larvas de peces son los mismos que los anotados por Santander, H. y O.S. de Castillo (1969).

En la distribución y abundancia se consideró el número de larvas por metro cuadrado.

Se estableció la distribución de las larvas en relación a los parámetros de temperatura y salinidad superficiales, obtenidos en los mismos cruceros; al efecto, se delineó el límite exterior de las aguas costeras, relativamente frías, mediante isolíneas seleccionadas de temperatura y salinidad, para lo cual se tomó la isoterma de  $23^{\circ}$  para el verano,  $18^{\circ}$  para otoño,  $16^{\circ}$  para invierno y  $19^{\circ}$  para primavera, todas ellas asociadas mayormente con la isohalina de 35.0 ‰.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Importancia de las especies estudiadas

Como resultado de la identificación de las larvas de peces, se encontró que el 89% del total corresponden a 16 especies y un género (Cuadro 2). El porcentaje restante correspondió a aquellas que no fue posible identificar

hasta especie o género.

Las 5 primeras especies consideradas en el cuadro, son de actual importancia, tanto en la industria de transformación como para el consumo humano directo.

Engraulis ringens, "anchoveta" .- Es la especie por la que el Perú llegó a ocupar el primer lugar entre los demás países pesqueros. Su captura entre 1965 y 1971 fluctuó entre 7 y 12 millones de toneladas por año y declinó en 1973 a 1.5 T.M. y en los 3 últimos años se ha capturado alrededor de 4 millones de toneladas anuales.

Scomber japonicus peruanus, "caballa" .- Considerada de importancia para el consumo humano; las capturas en los años 1973 y 1974 alcanzaron 64,967 y 63,271 T.M. respectivamente.

Sardinops sagax sagax, "sardina" .- Está considerada entre las de importancia económica por ser utilizada por la industria, en la elaboración de conservas y harina. Sus capturas en el litoral peruano son un tanto irregulares, pero hay indicios que actualmente se trata de una población de gran magnitud; las capturas en 1973 y 1974 alcanzaron 132,249 y 72,604 T.M. respectivamente.

Trachurus symmetricus murphyi, "jurel" .- Es una especie de consumo humano, tanto fresco como en conserva. Sus montos de captura se han incrementado fuertemente en los últimos años, en 1973 y 1974 alcanzaron 42,782 y 129,196 T.M. respectivamente.

Merluccius gayi peruanus, "merluza" .- La pesquería de esta especie se efectúa al norte del litoral, específicamente por la flota arrastrera de convenios internacionales.

Las capturas fluctuaron hasta el año 1972 entre 15.3 y 24.4 mil T.M., pero con el incremento de esfuerzo en 1973 se obtuvo 138,857 T.M.; en 1974, 108,533 T.M. y en los años más recientes supera las 200 mil toneladas.

Las demás especies identificadas no constituyen pesquerías, pero las que corresponden a las familias Myctophidae, Macrrolidae y Bathylagidae merecen especial atención, por ser integrantes de las cadenas alimentarias y recursos potenciales.

### 3.2 Características Larvales

Las características larvales de las especies Engraulis ringens (Fig. 2a, b, c), Scomber japonicus peruanus (Fig. 3a, b, c), Sardinops sagax sagax (Fig. 4a, b, c), Trachurus symmetricus murphyi (Fig. 5a, b, c) y Meluccius gayi peruanus (Fig. 6a, b, c) han sido detalladamente descritas por Einarsen, H. y B. R. de Mendiola (1963) Santander, H. y O.S. de Castillo, (1969, 1971, 1972, 1977) motivo por el cual sólo se hace una síntesis de las características larvales de las otras especies, aspecto que se considera fundamental para los estudios de distribución, abundancia y ecología.

Ansis sn. (Fig. 7a, b, c) .- Estas larvas son de cuerpo relativamente corto, cabeza grande y comprimida, con doble hilera de espinas pre-operculares, ojos esféricos grandes. El intestino es corto, de forma cónica, la longitud hocico-cno es aproximadamente el 40% de la longitud standard.

La pigmentación se presenta en las regiones cefálica, peritoneal y post-anal.

En larvas de 4 mm. los melanóforos característicos de la región cefálica se encuentran dispuestos de la siguiente forma: 1 en la región occipital y 1 en el extremo de la mandíbula inferior; los de la región post-anal, en número de 13, se distribuyen en el borde ventral dejando un espacio no pigmentado similar a la longitud del intestino.

En larvas de 7 mm. se observa 1 melanóforo en la sínfisis de la cintura pectoral, 1 en el borde dorsal del pedúnculo caudal y 9 melanóforos post-anales. A esta longitud se cuenta de 34 a 36 miómeros; observándose además la formación de los radios de las aletas dorsales y anal.

La diferencia al estado larval de las especies de Auxis del Pacífico Oriental aún no se encuentra definida y siendo éste el primer trabajo en el que se anotan las características larvales de Auxis para la costa peruana, se asume que dichas larvas correspondan a la especie Auxis rochei, por ser ésta la más frecuente y la de mayor distribución en su estado adulto con respecto a Auxis thazard.

Diogenichthys lateratus (Fig. 8a, b, c). - Esta especie presenta cuerpo regularmente alargado en larvas menores de 4 mm., su altura se incrementa en larvas de mayor longitud. La cabeza es relativamente pequeña, los ojos son de forma elíptica. El intestino es alargado, de ancho casi uniforme en larvas de 3 mm. y adquiere la forma ligeramente cónica en larvas de mayor longitud.

Las larvas de 3 mm. presentan 4 melanóforos en la región peritoneal y 6 en la post-anal, a mayor longitud (5 mm.) aparecen los de la región cefálica, ubicados: 1, en el extremo de la mandíbula inferior; 1 en la parte inferior del ojo, 1 por detrás del cleitrum. 1 en la base de la aleta caudal ubicada por debajo del notocordo y varios en la aleta pectoral.

En larvas de 12 mm. se cuenta de 30 a 32 miómeros. A esta longitud los radios de las aletas dorsal y anal han completado su número de 11 y 16 respectivamente, observándose además la aleta adiposa ubicada por detrás de la dorsal.

Myctophum nitidulum (Fig. 9a, b, c). - Las larvas de esta especie son de cuerpo robusto, cabeza grande y ancha, los ojos elípticos están dispuestos sobre cortos pedúnculos que sobresalen de su base y yacen sobre un cono grande de membrana corioide. El intestino presenta dos porciones, una anterior gruesa que alcanza aproximadamente  $2/3$  de su longitud y otra posterior pequeña y angosta.

Estas larvas se caracterizan por presentar aletas pectorales bastante desarrolladas y melanóforos distribuidos en la cabeza y cuerpo; los de la cabeza se encuentran en los bordes de las mandíbulas y en el opérculo; en el cuerpo presentan: 1 melanóforo ventro-post-anal y 2 en el borde dorsal, de los cuales

1 se encuentra a la altura del ventral y el otro un poco anterior a la abertura anal. La aleta pectoral también se encuentra pigmentada.

En larvas de 8 mm. aparece un melanóforo grande en la base de la aleta caudal.

En larvas de 11 mm. se cuenta 37 a 38 miómeros, y el número de radios de la aleta dorsal y anal se encuentran dentro del rango definitivo para la especie, son 13 y 18 radios respectivamente.

Triphoturus mexicanus (Fig. 10a, b, c) .- Estas larvas son de cuerpo robusto, cabeza pequeña y ojos ligeramente ovalados. El intestino es alargado, la longitud hocico-ano es el 60% de la longitud standard.

Estas larvas se caracterizan principalmente por presentar una hilera de pequeños melanóforos puntuados a lo largo del borde libre del intestino, y en la región post-anal 2 melanóforos grandes y estrellados: 1 ventral medio y 1, dorsal ligeramente posterior al ventral.

En larvas de 12 mm. se cuenta 34 a 36 miómeros y las aletas dorsal y anal tienen 12 y 14 radios respectivamente.

Gonichthys tenuiculum (Fig. 11a, b, c) .- Las larvas de esta especie son alargadas en las primeras etapas larvales (3 mm.), engrosando a medida que desarrollan, la cabeza es grande y comprimida, los ojos son elípticos e implantados sobre un cono cuyo extremo se encuentra pigmentado. La longitud hocico-ano es aproximadamente el 61% de la longitud standard.

Estas larvas presentan pigmentación en la cabeza y en el cuerpo. En larvas de 4 mm. la pigmentación de la cabeza se encuentra principalmente en la región occipital y a lo largo de la mandíbula superior. En el cuerpo presentan dos melanóforos dorsales: uno anterior a la abertura anal y otro posterior, uno ventral y dos grupos de melanóforos caudales ubicados a ambos lados de la línea media.

En larvas de 5 mm., los 2 grupos de melanóforos caudales se encuentran formando una sola mancha a la altura de la línea media; observándose además los melanóforos que se distribuyen a lo largo de ambas mandíbulas.

En larvas de 7 mm., se observa un mayor número de melanóforos en la región cefálica. En estas larvas se cuenta 33 a 39 miómeros y las aletas dorsal y anal tienen 11 y 17 radios respectivamente.

Vinciguerra lucethia pacifici (Fig. 12a, b, c).- Se caracterizan por presentar cuerpo alargado de altura casi uniforme, mandíbula inferior proyectada y ojos de forma elíptica. El intestino es muy angosto, la longitud hocico-ano es aproximadamente el 70% de la longitud estándar.

Estas larvas se caracterizan por presentar una marcada metamorfosis en cuanto al número y disposición de los melanóforos.

Las larvas de 4 mm., presentan una hilera de 9 a 11 pequeños melanóforos más o menos esparcidos y dispuestos a lo largo del cuerpo ligeramente por debajo de la línea media.

En larvas de 7 mm., se observa 1 a 2 melanóforos en la región post-anal, uno en el extremo caudal situado debajo de la flexión del notocordo, uno en la base superior de la aleta caudal y otro en la base de la aleta pectoral. El melanóforo caudal situado por debajo del notocordo caracteriza a esta especie y la diferencia de otras similares tales como V. attenuata y V. poweriae (Ahlfstrom, E., 1958).

En larvas de 14 mm. se agrega un melanóforo que se encuentra dividido por el cleitrum y uno o dos en la región post-anal. En estas larvas se cuentan 40 a 41 miómeros, y las aletas dorsal y anal presentan 14 y 15 radios respectivamente, comprendidos dentro del rango definitivo para la especie.

Leuroglossus stilbius (Fig. 13a, b, c) .- Esta especie presenta cuerpo alargado, cabeza larga y achatada dorsoventralmente, mandíbula inferior proyectada, ojos ligeramente ovalados e implantados sobre cortos pedúnculos, la longitud hocico-ano es aproximadamente el 75% de la longitud standard en larvas pequeñas (4 mm.) llegando al 85% en larvas mayores (20 mm.) .

Caracterizan a estas larvas, un melanóforo situado cerca a la línea media, los melanóforos del borde de ambas mandíbulas y 5 a 7 en la última porción del intestino. Todos estos melanóforos persisten durante el desarrollo larval.

En larvas de 20 mm., se observan 38 a 39 miómeros y los radios de las aletas dorsal y anal aún se encuentran en proceso de osificación.

Bothylagus nigrigenys (Fig. 14a, b, c) .- Las larvas de esta especie presentan cuerpo alargado, cabeza larga y algo achatada dorsoventralmente, ojos pequeños ligeramente ovalados. El intestino se prolonga hasta el pedúnculo caudal.

En larvas de 7 mm., la pigmentación característica se presenta en el borde de ambas mandíbulas y borde ventral de la cabeza, a lo largo del borde ventral del cuerpo y borde libre del intestino.

En larvas de 12 mm. se suman los melanóforos pre-operculares, occipitales y a lo largo del borde dorsal del cuerpo.

En larvas de 16 mm. los melanóforos de la cabeza y cuerpo aumentan en número y tamaño. En estas larvas se cuentan 39 a 40 miómeros y los radios de las aletas dorsal y anal aún se encuentran en proceso de osificación.

Citharichthys sp., Symphurus sp. y Lepidopus sp. (Fig. 15a, b, c) .- Las larvas de estas 3 especies fueron muy escasas y sus fallas no presentaron variaciones como las especies anteriores, por lo que no ha sido posible seguir el proceso de diferenciación de caracteres. Sin embargo, las larvas de Citharichthys sp. son muy semejantes a las larvas de Citharichthys stigmaeus, descritas por Ahlstrom, E.

(1963) las que coinciden en la distribución de pigmentación y principalmente en la ausencia de los primeros radios alargados de la aleta dorsal, que caracteriza a otras especies del género tales como C. sordidus y C. xanthostigma.

Las larvas de Citharichthys sp. de 4 mm. presentan cabeza relativamente grande y cuerpo alargado y plano, la longitud hocico-ano es aproximadamente el 40% de la longitud standard. En estas larvas, la pigmentación característica se encuentra a lo largo del borde de la mandíbula superior; 1 melanóforo en el extremo anterior de la mandíbula inferior y un grupo en la porción opercula. En la región post-anal 1 melanóforo dorsal situado ligeramente posterior a la abertura anal; 1 ventral y dos grupos cerca al pedúnculo caudal dispuestos a ambos lados de la línea media. La aleta pectoral también se encuentra pigmentada.

Para el litoral peruano se registran 3 especies del género : C. stigmaeus, C. gilberti y C. platophrys ( Chirichigno N. 1974 ).

Symphurus sp. a los 16 mm. presentan cuerpo aplanado, los ojos dispuestos a un solo lado de la cabeza y las aletas dorsal y anal cuentan con 98 y 82 radios respectivamente. Estas larvas tienen una banda horizontal corta y pigmentada a la altura de la línea media y en la mitad del cuerpo, además una hilera de 11 a 15 melanóforos caudales, dispuestos a la altura de la línea media.

Para nuestro litoral se registran cuatro especies del género : S. atramentatus, S. elongatus, S. patensis y S. sechurae ( Chirichigno, N. 1974 ).

Las larvas de Lepidopus sp. de 4 mm. tienen la cabeza y cuerpo alargados, el intestino es muy corto, la longitud hocico-ano es el 27% de la longitud standard. Estas larvas presentan pigmentación interorbital, peritoneal y región post-anal en la que se observan 4 melanóforos : dos dorsales que se intercalan con dos ventrales. Estas larvas presentan además 3 espinas dorsales ubicadas inmediatamente posterior a la cabeza.

### 3.3 Distribución y variación estacional de las larvas

#### 3.3.1 Distribución horizontal

Al analizar la distribución horizontal de las larvas de peces, se observó que las especies Auxis sp., Citharichthys sp., Symphurus sp., Lepidopus sp., Scomber japonicus peruanus y Merluccius gayi peruanus presentan una distribución restringida, especialmente las cuatro primeras especies que sólo fueron registradas entre los 3° 20' y 6° 00' L.S.; Trachurus symmetricus murphyi y Bathylagus nigrigenys se hallaron distribuidos especialmente al sur del litoral. Las demás especies fueron registradas a lo largo de todo el litoral con diferencia de densidades de acuerdo a cada especie y estación del año correspondiente, como se podrá apreciar a continuación, en el análisis de distribución específica.

Engraulis ringens (Fig. 16) .- En verano se encontraron distribuidas desde Punta Aguja hasta San Juan (límite de los muestreos durante esta estación), cubriendo una franja costera con amplitud máxima de 60 millas de la costa, las mayores concentraciones estuvieron localizadas en el área de Salaverry-Chimbote. En el otoño se hallaron dispersamente distribuidas entre Pimentel y Salaverry, frente a Supe, entre Pisco y San Juan, y frente a Ilo. En el invierno y primavera nuevamente se les encuentra a lo largo de todo el litoral ampliando su distribución hasta las 100 millas de la costa especialmente entre 06° a 09° L.S., alcanzando en invierno su máxima distribución longitudinal a 160 millas frente a Salaverry.

Como se puede apreciar por la distribución, estas larvas se encontraron mayormente dentro de la franja costera, caracterizándose el área de 06° a 09° L.S. por presentar el mayor número de muestras positivas con las más altas concentraciones de larvas.

Scomber japonicus peruanus (Fig. 17) .- Las larvas de esta especie halladas sólo en el verano, se encontraron distribuidas entre Cabo Blanco y Chimbote hasta una distancia máxima de 200 millas frente a Paita con mayor concentración a 140 millas de esta última localidad.

Sardinops sagax sagax (Fig. 17) .- En el verano se le encontró frente y al-norte de Pimentel ( $06^{\circ}30'$  -  $06^{\circ}50'$  L.S.) y frente a Huarmey; en el otoño estuvieron presentes frente a Salaverry, frente a Huccho ( $11^{\circ}10'$  L.S.) y a 120 millas frente a Punta Doña María ( $14^{\circ}40'$  L.S.); en el invierno se les halló al sur de Mollendo ( $17^{\circ}10'$  L.S.) y en primavera a 100 millas frente a Pimentel.

Nótese que estas larvas se presentaron en áreas muy reducidas y dispersamente distribuidas a lo largo del litoral, mayormente entre los  $06^{\circ}30'$  a  $11^{\circ}20'$  y  $14^{\circ}40'$  a  $17^{\circ}10'$  L.S.

Trachurus symmetricus murphyi (Fig. 17) .- Este especie se presentó sólo en el invierno distribuida entre Mollendo e Ilo mayormente concentrada dentro de las 80 millas de la costa. La distancia máxima de su distribución se halló a 120 millas frente a Mollendo.

Merluccius gayi peruanus (Fig. 17) .- En el verano fueron halladas entre Punta Aguja y sur de Salaverry ( $06^{\circ}00'$  -  $08^{\circ}50'$  L.S.) siendo a la altura de esta última localidad donde se halló la mayor concentración de larvas. En la primavera estuvieron distribuidas frente a Paíta y Pimentel ( $05^{\circ}10'$  -  $07^{\circ}10'$  LS)

Diogenichthys lateratus (Fig. 18) .- En el verano la distribución abarcó el área entre Cabo Blanco y sur de Huarmey ( $04^{\circ}10'$  -  $10^{\circ}30'$  L.S.); en el otoño presentó dos áreas de distribución, una al norte, entre Paíta y Chimbote con la mayor densidad de larvas, y otra al sur, de distribución muy dispersa entre San Juan e Ilo.

En las cuatro estaciones del año, las mayores concentraciones se hallaron entre Pimentel y Cabo Blanco.

Es interesante anotar, que a pesar de la amplia distribución de estas larvas, no se les encuentra en el área de distribución de Engraulis ringens, principalmente en la franja costera entre Pimentel y San Juan.

Triphoturus mexicanus (Fig. 19) .- Esta especie muestra una distribución casi similar a Diogenichthys laternatus; en el verano, se le encontró a 90 millas frente a Cabo Blanco; en el otoño fueron halladas en dos áreas alejadas de la costa: una entre Punta Aguja y Pimentel ( $06^{\circ} - 06^{\circ} 50'$  L.S.) y otra entre Huarmey y Supe ( $10^{\circ} - 10^{\circ} 50'$  L.S.) . En el invierno se hallaron entre Puerto Pizarro y Talara ( $03^{\circ} 20' - 04^{\circ} 20'$  L.S.) y entre los  $16^{\circ}$  a  $19^{\circ}$  L.S., área en la que mostraron una distribución más costera. En primavera se observó una mayor frecuencia de larvas en el área norte, especialmente entre Cabo Blanco y Pimentel, y al sur desde San Juan hasta Ilo. Estas larvas no estuvieron presentes en la franja costera especialmente entre Pimentel y San Juan.

Myctophum nitidulum (Fig. 20) .- No se registró larvas de esta especie en el otoño y la distribución general que presentaron en las demás estaciones del año fue notoria entre Puerto Pizarro ( $03^{\circ} 20'$  L.S.) y Paíta, frente a Callco y Atico ( $16^{\circ} 12'$  L. S. )

Gonichthys tenuiculum (Fig. 20) .- Estas larvas estuvieron presentes en escasa cantidad en el verano al sur de Huarmey ( $10^{\circ} 20'$  L.S.); en el otoño y primavera a 90 y 60 millas de la costa frente a Paíta respectivamente. Esta distribución podría indicar su limitada abundancia en nuestro litoral, con respecto a las demás especies de Myctophidae.

Lampanyctus spp. (Fig. 21) .- La distribución de estas especies en el verano abarcó desde Cabo Blanco hasta Callco, ampliándose más al sur en el otoño hasta Ilo. En el invierno como en primavera, la distribución ocurrió desde Cabo Blanco ( $04^{\circ} 10'$  L.S.) hacia el sur, con mayor frecuencia en el área comprendida entre Callco e Ilo.

La máxima distribución longitudinal se registró en el invierno a 240 millas frente a Paíta.

Las larvas de este género también se encontraron ausentes en el área de distribución de Engraulis ringens principalmente en la zona costera de Pimentel-San Juan.

Vinciguerria lucathia pacifici (Fig. 22) .- La distribución general de larvas de esta especie es parecida a la de los Myctophidae con ausencia casi total en las proximidades de la costa.

En verano y otoño su distribución comprendió dos áreas principales, una entre Cabo Blanco (04° 10' L.S.) y Pimentel (06° 50' L.S.) y otra entre Huarmey-Supe (verano) y Huarmey-Callao (otoño), encontrándoseles en escasa cantidad frente a Mollendo en el otoño.

En el invierno se les encuentra dispersamente distribuidas al norte entre Paíta y Salaverry, y al sur, con mayores frecuencias entre Mollendo e Ilo. En primavera se hallaron entre Cabo Blanco y Paíta, y desde Tambo de Mora (13° 30' L.S.) hasta Ilo.

Leuroglossus stilbius (Fig. 23) .- La más amplia distribución de esta especie se presentó en el verano abarcando el área de Paíta-Pisco. En el otoño, la presencia de estas larvas se circunscribe a una sola muestra a 70 millas frente a Chicama (07° 30' L.S.).

En el invierno se les registró frecuentemente distribuidas en el área Cabo Blanco-Chimbote y en primavera entre Cabo Blanco-Pimentel. En ambas estaciones las mayores concentraciones de larvas estuvieron fuera de las 40 millas de la costa.

Bathylagus nigrigenys (Fig. 23) .- En general las larvas de esta especie se registraron en escasa cantidad y muy dispersa en el área norte, tanto en verano como en primavera, encontrándoseles más frecuentemente al sur de San Juan en el invierno.

Auxis sp. (Fig. 24) .- Estas larvas se hallaron distribuidas a 180 y 220 millas de la costa frente a Cabo Blanco (04° 10' L.S.). Como ya fue anotado, estas larvas podrían corresponder a la especie Auxis rochei, por ser la más frecuente y de mayor distribución al norte del litoral.

Citharichthys sp., Symphurus sp. y Lepidopus sp. (Fig. 24) .- Las larvas de estas especies se encontraron sólo al norte del litoral entre Cabo Blanco y Punta Aguja.

Las larvas de Citharichthys sp. se hallaron fuera de las 150 millas frente a Talara, Symphurus sp. frente a Punta Aguja y Lepidopus sp. entre Cabo Blanco y Punta Aguja.

### 3.3.2 Distribución diurna y nocturna

Al relacionar la presencia de larvas entre los muestreos de día y de noche, se observa un cierto predominio de larvas en las colecciones obtenidas de noche (18:00 a 06:00 horas) con respecto a las de día (06:00 a 18:00 horas).

El número de muestras con larvas representó el 64.2% en el día y el 66.0% en la noche, comportando 47.4 larvas promedio por muestreo de día y 58.3 larvas por muestreo de noche.

Con excepción de Engraulis ringens, cuya distribución larval alcanza los niveles de 0 a 70 m. (Santander, H. y O.S. de Castillo 1973) se desconoce la distribución vertical de larvas de las diferentes especies que se distribuyen a lo largo del litoral; se supone que la mayor ocurrencia de ellas en los muestreos de noche se deba a las migraciones nictimercales como ocurre con la mayoría de los componentes zooplancónicos.

En el cuadro 3 se puede apreciar que mientras el número de larvas de Engraulis ringens son casi similares de día y de noche, las demás especies presentan diferencias numéricas notorias, sobre todo aquellas de distribución meso y batipelógica como Diogenichthys lateratus, Lampanyctus spp., Vinciguerria lucethia y Leuroglossus stilbius, cuya mayor abundancia ocurre en la noche. Es notoria también la predominancia de Scomber japonicus peruanus entre las especies de valor comercial.

### 3.3.3 Variación estacional

Con excepción del otoño (cuadro 2) las larvas de Engraulis ringens tuvieron una predominancia que sobrepasó el 63% del total muestreado en el verano, incrementándose hasta la primavera, en la que alcanzó el 84% , lo que está en relación con su ritmo reproductivo cuya ocurrencia se extiende de julio a marzo alcanzando su máximo en invierno y primavera con un período de reposo en los meses de otoño. Aspecto conocido también por estudios relacionados con la presencia de huevos en el plancton (Einarsson H., et. al. 1966 y Santander H. y O.S. de Castillo 1969) y por estudios en gónadas (Chirinos de Vildoso A. y E. Chumán , 1969) .

La presencia de otras larvas de valor comercial ocurrió mayormente en el verano, estación en la que Scomber japonicus peruanus representó el 8% .

Sardinops sagax sagax se registró en las cuatro estaciones, con un mayor número en el verano y otoño. Merluccius gayi peruanus se presentó en primavera y verano con mayor frecuencia en primavera, y Trachurus symmetricus murphyi sólo en el invierno.

Las once especies restantes constituidas por un grupo de bajo o ningún valor comercial, pero que se presentan frecuentemente durante el año, corresponden principalmente a las Familias Myctophidae entre las que destacan Diogenichthys laternatus y Lampanictus spp. las mismas que son más frecuentes en el invierno y la primavera; Maurolicidae con Vinciguerria lucethia es frecuente en verano y otoño; Bathylagidae de la cual destaca Leuroglossus stilbius de mayor frecuencia en invierno y primavera.

El más bajo número de larvas registradas durante el año correspondió al otoño, en esta estación se observó sólo el predominio de especies batipelógicas especialmente, Diogenichthys laternatus y Vinciguerria lucethia. Entre las especies de valor comercial sólo se registraron Engraulis ringens (12.68%) y Sardinops sagax sagax (6.16%) .

### 3.4. Ecología

#### 3.4.1. Relación con los factores abióticos

Las larvas de Engraulis ringens se encontraron distribuidas en un rango de temperaturas de 14° a 23° C y salinidad de 34.6 a 35.2 ‰, con las mayores concentraciones entre 14° a 18° C y 34.9 a 35.0 ‰.

Observando las figuras 16 a 24, de distribución de especies, en las que se ha delimitado el borde de las aguas costeras, se puede apreciar que los rangos de temperatura y salinidad en las que predominan las larvas de Engraulis ringens, corresponden a las que caracterizan a las aguas costeras, lo que indica que las áreas de crianza de esta especie pertenecen principalmente a este tipo de aguas.

Las larvas de Scomber japonicus peruanus se hallaron en un rango de temperatura de 20° a 26° C y salinidades de 35.0 a 35.1 ‰. Esta especie se encontró en zonas de mayor influencia de las aguas subtropicales superficiales, frente a Salaverry y al oeste de los 83° frente a Paita.

Sardinops sagax sagax, las larvas de esta especie se hallaron distribuidas en un rango de temperaturas de 14° a 20° C y salinidades de 34.9 a 35.1 ‰. Estas larvas se caracterizan por presentarse en la zona de mezcla de las aguas costeras con las subtropicales superficiales.

Las larvas de Trachurus symmetricus murphyi estuvieron presentes en una amplitud de temperatura de 15° a 17° C y salinidades de 34.3 a 35.1 ‰. Esta especie se encontró preferentemente en zonas con salinidades menores de 35 ‰ que caracterizan a las aguas afloradas en el área sur, con temperaturas más homogéneas.

Merluccius gayi peruanus .- Las larvas de esta especie se encontraron distribuidas en un rango de temperaturas de 16° a 21° C y salinidades de 34.3 a 35.1 ‰, los valores de temperatura y salinidad en las que fueron halladas,

caracterizan a zonas de mezcla de las aguas costeras con las ecuatoriales superficiales y parte de las subtropicales superficiales.

Auxis sp. Se les halló en un rango de temperatura que varió de 23° a 24° C y salinidades de 35.0 a 35.1 ‰. Estas larvas se encontraron en el borde sur de las aguas ecuatoriales superficiales.

Diogenichthys lateratus. Las larvas de esta especie se encontraron en un rango de temperatura de 14° a 24° C y salinidades de 33.8 a 35.3 ‰, mayormente concentradas entre las 20° y 23° C y 34.9 a 35.2 ‰. Su distribución abarcó áreas de mezcla de las aguas costeras y subtropicales superficiales. Las mayores concentraciones frente a Talara y Pimentel, podrían estar favorecidas por el encuentro de las aguas costeras, las subtropicales superficiales y ecuatoriales superficiales.

Ahlstrom, E. (1963) considera esta especie como propia de aguas tropicales y subtropicales.

Myctrophum nifidulum. Esta especie fue hallada en temperaturas de 15° a 23° C y salinidades de 33.3 a 35.1 ‰. Su mayor distribución se registró al norte de los 06° L.S., de preferencia en zonas del frente ecuatorial.

Gonichthys tenuiculum. Se les halló en un rango de temperatura de 20° a 23° C y salinidades de 33.8 a 35.2 ‰, preferentemente en zonas de mezcla de las aguas costeras con las subtropicales superficiales y ecuatoriales superficiales.

Lampanictus spp. Su distribución abarcó un rango de temperatura de 13° a 25° C y salinidad de 33.3 a 35.3 ‰. Se presentó mayormente en zonas de mezcla de las aguas costeras con las subtropicales superficiales y ecuatoriales superficiales.

Vinciguerria lucethia pacifici. Esta especie se encontró en un rango de temperatura de 14° a 25° C y salinidad de 33.8 a 35.4 ‰. Aparece a lo

largo de toda la costa en zonas de mezcla de las aguas costeras con las subtropicales superficiales y ecuatoriales superficiales.

Leuroglossus stilbius . Estuvieron distribuidas en una amplitud de temperatura de 14° a 22° C y salinidad de 33.4 a 35.1 ‰ . Las mayores concentraciones se hallaron en zona de mezcla de las aguas costeras con las subtropicales superficiales y ecuatoriales superficiales. Su mayor frecuencia al norte de los 09° L.S. tanto en verano como en primavera, indicaría que se distribuyen preferentemente en aguas procedentes del norte.

Bathylagus nigrigenys . Esta especie se encontró distribuida en un rango de temperatura de 14° a 22° C y salinidad de 33.4 a 35.1 ‰ , abarcando preferentemente aguas costeras.

Citharichthys sp. . Se hallaron en un rango de temperatura de 23° a 25° C y salinidad de 35.0 a 35.1 ‰ , concentradas alrededor del frente ecuatorial.

Symphurus sp. . Estuvieron distribuidas en un área con temperaturas de 21° C y salinidad de 35.0 ‰ , en el borde sur del frente ecuatorial.

Lepidopus sp. . Su distribución abarcó una amplitud de temperatura de 21° a 22° C y salinidades de 33.3 a 34.9 ‰ , correspondientes al frente ecuatorial.

#### 3.4.2 Relación con factores bióticos

En la Fig. 25 , se puede apreciar una relación directa entre los demás organismos del zooplancton y el fitoplancton, a una disminución del Zooplanctón existe un menor número de larvas y viceversa. Por otro lado, los análisis de las fluctuaciones de cada uno de los grupos zooplanctónicos correspondientes al material de estudio, indican que uno de los grupos predominantes en la mayoría de las muestras son los copépodos.

La correspondencia de la variación estacional de los demás componentes del zooplankton y las larvas de peces podría tener relación directa con la alimentación de estas.

Se desconoce hasta el momento el aspecto nutricional de la mayoría de larvas de peces, con excepción de Engraulis ringens, especie que se alimenta fundamentalmente de copépodos en sus diferentes fases de desarrollo (Rojas de Mendoza B. 1973).

Se considera que los estudios que se realicen en el futuro ayudarán a comprender mejor las interrelaciones entre los organismos componentes de la comunidad zooplanctónica.

#### 4. DISCUSION

La red Hensen de gran utilidad en las colecciones zooplanctónicas, debido a su funcionamiento vertical, es un aparato selectivo en lo que respecta a larvas de peces; sin embargo, colecta larvas pequeñas caracterizadas por su escaso movimiento, por tanto los resultados obtenidos son considerados desde el punto de vista de la abundancia relativa.

Es importante anotar que sólo se consideró los principales caracteres diferenciales de las especies para facilitar su identificación en el análisis de las muestras, pudiendo encontrarse descripciones detalladas en la literatura especializada para la mayoría de las especies.

Con respecto a las especies de Auxis, es de suponer, que las larvas registradas corresponden a Auxis rochei, debido a que el estado adulto se presenta con mayor frecuencia y tiene una más amplia distribución en nuestro litoral con respecto a Auxis thazard (Chirichigno, 1974). Por otro parte, Klave W. (1963) encontró que las larvas de Auxis thazard se distribuyen tan al norte como las Islas Cedros de Baja California y Golfo de Baja California y tan al sur como el Ecuador.

Las especies Citharichthys sp., Symphurus sp. y Lepidopus sp. se presentaron en escaso número por lo que no han aportado mayores informaciones en relación a su diferenciación específica; sin embargo, las larvas de Citharichthys registradas en este trabajo pueden corresponder a la especie C. stigmaeus descritas por Ahlstrom, E. (1963) y porque al estado adulto esta especie se registra para nuestro litoral además de C. gilberti y C. platophrys (Chirichigno, N. 1974).

Con respecto a Triohoturus mexicanus; Ahlstrom, E. (1971) no hace mención de la presencia de esta especie para la costa peruana; sin embargo, indica los registros de T. oculus, considerada anteriormente sinónima de T. mexicanus, en una ancha banda costera entre Panamá y Chile. Por otro lado, Chirichigno, N. (1974) anota para T. mexicanus (adulto) una distribución desde Baja California (México), Perú hasta los 33° 18' L.S. (Chile) y para T. oculus, desde Panamá hasta el centro del Perú; por tanto, la distribución aquí registrada está comprendida en la distribución dada por Chirichigno, N. (1974).

La distribución de larvas de Engraulis ringens, a lo largo del litoral y su mayor incidencia entre los 06° y 09° L.S. y en áreas principalmente costeras coincide con la distribución hallada en los periódicos muestreos realizados por el IMARPE.

La amplitud del área de distribución anotada para Scomber japonicus peruanus (de 04° 10' a 09° L.S.) en el presente estudio difiere con lo hallado por Santander, H. y O.S. de Castillo (1972); la mayor área de distribución latitudinal hallada por estas autoras (de 04° 10' a 13° 40' L.S.) puede deberse a que el material de larvas correspondió a una mayor período de tiempo.

La especie Merluccius gayi peruanus, presentó una distribución semejante a la hallada por Santander, H. y O.S. de Castillo (1969), de 04° 10' a 08° 50' L.S.

Las bajas concentraciones de larvas de Sardinops sagax sagax y su dis -

persa distribución a lo largo del litoral observado en el presente estudio, son características para años normales, una mayor incidencia de larvas y un incremento del área de distribución se presentan en años con cambios ambientales favorables (Santander, H. y O.S. de Castillo, 1977).

La distribución hallada para Trachurus symmetricus murphyi, entre Mollendo e Ilo y concentradas dentro de las 80 millas de la costa, coincide con el área principal de distribución hallada por Santander, H. y O.S. de Castillo (1971).

La distribución anotada para Diogenichthys laternatus desde los 04° 10' hasta 18° 00' L.S. amplían los registros (hasta los 15° 00' L.S.) anotados por Ahlstrom, E. (1971).

La distribución de Myctophum nitidulum principalmente entre los 03° 20' y 05° 10' L.S., coinciden con el área de mayor distribución anotada por Ahlstrom, E. (1972). Dicho autor señala una mayor distribución de larvas de esta especie dentro de una ancha banda ecuatorial entre los 08° 00' L.N. y 05° 00' L.S. En nuestras observaciones fueron registradas hasta los 17° 00' L.S.

Las larvas de Gonichthys tenuiculum, caracterizadas por su escaso número, se encontraron mayormente a la altura de los 05° 10' L.S. coincidiendo con los registros de Ahlstrom, E. (1972), quien anota la presencia de esta especie principalmente en el cinturón ecuatorial entre los 05° 00' L.N. y 05° 00' L.S.

Los registros de Vinciguerria lucethia pacifici, a lo largo de casi todo el litoral (04° 10' a 19° 05' L.S.) amplía la distribución anotada por Ahlstrom, E. (1958), desde los 20° 00' L.N. hasta los 14° 00' L.S.

Parece ser que la distribución regular de Leuroglossus stilbius se presenta al norte de Chimbote, ya que los registros en el invierno y primavera se efectuaron en esta área con las mayores concentraciones fuera de las 40 millas de la costa, en un área muy notoria entre Cabo Blanco (04° 10' L.S.) y Chicama

(07° 30' L.S.), lo cual concuerda con los registros de Ahlstrom, E. (1971), quien encuentra larvas de esta especie entre los 10° L.N. y 14° L.S. con las más altas concentraciones entre los 03° 00' y 06° 00' L.S.

Las variaciones de abundancia estacional de las especies Engraulis ringens y Scomber japonicus peruanus están de acuerdo con los datos de madurez sexual proporcionados por Chirinos de Vildoso y E. Chumán (1969) y Miñano, J. y J. Castillo (1971) respectivamente.

La amplitud de temperatura hallada para las máximas concentraciones de larvas de Engraulis ringens (14° - 18°C), así como los límites máximos y mínimos de temperatura en las que fueron encontradas las demás especies de valor comercial estudiadas, en general son similares a lo hallado en los años 1966 a 1968 por Santander, H. y O. S. de Castillo en 1969-71-72 y 77.

## 5. CONCLUSIONES

- Las especies Engraulis ringens, Sardinops sagax sagax, Diogenichthys laternatus, Triphoturus mexicanus, Vinciguerria lucethia pacifici, Bathylagus nigrigenys y Lampanyctus spp. fueron halladas a lo largo del litoral, con diferencia de densidades de acuerdo con las estaciones del año y con la distribución de las masas de agua.
- Las larvas de Auxis sp., Citharichthys sp., Symphurus sp. y Lepidopus sp. sólo fueron encontradas al norte de los 06° L.S.
- Las larvas de Engraulis ringens ocupan el primer lugar, con una abundancia anual de 29,544/m<sup>2</sup> y el segundo lugar Diogenichthys laternatus con 1,038/m<sup>2</sup>.
- Las larvas de Lampanyctus spp., Leuroglossus stilbius, Vinciguerria lucethia pacifici, Scomber japonicus peruanus, Triphoturus mexicanus y Auxis sp., ocuparon del tercer al octavo lugar respectivamente, con una abundancia relativa de 789-702-468-318-264 y 108/m<sup>2</sup>. Las demás especies presentaron una

abundancia menor de  $100/m^2$ .

- En relación a la variación estacional de las larvas y características de las masas de agua en las que fueron halladas, se ha obtenido que las larvas de Engraulis ringens se registraron en las 4 estaciones del año, con su máximo valor en primavera y el mínimo en otoño, encontrándoseles distribuidas preferentemente en aguas costeras.
  - Sardinops sagax sagax se presentó en las 4 estaciones del año, con un mayor número en verano y otoño, distribuidas en aguas costeras y de mezcla con las subtropicales superficiales.
  - Trachurus symmetricus murphyi fue registrada sólo en el invierno, distribuida en aguas de afloramiento del sur.
  - Merluccius gayi peruanus se presentó en primavera y verano, distribuida en el borde de las aguas ecuatoriales superficiales y costeras de afloramiento.
  - Scomber japonicus peruanus, Auxis sp., Symphurus sp. y Citharichthys sp. fueron halladas sólo en el verano, encontrándose distribuida la primera, en aguas subtropicales superficiales y las siguientes, especialmente en zonas de mezcla.
  - Diogenichthys laternatus, Triphoturus mexicanus, Lampanyctus spp., Leuroglossus stilbius y Vinciguerria lucethia fueron halladas en las cuatro estaciones del año, correspondiendo al invierno la mayor frecuencia de las cuatro primeras especies y al verano y otoño a Vinciguerria lucethia.
- Myctophum nitidulum, Bathylagus nigrigenys y Lepidopus sp. fueron registradas en invierno, primavera y verano, siendo la primera y tercera especie más frecuentes en primavera y la segunda en invierno.

Estas especies se encontraron distribuidas indistintamente en las diferentes masas de agua que caracteriza a cada estación del año, pero preferentemente en zonas de mezcla; caracterizándose, además, por su ausencia en la franja costera especialmente en el área Fimentel-San Juan.

Al relacionar la predominancia de larvas entre los muestreos de día y de noche, se encuentra que la mayoría de las especies son más abundantes de noche especialmente las de procedencia batipelágica como son los Myctophidae, Maurolicidae y Bathylagidae.

Existe una relación directa entre la variación estacional de los demás organismos del zooplancton y el fitoplancton, correspondiendo a la primavera la mayor abundancia de larvas y los más altos volúmenes del zooplancton y al otoño los mínimos valores de larvas y los más bajos volúmenes del zooplancton.

## 6. BIBLIOGRAFIA CITADA

AHLSTROM, E. y R. C. COUNTS. Development and Distribution of Vinciguerria lucethia and related species in the Eastern Pacific U.S. Dep. Int., Fish Wild. Serv. Fisher Bull. 139, (58) : 363-416.  
1958

AHLSTROM, E. H. Vertical distribution of pelagic fish eggs and larvae off California and Baja California U.S. Dep. Int. Fish. Wild. Serv. Fisher. Bull. 161, (60) : 107-146.  
1959

\_\_\_\_\_ Kinds and abundance of fishes in the California Current Region based on egg and larval surveys California Coop. Oceanic Fisher. Invest. X: 31-52.  
1963

\_\_\_\_\_ Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific based on collections made on EASTROPAC I Rep. Fisher. Bull. 69(1): 3-77.  
1971

- \_\_\_\_\_ Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific on  
1972 the second multivessel EASTROPAC survey, and observations on the  
annual cycle of larval abundance Rep. Fisher. Bull. 70 (4) : 1153-  
1242.
- CHIRICHIGNO, N. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf.  
1974 Inst. Mar. Perú, 44: 387 pp.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A. y E. CHIJMAN. Notas sobre el desarrollo de hue-  
1964 vos y larvas del pejerrey Odontesthes ( Austromenidia ) regia regia  
(Humboldt) . Bol. Inst. Mar. Perú 1 (1): 1-31.
- \_\_\_\_\_ La madurez sexual de la anchoveta (Engraulis ringens J. ) en los pe -  
1969 ríodos reproductivos 1961/1968. Bol. Inst. Mar. Perú 2 (3) : 111-125
- EINARSSON, H. y B.R. de MENDIOLA. Descripción de huevos y larvas de la  
1963 anchoveta peruana ( Engraulis ringens J. ), Bol. Inst. Invest. Recurs.  
Mar. Perú 1 (1) : 1-23
- EINARSSON, H., B.R. de MENDIOLA y H. SANTANDER. Los desoves de los  
1966 peces en aguas peruanas durante 1961-64, Memoria del Primer Semi-  
nario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental : 110-128.
- HOLLISTER, G. Clearing and dyeing fish for bone study Zoological 12:89-101  
1934
- KLAVE, W. L. Observaciones sobre el desove de cuatro especies de atún  
1963 (Neothunnus macropterus, Katsuwonus pelamis, Auxis thazard, Euthyri-  
nus lineatus ) en el Océano Pacífico Oriental, basadas en la distribu-  
ción de sus larvas y juveniles I. A.T.T.C. La Jolla, Calif. Bol. VI  
(9) : 449-514

MEJIA, J., M. SAMAME y A. PASTOR. Información básica de los principales pe-  
1970 ces de consumo. Serv. Inf. Esp. Inst. Mar Perú 62:29 pp.

MIÑANO, J. y J. CASTILLO S. Primeros resultados de las investigaciones biológi-  
1971 ca pesquera de la "caballa" Scomber japonicus peruanus J.H., Serv. Inf.  
Esp. Inst. Mar Perú. 84:23 pp.

MOSER, H. G. y E. ANLSTROM. Development of lantern fishes ( Family Myctophi-  
1970 dae ) in the California Current. Part 1. Species with narrow eyed larvae.  
Bull. Angeles County, Mus. Nat. Hist. Sci. 7:144 pp.

ROJAS DE MENDIOLA, B. Food of the larval Anchoveta Engraulis ringens J. En  
1973 Blaxter J.H.S. Ed. the early life history of fish. : 277-285

SANTANDER, H. y O.S. de CASTILLO. El desove de la anchoveta ( Engraulis  
1969 ringens J. ) en los períodos reproductivos de 1961 a 1968. Ser. Inf. Esp.  
Inst. Mar Perú 40: 10 pp.

---

Desarrollo y distribución de huevos y larvas de merluza, Merluccius gayi  
1969 ( Guichenot ) en la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú , 21(3) : 90-107.

---

Desarrollo y distribución de huevos y larvas de "jural" Trachurus symmetri-  
1971 caus murphyi ( Nichols ) en la costa peruana. Inf. Inst. Mar Perú 36:23pp.

---

Distribución de huevos y larvas de "caballa" Scomber japonicus peruanus  
1972 ( Jordán y Hubbs ) en la costa peruana. Serv. Inf. Esp. Inst. Mar Perú,  
103: 6 pp.

---

Estudio sobre las primeras etapas de vida de la anchoveta. Inf. Inst. Mar  
1973 Perú. 41:30 pp.

---

Variaciones en la intensidad del desove de la sardina Sardinops sagax  
1977 sagax ( J. ) en la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú 3 (3) : 73-112.

CUADRO I RELACION DEL NUMERO DE MUESTRAS Y DE LARVAS DE PECES EN LOS CUATRO CRUCEROS ESTACIONALES DEL  
AÑO 1964

Cruceros	Fecha	Area recorrida Lat. Sur	Nº de muestras por crucero	Nº de muestras con larvas por crucero	Nº de larvas por crucero	Nº de larvas identificadas por crucero	
6402	9-I al 8-II	25-II al 18-III-64	4 07' - 15' 19'	135	95	5,622	4,653
6405	21-V al 10-VI	16-VI al 5-VII-64	4 00' a 19' 05'	166	74	828	522
6408	17-VIII al 11-IX	28-IX al 17-X-64	3 08' - 19' 02'	206	163	14,250	12,897
6411	11-XI al 1 XII	5-XII al 22-XII-64	4 15' - 19' 00'	212	136	17,175	15,516
<b>TOTAL DE MUESTRAS Y LARVAS</b>				<b>719</b>	<b>468</b>	<b>37,875</b>	<b>33,598</b>

CUADRO 2 VARIACION ESTACIONAL DE LARVAS DE PECES EN EL LITORAL PERUANO COLECTADOS EN 1964

ESPECIES	VERANO		OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		Nº de larvas	Nº de Orden
	Nº de larvas por m <sup>2</sup>	Porcentaje de larvas	Nº de larvas por m <sup>2</sup>	Porcentaje de larvas	Nº de larvas por m <sup>2</sup>	Porcentaje de larvas	Nº de larvas por m <sup>2</sup>	Porcentaje de larvas		
<i>Engraulis ringens</i>	3,561	63.34	105	12.68	11,427	80.19	14,451	84.14	29,544	1
<i>Scomber japonicus peruanus</i>	318	5.65							318	6
<i>Sardinops sagax sagax</i>	27	0.48	51	6.16	3	0.02	3	0.02	84	10
<i>Trachurus symmetricus murphyi</i>					21	0.15			21	13
<i>Merluccius gayi peruanus</i>	27	0.48					72	0.42	99	9
<i>Auxis sp.</i>	108	1.92							108	8
<i>Diogenichthys lateratus</i>	210	3.74	153	18.48	366	2.57	309	1.80	1,038	2
<i>Triphoturus mexicanus</i>	21	0.37	15	1.81	123	0.86	105	0.61	264	7
<i>Myctophum nitidulum</i>	15	0.27			12	0.08	18	0.10	45	12
<i>Gonichtys tenuiculum</i>	3	0.05	3	0.36			6	0.03	12	15
<i>Lampanictus spp.</i>	81	1.44	60	7.25	462	3.24	186	1.08	789	3
<i>Vinciguerria lucethia</i>	186	3.31	132	15.94	66	0.46	84	0.49	468	5
<i>Leuroglossus stilbius</i>	72	1.28	3	0.36	357	2.51	270	1.57	702	4
<i>Bathylagus nigrigenys</i>	3	0.05			57	0.40	3	0.02	63	11
<i>Citharichthys sp.</i>	9	0.16							9	16
<i>Lepidopues sp.</i>	6	0.11			3	0.02	9	0.05	18	14
<i>Symphurus sp.</i>	6	0.11							6	17
Otras larvas	969	17.24	306	36.96	1,353	9.49	1,659	9.66	4,287	
<b>TOTAL</b>	<b>5,622</b>	<b>100.00</b>	<b>828</b>	<b>100.00</b>	<b>14,250</b>	<b>99.99</b>	<b>17,175</b>	<b>99.99</b>	<b>37,875</b>	

CUADRO 3 PREDOMINANCIA DE LARVAS DE PECES EN RELACION A LOS MUESTREOS DE DIA Y DE NOCHE DURANTE

1 9 6 4

ESPECIE	Muestreos de día (369)			Muestreos de noche (350)		
	Nº de muestras con larvas	Nº de larvas /m <sup>2</sup>	Nº promedio de larvas por muestra	Nº de muestras con larvas	Nº de larvas /m <sup>2</sup>	Nº promedio de larvas por muestra
<i>Engraulis ringens</i>	89	14,445	99.15	109	15,099	43.14
<i>Scomber japonicus peruanus</i>	5	96	0.26	5	222	0.63
<i>Sardinops sagax sagax</i>	2	51	0.14	6	33	0.09
<i>Trachurus symmetricus murphyi</i>				7	21	0.06
<i>Merluccius gayi peruanus</i>	2	15	0.04	5	84	0.24
<i>Auxis</i> sp.	1	3	0.01	1	105	0.30
<i>Diogenichthys lateratus</i>	32	336	0.91	56	702	2.01
<i>Triphoturus mexicanus</i>	13	72	0.20	30	192	0.55
<i>Myctophum nitidulum</i>	6	30	0.08	4	15	0.04
<i>Gonichthys tenuiculum</i>	22	6	0.02	2	6	0.02
<i>Vinciguerria lucetia</i>	6	39	0.11	50	429	1.23
<i>Leuroglossus tilius</i>	22	234	0.63	39	468	1.34
<i>Lampanictus</i> spp.	34	300	0.81	60	489	1.40
<i>Bathylagus nigrigenys</i>	3	15	0.04	9	48	0.14
<i>Citharichthys</i> sp.	2	6	0.02	1	3	0.01
<i>Lepidopus</i> sp.	3	12	0.03	2	6	0.02
<i>Symphurus</i> sp.				1	6	0.02
Otras larvas	88	1,821	4.93	105	2,466	7.05
<b>TOTAL</b>	<b>310</b>	<b>17,481</b>	<b>47.37</b>	<b>492</b>	<b>20,394</b>	<b>58.27</b>

( ) número total de muestras

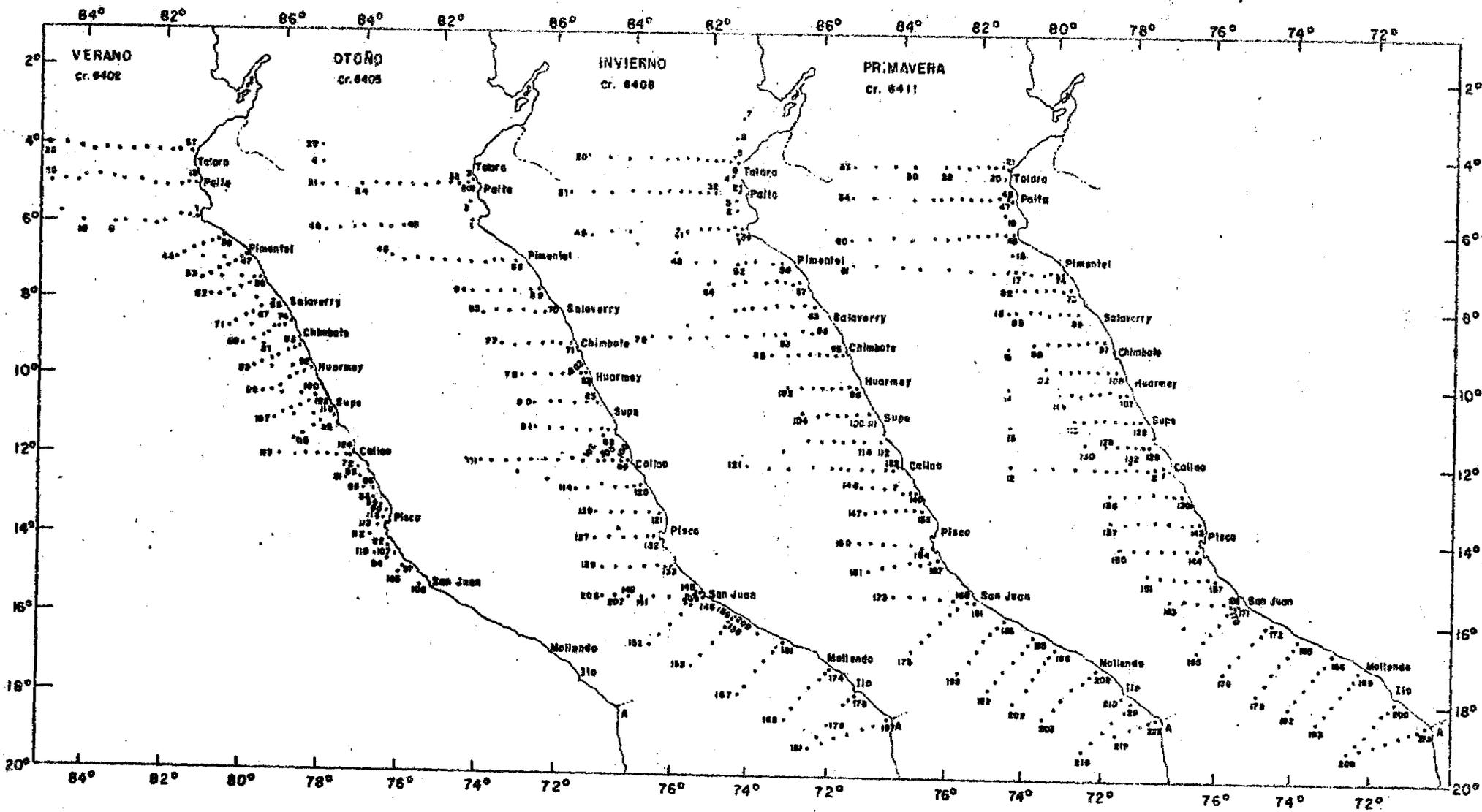
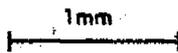


Fig. 1.- Posición de los muestreos de Zooplancton.



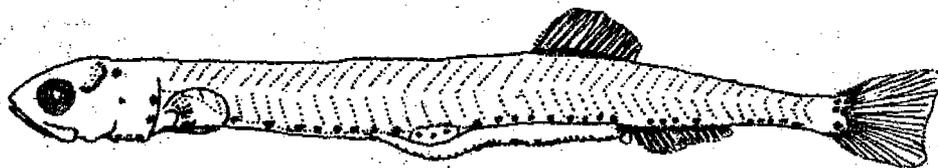
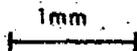
a

Larva de 5.2 mm



b

Larva de 7.5 mm

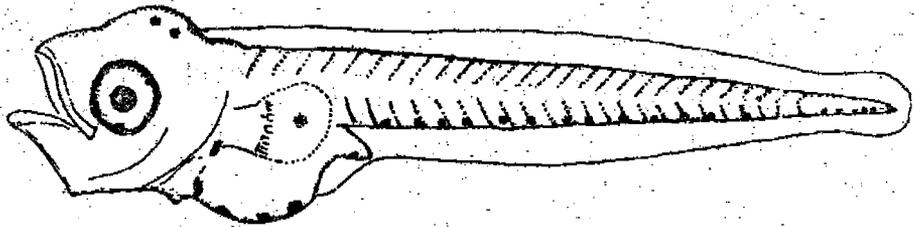


c

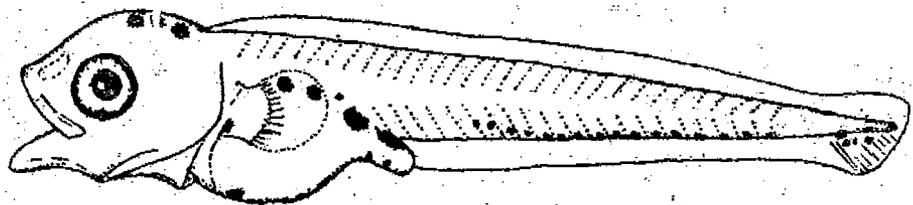
Larva de 17.0 mm



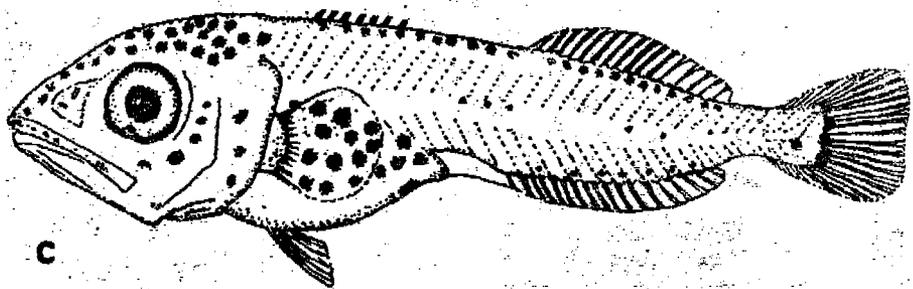
Fig. 2. *Engraulis ringens* Jenys



a  
Larva de 3.0 mm

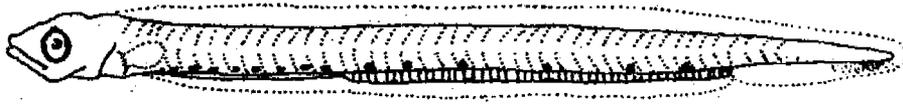


b  
Larva de 5.2 mm



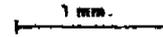
c  
Larva de 8.3 mm

Fig. 3 *Scomber japonicus peruanus* (Jordan y Hubbs)



**a**

**Larva de 5.7 mm**



**b**

**Larva de 10.3 mm**

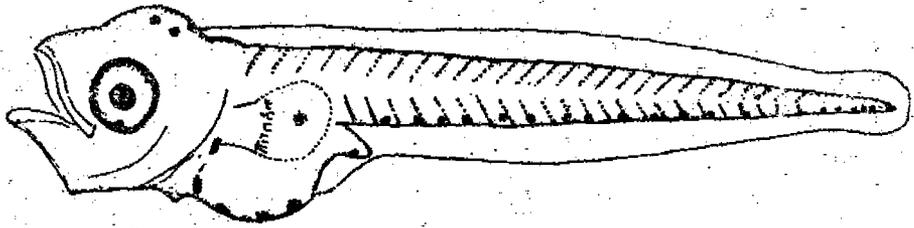


**c**

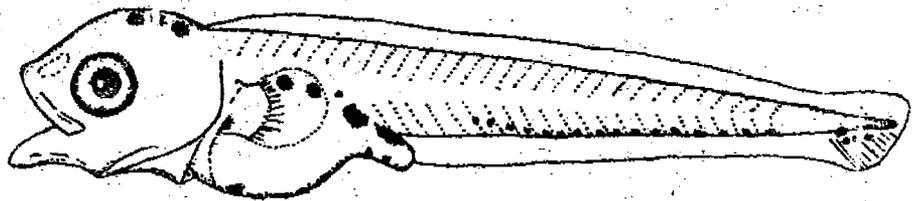
**Larva de 13.0 mm**



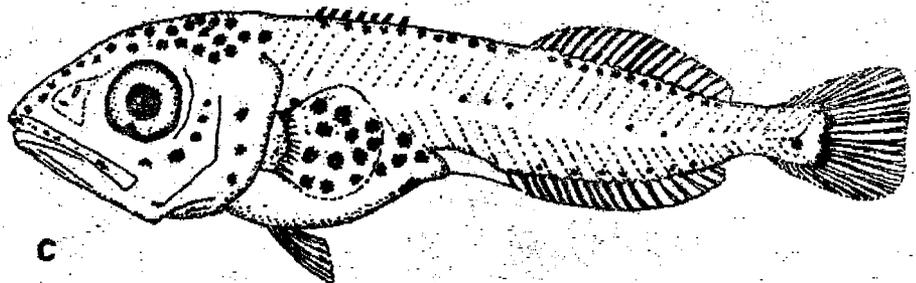
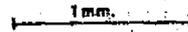
**Fig. 4. *Sardinops sagax sagax* (Jenys)**



a  
Larva de 3.0 mm



b  
Larva de 5.2 mm



c  
Larva de 8.3 mm

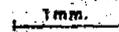
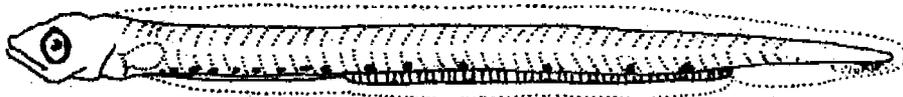
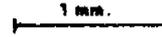


Fig. 3 *Scomber japonicus peruanus* (Jordan y Hubbs)



a

Larva de 5.7 mm



b

Larva de 10.3 mm

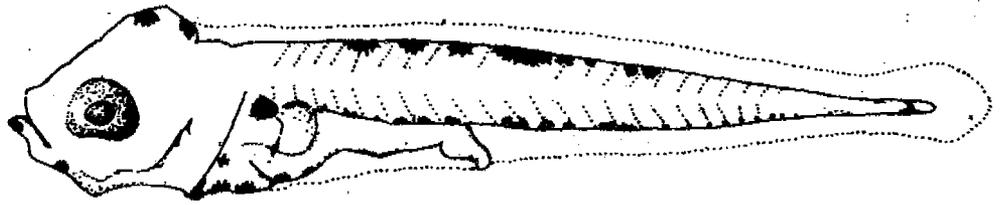


c

Larva de 13.0 mm

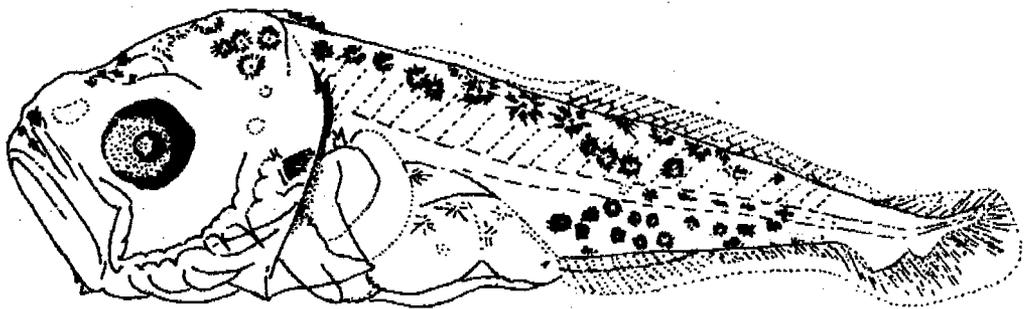


Fig. 4 *Sardinops sagax sagax* (Jenys)



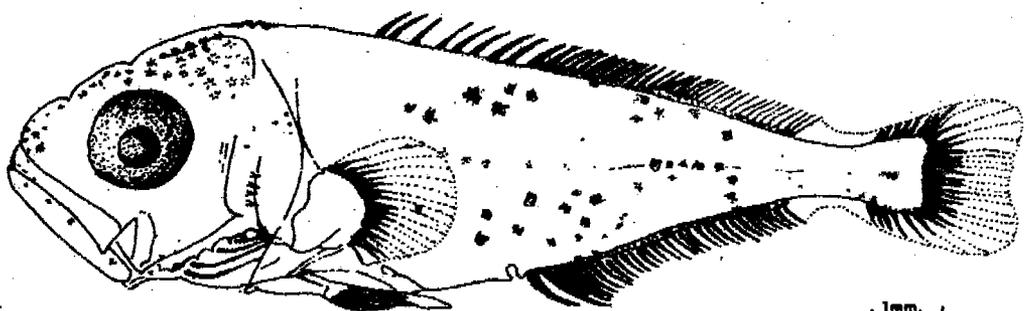
a

Larva de 3.5 mm



b

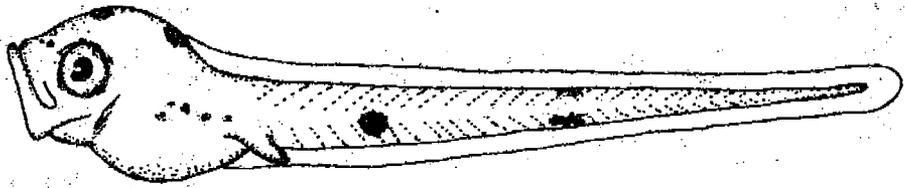
Larva de 7.0 mm



c

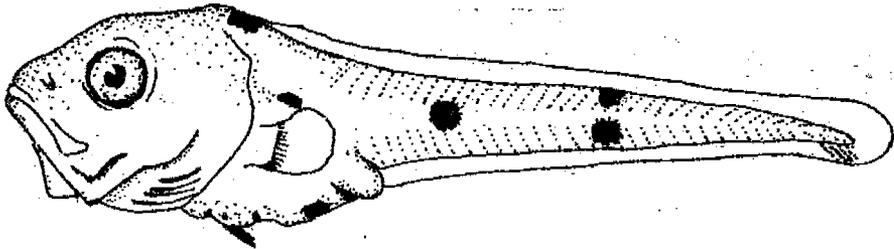
Larva de 12.8 mm

Fig. 5 *Trochurus symmetricus murphyi* (Nichols)



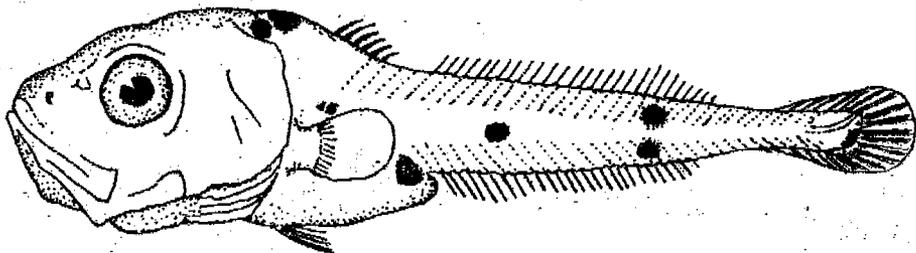
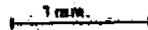
a

Larva de 4.1 mm



b

Larva de 6.6 mm



c

Larva de 8.8 mm

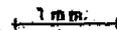
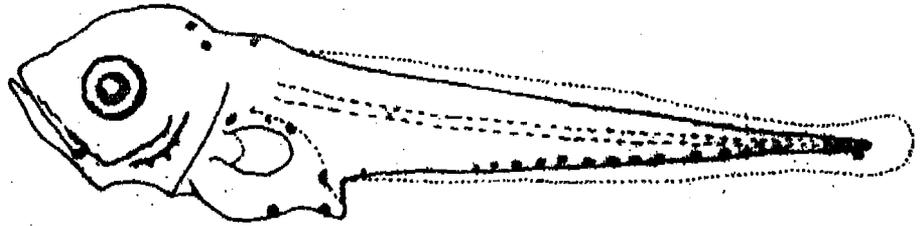
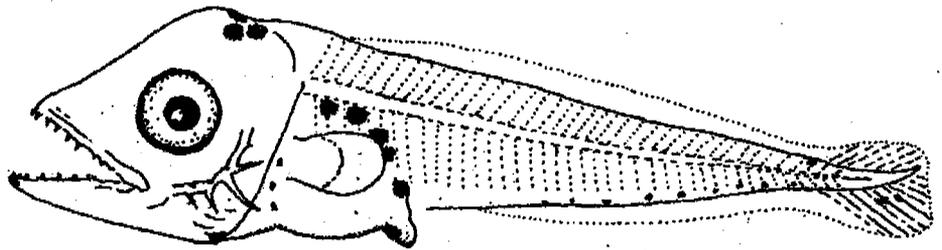
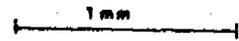


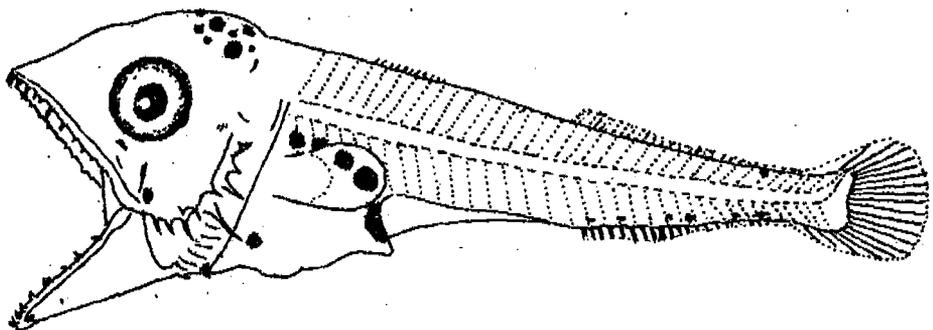
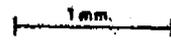
Fig. 6 *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg



a  
Larva de 4.1 mm



b  
Larva de 5.9 mm



c  
Larva de 7.3 mm

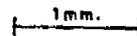
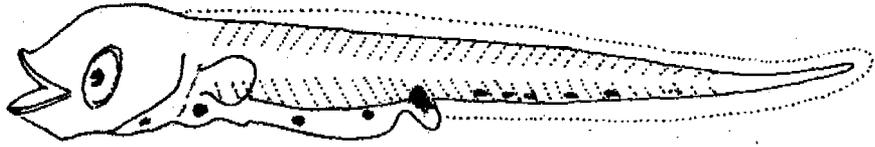
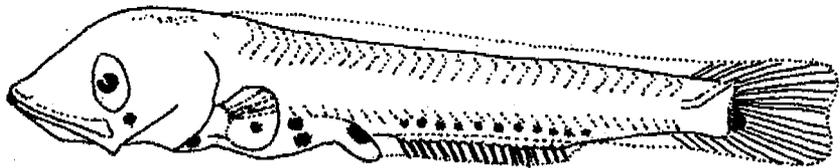


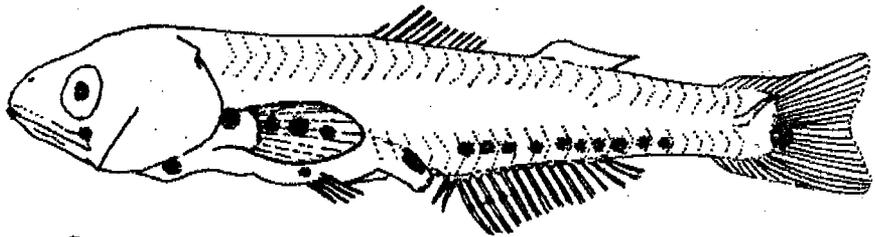
Fig. 7 *Auxis* sp.



**a**  
Larva de 3.7 mm

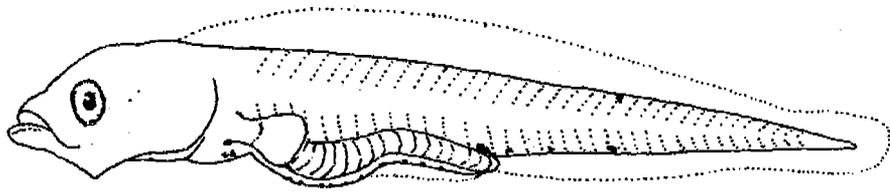


**b**  
Larva de 5.7 mm

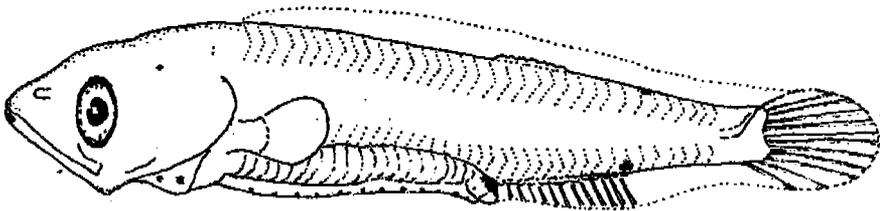
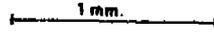


**c**  
Larva de 12.8 mm

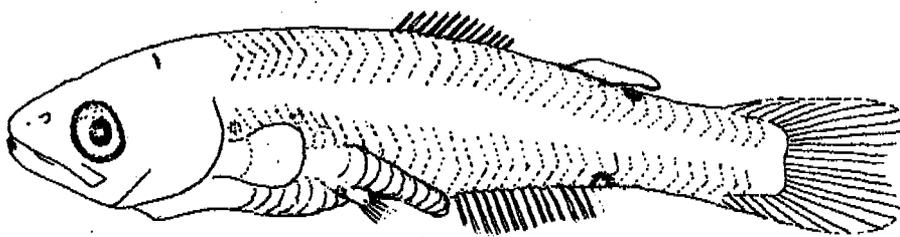
**Fig. 8** *Diogenichthys laternatus* (Garman)



a  
Larva de 4.2 mm



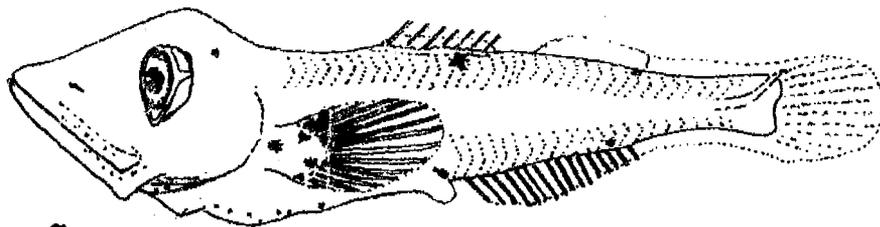
b  
Larva de 7.4 mm



c  
Larva de 12.1 mm

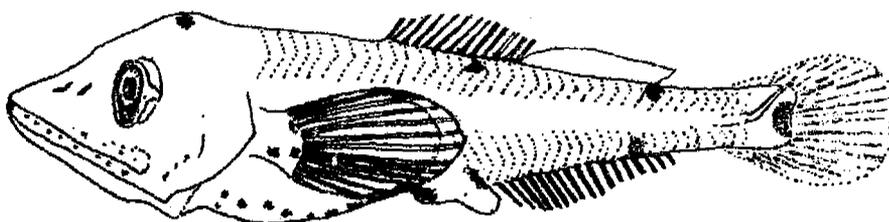
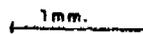


Fig. 10 *Triphoturus mexicanus* (Gilbert)



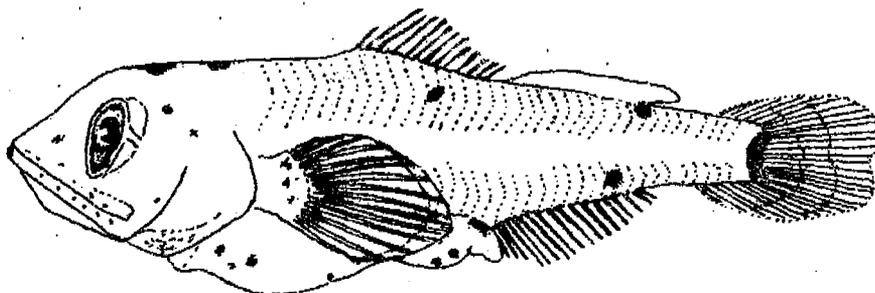
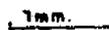
a

Larva de 6.5 mm



b

Larva de 8.4 mm

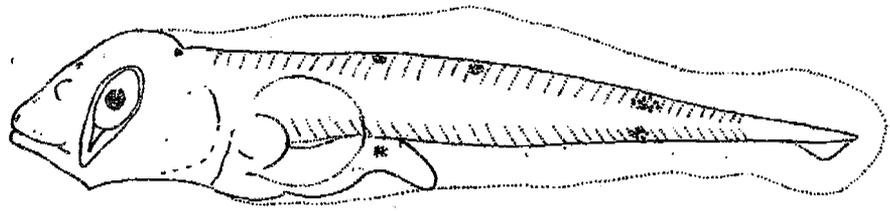


c

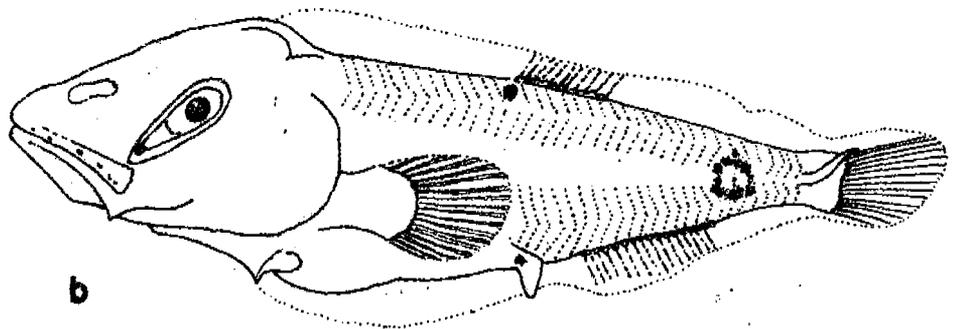
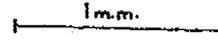
Larva de 11.6 mm



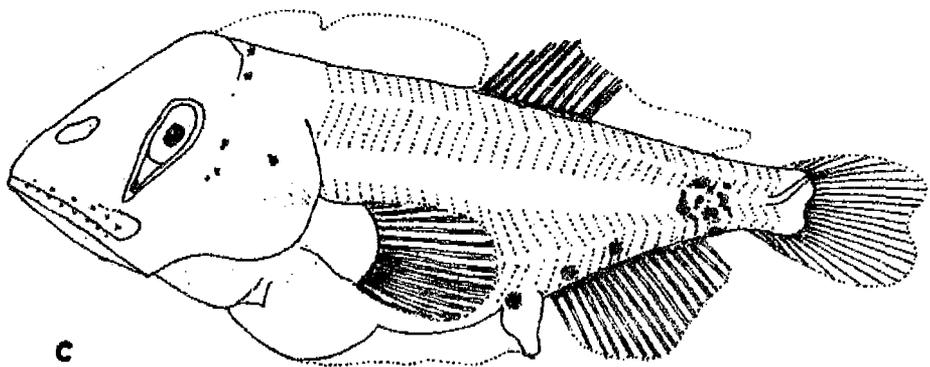
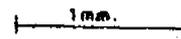
Fig. 9 *Myctophum nitidulum* Garman



a  
Larva de 4.0 mm



b  
Larva de 5.6 mm



c  
Larva de 7.3 mm

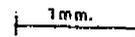
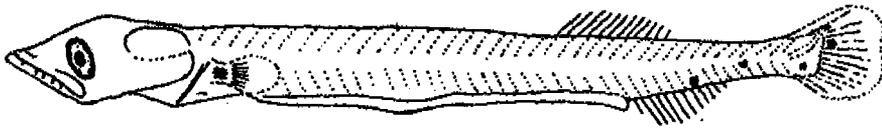
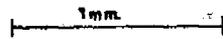


Fig. II *Gonichthys tenuiculum* (Garman)



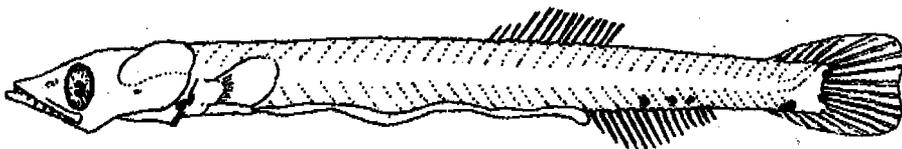
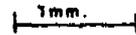
a

Larva de 4.3 mm



b

Larva de 7.5 mm



c

Larva de 14.4 mm



Fig. 12 *Vinciguerria lucethia pacifici* Hildebrand



a

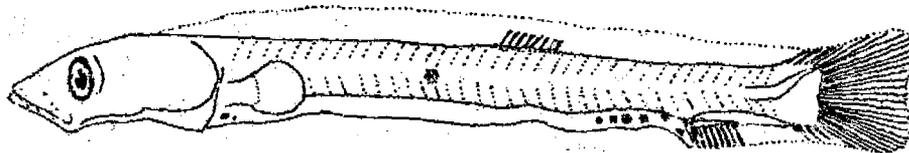
Larva de 4.6 mm

1 mm.



b

Larva de 8.0 mm

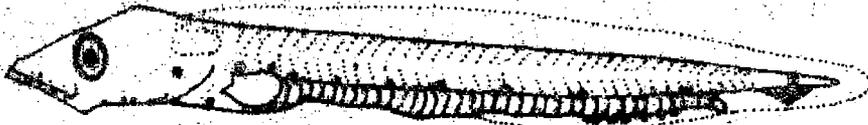


c

Larva de 20.9 mm

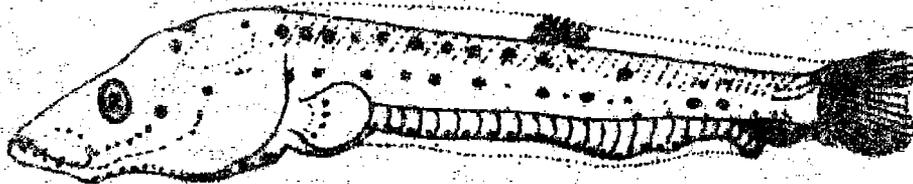
3 mm.

Fig. 13. *Leuroglossus stilbius* Gilbert



a

Larva de 7.3 mm



b

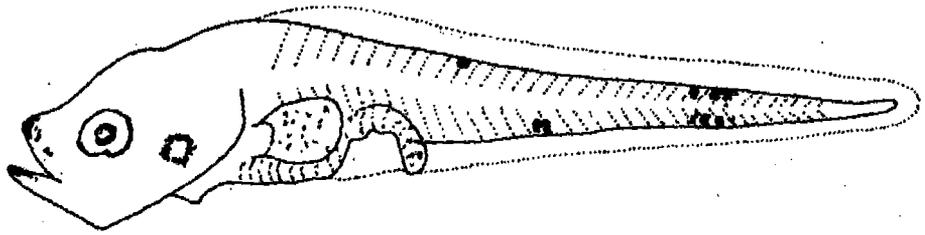
Larva de 18.4 mm



c

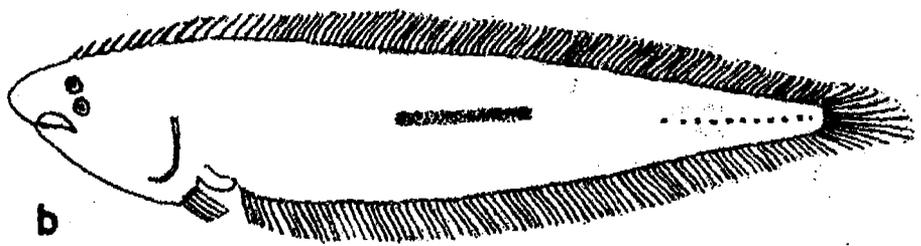
Larva de 12.1 mm

Fig 14 *Bathylagus nigrigenys* Parr



a

Larva de 4.5 mm



b

Larva de 16.0 mm



c

Larva de 4.7 mm

Fig. 15 a—*Citharichthys* sp.; b—*Symphurus* sp.; c—*Lepidopus* sp.



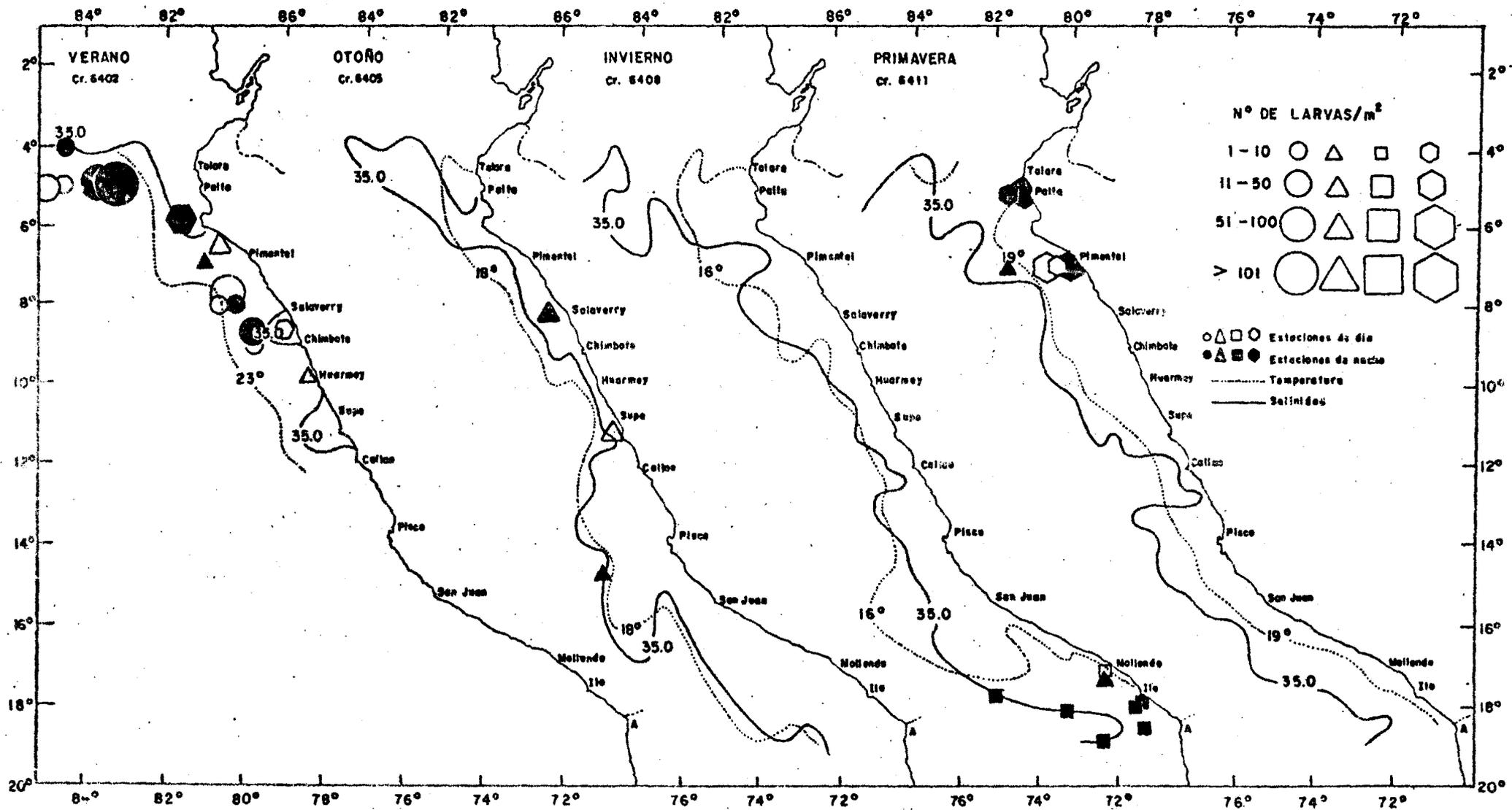


Fig. 17. — Distribución de *Scomber japonicus peruanus* (círculos), *Sardinops sagax sagax* (Triángulos), *Trachurus symmetricus murphyi* (cuadrados) y *Merluccius gayi peruanus* (exagónos).

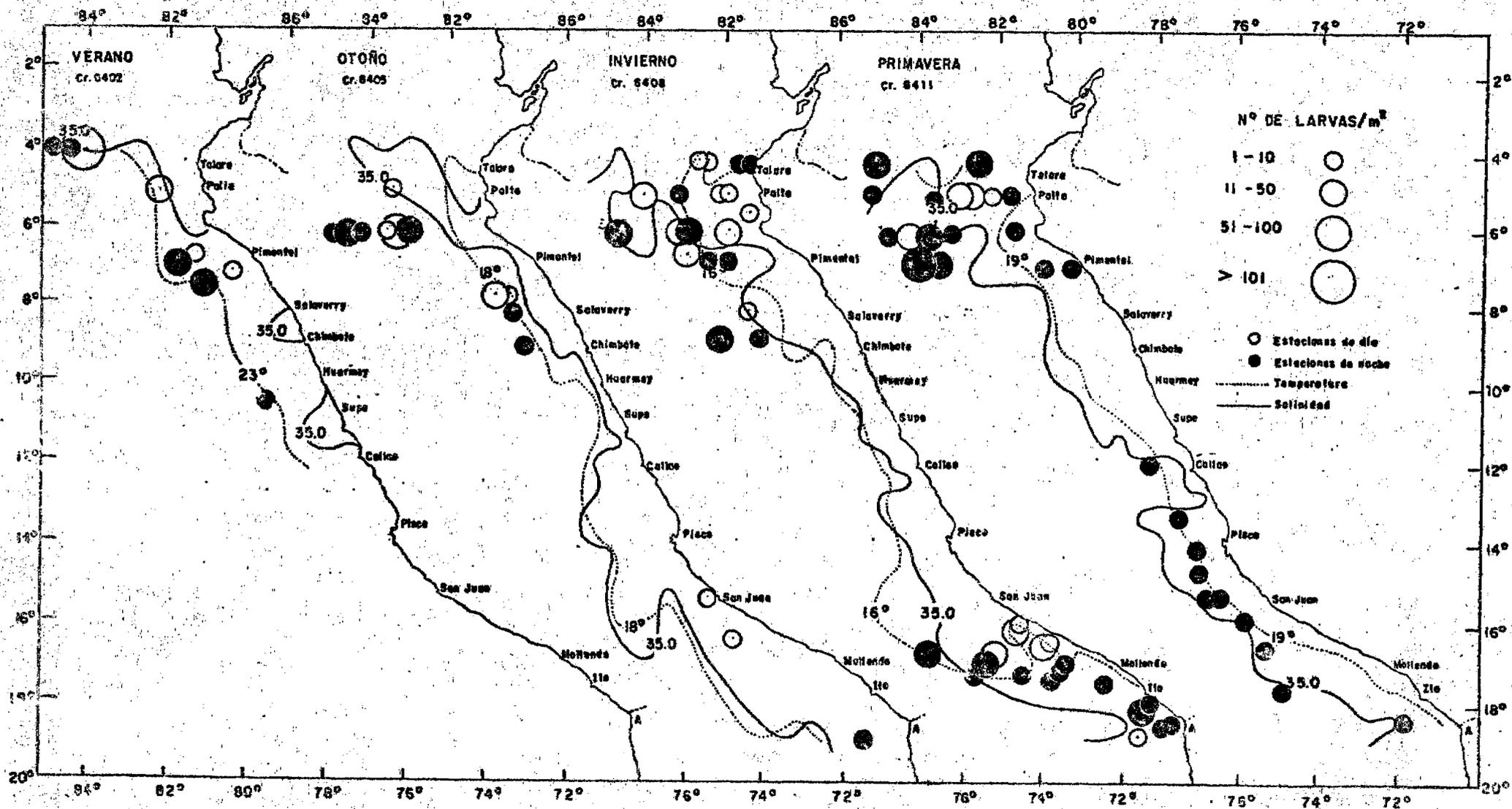


Fig. 18 — Distribución de *Diogenichthys laternatus*

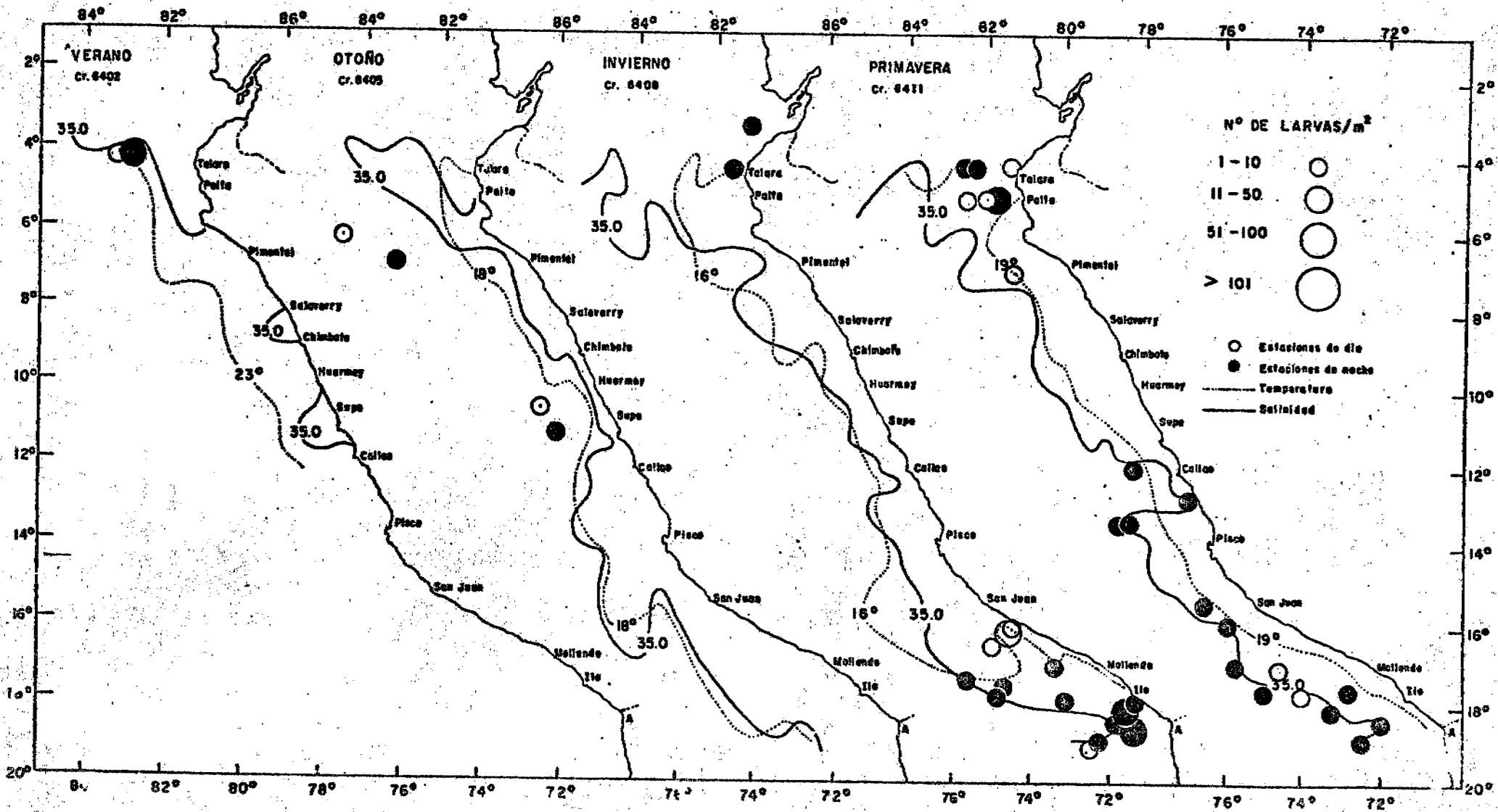


Fig.19.— Distribución de *Triphoturus mexicanus*

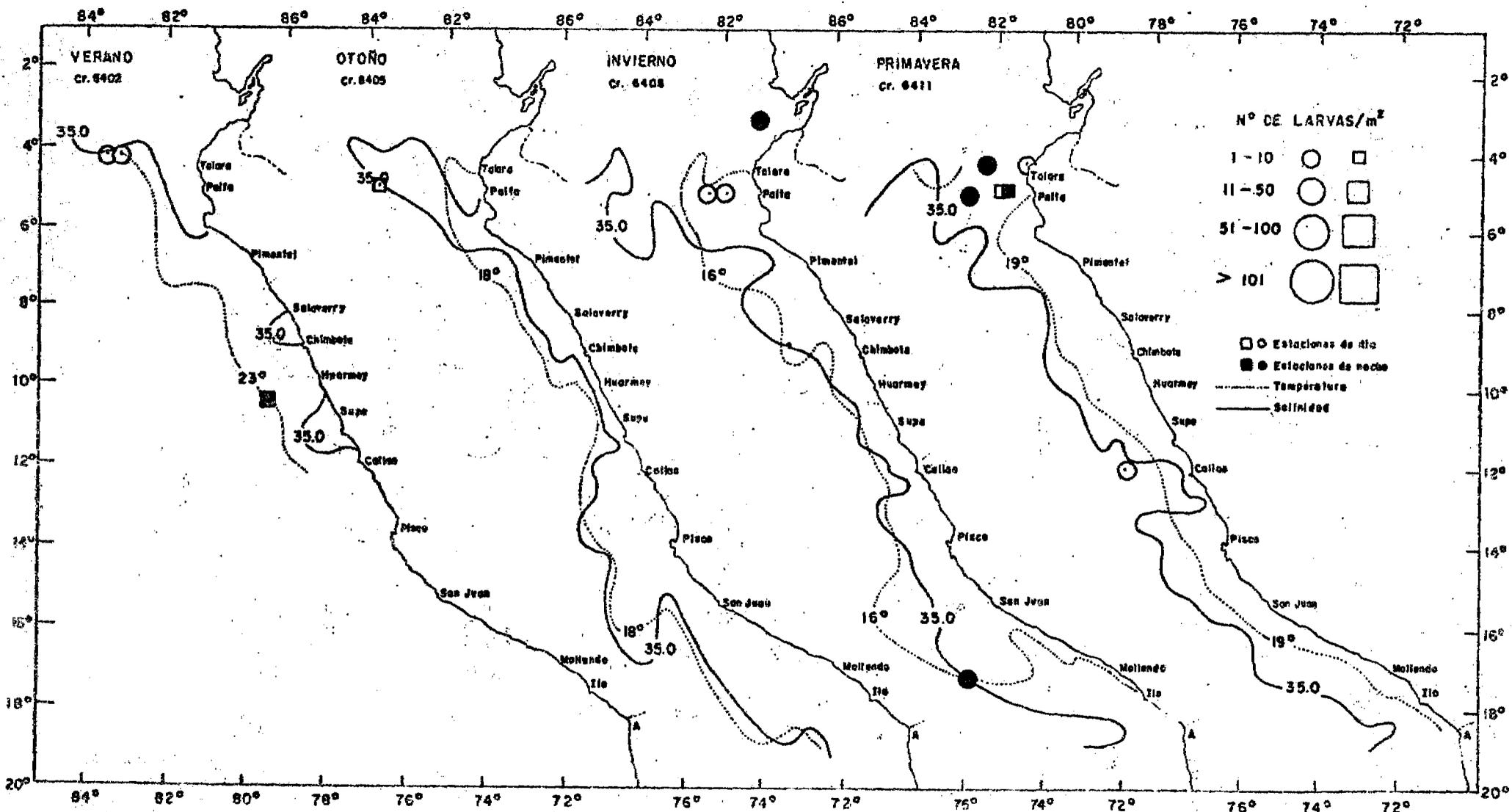


Fig. 20 -- Distribución de *Myctophum nitidulum* (círculos) y *Gonichthys tenuiculum* (cuadrados)

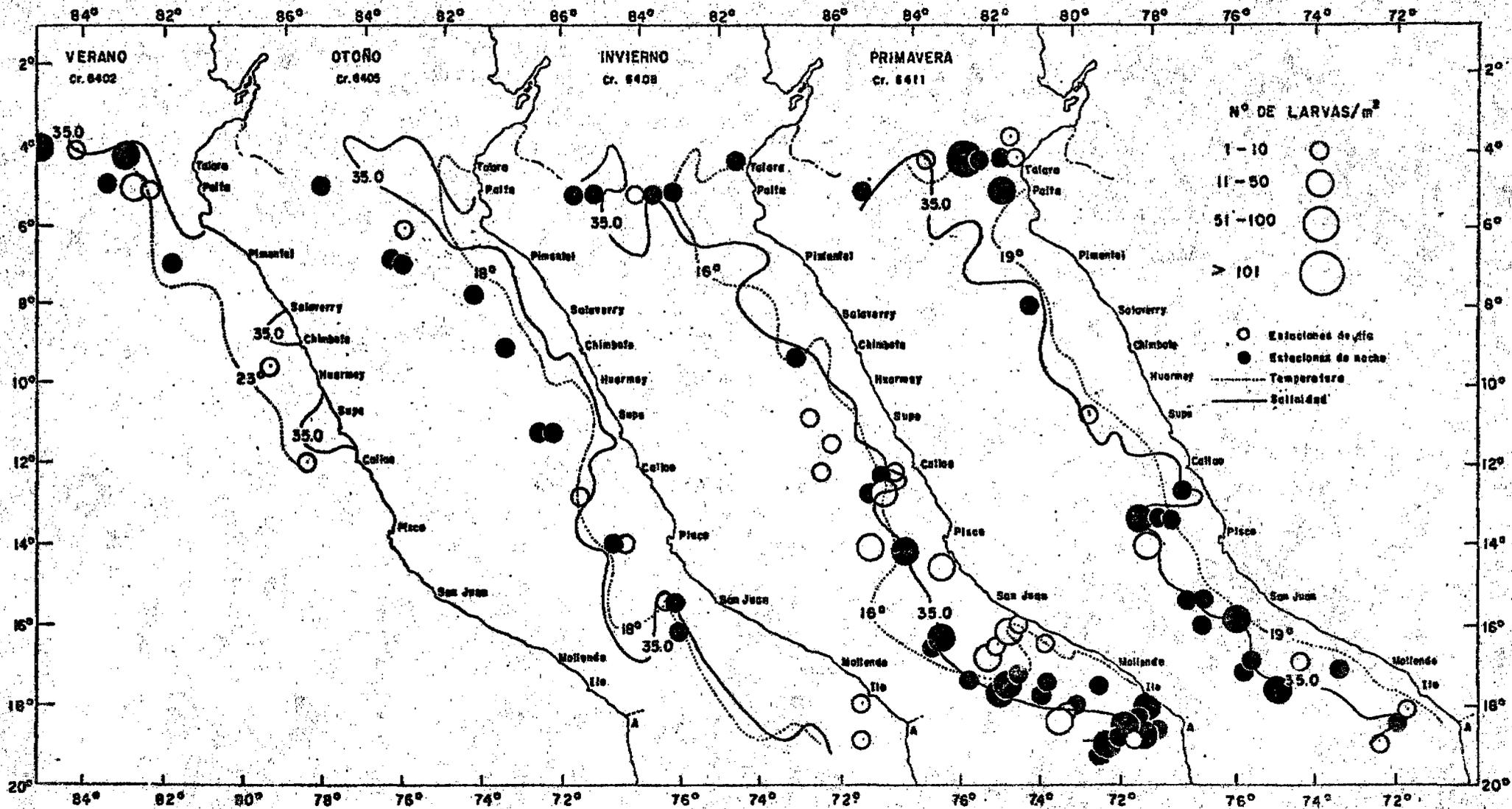


Fig. 21 — Distribución de *Lampanyctus* spp.

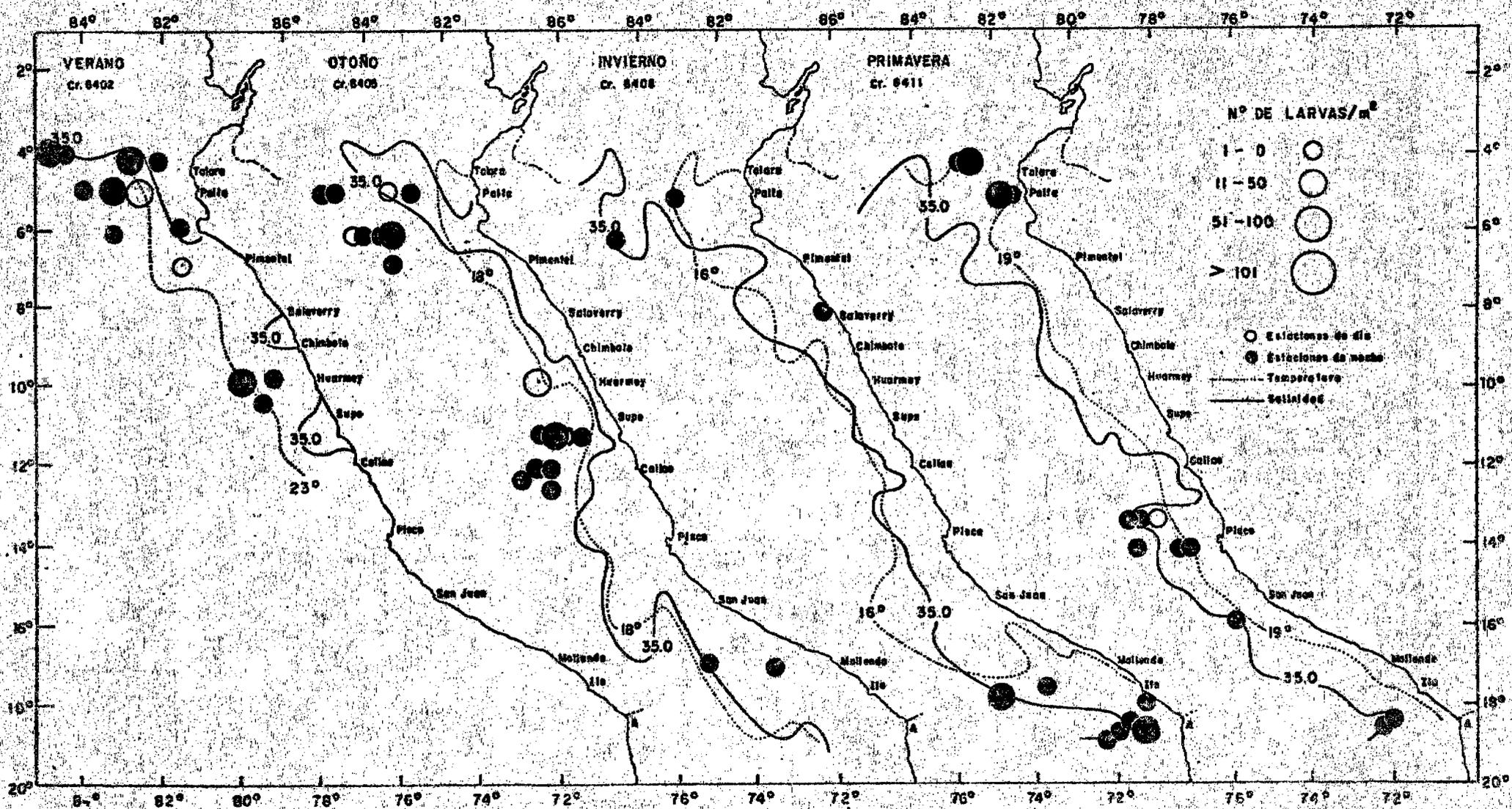


Fig. 22. — Distribución de *Vinciguerria lucethia pacifici*

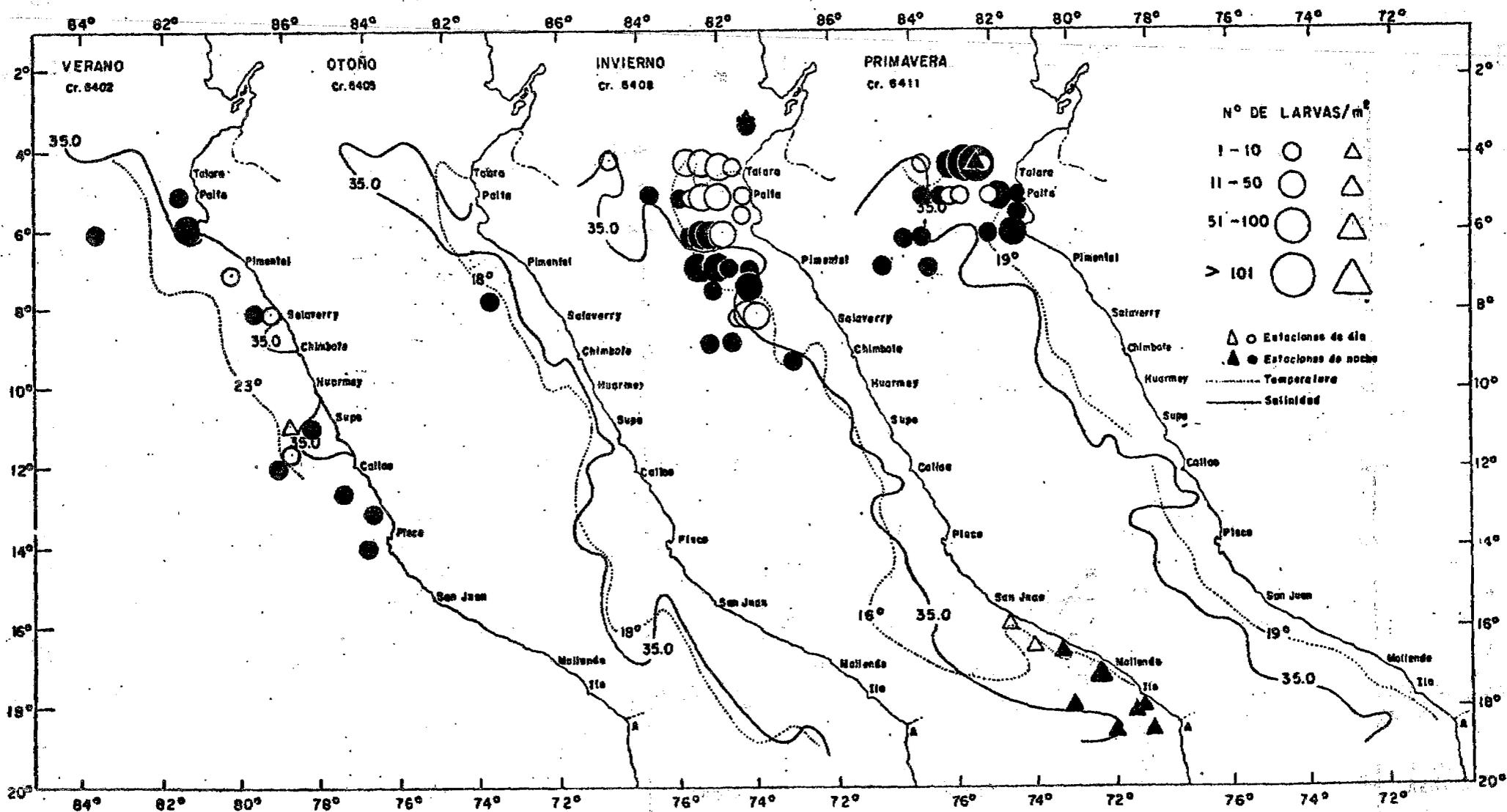


Fig. 23.— Distribución de *Leuroglossus stilbus* (círculos) y *Bathylagus nigrigenys* (triángulos)

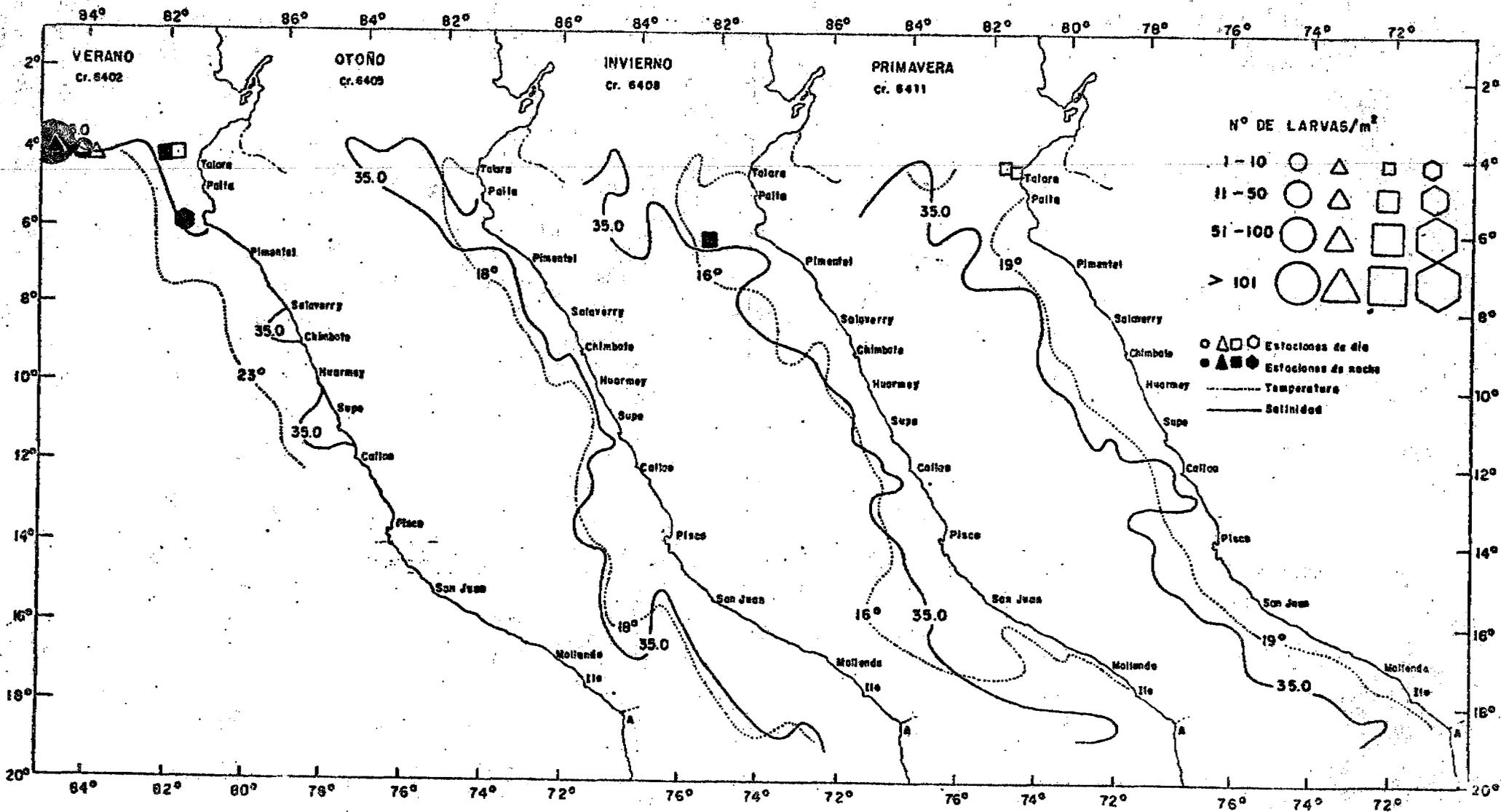
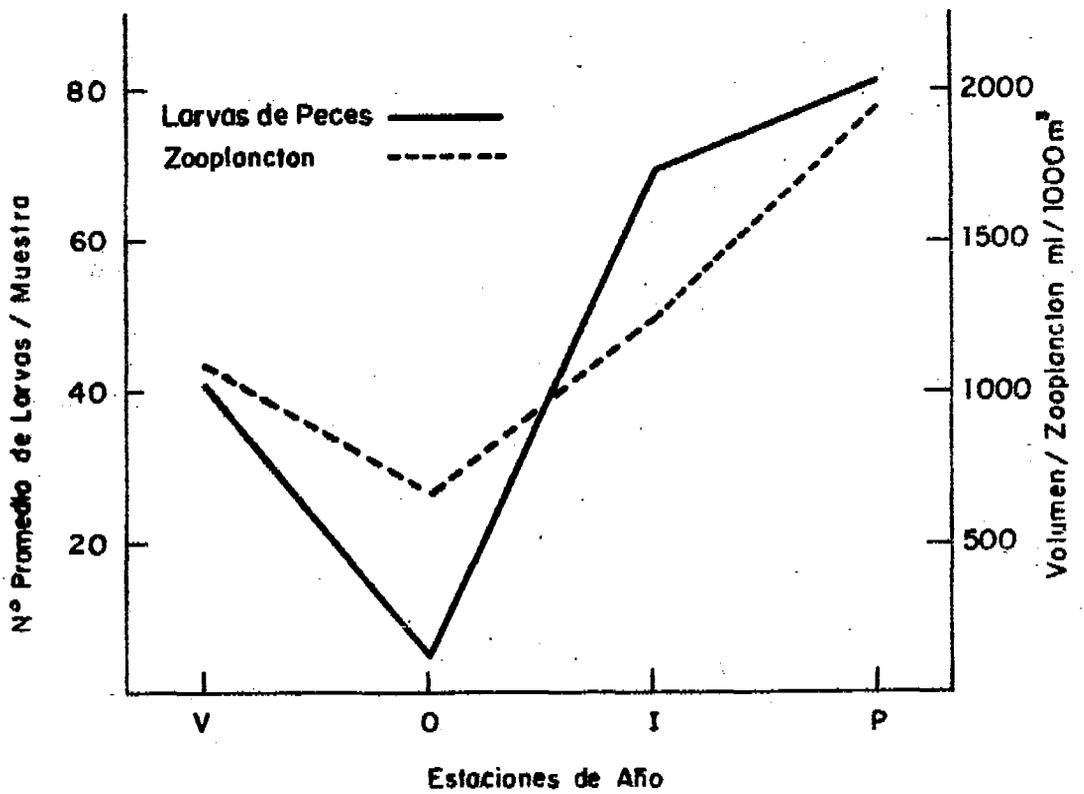


Fig. 24 — Distribución de *Auxis* sp. (círculos), *Citharichthys* sp. (triángulos), *Lepidopus* sp. (cuadrados) y *Symphurus* sp. (exágonos)



**Fig.25.— Variación estacional de larvas de Peces y del Zooplankton en el año 1964**