

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# BOLETIN

Vol. 4

Nº 3

## EL ICTIOPLANCTON DE LA COSTA PERUANA

Haydeé Santander B. y Olinda S. de Castillo

CALLAC - PERU 1979

## ICTIOPLANCTON DE LA COSTA PERUANA

Haydeé Santander y Olinda S. de Castillo

### CONTENIDO

RESUMEN	72
SUMMARY	73-74
1. INTRODUCCION	75
2. MATERIAL Y METODOS	76
3. AREA DE ESTUDIO	76-77
4. COMPOSICION Y FRECUENCIA ESPECIFICA DEL ICTIOPLANCTON DE 1966 A 1968.	77-84
4.1. Importancia de las especies consideradas	
4.1.1. Especies frecuentes de valor comercial	
"Anchoveta"	
"Jurel"	
"Caballa"	
"Sardina"	
"Merluza"	
4.1.2. Especies frecuentes	
Vinciguerria	
Diogenichthys	
Lampanyctus	
Leuroglossus	
Bathylagus	
4.1.3. Otras larvas de peces	
5. CONDICIONES AMBIENTALES EN 1966-1968	85-86
6. VARIACION CUANTITATIVA DEL DESOVE DE ANCHOVETA Y OTROS PECES DE 1966 A 1974.	86-90
7. BIBLIOGRAFIA CITADA	91-92
Tablas 1 - 3	94-96
Figuras 1 - 15	97-111

## RESUMEN

Los resultados obtenidos provienen de 41 exploraciones, efectuadas de 1966 a 1974 por el Instituto del Mar del Perú en el Programa de lerioplankton. Se presenta la composición de la fauna íctica y la abundancia relativa de especies y grupos de peces en el litoral peruano.

Al analizar las larvas de peces, se han identificado un total de 5 especies, 15 hasta el nivel de género y hasta familia 40. En el período 1966-1968, la distribución por especies corresponde en promedio, 92% a anchoveta, 6% a otras larvas de peces identificados y 2% no se han identificado.

De las larvas de peces dominantes, 5 corresponden a especies de importancia comercial y 5 géneros no se utilizan comercialmente.

Se expone en forma sinóptica los conocimientos biológicos de especies y grupos de peces dominantes: "anchoveta" Engraulis ringens; "jurel" Trachurus symmetricus murphyi; "merluza" Merluccius gayi; "caballa" Scombar japonicus peruanus; "sardina" Sardinops sagax; Diogenichthys, Lampanyctus, estos dos de la familia Myctophidae; Vinciguerra de la familia Maurolicidae y Lauraglossus y Bathylagus de la familia Bathylagidae. Se incide principalmente en los aspectos reproductivos de distribución geográfica y estacional del desove o larval y sus variaciones.

Se da especial énfasis a la variación cuantitativa del desove de anchoveta con relación a todas las otras especies, en el período 1966 a 1974. Se ha podido apreciar que desde 1963, los valores de densidad en la principal época y área de desove de anchoveta han ido decreciendo; en 1963 y 1969 hasta alrededor de 1/4 del valor máximo obtenido en 1967; hasta llegar a sus valores mínimos en 1971 y 1972. Sin embargo, en los años 1973 y 1974 se viene observando un incremento del desove, el que refleja el estado del stock.

La distribución del desove para los otros peces, desde 1966, ha sido afectada por ligeros cambios hasta 1971. Es notable que en los años 1972 y muy especialmente en 1973, en oposición a lo ocurrido con la anchoveta, se notó un gran incremento en la producción desovadora en otros peces.

Los resultados sugieren la existencia de una relación directa entre estos cambios producidos en los desoves de peces y los acaecidos en el medio ambiente, en las zonas Norte y Central del litoral peruano, por acción del Fenómeno "El Niño" 1972.

#### SUMMARY

This report is a result of the data obtained from 41 surveys between 1966 and 1974 along the peruvian coast.

The principal objective was to obtain evidence on the composition of the peruvian ictiofauna, to determine the relative abundance of the species and to know the relation between the fluctuations of the fish spawning and the environmental conditions.

In the 1966-1968 period using fish larvae were identified individuals corresponding to 5 species, 15 genera and 40 families.

Of the total, 92% were larvae of anchoveta (Engraulis ringens J.), 6% of other identified larvae and 2% of yet unidentified larvae.

Emphasis is placed on the reproductive aspects, that is the geographic and seasonal spawning and larvae distribution and variations of 5 species and 5 groups of fish larvae, Engraulis ringens; Trachurus symmetricus murphyi; Merluccius gayi; Scomber japonicus peruanus; Sardinops sagax; Diogenichthys, Lampanyctus, these last two of the Myctophidae family; Vinciguerria, Maurolidae and Leuroglossus and Bathylagus, Bathylagidae.

Special emphasis is also placed on the quantitative variation of anchoveta spawning from 1966 through 1974 in relation to all other species on the basis of eggs studies.

It has been observed that from 1968, the density values in the principal spawning season and area ( september; 06° S - 14° S ) have been decreasing for anchoveta. In 1969 we found near 1/4 of the maximum value, obtained in 1967; the minimum values were from 1971 and 1972.

However, an increase in the spawning was observed in the years 1973 and 1974 which indicates a recovery of the stock. The spawning distribution for all other fish from 1966, has been characterized by light fluctuation up through 1971. It is conspicuous that in 1972 and 1973 in contrast to what occurred with the anchoveta a greatly spawning incidence was observed for other species.

It is suggested that there exists a close relation between the changes in the fish spawning and those occurred in the environment in the northern and central zones through the effect of the 1972-73 "El Niño" Phenomenon.

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

(El Niño)

## 1. INTRODUCCION

Los estudios de ictioplancton realizados en el Instituto del Mar desde sus inicios han sido principalmente enfocados hacia la anchoveta, especie muy importante por su excepcional abundancia frente a las costas peruanas.

En forma paralela se han realizado estudios de huevos y larvas de peces pelágicos que también son colectadas en las muestras de zooplancton pertenecientes a gran número de peces.

Desde 1961, año en que se comenzaron los estudios de ictioplancton, se han obtenido resultados referentes a aspectos descriptivos y determinación de áreas y épocas de desove de "anchoveta" (Engraulis ringens), "merluza" (Merluccius gayi), "jurel" (Trachurus symmetricus murphyi), "caballa" (Scomber japonicus peruanus) y "sardina" (Sardinops sagax). Einarsson y R. de Mendiola, 1963, Santander y S. de Castillo 1969<sup>b</sup>, 1971, 1972 y 1977.

Además de conocimientos básicos de estas cinco especies, un mayor acopio de información se ha conseguido en el caso de la anchoveta, especialmente en algunos elementos de su biología, (Santander y S. de Castillo, 1966 y 1973), sobre variaciones distribucionales temporo-espaciales (Einarsson et al 1966; Einarsson y R. de Mendiola, 1967; Santander et al 1966; Santander y S. de Castillo, 1969<sup>a</sup>).

El principal objetivo en la realización del presente trabajo es el de obtener evidencia sobre la composición de la fauna íctica peruana, tratando de determinar la abundancia relativa de algunas especies y grupos de peces.

Otro importante objetivo, es el de encontrar las relaciones entre las fluctuaciones del desove de los peces y las condiciones ambientales, con especial énfasis en la variación del desove de anchoveta, con relación a todas las otras especies y con la sardina en particular.

Los autores expresan su agradecimiento al Dr. Rómulo Jordán, por la revisión crítica al presente trabajo.

## 2. MATERIAL Y METODOS

5,949 muestras de zooplancton colectadas en 41 cruceros son la base de los datos acumulados de 1966 a 1974, por el Instituto del Mar del Perú, en el desarrollo de su Programa de Ictioplancton (Tabla 1).

La frecuencia usada en el muestreo ha sido en general de 4 cruceros al año, coincidentes con las 4 estaciones del año.

El muestreador usado en todas las exploraciones ha sido la Red Hensen, siendo las colecciones en la columna de 50 a 0 metros, con el buque parado. Si bien el muestreador utilizado no es el más conveniente para el estudio de larvas de peces de mayores longitudes, asumimos que las larvas de longitudes menores si han sido bien co-lectadas en el área considerada.

La zona explorada en la mayor parte de los cruceros es a todo lo largo del litoral peruano, de  $03^{\circ}20'$  a  $18^{\circ}20'$  Latitud Sur y hasta una distancia de 350 millas de ella como máximo (Fig. 1).

Cabé señalar que una mayor densidad de observaciones se han hecho en el área de  $06^{\circ}00'$  a  $14^{\circ}00'$  Latitud Sur, donde se encuentra localizada la principal área de desove de gran parte de peces.

## 3. AREA DE ESTUDIO

Una de las principales características que propician el enriquecimiento de esta extensa área, frente a las costas peruanas, es el sistema de afloramientos que ocurre a lo largo del litoral y a través de todo el año.

La dirección de la línea costera en general, hacia el nor-oeste posiblemente influye en la orientación de las corrientes y condiciona la localización de los afloramientos, principalmente al norte de  $6^{\circ}$  Latitud Sur y entre  $14^{\circ}$  y  $16^{\circ}$  S. Además de éstas, áreas importantes de afloramiento son las situadas entre  $7^{\circ}$  y  $8^{\circ}$  S y  $11^{\circ}$  y  $12^{\circ}$  S. Estas se desarrollan durante todo el año pero, con mayor intensidad en invierno.

Dentro del sistema de circulación, las corrientes superficiales son las que mayormente afectan el Ictioplancton por su distribución entre 100 y 0 metros de profundidad principalmente. Estas corrientes son, la Corriente Costera Peruana y la Corriente Océánica Peruana que fluyen hacia el nor-oeste, hasta integrarse en la Corriente Sur Ecuatorial. Son de mayor intensidad en invierno por ser coadyuvadas por los vientos alisios del SE, de intensidad superior en esta época del año.

Un aspecto dominante al norte de los  $6^{\circ}S$ , es el frente ecuatorial originado del encuentro de las aguas de la región ecuatorial (aguas tropicales superficiales y aguas ecuatoriales superficiales) con las de la Corriente Peruana. (Zuta y Santander, en prensa.).

El frente afecta principalmente la capa por encima de los 30 m. de profundidad y los cambios de temperatura y salinidad son más marcados en primavera y verano. Su presencia tiene relación con el fenómeno "El Niño" que tiene lugar cuando se producen desplazamientos anormales hacia el sur de los  $6^{\circ}S$ , de aguas tropicales superficiales (ATS) y aguas ecuatoriales superficiales (AES) y/o hacia la costa, de aguas subtropicales superficiales.

Dentro del área total ocupada por la plataforma continental ( $25,582 \text{ mn}^2$ ), un 54% corresponde a la parte más amplia, situada entre  $06^{\circ}30'$  y  $10^{\circ}30'$  (Pimentel - Supe), coincidente con el área de asentamiento mayor de la pesquería peruana.

#### 4. COMPOSICION Y FRECUENCIA ESPECIFICA DE 1966 A 1968

Alrededor de 737 especies se conoce que existen en las aguas costeras peruanas (Chirichigno, 1976) de ellas 70 son explotadas actualmente y 25 son más frecuentemente capturadas. Alrededor de 16 son estudiadas por IMARPE (Tabla 2).

##### 4.1. Importancia de las especies consideradas

La selección de las especies que estudiamos se basa en el valor alimenticio y económico que tienen y en el interés por la comprensión de sus interacciones en el sistema ecológico.

La pesquería peruana, hasta hace poco se basó principalmente en la explotación de la anchoveta, cuya captura máxima de 12 millones de T.M. en 1970 representó el 98.47% de la captura total para ese año en el Perú y la mayor pesquería del mundo basada en una sola especie (Fig. 3). Su abundancia en el ecosistema y los bene



ficios que aporta a la Economía Nacional ha generado que los mayores esfuerzos en su estudio sean dedicados a esta especie.

Recientemente, las condiciones vienen cambiando con la introducción cada vez más creciente de otras especies en la pesquería.

Las especies no explotadas o poco explotadas, son una inquietud constante, si se piensa que representan elementos del conjunto que mantienen el equilibrio de la comunidad ecótica y que pueden constituir fuentes invalorables de sustento para el hombre. Esta inquietud nos ha dirigido a la determinación de las larvas de peces en el plancton, con el objeto de conocer su incidencia y los aspectos biológicos relacionados para en el futuro llegar a la evaluación de los recursos pesqueros en potencia, a partir de estudios del ictioplancton.

#### 4.1.1. Especies frecuentes de valor comercial

Es conocida la dificultad que existe en la identificación de especies de peces por medio de huevos.

Por ello, con el material de los años 1966 a 1968, la mayor parte de las identificaciones se han hecho con larvas y solamente en el caso de las 5 especies determinadas: anchoveta, jurel, caballa, sardina y merluza, con huevos y larvas.

El total de muestras colectadas en estos tres años fue de 1,353, distribuidas en 506 en 1966; 575 en 1967 y 272 en 1968.

De un total de 107,661 larvas: 105,951 fueron identificadas hasta el nivel de especies 5; hasta géneros 15 y sólo hasta familia 32. Correspondiendo en promedio, el 92% a anchoveta; 6% otras larvas identificadas y 2% larvas no identificadas. (Tabla 3).

De este total hemos separado 10 clases de larvas, por la mayor incidencia o densidad, en promedio de los tres años para tratarlos en forma más detallada. Con ellos se ha graficado la Fig. 4, donde se muestra su variación en estos años.

**"Anchoveta" Engraulis ringens J.**

La anchoveta desova a todo lo largo del litoral peruano generalmente desde los  $06^{\circ}00'$  S. y hasta más allá de 120 millas de la costa, en épocas de excepcional intensidad del desove ( septiembre de 1966, 1967 ). Se sabe también que se producen desoves frente a la costa norte de Chile.

La columna de distribución vertical del desove alcanza hasta 50 ó 70 m. de profundidad.

El área norte-central es la más importante y está situada entre  $6^{\circ}$  y  $14^{\circ}$  S, estando las más altas concentraciones del desove en la zona costera comprendida en las 60 millas ( Fig. 2 ).

Sin embargo, dentro de esta gran área de 430 millas longitudinales se producen cambios, de año en año, en la localización de los focos del desove principalmente motivados por los movimientos de masas de agua y por la distribución planctónica variable que sirve de alimento a la población desovante y a los estadios larvales.

La ausencia del desove al norte de  $6^{\circ}$  S, se debería a que es una zona de transición de las condiciones oceanográficas, acentuadas principalmente en las estaciones de primavera y verano, con el desarrollo del frente ecuatorial.

El desove al sur de  $14^{\circ}$  S, es de menor intensidad que al norte de esta latitud. Aunque en estas áreas se producen las principales afloramientos, es importante considerar que existen otras condiciones como la reducción de la plataforma y una mayor frecuencia e intensificación de los vientos que deben producir efectos mecánicos de turbulencia y por ende una mayor dilución del fito y zooplancton, condicionando el comportamiento del desove y la sobrevivencia larval.

El desove se inicia en el mes de julio en forma reducida en la zona sur ( San Juan - Ilo ) y aumenta en intensidad gradualmente a medida que el área de desove se desplaza hacia el norte.

El ciclo de desove se extiende de julio a marzo con una intensificación máxima generalmente en septiembre y un período de reposo de abril a junio ( otoño ) Fig. 5.

Aunque después del fenómeno "El Niño" de 1972, se produjeron alteraciones en este patrón del ciclo.

En los tres primeros años de estudio 1966-1968, las larvas de esta especie, dominaron tanto en abundancia como en frecuencia. Fluctuando de 74% (1967) a 96% (1966) con respecto al total de larvas en cada año y constituyendo el mayor aporte, las provenientes de fines de invierno o inicios de primavera (Fig. 5).

En setiembre de 1966, 96%; en setiembre de 1967, 40%; y en setiembre de 1968, 30%; con respecto al total de larvas de anchoveta en cada año.

De estos tres años, la distribución de larvas fue para 1966, la más densa y amplia de todos los años estudiados (Fig. 4). En la época de máximo desove (setiembre) se obtuvieron valores altísimos por m<sup>2</sup> y por estación (1,212 larvas/ Est.).

La distribución llegó hasta Talara por el norte e Ilo en el sur. Las mayores concentraciones estuvieron localizadas entre Punta Aguja y Callao y hasta 110 millas de la costa.

Las densidades halladas para larvas guardan relación con el desove detectado para la misma época donde fue notable el incremento, comparado con los años anteriores, especialmente 1965 (Santander y O. de Castillo, 1969), cuando se detectaron densidades bajas de larvas.

En 1967, el desove se distribuyó amplia y densamente, hasta 150 millas de la costa (setiembre), sin embargo, los valores promedio de larvas fueron menores que los observados en el año anterior.

En 1968, el desove fue inferior a los 2 años anteriores y la distribución larval de menor amplitud que en 1966 y 1967 aunque con algunas muy buenas concentraciones en el área norte.

De los peces de consumo humano directo, se ha llegado a identificar 4, dentro del grupo de los 10 seleccionados, en los años 1966 a 1968: el "jurel" Trachurus symmetricus murphyi; la "merluza" Merluccius gayi; la "caballa" Scomber japonicus peruanus y la "sardina" Sardinops sagax.

**"Jurel" Trachurus symmetricus murphyi**

El desove ocurre de 7° a 18° S ( Pimentel - Ilo ). El centro de distribución y mayor concentración se localiza en áreas cercanas a la costa entre 15°40' ( San Juan ) y 18°00'S ( Ilo ); dentro de las 120 millas de la costa ( Fig. 6 ). La estación de desove abarca de agosto a febrero, produciéndose con mayor intensidad a fines de invierno e inicios de primavera ( setiembre ).

Las mayores capturas de esta especie ( 1967 - 68 ) ocurren entre los meses abril-junio, pareciendo existir una relación inversa entre la disponibilidad y la época de desove.

Los principales focos de desove están asociados a los bordes del área de afloramiento con temperaturas de 15° y 16° C, salinidades de 34.9 - 35.0‰ en superficie en el área de mayor desove.

De los 3 años considerados, en 1967 se encontró la mayor abundancia de huevos y larvas que constituyeron el 95% y 89% respectivamente, del total para los 3 años y de este año, el mayor aporte provino de primavera ( noviembre ).

**"Caballa" Scomber japonicus peruanus**

El área de desove se extiende desde 04°01' ( Cabo Blanco ) hasta 15°30'S ( San Juan ) y hasta una distancia de la costa de 170 millas. La máxima densidad del desove ha sido detectada a 35 millas de Eten ( 07°10' Lat. S. ). Fig. 7.

La época de desove abarca principalmente los meses de primavera y verano, aunque también se ha encontrado desove en otoño. La estación de verano es la época principal de desove de esta especie a juzgar por la mayor incidencia de huevos que se registraron en esta estación ( Santander y S. de Castillo, 1972 ).

En 1966, se detectó una mayor densidad en el desove y un mayor número de larvas que en los años 1967 y 1968. Una mayor concentración larval se observó en verano de 1966.

"Sardina" Sardinops sagax

En base a la presencia de huevos y larvas en el plancton, se asume, que el desove de esta especie, normalmente ocurre de agosto a febrero, en el área norte y central, principalmente de Cabo Blanco a Callao. La mayor intensidad del desove se produce en el mes de agosto.

Las mejores concentraciones están localizadas entre Punta Aguja y Huarmey y, a una distancia entre 20 y 40 millas de la costa (Fig. 8). También se detectaron pobres y dispersas concentraciones en el área sur.

De 1966 a 1968, el desove fue pobre, con muy pocas concentraciones de desove. En 1966, fue el único año en que se hizo notoria la ausencia de huevos de sardina en el plancton, pero las estaciones positivas para larvas, durante febrero y mayo de notan que hubo desove antes de la fecha de las exploraciones (Santander y S. de Castillo, 1977).

"Merluza" Merluccius gayi

El desove se produce entre  $04^{\circ}01'$  (Cabo Blanco) y  $07^{\circ}06'S$  (Pimentel). La distribución larval es de mayor extensión hacia el sur (hasta  $08^{\circ}38' S$ ).

Aunque la distribución máxima se extiende hasta 90 millas de la costa, las mayores concentraciones del desove se encuentran dentro de las 60 millas de la costa, frente a Pimentel ( $07^{\circ}$  Lat. S.). Fig. 9.

El ciclo abarca los meses de agosto a diciembre, con una intensificación en los meses de primavera.

#### 4.1.2. Especies frecuentes

Parte del contenido ictioplanctónico está constituido por larvas que se encuentran con cierta frecuencia en el plancton.

Especies de las familias Myctophidae, Maurolicidae y Bathylagidae son las que inciden casi constantemente a través de todo el año.

Los Myctophidae son peces pequeños cuya longitud varía de 2 a 25 cm. Los adultos viven en la zona oceánica mesopelágica alrededor de 1,000 m. de profundidad, realizan movimientos verticales hacia capas más superficiales durante la noche. Según Suda, 1973, en el Pacífico Oriental sería posible capturar 1.5 millones de tons. Dentro de la familia Myctophidae, hemos identificado 6 géneros: de ellos Lampanyctus y Diogenichthys han sido los más abundantes y frecuentes.

A través de cada año se han apreciado variaciones en densidad. Para ambos géneros, la estación de la primavera es la que presenta los mayores valores promedio.

El área de distribución para individuos de estos dos géneros, cubre toda el área explorada, es decir todo el litoral desde Cabo Blanco, hasta frente a Ilo, hasta alrededor de 320 millas de la costa en algunos casos ( Figs. 10 y 11. ).

En el caso de Lampanyctus hay predominancia de estaciones positivas en la zona sur entre San Juan e Ilo, durante los 3 años, pero principalmente en 1967.

Las larvas del género Diogenichthys se presentan en dos áreas de mayor frecuencia, al norte de Punta Aguja (  $06^{\circ}00'$  Lat. S ), y entre San Juan y Mollendo, en 1966; en 1967 el área de distribución, en el sur fue más extendida, hasta Ilo y en 1968, la distribución fue muy dispersa en toda la costa y en menor número que en los años anteriores.

Los valores numéricos de los ejemplares de la familia Myctophidae, representan del 1 - 9% del total de larvas encontradas en cada uno de los años ( 1% = 1966; 2% = 1968; 9% = 1967 ).

En el caso de la familia Maurolicidae, el único género identificado es Vinciguerria, cuya frecuencia es superior en general a todas las otras larvas de peces, incluso anchoveta, en algunos casos, como en verano y otoño de 1966 y 1967. Un mayor número de larvas por estación, fue hallado en primavera ( 1967, 1968 ). En 1966, se distribuyó a todo lo largo de la costa con mayor incidencia entre Salaverry y Callao y entre Atico e Ilo. ( Fig. 12 ).

En 1967, se detectó mayor concentración al norte de Punta Aguja y entre San Juan e Ilo, y en 1968, la distribución fue muy dispersa.

La familia Bathylagidae con dos géneros identificados *Leuroglossus* y *Bathylagus*, constituye un grupo de peces bastante frecuentes en las muestras de plancton; especialmente *Leuroglossus*, que ocupa el sexto lugar, dentro del promedio de incidencia para los tres años. Este género identificado que posiblemente incluye más de una especie, como en el caso de los otros géneros anotados, se distribuyó marcadamente en las áreas norte y central desde Cabo Blanco, hasta alrededor de Huarmey, Fig. 13. La estación de primavera también es para este género la de mayor abundancia larval (1967, 1968).

En cambio, el género *Bathylagus* se localizó con menor frecuencia y densidad que *Leuroglossus*. Se distribuye a lo largo de toda la costa especialmente en el sur en forma dispersa ( Fig. 14 ).

#### 4.1.3. Otras larvas de peces

Otras larvas de peces pertenecientes a 32 familias han sido separadas de las anteriormente enumeradas por su menor incidencia ( < de 1.4% ) durante estos tres años ( Tabla 2 ), además de las no identificadas; todas las que representan 1.56% en 1966; 5.66% en 1967 y 1.16% en 1968.

Al analizar estos datos es notable la desproporción numérica entre las larvas de anchoveta y éstas; pero debe tenerse en cuenta que la presencia en las muestras representa la composición numérica no así el volumen o peso variable de los ejemplares adultos a que posteriormente darán lugar, este amplio y variado conjunto de especies incluídas en cada una de estas familias. Es también destacable que muchas especies de estos grupos, son de gran valor para el consumo humano directo por su tamaño y calidad.

Este tipo de información general será aprovechable en el planteamiento más profundo y detallado de un grupo o especie en particular. Circunscribiéndonos al área y época en que ha sido detectado.

## 5. CONDICIONES AMBIENTALES EN 1966 - 1968

En este período no se han observado cambios oceanográficos drásticos, como los registrados en años de "El Niño" (1965, 1972). En 1966, aguas ecuatoriales superficiales estuvieron presentes gran parte del año, principalmente en verano, otoño e invierno, al norte de  $6^{\circ}$  S, mientras que en primavera disminuyó su avance, manifestándose hacia el norte de  $5^{\circ}$  S y hasta 120 millas de la costa. Fuera de la costa (a 50 y 90 millas) se destacaron aguas subtropicales superficiales en verano. Estas se acercaron más a la costa en otoño, invierno y primavera, entre 15 y 50 millas de ella. El afloramiento estuvo presente durante todo el año en el área al sur de Pisco, principalmente entre Pisco y San Juan y en forma secundaria en las otras áreas de afloramiento. Por estas características, consideramos que 1966 fue un año "normal".

El año 1967 fue más frío en general que 1966, con presencia de aguas de origen ecuatorial en verano y otoño al norte de Punta Falsa ( $6^{\circ}$  S), e influencia de aguas subtropicales superficiales durante todo el año, principalmente en primavera, hacia la zona central. Los afloramientos costeros se desarrollaron casi durante todo el año, en las 4 áreas principales, extendiéndose notablemente en invierno.

Durante 1968, año ligeramente más caliente que 1967, se observaron aguas ecuatoriales superficiales al norte de Punta Falsa ( $6^{\circ}$  S), hasta invierno, desapareciendo posteriormente. Las aguas sub-tropicales superficiales se acercaron a la costa, principalmente en el norte (Huarmey - Supe) y al sur (Pisco). Afloramientos moderados se presentaron en las áreas principales.

Se han encontrado algunas relaciones entre las condiciones ambientales y la presencia y variaciones en la distribución de algunas especies del ictioplancton. En el caso de la anchoveta, el desove alcanzó su máximo en 1967 (invierno y primavera), correspondiendo a condiciones de temperatura frías y desarrollo de afloramiento en toda la costa. Suponemos que la acción indirecta de las aguas sub-tropicales superficiales es beneficiosa en la formación de las aguas de mezcla, no así las aguas ecuatoriales superficiales que limita, el desove y la distribución larval.



En el caso del "jurel" cuya mayor densidad larval se produjo en primavera de 1967, parece ser favorecido con los bordes del afloramiento del área sur.

El año 1966, presentó un ligero calentamiento en verano; al parecer esto favoreció una mayor densidad larval de "caballa" (Fig. 11), en esta época del año. Parece que este calentamiento no fue lo suficientemente apropiado para una mayor producción de sardina.

La distribución de huevos y larvas de merluza en el área norte de  $04^{\circ}15'$  a  $8^{\circ}38'$  S. (Cabo Blanco, norte de Chimbote) parece estar relacionada con la extensión costera hacia el sur de la corriente Cromwell, de circulación sub-superficial, que contribuye a los afloramientos al norte de  $9^{\circ}$  S. (Norte de Chimbote).

Las especies frecuentes de Myctophidae, Maurolicidae y Bathylagidae, de amplia y frecuente distribución no parecen requerir de condiciones oceanográficas especiales. Solamente el género Leuroglossus (familia Bathylagidae) presenta una distribución limitada, principalmente al área norte, Cabo Blanco - Chimbote, coincidente con la distribución de merluza, por lo que suponemos tenga relación con la corriente Cromwell.

## 6. VARIACION CUANTITATIVA DEL DESOVE DE ANCHOVETA Y OTROS PECES.

Para analizar las fluctuaciones del desove a través de los años 1966 a 1974 inclusive, se ha considerado el material de huevos colectados en el área de  $06^{\circ}$  a  $14^{\circ}$  S, por ser la principal área de desove de la anchoveta y otros peces, y también por contar con mayor número de observaciones.

El total de muestras consideradas durante estos 9 años es de 5,949 (Cuadro 1).

Los valores graficados en la Fig. 19, son promedio de número de huevos por el total de estaciones de muestreo en cada mes y representa la abundancia de anchoveta y otros peces por separado en el área investigada.

La distribución del desove de todos los peces, excluido anchoveta, desde 1966, ha estado caracterizada por ligeras fluctuaciones hasta 1971. En estos años es posible notar que los mayores desoves, en 2 años donde sobresale la producción (1967 y 1969) se detectaron en setiembre, inicio de primavera (1967) y enero, estación de verano (1969).

En 1972, se observó un incremento en la producción del desove, especialmente en setiembre. En este año es también notable el desove detectado en el mes de julio (invierno) que estuvo en un 56% influenciado por el desove de sardina.

En el año siguiente, 1973, se registró el máximo valor de todos estos años en los meses de verano: enero y marzo y también en el correspondiente a inicio de primavera (setiembre).

En 1974, se notó un descenso en los valores encontrados para el desove de peces.

El desove de anchoveta ha manifestado grandes fluctuaciones en el período 1966-1974,

Analizando el desove ocurrido en el mes de setiembre, mes de máximo en el ciclo de desove, (Fig. 15) se observa que en los dos primeros años: 1966 y 1967 se obtuvieron los valores máximos. A partir de 1968 la abundancia del desove ha ido disminuyendo, en este año y en 1969 hasta alrededor de  $1/4$  del máximo (1967) y hasta llegar a sus valores mínimos en 1971 y 1972.

En 1973 y 1974, se nota un incremento en el desove, siendo el de setiembre de 1974, similar al de 1969.

Hasta 1971 el máximo del ciclo de desove se producía en setiembre, en la principal área de desove. Pero a partir de 1972, se produjeron diversos cambios en el comportamiento del stock desovante posiblemente a consecuencia del fenómeno "El Niño". Este fenómeno se manifestó en parte, como una lengua de agua superficial de elevadas temperaturas y salinidades bajas ( $< 34.8 \text{ ‰}$ ) con desplazamientos rápidos sobre una termoclina fuertemente desarrollada; pegándose muchas veces a la costa y anulando o reduciendo notablemente el afloramiento, en su avance hacia el sur. El borde de dicha lengua viene a estar constituido por el frente ecuatorial.

Estas condiciones pueden surgir principalmente por desplazamientos pronunciados de aguas sub-tropicales hacia la costa ( ASS ) y por el desplazamiento hacia el sur de los  $6^{\circ}$  S de aguas tropicales superficiales ( ATS ) y aguas ecuatoriales superficiales ( AES ). El primer caso es más frecuente y de menor efecto. El segundo es mucho más trascendente y de consecuencias más relevantes, oceanográficamente hablando ( Zuta y Guillén , 1970 ). Ambos tienen efectos biológicos muy variados, dependiendo de la extensión ocupada y de la permanencia en tiempo, del cambio.

Dos de los hechos constatados en 1972 fueron el desplazamiento del stock desovante hacia el sur y el acercamiento hacia la costa, distribuyéndose principalmente dentro de las 20 millas.

Estos dos hechos fueron comprobados por el desove que se produjo en las áreas central, principalmente y sur, y en una franja muy pegada a la costa, lo que regularmente se realiza en el norte y centro.

En los meses que se observaron estas concentraciones de anchoveta de alta densidad en áreas reducidas, los desoves fueron muy pobres.

Otro de los cambios observados en el comportamiento del desove es el referente al cambio del patrón en el ciclo del desove ( Fig. 5 ). Durante el ciclo 1972 - 73 ( julio - marzo ) el máximo estuvo en la estación de verano, lo que comúnmente ocurre a comienzos de primavera, después de un pobre inicio del desove en julio, continuó igualmente en agosto, se obtuvo un discreto incremento en setiembre, para luego continuar intensificándose en forma ininterrumpida hasta febrero. Esto se debió probablemente a cambios en el mecanismo fisiológico de reproducción, inducido por las condiciones ambientales inusuales que prevalecieron en julio, agosto y setiembre. Hay también evidencias de la baja producción de huevos por individuo; pues una alta producción de grasa observada durante este ciclo significaría que solamente fue parcialmente usada en la producción de huevos. En años regulares, durante la época de desove, los valores de grasa disminuyen, interpretándose su utilización en la producción de óvulos. Aún cuando a partir de 1973, las condiciones ambientales tendieron a normalizarse desde el mes de febrero y marzo, el ciclo del desove para el período 1973-74 fue diferente al patrón regular que se venía produciendo hasta antes de 1972.

En el ciclo 1973-74, el modo fue detectado en el mes de febrero de 1974 (verano) después de un incremento continuado, observado a partir de junio (invierno) agosto, setiembre y noviembre de 1973.

El ciclo de desove 1974-75, se ha venido observando a través de tres exploraciones y parece ser que nuevamente se produce el patrón regular de desove, anterior a 1972, es decir con el máximo en setiembre.

Como se ha dicho anteriormente, durante el año 1972, con las condiciones ambientales alteradas, tanto la producción desovadora de anchoveta como de los otros peces se modificó; disminuyendo la de anchoveta y aumentando la de algunos otros peces como "sardina", "caballa" y "melva" (Auxis) principalmente (Santander, 1974).

Siendo que en años anteriores a 1972, la población de sardina no mostró signos de abundancia, la explicación a la existencia de mayores concentraciones del desove en 1972, podría darse como al resultado de la migración de los individuos de esta especie, cuya distribución regular es en los alrededores de la isla Galápagos, juntamente con el avance de aguas de origen sub-tropical, hasta la zona del Callao ( $12^{\circ}S$ ) con mayor incidencia frente a Chancay.

Las causas que se atribuyen al descenso en la producción desovadora de anchoveta en las áreas tradicionales de desove, en 1972, son además del decremento en el nivel del stock, que se venía produciendo desde 1963, como consecuencia de la pesca, a los efectos del cambio de condiciones ambientales que afectaría el ciclo de producción planctónica, sobre el que se basa la alimentación de la anchoveta y las larvas resultantes del desove.

En febrero de 1972, las aguas superficiales de la zona ecuatorial avanzaron en dirección SE y estuvieron asociadas a concentraciones bajísimas de nutrientes, clorofila "a" y producción primaria. Avanzaron hasta la latitud  $10^{\circ}S$ , favorecida por el debilitamiento en la circulación de los vientos alisios del hemisferio sur (Wooster y Guillén, 1974).

Los valores más altos de productividad y clorófila "a" solamente fueron encontrados en áreas reducidas y muy cercanos a la costa.

Además de los cambios ambientales por efecto del avance del frente ecuatorial y del complejo sistema de masas de agua que trajo consigo una diferente flora y fauna planctónica y de los componentes de niveles tróficos superiores, que alteraron el comportamiento de desove de la anchoveta (fluctuaciones del ciclo) y posiblemente la supervivencia larval. La traslocación del área de desove, impuesta por estas condiciones al área sur, área que, aunque de intenso afloramiento, al parecer no reúne todas las condiciones que optimicen el aprovechamiento de los resultados del afloramiento.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

- EINARSSON, H. y B. R. DE MENDIOLA. Descripción de huevos y larvas de anchoveta peruana (Engraulis ringens J. ), Bol. Inst. Invest. Recurs. Mar. Perú, Callao, 1 (1) : 1 - 23. 1963
- EINARSSON, H., B. R. DE MENDIOLA y H. SANTANDER. Los desoves de peces en aguas peruanas durante 1961 - 1964. Memoria del Primer Seminario sobre el Océano Pacífico Oriental. Lima, Perú. 1966
- EINARSSON, H. y B.R. DE MENDIOLA. An attempt to estimate annual spawning intensity of the anchovy (Engraulis ringens Jenyns ) by means of regional egg and larval surveys during 1961 - 1964. Calif. Coop. Oc. Fish. Inv. Rep. XI. 1967
- CHIRICHIGNO, N. Nuevas adiciones a la Ictiofauna del Perú. Serie Inf. Esp. Inst. Mar. Perú. 174 : 1-155. 1976
- SANTANDER, H. Cosecha estable del Zooplancton. Serie Inf. Esp. Inst. Mar. Perú. 148 : 1-15 1974
- SANTANDER, H. y O. S. DE CASTILLO. Observaciones en huevos de anchoveta de apariencia anormal en el Crucero 6408. Anales del Primer Congreso Nacional de Biología. Lima . Perú. 1966
- SANTANDER, H., O.S. DE CASTILLO y F. VASQUEZ. El desove de la anchoveta en el período reproductivo 1964-65 y 1965-66. Anales del Primer Congreso Nacional de Biología. Lima . Perú. 1966

- SANTANDER, H. y O.S. DE CASTILLO. El desove de la anchoveta (Engraulis ringens J.) en los períodos reproductivos de 1961 a 1968. Serie Inf. Esp. Inst. Mar. Perú. 40 : 1 - 10.  
1969a
- SANTANDER, H. y O.S. DE CASTILLO. Desarrollo y distribución de huevos y larvas de merluza, Merluccius gayi (Guichanot) en la costa peruana. Bol. Inst. Mar. Perú. 2 (3) : 80-107.  
1969b
- SANTANDER, H. y O.S. DE CASTILLO. Desarrollo y distribución de huevos y larvas de jurel, Trachurus symmetricus murphyi (Nichols) en la costa peruana. Inf. Inst. Mar. Perú. 36: 1-23  
1971
- SANTANDER, H. y O.S. DE CASTILLO. Distribución de huevos y larvas de caballa, Scomber japonicus peruanus (Jordan y Hubbs) en la costa peruana. Serie Inf. Esp. Inst. Mar. Perú. 103: 1-10.  
1972
- SANTANDER, H. y O.S. DE CASTILLO. Estudio sobre las primeras etapas de vida de la anchoveta. Inf. Inst. Mar. Perú. 41: 1-30.  
1973
- SANTANDER, H. y O.S. DE CASTILLO. Variaciones en la intensidad del desove de la sardina, Sardinops sagax sagax (J.) en la costa peruana en los años 1966-1973. Bol. Inst. Mar. Perú. 3 (3) : 73 - 94.  
1977
- WOSTER, W. y O. GUILLEN. Características de "El Niño" en 1972. Bol. Inst. Mar. Perú. 3 (2) : 44-71  
1974
- ZUTA, S. y O. GUILLEN. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. Bol. Inst. Mar. Perú. 2 (5) : 157 - 324  
1970
- ZUTA, S. y H. SANTANDER. En prensa. El ambiente marino y su relación con los recursos pesqueros. Primer Sem. Nac. Sist. Ecol. Perú.  
1974

## LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1 - Área explorada de 1966 a 1974. Áreas de Afloramiento y Corrientes Superficiales.
- Fig. 2 - Áreas de desove de *Engraulis ringens* ( Jenyns )
- Fig. 3 - Desembarque de 5 especies de importancia comercial de 1966 a 1974.
- Fig. 4 - Frecuencia de 10 tipos de larvas de peces en los años de 1966 a 1968.
- Fig. 5 - Promedio del ciclo de desove de anchoveta de 1966 a 1974 y ciclos 1972-73 ; 1973-74.
- Fig. 6 - Distribución de huevos y larvas de *Trachurus symmetricus murphyi* ( Nichols ) de 1966 a 1968.
- Fig. 7 - Distribución de huevos y larvas de *Scomber japonicus peruanus* ( Jordan y Hubbs ) de 1966 a 1968.
- Fig. 8 - Distribución de huevos y larvas de *Sardinops sagax sagax* ( Jenyns ) de 1966 a 1968.
- Fig. 9 - Distribución de huevos y larvas de *Merluccius gayi peruanus* ( Guichenot ) de 1966 a 1968.
- Fig. 10 - a, b, c. Distribución larval de *Lampanictus* en los años de 1966 a 1968.
- Fig. 11 - a, b, c. Distribución larval de *Diogenichthys* en los años de 1966 a 1968.
- Fig. 12 - a, b, c. Distribución larval de *Vinciguerria* en los años de 1966 a 1968.
- Fig. 13 - a, b, c. Distribución larval de *Leuroglossus* en los años de 1966 a 1968.
- Fig. 14 - a, b, c. Distribución larval de *Bathylagus* en los años de 1966 a 1968.
- Fig. 15 - Promedio de huevos de peces de 1966 a 1974 en el área 6°- 14° S.

## LISTA DE TABLAS

- Tabla 1 - Huevos y larvas de peces colectados de 1966 a 1974.
- Tabla 2 - Desembarque de anchoveta y de otras especies de peces de importancia para el consumo, durante 1966-74.
- Tabla 3 - Larvas de peces en los años 1966 - 1968.



TABLA I

## RELACION DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES COLECTADOS DE 1966 a 1974

Cruceiro	F e c h a	Area Recorrida		Nº Total Muestras	Muestras con huevos	Muestras con larvas	Total Nº Huevos/m <sup>2</sup>	Total Nº Larvas/m <sup>2</sup>
		Latitud	Sur					
6602	03 - II al 22 - II - 66	03°57'	19°00'	95	61	69	11,616	4,164
6605	30 - IV al 25 - V - 66	03°58'	18°55'	125	73	87	5,697	1,329
6609	29 - VIII al 1 - X - 66	04°00'	18°43'	157	125	144	296,535	193,317
6611	17 - XI al 13 - XII - 66	03°57'	19°01'	129	94	86	27,873	8,844
6702	03 - II al 05 - III - 67	04°15'	20°18'	156	120	98	19,098	13,584
6705	17 - V al 09 - VI - 67	04°15'	19°04'	87	43	54	1,779	1,251
6709	24 - VIII al 25 - IX - 67	04°15'	20°49'	191	163	174	310,977	118,515
6711	08 - X al 21 - XI - 67	04°00'	19°05'	141	105	119	36,915	16,599
6802	06 - II al 08 - III - 67	08°42'	20°52'	121	67	75	9,375	5,172
6809	02 - IX al 12 - X - 68	04°04'	19°19'	83	73	64	66,477	49,976
6812	19 - XI al 17 - XII - 68	04°15'	18°58'	68	40	52	3,294	10,782
6901	13 - I al 27 - I - 69	03°25'	11°53'	35	24	35	12,396	5,922
6906	02 - VI al 23 - VI - 69	12°31'	18°20'	39	32	28	516	405
6907	13 - VIII al 25 - VIII - 69	03°30'	12°30'	28	23	26	2,373	726
6909	28 - VIII al 18 - IX - 69	06°56'	12°18'	107	30	56	71,301	20,571
6910	20 - X al 31 - X - 69	14°12'	18°21'	11	7	10	204	651
7005	14 - V al 31 - V - 70	03°18'	11°56'	30	15	21	2,001	489
7009	01 - IX al 21 - IX - 70	04°15'	18°15'	63	42	50	33,759	10,418
7010	15 - X al 05 - XI - 70	05°15'	13°50'	35	9	27	1,656	1,908
7011	20 - XI al 09 - XII - 70	03°35'	18°18'	79	50	54	1,332	2,334
7105	20 - V al 09 - VI - 71	03°29'	17°31'	46	21	27	894	378
7108	16 - VIII al 02 - IX - 71	04°00'	17°40'	43	37	36	17,709	2,586
7111	12 - XI al 27 - XI - 71	03°33'	17°31'	74	40	46	19,320	4,566
7203	15 - II al 13 - III - 72	03°16'	18°13'	102	54	83	7,308	9,081
7207	18 - VIII al 19 - VII - 72	06°50'	18°22'	74	60	59	20,477	3,227
7208	09 - VIII al 05 - VIII - 72	04°30'	18°20'	200	172	170	36,283	14,829
7209	05 - IX al 08 - IX - 72	05°10'	18°25'	269	215	202	91,917	22,279
7210	20 - X al 22 - X - 72	04°25'	18°25'	400	205	217	59,817	22,512
7212	04 - XII al 13 - XII - 72	03°25'	11°50'	61	55	56	20,433	6,333
7212	15 - XII al 20 - XII - 72	03°00'	12°30'	48	45	46	45,639	9,339
7301	20 - I al 23 - I - 72	05°05'	18°12'	364	227	234	269,310	50,204
7303	23 - II al 16 - III - 73	03°35'	17°35'	84	72	78	44,250	4,293
7305	06 - V al 11 - VI - 73	03°40'	18°55'	63	47	50	6,591	1,698
7308	01 - VIII al 03 - VIII - 73	07°12'	14°00'	168	140	130	58,812	14,826
7309	23 - IX al 26 - IX - 73	06°02'	18°36'	313	202	238	123,875	33,405
7311	12 - XI al 13 - XI - 73	05°15'	18°20'	300	194	233	141,483	23,793
7402	26 - II al 28 - II - 74	04°05'	11°55'	298	278	266	256,812	57,348
7405	28 - V al 30 - V - 74	05°05'	18°28'	402	269	271	26,439	8,079
7408	07 - VIII al 08 - VIII - 74	06°00'	18°20'	344	284	309	176,982	34,602
7409	03 - IX al 04 - IX - 74	05°45'	18°25'	337	273	284	273,839	42,518
7411	14 - XI al 15 - XI - 74	04°30'	18°15'	179	96	135	37,013	7,947

TABLA 2

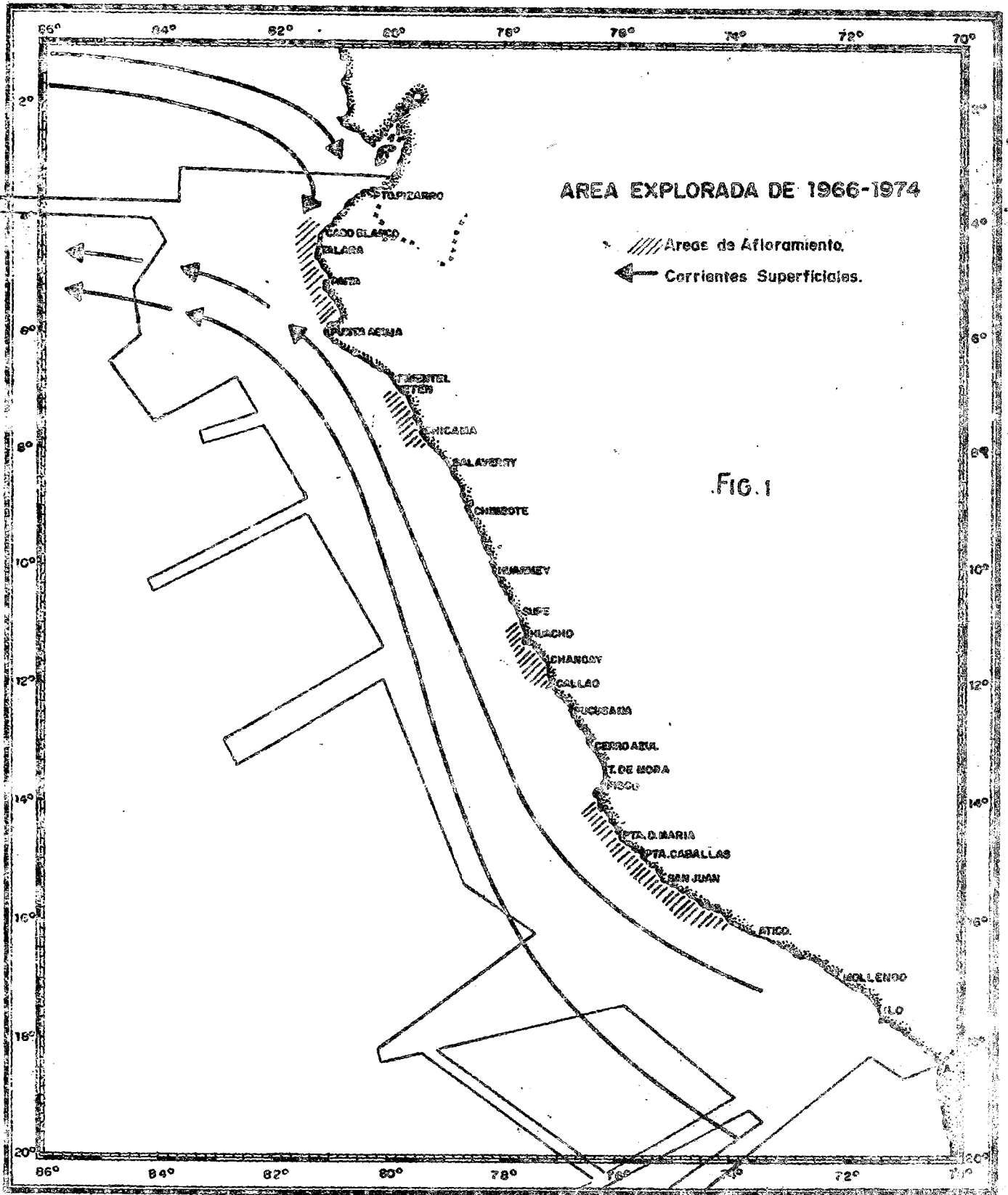
DESEMBARQUE DE ANCHOVETA Y DE OTRAS ESPECIES DE PECES DE IMPORTANCIA PARA EL CONSUMO, DURANTE 1966 a 1974

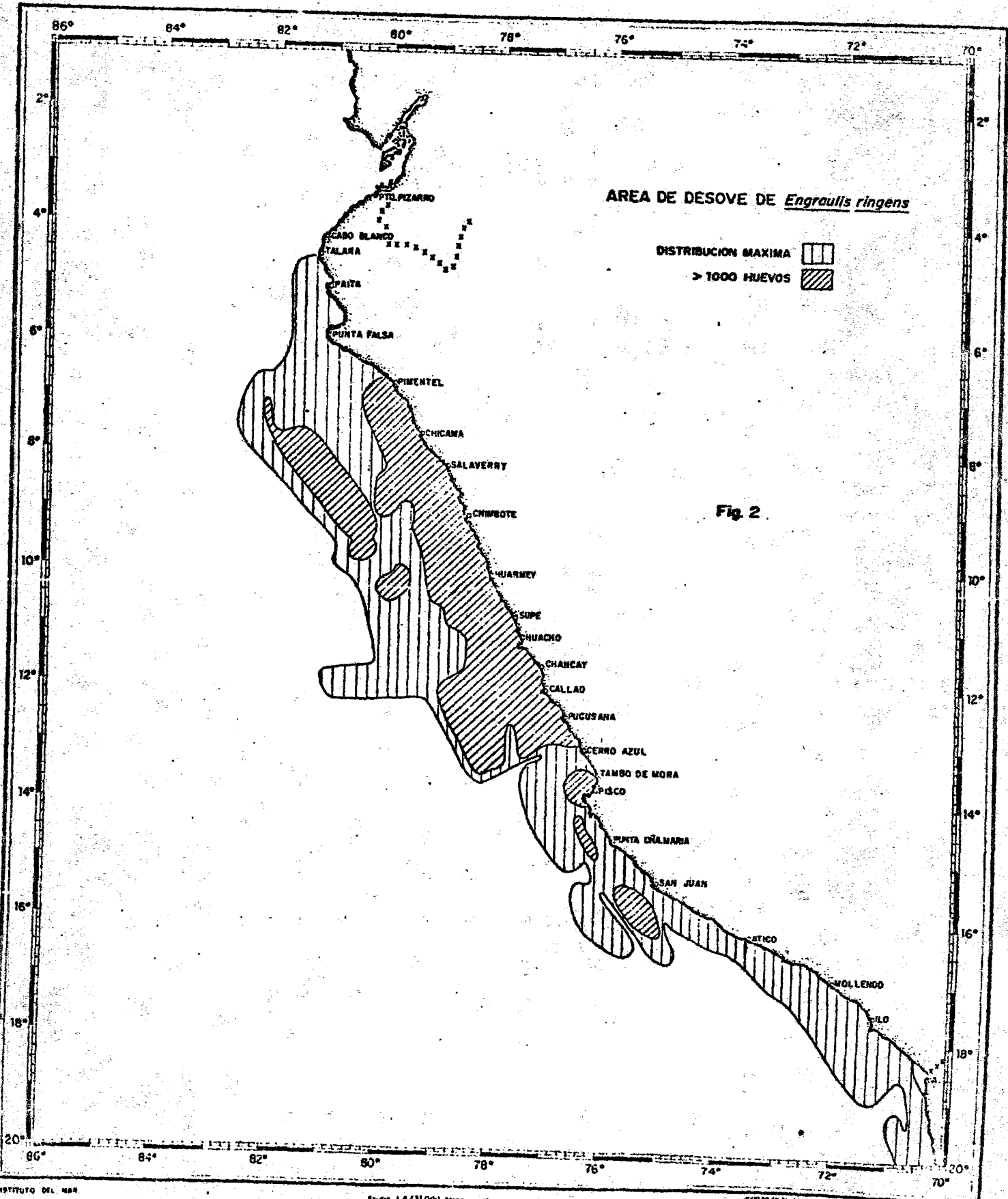
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973 *	1974 *
<u>Anchoveta</u>	8'529,820.8	9'824,623.6	10'262,661.0	8'960,460.0	12'277,021.9	10'276,833.0	4'447,364.7	1'512,975	3'583,481
Tollo	7,125.9	11,879.2	15,301.1	9,498.5	12,207.0	9,347.8	8,489.9	19,191	13,428
Ayanque	4,218.8	5,327.0	2,078.6	2,599.9	2,681.4	3,107.1	1,788.5	7,860	6,303
Bonito	74,153.3	63,574.4	54,273.6	59,332.1	57,371.1	73,043.4	64,159.9	34,806	7,404
<u>Caballa</u>	7,559.3	13,432.4	7,186.5	7,161.2	8,791.2	10,112.6	6,706.5	64,967	63,271
Cabiraa	324.5	487.0	549.6	683.2	895.6	1,182.5	2,238.4	4,109	1,624
Cabrillo	3,084.6	4,939.9	4,864.2	6,778.2	5,003.0	4,242.8	3,770.8	3,950	4,504
Coco	3,155.9	2,805.8	4,086.3	4,099.4	4,008.7	4,247.5	2,992.3	6,531	7,752
Cofinava	5,379.1	5,556.2	6,030.2	5,809.7	6,973.9	13,665.8	11,005.0	10,365	9,329
Corvina ( Ilo )	3,516.5	2,463.2	1,660.1	1,595.5	3,247.6	1,017.1	1,842.5	2,412	1,133
<u>Jurel</u>	4,270.5	3,071.4	2,790.0	4,175.9	4,711.0	9,188.9	13,731.0	42,782	129,196
Lorna	2,229.7	4,351.4	4,331.1	5,587.1	4,549.5	4,718.4	4,039.9	13,253	11,047
Machete	13,419.8	18,415.5	11,880.1	13,018.4	19,718.6	22,754.1	38,610.8	44,740	16,695
<u>Merluza</u>	9,753.9	19,620.7	17,866.6	15,281.4	17,217.6	26,196.6	11,957.6	132,857	108,533
Pejerrey	1,014.8	2,046.9	1,822.7	1,710.6	4,495.6	2,529.8	1,798.7	923	6,053
<u>Sardina</u>	1,874.5	2,138.4	1,846.5	1,120.8	449.4	6,050.8	6,337.7	132,249	72,604
Captura Total	8'708,999.3	10'034,107.5	10'440,402.0	9'143,429.6	12'467,752.9	10'489,865.6	4'656,534.3	2'265,007	4'101,905
Total Otros Peces	179,178.5	209,483.9	177,741.0	182,969.6	190,731.0	213,032.6	209,169.6	752,032	518,424

\* Datos de la Dirección de Información y Estadística del Ministerio de Pesquería.

LARVAS DE PECES IDENTIFICADOS CORRESPONDIENTES A LOS AÑOS DE 1966 a 1968

	6602	6605	6609	6611	6702	6705	6709	6711	6802	6809	6812	1966	1967	1968	TOTAL	% 1966	% 1967	% 1968	% TOTAL
Amodythidae	1	1	1					2				3	2	5	5	0.004	0.012		0.005
Astronestidae									3	2				5	5			0.023	0.005
Bathylagidae			3	11			86	6		4	2	14	92	6	112	0.020	0.553	0.028	0.104
Leuroglossus	1	60	57	47	27	16	64	109	2	2	25	165	216	29	410	0.238	1.299	0.133	0.381
Bathylagus		1		2	1	1	10	3	5	2	10	3	15	17	35	0.004	0.090	0.078	0.033
Blenniidae																			
Bothidae	6	1	6		5	3	5	17			4	13	3	4	47	0.019	0.018	0.018	0.003
Citharichthys			11									11	30		11		0.180		0.044
Bregmaceroiidae	7											7			7	0.016			0.010
Broniidae	1				1			5			1	7			7	0.010			0.007
Carangidae					5	1	1	2			2	1	6	1	8	0.001	0.036	0.005	0.007
Trachurus symmetricus murphyi	1		2	1			33	345				4	9	2	11		0.054	0.009	0.010
Ceropidae		1					2					2	378	5	387	0.006	2.273	0.023	0.359
Chauliodontidae								1				1	2		3	0.001	0.012		0.003
Ceraulidae	1		1		11				14			2	1	14	27	0.003	0.006	0.064	0.001
Clupeidae																			0.025
Sardinops sagax	7	6			1	20	8	9	1		1	13	38	2	53	0.019	0.228	0.009	0.049
Coryphaenidae	1											1		1	2	0.001		0.005	0.002
Chiasmodontidae				2			1					1	1	2	5	0.003	0.006	0.009	0.005
Engraulidae	13	16	2	13			26	571		1	1	2	1	2	5	0.003	0.006	0.009	0.005
Engraulis ringens	530	5	63451	2438	4033	169	4869	3263	1364	16076	2777	66424	12334	20217	98975	95.963	74.154	92.696	91.932
Exocoetidae					5		21	1							27				0.025
Dussimieridae																			
Etrumeus											2			2	2			0.009	0.002
Gempylidae	3											3			3	0.004			0.003
Gobiidae							1	1							2		0.012		0.002
Maurolicidae																			
Vinciguerra	98	132	63	79	116	40	85	228	100	63	131	372	469	294	1135	0.537	2.820	1.348	1.054
Idiacanthidae		1				1						1	1	1	3	0.001	0.006	0.005	0.003
Maleacanthidae	1											1			1	0.001			0.001
Melanostomiidae	2	1	9	2	2		9	8	1	2		14	19	3	36	0.020	0.114	0.014	0.033
Merlucciidae																			
Merluccius gayi peruanus		5	145				125	6				93	131	93	374	0.217	0.788	0.426	0.347
Myctophidae	8	7	15	10	56	16	118	47	37	20	2	40	237	59	336	0.058	1.425	0.271	0.312
Diogenichthys	26	86	104	174	104	76	293	139	18	27	84	390	612	129	1131	0.563	3.679	0.591	1.051
Goniichthys		4		1				1		2		5	1	2	8	0.007	0.006	0.009	0.007
Hygophum							2		2				2	2	4		0.012	0.009	0.004
Lamparyctus	29	26	60	110	55	12	244	361	139	107	59	225	672	305	1202	0.325	4.040	1.398	1.116
Myctophum	2		9		1	1	15	2				11	19		30	0.016	0.114		0.028
Symbolophorus					8	2	1		4				11	4	15		0.066	0.018	0.014
Paraleptidae	1	4	2	2		1	1	2		9	3	9	4	12	25	0.013	0.024	0.055	0.023
Lestidium		6					5	7		1		6	12	1	19	0.009	0.072	0.005	0.018
Sciaenidae								12							12		0.072		0.011
Scombersocidae		1	3	1			3		1		2	5	3	3	11	0.007	0.018	0.014	0.010
Cololebis						3		1		1	1		4	2	6		0.024	0.009	0.006
Scombridae				1	8		4	2			1	1	10	1	12	0.001	0.060	0.005	0.011
Scomber japonicus peruanus	308			4			2	1	1	2		308	12	3	320	0.445	0.072		0.297
Scopelarchidae		3	1				2	1	1	2		4	3	3	10	0.006	0.018	0.014	0.009
Scorpaenidae	7		1									8			8	0.012			0.007
Sebastodes				2				4				2	4		6	0.003	0.024		0.006
Serranidae			4																0.004
Stromateidae	16	4	1		4	2			5			4	6	5	32	0.006	0.036	0.023	0.030
Syngnathidae			1									1			1	0.001			0.001
Synodontidae	1						2					1	2		3	0.001	0.012		0.003
Tetraodontidae																			
Sphaeroides							1					1	1		1		0.006		0.001
Trichiuridae			1				2	1		2		1	3	2	6	0.001	0.018	0.009	0.006
TOTAL IDENTIFICADO	1071	371	63953	2896	4447	364	6039	5164	1698	16421	3527	68291	16014	21646	105951	98.656	96.278	99.248	98.41
Larvas sin identificar	317	72	486	52	81	53	116	369	26	71	67	927	619	164	1710	1.339	3.722	0.752	1.588
TOTAL	1388	443	64439	2948	4528	417	6155	5533	1724	16492	3594	69218	16633	21810	107661	99.995	99.998	100.001	100.002





DESEMBARQUE DE 5 ESPECIES DE PECES DE IMPORTANCIA COMERCIAL  
EN TMB DE 1966-74

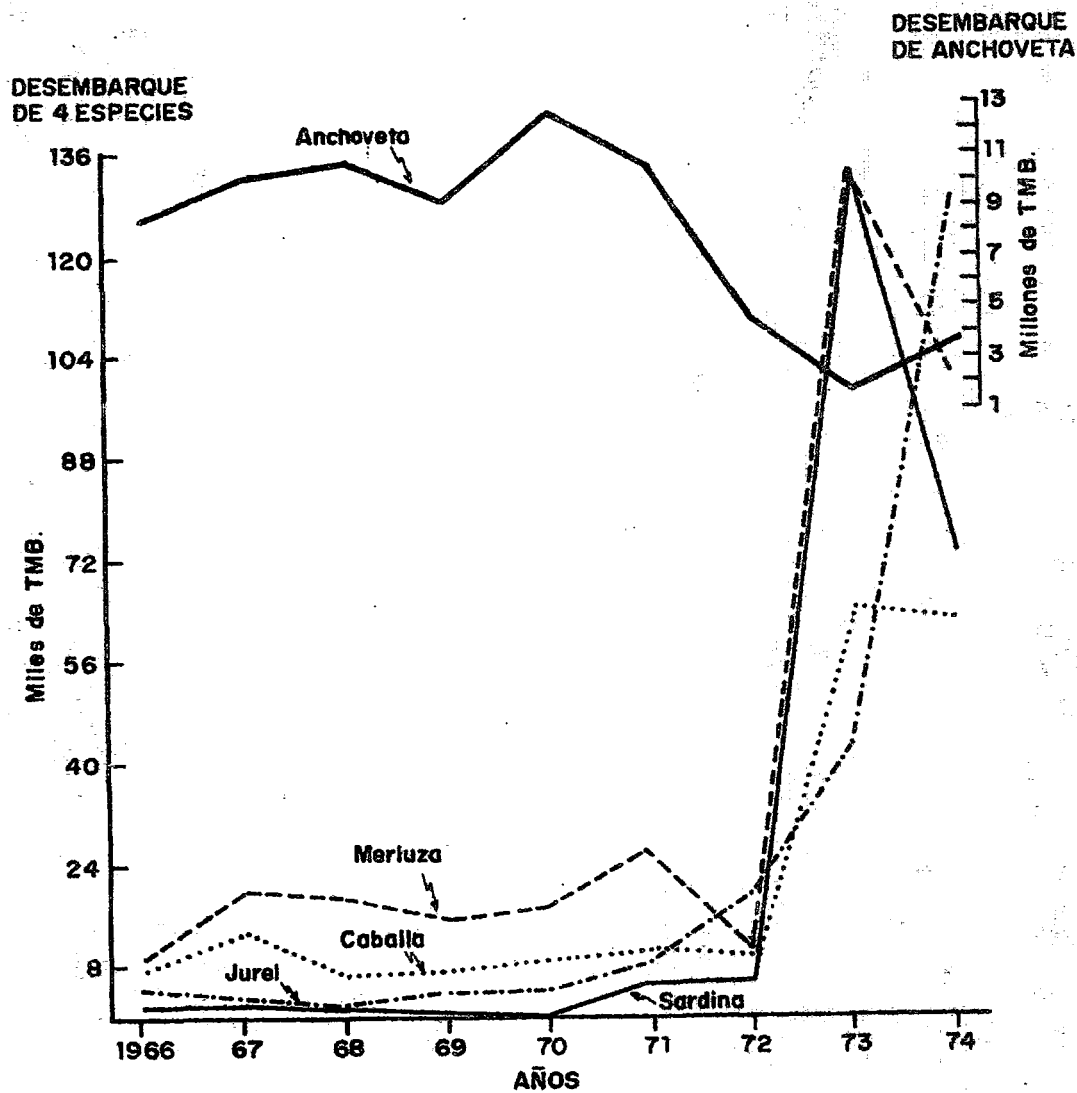
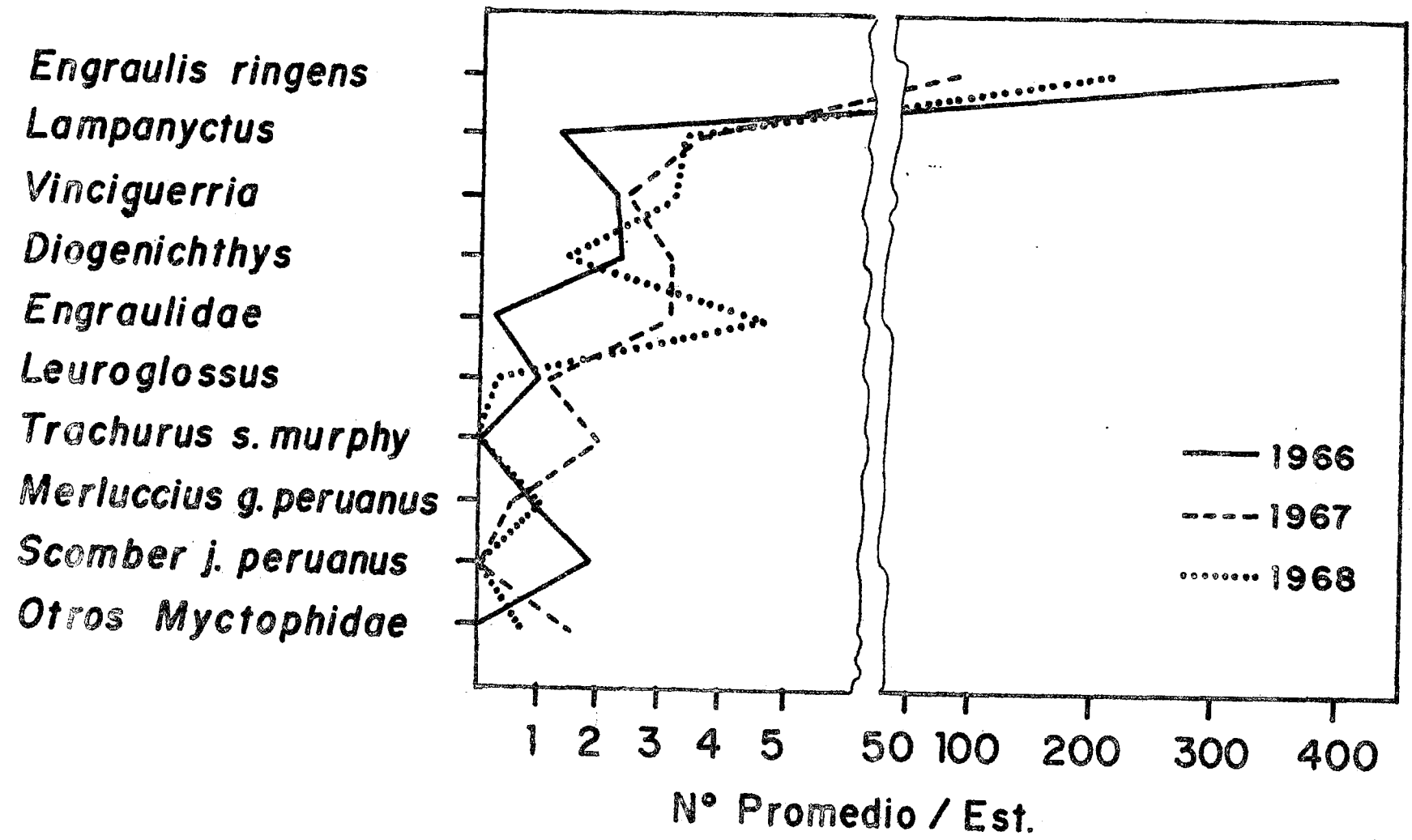


Fig. 3

**FIG.4 PROMEDIO DE 10 TIPOS DE LARVAS DE PECES EN LOS AÑOS 1966 a 1968**



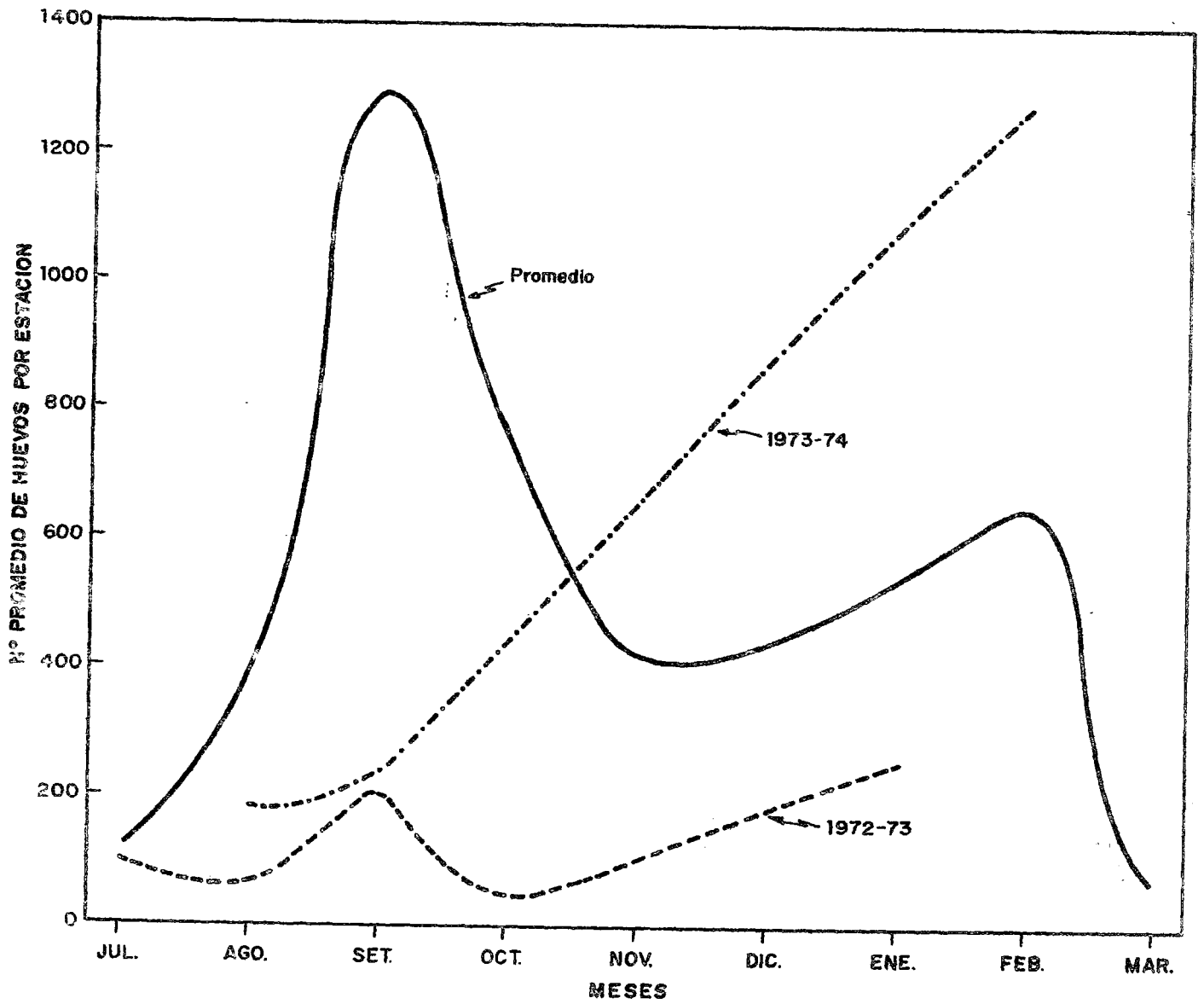


Fig. 5 Promedio de ciclos de desove de la Anchoveta 1966-74 y ciclos 1972-74.



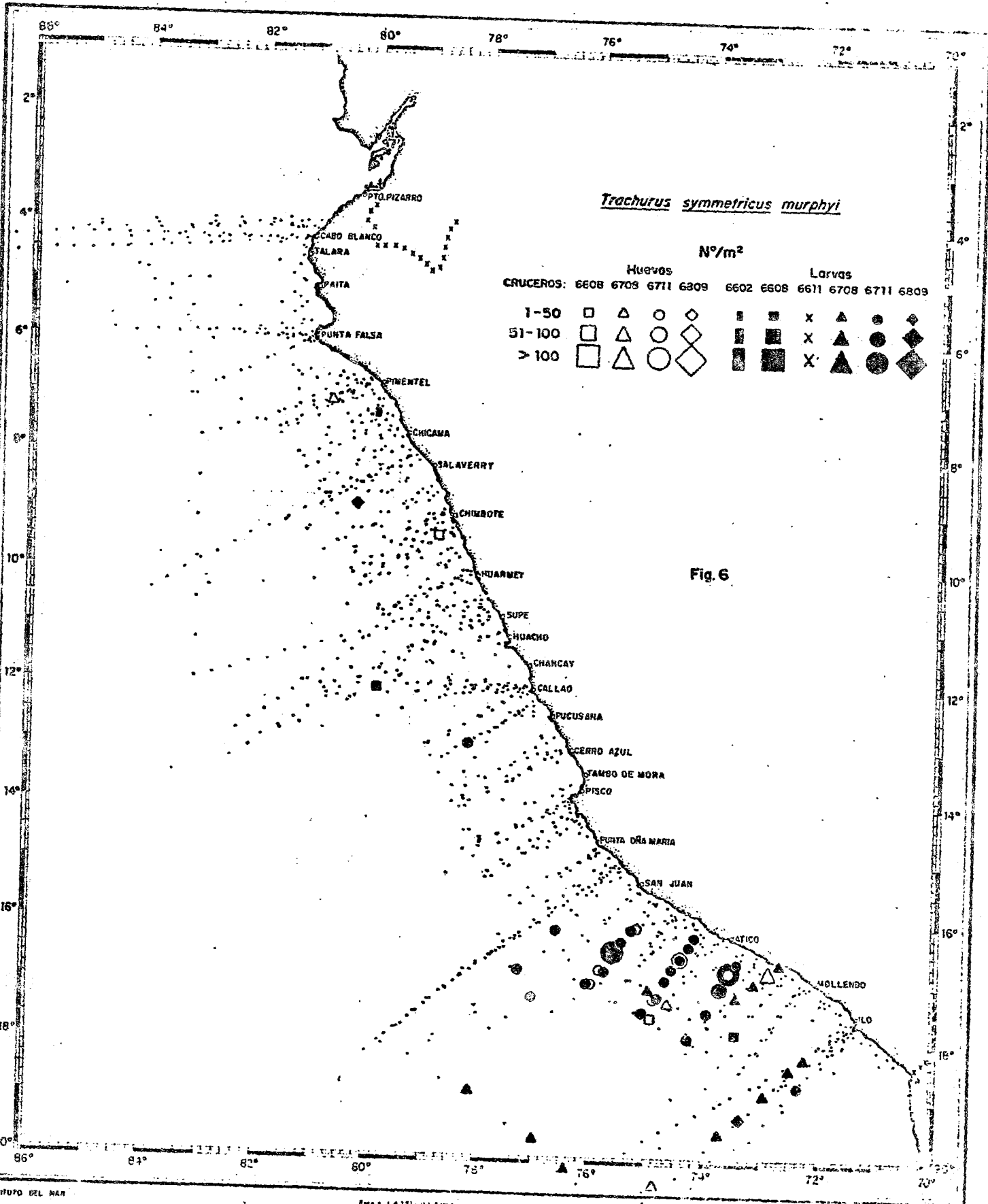
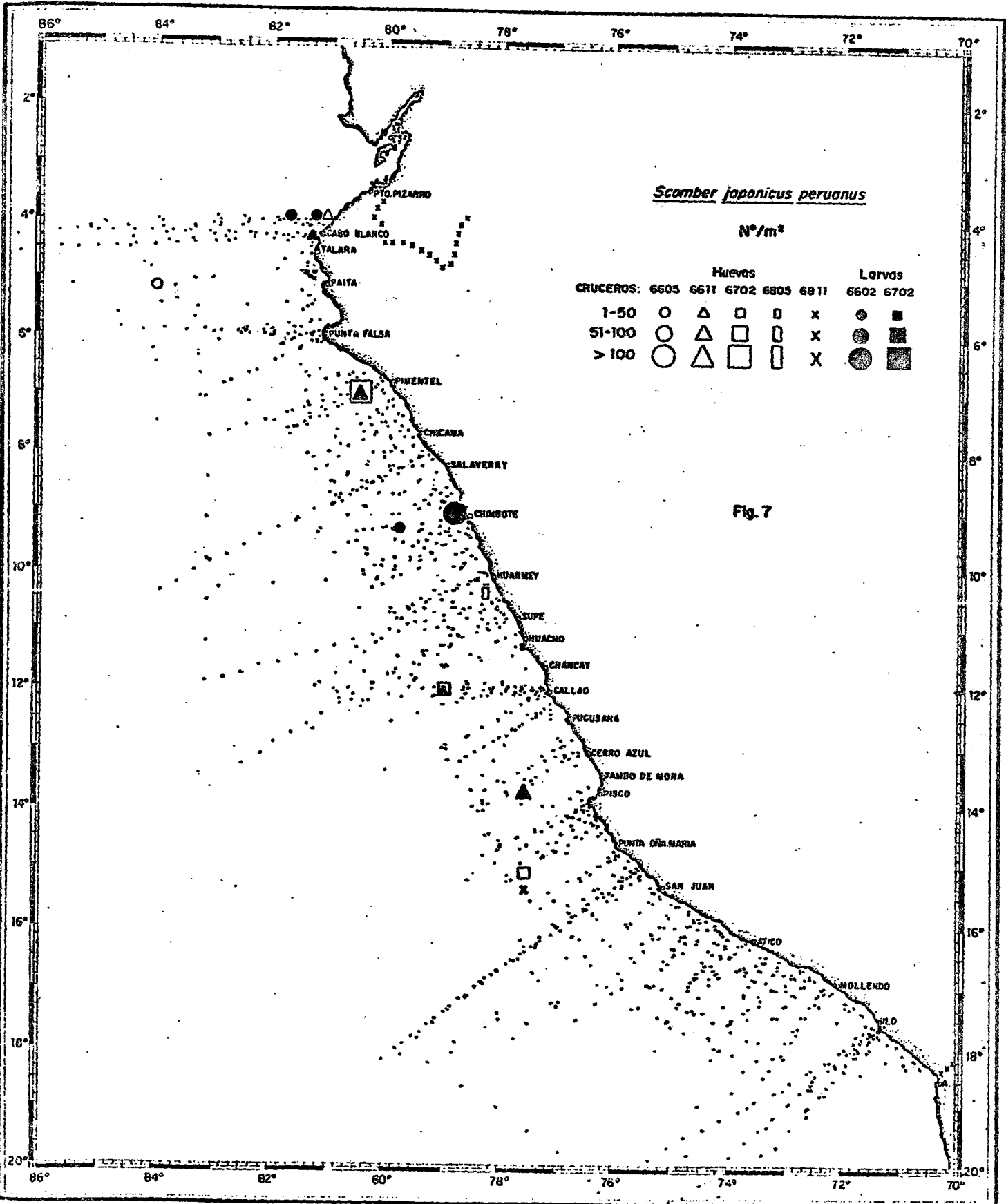


Fig. 6

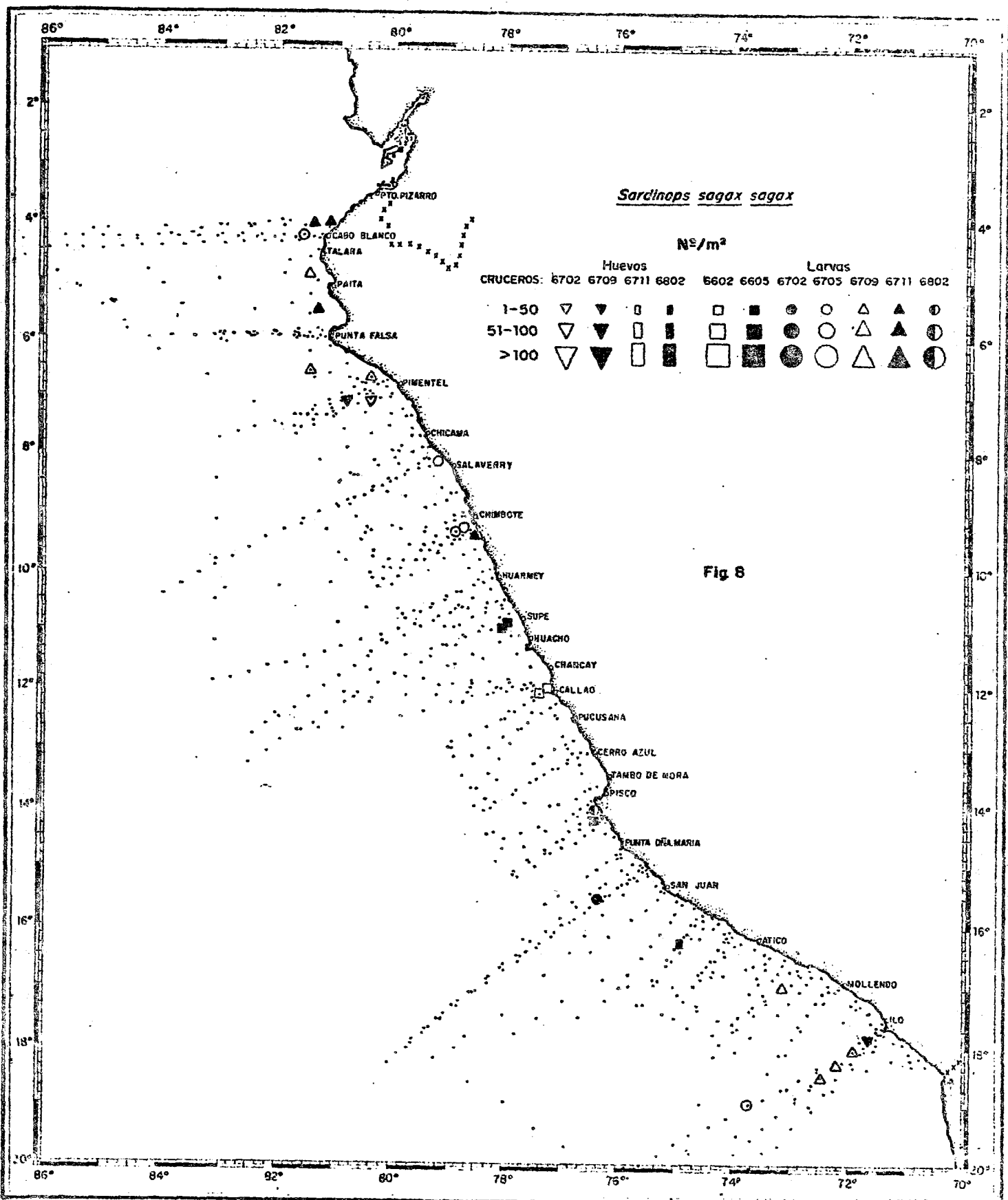


*Scomber japonicus peruanus*

**N°/m<sup>2</sup>**

CRUCEROS:	Huevos				Larvas	
	6603	6611	6702	6803	6811	6602 6702
1-50	○	△	□	◇	x	●
51-100	○	△	□	◇	x	●
> 100	○	△	□	◇	x	●

Fig. 7

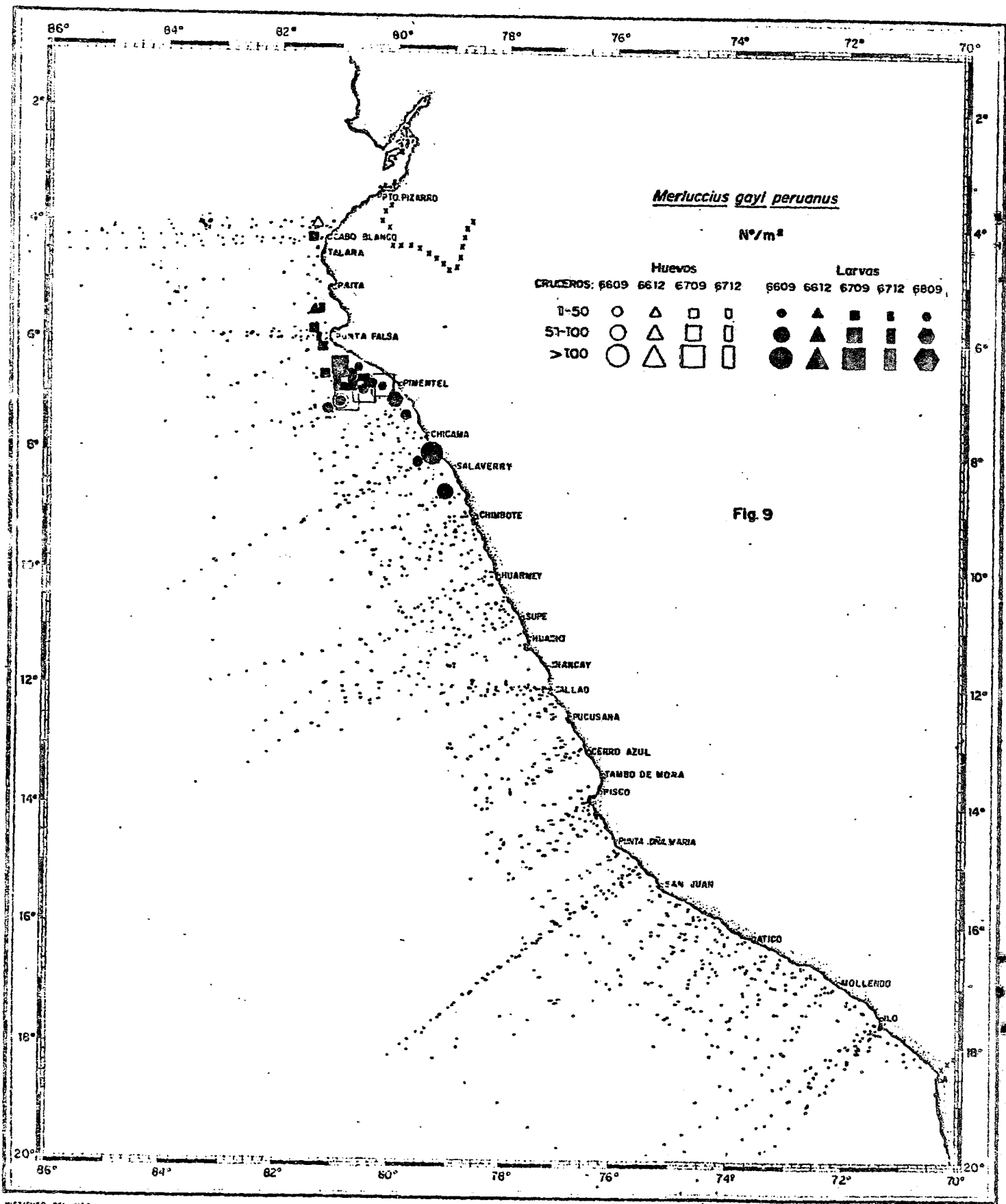


*Sardinops sagax sagax*

**N<sup>o</sup>/m<sup>2</sup>**

Huevos				Larvas							
CRUCEROS:	6702	6709	6711	6802	6602	6605	6702	6703	6709	6711	6802
1-50	▽	▽	□	■	□	■	○	○	△	▲	●
51-100	▽	▽	□	■	□	■	○	○	△	▲	●
>100	▽	▽	□	■	□	■	○	○	△	▲	●

Fig. 8

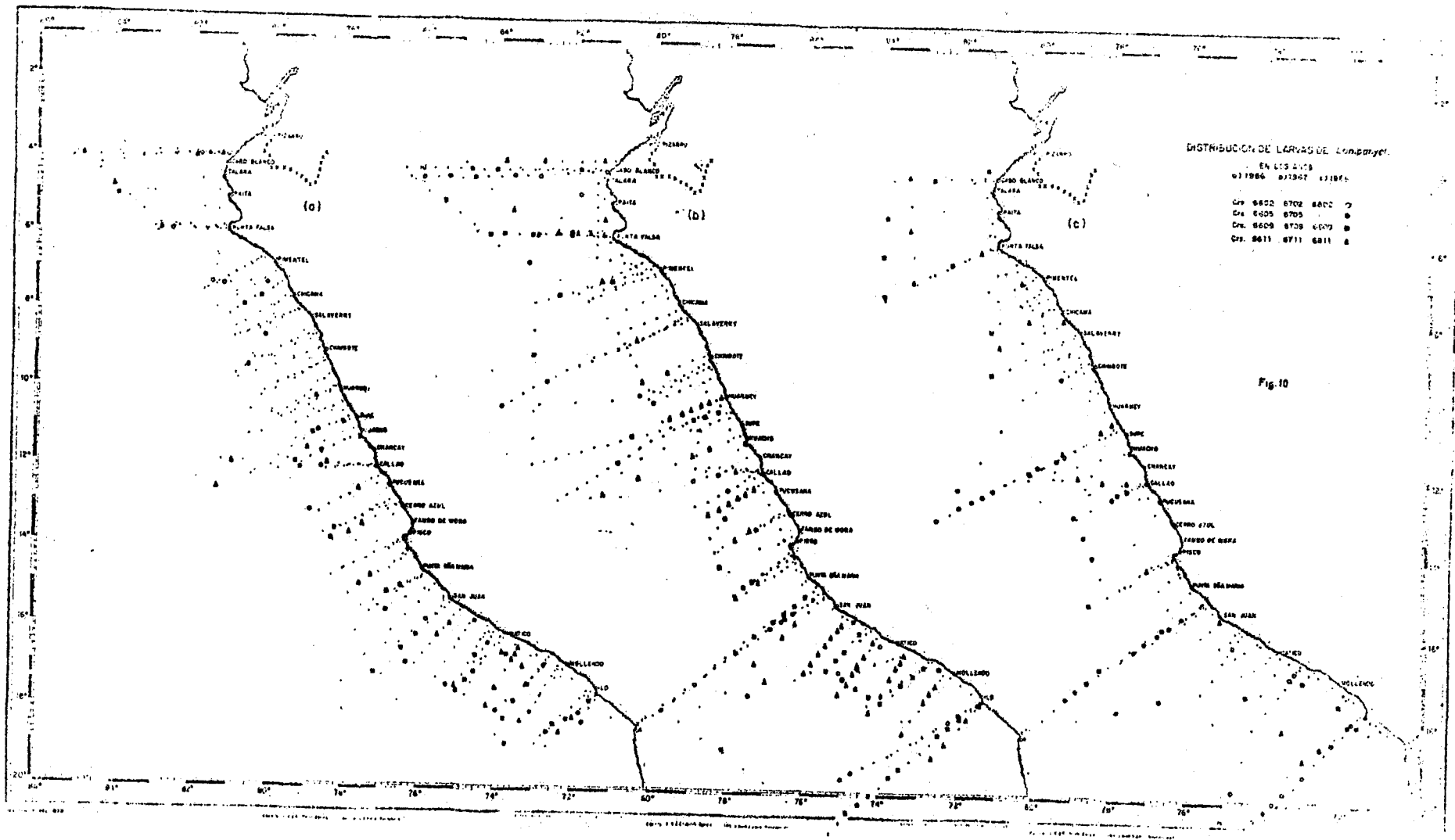


*Merluccius gayi peruanus*

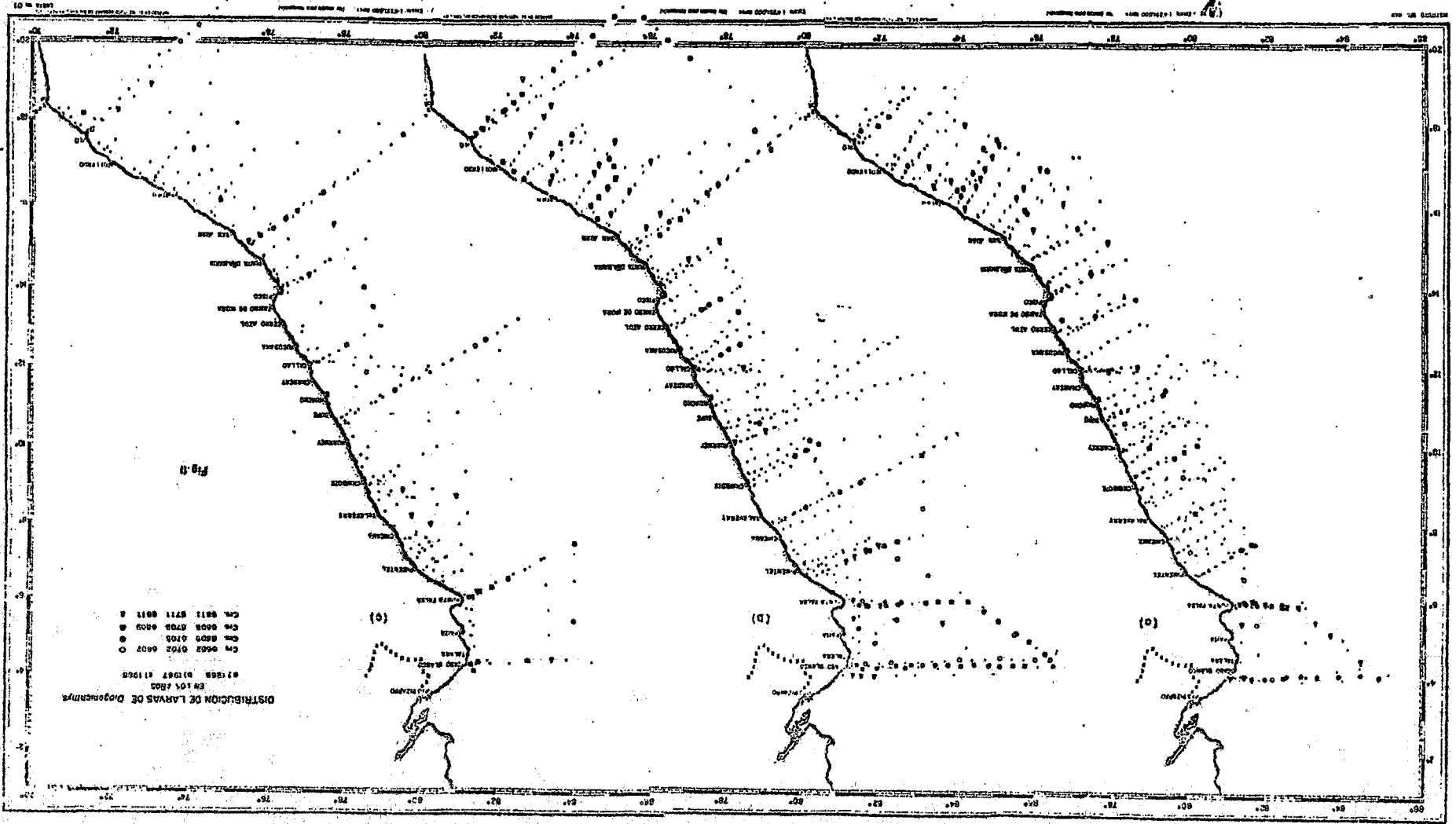
N°/m<sup>2</sup>

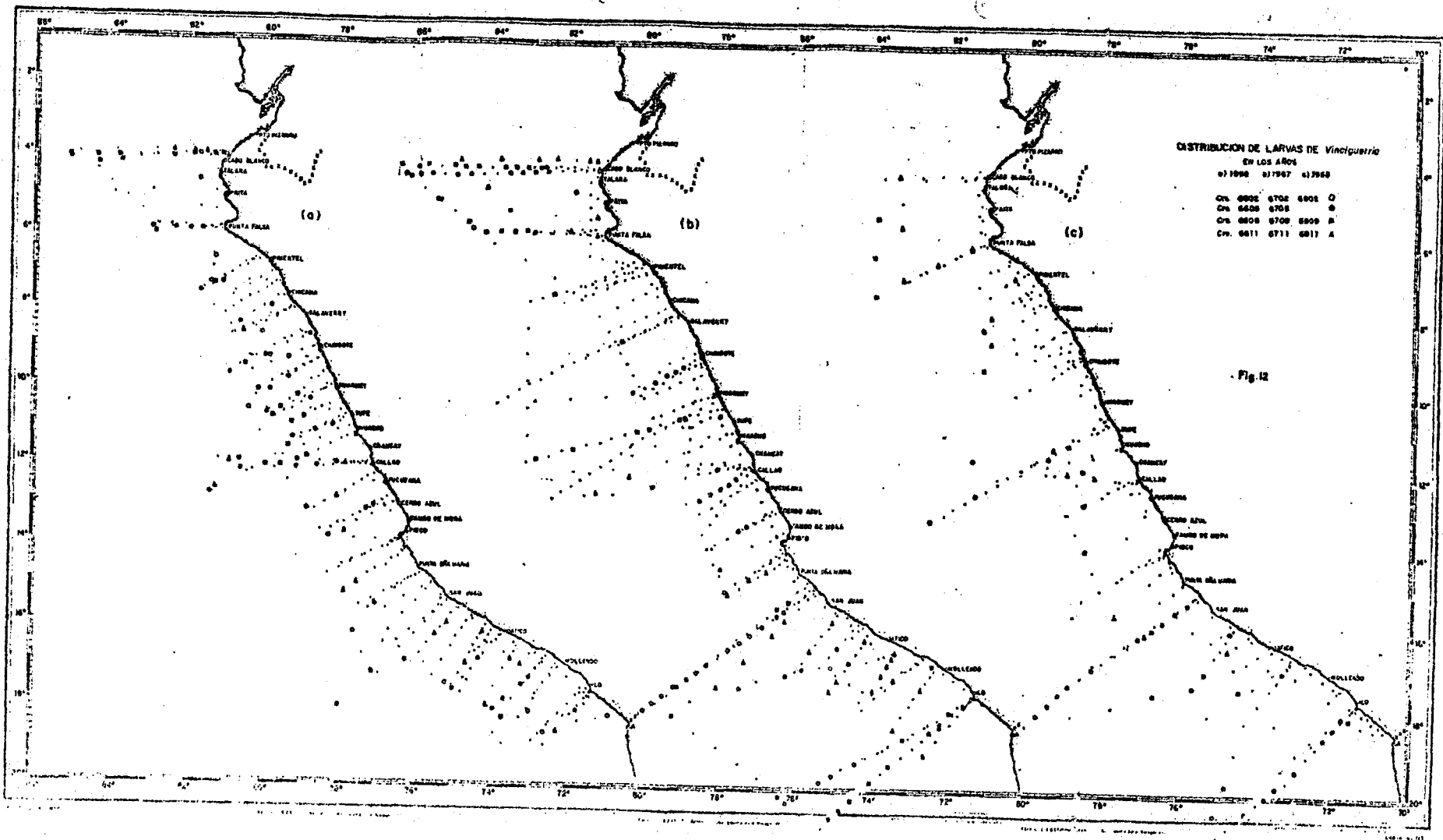
Huevos					Larvas				
Cruces:	6609	6612	6709	6712	6609	6612	6709	6712	6809
1-50	○	△	□	▭	●	▲	■	▩	●
51-100	○	△	□	▭	●	▲	■	▩	●
>100	○	△	□	▭	●	▲	■	▩	●

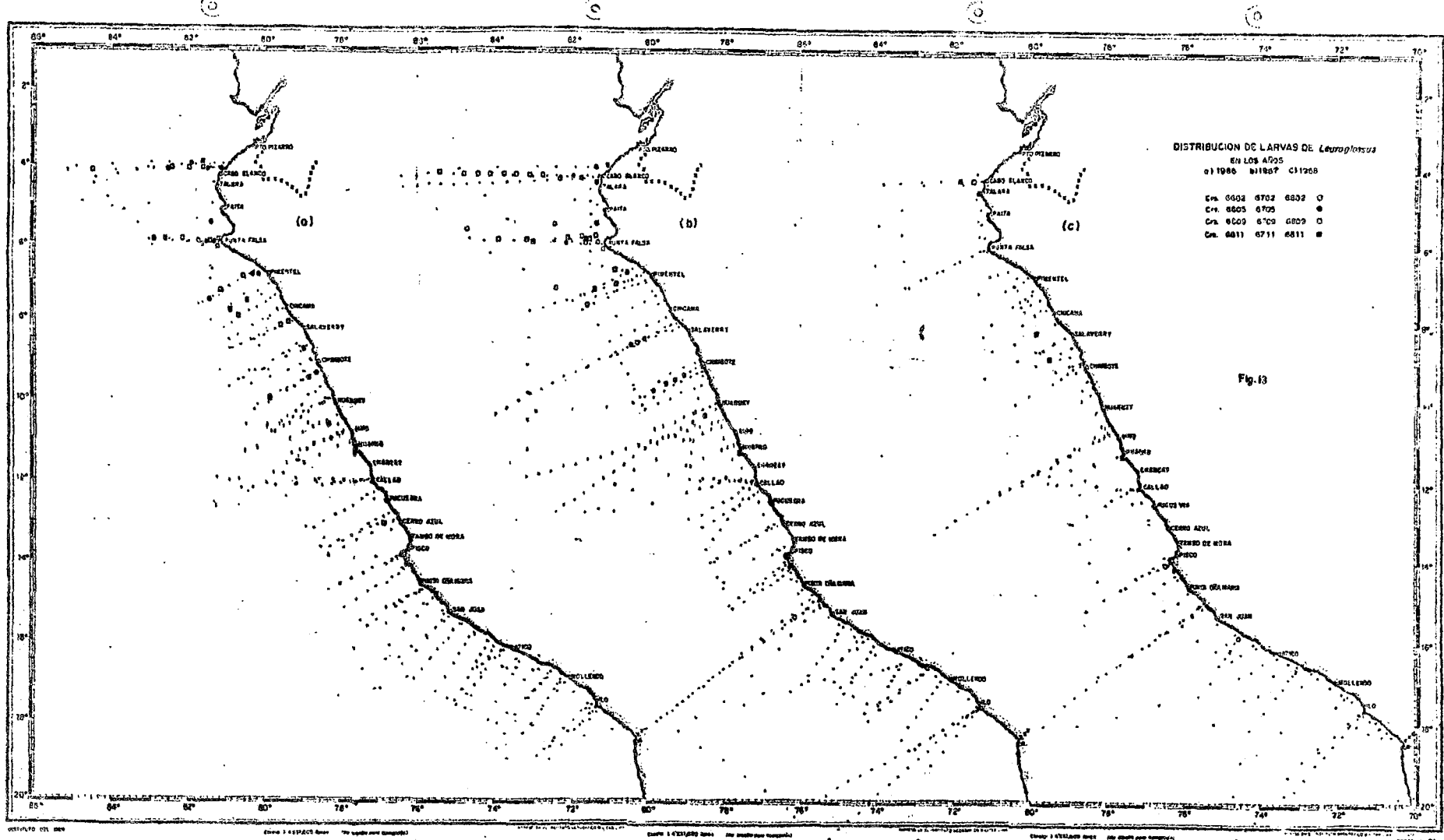
Fig. 9



MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LARVAS DE *Conopseus* EN LOS AÑOS 1965, 1966, 1967, 1968

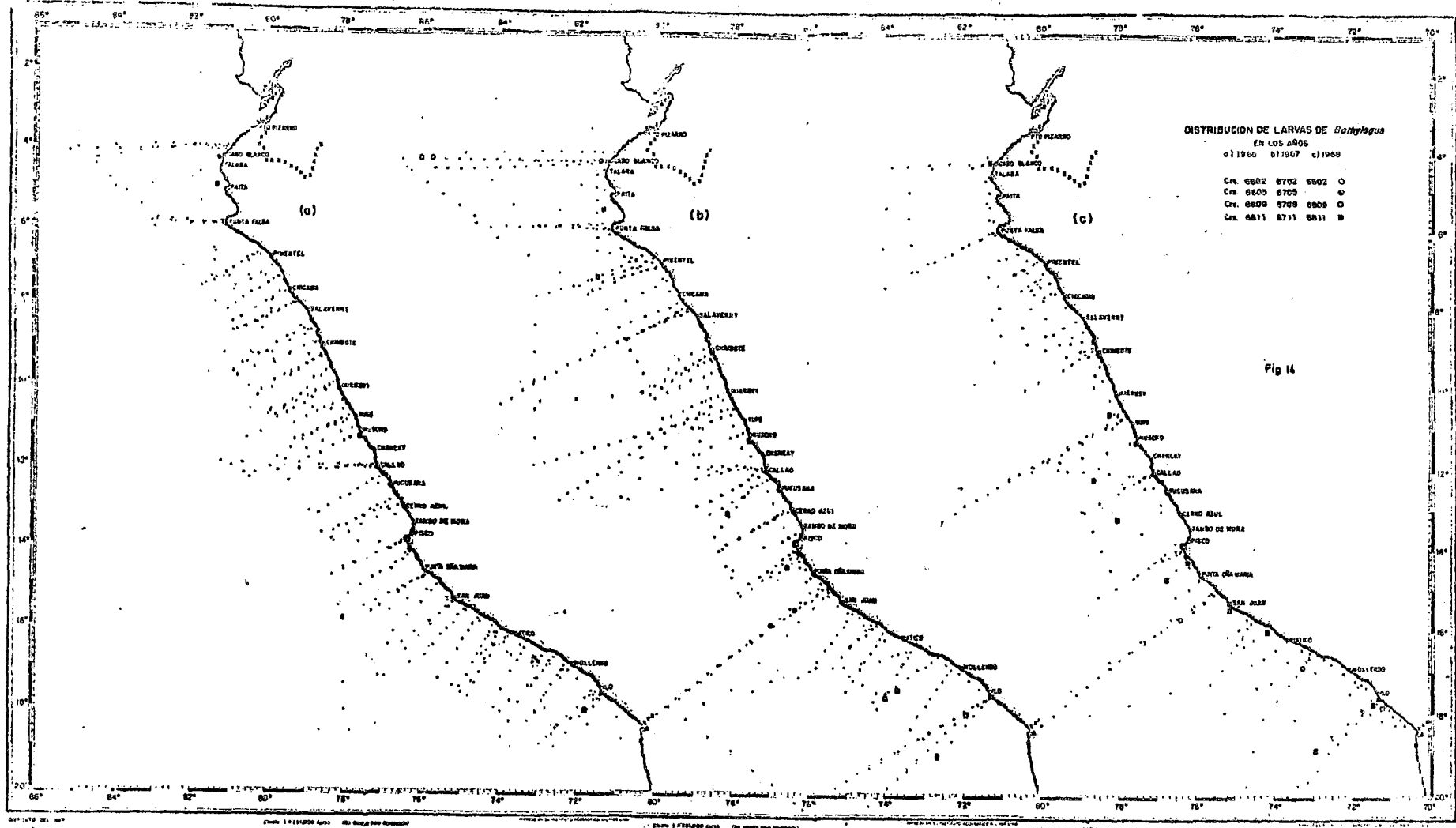






CARTAS No. 011
CARTAS No. 012
CARTAS No. 013
CARTAS No. 014
CARTAS No. 015
CARTAS No. 016
CARTAS No. 017
CARTAS No. 018
CARTAS No. 019
CARTAS No. 020
CARTAS No. 021
CARTAS No. 022
CARTAS No. 023
CARTAS No. 024
CARTAS No. 025
CARTAS No. 026
CARTAS No. 027
CARTAS No. 028
CARTAS No. 029
CARTAS No. 030
CARTAS No. 031
CARTAS No. 032
CARTAS No. 033
CARTAS No. 034
CARTAS No. 035
CARTAS No. 036
CARTAS No. 037
CARTAS No. 038
CARTAS No. 039
CARTAS No. 040
CARTAS No. 041
CARTAS No. 042
CARTAS No. 043
CARTAS No. 044
CARTAS No. 045
CARTAS No. 046
CARTAS No. 047
CARTAS No. 048
CARTAS No. 049
CARTAS No. 050
CARTAS No. 051
CARTAS No. 052
CARTAS No. 053
CARTAS No. 054
CARTAS No. 055
CARTAS No. 056
CARTAS No. 057
CARTAS No. 058
CARTAS No. 059
CARTAS No. 060
CARTAS No. 061
CARTAS No. 062
CARTAS No. 063
CARTAS No. 064
CARTAS No. 065
CARTAS No. 066
CARTAS No. 067
CARTAS No. 068
CARTAS No. 069
CARTAS No. 070
CARTAS No. 071
CARTAS No. 072
CARTAS No. 073
CARTAS No. 074
CARTAS No. 075
CARTAS No. 076
CARTAS No. 077
CARTAS No. 078
CARTAS No. 079
CARTAS No. 080
CARTAS No. 081
CARTAS No. 082
CARTAS No. 083
CARTAS No. 084
CARTAS No. 085
CARTAS No. 086
CARTAS No. 087
CARTAS No. 088
CARTAS No. 089
CARTAS No. 090
CARTAS No. 091
CARTAS No. 092
CARTAS No. 093
CARTAS No. 094
CARTAS No. 095
CARTAS No. 096
CARTAS No. 097
CARTAS No. 098
CARTAS No. 099
CARTAS No. 100





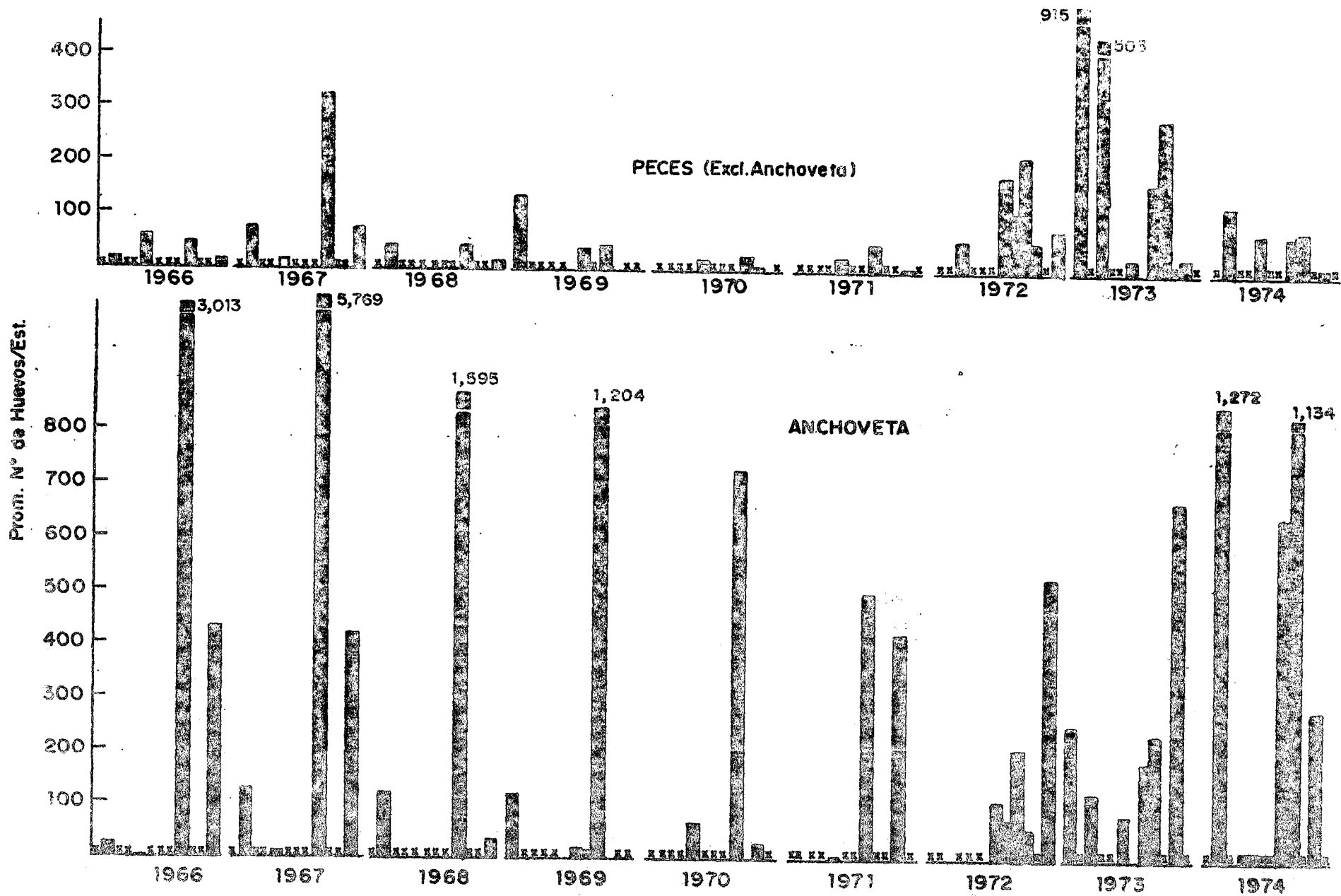


Fig. 15.- N° PROMEDIO DE HUEVOS DE PECES DE 1966 A 1974.

Impreso en el Instituto del Mar del

Perú en Setiembre de 1979.