ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME Nº 85

INFORME DE LA OPERACION EUREKA XLIV

23-26 SETIEMBRE 1980

Julio Valdivia G.
Jorge Zuzunaga Z.
Carlos Benites R.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Callao-PERU 1983

CONTENIDO

Pag.

RESUMEN 5
SUMMARY 6
INTRODUCCION 7
EJECUCION 8
RESULTADOS 9
1. Condiciones ambientales del mar 9
1.1 Distribución de la temperatura superficial del mar. 10
1.2 Distribución de la salinidad superficial del mar .. 10
1.3 Plancton 11
2. Operaciones de pesca: Capturas 13
3. Distribución y concentración de los cardúmenes de anchoveta, sardina, jurel y caballa 14
4. Condiciones biológicas de las poblaciones de sardina, anchoveta, jurel y caballa 17
4.1 Composición por tamaños 17
4.2 Reproducción: madurez sexual, desove y contenido graso 19
4.3 Alimentación 24
CONCLUSIONES 28
REFERENCIAS 32
CUADROS 33
APENDICES 43
FIGURAS 46

RESUMEN

Del análisis de los datos se desprenden las siguientes conclusiones principales:

1. La sardina y la anchoveta estuvieron en desove a fines de setiembre, no existiendo co-ocurrencia de las mayores concentraciones de desove de sardina con las de anchoveta.

2. La distribución del desove de sardina fue más amplia que la de anchoveta con las principales concentraciones en el norte, entre Cabo Blanco y Chancay y coincidente con la distribución de la mayor parte de la población de sardina; en tanto que para la anchoveta los mejores focos de desove correspondieron a la zona entre Chimbote y Punta Doña María.

3. Los índices de desove de sardina por segundo año consecutivo fueron más altos que los de anchoveta, excepto en la zona entre Pisco y Punta Doña María donde la anchoveta alcanzó valores máximos.

4. La mayor parte de las poblaciones de sardina, jurel y caballa estuvieron distribuídas en el norte, entre Paita y Callao, contrastando con la zona sur con poblaciones de cardúmenes muy dispersas y bajas densidades.

5. Las concentraciones de anchoveta se localizaron frente a Supe y entre Chancay y Callao, coincidente con las máximos valores de plancton dentro de las 30 millas de la costa.

6. La estructura por tamaños de la sardina nuevamente evidencia que

los peces mayores de 30 cm de longitud son escasos debido a la fuerte explotación a que fueron sometidas en los dos últimos años las generaciones más viejas.

7. Las condiciones térmicas y halinas del mar estuvieron dentro de lo normal y fueron propias de la época.

SUMMARY

The following main conclusions arise from an analysis of the data:

1. Sardines and anchovetas were spawning at the end of September but without the co-occurrence of main spawning concentrations.

2. Spawning sardines had a wider distribution than spawning anchovetas; the main concentrations of the former were between Cabo Blanco and Chancay while for anchoveta were between Chimbote and Punta Doña María.

3. For the second consecutive year the spawning indices of sardine were higher than those of anchoveta, except between Pisco and Pta. Doña María, where the maximum values for anchoveta occurred.

4. Most of the populations of sardine, jurel (jack mackerel) and caballa (horse mackerel) were between Paita and Callao while to the south the schools were very disperse and of low densities.

5. Concentrations of anchoveta occurred off Supe and between Chancay and Callao, coinciding with the maxima of plankton within the 30

miles next to the shore.

6. The size composition of sardine shows again the scarcity of individuals larger than 30 cm due to the heavy exploitation of older generations during the last two years.

7. Sea temperatures and salinities were within the normal for the season.

INTRODUCCION

Como parte de un sistema de vigilancia periódica de los recursos pesqueros (monitoreo) que tiene por fin caracterizar los cambios de abundancia, distribución, condiciones biológicas y ambientales, el IMARPE realiza una serie de acciones por medio de los muestreos en puertos, cruceros, operaciones "Eureka", estudios de laboratorio, tabulación de datos de captura y esfuerzo, etc.

El presente informe da a conocer los resultados finales de la Operación Eureka XLIV, ejecutada a lo largo de toda la costa del 23 al 26 de setiembre de 1980 con los siguientes objetivos:

a) Analizar la distribución e intensidad del desove de sardina y anchoveta.
b) Determinar la distribución y concentración de cardúmenes de anchoveta, sardina, jurel, caballa y merluza.
c) Determinar las características biológicas de las especies mencionadas.
d) Caracterizar las condiciones oceanográficas y disponibilidad del

plancton como alimento.

El informe preliminar fue entregado con fecha 4 de octubre de 1980 conteniendo un esbozo de la situación encontrada, cuyo contenido no cambia con el presente informe final (presentado internamente en diciembre de 1980) que incorpora mayor información analizada.

Este operativo se realizó bajo el marco del Proyecto 04: Operación Eureka, del Programa 1951, Investigaciones Científicas y Tecnológicas del IMARPE, y con el apoyo de bolicheras proporcionadas por las Pequeñas Empresas de Extracción de Anchoveta (PEEA) y de Pesca Perú.

EJECUCION

La Operación Eureka XLIV se ejecutó entre el 23 y 26 de setiembre de 1980 con 25 embarcaciones "bolicheras" operativas para efectuar pescas de comprobación; con tripulación, redes, aparejos, equipos acústicos y de comunicación completos; y la participación a bordo de 50 profesionales y técnicos del IMARPE.

La exploración abarcó todo el litoral peruano, efectuándose trayectos perpendiculares a la costa con recorridos hasta las 100 millas afuera (Fig. 1), habiéndose rastreado acústicamente alrededor de 10,000 millas náuticas lineales y un área de 100 mil millas náuticas cuadradas.

Conforme lo establecido en el Plan de Operaciones, se mantuvo coordinación permanente con Pesca Perú, que designó las embarcaciones

proporcionadas por las PEEA. Dicha coordinación se estableció tanto a nivel central como zonal (Chimbote, Pisco e Ilo) para impartir las charlas de instrucción a patrones de pesca y personal del IMARPE, para la revisión previa sobre la operatividad de las lanchas y durante la ejecución.

En el Apéndice 1 se presenta información detallada sobre la participación del personal, embarcaciones, área explorada por perfiles y los equipos utilizados a bordo. En el Apéndice 2 se presenta el personal científico que intervino en el análisis de muestras, interpretación de los datos parciales y consolidación final del informe.

RESULTADOS

El Cuadro N° 1 muestra en forma resumida la variedad y magnitud de la información obtenida durante la operación para cumplir con los objetivos indicados en la introducción.

1. Condiciones ambientales del mar

En general, durante la Eureka XLIV (setiembre 1980) las condiciones térmicas y halinas en el mar se encontraron dentro de las condiciones promedio, las aguas ecuatoriales superficiales al norte de Cabo Blanco y las aguas subtropicales superficiales ubicadas dentro de las 100 millas entre Paita y Pisco. El frente ecuatorial se encontró situado al norte de Cabo Blanco.

1.1 Distribución de la temperatura superficial (°C)

La temperatura superficial del mar (Fig. 2) presentó valores de 14 a 23°C, con una gradiente horizontal frente a Talara - Cabo Blanco muy próxima a la costa (20 millas), relacionada con el frente ecuatorial con 8 isotermas (16-23°C).

Las aguas relativamente calientes, con temperaturas mayores de 17°C estuvieron más próximas a la costa al sur de Punta Falsa, frente a Casma-Supe y especialmente, frente a Mollendo-Faro Los Palos (línea fronteriza con Chile); ésta última formando una lengua proveniente del sur que se aproxima hasta muy cerca de la costa.

Comparando los promedios de las temperaturas por cuadrados Marsden (Fig. 3), con el promedio de 42 años (1928-69) para setiembre, se observan desviaciones positivas y negativas a lo largo de la franja costera. Las positivas generalmente del orden de 1°C, fueron más apreciables al sur de Cerro Azul (13°S); las negativas, hasta del orden de -2.0°C, fueron más apreciables en la parte costera al norte de Huarmey (10°S) y frente a Pisco (13°50'S).

Los núcleos costeros fríos relacionados con las áreas de afloramiento fueron más apreciables frente a Paita-Talara (<16°C), Cerro Azul y Punta Carretas (entre Pisco y Pta. Doña María) (<15°C). Se presentan otras áreas de menor extensión longitudinal entre Chicama y Pimentel, Huarmey y Casma (sur de Chimbote) e Infiernillos (entre Pta. Doña María y Pta. Caballas) - Atico.

1.2 Distribución de la salinidad superficial (S°/oo)

La carta de salinidad superficial (Fig. 4) muestra valores comprendidos entre 34.3 - 35.3°/oo.

Las Aguas Ecuatoriales Superficiales con salinidades menores de 34.8 °/oo, se encontraron al norte de Cabo Blanco en una área bastante costera. Las Aguas Subtropicales Superficiales con salinidades mayores de 35.1 °/oo se pegaron hacia la costa al sur de Paita con mayor aproximación frente a Punta Falsa y fraccionada fuera del área de observación frente a Pisco y Atico-Ilo.

1.3 Plancton

Los volúmenes del plancton en general fluctuaron entre 0.002 y 10.0 ml/m^3, variando de acuerdo a la latitud y a la distancia de la costa. El máximo volumen se encontró dentro las 10 millas frente a Mollendo constituído por especies del zooplancton, principalmente copépodos. El 26% de las muestras mostraron volúmenes mayores que 1 ml/m^3 (Fig. 5).

El fitoplancton predominó en un 59% de las muestras, y estuvo ampliamente distribuído a lo largo del litoral hasta las 60 millas con excepción de las áreas de Zorritos (Sur de Pta. Pizarro) y Pimentel en las que el fitoplancton fue muy costero (dentro de las 15 millas).

Las mayores concentraciones del fitoplancton se presentaron dentro de las 30 millas, coincidiendo con las áreas de afloramiento y asociadas a temperaturas menores de 16°C y salinidades menores de 35.0 °/oo, encontrándose el mayor volumen frente a Chancay (9.50 ml/m^3) representado por las diatomeas Skeletonema costatum, Asterionella japonica, Thalassionema nitzchioides y algunas especies de Chaetoceros.

Un segundo foco se encontró frente a Infiernillos (entre Pta. Doña María y Pta. Caballas) dentro de las 20 millas 6.5 ml/m^3 asociado a temperaturas de 15°y 16°C y salinidades menores de 35 °/oo, con pre-

dominancia de Chaetoceros y Thalassionema nitzchioides.

Los fitoplanctontes representativos variaron latitudinalmente conforme se puede observar en el Cuadro N° 2; con predominancia de las diatomeas entre Zorritos (sur de Pta. Pizarro) y sur de Atico y del dinoflagelado Ceratium fusus entre el sur de Matarani (norte de Mollendo) y Los Palos (línea fronteriza con Chile), este último asociado a temperaturas de 16°C y 18°C y salinidades menores de 35.05 °/oo.

A lo largo de toda la costa y afuera de las 60 millas se observa la presencia de dinoflagelados propios de aguas calientes como: Ceratocorys horrida, Ceratium karstenil, C. falcatiforme, C. candelabrum y otros, asociados a temperaturas mayores de 17°C y salinidades menores de 35.2 °/oo.

Los volúmenes de plancton variaron de acuerdo a la latitud y a la distancia de la costa (Fig. 6). Así, dentro de las 30 millas los volúmenes promedio variaron entre 0.23 y 5.17 ml/m^3, encontrándose los valores más altos entre los 11° y 12°S y los 14° y 15°S, y los valores más bajos entre los 18° y 19°S.

De 30 a 60 millas, los volúmenes promedio fluctuaron entre 0.24 y 2.84 ml/m^3, encontrándose valores bajos de los 4° a 11°S y valores altos de los 11° hasta los 16°S, el mayor volumen estuvo entre los 15° y 16°S, y el menor valor entre los 10° y 11°S.

Afuera de las 60 millas los volúmenes fueron bajos, en su mayoría menores que 0.75 ml/m^3 a lo largo de la costa, con excepción del área comprendida entre 3° y 4°S, en la que alcanzó 1.62 ml/m^3 en promedio y entre los 16° y 17°S donde alcanzó 1.30 ml/m^3 en promedio.

Comparando con la Eureka XLII (set. 1979), encontramos que en el pre-

sente año (set. 1980), los valores de abundancia de plancton son más altos y que el fitoplancton estuvo ampliamente distribuído a lo largo de toda la costa, presentando en su composición especies que constituyen el alimento de los peces; mientras que en la Eureka XLII el fitoplancton disponible como alimento se distribuyó en forma muy costera dentro de las 5 millas.

2. Operaciones de pesca: Capturas

Las 25 embarcaciones realizaron un total de 86 calas, obteniendo una captura de 2252 tons. Las capturas se efectuaron desde los 4°S a la frontera sur y hasta las 110 millas afuera (Fig. 7).

Informaciones detalladas de capturas obtenidas en cada cala se da en el Cuadro N° 3, cuyo resumen se presenta en el Cuadro N° 4.

Los porcentajes de captura por especies en orden de importancia fueron:

Sardina (Sardinops sagax sagax, J.)	48.2 %
Anchoveta (Engraulis ringens, J.)	22.5 %
Jurel (Trachurus symmetricus murphy)	11.5 %
Agujilla (Scomberesox saurus scombroides)	6.5 %
Caballa (Scomber japonicus peruanus)	5.8 %
Sardina redonda (Etrumeus teres)	1.1 %
Merluza (Merluccius gayi peruanus)	0.9 %

En la región Norte, (hasta 10°S) se efectuaron 34 calas, capturándose un total de 1000 tons. Las especies que alcanzaron los mayores montos de captura fueron la sardina y la caballa con 588 y 116 toneladas respectivamente, que representan el 59% y 12% de la captura de la región. Las especies que se presentaron con mayor frecuencia fueron

sardina, jurel y caballa capturadas en 15, 13 y 12 calas respectivamente. La anchoveta sólo se presentó en 6 calas, totalizando 30 tons que representa el 3% de la captura de la región.

En la región Central (de 10° a 14°S) se efectuaron 20 calas, capturándose un total de 650 tons. La sardina, la anchoveta y el jurel fueron las especies que alcanzaron los mayores montos de captura con 295 tons, 190 tons y 122 tons, respectivamente, representando el 45%, 29% y 19% de la región. Las especies más frecuentes fueron la anchoveta que se presentó en 11 calas, la sardina en 9 calas y el jurel y caballa en 8 calas.

En la región Sur (desde 14° S) se capturó un total de 601 tons, correspondiendo los mayores volúmenes a la anchoveta con 287 tons (48%), sardina 203 tons (34%) y jurel 64 tons (11%). Las especies más frecuentes en las capturas fueron jurel, registrado en 16 calas y anchoveta, sardina y agujilla en 12 calas. Cabe mencionar que de las 7 calas con anchovetas realizadas en la franja costera de las 10 millas de la costa, en 6 de ellas se presentó asociada con pejerrey.

3. Distribución y concentración de cardúmenes de anchoveta, sardina, jurel y caballa.

Los registros de captura por cala y los registros acústicos han evidenciado que la mayor parte de las poblaciones de sardina, jurel y caballa están distribuídas en el norte, entre Paita y Callao, estableciendo un marcado contraste con la zona comprendida del Callao a la frontera sur donde no se han encontrado concentraciones importantes y los cardúmenes estuvieron muy dispersos y en bajas densidades.

Entre Paita y Pisco los recursos se distribuyen en forma continua

dentro de la franja de las 30 millas, en contraste con las áreas de-siertas encontradas fuera de las 30 millas frente a Punta Aguja (nor-este Pta. Falsa), Chicama-Salaverry, Casma (sur de Chimbote), Callao y Tambo de Mora (Fig. 7).

La información de los registros de captura por distancia de la costa y regiones para las cuatro principales especies pelágicas (Cuadro N° 5) indica que la distribución de la anchoveta abarca como máximo hasta las 40 millas afuera, en tanto que la sardina se distribuye en el sur hasta las 90 millas afuera y el jurel y la caballa llegan hasta las 110 millas en la región sur, aunque como ya se mencionó, en el centro y sur los cardúmenes están dispersos y en bajas densi-dades.

El grado de asociación entre las diferentes especies no permite es-tablecer patrones concretos de distribución para cada especie; sin embargo, es posible identificar áreas con predominancia de algunas especies. Así, la sardina es dominante entre Pimentel y Casma (sur de Chimbote) hasta las 40 millas afuera, y la anchoveta de Cerro A-zul a Infiernillos (entre Pta. Doña María y Pta. Caballas). El ju-rel se presentó en toda la costa con predominio de San Juan a la frontera sur afuera de las 70-80 millas y por debajo de 20-30 brazas de profundidad, lo que determinó que sus capturas fueran pobres en comparación con los ecotrazos. La caballa se registró principalmen-te en la región Norte, entre Pimentel y Chicama de 10 a 40 millas afuera.

Los mayores porcentajes de asociación (mezcla) entre las especies pe-lágicas se presentan entre jurel-caballa, sardina-jurel y sardina-caballa.

La información sobre los lugares donde las concentraciones de peces pelágicas fueron importantes se presentó en forma oportuna el 4 de

octubre y sirvió de guía para la flota pesquera, cuyas operaciones se reaperturaron el 6 de octubre. Las áreas de pesca se determinaron en base a ecotrazos identificados por especies y su grado de mezcla mediante las capturas de comprobación.

Así, tal como se presenta en la Fig. 7 y el Cuadro N° 6, las áreas con mayor opción para capturar sardina fueron específicamente:

- Afuera de Talara entre 55 a 90 millas de la costa (concentr. 2)
- Entre 5 a 40 millas de Pimentel-Eten (concentr. 4)
- Entre 10 a 40 millas de Chicama (concentr. 5)
- Entre Salaverry y Chimbote de 15 a 45 millas (concentr. 6)
- Al sur de Chimbote (concentr. 7)
- Afuera de Supe entre 60 y 80 millas (concentr. 8)
- Afuera de Chancay/Callao entre 30-90 millas (concentr. 10)
- Afuera de Mollendo-Ilo a un promedio de 50 millas de la costa (concentr. 13).

La característica de estas buenas concentraciones es la mezcla de la sardina con jurel y caballa.

El jurel es predominante en las concentraciones 1 y 12, mezclado también con sardina y caballa en la primera, y otras especies en la segunda.

Las concentraciones de caballa no son determinadas específicamente, ya que esta especie forma cardúmenes mixtos principalmente con sardina y jurel, presentándose casi siempre en proporción menor a la de estas otras especies.

La agujilla predominó en el área 7, pero dadas sus características de velocidad y dispersión, no rindieron las capturas que podrían esperarse.

En cuanto a las áreas de concentración de anchoveta, éstas son las señaladas con los numerales 9 y 11 en la Fig. 7, es decir, frente a Supe y entre Chancay y Callao; en esta última se encuentra con una apreciable mezcla de sardina, por lo cual y para evitar su pesca sólo es recomendable el uso de redes con mallas de más de 1 1/2 pulgadas.

4. Condiciones biológicas de las poblaciones de sardina, anchoveta, jurel y caballa.

4.1 Composición por tamaños

Sardina

El muestreo simultáneo en todo el litoral permite determinar la estructura por tamaños de los stocks de sardina. En efecto, la Fig. 8 muestra que la población está conformada por peces entre 16.0 y 34.0 cm de longitud, con dos grupos modales, el primero de peces jóvenes (2-3 años de edad) con longitud modal en 20-21 cm y el segundo de peces adultos (5-6 años) con tamaño modal en 28 cm, no habiéndose capturado significativamente peces mayores de 30 cm.

Sobre esa base nuevamente llamamos la atención que las generaciones más viejas están casi exterminándose como consecuencia de la fuerte explotación a que fueron sometidas los dos últimos años.

El análisis de la estructura de tamaños por regiones muestra en la región Centro un mayor porcentaje de ejemplares jóvenes con tamaño modal en 21 cm a diferencia de las regiones Norte y Sur donde los peces adultos con tamaño modal en 28.0 cm fueron los más representativos.

De otro lado, comparando la actual composición por tamaños con la determinada en setiembre de 1979 (Eureka XLII), se pueden establecer dos hechos:

- Que la proporción de peces mayores de 30 cm de longitud ahora es menor que la encontrada en setiembre del año pasado.
- Que en setiembre de 1980 no aparecieron aún los peces muy jóvenes de 5.0 a 8.0 de longitud, que en setiembre de 1979 ya comenzaron a hacerse presentes, hecho que podría revelar un retraso en el ingreso de la generación más joven o una efectiva disminución de éstos en el stock.

Anchoveta

En las regiones Norte y Central se presentó distribuída según los tamaños: ejemplares adultos correspondientes a las clases anuales reclutadas en 1980 (modo en 13 y 14 cm), y las clases anuales reclutadas en 1979 y años anteriores (modo en 15.5, 16.0 y 17.0 cm).

En la región Sur se encontró principalmente ejemplares que constituirán los reclutas 1981 (modo en 5.5 cm) y ejemplares remanentes de las clases anuales 1979 y anteriores (modo en 16.0 cm), apreciándose una casi ausencia de la clase anual reclutada en 1980 (Fig. 9). Los ejemplares pequeños se han registrado en una sóla cala realizada muy cerca a la costa, al norte de Atico.

Jurel

La composición por tamaños del jurel, descrita por regiones en la Fig. 10 muestra curvas polimodales en el Norte distinguiéndose los grupos de 28 y 39 cm principalmente, en el Centro el grupo modal de 26 cm fue el predominante y en el Sur, los ejemplares con grupos modales en 28, 35 y 39 cm fueron los principales.

A nivel de todo el litoral se observó una amplitud de tamaños entre 20 y 54 cm, con predominancia de peces entre 25 y 30 cm que corresponden a la etapa juvenil.

Caballa

Similarmente al jurel, en esta especie se presenta una gran amplitud de tamaños sobre todo en la región Norte y en la Central (Fig. 11), comprendidos entre los 24 y 42 cm y 18 y 35 cm, respectivamente. La predominancia se sitúa entre los 28 y 38 cm de longitud; gran parte de los individuos ya han alcanzado la madurez sexual.

Agujilla

Se encontró ejemplares de agujilla entre 27 y 43 cm de longitud, con una composición por tamaños casi similar en las tres regiones consideradas. A nivel de todo el litoral se observan dos grupos de tamaños, con modos en 35 y 38 cm (Fig. 12).

4.2 Reproducción: Madurez sexual, desove y contenido graso

Como es usual en el IMARPE, la catalogación de los estadíos de madurez gonadal se efectuó utilizando la escala del I al VIII (Johansen, 1924) para la sardina, jurel y caballa, y la escala del I al VI (Einarsson, Flores y Miñano, 1966) para la anchoveta.

Sardina

La población de sardina adulta de la región Norte se encontró en un 34.6% en pleno desove (estadío VI) y el 49.6% con gonadas en maduración y grávidas (estadíos IV y V respectivamente).

En la región Central, el mayor porcentaje (50%) se encontró conformado por ejemplares adultos en proceso de maduración de sus gonadas (estadío IV) y en menor proporción en estadíos grávidos y desovantes. Aunque en la región Sur no se hicieron observaciones de gonadas de sardina, los datos del censo de huevos en esta zona nos indican que está produciéndose el desove.

El desove de la sardina en su distribución fue más amplio que el de la anchoveta, extendiéndose desde Cabo Blanco en forma continuada hasta Chancay y de Callao a San Juan (Fig. 13). Al sur de San Juan en forma dispersa, con menores concentraciones hasta la frontera sur. En general la distribución fue a partir de las 20 millas, llegando en algunos casos hasta la 100 millas fuera de la costa.

La zona de desove más interesante corresponde a la zona Norte, comprendida entre Cabo Blanco y Chancay, zona en la cual se encuentran distribuídas la mayor parte de las poblaciones de sardina y en donde se distinguieron tres áreas de concentraciones importantes: la más extensa comprendida entre los 08°35' y 9°08'S (entre Salaverry y Chimbote) hasta las 55 millas de la costa con un máximo de 37,728 h/m^2; las otras dos menos extensas se ubicaron, una al sur de Paita (con un máximo de 13,680 h/m^2) y la otra entre los 10°10' y 10°40' al sur de Huarmey (con un máximo de 7,512 h/m^2). También se encontraron áreas de menor densidad (1,000 - 4,000 h/m^2) entre Pacasmayo y Chicama, sur de Casma y sur de Pta. Lachay (al sur-oeste de Huacho).

Al sur del Callao, las concentraciones de huevos muy dispersas presentaron sólo dos áreas de mediana densidad, una al sur de Pisco afuera de las 55 millas (con un máximo de 1,824 h/m^2) y otra 35 millas afuera de Ilo (con un máximo de 2,664 h/m^2).

No hubo co-ocurrencia de las mayores concentraciones de desove de esta especie con las de anchoveta.

La distribución larval en extensión fue muy semejante a la del desove, pero con densidades mucho menores (Fig. 14), encontrándose dos pequeños focos de mediana densidad, uno al norte de Paita (con 1,191 $1/m^2$) y el otro frente a Pacasmayo (con 777 $1/m^2$).

El contenido graso promedio de los ejemplares de sardina entre 15 y 35 cm de longitud osciló entre 6.6 y 8.1% (Cuadro N° 7).

Anchoveta

El análisis macroscópico de las gonadas de anchovetas adultas indica que los ejemplares de las tres regiones se encuentran en plena actividad reproductiva, como se aprecia en la siguiente tabla:

ESTADIOS DE MADUREZ

Región	II Inmaduro %	III Madurante %	IV Madurez avanzada %	V Desovante %	VI Desovado %	TOTAL %
Norte	1.0	3.6	36.6	58.8	-	100.0
Centro	0.3	0.4	40.3	58.9	0.1	100.0
Sur	0.4	0.9	28.4	69.9	0.4	100.0
Toda la costa	0.4	0.9	34.0	64.5	0.2	100.0

Considerando los estadíos de madurez avanzada y desovantes (IV y V) en conjunto, las cifras indican que prácticamente la totalidad de ejemplares adultos (98.5%) estuvieron reproduciéndose.

Este hecho no necesariamente significa una alta producción de huevos, como se apreciará más adelante con los datos del censo de huevos

de anchoveta.

El valor promedio general del contenido graso de las regiones Centro y Sur, correspondientes a la presente Eureka, son superiores en relación al porcentaje promedio general de setiembre 1964-79 y Eureka XLII (setiembre 1979) tal como se muestra en la siguiente tabla:

Región	% Promedio general de grasa		
	Eureka XLIV	Eureka XLII	Promedio set. 1964-79
Norte	-	2.3	4.8
Centro	6.2	3.1	5.0
Sur	6.8	5.3	4.1

Para la región Norte se carece de muestras.

El desove de anchoveta se concentró en una franja costera de alrededor de 30 millas entre Punta Falsa y Callao y ampliándose hasta 60 millas entre Pucusana y sur de Pisco (Fig. 16). Una pequeña área de desove se presentó frente y al sur de Ilo, con dos concentraciones de desove. En el área de Chimbote a Pta. Doña María se presentó el mayor número de focos de desove (8), concentrados frente a Chimbote (en un máximo de 11,400 h/m^2), Callao (en un máximo de 9,360 h/m^2) y las mayores entre Pisco y Pta. Doña María (con un máximo de 40,320 h/m^2).

Las larvas presentaron una distribución más amplia, con una mayor extensión fuera de la costa (100 millas) que la encontrada para el desove (Fig. 17). Se detectó una sóla área con tres estaciones positivas de larvas entre los 10°59' y 11°30'S (entre Supe y Pta. Lachay - al sur-oeste de Huacho), con un máximo de 12,000 $1/m^2$ coincidente con

un área de desove de mediana concentración.

Jurel

A lo largo de todo el litoral, la población de jurel estuvo integrada en su gran mayoría por ejemplares madurantes medios (estadío IV), avanzados (V) y desovantes (VI) indicando que están en proceso reproductivo.

El porcentaje promedio del contenido graso de jurel presentó valores casi similares al de la sardina, oscilando entre 6.5 y 7.9% con tallas entre 28 y 40 cm (Cuadro N° 7).

Caballa

El análisis macroscópico de las gonadas de esta especie denota que en las tres regiones los ejemplares estaban finalizando su etapa de reproducción, presentando un mayor porcentaje con gonadas gastadas (VII) y en fase de regresión (III) para reiniciar el ciclo de maduración mientras sólo un pequeño grupo de individuos eran madurantes medios y desovantes.

El porcentaje promedio del contenido graso de los ejemplares de caballa con tallas entre 26 y 37 cm osciló entre 9.4% y 13.4% (Cuadro N° 7), correspondiendo a los ejemplares del norte un mayor porcentaje (con valores hasta 16.5% en ejemplares capturados a los 03°52'S).

Como se aprecia una vez más, la caballa presenta porcentajes más altos de contenido graso que las otras especies, asumiéndose que al haber finalizado la mayor parte de la población su proceso reproductivo, los ejemplares están en franca acumulación de reservas.

4.3 Alimentación

Anchoveta

Las áreas de pesca de las muestras analizadas estuvieron ubicadas entre las 0-40 millas de distancia de la costa y preferentemente entre los 12°- 14°S.

Los pesos promedios de los contenidos estomacales en gramos se han encontrado distribuídos de la siguiente manera según la longitud del pez.

Longitud (cm)	Norte	Sur
12 - 14.5	0.04 (14)	0.05 (17)
15 - 18.0	0.13 (20)	0.10 (92)

( ) = número de estómagos peso en gramos

Comparando con observaciones de la misma estación, se observa que estos pesos se encuentran por debajo de los valores obtenidos en años anteriores.

Los principales items alimentarios han sido el fitoplancton, zooplancton e ictioplancton, no habiéndose presentado predominancia de zooplancton, lo que era característico en las observaciones realizadas en época de primavera en otros años de estudio.

Los items fitoplanctónicos más importantes han sido similares en el norte y en el sur, siendo los principales: Diatomeas con los géneros Chaetoceros, Coscinodiscus, Thalassiosira, Thalassionema y Nitzschia.

Los items zooplanctónicos más importantes han sido los copépodos de los géneros Oncaea, Calanus, Centropages, habiéndose también presentado Eucalanus, Acarthia, Paracalanus. En menos proporción ha sido posible observar otros grupos zooplanctónicos tales como restos de eufausidos y apendicularias, en contenidos de anchovetas procedentes de la zona Sur.

El ictioplancton estuvo representado por huevos de anchoveta, habiéndose obtenido 1.4 y 15.3 huevos por estómago analizado en el norte y sur respectivamente, constituyendo un promedio bastante elevado en relación a últimas observaciones; también se han presentado larvas de anchoveta y sardina en muestras provenientes de los 14°S.

Sardina

Las muestras analizadas provienen de capturas realizadas hasta 30 millas fuera de la costa para sardinas juveniles y hasta las 80 millas en sardinas adultas.

Los pesos promedios de los contenidos estomacales han variado como es corriente en otros años de estudio en la siguiente forma.

Longitud (cm)	Norte	Sur
13 - 17	0.22 (2)	0.12 (15)
18 - 22	0.20 (13)	0.44 (26)
23 - 27	0.74 (12)	0.44 (30)
28 - 32	1.31 (56)	0.65 (1)
33 - 37	2.03 (3)	-

( ) = número de estómagos peso en gramos

La sardina juvenil (menor de 20 cm) se ha presentado en menor propor-

ción que la adulta y siempre en las mismas zonas de captura que la anchoveta, habiéndose observado características similares en la composición cualitativa y cuantitativa del contenido estomacal, poniendo de manifiesto la competencia por el mismo alimento entre ambas especies cuyos niveles poblacionales deben ser estudiados más ampliamente. La sardina adulta (mayor de 20 cm) también se presentó en las mismas zonas que la anchoveta, pero en menor proporción, habiéndose observado cualitativamente que el contenido estomacal presenta una composición muy similar, siendo el peso del contenido estomacal de las sardinas adultas mayor.

Los principales items alimentarios, en orden de preferencia, han sido fitoplancton, zooplancton y específicamente ictioplancton. El fitoplancton se presentó como el principal componente alimentario de sardinas juveniles y adultas tanto en el norte como en el sur, a excepción de los contenidos estomacales provenientes de los 11°S y 18° S en donde el zooplancton fue el item predominante. Esta situación es completamente distinta a la que se ha presentado durante los 3 últimos años, en los que el zooplancton se presentó como dieta principal de la sardina en la estación de primavera.

Dentro del fitoplancton, las diatomeas han sido las especies más abundantes, con los géneros: Chaetoceros, Coscinodiscus, Thalassiosira, Thalassionema, Lithodesmium, Eucampia y Skeletonema; también se presentaron dinoflagelados siendo los géneros más importantes Peridinium, Ceratium y Goniaulax. Dentro del zooplancton, los copépodos han sido el grupo más importante, siendo los principales géneros Corycaeus, Oncaea, Acarthia, Calanus y Centropages; también se presentaron eufáusidos y ostrácodos, huevos de invertebrados y zoeas. Dentro del ictioplancton lo más característico han sido los huevos de anchoveta, los que preferentemente se presentaron en especímenes provenientes de los 11°S, en donde se contabilizaron 713 huevos en 10 estómagos analizados.

El porcentaje de estómagos vacíos ha sido 24.4 y 10.3% en el norte y sur, respectivamente.

Jurel

Se han analizado 88 ejemplares, cuyas longitudes totales estuvieron comprendidas entre 23 y 51 cm. Los pesos de los contenidos estomacales variaron de 0.01 gr a 6.40 gr, con un peso promedio por individuo de 0.60 gr. El índice de vacuidad fue del orden del 38%.

En el Cuadro N° 8 se puede apreciar que los especímenes de 25 a 34 cm de longitud total se alimentaron principalmente de peces de las familias Myctophydae y Maurolicidae, de longitudes comprendidas entre 2 a 6 cm, y de 3 a 4.5 cm, respectivamente; y de zooplancton, esencialmente de copepodos y eufausidos. Los especímenes de otras longitudes se alimentaron de zooplancton, fundamentalmente de eufausidos.

En esta oportunidad no se ha encontrado como elemento constitutivo principal del contenido estomacal del jurel a la anchoveta, en su lugar se han registrado especies de las familias Myctophidae y Maurolicidae, lo que explicaría por qué los cardúmenes de jurel, en su mayoría, se encontraron fuera de la costa.

Caballa

Se han analizado un total de 46 ejemplares de esta especie cuyas longitudes tuvieron el rango de 27 a 38 cm, los pesos de los contenidos estomacales variaron entre 0.1 a 32.7 gr con un peso promedio por individuo de 2.8 gr. El índice de vacuidad alcanzó el 2.2 %.

En el Cuadro N° 9 se puede apreciar que los especímenes cuyas tallas estuvieron entre los 25 a 29 cm se alimentaron exclusivamente de plancton, estando representado el zooplancton en un 93.2% con los

grupos de copépodos y eufausidos. Los ejemplares cuyas tallas variaron entre 30 y 39 cm tuvieron una dieta alimentaria constituída principalmente de peces, encontrándose ejemplares de las familias Myctophidae y Maurolicidae, de tamaños de 4 a 6 cm y de 2 a 5.5 cm respectivamente; así como anchoveta de 11 a 15.5 cm; cabe señalar que en la captura en ese lugar no se obtuvo anchoveta, por lo cual se deduce que el alimento fue tomado de otra área.

En cuanto al grado de predación que ejerce la caballa, se observa que el porcentaje de ingestión de peces es mayor conforme est especie alcanza las mayores tallas, habiendo allegado en esta oportunidad al 89.92% en las tallas de 35-39 cm.

Agujilla

Se han analizado 76 ejemplares de esta especie, cuyas longitudes totales fluctuaron entre 27 y 37 cm. Los pesos de los contenidos estomacales variaron de 0.06 gr a 2.68 gr, con un peso promedio por individuo de 0.39 gr. El índice de vacuidad fue del 42%.

Como se puede apreciar en el Cuadro N° 10, el alimento principal de la agujilla es el zooplancton, siendo los copépodos el grupo más frecuente en el contenido estomacal de esta especie.

CONCLUSIONES

Sardina

1. La estructura por tamaños de la población de sardina muestra la

presencia de dos grupos modales; el primero, con peces jóvenes entre 20-21 cm y el segundo, de peces adultos con tamaño modal en 28 cm.

2. A fines de setiembre la población de sardina adulta estuvo reproduciéndose principalmente en la región Norte donde se ubicaron tres áreas importantes de concentración de huevos: la más extensa entre Salaverry y Chimbote y las otras dos, al sur de Huarmey y al sur de Paita, respectivamente.

3. El área de distribución y concentración de esta especie se encontró principalmente al norte, entre Paita y Callao, alcanzando en el sur hasta las 90 millas afuera de la costa.

4. El fitoplancton se presentó como principal componente alimentario de sardinas juveniles y adultas, tanto en el norte como en el sur.

Anchoveta

1. La población de anchoveta, en las regiones Norte y Central, estuvo representada por las clases anuales reclutadas en 1980 (modo en 13 y 14 cm), las clases anuales reclutadas en 1979 y años anteriores (modos en 15.5, 16 y 17 cm). En la región Sur la mayor parte estuvo constituída por los reclutas 1981 (modo en 5.5 cm), además de los ejemplares remanentes de la clase anual 1979 (modo en 16 cm).

2. El área de distribución de la anchoveta continúa costera, abarcando como máximo hasta 40 millas afuera. Las mejores concentraciones se presentaron frente a Supe y entre Chancay y Callao; en esta última, con una apreciable mezcla de sardina.

3. La población de anchoveta estuvo en plena actividad reproductiva, su desove se concentró principalmente en una franja dentro de las 30 millas con el mayor número de focos de desove entre Chimbote y Punta Doña María.

4. La dieta alimentaria de la anchoveta se presentó variada: fitoplancton, zooplancton e ictioplancton, no habiéndose observado la predominancia del zooplancton como en años anteriores para esta época.

Jurel, Caballa y Agujilla

1. Hubo predominancia de ejemplares de jurel con tamaños entre 25 y 30 cm que corresponden a la etapa juvenil. La distribución de esta especie alcanzó todo el litoral, en especial, desde San Juan a la frontera sur, afuera de las 70-80 millas.

2. El jurel se encontró en proceso de reproducción. Los de tallas entre 25 y 34 cm se estuvieron alimentando principalmente de "peces linterna", de las familias Mictophydae y Maurolicidae, así como de zooplancton compuesto por copépodos y eufausidos.

3. Los ejemplares predominantes de caballa fueron los comprendidos entre 28 y 38 cm de longitud, los mismos que en su mayor parte están finalizando su etapa reproductiva. La distribución y concentración de esta especie está ligada a otras especies, y es así como se les encuentra regularmente formando cardúmenes mixtos.

4. El contenido alimentario de la caballa varió con los tamaños, correspondiendo a los de 25-29 cm exclusivamente plancton, y a los ejemplares de 30-39 cm peces diversos incluyendo la anchoveta.

5. Las tallas modales de anchoveta se presentaron en los 35 y 38 cm con una amplitud entre 27 y 43 cm, que estuvieron alimentándose principalmente de zooplancton, representado por copépodos.

Ambiente superficial marino

1. Los valores promedio de las temperaturas presentaron desviaciones positivas (1°C) principalmente al sur de Cerro Azul (13°S) y desviaciones negativas (hasta -2°C) apreciables en la parte costera al norte de Huarmey (10°S) y frente a Pisco (13°50'S).

2. La producción planctónica fue alta, con un máximo de 10.0 ml/m^3, cuyas mejores concentraciones estuvieron dentro de las 30 millas coincidiendo con las áreas de afloramiento y asociadas a temperaturas menores de 16°C y salinidades menores de 35.0 °/oo.

REFERENCIAS

EINARSSON, H., L. FLORES y J. MIÑANO. 1966. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana (Engraulis ringens J.). en Memoria del I Seminario Latinoamericano sobre el Oceano Pacífico Oriental. Univ.Nac. Mayor de San Marcos. Lima-Perú.

JOHANSEN, A.C. 1924. On the summer-and-autumn-spawning herrings of the North Sea. Medd.Komm. Havunders Ser. Fiskeri, Bd. VI, 5.
según EINARSSON, H. 1951. Rap. el Proc. Verbaux. Vol. CXXVIII.

Cuadro 1. Colección de muestras científicas a bordo de "bolicheras".

Estudios	N° de muestras u observaciones	Aparejo e instrumento de colección
1. Cuadro Ambiental:		
Temperatura Sup. (°C)	1,029 observ.	Termómetro protegido de superficie.
Salinidad superficial (S o/oo)	280 muestras	Frascos herméticos, baldes
Fitoplancton	188 muestras	Red estándar, frascos, reactivos.
2. Reproducción: Desove Ictioplancton, Producción Secundaria	276 muestras	Red Hensen, frascos, reactivos
Madurez sexual	S,J.C,Ag,A.	Boliche anchovetero, bolsas plásticas, reactivo
Contenido graso peces pelágicos	Muestras: S=10, A=11, J=4 C=4, Ag=3,Pej=1	Boliche anchovetero, bolsas plásticas, reactivo
3. Estructura por tamaños peces pelágicos	S=1678, J=1869 C=513, Ag=749 ejemplares	Boliche anchovetero, ictiómetro
4. Contenido estomacal	A=166, S=158 J=88 C=46, Ag=76 ejemplares	Boliche anchovetero, bolsas plásticas, reactivo
5. Distribución y concentración de peces	40 rollos	Ecosonda, sonar, ecogramas
6. Capturas	86 calas	Boliche anchovetero
7. Area rastreada	10,000 millas	25 embarcaciones bolicheras

S = Sardina
A = Anchoveta
J = Jurel
C = Caballa
Ag = Agujilla
Pej = Pejerrey

Cuadro 3. Composición de las capturas por perfiles y calas.

Perfil	Cala	Fecha	Hora	Posición Latitud	Posición Longitud	Captura Total (kg)	Anchoveta	CAPTURA POR ESPECIES Bonito	Jurel	Caballa	Sardina	Aguiliia	Pelo Volador	Pelo volador	Cojinova	Pejerrey	Merluza	Pampano	Cabinza	Mote	Sardina redonda	Otros
1	1	23-9-80	08	04°13	81°29	200	0					200										
	2	24-9-80	09	04°13	81°21	24	0					35						20.8				
	3	24-9-80	23	03°52'	82°18	2,000	0		330	248	1,368								28		30	
2	1	23-9-80	09	05°01	81°37	5,000	0		25	23	4,954											
	2	24-9-80	09	04°47	81°26	10,000	0		9,394						152			303				151
	3	25-9-80	07	04°37	82°00	0	0															
	4	25-9-80	11	04°37	82°17																	
3	1	24-9-80	02	03°28	81°12	13,000	0		11,250	2,500	750											500
	2	24-9-80	13	5°18	81°24																	
4	1	26-9-80	20	05°13	81°40	49,900	0		2,310	66	2,615											
	2	27-9-80	11	06°07	82°06	1,000	0		12			183							12		792	
5	1	23-9-80	08	06°59	80°14	100,000	0		19,900	39,800		2,980					14,925				19,900	1,495
	2	23-9-80	13	07°22	81°00																	
	3	24-9-80	19	06°55	80°49	50,000	0				16,666.7	16,666.7										16,666.6
	4	25-9-80	07	06°49	81°09	12,000	0		533		533	1,852	2,408								6,630	
	5	25-9-80	11	06°41	80°53	1,800						1,000										
6	1	23-9-80	08	07°29	79°43	0																
	2	23-9-80	12	07°36	79°52	100,000	0			2,174	97,826											
	3	24-9-80	11	07°22	80°10	50,000	0		6,822	39,139		60					3,382					906
	4	25-9-80	15	07°41	80°48	0	0															
	5	25-9-80	21	07°09	80°16	180,000	0				149,760			248		992						
7	1	24-9-80	07	07°58	80°35	20,000	0		10,966	3660.4	37,734											
	2	25-9-80	06	07°30	79°58	0	0															
	3	25-9-80	11	07°44	79°48	10,000	0		3,488.3	6238.5		275.2										
	4	25-9-80	14	07°39	79°39	30,000	0		7,009.4	7009.4	560.7					12616.8						2,803.7
8	1	23-9-80	08	08°34	79°09	10,000	33		801	4,489						4631						
	2	23-9-80	13	09°13	79°41	0	0															
	3	24-9-80	18	08°32	79°15	100,000	0				100,000											
	4	25-9-80	17	08°27	79°14	50,000	0				50,000											
9	1	23-9-80	09	09°39	78°50	70,000	2,333				67,667											
	2	23-9-80	14	09°34	78°51	180,000	2,500				15,000	67,500										
	3	25-9-80	10	09°15	79°02	100,000	13,889			8,333	77,778											
10	1	23-9-80	08	10°15	78°35	10,000	0		6,810	726	196	625				2143						
	2	24-9-80	11	09°47	78°22	1,000	1,000															
	3	26-9-80	06	09°30	78°29	10,000	10,000															
11	1	22-9-80	-	10°43	77°54	23	0															23
	2	23-9-80	-	10°30	78°05	5,000	0			714		2,857										1,429
	3	23-9-80	-	11°17	79°49	100,000	0		10,000		90,000											
	4	24-9-80	-	10°55	77°39	50,000	0		50,000													
	5	24-9-80	-	10°54	78°53	50,000	0		41,096	8,625	5,079											
12	1	23-9-80	07	11°25	77°37	5,000	4,600								200				200			200
	2	23-9-80	18	11°59	78°47	52,000	0			658	36,842	10,526	1,974									
	3	24-9-80	13	10°55	77°46	100,000	90,000									10,000						
	4	25-9-80	07	11°34	78°34	10,000	0		9,600	1,200	400											
	5	25-9-80	15	11°02	77°41	10.000	10,000															
13	1	24-9-80	-	12°41	77°11	10,000	10,000															
	2	25-9-80	-	11°45	77°27	5,000	432					135				1,482						2,951
	3	26-9-80	-	11°38	77°36	70,000	36,892				33,108											
14	1	23-9-80	09	12°36	77°11	100,000	15,000		400	600	84,000											
	2	24-9-80	06	12°42	77°10	10,000	8,500		1,500													
	3	25-9-80	11	12°16	77°10	10,000	9,000			300	400											300
15	1	24-9-80	19	12°56	77°03	50,000	5,000				45,000											
16	1	22-9-80	-	14°20	76°40	200,000	194,286				5,714											
	2	23-9-80	-	14°12	77°24	1,000	0		891	2	3	77	28									
	3	26-9-80	-	13°53	77°17	5,000	0		4,422	402		151	25									
	4	26-9-80	-	13°22	76°23	400	400															
17	1	23-9-80	12	14°48	76°09	15,000	15,000															
	2	25-9-80	08	14°00	76°44	5,000	5,000															
18	1	23-9-80	12	15°58	76°15	5,000	0					1,400	100									3,500
	2	23-9-80	19	16°05	76°48	5,000	0		4,717	126	157											
	3	25-9-80	08	14°52	76°00	20,000	20,000															
19	1	23-9-80	18	16°34	75°56	500	0		250	188			62									
	2	24-9-80	12	15°37	76°46	500	2.5									437.5						60
	3	25-9-80	12	15°26	75°13	0	0															
20	1	23-9-80	-	16°10	73°51	15,000	14,807									193						
	2	24-9-80	-	16°59	76°35	30,000	0		15,682			14,318										
21	1	22-9-80	12	17°13	72°39	5,000	0		4,837	88	75											
	2	23-9-80	15	17°23	73°35	10,000	0		1,000		1,900	3,200	3,800									
	3	23-9-80	19	17°43	73°43	15,000	0		4,483		10,517											
	4	25-9-80	08	16°49	74°02	5,000	0	109	2,536	522		833										
22	1	23-9-80	12	17°29	72°58	100,000	0				100,000											
	2	23-9-80	-	17°41	73°48	50,000	0		2,961		45,568	1,471										
23	1	23-9-80	11	17°06	72°01	1,000	0									991						
	2	23-9-80	21	18°19	72°42	20,000	0		1,667		18,333											
	3	24-9-80	06	17°22	72°34	1,000	2					998										
	4	25-9-80	07	18°23	72°55	5,000	0		4,352	48		598										
	5	25-9-80	15	17°43	72°49	1,000	0		769													231
24	1	23-9-80	-	17°43	71°28	20,000																
	2	26-9-80	-	17°24	71°20	24	2.0								2	2			16.0			
	3	24-9-80	-	18°09	72°04	200	0		138	48	48	1.5	9.4						9.1			
	4	25-9-80	-	18°18	72°22	5,000	0		3,576	315		909										
25	1	23-9-80	-	17°54	71°01	10,000	8,963				44					499						494
	2	23-9-80	-	18°00	71°15	15,000	0	1,807	12,792													401
	3	24-9-80	-	18°32	71°46	1,000	0.					1,000										
	4	25-9-80	-	18°11	70°44	10,000	0	1,000	4,000	5,000												
	5	25-9-80	-	17°59	70°56	30,000	9,000				20,550					450						

CAPTURA TOTAL [illegible] 254 14053.5 20409.8 186305 65.3 [illegible]

Cuadro 4. Resumen de las capturas por especies y por regiones.

Peso : Kilos

	NORTE (03°30-10°LS)	Calas	CENTRO (10°-14°LS)	Calas	SUR (14°-18°LS)	Calas	TODA LA COSTA (03°30'-18°LS)	Calas
Todas las especies	1'000,224	34	650,425	20	601,224	32	2'251,873	86
Anchoveta	29,755	6	189,624	11	287,072	12	506,451	29
Bonito	-	-	-	-	2,916	3	2,916	3
Jurel	72,189	13	122,128	8	64,831	16	259,148	37
Caballa	115,669	12	8,025	8	7,251	9	131,215	29
Sardina	588,270	15	295,425	9	202,733	12	1'086,428	36
Agujilla, aguja	106,720	10	14,344	5	24,873	12	145,937	27
Pez volador	2,408	1	1,999	2	3,990	5	8,397	8
Falso volador	248	1	-	-	-	-	248	1
Cojinova	152	1	200	1	2	1	354	3
Pejerrey	-	-	11,482	2	2,572	6	14,054	8
Merluza	18,260	3	2,143	1	-	-	20,403	3
Pampano	18,630	4	-	-	-	-	18,630	4
Cefalopodos	40	2	-	-	25	2	65	4
Malaguas	-	-	200	1	-	-	200	1
Sardina redonda	25,360	5	-	-	-	-	25,360	5
Otros	22,522	6	4,855	5	4,690	5	32,067	16

Cuadro 5. Estadísticas de captura por regiones y distancia de la costa.

REGION	Distancia de la costa (millas)	Número de calas	Captura Total (Kg)	Capturas (Kg)			
				Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa
NORTE	0-10	4	11,024.0	11,000.0	0	0	0
(03°30' - 10°LS)	10-20	7	125,200.0	0	55,084.0	38,219.4	15,169.8
	20-30	12	796,000.0	18,755.0	511,985.0	30,762.3	100,183.5
	30-40	4	65,000.0	0	19,836.7	2,865.0	68.0
	40-50	1	0	0	0	0	0
	50-60	4	1,000.0	0	0	12.0	0
	60-70	2	2,000.0	0	1,364.0	330.0	248.0
		34	1'000,224.0	29,755.0	588,270.0	72,188.7	115,669.3
CENTRAL	0-10	6	125,425.0	113,800.0	400.0	0	300.0
(10° - 14°LS)	10-20	4	130,000.0	37,324.0	33,108.0	50,000.0	714.0
	20-30	4	80,000.0	23,500.0	45,196.0	7,810.0	726.0
	30-40	1	100,000.0	15,000.0	84,000.0	400.0	600.0
	50-60	2	15,000.0	0	400.0	12,822.0	1,602.0
	60-70	2	150,000.0	0	95,479.0	51,096.0	3,425.0
	70-80	1	50,000.0	0	36,842.0	0	658.0
		20	650,425.0	189,624.0	295,425.0	122,128.0	8,025.0
SUR	0-10	9	86,524.0	52,783.5	20,593.0	4,000.0	5,000.0
(14° - 18°LS)	10-20	2	35,000.0	35,000.0	0	0	0
	20-30	3	220,000.0	199,286.0	5,714.0	12,792.0	0
	30-40	3	7,000.0	2.0	0	2,536.0	1,522.0
	40-50	4	106,200.0	0	100,086.0	5,744.0	128.0
	60-70	5	51,000.0	0	1,902.0	21,149.0	517.0
	70-80	1	20,000.0	0	18,333.0	1,667.0	0
	80-90	4	70,500.0	0	56,105.0	12,226.0	228.0
	100-110	1	5,000.0	0	0	4,717.0	126.0
		32	601,224.0	287,071.5	202,733.0	64,831.0	7,521.0
TOTAL		86	2'251,873.0	506,450.5	1'086,428.0	259,147.7	131,215.3

Cuadro 6. Ubicación geográfica y grados de asociación de las principales concentraciones de peces pelágicos.

Area de Pesca (referida a la Fig. 4)	Posición Latitudinal	Distancia de la costa (mn)	PORCENTAJE DE ASOCIACION DE ESPECIES (%)					
			Sardina	Jurel	Caballa	Agujilla	Anchoveta	Otras
1	04°40' - 05°40'	5 - 50	19	69	8	-	-	4
2 *	04°45' - 05°00'	55 - 90	(68)	(16)	(12)	-	-	4
3	06°35' - 07°30'	20 - 70	5	5	-	26	-	64
4	06°40' - 07°30'	5 - 40	50	9	26	1	-	14
5	07°30' - 08°10'	10 - 40	64	13	13	-	-	10
6	08°15' - 09°10'	15 - 45	94	-	3	-	-	3
7	09°25' - 09°45'	10 - 40	49	-	-	48	3	-
8	10°45' - 11°25'	60 - 80	64	34	2	-	-	-
9	10°40' - 11°10'	5 - 30	-	30	-	2	61	7
10	11°30' - 12°10'	30 - 95	62	14	3	18	-	3
11	11°30' - 12°10'	5 - 30	44	-	-	-	50	6
12	15°10' - 16°40'	Afuera de las 70 millas	-	47	3	15	-	35
13	17°10' - 18°30'	Afuera de las 20/50 millas	63	19	1	6	7	4

* Sólo referenciales.

Cuadro 7. Porcentaje promedio del contenido graso de las especies pelágicas, de acuerdo a las regiones geográficas.

REGION GEOGRAFICA	Sardina	Jurel	Caballa	Agujilla	Pejerrey
	15-35 cm	28-30	26-37	30-39	12-16 cm
NORTE	8.1	7.9	13.4	3.4	-
CENTRO	8.3	-	-	-	2.0
SUR	6.6	6.5	9.4	2.9	-

Cuadro 8. Composición alimentaria del jurel.

RANGO	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	TOTAL
N° de individuos	1	33	28	14	1	9	2	88
N° Est. vacíos	0	12	7	10	1	2	1	33 - 38 %
N° Est. cont. est.	1	21	21	4	0	7	1	55
Peso total	2.5	18.05	25.22	6.07		0.47	0.10	52.41
Peso/ind.	2.5	0.55	0.90	0.43		0.05	0.05	0.60
Items								
Myctofidae	2.5	7.18	17.36					27.04
Maurodicidae		1.10	0.90					2.00
Huevos de peces		0.01						0.01
Jibia		1.50	2.30					3.80
Copépodos		6.25	3.71	0.40		0.02		10.38
Eufausidos		2.01	10.93	5.17		0.08		18.19
Huevos de invertebrados			0.30	0.50				0.80
Zoeas			0.40			0.21		0.61
Pterópodos						0.16		0.16
Megalopas							0.10	0.10
Restos no identificados			0.25					0.25

Cuadro 9. Composición alimentaria de la caballa.

RANGO	25 - 29	30 - 34	35 - 39
N° de individuos	8	23	15
N° de est. vacíos	1	0	0
N° de est. cont. est.	7	23	15
Peso total del alimento	19.37	59.23	51.3
Peso alimento/indiv.	2.42	2.58	3.42
Items			
Fitoplancton	1.23 (6.35)	1.65 (2.78)	0.22 (0.43)
Zooplancton	18.11 (93.65)	26.45 (44.66)	4.95 (9.65)
Eufausidos	7.80	10.42	2.27
Copépodos	6.25	9.02	2.49
Larvas crust. decap.	1.95	5.24	0.02
Larvas de peces	0.92		
Huevos de peces	0.03	0.14	0.07
Huevos de Engraulidos		0.02	
Ostracoda	1.0	0.91	
Apendicularia	0.10	0.62	
Poliqueto	0.40		
Anfipoda	0.49		
H. de invertebrados	0.10	0.08	0.08
Pteropodos			0.02
Peces		31.13 (52.56)	46.13 (89.92)
Anchoveta			32.7
Hyctophidae			4.05
Maurolicidae		11.29	2.25
Restos de peces		19.84	7.13

Cuadro 10. Composición alimentaria de la Agujilla.

RANGO	25-29	30-34	35-39	TOTAL	
N° de individuos	13	41	22	76	
N° de est. vacíos	6	16	10	32	42 %
N° est. con cont.est.	7	25	12	44	
Peso total alimento	4.53	19.28	5.62	29.43	
Peso alimento/ind.	0.35	0.47	0.26	0.39	
Items					
Fitoplancton	0.91			0.91	
Copépodos	3.56	13.96	3.58	21.10	
Zoeas		0.22		0.22	
Huevos de peces		0.84	0.31	1.15	
Larvas de peces		3.34	0.91	4.25	
Pterópodos		0.44		0.44	
Restos	0.06	0.48	0.82	1.36	

Apéndice 1. Datos generales de la Operación Eureka (frontera norte - frontera sur) del 23 al 26 de setiembre de 1980.

Perfil	Nombre de la lancha	Zona Explorada	Nombre del Patrón	Personal de IMARPE Jefe Científico y Asistente	Equipos
1	Tumbes 2	Entre afuera de Zorritos y Cabo Blanco	Luciano Guevara	José Pellón Luis Juárez	R-RA-S-RH-RF CN-E-BA-C-T-Z
2	Piura 7	Entre Cabo Blanco y sur de Paita	Adrián Asañedo	Manuel Maldonado Jesús Sánchez	R-RA-S-RH-RF CN-E-BA-C-T-Z
3	Tumbes 4	Entre el norte de Pta. Falsa y afuera de Paita	J. Guarlupus	Armando Mendieta José Puchulan	R-RA-S-RH-RF CN-E-BA-C-T-Z
4	Huallaga 7	Entre Punta Falsa y Reventazón	Manuel Fiestas	Jorge Tejada Alejandro Echevarría	R-RH-RF-CN-E T-BA-C-S-Z
5	Piura 3	Entre Reventazón y Pimentel	Demetrio Huaraz	Manuel Samamé Víctor Sarmiento	R-RA-S-RH-RF CN-E-T-BA-C
6	Moquegua 4	Entre sur de Pimentel y afuera de Pacasmayo	Tomás Luna	Carlos Benites Víctor Peche	R-RA-S-RH-RF CN-E-BA-T-C
7	Cajamarca 10	Entre Pacasmayo y afuera de Trujillo	Julián Rivera	Juan Rubio Eduardo Gonzáles	R-S-RH-RF CN-E-BA-T-C
8	Alejandría 1	Entre Salaverry y norte de Punta Chao	Donato López	Alejan Alamo Jorge Ortín	R-S-RH-RF CN-E-BA-T-C
9	Moquegua 2	Entre afuera de Punta Chao y af. de Huanaco	Carlos Chanson	José Castillo Simón Goycochea	H-RA-S-RH-RF CN-E-BA-T-C
10	Tarata 1	Entre Casma y norte de Huarmey	José Morales	Miguel Ñiquen Lucio Encomendero	R-RH-RF-CN E-RA-BA-T-C
11	Lorato 4	Entre sur de Huarmey y afuera de Supe	Efigenio Sánchez	Manuel Espinoza Walter Casura	R-S-RH-RF CN-E-BA-T-C
12	Lorato 9	Entre Supe y sur de Punta Lachay	Carlos Pazos	Nicanor Galarza Guillermo Oropeza	R-RA-RH-RF CN-E-BA-T-C

Continúa Apendice 1 .....

13	Cajamarca 7	Entre Chaucay y Punta Asia	Rafael Agurto	Javier Zapata Carlos Jaramillo	R-RA-S-RH RF-CN-E-BA-T
14	Ancash 1	Entre Pucusana y sur de Pta. Chilca	Eduardo Reyes	Reidner Gomero Eduardo Valdivia	R-RA-S-RH RF-CN-E-BA-T
15	Junín 6	Entre Tambo Callao y Tambo de Mora	Germán Amaya	Eulalio Carillo Roberto Valdez	R-RH-RF-BA CN-E-C-T-S
16	Lima 6	Entre Pisco y Tambo de Mora	Santos Martínez	Julio Castillo H. Acosta	R-RA-RH-RF CN-E-S-C-T-BA
17	Junín 4	Entre Punta Carretas e Infiernillos	Roco Alvarez	Hugo Alarcón Juan Santos	R-RH-RF-S CN-E-C-T-BA
18	Cuzco 4	Entre sur de Punta Carretas e Infiernillos	Augusto Barrientos	David Echevarría Walter Elliot	R-RA-S-RH-C RF-CN-E-BA-T
19	Pasco 1	Entre Infiernillos y San Juan	Alejandro Medina	Humberto Silva Carlos Robles	R-S-RH-RF CN-E-BA-T-C
20	Ica 10	Entre San Juan y afuera de Chala	Tomás Reyes	Manuel Bustamante Roberto Bustamante	R-RH-RF CN-E-BA-T-C
21	Lima 5	Entre Chala y norte de Atico	Jorge Mejía	Michael Huerta Erasmo Diaz	R-RA-RH-RF CN-E-BA-T-C
22	Junín 2	Entre Atico y Pta. Pescadores	Lucas Ramos	Humberto Fuentes Javier Espinal	R-RH-RF-BA CN-E-T-C
23	Huacho 7	Entre Quilca y Mollendo	Rómulo Huisa	Jorge Zuzunaga Octavio Morón	R-RH-RF-BA CN-E-C-T
24	Huarmey 3	Entre sur de Mollendo e Ilo	Angel Alfaro	Luis A. Flores Antonio Huamaní	R-RA-RH-RF CN-E-BA-C-T
25	Huacho 6	Entre Ilo y Faro Los Palos	Alberto Montes	Edgar Valdivia José Garay	R-RH-RF CN-E-BA-S-T

R = Radio
RA = Radar
RH = Red Henseu
RF = Red Fitoplancton

CN = Carta de navegación
BA = Boliche Anchovetero
E = Ecosonda
Z = Zonar

S = Salinidad
C = Compás
T = Termómetro

Apéndice 2. Personal participante en el análisis de muestras e interpretación de datos científicos provenientes del operativo.

A. Personal de IMARPE

Blgo. Haydeé Santander B	(Evaluación de la Producción Secundaria)
Blgo. Olinda Sandoval de C.	(" " " " ")
Blgo. María Véliz G.	(" " " " ")
Ing. Jorge Zuzunaga Z.	(Evaluación de Recursos Pelágicos)
Blgo. Nora Peña R.	(" " " ")
Blgo. Gladys Cárdenas Q.	(" " " ")
Blgo. Miguel Ñiquen	(" " " ")
Blgo. Julio Valdivia G.	(" " " ")
Blgo. Walter Cabrera	(" " " ")
Teclgo. Alejandro Echevarría	(" " " ")
Blgo. Isabel Tsukayama K.	(Monitoraje de Anchoveta)
Matem. María A. Alvarez	(" " ")
Blgo. Noemí Ochoa	(Evaluación de la Producción Primaria)
Blgo. Olga Gómez	(" " " " ")
Blgo. Ella Zavaleta	(" " " " ")
Blgo. Emira Antonietti	(" " " " ")
Blgo. Humberto Fuentes	(Estudios sobre Alimentación)
Blgo. Guadalupe Sánchez de B.	(" " " ")
Blgo. Alamo V.	(" " ")
Téc. Iván Navarro	(" " ")
Ing. Wilfredo Urquizo	(Estudios Oceanográficos)
Ing. Héctor Vallejos V.	(Análisis Químico Peces)

B. Personal especialmente contratado: 15 egresados biólogos de las universidades del país.

Coordinación General de la Operación	:	Ing. Jorge Zuzunaga Z.
Coordinación Redacción del Informe	:	Blgo. Carlos Benites
Supervisión General	:	Dr. Rómulo Jordán Sotelo

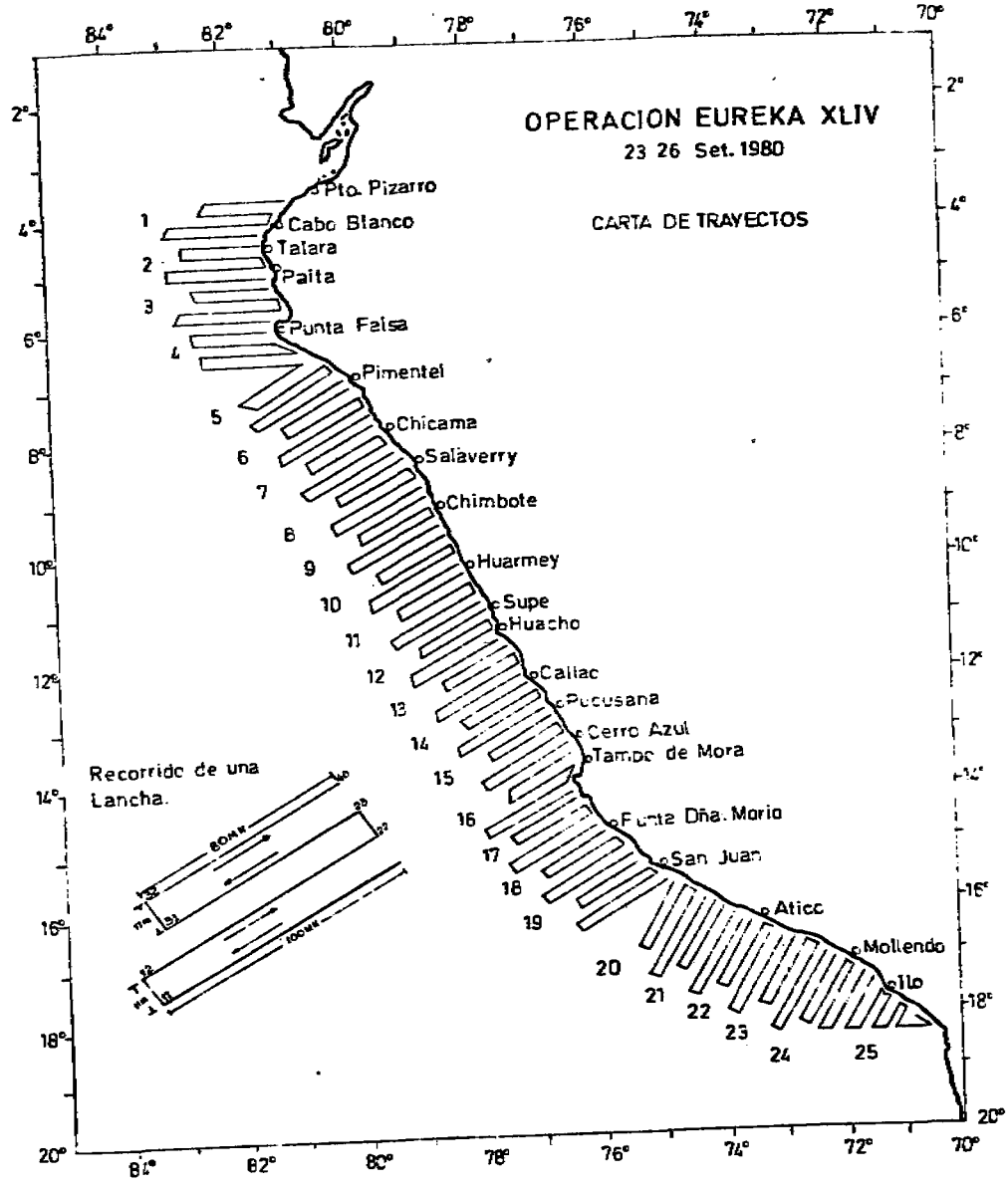

Figura 1. Carta de trayectos. Operación Eureka XLIV.

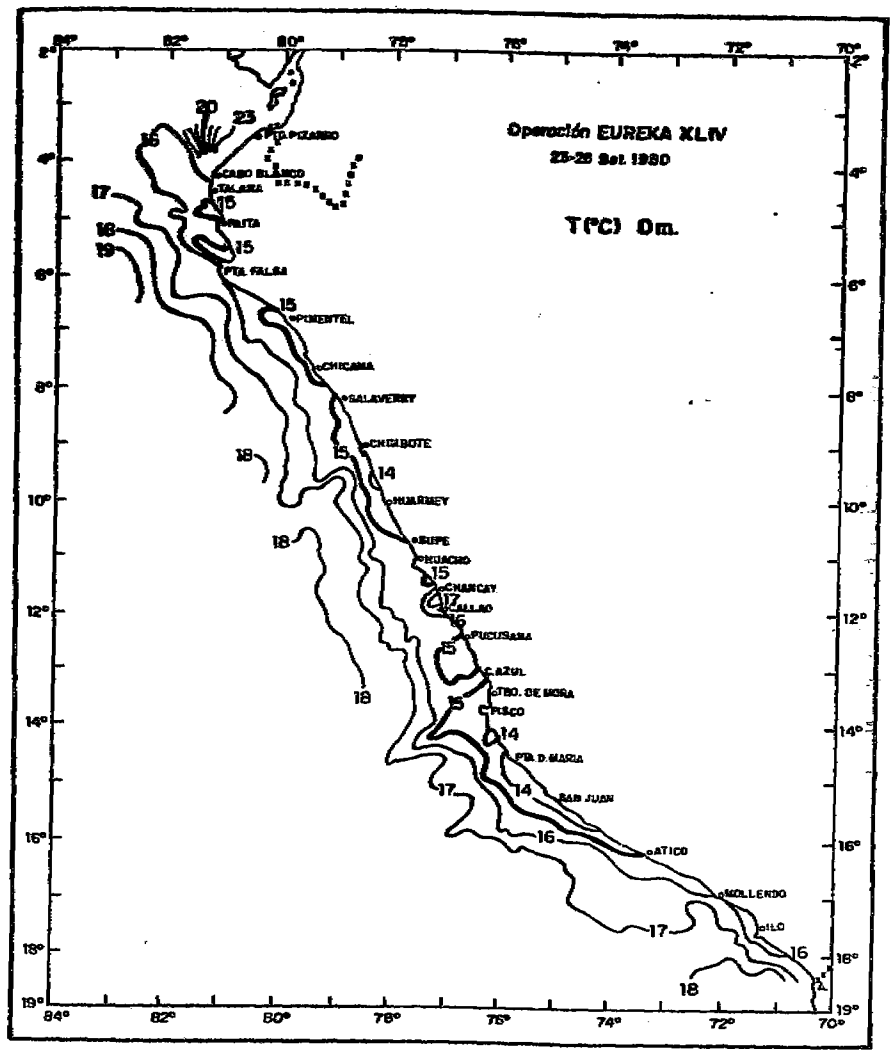

Figura 2. Temperatura superficial del mar. Operación Eureka XLIV.

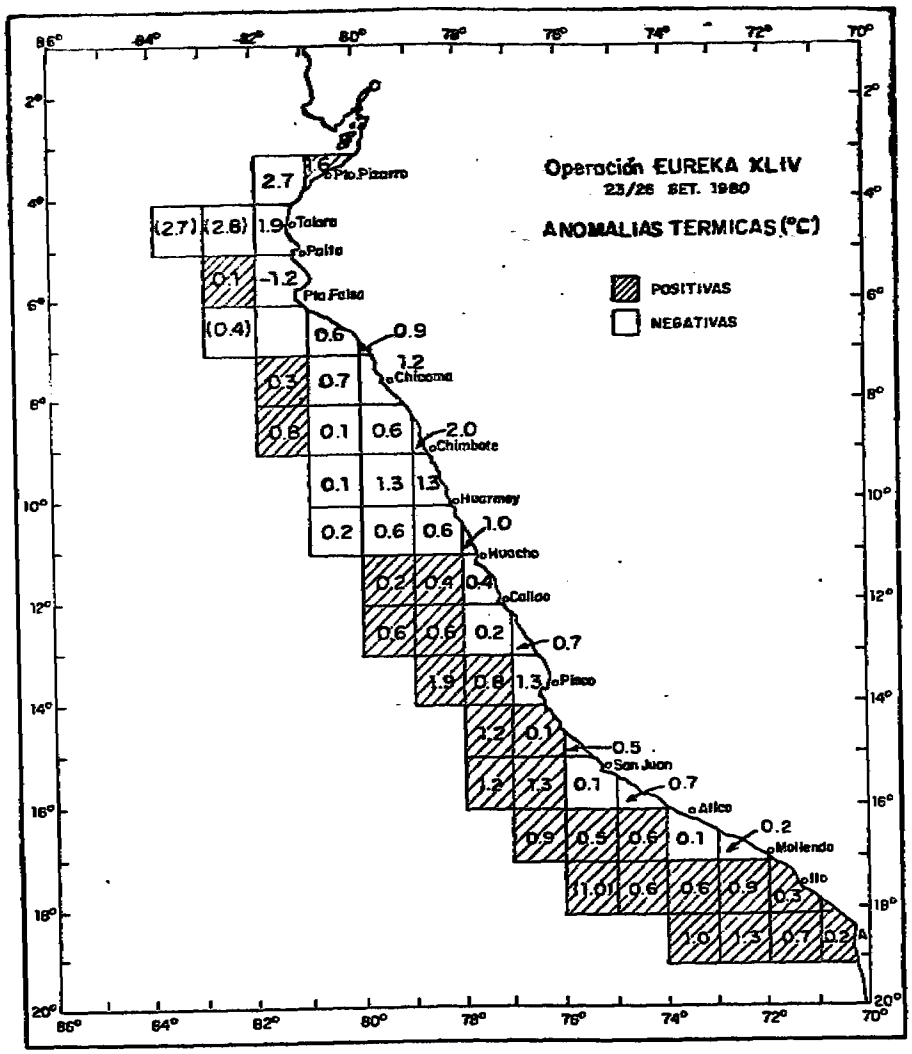

Figura 3. Anomalías térmicas, superficie del mar. Operación Eureka XLIV.

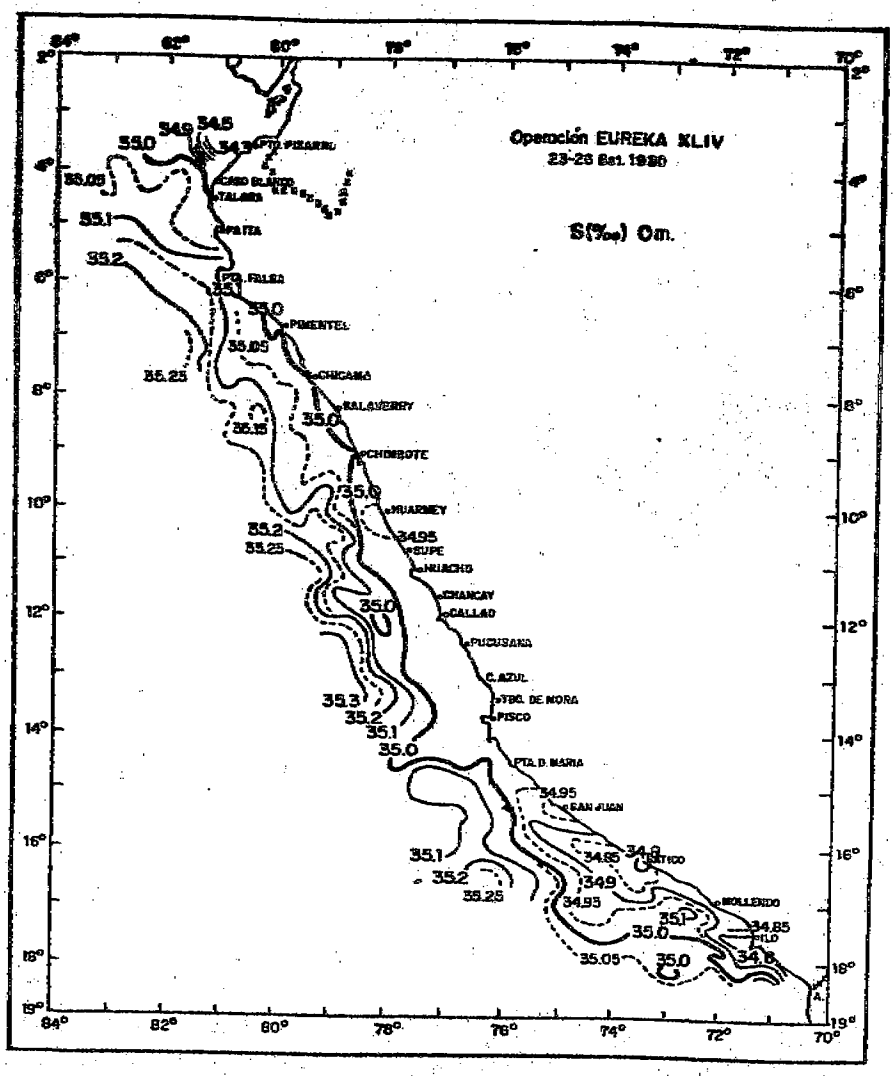

Figura 4. Salinidad superficial del mar. Operación Eureka XLIV.

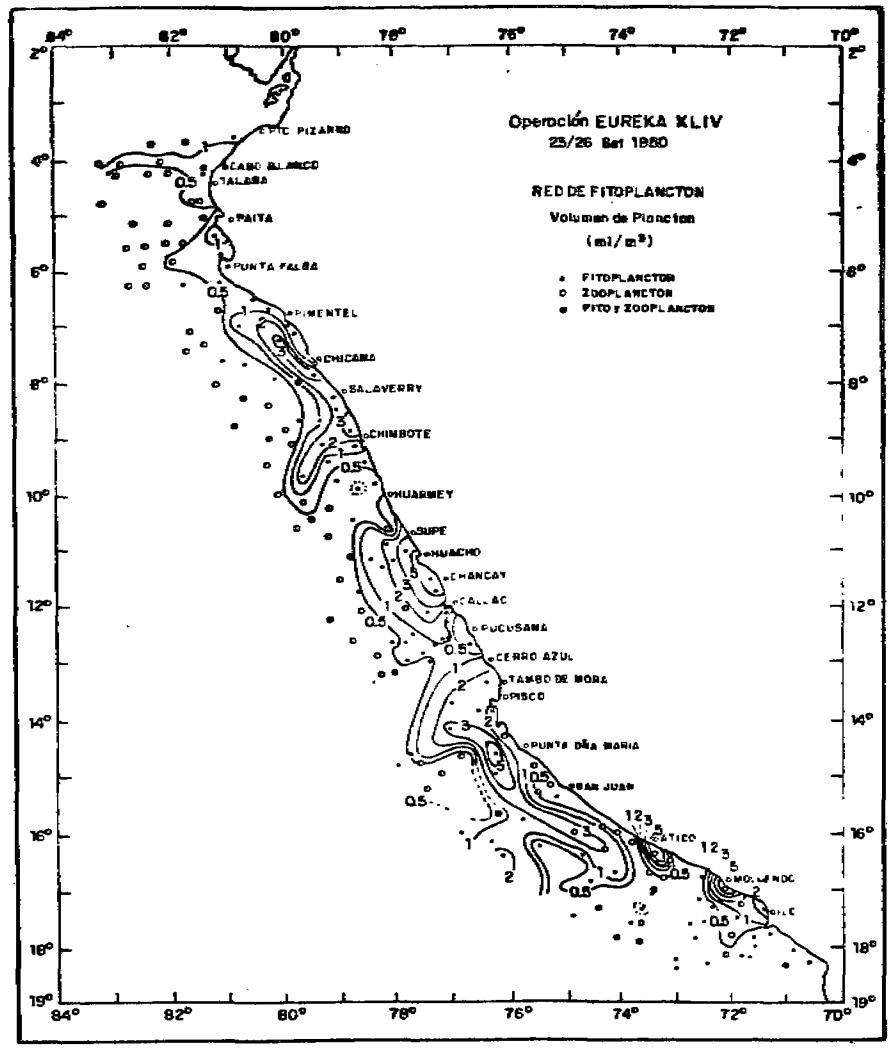

Figura 5. Distribución del plancton (red de fitoplancton). Operación Eureka XLIV.

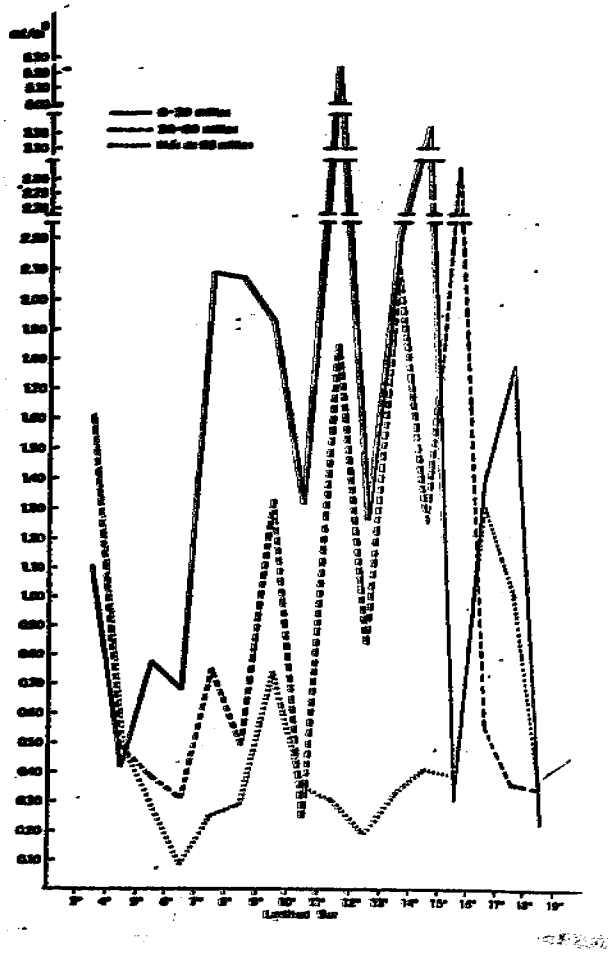

Figura 6. Variación latitudinal del volumen de plancton (red de fitoplancton). Operación Eureka XLIV.

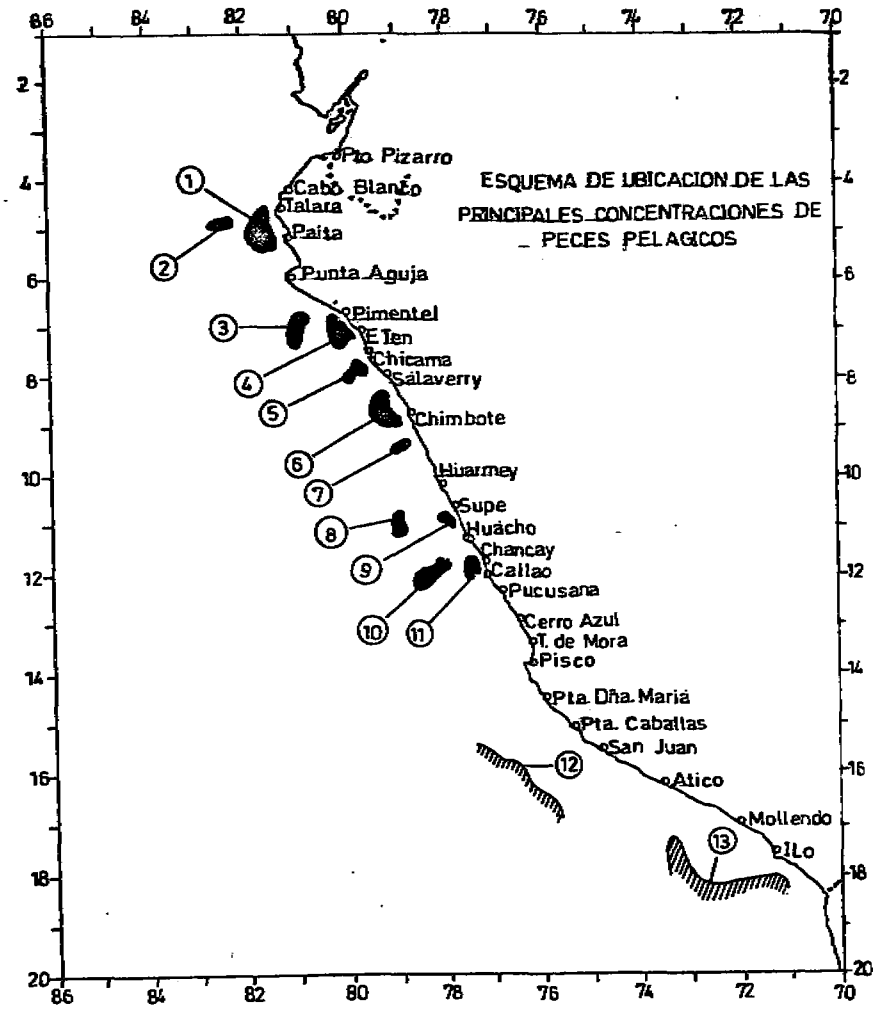

Figura 7. Principales concentraciones de peces pelágicos. Operación Eureka XLIV.

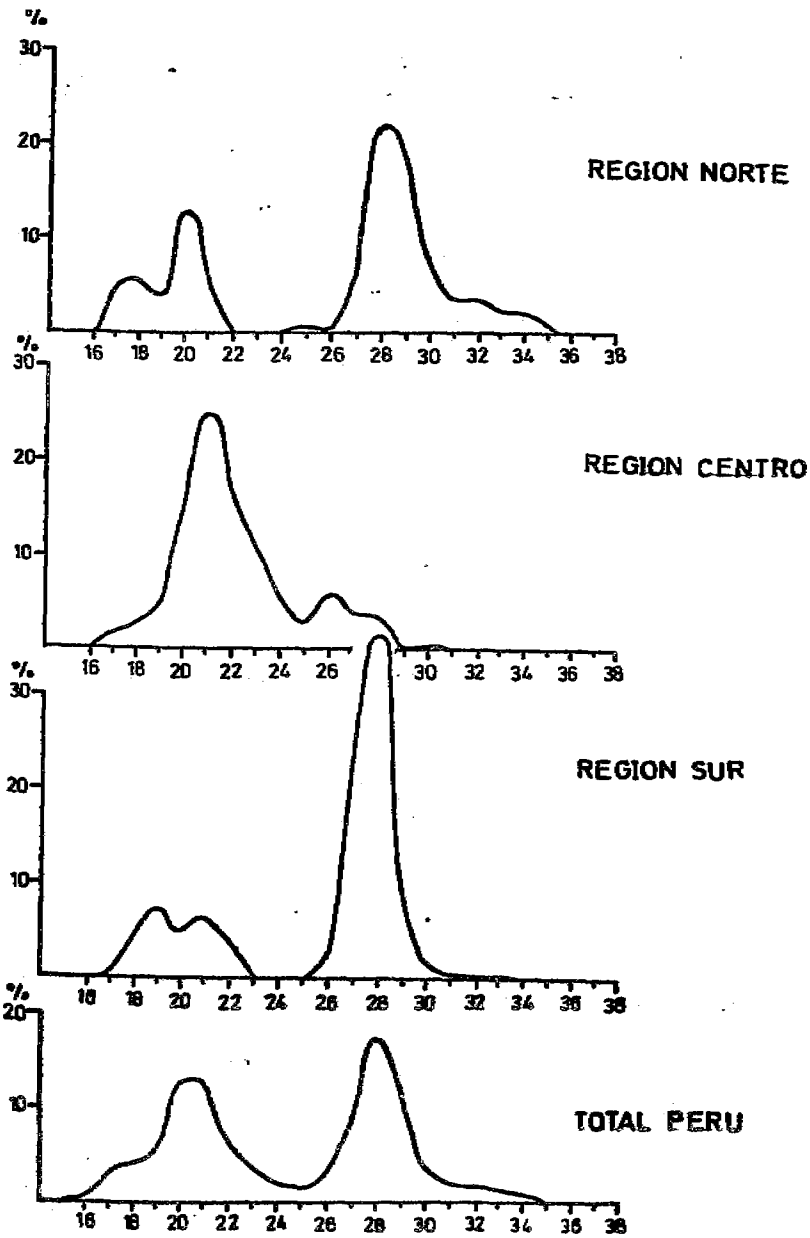

Figura 8. Distribución de longitud de anchoveta por regiones. Operación Eureka XLIV.

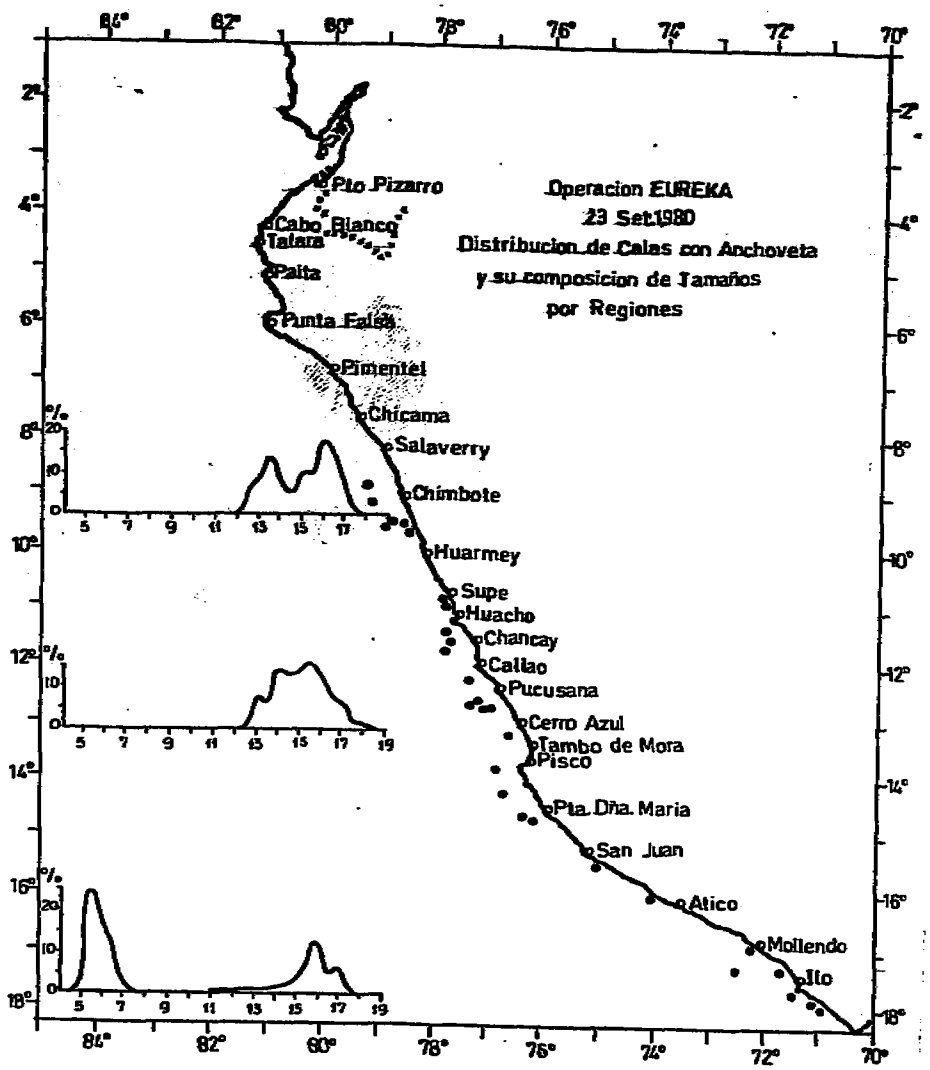

Figura 9. Distribución de calas con anchoveta y su composición de tamaños por regiones. Operación Eureka XLIV.

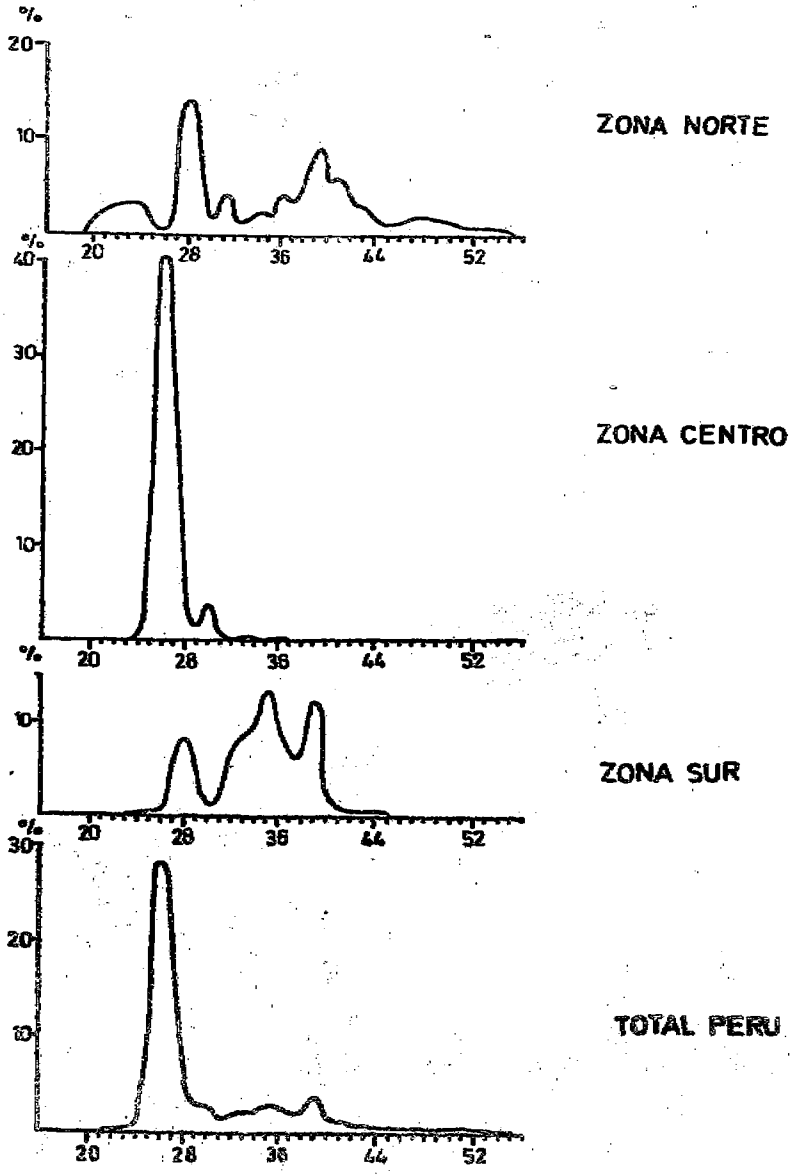

Figura 10. Distribución de longitudes (en cm) de jurel por regiones. Operación Eureka XLIV.

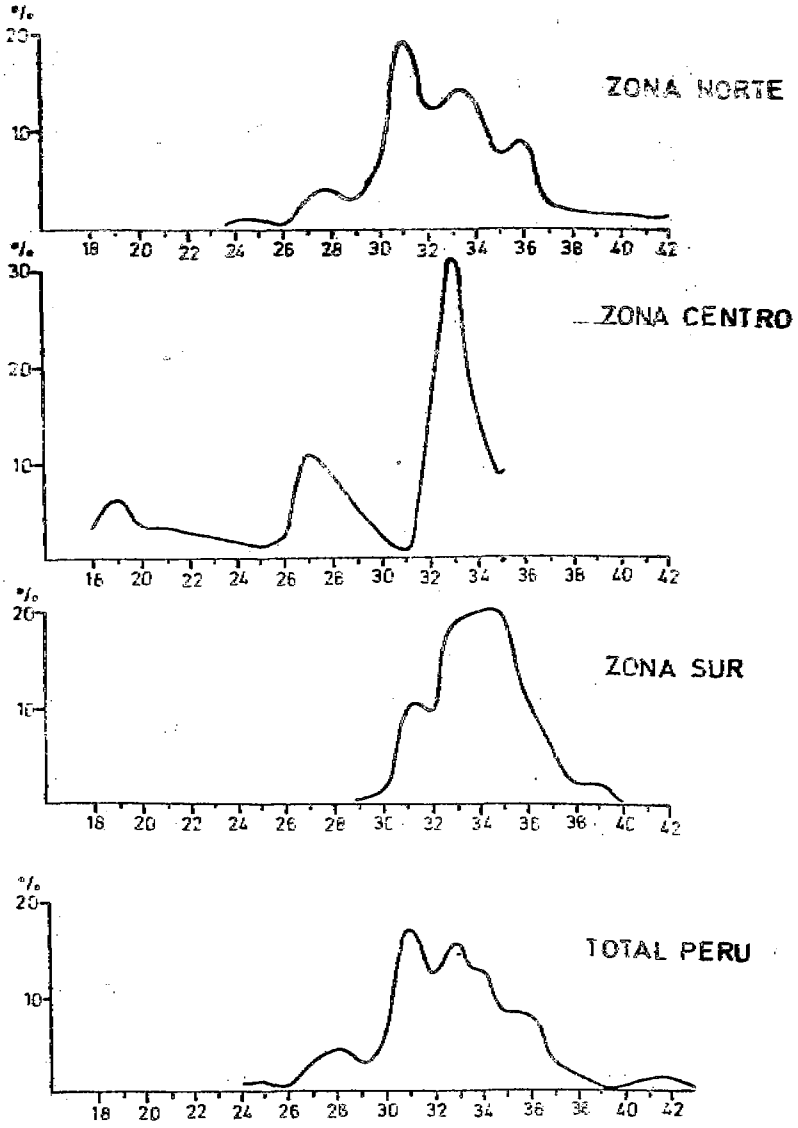

Figura 11. Distribución de longitudes (en cm) de **caballa** por regiones. Operación Eureka XLIV.

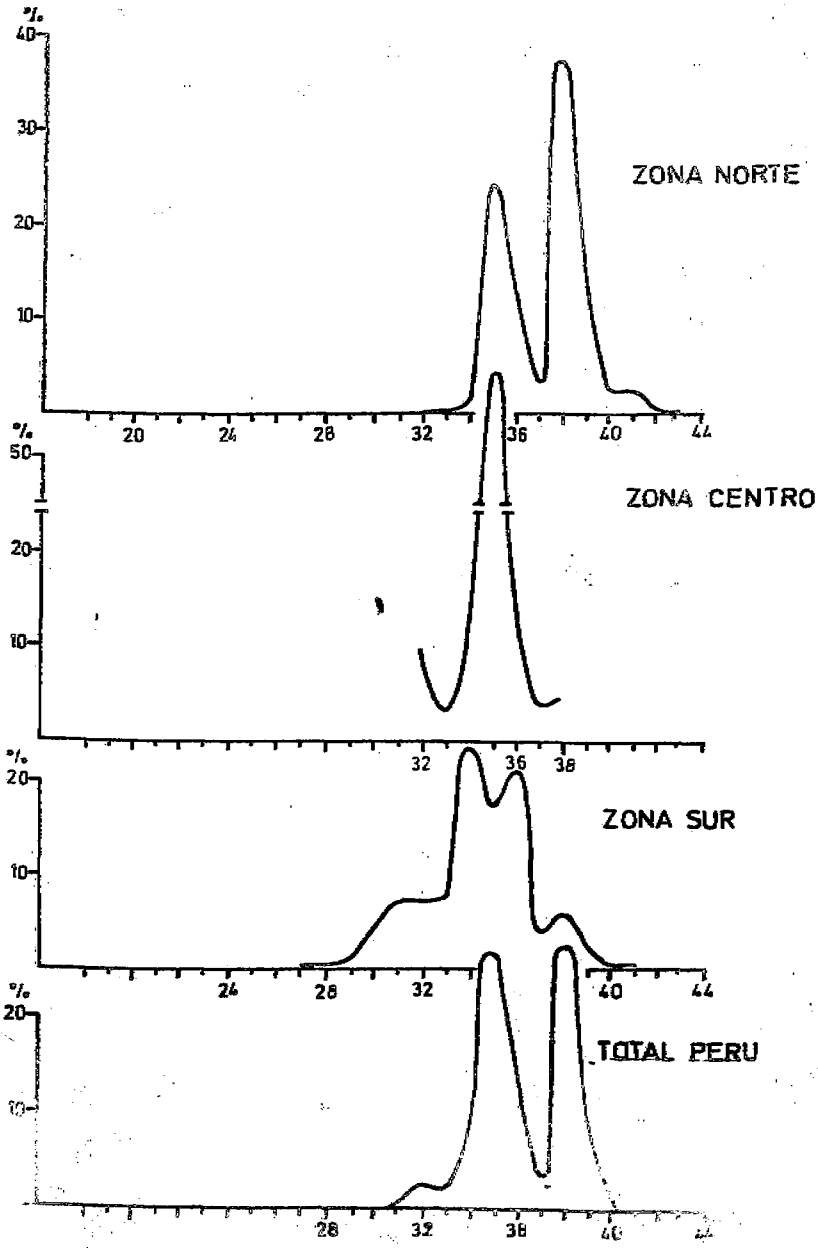

Figura 12. Distribución de longitudes (en cm) de sardina por regiones. Operación Eureka XLI.

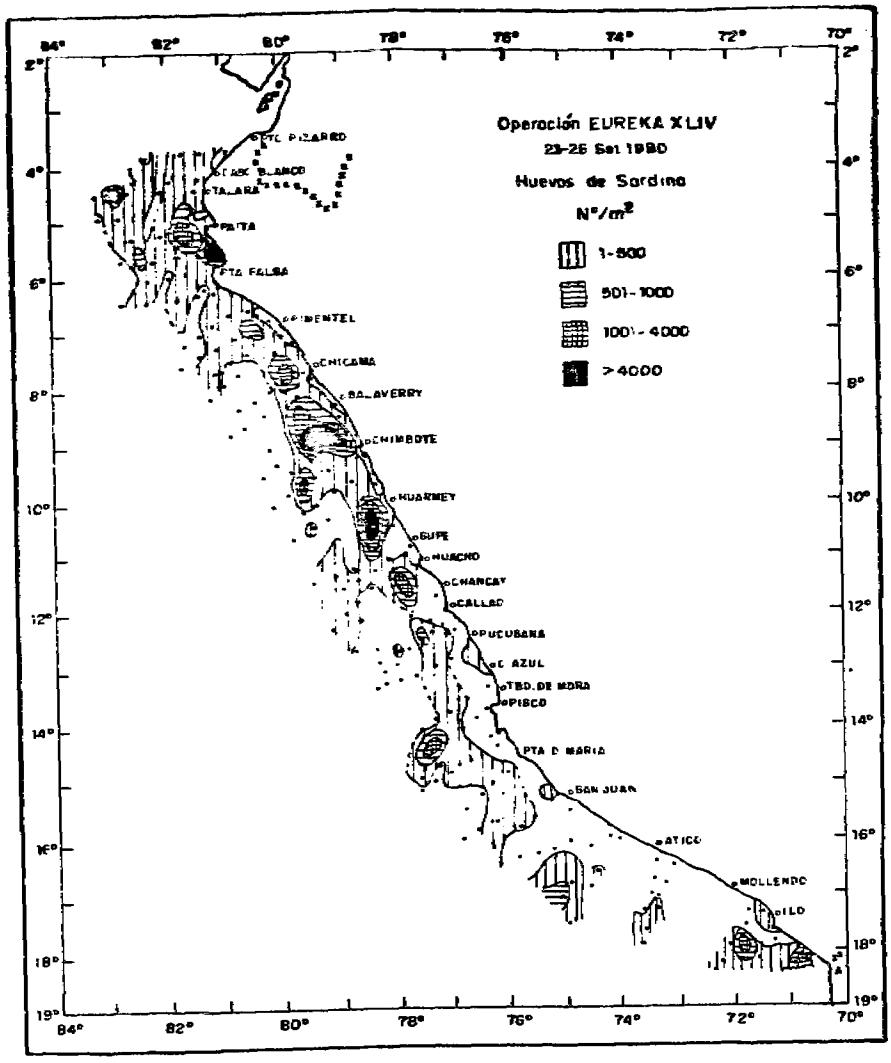

Figura 13. Distribución de huevos de sardina. Operación Eureka XLIV.

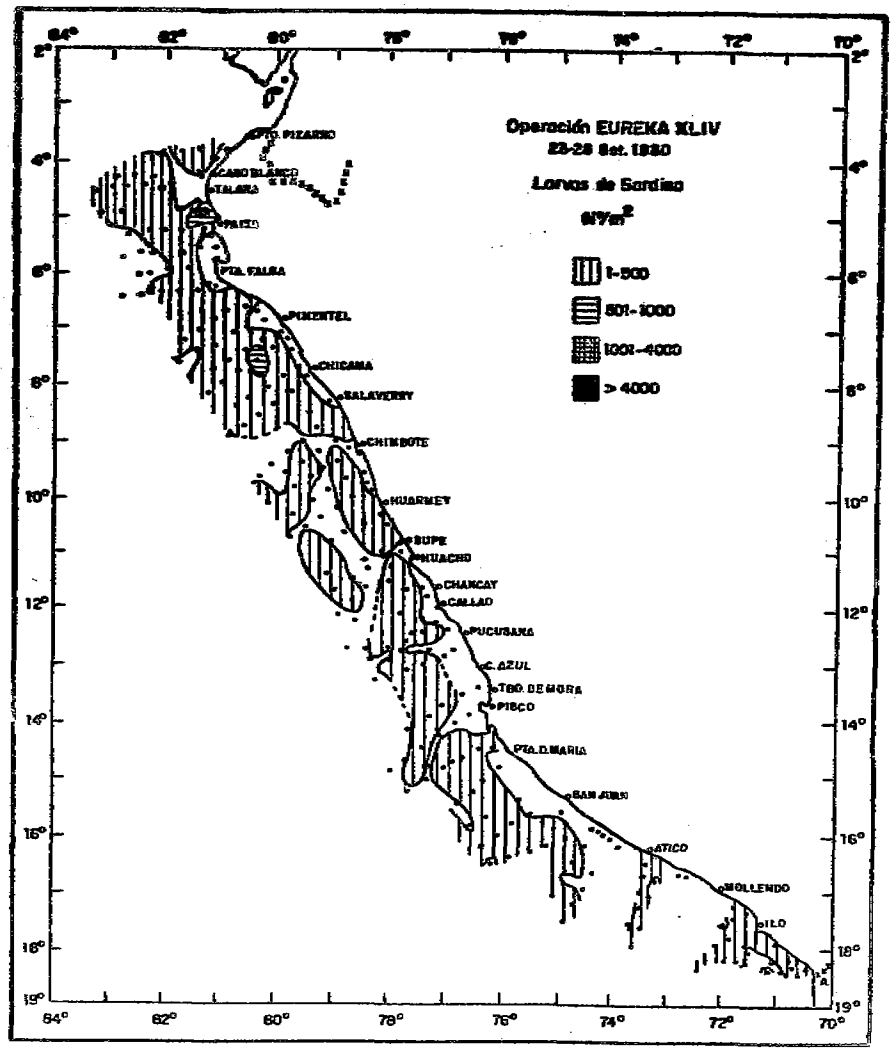

Figura 14. Distribución de larvas de sardina. Operación Eureka XLIV.

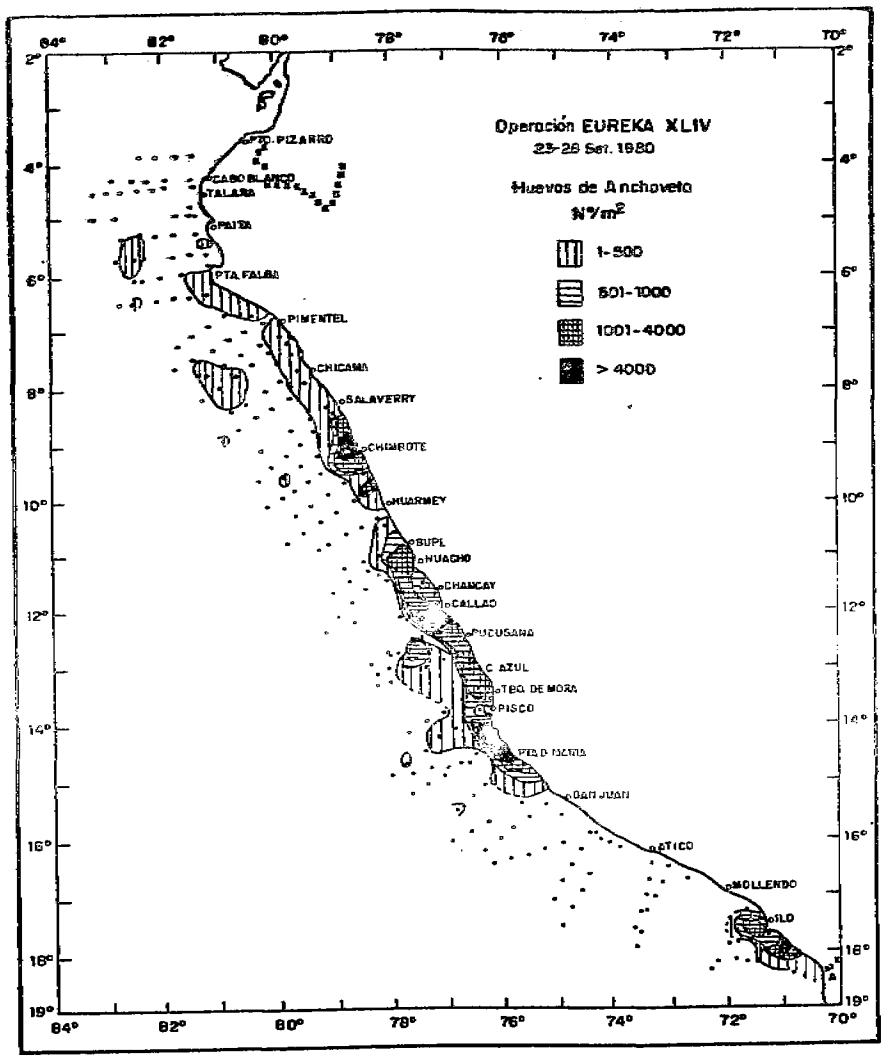

Figura 15. Distribución de huevos de anchoveta. Operación Eureka XLIV.

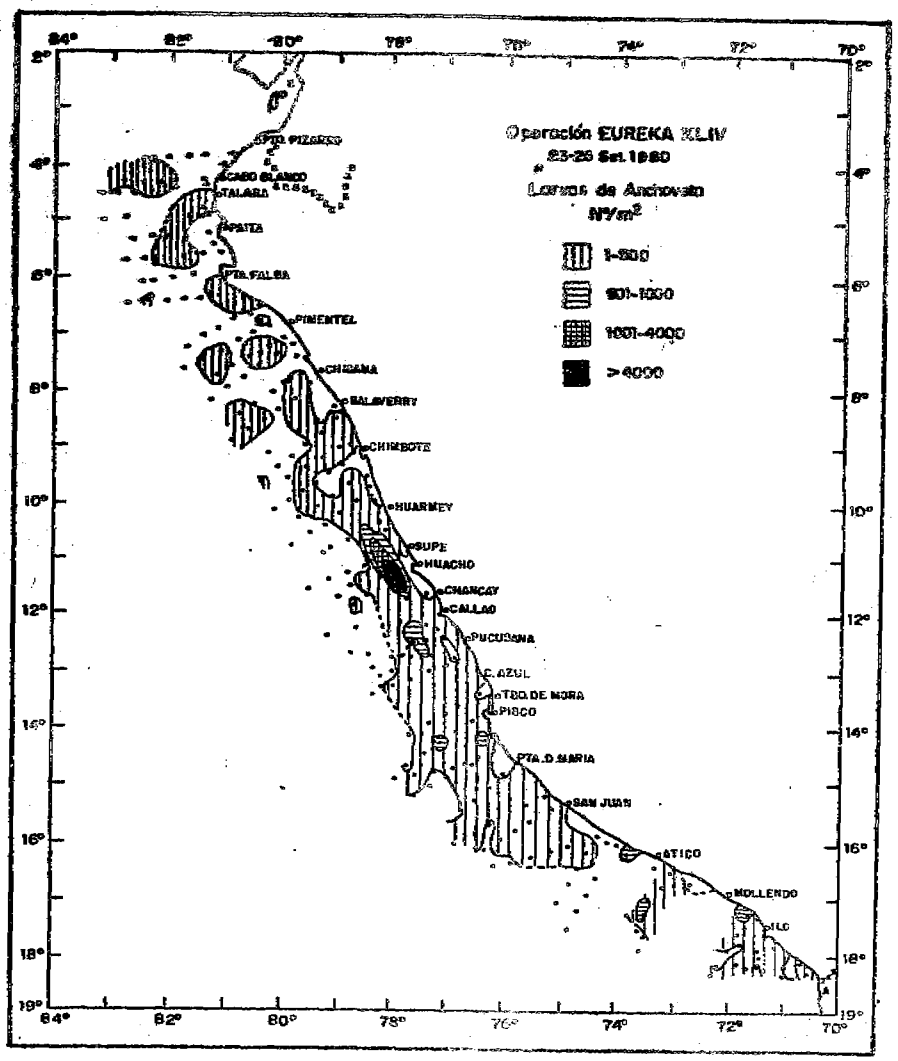

Figura 16. Distribución de larvas de anchoveta. Operación Eureka XLIV.

FE DE ERRATAS

Pág.	Dice:	Debe decir:
53	Figura 8. Distribución de longitud de anchoveta por regiones. Operación Eureka XLIV.	Figura 8. Distribución de longitud de sardina por regiones. Operación Eureka XLIV.
57	Figura 12. Distribución de longitudes (en cm) de sardina por regiones. Operación Eureka XLIV.	Figura 12. Distribución de longitudes (en cm) de agujilla por regiones. Operación Eureka XLIV.

FE DE ERRATAS

Pág.	Dice:	Debe decir:
53	Figura 8. Distribución de longitud de anchoveta por regiones. Operación Eureka XLIV.	Figura 8. Distribución de longitud de sardina por regiones. Operación Eureka XLIV.
57	Figura 12. Distribución de longitudes (en cm) de sardina por regiones. Operación Eureka XLIV.	Figura 12. Distribución de longitudes (en cm) de agujilla por regiones. Operación Eureka XLIV.