

INSTITUTO DEL MAR

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° IM-146

OPERACION EUREKA XXVIII y la PESCA DE COMPROBACION
(12-13 Nov. 1973) (14-17 Nov. 1973)

DIAGNOSTICO DEL ESTADO DEL STOCK DE
ANCHOVETA EN NOVIEMBRE DE 1973

Callao, Diciembre de 1973

OPERACION EUREKA XXVIII

C O N T E N I D O

INTRODUCCION

1. EUREKA XXVIII (12-13 Nov. 1973) y la PESCA DE COMPROBACION (14-17 Nov. 1973).
 - 1.1 Logística de las operaciones
 - 1.2 Resultados
 - 1.2.1 Observaciones aéreas
 - 1.2.2 Operaciones de pesca
 - 1.2.3 Observaciones acústicas
 - 1.2.4 Análisis biológico de las capturas
 - 1.2.5 Desove - Huevos y larvas de anchoveta
 - 1.2.6 Condiciones del mar
 2. DIAGNOSTICO DEL STOCK DE ANCHOVETA
 - 2.1 Resumen de evidencias sobre las características bióticas
 - 2.2 Estimados de biomasa
 - 2.2.1 Cálculo basado en los datos de eco-acústica.
 - 2.2.2 Acústica y captura por unidad de esfuerzo
 - 2.2.3 Cálculo basado en la composición de tamaños.
 - 2.2.4 Cálculo basado en datos respecto al desove.
 - 2.2.5 Bases ecológicas de la producción
 - 2.3 Resumen del diagnóstico
 3. CONCLUSIONES
 - Cuadros (1-10)
 - Figuras (1-17)
 - Anexos (1-4)
 - Apéndice (1)
-

INTRODUCCION

Los Informes de las diversas prospecciones y Operaciones Eureka, han venido dando a conocer sucesivamente, a través del año, la situación general del recurso anchoveta; su condición biológica, distribución, procesos de reagrupación de cardúmenes, accesibilidad para la pesca y su ambiente abiótico.

En esta oportunidad el Informe de la Operación EUREKA XXVIII (12 - 17 Nov. 1973), tiene una dimensión más amplia ya que presenta un aspecto central de la mayor envergadura, cual es dar un diagnóstico del estado del stock de anchoveta.

Debe hacerse presente que para el estimado de la biomasa se han empleado métodos diversos, con fines comparativos. Estos métodos están actualmente en proceso de desarrollo por lo que sus resultados deben tomarse con prudencia.

De acuerdo a lo expuesto, el presente Informe consta fundamentalmente de dos partes, la primera describe los resultados propios de la EUREKA, y en la segunda se presenta y discute los diversos estimados de biomasa. Además, se ha considerado la conveniencia de incluir la logística de la operación.

El Instituto del Mar tiene desde hace 13 años la responsabilidad de planificar, ejecutar, analizar e interpretar los diversos tipos de exploraciones bioceanográficas equivalentes a más de 1000 días de trabajo en el mar, por lo que posee un gran volumen de información que debe aprovecharse al máximo como serie cronológica de comparación para cada una de las EUREKAS.

Para cumplir a cabalidad este importante trabajo de comparación, es necesario contar con suficiente tiempo y un equipo de computación para el procesamiento masivo de datos. Por ello sólo se ha comparado de manera preliminar algunos de los resultados de esta Eureka con la serie cronológica parcial y a un nivel todavía inincipiente con el propósito de apreciar la variabilidad de algunos indicadores de la condición del stock.

En la Fig. 1 se indica el trayecto de la prospección científica y las 8 áreas de la pesca de comprobación.

1. EUREKA XXVIII (12-13 Nov. 1973) y la PESCA DE COMPROBACION (14-17 Nov. 1973).

1.1 Logística de las Operaciones

La Operación Eureka XXVIII y la Pesca de Comprobación se realizaron siguiendo un plan tendiente a continuar las observaciones sobre el stock en sus principales características, vale decir distribución en relación a su ambiente, abundancia del stock, recuperación del mismo, etc.

Las Operaciones tuvieron dos etapas, como se detalla en el Anexo 1. En la primera etapa fue colectado el siguiente material: 1,289 datos de temperatura; 300 muestras de zooplanc-ton, 313 de transparencia, 144 de salinidad, 49 placas de BT y 150 muestras de anchoveta para estudios biológicos. En la segunda etapa se tomaron 40 muestras de anchoveta para ver la composición de tamaños.

El Instituto está ordenando toda la información disponible sobre las operaciones en el mar, durante los 10 últimos años, para establecer una base de comparación entre todas

ellas; no estando aun listo este trabajo ofrecemos en esta ocasión las comparaciones de captura, por distancia de la costa entre la Operación Eureka propiamente dicha y la Pesca de Comprobación (Tabla N° 1a y 1b). Las cifras de estas tablas muestran diferencias especialmente en la región norte, entre ambas operaciones. Esto se debió a que la Pesca de Comprobación operó dentro de las 20 millas y no más allá. Si aceptamos los resultados de la Eureka como indicativos de la situación del stock, tendríamos que admitir que los resultados de la Pesca de Comprobación no la reflejan. Esto nos lleva a la conveniencia de seguir investigando sobre la metodología más adecuada para refinar nuestros resultados.

De otro lado, si bien las últimas Eureka realizadas nos han proporcionado información mucho más amplia que la de años pasados, se ha podido notar que el empleo de un gran número de embarcaciones rebaza los límites de operación eficiente, tanto por falta de personal especializado como por una mayor diversidad en los equipos. En este sentido es más conveniente que las Eureka en el futuro se planeen con un número menor de embarcaciones, bien seleccionadas para alcanzar, plenamente los importantes objetivos que ellas tienen. También y paralelamente a las Eureka se debe iniciar otro tipo de prospecciones con objetivos más específicos para

TABLA 1a
ESTADISTICAS DE CAPTURA DE LA EUREKA XXVIII (12 y 13 Nov.)
Y LA PESCA DE COMPROBACION (14 - 17 Nov.73)

EUREKA XXVIII

	ANCHOVETA						SARDINA		OTROS		TOTAL	
	0 - 20 millas		> 20 millas		Total		Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%						
Norte	350,625	13.7	952,224	37.3	1'303,049	51.0	71,574	2.8	202,245	7.9	1'576,868	61.7
Centro	251,013	9.8	50,144	2.0	301,157	11.8	73,302	2.9	5,360	0.2	379,819	14.9
Sur	407,500	16.9	150,774	5.9	558,274	21.8	10,873	0.4	29,460	1.2	598,607	23.4
PERU	1'009,338	39.4	1'153,142	45.2	2'162,480	84.6	155,749	6.1	237,065	9.3	2'555,294	100.0

PESCA DE COMPROBACION

Norte	7'409,524	36.8	411,342	2.0	7'820,866	38.9	445,494	2.2	381,983	1.9	8'648,343	43.0
Centro	5'640,548	28.1	157,009	0.8	5'797,557	28.8	506,052	2.5	20,993	0.1	6'324,602	31.4
Sur	4'977,850	24.8	0	0	4'977,850	24.8	137,818	0.7	18,431	0.1	5'134,099	25.6
PERU	18'027,922	89.7	568,351	2.8	18'596,273	92.5	1'089,364	5.4	421,407	2.1	20'107,044	100.0

NOTA : Los datos de la Pesca de Comprobación corresponden a 74 embarcaciones.

TABLA 1b
 CAPTURA POR CALA (Kg) DE LA EUREKA XXVIII (12 y 13 Nov.)
 Y LA PESCA DE COMPROBACION (14 - 17 Nov. 73)

EUREKA XXVIII

	ANCHOVETA				Total		SARDINA		OTROS		TOTAL	
	0 - 20 millas		> 20 millas									
Norte	21,927	0.944	41,401	1.782	38,412	1.438	1,535	0.079	5,186	0.223	40,432	1.741
Centro	14,765	0.636	3,857	0.166	10,039	0.432	2,443	0.105	179	0.008	12,661	0.545
Sur	15,673	0.675	10,652	0.433	15,616	0.586	265	0.011	719	0.031	14,600	0.628
PERU	17,107	0.733	22,611	0.973	19,589	0.346	1,416	0.061	2,155	0.093	23,230	1.000

PESCA DE COMPROBACION

Norte	57,887	1.031	34,278	0.610	55,563	0.995	3,132	0.057	2,728	0.049	61,774	1.100
Centro	49,040	0.873	15,701	0.200	46,300	0.826	4,040	0.072	168	0.003	50,597	0.901
Sur	53,525	0.953	0	0	53,525	0.953	1,482	0.026	198	0.004	55,205	0.983
PERU	53,655	0.955	25,834	0.460	51,945	0.925	3,043	0.054	1,177	0.021	56,165	1.000

NOTA : Las cifras decimales han sido calculadas tomando el valor global en cada caso, como unidad.

conocer mejor muchas características de la población. Las bases de sustentación de estas operaciones complementarias se dan a conocer en el Anexo 4.

1.2. Resultados

1.2.1. Observaciones Aéreas

Como resultado de la observación aérea a lo largo de toda la costa y hasta no más allá de las 30 millas, se ha podido estimar, con las limitaciones del caso, que las áreas más grandes y de mayor concentración de cardúmenes de anchoveta se localizaron entre Samanco y Chicama en la región norte, y algo menos en la zona de Mollendo-Tacna; algunos contactos con cardúmenes presumiblemente de anchoveta se obtuvieron por las concentraciones de aves marinas, alimentándose en la zona de Huacho a Huarney.

1.2.2. Operaciones de Pesca

- Monto y Especies Capturados e Información sobre Sardina.

La captura total durante la Operación Eureka XXVIII (12 y 13 Nov. 1973) fue de 2,555 toneladas en 110 calas. Esta captura estuvo constituida mayormente por anchoveta y además

24 especies de otros peces y algunos cefalópodos y crustáceos.

Las estadísticas detalladas por cala se presenta en el Cuadro 1 y la distribución de las calas en la Fig. 2.

La anchoveta se obtuvo en 71 calas totalizando 2,162 toneladas, habiéndose pescado el 60% en la región norte, el 26% en el sur y el 14% en la región central (Cuadro 2).

En la región norte, se ha obtenido calas con muy buenas capturas de anchoveta, una de ellas con 500 toneladas frente a Chicama a 25 millas de la costa y 3 calas con más o menos 200 toneladas cada una, efectuadas frente a Isla Blanca a 8 millas de la costa, al norte de Chicama a 25 millas y a la altura de Huanchaco a 30 millas respectivamente. La distribución de la anchoveta se ha circunscrito principalmente a las 40 millas y los mejores rendimientos por cala se han obtenido en la franja de las 20-40 millas, siendo prácticamente nula la captura de anchoveta afuera de las 50 millas.

En esta región se presentó la mayor variedad de peces. Sin contar a la anchoveta los que se capturaron en mayor cantidad fueron la sardina (Sardinops sagax sagax), el jurel (Trachurus symmetricus murphyi) con 22 toneladas en 10 calas, y la caballa (Scomber japonicus peruanus) con 13 toneladas en 13 calas. También la sardina y la caballa estuvieron en algunas calas asociadas con la anchoveta, no así el jurel que se capturó casi totalmente afuera de las 60 millas, sin mezcla con otras especies.

En la región central, las capturas fueron las más bajas, tanto de anchoveta como de otras especies. Sólo hubo 2 calas con capturas apreciables de anchoveta, de aproximadamente 100 toneladas, una frente a Punta Chancay a 8 millas de la costa y otra a 12 millas afuera de Ancón, las calas restantes representaron capturas muy pobres. La anchoveta estuvo distribuida principalmente dentro de las 20 millas de la costa. Aparte de la anchoveta, la sardina fue la especie que se capturó en mayor proporción.

En la región sur, la anchoveta estuvo distribuida dentro de las 30 millas, no se le encontró más afuera y las mayores capturas se obtuvieron frente a Fundición, Punta Sopladera y frente a Cerro Quemado.

En esta región aparte de la anchoveta, el camotillo (Normanichthys crockeri) es la especie que se capturó en mayor proporción, habiéndose obtenido en 2 calas 15 toneladas, sin mezcla con otras especies, la sardina le siguió en orden de captura.

Las especies más frecuentes aunque sus montos no representaron altas capturas fueron pez aguja (Scomberosox saurus forsterii) bonito (Sarda chiliensis) y jurel.

En general, a lo largo de toda la costa, la distribución de anchoveta fue predominantemente costera, conformando cardúmenes más grandes que los encontrados en la Eureka pasada. La mayor frecuencia de calas con altas capturas constatada en esta Eureka, principalmente en la región norte, indica el repoblamiento de

esta región que ahora ofrece capturas más altas que el centro y sur.

Durante la pesca de comprobación (14-17 de Nov. 1973) se capturó en total 22,887 toneladas con 84 embarcaciones, de las cuales el 93% correspondió a anchoveta, el 5% a sardina y el 2% a otras especies. Sin embargo, durante la Eureka del 12-13 de Nov. 1973 el 85% de la pesca total correspondió a anchoveta, el 6% a sardina y 9% a otras especies; esta diferencia en las proporciones es explicable porque en la pesca de comprobación las embarcaciones han operado principalmente dentro de las 40 millas, que ha sido el área de distribución de anchoveta, mientras que en la Eureka se exploró hasta 100 millas. La presencia de las otras especies distintas de la anchoveta fue mayor más allá de las 40 millas.

Las estadísticas de pesca por zonas de 1°30' de latitud y por puerto de desembarque se presentan en el Cuadro 3.

En cuanto a la sardina, esta es una especie cuya distribución, según se ha venido consta-

tando a través del año, ha avanzado más al sur que lo usual y con relativa frecuencia en las capturas, tanto comerciales como de prospecciones. En la Eureka XXVIII la captura total fue de 156 toneladas, alrededor de la mitad de lo obtenido en la Eureka XXVII; se presentó en 22 de las 110 calas efectuadas encontrándose en 17 de ellas asociada a la anchoveta.

En la región norte, como ya fue mencionado anteriormente, se capturó 72 toneladas con un promedio de captura por cala de 9.0 toneladas y un máximo frente a Punta Falsa de 38.5 toneladas entre 40-50 millas de la costa. La distribución de las capturas de sardina hasta las 50 millas es prácticamente la misma detectada en setiembre, si bien las capturas total y por cala fueron inferiores. Se encontró en esta región dos clases de tamaños, uno entre 12 y 23 cm. con modo en 19 cm., que probablemente corresponda al mismo grupo de setiembre entre 10 y 20 cm. pero, además se presentó una clase de sardinias grandes entre 27 a 35 cm. y modo en 31 cm., principalmente a la altura de los 6°S y otras más pequeñas al sur de los 7°.

En la región central se capturó 73 toneladas con un promedio por cala de 12. 2 toneladas, prácticamente todo se pescó dentro de las 20 millas y casi siempre asociada a la anchoveta. La captura máxima fue de 64 toneladas frente a Callao entre las 10-20 millas. Esta captura representó un incremento notorio en esta región con respecto a setiembre, cuando sólo se obtuvo una tonelada por cala. Los tamaños correspondientes estuvieron entre 16-31 cm. con modo en 19 cm. bastante más grandes que los obtenidos en setiembre (12-20 cm.), aunque con un modo próximo a 17 cm.

En la región sur, se registró una captura de 11 toneladas, en 8 calas efectuadas, entre 0-40 millas de la costa, pero en todas ellas mezclada con la anchoveta. El promedio de captura/cala fue de 1.4 y un máximo de 6.4 al sur oeste de Ilo. Estos valores son bastante inferiores a los obtenidos en setiembre, si bien su distribución es similar.

Las tallas de las sardinas en esta región, obtenidas entre las 30-40 millas tuvieron un rango de 9 - 27 cm., con modo de 16 cm. bastante

máyores a las obtenidas en setiembre, con modo en 9 cm. aunque en aquellas oportunidades éstas procedieron de las franjas de 0-10 millas

Los montos de captura obtenidos son bastante menores que aquellas registradas en marzo y abril de este año, pero por tratarse en su mayoría de sardinas jóvenes, de tamaño bastante inferiores en su longitud modal que aquellas que sustentan la pesca de la sardina, cabe esperar que puedan dar una contribución de cierta significación a esta pesquería en un plazo relativamente corto.

El análisis del contenido estomacal mostró diferenciación por tamaños, las mayores de 30 cm. con predominio de zooplancton y las más chicas con la misma dieta que la anchoveta. Como detalle adicional se menciona que en las sardinas pescadas afuera de San Juan se observó la presencia de anchovetas juveniles (mayores de 4 cm.) en sus estómagos.

La distribución de ecotrazos y la composición de tamaños de la sardina por regiones se presenta en la Fig. 3.

- Índice de abundancia relativa

Para estimar la abundancia relativa de anchoveta en el mes de noviembre de 1973, se han efectuado dos tipos de cálculos.

- a) Captura por TRB-viaje, en base a los datos de la pesca de comprobación.
- b) Captura por cala, en base a datos de la EUREKA propiamente dicha (12-13 Nov.)

Con la finalidad de comparar las estadísticas de captura y esfuerzo con las obtenidas durante pescas comerciales, se han empleado los datos de la pesca de comprobación (14-17 Nov.), agrupando las capturas como es usual por puer - tos de desembarque, considerando que cada viaje represente un día en el mar.

Los valores estimados son de 0.155 TRB-viaje para toda la costa, de 0.172, 0.095 y 0.252 para las regiones norte, centro y sur, respectivamente. Sin embargo, deberá tenerse en cuenta algunas implicancias durante el desarrollo de la pesca de comprobación que han influido

para que las operaciones de pesca no alcancen el grado de eficiencia óptimo que le corresponde al período actual, entre ellas citaremos la falta de comunicación radial entre embarcaciones que ayuda en la ubicación de las áreas de pesca, la tripulación en algunos casos improvisada, no era la que solía trabajar en conjunto en una lancha, la operatividad de las redes ofreció algunas dificultades, etc.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, se cree conveniente reducir en un 50% el ajuste que por eficiencia debería corresponderle al período actual a las regiones norte y centro. Por otro lado, la región sur, ofreció además problemas laborales que disminuyen aún más el grado de eficiencia de patrones y tripulación, lo cual hace que en esta región se reduzca en 70% el ajuste por eficiencia.

En consecuencia, los datos de captura por unidad de esfuerzo arriba mencionados se elevarían a 0.193, 0.211, 0.116 y 0.341 para toda la costa, norte, centro y sur, respectivamente. Estos valores son más altos que los de la Eureka XXVII de setiembre, lo cual indica que los cardúmenes están más accesibles.

A continuación, a manera de comparación se dan las cifras de captura por unidad de esfuerzo correspondiente a noviembre de diferentes años.

	<u>Norte</u>	<u>Centro</u>	<u>Sur</u>	<u>Toda la Costa</u>
Nov. 1961	0.787	0.756	0.827	0.769
" 1962	0.819	0.614	0.632	0.674
" 1963	0.360	0.319	0.195	0.325
" 1964	0.699	0.433	0.592	0.530
" 1965	0.229	0.279	0.104	0.258
" 1966	H u e l g a			
" 1967	0.564	0.365	0.397	0.431
" 1968	0.536	0.261	0.315	0.407
" 1969	0.241	0.252	0.275	0.248
" 1970	0.168	0.359	0.420	0.304
" 1971	0.598	0.648	0.560	0.622
" 1972	V e d a			
" 1973	0.211	0.116	0.341	0.193

En conclusión, el valor de abundancia relativa de noviembre de 1973, bajo la asunción que guarde cierta correspondencia con la abundancia absoluta del recurso, indica que la población es aproximadamente $\frac{1}{3}$ del promedio 1961-64 y $\frac{1}{2}$ del período 1965-71.

Para efectos de comparación con Eureka y prospecciones anteriores se han obtenido las capturas por calas, empleando los datos de las 51 embarcaciones de la Eureka (12 - 13 Nov.) que tuvieron trayecto fijo.

Estos valores comparativos de captura por cala son los siguientes:

	<u>Norte</u> (kg/cala)	<u>Centro</u> (kg/cala)	<u>Sur</u> (kg/cala)
Eureka XXIV (Set. 72)	419	102	357
Eureka XXV (Oct. 72)	19	87	12,913
Eureka XXVI (Ene. 73)	0	20,503	16,609
Prospección (Jun. 73)	133	-----	-----
Prospección (jul. 73)	836	-----	-----
Prospección (Ag . 73)	4,326	556	-----
Prospección (Set. 73)	---	---	11,835
Eureka XXVII (Set. 73)	3,912	1,365	2,332
Eureka XXVIII (Nov. 73)	33,412	10,038	13,616

Estas cifras de captura por cala indican un incremento desde 1972 a 1973, sobre todo en el norte, además hay un irremento más notorio desde setiembre 1973 (Eureka XXVII) a noviembre 1973 (Eureka XXVIII) que no debe atribuírse a un incremento de la población sino más bien a una diferencia en la distribución y comportamiento de la anchoveta que la hicieron más accesible y vulnerable a la pesca durante la Eureka XXVIII; sin embargo, las cifras de las Eureka XXVII y XXVIII, comparadas con el año anterior, en alguna medida reflejan que el nivel de la población de anchoveta es más alto.

Debe mencionarse que durante la pesca de comprobación, se puso a prueba un nuevo Parte Diario de Pesca para ser llenado por los patrones, con la finalidad de obtener información mayor y más precisa sobre las operaciones de pesca y en consecuencia, mejorar nuestra medida de captura por unidad de esfuerzo.

El análisis de este experimento se detalla en el Anexo 2 de este Informe.

1.2.3. Observaciones Acústicas

- Distribución y Concentración de Anchoqueta en Base a Ecotrazos de la Eureka XXVII

En el Informe Esp. No. 141, sobre la Eureka XXVII, la Fig. 6 y el Cuadro de la Pag. 8 que aparece sobre la distribución y concentración de anchoqueta nos son correctas. Por esta razón, se ha confeccionado unos nuevos así como la interpretación correspondiente que se anota en esta página.

Desde Pta. Falsa hasta la frontera sur, la distribución de la anchoqueta fue muy amplia, alcanzando hasta 110 millas de la costa (Fig. 4). Las áreas de mayor amplitud (disperso) se presentaron entre Pimentel y Pucusana con tres focos definidos a la altura de Pimentel-Chicama, Chimbote-Huarmey y Huacho-Callao.

En la zona sur, las concentraciones de anchoqueta fueron de tipo "muy disperso" y "disperso". La gran predominancia de las concentraciones de anchoqueta de tipo muy disperso en amplias áreas de la costa indica todavía una distribución propia del invierno. En el sur el área más grande ocupada por la anchoqueta se localiza frente a Atico.

Con la finalidad de comparar, de manera relativa, la distribución y concentración de los cardúmenes de anchoveta en setiembre 1972 con la de setiembre 1973, se determinó las áreas ocupadas para diferentes categorías de concentración, por medio de lecturas planimétricas. Los valores en millas cuadradas se presentan en la Tabla No. 2, la que incluye también los valores correspondientes a la Eureka XXVIII.

TABLA No. 2

AREAS	Set. 72 Eurek.XXIV	Set. 1973 Eurek.XXVII	Nov. 1973 Euk.XXVIII
Total explorado	115,119 MN ²	105,829 MN ²	112,214 MN ²
Nulo	98,674	77,417	86,498
Total poblado	16,525	28,412	25,715
Muy Disperso	14,725	25,695	21,223
Disperso	1,495	2,717	3,210
Denso	305	---	1,055
Muy Denso	---	---	228

Se aprecia con claridad que, en setiembre 1973, el área total ocupada por anchoveta es mayor en 1.8 veces más que en setiembre 1972. Esta comparación adquiere mayor significado si se tiene en cuenta que ese año hubo gran pobreza del recurso, particularmente en las zonas norte y central.

A pesar de que en setiembre 1972 el área explorada fue más extensa que en setiembre 1973, en este año el área positiva con anchoveta es mayor con predominancia general de los grados "muy disperso" y "disperso".

Las profundidades promedio de los cardúmenes para todo el litoral en setiembre de 1973 son más superficiales (9 brazadas) que las encontradas en setiembre del año pasado (12 brazadas).

- Distribución y concentración de anchoveta en base a ecotrazos de la Eureka XXVIII.

En la operación Eureka XXVIII, se aprecia que la anchoveta está ampliamente distribuída desde Pta. Aguja hasta la frontera sur, ocupando una faja aproximadamente de 70 MN de ancho (Fig.5).

La densidad predominante es la de "muy disperso", sin embargo, a diferencia de la Eureka de setiembre pasado se han encontrado áreas de mayor concentración en la costa norte de Chimbote, Chancay e Ilo. También han constituido buenas zonas las de Eten, Chicama, Supe y Morro Sama. La zona comprendida entre Callao y Mollendo ha sido la más pobre.

En general, hay un hecho importante, y es que la distribución de la anchoveta muestra una variación respecto a la situación en setiembre de 1973.

En efecto, haciendo una comparación con la Eureka XXVII de hace dos meses, se observa en la Fig. 4, que la anchoveta estuvo ampliamente distribuída hasta las 100 millas náuticas afuera, mientras que en la Eureka XXVIII, el stock ya está concentrado en focos, más o menos reducidos, pegados a la costa. Esto es característica de esta época del año. Se observa también que el área casi nula entre Pucusana y el sur de San Juan, ha sido esta vez ocupada por anchoveta.

Por último en esta Eureka XXVIII, hay 3 focos densos que no aparecen en la Eureka XXVII. Esta mayor densidad se aprecia claramente en la Tabla 2, que incluye valores para noviembre en las categorías

de "denso" y "muy denso" que están ausentes en septiembre.

1.2.4. Análisis Biológico de las Capturas

- Composición por tamaños

En las capturas efectuadas durante la prospección científica con trayecto fijo de las embarcaciones (12-13 Nov.), la composición por tamaños de los peces ha mostrado de manera evidente la presencia de peces jóvenes con longitudes entre 5.0 y 9.0 cm. Fig. No. 6.

En toda la costa las anchovetas de estos tamaños han representado en la captura alrededor del 50% en número habiendo predominado en la región sur.

Este hecho significa que una nueva generación se viene integrando al stock que incrementará la existencia pescable en 1974, pero no se puede estimar aún su abundancia. De ésta dependerá en gran medida el nivel de recuperación del stock. Sin embargo, por su amplia área de distribución y su predominancia en ciertas regiones, nos induce a pensar que se trata de una

generación apreciable que debe ser superior a las que ingresaron a la pesca durante 1972 y 1973.

En la misma figura aparecen, para las 3 regiones, peces adultos con longitudes modales entre 15.5 y 16.5 cms. que han constituido las mayores capturas. Este importante grupo de peces, que en la Eureka XXVIII ha estado muy accesible a la pesca está constituido por miembros de una generación anterior a la reclutada en 1973, y que no fue muy intensamente pescada en las capturas comerciales de marzo y abril de este año (1.7 millones de tons).

Finalmente, los peces entre 12.5 y 14.5 cms. que se reclutaron a comienzos de 1973, en esta ocasión sólo fueron vulnerables en la región sur, pero en baja proporción.

En la pesca de comprobación (14-17 Nov.) la composición de tamaños fue similar a la ya descrita aunque con una proporción más reducida de los peces jóvenes (5.0 - 9.0 cm.) ; este hecho es explicable por cierta resistencia de los patrones a calar sobre cardúmenes de pescado pequeño.

En el total del material examinado no se encontró los peces jóvenes (7-9 cm.) distribuidos en las primeras 10 millas de la costa, sino entre 10-30 millas, exceptuando el área de Mollendo - Ilo. La franja costera (0-10 millas) estuvo poblada por peces adultos en buenas concentraciones, aunque también se les obtuvo hasta 50 millas.

Cuando se compara las composiciones de tamaños encontradas para las regiones norte y central en Nov. 1973, con las correspondientes a setiembre del mismo año (Fig. 6 a y 6 b), se aprecia una sustancial diferencia de alrededor de 2 cms. entre las longitudes modales de los grupos de peces grandes (14.0 y 14.5 en setiembre y 16.0 en noviembre).

Consideramos que dicha diferencia no puede ser debido al incremento de tamaño por crecimiento porque significaría como 1 cm. de incremento por mes, lo cual es inaceptable más aún cuando se trata de individuos adultos en los que el crecimiento es muy pequeño y están aproximándose a su longitud máxima. Si tal diferencia de longitud no es atribuible al crecimiento querría decir que se trata de 2 grupos, con algún grado de mezcla.

El grupo capturado en setiembre, pertenece a la descendencia reclutada desde comienzos del año hasta abril de 1973, (1.74 millones de ton/capt.). El correspondiente a noviembre pertenece a una generación anterior que, como se ha mencionado, no fue intensamente pescado en marzo y abril de 1973.

Estos cambios en la accesibilidad y vulnerabilidad de la pesca de diferentes generaciones, en períodos cortos de tiempo pueden ser atribuidos a fenómenos reflejos donde la reproducción juega papel importante.

- Madurez sexual y contenido graso

Durante el transcurso de 1973, se ha notado algunas diferencias con respecto al patrón reproductivo conocido y así se ha constatado en el otoño, época en que normalmente las gonadas de anchoveta manifiestan estar en reposo o con una actividad muy reducida, una buena proporción de ejemplares maduros en las regiones norte y central, más particularmente en esta última donde la proporción de dichos ejemplares en el mes de mayo fue la más alta registrada en 1973. No obstante,

la onda de actividad sexual que normalmente se produce en setiembre u octubre en dichas regiones, también se puso de manifiesto en este año.

En noviembre normalmente se comienza a reducir la actividad reproductiva, pero en la Eureka XXVIII en la región norte, alrededor del 86% de las anchovetas estaban maduras sexualmente y en desove (Est. IV 39% y Est. V 47%), esto equivale a decir que la reproducción se encuentra en su apogeo, lo que hace pensar que el desove debe extenderse todavía en el tiempo en dicha región.

En el centro en cambio la distribución de estados sexuales es más concordante con la de años pasados, los ejemplares maduros se encuentran en proporción reducida (4%), si bien los desovantes todavía con porcentajes elevados (63%) y los ejemplares en estado de post-desove, es decir gastado, ya se aprecian en proporción significativa (31%).

La onda de actividad sexual en el sur que aparece normalmente un poco anticipada con respecto al resto del litoral, también en esta oportunidad se manifestó así, ya que los estados maduros (5%) y desovantes (38%) han declinado en proporción y alrededor de la cuarta parte de los ejemplares están ya "gastados". De otro lado todavía se observa en esta región una cierta proporción de madurantes (15%)

que probablemente han de proveer la onda de la estación reproductiva correspondiente al verano. Estos últimos ejemplares son en su mayoría todavía jóvenes que recién llegarán a su primera madurez.

Cabe mencionar que según lo expuesto en el punto "Composición de Tamaños" se presume que el grupo de anchovetas maduras y desovantes registrado en noviembre, sea diferente al de setiembre, correspondiendo a otra generación.

Las constataciones de madurez sexual y desoves en el transcurso del otoño, invierno y primavera, constituyen la evidencia de una reproducción continuada en 1973.

Esta desusada extensión en el período reproductivo pudiera constituir una reacción en la población de anchoveta a la situación crítica por la que ha venido atravesando. Dicha situación guardaría correspondencia con lo observado en otros años de anomalías, en las que incluso se ha detectado

ampliación del reclutamiento cuando los niveles de stock están algo disminuidos.

En cuanto al contenido graso de la anchoveta podemos decir lo siguiente:

En Informes anteriores de las Operaciones Eureka, hemos hecho referencia al contenido graso de la anchoveta y sus variaciones como indicativos de su condición biológica. A través de los análisis realizados se ha admitido que la composición química, en lo que a contenido graso se refiere, de una captura compuesta por ejemplares desovados es diferente de otra compuesta por ejemplares maduros y ésto es una consecuencia lógica que traduce los cambios fisiológicos que se operan en las anchovetas en todo el transcurrir del ciclo de maduración y desove, de allí que el contenido graso pueda considerarse como un indicador indirecto de la condición reproductiva del stock.

El Instituto del Mar ha venido obteniendo datos mensuales sobre el contenido graso de la anchoveta, para los puertos de Chimbote y Callao a partir de 1961 y para el puerto de Ilo a partir de 1963. Con dichos datos se han calculado dos tipos de promedios, uno de ellos representa el promedio de 12 meses y el otro el prome-

dio de 3 meses, este último destaca las fluctuaciones estacionales. El método estadístico empleado ha sido el de suavizar los valores por movimiento promedio, para que expresen mejor la tendencia general. Los resultados se presentan en las Figs. 7a, 7b y 7c, que corresponden a los datos de Chimbote, Callao e Ilo, respectivamente. Aunque este no es más que un análisis tentativo, podemos obtener de ellas algunas indicaciones importantes.

Las tres figuras mencionadas muestran en el promedio de 12 meses aproximadamente la misma tendencia, con máximos en los años 1967, 68 y 71, además se presenta un máximo en 1964 en Chimbote e Ilo, que no se aprecia en Callao. Un aspecto que merece ser particularmente destacado es que el máximo de 1971 es el más alto de todo el período registrado para las tres localidades, con diferencia de meses; en Chimbote se manifestó en Oct.-Nov. en Ilo en Ab.- Mayo y en Callao partiendo de valores muy altos desde fines de 1970, alcanzó su ápice en noviembre de 1971.

La curva del promedio estacional se manifiesta también muy similar en las tres localidades. En general se producen dos mínimos en el año como sigue:

Norte	.....	Febrero - Setiembre
Centro	.....	Febrero - Setiembre
Sur	.....	Mayo - Agosto (variable)

Estos mínimos corresponden en forma bastante aproximada con los máximos en que normalmente se produce el desove. Sin embargo, este ritmo fue interrumpido en 1965, en 69 y 1972. La figura correspondiente a Chimbote muestra un descenso del contenido de grasa desde Dic.64 hasta Oct.65, y éste fue hasta dicha época el valor más bajo registrado. Similarmente, la de Callao muestra un mínimo muy bajo en Oct.65 y la de Ilo un mínimo semejante en Feb.1966.

Sin embargo, el rasgo más destacado de estos diagramas es el nivel tan alto mostrado en las últimas temporadas, así como valores más bajos en seguida. Las figuras muestran que en Ilo el máximo se presentó en Abril de 1974, mientras que en Chimbote se presentó en noviembre 1971 y en Callao en Feb. 72.

El máximo obtenido en el Callao en Feb.72 fue seguido por el nivel más bajo de toda la historia de esta pesca en setiembre del mismo año y en los otros dos puertos se produjeron caídas semejantes. La congruencia de estos valores con los prolongados desoves que se han venido observando es bastante significativo, así como los valores más elevados con el bajo nivel del desove que se observó en invierno de 71, particularmente en las regiones norte y central. Si se tiene en cuenta los antecedentes descritos en múltiples oportunidades sobre la situación bio-oceanográfica en los períodos mencionados y sus implicancias en el proceso reproductivo así como las coincidencias del promedio estacional en contenido graso de la anchoveta con su patrón de reproducción y desove podemos

reiterar, como se expresó al inicio del tema, que los datos de contenido graso se manifiestan asociados con la actividad reproductiva del stock. Un análisis más exhaustivo sobre estas interesantes correlaciones entre el contenido graso y el proceso de desove se dará a conocer posteriormente.

- Contenidos Estomacales

Los análisis de contenido estomacal han permitido establecer que en forma general, la anchoveta pescada cerca de la costa se estuvo alimentando de fitoplancton y la de afuera de las 20 millas de la costa de zooplancton.

Latitudinalmente se presentan 3 áreas diferentes. La primera de Punta Falsa a Pimentel, donde las anchovetas se alimentaron de zooplancton. Se destaca que en una cala dentro de esta zona se encontró abundancia de huevos de engráulidos, principalmente anchoveta; en una muestra de 9 ejemplares sumaron alrededor de 8,500 al mismo tiempo que en una sardina, de la misma muestra, se obtuvo más de 6,200 huevos.

Las medidas de éstos sugieren que por lo menos parte de ellos pudieron corresponder a la anchoa Cetenraulis myctictetus, especie norteña cuya distribución se ha constatado anormalmente hasta Callao, en estos últimos tiempos.

La segunda área Chicama-San Juan correspondió al patrón mencionado, fitoplancton en el contenido estomacal de las anchovetas pescadas cerca de la costa y zooplancton en las de afuera, excepto el tramo Salaverry-Chimbote, donde se constató fitoplancton incluso en las de afuera. El referido predominio de fitoplancton en los contenidos estomacales es bastante mayor que lo normal y posiblemente la buena concentración de cardúmenes dentro de estas áreas esté asociada a una mayor disponibilidad alimenticia fitoplanctónica. También dentro de esta área de Chimbote a Callao se han encontrado huevos de anchoveta en sus estómagos, aunque en menor cantidad. Las anchovetas juveniles entre Punta Doña María y San Juan, se alimentaron de copépodos.

En la tercera área de Quilca al sur de Ilo, la alimentación es tanto de fitoplancton como de zooplancton, como si se tratara de dos grupos diferentes de anchovetas.

Comparando la situación descrita con la del año pasado en el mismo mes, notamos una clara diferencia con los resultados obtenidos en el área norte, ya que en esa oportunidad todas las anchovetas se estuvieron alimentando de zooplancton. Similarmente el predominio del fitoplancton en la alimentación, de Salaverry a Atico es mucho mayor

que el constatado en setiembre pasado (Eureka XXVII).

Las especies fitoplanctónicas predominantes encontradas son:

Schroderella delicatula, Thalassionema nitzschioides, Skeletonema costatum, Nitzschia pungens, además de chaetoceros y dinoflagelados. Y entre los organismos de zooplancton los copépodos.

1.2.5 Desove - Huevos y Larvas de Anchoveta

El área total de desove delimitado por presencia de huevos, cubrió el 25% del área total explorada (Fig. 8). En las zonas norte y central, de 6°20' a 14°20' L.S., se presentó como una banda continua de alrededor de 30 millas, ampliándose hasta 70 millas frente a Salaverry y de Supe a Chancay donde se detectaron notorias concentraciones de huevos. Las mayores concentraciones (más que 4,000 huevos m²) se ubicaron en orden decreciente de densidad frente a Chicama, Cerro Azul, Supe, Salaverry, La Yarada (a 10 millas al norte de Arica), Chancay y Chimbote.

Es notoria la casi ausencia de desove, entre Punta Doña María e Ilo, con dos pequeñas áreas, una entre San Juan y Chala y otra frente a Mollendo. Al sur de Ilo se delimitó un buen foco de desove ($9,360/m^2$) que posiblemente se continuaba en la zona norte de Chile. Estas tres pequeñas áreas estuvieron muy cercanas a la costa, más o menos a 15 millas de distancia.

La distribución del desove en esta región, configura lo dicho en setiembre (Eureka XXVII) sobre el retorno a la distribución normal del desove, con las mayores concentraciones en el área norte, principalmente en la central.

Distribución del desove

<u>Areas Latitud Sur</u>	<u>% Producción de huevos</u>
06°00' a 08°00'	48.0
08°00' a 10°00'	11.4 > 59.4 Norte
10°00' a 12°00'	23.5
12°00' a 14°00'	12.8 > 36.3 Centro
14°00' a 16°00'	0.4
16°00' a 18°00'	1.5 > 4.3 Sur
18°00'	2.4

Las larvas de anchoveta se encontraron distribuidas en forma continuada de Paita a Pisco y de Atico al sur de Ilo (Fig. 9).

Al igual que para huevos, las áreas norte y central fueron las de mejores concentraciones con más de 1000 larvas/m² frente a Supe, Pimentel, norte de Huarney y frente a Pucusana.

Entre el sur de Pisco y Atico, es notoria la escasez de larvas, con excepción de un área de Punta Doña María a San Juan, fuera de la costa, con valores menores a 500 larvas/m².

Hay una gran correspondencia entre la distribución tanto de huevos y de larvas con la penetración de aguas subtropicales superficiales de salinidad superior a 35‰, en las zonas donde más se acercaron a la costa. (Fig. 15)

- Comparación del desove de noviembre de 1973 con noviembre de 1963-72 (Fig. 10).

El valor promedio hallado en este noviembre en el área de 06°00' a 14°00' L.S. es superior al doble del promedio de los años 1963-72 y muy próximo al máximo obtenido en diciembre 1966 (no hay datos en noviembre). Pero hay que tener presente que este referido valor representó el 23% del máximo, que se obtuvo en el mes de setiembre de ese año.

-Ciclo de desove de 1973

El patrón del ciclode desove, indica que una primera onda se inicia en julio, con un máximo en setiembre, para disminuir en diciembre. Una segunda y menor onda de desove se produce en verano, de enero a marzo con un máximo en enero o febrero. La primera onda es generalmente la que aporta la mayor producción del desove.

En 1973, desde junio concordando con el examen de gonadas se constató desove en el área norte, de 08°00' a 10°00'L.S.

La exploración efectuada en julio, de 06°30' a 10°00'L.S. delimitó un área de desove superior en amplitud e intensidad a la de junio.

En agosto y setiembre (Fig. 11) como es normal, se incrementó la producción de huevos en toda la costa. En noviembre el proceso de desove no sólo continúa sino que aún se incrementó en la zona norte-centro, en número de huevos por unidad de área, no así en extensión del área de desove. Expresado como promedio total de estaciones, el valor de noviembre es superior al doble del de setiembre en el área norte-centro (de 06°00' a 14°00'L.S.).

Los valores obtenidos en el ciclo 1973 son notoriamente más altos que los obtenidos en 1972. De la integración de la medida de áreas de desove de diferente densidad, en las exploraciones de julio a noviembre, inclusive, se ha obtenido la contribución en cada uno de estos meses a la producción total de huevos registrado en este año.

- Producción de huevos de julio a noviembre 1973 en toda el área de desove

<u>Meses</u>	<u>%</u>	
Julio	8.94	Es decir que en lo
Agosto	11.04	que va del ciclo de
Setiembre	20.98	desove el mayor va-
Octubre	26.67	lor corresponde a
Noviembre	32.37	noviembre.

Para el área sur de 14°00' a 18°00' L.S. no se cuentan con observaciones previas a setiembre. En dicha área los valores obtenidos indican que ha seguido el patrón regular del desove, con el máximo en setiembre, para decrecer la producción de huevos en noviembre (Fig. 11).

1.2.6. Condiciones del Mar

En toda el área explorada (Paita-Arica) y hasta una distancia de 100 millas de la costa, las temperaturas superficiales fueron inferiores al promedio patrón (1928-69), con un rango de 18.5-12.5°C (Fig. 12) y desviaciones de 0.3 a 2.5°C. por debajo del promedio (Fig. 14).

Las desviaciones negativas más notables estuvieron asociadas a las áreas principales de afloramiento y las pequeñas guardaron mayor correspondencia con las aguas subtropicales superficiales, principalmente frente a San Juan - Atico. Las desviaciones predominantes en toda la costa fueron de 1.0 a 2.0°C.

El afloramiento costero se apreció a lo largo de gran parte de la costa, y se destacó con temperaturas menores de 15°C (Fig. 12) en las áreas frente a Pimentel-Chica a, Salaverry-Huarmey, Tambo de Mora-San Juan y Atico-Mollendo, siendo la penúltima la principal y en la cual la termoclina estuvo muy debilitada (Fig. 13).

Se puede decir que el afloramiento tuvo lugar por encima de los 100 m. fundamentalmente (Fig. 13) y parece que cuando menos desde Pisco hacia el sur fue alimentado por aguas procedentes del borde norte de la región sub-antártica (Fig. 13 y 15).

Las aguas sub-tropicales superficiales aparecieron con poca intensidad y se apreciaron más allá de las 50 millas frente a Chimbote-Callao y San Juan-Atico. Sus características fueron una napa de 20 a 60 m. de espesor (Fig. 13), transparencia mayor de 10 m. (Cuadro No. 4), temperaturas mayores de 17°C (Fig. 12) y salinidades mayores de 35.1‰ (Fig. 15). La isohalina de 35.0‰ señaló el límite de influencia costera de estas aguas que son pobres en nutrientes minerales y consecuentemente desfavorables para la vida en el mar.

Un aspecto muy notable de la superficie del mar fue el predominio de aguas con salinidades menores de 35.0‰, bastante homosalinas en una amplia zona al norte de Supe (34.9 a 35.0‰) y entre Callao-San Juan (34.85 - 34.95‰) asociadas a temperaturas principalmente menores de 17°C. Esta homogeneidad revela grandes áreas de mezcla, producto del afloramiento invernal que parece haberse prolongado desde abril en forma intensa hasta octubre.

El calentamiento estacional se ha iniciado en casi toda el área explorada en esta primera mitad de noviembre, principalmente al sur de los 16°S. Sin embargo las variaciones han sido pequeñas con respecto a la distribución térmica de setiembre (Eureka XXVII), lo cual también se aprecia en la magnitud de las desviaciones térmicas. Estos cambios pequeños, más la presencia de un afloramiento notable y el debilitamiento de las aguas sub-tropicales superficiales, no han permitido todavía el fortalecimiento de la termoclina, la cual apareció con 4 a 5 isotermas (17-13°C), no muy bien conformada (Fig. 13).

Las temperaturas superficiales aunque más bajas de lo normal, siguieron en general la tendencia del promedio. Si este paralelismo continúa en el próximo verano las temperaturas estarán por debajo o muy próximas al promedio. El Cuadro No. 7, con muchos vacíos por falta de datos, refuerza en parte esta idea.

Por otro lado, el Cuadro No. 5 muestra entre otras cosas que el mes de noviembre fue más frío en 1973 que en 1971 y 1970. Esto reafirma lo establecido en Informes anteriores, de que antes y después del fenómeno "El Niño" se producen períodos de enfriamiento.

En resumen, las condiciones actuales de post-niño son buenas para la producción biológica y la pesquería, principalmente para la anchoveta.

Las mejores condiciones térmicas para la distribución y concentración de especies biológicas se presentaron dentro de las 30-60 millas al norte del Callao; dentro de las 50-100 millas entre Callao- San Juan y dentro de las 20-30 millas, desde San Juan hacia el sur, y la isoterma de 16°C. puede tomarse como guía de los lugares más favorables.

Es posible que estas condiciones favorables continúen durante el presente verano.

2. DIAGNOSTICO DEL STOCK DE ANCHOVETA

2.1. Resumen de evidencias sobre las características bióticas

A través de las dos últimas operaciones Eureka, ha sido posible constatar la repoblación de las áreas donde normalmente se distribuye la anchoveta. Este fenómeno ha sido más notorio en la región norte, que tradicionalmente era la más productiva y que con las alteraciones oceanográficas en 1972 fue la más afectada.

En efecto, las cifras de captura por cala obtenidas en las Eureka XXVII y XXVIII nos indican un notable incremento con respecto al año anterior, lo cual en parte puede ser atribuido a cambios en la distribución y el comportamiento de la anchoveta, pero que en alguna medida nos indican que el nivel de la población es más alto que el año pasado.

La comparación de los registros acústicos de la Eureka anterior nos indican que en setiembre de este año el área total ocupada por anchoveta es

1.8 veces mayor que en setiembre del año pasado.

En esta última Eureka se ha constatado que la anchoveta está ampliamente distribuida desde Punta Aguja hasta la frontera sur, ocupando un área similar a la de años anteriores, encontrándose incluso algunos focos calificados como "densos" y "muy densos" aunque la densidad predominante es la de tipo "muy disperso".

Los índices de abundancia relativa de anchoveta en base a los datos de la pesca de comprobación nos indican, bajo la asunción de que esto refleja la abundancia absoluta del recurso, que la población de anchoveta es actualmente $\frac{1}{3}$ del promedio 1961-64 y $\frac{1}{2}$ del promedio existente en el período 1965-71.

La distribución de huevos y larvas reafirma lo hallado en setiembre (Eureka XXVII) que indicaba su retorno a la distribución normal del desove con las mayores concentraciones en la región norte y algo menor en la región central, con valores superiores al promedio de los años 1963-72.

El análisis de los estadios sexuales de los ejemplares capturados muestra que el desove que se ha presentado en forma intensa e ininterrumpida durante todo el año, se encuentra en su apogeo en la región norte

con posibilidades de durar algún tiempo más y que en la región centro y sur, la actividad sexual comienza a reducirse. La evidencia que tenemos mostró una desusada extensión del período reproductivo, lo cual, si esperamos buenas condiciones de supervivencia, podría aportar reclutas en forma continuada durante el año 1974, los cuales engrosarían la magnitud del reclutamiento que ya ha comenzado a observarse.

Por otra parte, tenemos ya evidencias del inicio del reclutamiento a través de la composición de tamaños que nos alienta a pensar que la magnitud del mismo será superior a los habidos en 1972 y 1973, si las condiciones oceanográficas continúan favorables.

En gran parte de la costa, Chicama-San Juan, se ha constatado predominios de fitoplancton en los contenidos estomacales de las anchovetas, particularmente de aquellas cercanas a la costa, lo que sugiere una disponibilidad alimenticia concordante con la dieta usual de la anchoveta que posiblemente esté influyendo en la distribución que se ha descrito.

Paralelamente a este cuadro, las condiciones de la anchoveta son propicias para la producción biótica que ha de coadyuvar a la recuperación del stock.

2.2. Estimados de Biomasa

2.2.1. Cálculo basado en los datos de eco-acústica

El trabajo acústico de la Eureka (12-13 Nov) y las operaciones de pesca de comprobación (14-17 Nov.) mostraron resultados en conformidad con las observaciones aéreas, en cuanto a distribución.

De las lecturas de los ecogramas se ha preparado la Fig. 5, que muestra las áreas positivas, con trazos de diferentes grados de densidad y que en total arrojó el valor de 26,000 millas cuadradas ocupadas. Este valor es similar al de años anteriores e indica que la anchoveta ha alcanzado en la actualidad una distribución normal.

De las 26,000 millas cuadradas, mencionadas, 21 mil corresponden a la escala de "muy disperso", 3,000 "disperso", 1,000 "denso" y sólo 200 "muy denso".

Según la escala del cuadro No. 8 y utilizando los valores aproximados para cada catego-

ría de densidad, tenemos un cálculo aproximado de 6'643,372 toneladas como biomasa.*

En la Tabla No. 2 y en la figura rectificada de la Eureka XXVII (Fig. 4 de este Informe) se aprecia que en setiembre el área positiva ha estado integrada por dos grados de ecoabundancia, muy disperso (1) 25,695 MN² y disperso (2) con 2,717 MN². Usando los valores del cuadro N° 8, da un valor de biomasa de 4.1 millones de toneladas para setiembre. Esto quiere decir que en dos meses más se nota un incremento de 2.5 millones de toneladas de biomasa, debido al ingreso de reclutas y aumento en peso de los ejemplares.

Una semana después de la Eureka XXVIII, el SNP-1 efectuó un estudio intensivo en el área de Huarmey-Callao, en la cual encontró áreas positivas de diferentes densidades, llegando a un valor de 5.9 mil toneladas por milla cuadrada. De la exploración acústica del barco referido se calculó que la biomasa tuvo valores de 1.2 millones y 1.4 millones de toneladas, de acuerdo a diferentes promedios de ecointegración (Fig.16).

*Con una diferencia metodológica el Cuadro 11 presenta el valor de 5.9 millones de toneladas.

Para la misma área explorada la Eureka XXVIII, siete días antes del crucero, se ha determinado de manera independiente un valor de 1.33 millones de toneladas. Esta alta concordancia es un buen indicio de la validez del método.

2.2.2. Acústica y Captura por Unidad de Esfuerzo

Usando información proporcionada por los Partes de Pesca que fueron puestos a prueba en esta Eureka, se han calculado valores de c.p.u.e. para cada grado de latitud con la finalidad de compararlos con las estimaciones hechas en base a los registros acústicos de la Eureka.

Se han calculado cuatro tipos de medida de la c.p.u.e. (la captura oficial por TRB-viaje, por TRB-horas de ausencia, por TRB-horas de búsqueda y por calas) y se han relacionado con las estimaciones de biomasa y de densidad (Biomasa/área positiva) hechos en base a los registros acústicos. Se han ajustado rectas a cada serie de valores y los respectivos coeficientes de correlación lineal se dan en la tabla a continuación:

Coeficientes de Correlación Lineal

	Evaluación Acústica	
	Biomasa	Densidad
Cap/TRB-Viaje	0.664	0.860
Cap/TRB-Hs.A.	0.595	0.587
Cap/TRB-Hs.B.	0.576	0.509
Cap/Calas	0.655	0.858

Como se aprecia, el mejor ajuste lo dan la Cap/TRB-Viaje y la Cap/Calas con la densidad, cuyos respectivos gráficos aparecen en la Fig. 17 y en donde vemos que el punto que más se dispersa en ambos casos es el correspondiente a Ilo, que con una densidad de 338 tons/milla cuadrada da valores de c.p.u.e. muy altos.

Esta discrepancia podría explicarse por el hecho de que en esta zona casi toda la flota operó frente a Ilo, muy cerca al puerto, donde se habría encontrado el mejor lugar de pesca de toda la zona, mientras que para el cálculo de la densidad se ha tomado en cuenta toda la zona desde Mollendo hasta Pta. Sama, al sur de Ilo. Bajo este concepto se ha calculado nuevos coeficientes de correlación sin considerar

el dato de Ilo y encontramos valores de 0.944 y 0.918 para la densidad con Cap/TRB-Viaje y con Cap/Cala respectivamente.

Los hechos expuestos nos permiten afirmar una vez más que la c.p.u.e. está midiendo realmente la densidad de la población, y que dentro de estas medidas la mejor es la Cap/TRB-Viaje que es la que el IMARPE ha venido usando en forma continuada.

Esta misma correspondencia entre la estimación de densidad en base a estadísticas de pesca (c.p.u.e.) y la estimación de densidad en base a registros acústicos de la Eureka hace que ambos métodos tan diferentes se respalden mutuamente al llegar a resultados equivalentes.

Si reconocemos la validez de la estimación de acústica para la densidad podemos reconocer también el valor de la estimación de biomasa total de 6.64 millones de tons. dada por el mismo método con la única salvedad de que los valores de peso/milla² para cada escala subjetiva dada en el Cuadro No. 8 sean las correctas.

Otro cálculo que sirve para respaldar la estimación de biomasa realizada en base a las lecturas acústicas de la Eureka es la estimación realizada con el ecointegrador del SNP-1, el cual para la zona IV (Huarmey-Callao) dio 1.2 y 1.4 millones de tons. Este estimado del SNP-1 es muy semejante al estimado hecho para la misma zona con datos de la Eureka.

Se ha calculado también una biomasa total tomando como base los datos del SNP-1 para la zona IV, ampliados en función de los valores de c.p.u.e. para las otras zonas. Este cálculo se ha hecho asumiendo una proporcionalidad directa entre la c.p.u.e. y la biomasa, relación que de hecho existe aunque no sea tan buena como la que hay entre c.p.u.e. y densidad. Los valores de biomasa calculados de esta forma figuran en el Cuadro No. 9 como se ve en la biomasa total de 5.6 y 6.5 que se da en dicha Tabla como resultado de una combinación de c.p.u.e. y eco-abundancia del SNP-1, es muy semejante a los 6.64 millones de toneladas estimados usando los registros acústicos de la Eureka.

Como ilustración de nuestros ensayos en la interpretación de estos aspectos, adjuntamos como parte independiente de este Informe, en el Anexo 3, los estimados de densidad promedio y la biomasa, derivados de registros acústicos, comparados con captura y promedio de captura incluyendo el Cuadro 11 y la Fig. 18.

2.2.3 Cálculo basado en la composición de tamaños

Se ha estimado la biomasa para el mes de noviembre 1973, empleando también un método basado en el análisis de la composición por tamaños de capturas tomadas en las pescas comerciales. Este método es el inverso del de población virtual y exige una identificación de las clases anuales, así como la evaluación del número de individuos de cada una de ellas, capturado en cada mes.

Los cálculos para la clase de 1970, a manera de ejemplo se presentan en el Cuadro 10, en que se aprecia que se ha tomado como punto de partida el mes de diciembre 1969, mes en que el número de individuos reclutado en 1970 fue capturado al máximo y que se consideran que están completamente reclutados para la pesquería. El número de individuos capturado en diciembre (2.573×10^{11}) se ha dividido por el valor $1 - e^{-F}$, asumiendo un valor inicial de mortalidad por pesca (F) de 0.15, obteniéndose la cifra para N_0 de la ecuación $N_t = N_0 e^{-Zt}$. Multiplicando el valor de $N_0 \times e^{-0.25}$ obtenemos la cifra para N_1 que es el número de anchovetas presentes al principio del mes de enero 1970. El valor de 0.25 corresponde a la mortalidad por pesca inicial (F) de 0.15 y mortalidad

natural constante (M) de 0.10. Dividiendo la captura del próximo mes entre N_1 nos da el valor de F_1 ; luego multiplicando N_1 por $e^{-F_1+0.1}$ se obtiene la cifra para N_2 o sea el número de individuos al principio de febrero 1970 y así sucesivamente.

De esta manera se obtiene un valor del número de individuos para cada mes, y haciendo referencia a curvas generalizadas del crecimiento y de la relación longitud-peso se obtiene la biomasa de la clase durante el mes.

En esta forma para el mes de noviembre 1973, se ha estimado en 5.2 millones de toneladas la biomasa de las clases presentes en el norte y centro. Si consideramos además que los datos acústicos dan una biomasa para la región sur de aproximadamente 20% del norte y centro, se tiene que para toda la costa el estimado de biomasa alcanzaría la cifra de 6.2 millones de toneladas.

2.2.4 Cálculo basado en datos respecto al desove

Es conocido que los censos de huevos en el mar permiten llegar a estimar la magnitud de la población desovante que les ha dado origen. Este tipo de estimaciones ha sido ya aplicado a la anchoveta, justamente

el Panel de Expertos durante su Cuarta Sesión en marzo 1973 hizo el cálculo de biomasa del stock de sovante desde agosto hasta octubre 1973. Con los datos que tenemos sobre el desove ocurrido en este año y con el mismo método aplicado en el Panel (descrita en su Informe) hemos realizado un ensayo de estimado de biomasa.

Este tipo de investigación sin embargo implica el exacto conocimiento de múltiples factores como son principalmente las veces que desova una hembra, el tiempo de desarrollo embrionario y fecundidad, así como las variaciones de estos parámetros. Estos son aun incompletamente conocidos en la anchoveta hasta hoy, por lo que para hacer el cálculo, que aquí se presenta, se ha partido de los siguientes supuestos:

- Que durante el período Julio-Noviembre 1973, cada anchoveta desovó una sola vez y,
- Que el desarrollo embrionario tomó alrededor de 3 días (en vez de 2 días, considerando que la temperatura del mar estuvo por debajo de la normal).

Se hizo la integración de las áreas de desove de diferente densidad, según la escala que usamos en nuestros diagramas para referir número de huevos por m^2 .

En las exploraciones que no cubrieron toda el área de desove como la de julio 1973, realizada entre las latitudes de 06°00' a 10°00'S y la de agosto, de 07°00'S, proyectamos los valores obtenidos a toda la costa.

Para octubre, mes en que no se efectuó ninguna exploración, el desove se consideró como un promedio de los valores de agosto y noviembre.

La biomasa proveniente del stock desovante según el método utilizado sería 8.5 millones de toneladas.

Por un segundo estimado con un método semejante con la variante de usar, promedios de huevos por estación, se obtuvo un estimado de 8.2 millones de toneladas.

Si consideramos que parte o todo el stock desovante, en este lapso, desova dos veces (como aparentemente es más lógico suponer) entonces el valor obtenido sería parcialmente reducido hasta la mitad, es decir a 4.25 millones de toneladas, de acuerdo a la ecuación usada.

Como repetimos, estos cálculos se dan con el carácter de ensayo y de hecho parecen bastante elevados, aunque podemos suponer que los datos de este tipo obtenidos este año tienen el mismo nivel de confiabilidad que tuvieron los datos de

otros años y por esto es válida una comparación. Podemos decir entonces, que existen dos posibilidades con respecto al resultado, o que el número de adultos sería más alto que el nivel indicado por otros métodos o que la reproducción del stock actual sería algo más alto que lo normal. La segunda alternativa está apoyada por la evidencia de que la actividad reproductiva, según la observación de gonadas, se ha mantenido durante un período muy largo en este año. Por todo esto pensamos que aunque tenemos que revisar el cálculo de biomasa para el stock desovante derivado de los datos de huevos y larvas, no obstante dichos datos se conjuncionan con otros para confirmar la existencia de una actividad reproductora masiva durante el segundo semestre del año 1973.

2.2.5 Bases ecológicas de la producción

Uno de los métodos para calcular la producción posible en forma bastante aproximada, a nivel de población de peces, es a base de datos de la producción primaria.

Lamentablemente para el presente año tenemos muy escasos datos, los cuales no nos permiten hacer

un estimado de la producción actual. sin embargo, sólo con carácter referencial se mencionan los de años próximos pasados.

Conociendo que la anchoveta se halla distribuida a lo largo de la costa, principalmente en áreas de afloramiento para el cálculo de su población se ha considerado el promedio del área de afloramiento y de la producción primaria, dadas por Zuta y Guillén para el año 1970. Estos promedios fueron 25,250 millas cuadradas y 330 GC/m²/año, respectivamente. Se asumió además una eficiencia del 10% , ya que el peso de los herbívoros es 10 veces su contenido de carbón y que la anchoveta es el principal herbívoro, entonces teníamos una producción de anchoveta de 26 millones de toneladas al año.

En el año 1972, durante el desarrollo del fenómeno El Niño, se hizo un estimado de la producción primaria cuyo promedio fue de 1/3 del normalmente encontrado en la misma área, la que podría soportar en peces unos 8 millones de toneladas. Esta cifra no se aleja mucho de la derivada de registros acústicos, que en promedio para ese año fue de aproximadamente 7 millones de toneladas de anchoveta.

2.3 Resumen del Diagnóstico

De la evidencia obtenida sobre características del stock su ambiente y su explotación, se desprende que la población de anchoveta está recuperándose, volviendo desde el nivel muy bajo que tuvo en 1972 y principalmente en 1973, hasta un estado que permite pensar que, en un lapso de 2 ó 3 años, se llegaría al promedio normal que se tuvo en los 10 últimos años. El trabajo acústico y las operaciones de pesca indican que el área ocupada por la anchoveta se está ampliando, de manera particular en la región norte. La estructura de los diferentes grupos de tamaños así como el ritmo de producción durante 1973, muestra que tendremos un aumento de reclutamiento en 1974. Los datos de madurez sexual dan indicaciones de una reacción fisiológica del stock que posiblemente se traduce en una reproducción masiva casi continuada. Los cálculos de biomasa convergen a un valor entre 5.5 y 6.6 millones de toneladas, montos que deben tomarse con reserva por las razones ya expuestas. Con el auge de la reproducción, las buenas condiciones existentes del medio ambiente y el inicio del reclutamiento, la población actual tiende a incrementarse activamente.

3. CONCLUSIONES

El diagnóstico hecho permite concluir que con la población actual de anchoveta puede realizarse capturas limitadas de valor comercial durante 1974 sin peligro de un colapso biológico.

El nivel de estas capturas para 1974 dependerá en buena parte del reclutamiento que se ha iniciado en noviembre 1973 y que debe continuar en los próximos 4 meses, aumentando la biomasa que se acaba de señalar, considerando que las condiciones ambientales propicias continúan.

En el momento actual sería posible obtener capturas comerciales restringidas que permitan no perder los ejemplares que ya han realizado su segunda postura o por lo menos una. Pero es cierto que de realizarse la pesca en estos momentos no se podría evitar la captura de peces juveniles y en consecuencia se disminuiría la renovación del stock, por lo que valdría la pena sacrificar la posibilidad de pesca de los individuos mayores ya desovados para conceder la máxima ventaja a la dinámica renovadora del stock. En este caso, lo más adecuado sería mantener la paralización de la pesca hasta que se conozca la magnitud del próximo reclutamiento en marzo.

Entre tanto, el IMARPE propone el siguiente plan de actividades para continuar auscultando y comprobando la situación del stock.

- a) Iniciar el sistema de monitoraje propuesto durante enero y febrero. (Anexo 4).

- b) Realizar cruceros mensuales con el SNP-1 a partir de enero para evaluar los pre-reclutas.

- c) Efectuar una pesca experimental durante marzo de 1974 con un monto máximo de captura de 500,000 toneladas, sin restricciones por tamaños de los peces.

Con la información obtenida en estas etapas estaremos en condiciones de proponer un plan para una pesca racional en los meses de abril, mayo y junio.

COMPOSICION DE LAS CAPTURAS Y PESO EN KG.

Lancha	Cala	Fecha	Hora	Posición		Captura Total	Captura Anchoveta	Captura ot.especies	Captura Otras Especies													
				Latitud S	Longitud W				001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014
Lancha con trayecto fijo hasta 60 millas																						
01	01	12-11-73	05	05°55'	81°43'	1,000.0	-	1,000.0														
	02	12-11-73	06	05°55'	81°45'	-	-	-								xxx						
	03	12-11-73	09	05°55'	81°59'	15,000.0	10,606.1	4,393.9														
	04	12-11-73	21	05°44'	81°04'	150,000.0	-	150,000.0			xxx					xxx						
03	01	12-11-73	08	07°16'	80°58'	4.2	-	4.2														
	02	12-11-73	11	07°09'	80°48'	25.0	15.0	10.0								x						
	03	12-11-73	16	06°49'	80°21'	23.0	17.5	5.5			x	x			x	x						
	04	13-11-73	07	06°43'	80°58'	1,500.0	-	1,500.0							x	xxx						
	05	13-11-73	10	06°35'	80°47'	12,000.0	-	12,000.0		x					xxx	xxx						
04	01	12-11-73	01	07°30'	79°40'	10,000.0	10,000.0	-														
	02	12-11-73	16	07°15'	79°49'	100.0	100.0	-														
	03	12-11-73	19	07°03'	79°49'	1,000.0	-	1,000.0								xx						
05	01	12-11-73	13	07°56'	79°33'	50,000.0	39,000.0	11,000.0														
	02	13-11-73	08	07°46'	80°01'	10,000.0	9,975.1	24.9			xxx	xxx										
	03	13-11-73	12	07°35'	80°14'	200,000.0	199,920.0	80.0			x					x						
07	01	12-11-73	07	08°42'	78°56'	500.0	454.5	45.5														
	02	12-11-73	09	08°44'	78°56'	20.0	-	20.0								x						
	03	13-11-73	11	08°42'	78°59'	155.0	150.0	5.0								x						
08	01	12-11-73	06	10°14'	79°12'	40,000.0	40,000.0	-														
	02	12-11-73	15	09°30'	78°29'	50,000.0	50,000.0	-														
	03	13-11-73	12	09°05'	78°40'	200,000.0	200,000.0	-														

Cuadro 1. Continuación

- 6 -

Lancha	Cala	Fecha	Hora	Posición		Captura Total	Captura Anchoveta	Captura ot. especies	Captura Otras Especies																
				Latitud S	Longitud W				001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014			
50	01	13-11-73	08	16°45'	72°26'	12,500.0	12,500.0	-																	
51	01	12-11-73	17	18°13'	71°24'	20,000.0	16,600.0	3,400.0				XXX													
	02	13-11-73	07	17°52'	71°32'	100,000.0	95,000.0	5,000.0									XXX								
	03	13-11-73	12	17°38'	71°26'	-	-	-																	
	04	13-11-73	13	17°37'	71°26'	100,000.0	93,627.4	6,372.6				XXX													

CODIGO:

001	-	Donito	008	-	Cangrejo Nadador
002	-	Jurel	009	-	Otros
003	-	Caballa	010	-	Pez Volador
004	-	Sardina	011	-	Dorado
005	-	Melva o Barrilete negro	012	-	Barrilete
006	-	Anchoveta blanca	013	-	Falso Volador
007	-	Pez Aguja o Agu- jilla	014	-	Camotillo

CUADRO 2

ESTADÍSTICAS DE CAPTURA POR REGIONES, PARA LAS 51 LANCHAS CON TRAYECTO FIJO

12 y 13 de Noviembre

1973

Región	N° de lanchas	N° de calas	N° calas con anchoveta	N° calas sin anchoveta	N° calas negativas	Captura todas las especies (Kg.)	ANCHOVETA				% anchoveta	Sardina captura (Kg.)	
							Total	0-20	20-40	40-60			60-80
Norte	16	39	21	17	1	1576,868	1303,049	350,825	941,603	10,621	-	60	71,574
Centro	14	30	22	7	1	379,819	301,157	251,013	10,144	-	40,000	14	73,303
Sur	21	41	28	11	2	598,607	558,274	407,500	150,774	-	-	26	10,873
Perú	51	110	71	35	4	2555,295	2162,481	1009,338	1102,521	10,621	40,000	100	155,750
						100%	85%						6%

CUADRO 3
ESTADÍSTICAS DE CAPTURA DE LA PESCA DE COMPROBACION
(14 - 17 de Noviembre 1973)

POR ZONAS DE PESCA			POR PUERTO DE DESEMBARQUE			
ZONA	Captura total oficial (tons.)	Nº de Embarcaciones	PUERTOS	Captura total oficial (tons.)	Viajes con pesca	Viajes sin pesca
I (06°00-07°30)	1210.7	10	Chicama	2191.9	31	22
II (07°30-09°00)	3153.3	10	Chimbote	7732.0	45	22
III (09°00-10°30)	5559.9	10	Supe	5078.3	30	9
IV (10°30-12°00)	5168.3	10	Callao	745.5	13	15
V (12°00-13°30)	713.4	10	T. de Mora	57.9	2	3
VI (13°30-15°00)	-	10	Pisco	-	-	59
VII (15°00-16°30)	220.8	10	Atico	-	-	8
VIII (16°30-18°00)	6860.6	14	La Planchada	220.8	3	13
			Mollendo	1174.6	12	4
			Ilo	5686.0	41	1
T O T A L	22887.0	84		22887.0	177	156

CUADRO N° 4

Promedio por Cuadrados de 1° Marsden de los datos oceanográficos de la superficie del mar, correspon-

dientes al Buzoka XVIII

C . M .	T°C/N	S°/‰/N	DS(M)/N	C . M .	T°C/N	S°/‰/N	DS(M)/N	C . M .	T°C/N	S°/‰/N	DS(M)/N
307-69	14.7/4	34.93/1	11/1	343-07	15.2/9	34.91/1	5.0/4	343-55	15.8/55	34.95/3	9.0/20
307-79	15.4/20	34.94/2	4.3/6	343-08	16.8/49	-	11.2/6	343-56	15.5/33	34.91/7	8.3/10
307-88	14.8/11	34.68/2	6.2/4	343-09	17.5/23	35.11/4	9.3/6	343-57	16.4/7	34.88/1	-
307-89	16.5/40	34.93/3	7.2/4	343-17	15.5/50	34.85/4	6.8/10	343-62	15.6/19	34.78/2	7.0/3
307-98	15.5/37	34.94/2	6.4/9	343-18	17.4/44	34.99/5	10.4/13	343-63	16.8/40	34.96/4	11.5/10
307-99	17.0/51	34.86/6	9.3/11	343-19	17.9/9	35.16/3	11.0/1	343-64	17.2/53	35.05/3	11.5/11
308-51	16.3/43	34.98/5	6.3/9	343-26	15.7/13	-	5.0/1	343-65	17.0/35	35.08/4	15.1/13
308-52	17.6/20	34.98/4	8.5/6	343-27	16.2/32	34.97/2	5.6/14	343-66	17.2/13	34.99/4	19.3/3
308-60	15.8/30	-	6.5/6	343-28	17.3/26	35.06/5	11.0/6	343-71	16.5/11	34.90/3	-
308-61	16.9/48	34.95/2	6.8/19	343-29	18.0/1	-	-	343-72	17.8/36	34.95/3	13.0/9
308-62	17.9/18	34.97/6	6.6/8	343-36	16.3/49	34.91/6	5.3/16	343-73	17.8/38	34.96/4	12.3/7
308-70	16.5/50	34.96/5	9.6/15	343-37	16.8/36	34.90/5	9.4/9	343-74	17.7/19	35.08/3	9.8/2
308-71	17.5/20	35.15/6	10.0/3	343-38	17.6/7	-	7.0/1	343-75	17.3/1	-	-
308-72	17.7/3	-	-	343-45	14.1/12	34.88/1	8.0/3	343-80	16.6/4	34.41/1	-
308-80	17.5/23	34.97/4	9.7/6	343-46	15.1/47	-	8.2/9	343-81	17.2/11	34.90/3	-
308-81	18.5/1	-	-	343-47	16.6/33	34.90/4	11.4/8	343-82	18.5/4	35.04/2	16.0/5
308-90	18.4/6	35.10/3	15.0/2	343-54	15.1/15	34.84/2	9.0/4	343-83	18.2/5	35.04/2	-

Abreviaciones :

- C . M . = Cuadrado Marsden N = Número de datos promediados
T = Temperatura S = Salinidad
DS = Disco Secchi (Transparencia)

CUADRO N.º 5

Desviaciones térmicas (°C) en la superficie del mar en noviembre de los años 1970 a 1973, respecto al promedio patrón (1928-69), en áreas costeras y oceánicas frente al Perú (datos tomados de las cartas mensuales de INARPE)

I.L.S.	19-18	18-17	17-16	16-15	15-14	14-13	13-12	12-11	11-10	10-9	9 - 8	8 - 7	7 - 6
a) Areas pegadas a la costa													
C. M.	343-80	343-71	343-63	343-55	343-45	343-36	343-26	343-17	343-07	307-98	307-88	307-79	308-60
\bar{X}	(17.7)	18.1	17.3	16.2	16.0	16.9	17.2	17.0	16.3	17.3	16.4	16.7	17.8
1970	(-0.7)	-2.5	0.0	0.0	-0.2	-1.1	-0.1	0.0	(+0.7)	+0.6	(+1.1)	+1.0	-0.6
1971	(-1.2)	-2.8	+2.1	+1.8	(+1.2)	-1.3	(-0.7)	-0.3	(-0.3)	-1.4	-0.2	-1.2	-0.7
1972	(-1.7)	-1.4	-0.9	-0.3	+3.1	-0.3	+2.2	+0.5	(+1.7)	+1.8	+2.0	+1.1	+2.5
1973	-1.1	-3.5	-1.3	-0.4	-1.9	-0.6	-1.5	-1.3	-0.7	-1.5	-0.9	-1.3	-2.0
b) Areas del océano abierto													
C. M.	343-83	343-75	343-66	343-57	343-47	343-38	343-29	343-19	343-09	308-90	308-81	308-71	308-62
\bar{X}	(19.0)	17.8	17.5	(18.3)	(18.6)	(18.4)	(19.4)	19.5	19.6	(19.7)	(19.1)	(19.4)	(19.5)
1970	(+3.0)	(+3.2)	+0.8	+0.2	-0.2	(-0.4)	(-0.9)	(-1.2)	-2.4	-1.3	(-0.1)	(-1.4)	(-1.5)
1971	(+2.0)	(+0.2)	(+1.5)	-0.3	(+0.4)	+0.7	(+1.9)	(+0.6)	(-1.1)	-0.9	(+0.9)	+0.4	+0.7
1972	+2.0	-1.1	+1.8	(-2.4)	(+0.5)	(+2.6)	(+2.1)	+1.6	(+1.9)	(+1.3)	(+1.9)	(+2.1)	(+0.7)
1973	-0.8	-0.5	-0.3	-1.9	-2.0	-0.8	-1.4	-1.6	-2.1	-1.3	-0.6	-1.9	-1.6

Abreviaciones : I.L.S. = Intervalo de latitud sur; C. M. = Cuadrado Marsden; \bar{X} = promedio patrón.

Nota : El paréntesis indica en el caso del promedio (\bar{X}), que éste corresponde a observaciones de 3 a 5 años, y el caso de las desviaciones, que éstas corresponden a datos extrapolados.

CUADRO N° 6

Desviaciones térmicas (°C) mensuales respecto al promedio patrón (1928-69) en seis áreas (Cuadros de 1° Marsden) de la costa peruana, durante 1973 (De Nov. corresponden a datos del Eureka)

<u>Lugar Costero</u>	<u>C. M.</u>	<u>Ene.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mar.</u>	<u>Abr.</u>	<u>May.</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	<u>Ago.</u>	<u>Set.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Nov.</u>
Paita	308-51	+2.9	-1.3	+0.1	-1.4	-2.8	-2.9	-1.8	-2.0	-2.0	-2.2	-1.3
Chicama	307-79	+4.1	+1.7	-0.5	-2.7	-2.6	-2.7	-1.7	-0.7	-2.0	-1.9	-1.3
Huarney	343-08	+3.8	+0.2	-2.4	-0.8	-1.1	-2.6	-1.4	-1.5	-1.4	-0.6	-0.6
Pisco	343-36	+3.4	+1.8	+0.7	-3.2	-2.6	-1.1	-1.2	-1.1	-1.9	-1.3	-0.6
San Juan	343-55	+3.3	+0.1	+1.0	-0.2	-0.5	-1.3	-1.0	-1.0	-0.8	-2.4	-0.4
Ilo	343-71	+2.6	+1.6	-3.2	-3.3	-2.8	-2.3	-1.9	-1.7	-1.9	-2.9	-1.6

CUADRO N° 7

Desviaciones térmicas (°C) en la superficie del mar en noviembre de los años 1939-73, en cuatro áreas (Cuadros de 1° Marsden) de la costa peruana (Los datos entre paréntesis corresponden a la estación costera)

<u>Años</u>	<u>Paita</u>	<u>Chicama</u>	<u>Pisco</u>	<u>Ilo</u>	<u>Años</u>	<u>Paita</u>	<u>Chicama</u>	<u>Pisco</u>	<u>Ilo</u>	<u>Años</u>	<u>Paita</u>	<u>Chicama</u>	<u>Pisco</u>	<u>Ilo</u>
	<u>308-51</u>	<u>307-79</u>	<u>343-36</u>	<u>343-71</u>		<u>308-51</u>	<u>307-79</u>	<u>343-36</u>	<u>343-71</u>		<u>308-51</u>	<u>307-79</u>	<u>343-36</u>	<u>343-71</u>
1939	.....	-0.8	.....	.....	1951	+1.6	+2.7	+1.0	.....	1963	+5.2	(-0.9)	.....	.....
1940	+3.5	.....	.....	.....	1952	-1.6	-0.9	-0.4	-0.3	1964	+0.6	-0.3	+3.1	+1.4
1941	+1.1	+1.0	+2.1	.....	1953	+0.5	+1.2	-0.4	-0.3	1965	+0.2	+1.1	+1.1	.....
1942	+0.5	-0.4	-0.4	-0.2	1954	-1.1	-0.5	-1.0	-0.1	1966	+0.8	(-1.1)	+1.2	+0.1
1943	-0.4	-0.4	-0.9	-2.4	1955	.....	(-2.3)	+0.5	.....	1967	-2.1	(-2.0)	-0.1	+1.5
1944	-1.5	-1.0	-0.2	-1.2	1956	.....	(-1.9)	-1.0	.....	1968	-1.8	(-0.4)	-0.1	+0.6
1945	-1.1	+1.0	+1.2	.....	1957	.....	(-0.3)	.....	.....	1969	+0.2	+0.5	+0.9	+3.4
1946	-2.6	-0.5	+0.2	-1.5	1958	.....	(-1.3)	+0.6	+2.2	1970	-1.0	+1.0	-1.1	-2.4
1947	-0.1	-1.4	-0.8	+1.1	1959	.....	(-1.1)	.....	.....	1971	-1.7	-1.2	-1.3	-2.8
1948	+0.1	+0.9	0.0	-1.0	1960	.....	(-1.3)	.....	.....	1972	+0.9	+1.1	-0.3	-1.4
1949	-0.7	+0.5	+1.1	.....	1961	+6.0	(-1.6)	.....	.....	1973	-1.3	-1.3	-0.6	-1.6
1950	-1.1	-1.5	-0.2	-1.0	1962	+1.6	-1.4	-0.2	.....				

CUADRO 8.- ESCALAS SUBJETIVAS CUANTIFICADAS

Escaia Subjetiva	Ton M x Mn ²	Valor aproximado
Muy denso	5,300	46
Denso	1,550	14
Dispersado	430	4
Muy dispersado	114	1
Nulo	0	0

CUADRO 9

ESTIMADOS DE BIOMASA
 EN BASE A LOS DATOS DEL SNP-1
 (dos estimados independientes)

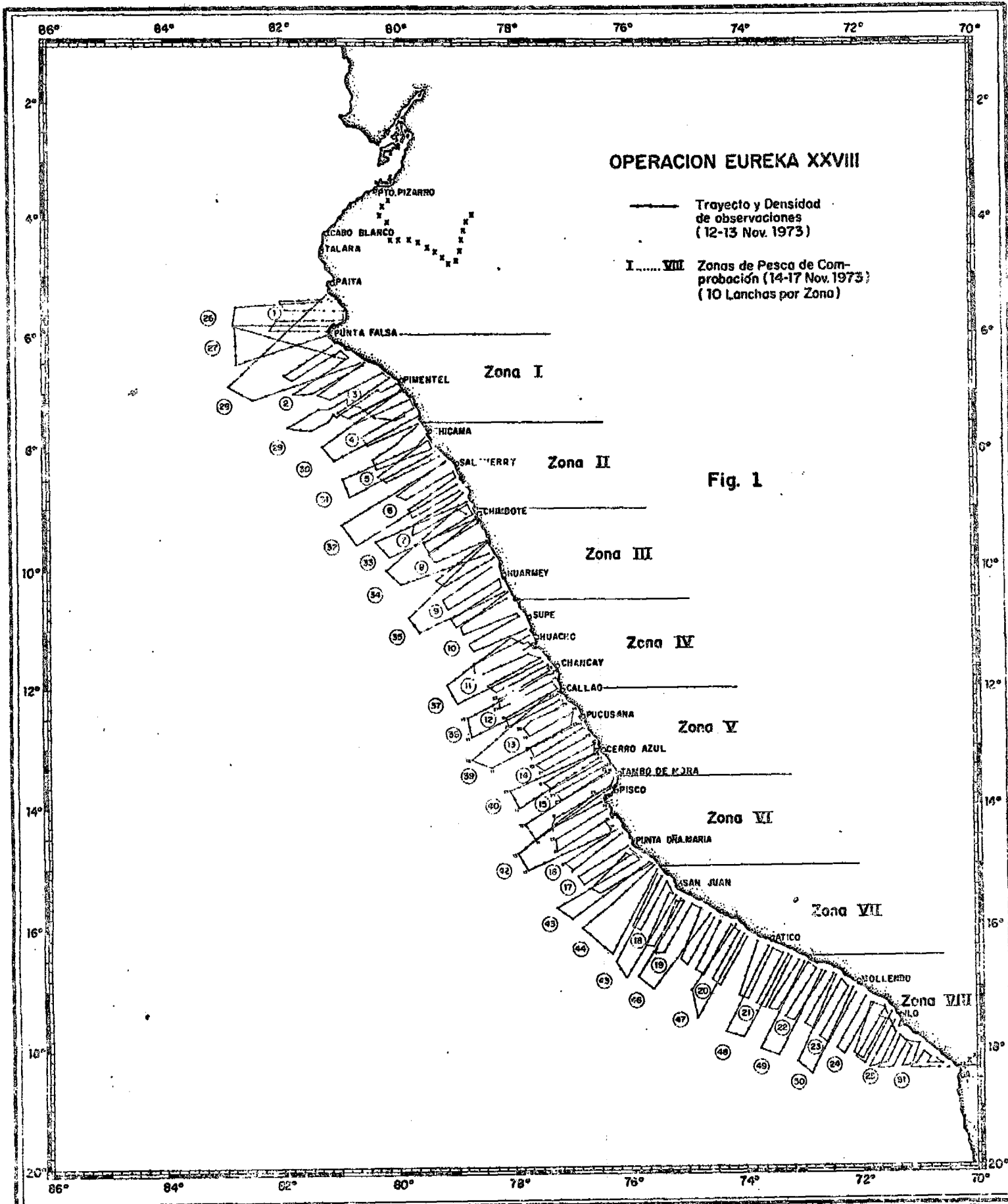
ZONAS	Cap/TRB - Viaje	1er Estimado	2do Estimado
		A BIOMASA $\times 10^6$	EN BIOMASA $\times 10^6$
I	.179	.415	0.484
II	.336	.778	0.908
III	.644	1.492	1.741
IV	.518	1.200 *	1.400 *
V	.103	.239	0.278
VI	.009	.021	0.024
VII	.020	.046	0.054
VIII	.614	1.422	1.659
TOTAL :		5.613	6.543

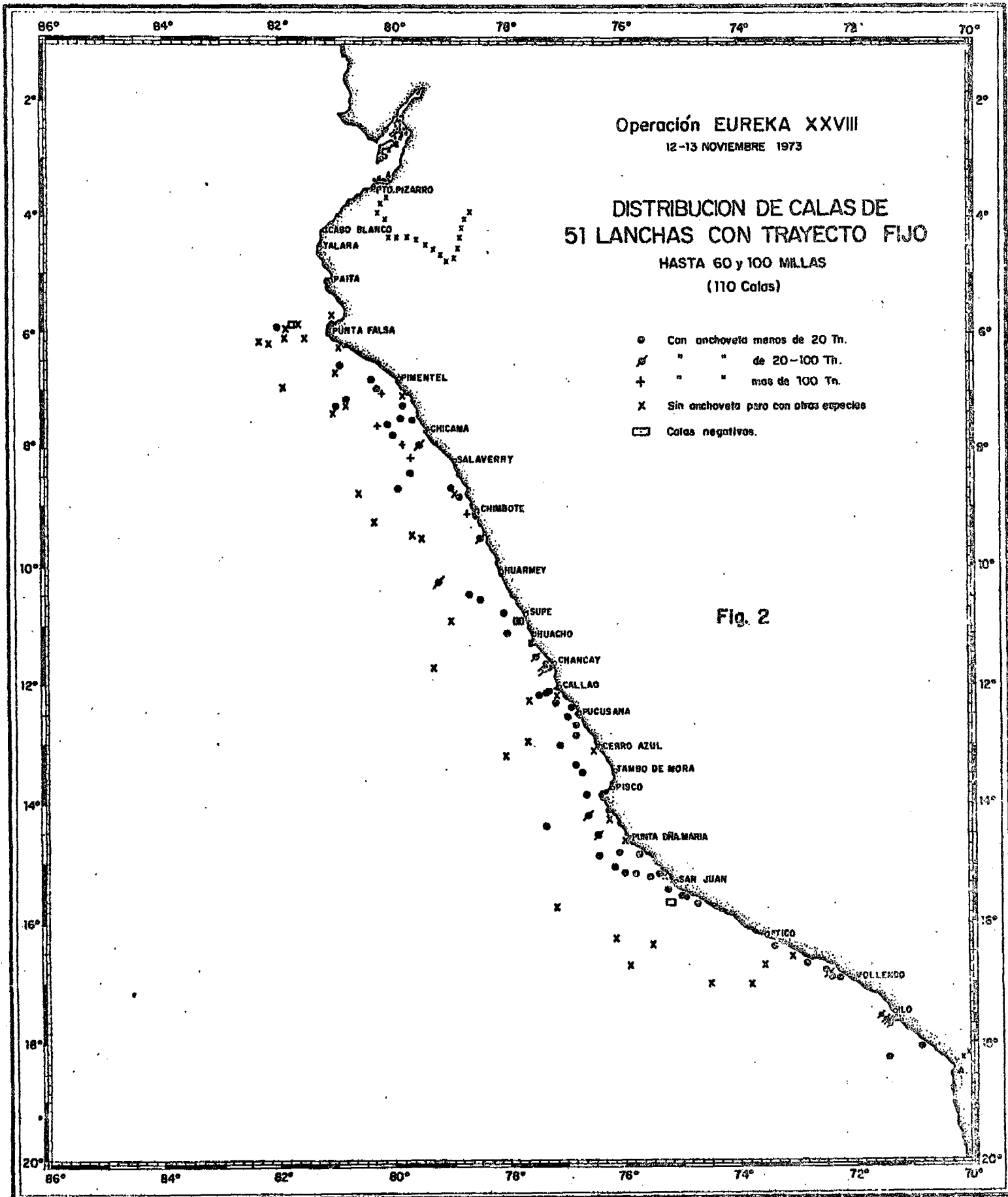
NOTA : * Son los valores de Biomasa obtenidos por el SNP-1 por la zona IV.

CUADRO 10

CÁLCULO DE BIOMASA BASADO EN LA COMPOSICIÓN DE TAMAÑOS
COHORTE RECLUTADO EN 1970 NORTE Y CENTRO

T (mes de captura)	Edad (meses)	Longitud promedio (cm)	Peso promedio (gr)	Número capturado (10 ¹¹)	Número inicial (10 ¹¹)	Mortalidad por pesca mensual	Número al final del mes	Biomasa de la clase recluta 1970 (10 ⁶ tons)
1969 Dic.	7	9.5	5.7	2.573	16.472	0.150	14.366	10.53
1970 Ene.	8	10.4	7.4	2.504	14.366	0.191	10.754	10.65
Feb.	9	11.1	9.5	6.151	10.754	0.002	8.965	10.00
Mar.	10	12.1	12.4	0.783	8.965	0.065	7.451	11.12
Abr.	11	11.4	10.5	1.420	7.451	0.211	5.459	9.05
May.	12	12.4	13.5	0.572	5.459	0.111	4.421	7.37
Jun.	13	13.5	17.6	0.021	4.421	0.005	3.900	7.70
Jul.	14	13.5	17.6	0	3.900	0	3.601	7.09
Ago.	15	14.0	19.2	0	3.601	0	3.250	6.91
Set.	16	15.1	25.6	0.469	3.250	0.155	2.525	5.34
Oct.	17	15.2	25.9	0.465	2.525	0.212	1.840	6.54
Nov.	18	15.1	25.3	0.504	1.840	0.233	1.325	4.66
Dic.	19	15.0	24.7	0.254	1.325	0.213	0.969	3.27
1971 Ene.	20	15.6	27.6	0	0.969	0	0.677	2.67
Feb.	21	15.9	30.0	0	0.677	0	0.794	2.63
Mar.	22	16.4	32.9	0.111	0.794	0.181	0.618	2.61
Abr.	23	16.5	35.9	0.017	0.618	0.026	0.544	2.22
May.	24	16.5	35.7	0.016	0.544	0.030	0.476	1.94
Jun.	25	16.7	34.9	0.002	0.476	0.004	0.431	1.67
Jul.	26	16.6	36.0	0	0.431	0	0.390	1.55
Ago.	27	17.0	36.6	0	0.390	0	0.353	1.43
Set.	28	17.0	36.6	0.004	0.353	0.011	0.316	1.29

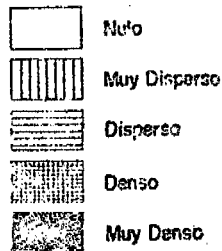




86° 84° 82° 80° 78° 76° 74° 72° 70°

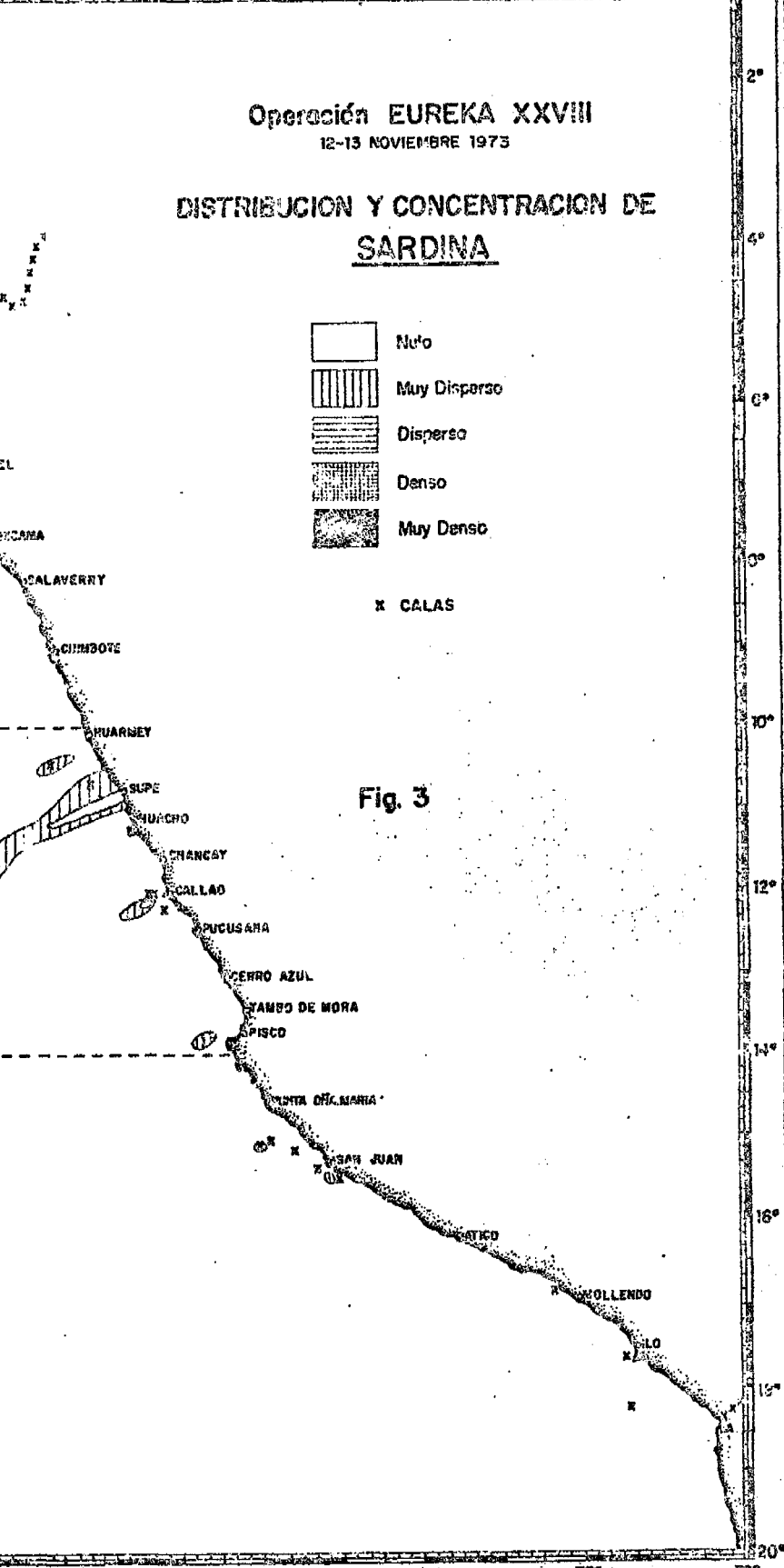
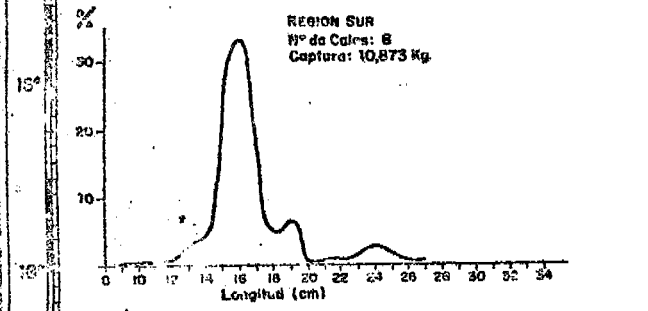
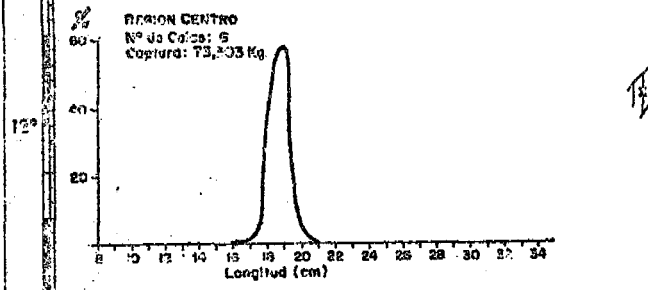
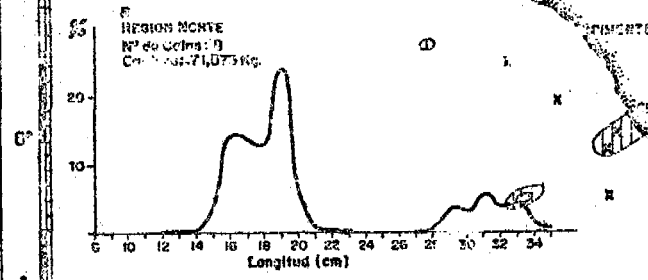
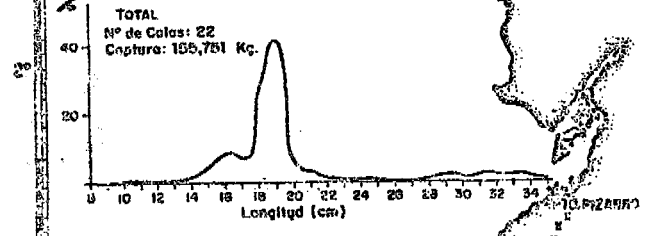
Operación EUREKA XXVIII
12-13 NOVIEMBRE 1973

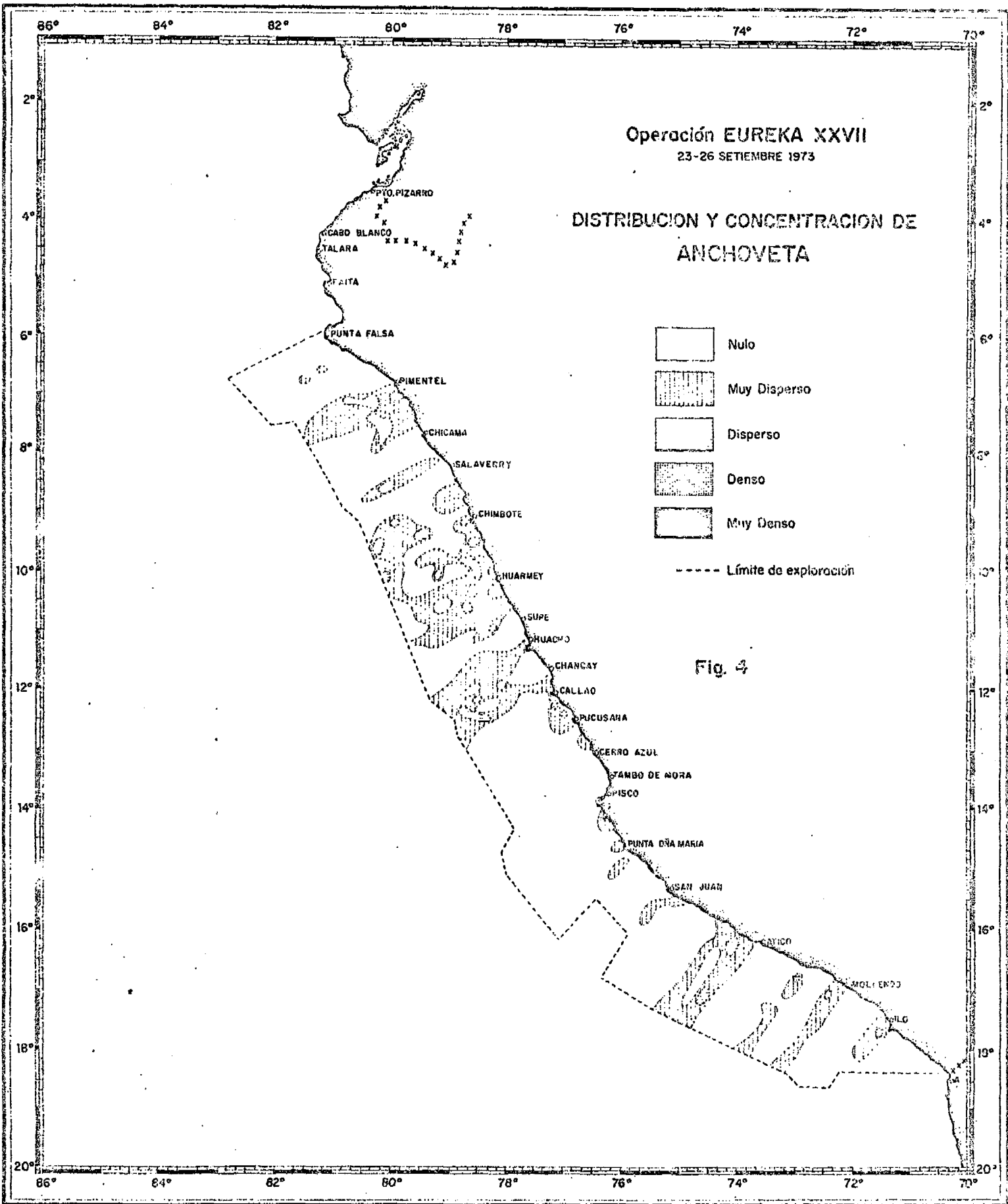
DISTRIBUCION Y CONCENTRACION DE SARDINA

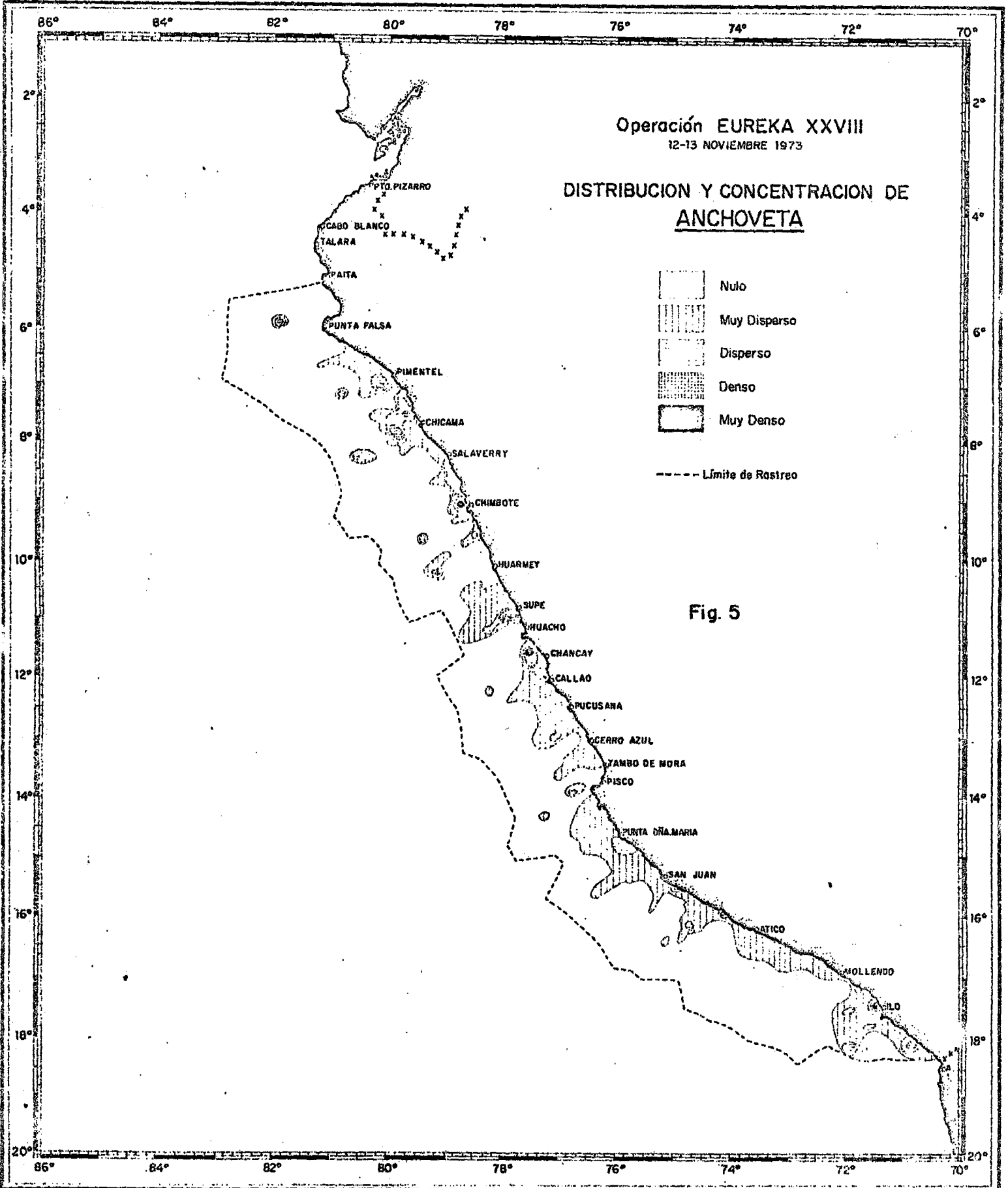


X CALAS

Fig. 3





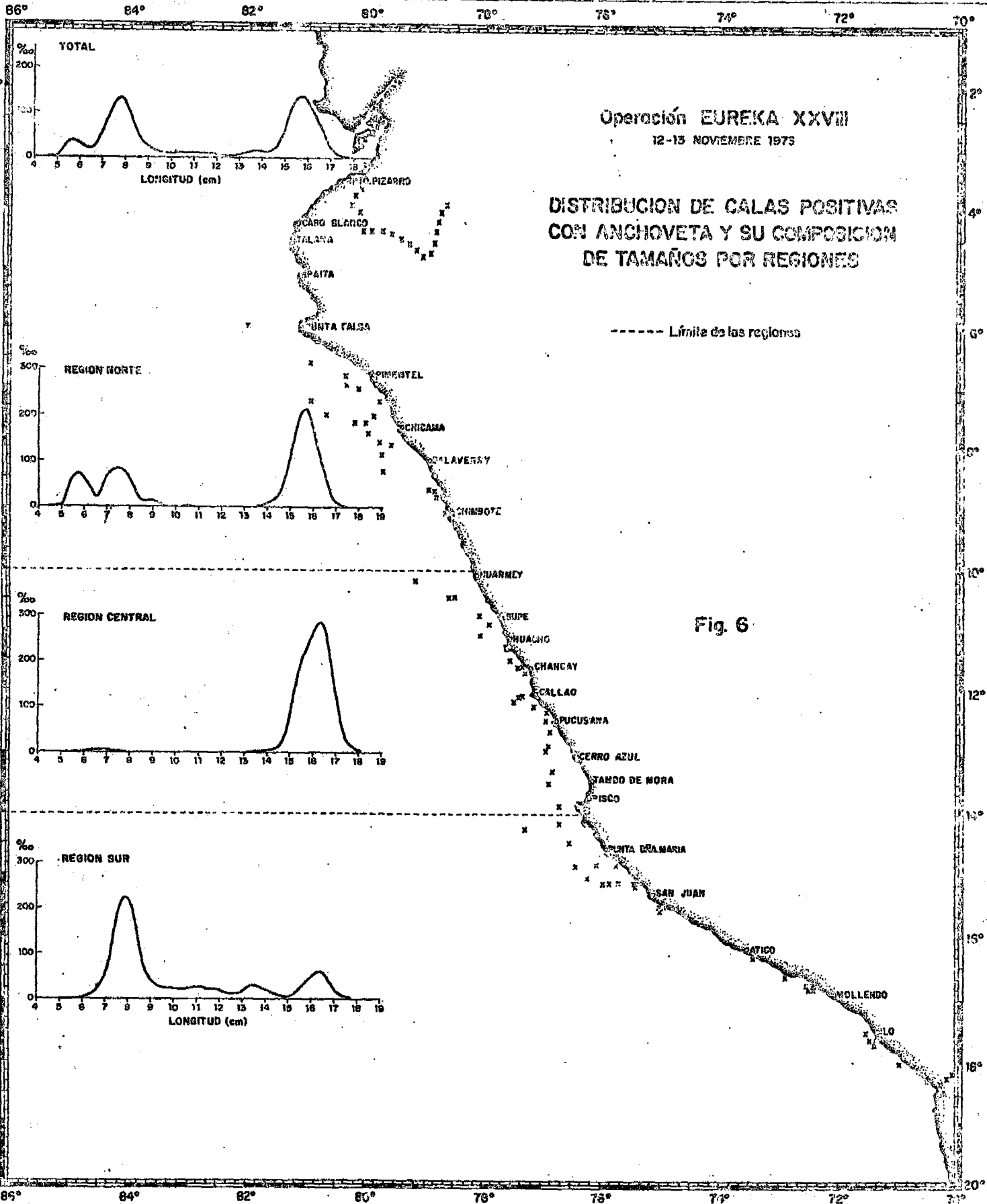


Operación EUREKA XXVIII
12-13 NOVIEMBRE 1973

DISTRIBUCION Y CONCENTRACION DE ANCHOVETA

-  Nulo
-  Muy Disperso
-  Disperso
-  Denso
-  Muy Denso
-  Límite de Rastreo

Fig. 5



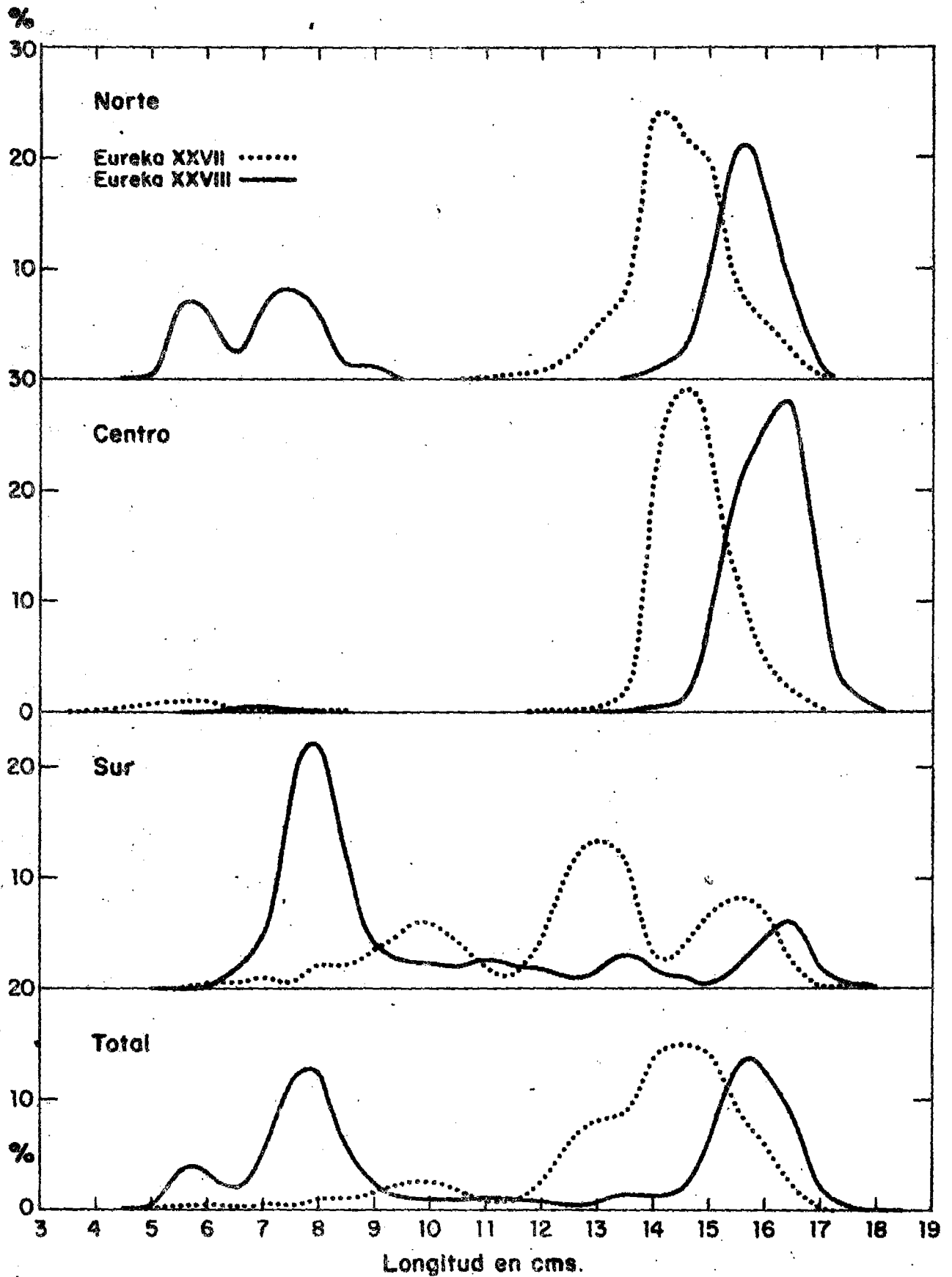


Fig.6a.-Comparación entre la distribución de tamaños de Anchoveta por regiones y total de las Eureka XXVII Setiembre 1973 y Eureka XXVIII Noviembre 1973.

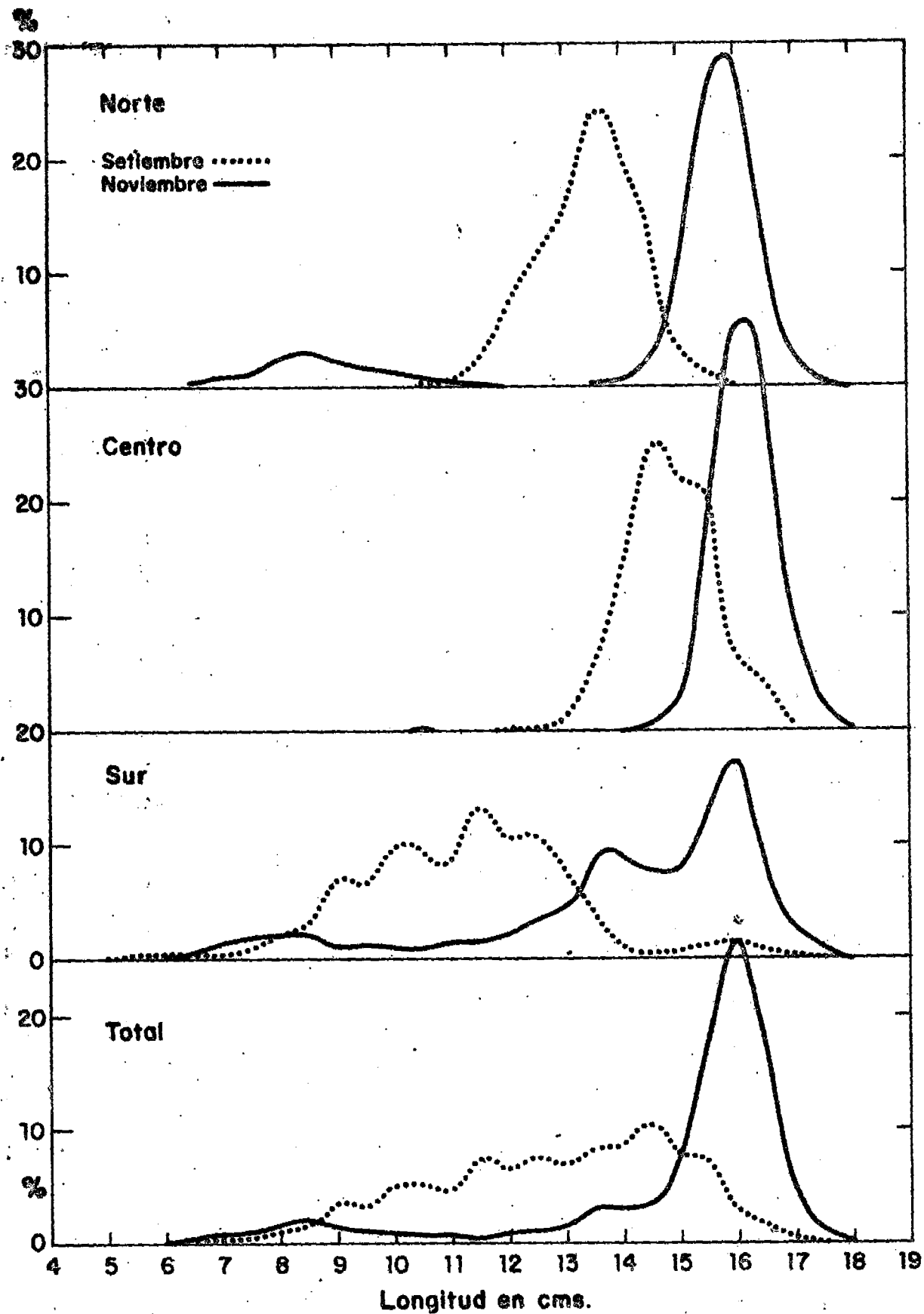
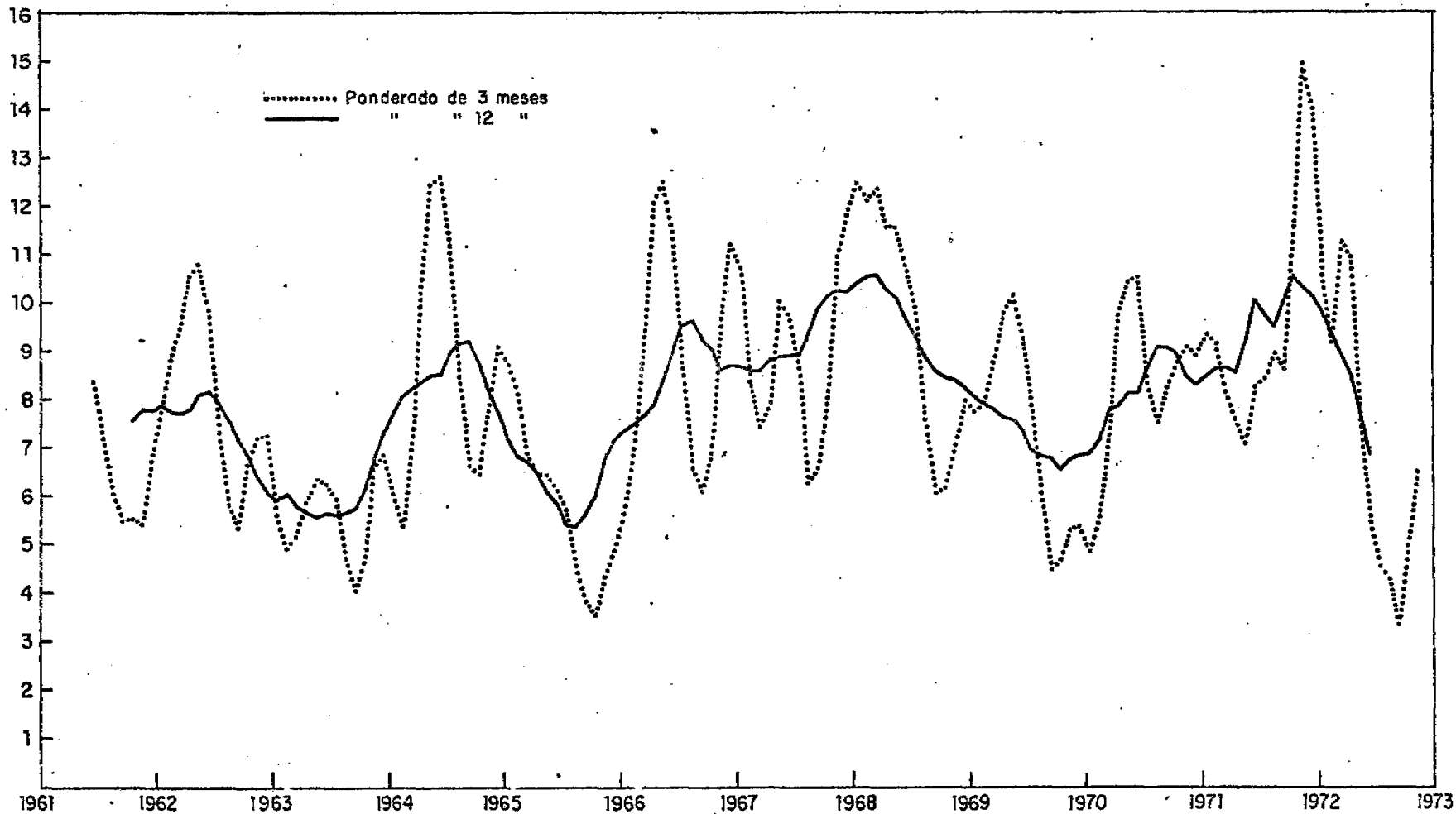


Fig. 6b. - Comparación entre la distribución de tamaños de Anchoveta por regiones y total de las pescas de comprobación de Septiembre y Noviembre 1973.

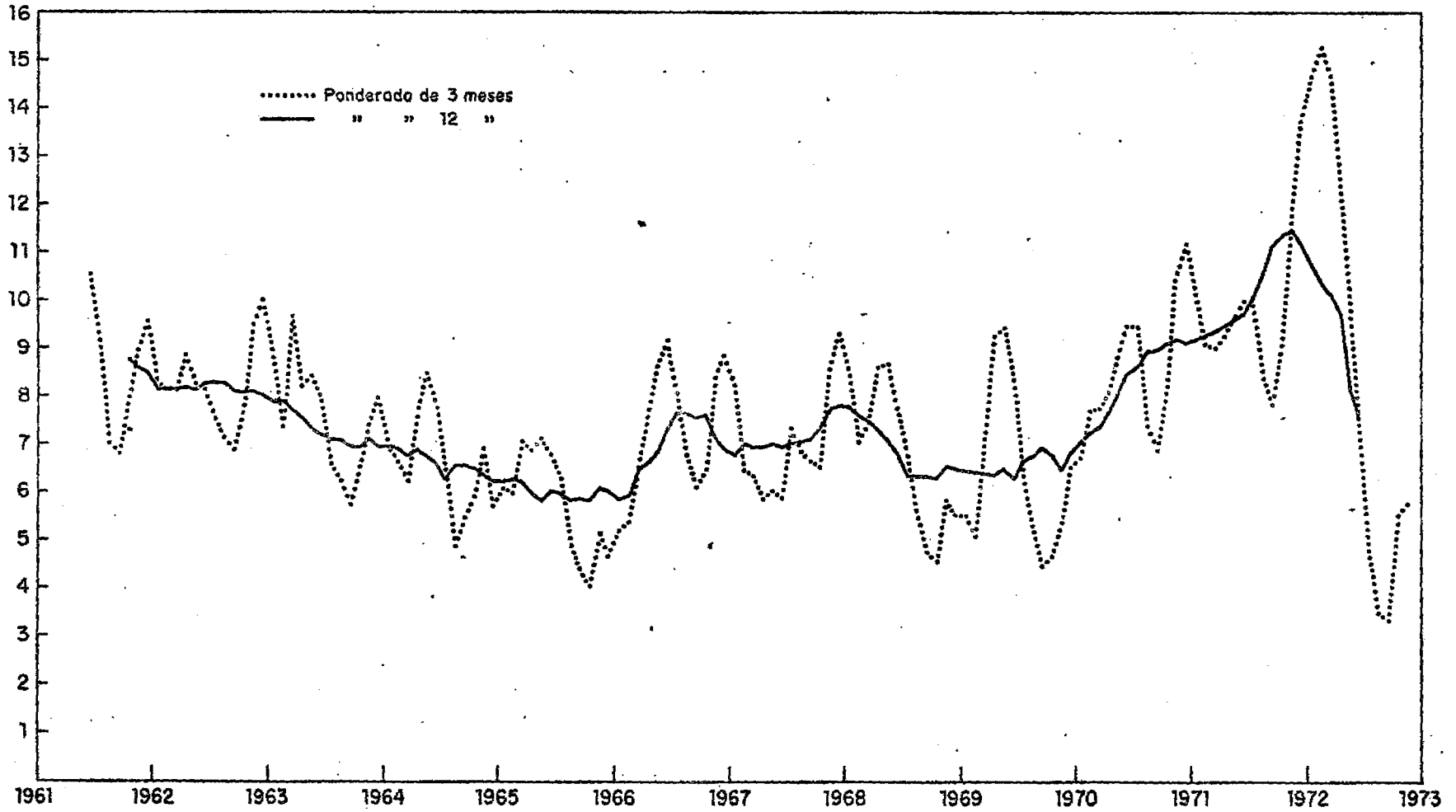
CHIMBOTE

Fig. 7a - PORCENTAJE PROMEDIO MENSUAL PONDERADO DEL CONTENIDO DE GRASA EN LA ANCHOVETA



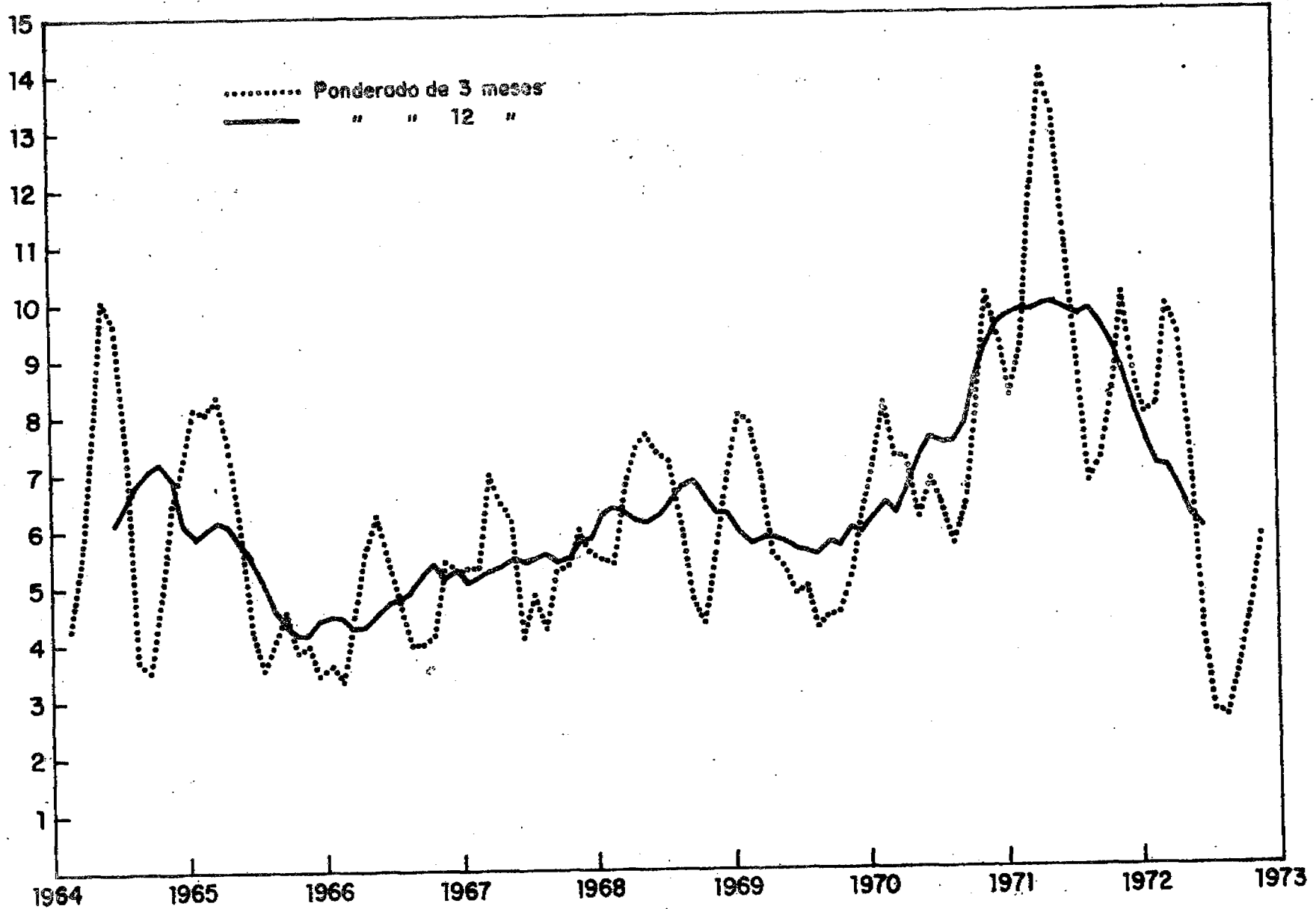
CALLAO

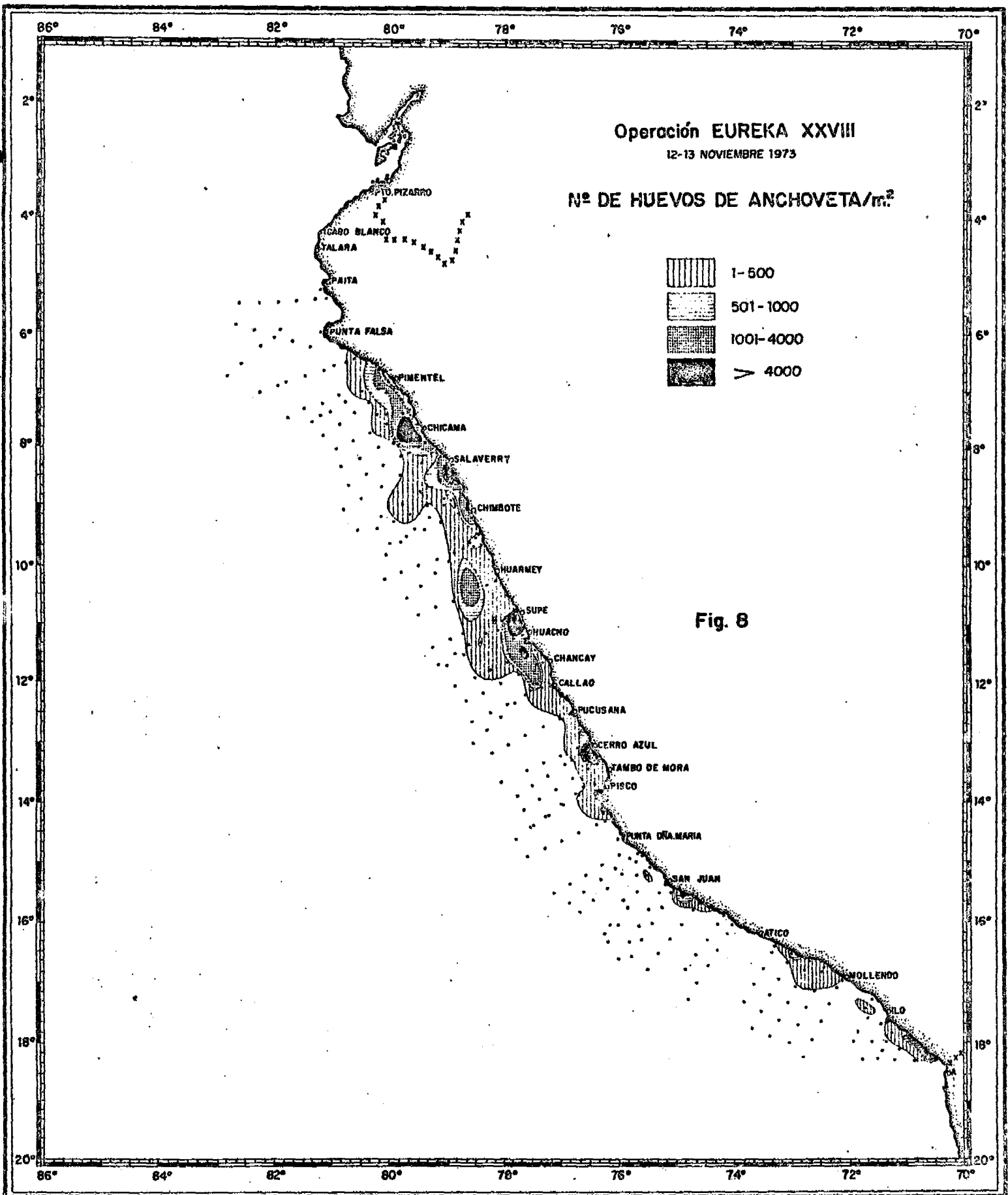
Fig. 7b.- PORCENTAJE PROMEDIO MENSUAL PONDERADO DEL CONTENIDO DE GRASA EN LA ANCHOVETA



ILO

Fig. 7c.- PORCENTAJE PROMEDIO MENSUAL PONDERADO DEL CONTENIDO DE GRASA EN LA ANCHOVETA





Operación EUREKA XXVIII
12-13 NOVIEMBRE 1973

Nº DE HUEVOS DE ANCHOVETA/m.²





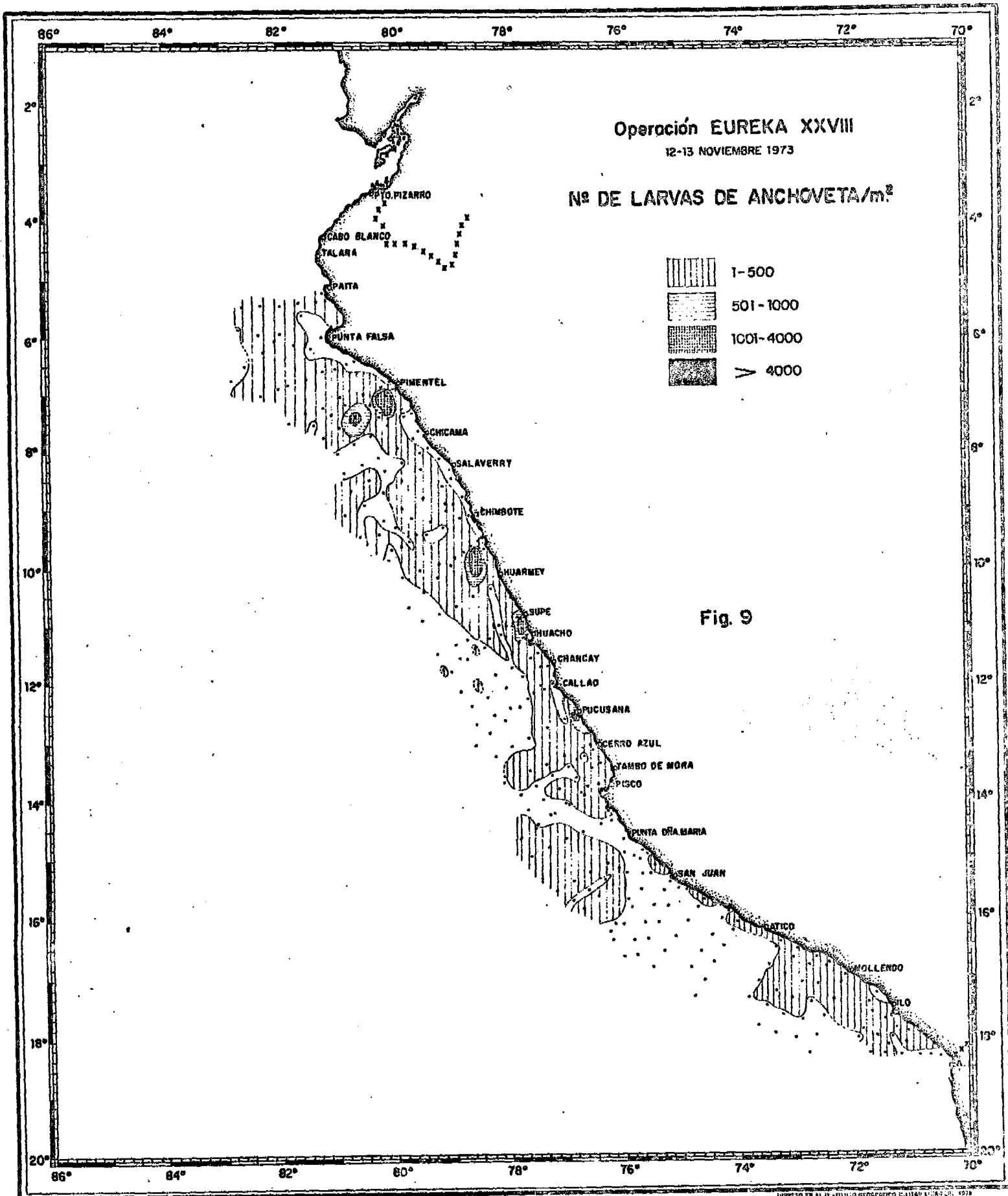
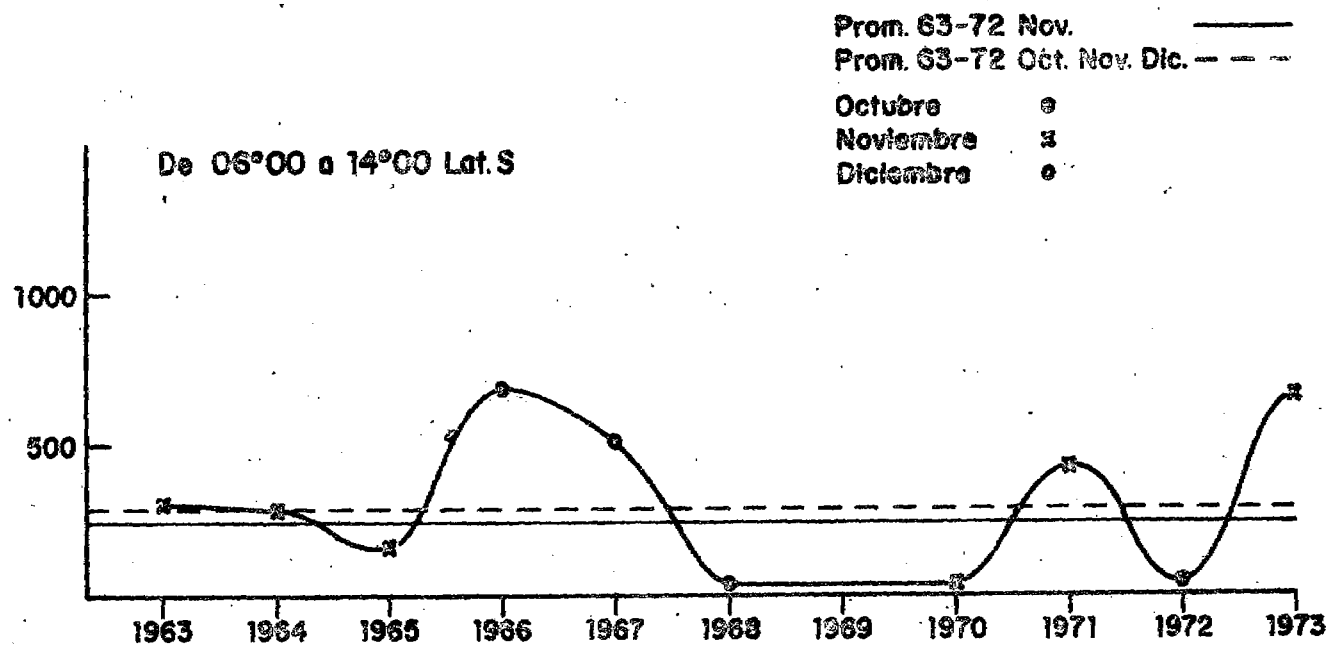
-  1-500
-  501-1000
-  1001-4000
-  > 4000

Fig. 8



**Fig. 10.- PROMEDIO DE HUEVOS DE ANCHOVETA EN LOS MESES DE OCTUBRE
NOVIEMBRE Y DICIEMBRE EN LOS AÑOS DE 1963 A 1973**



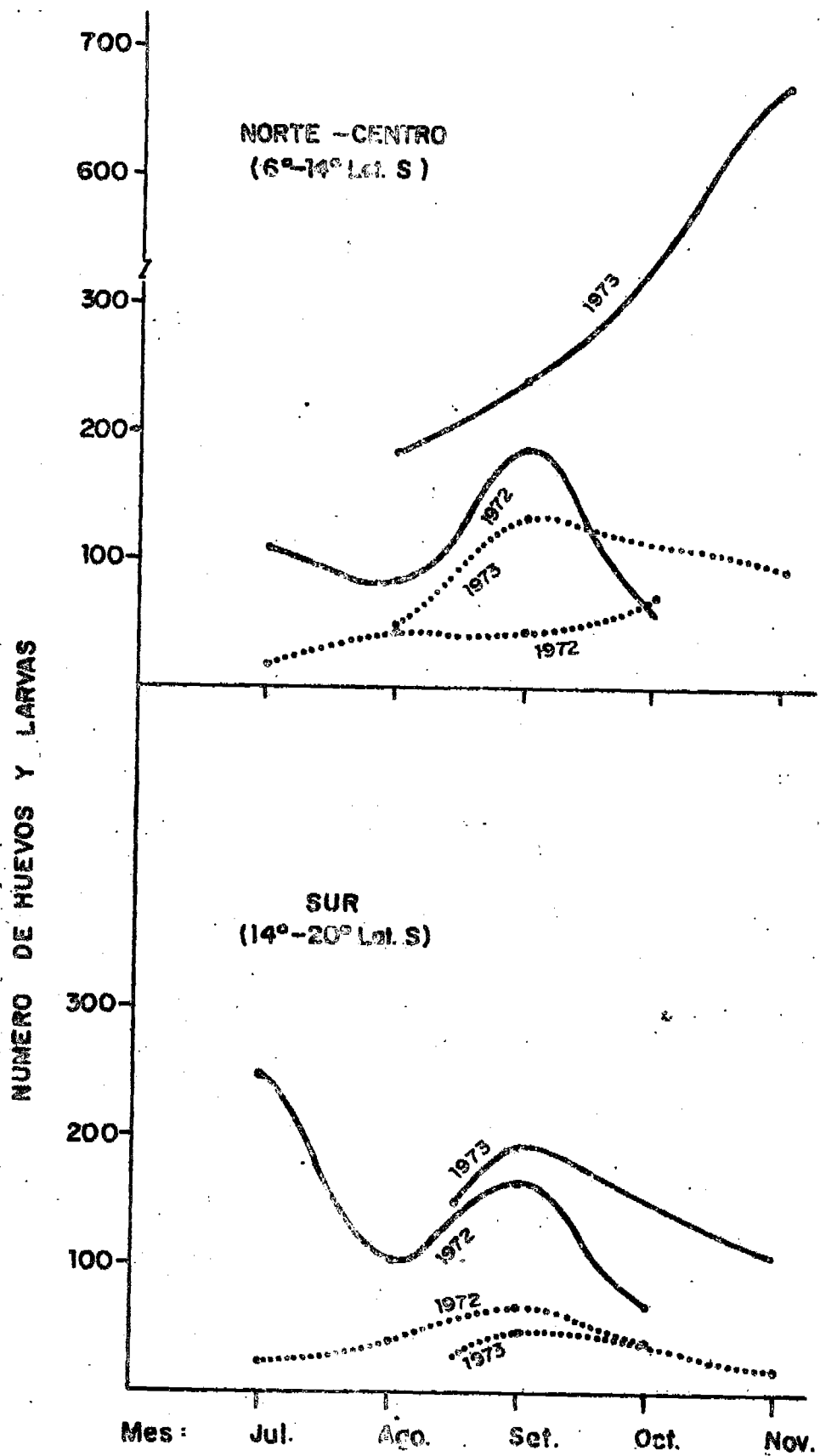


Fig. 11 - Número promedio de Huevos(—) y Larvas(.....) de Anchoveta por Estación.

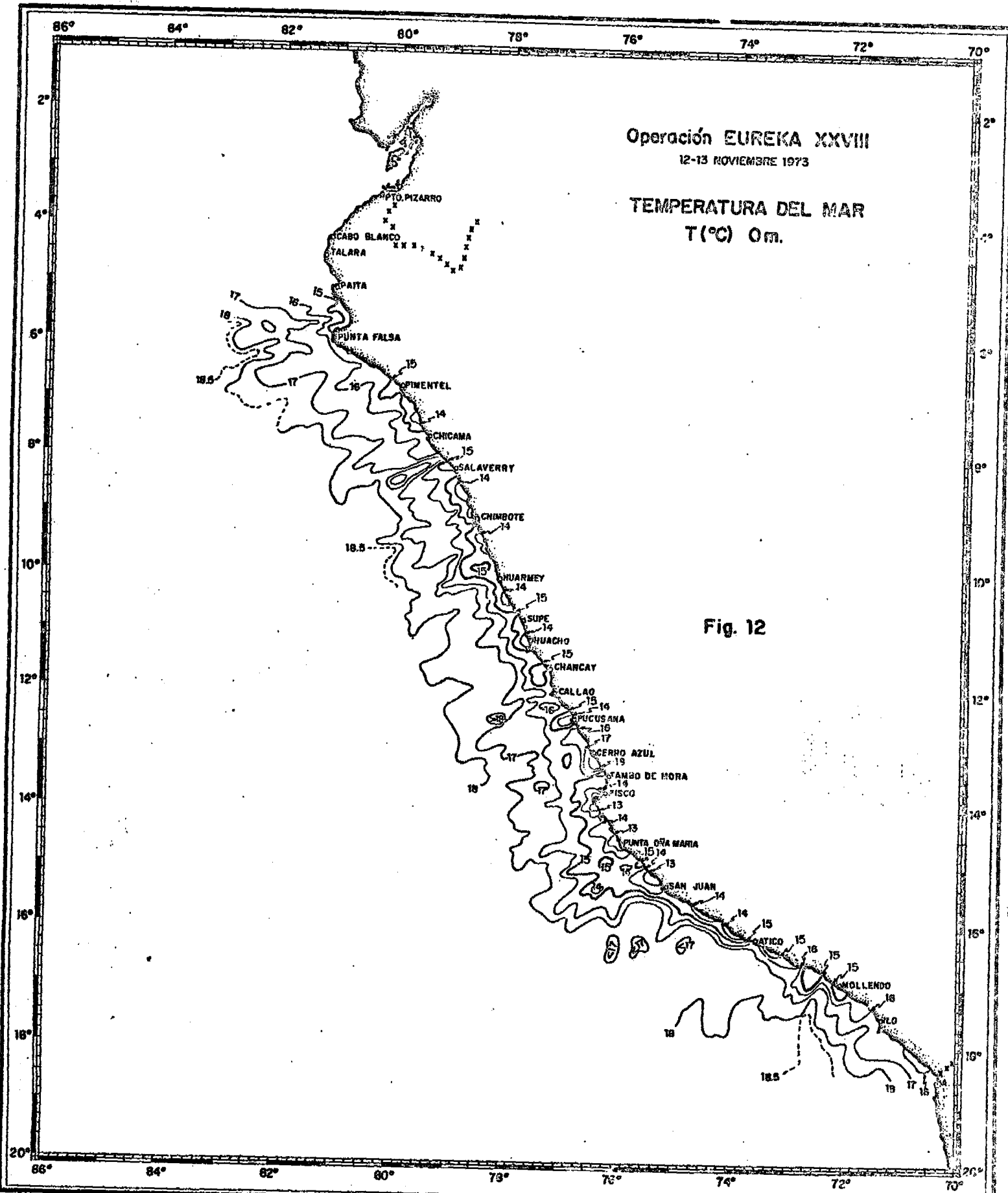
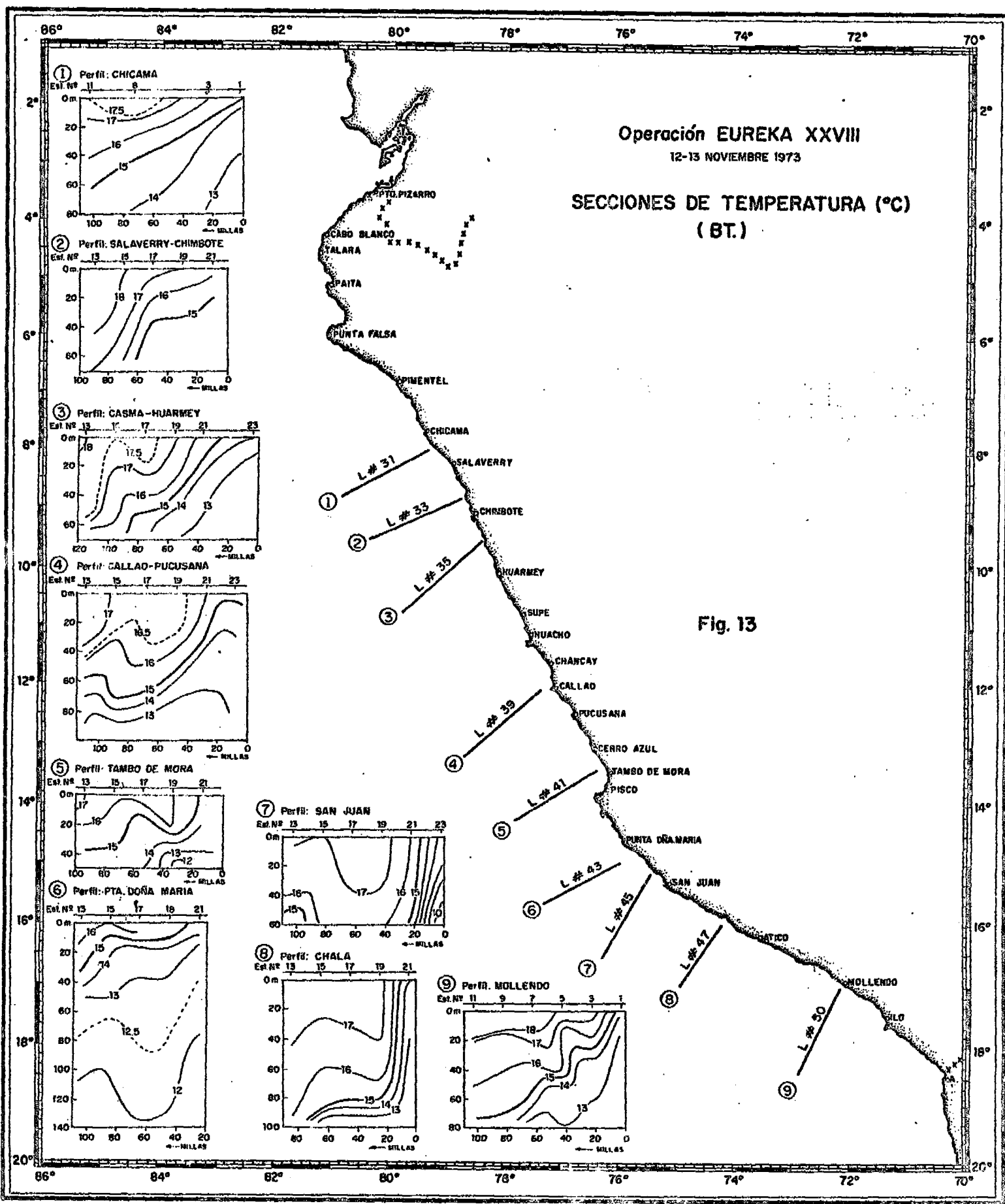


Fig. 12



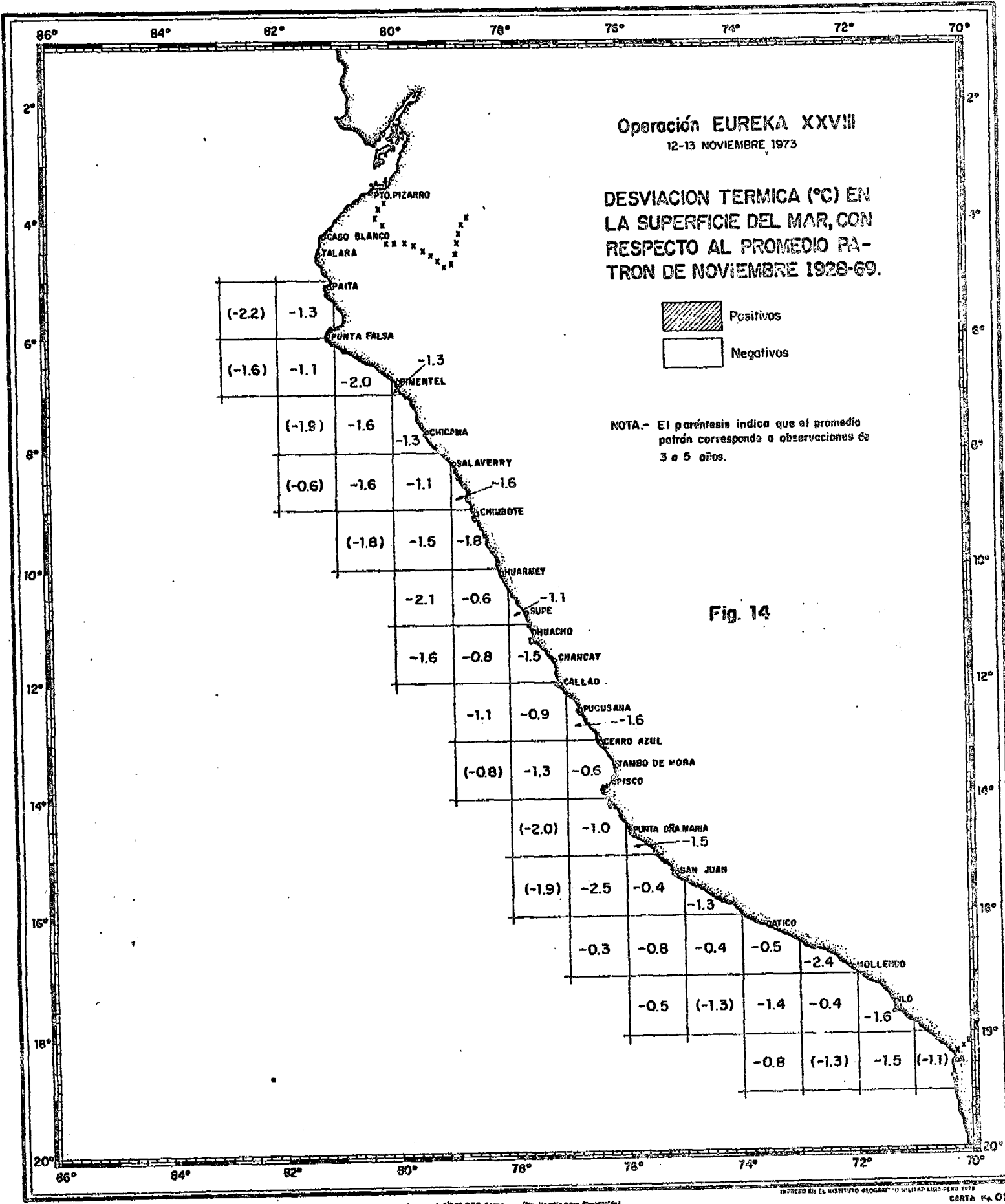
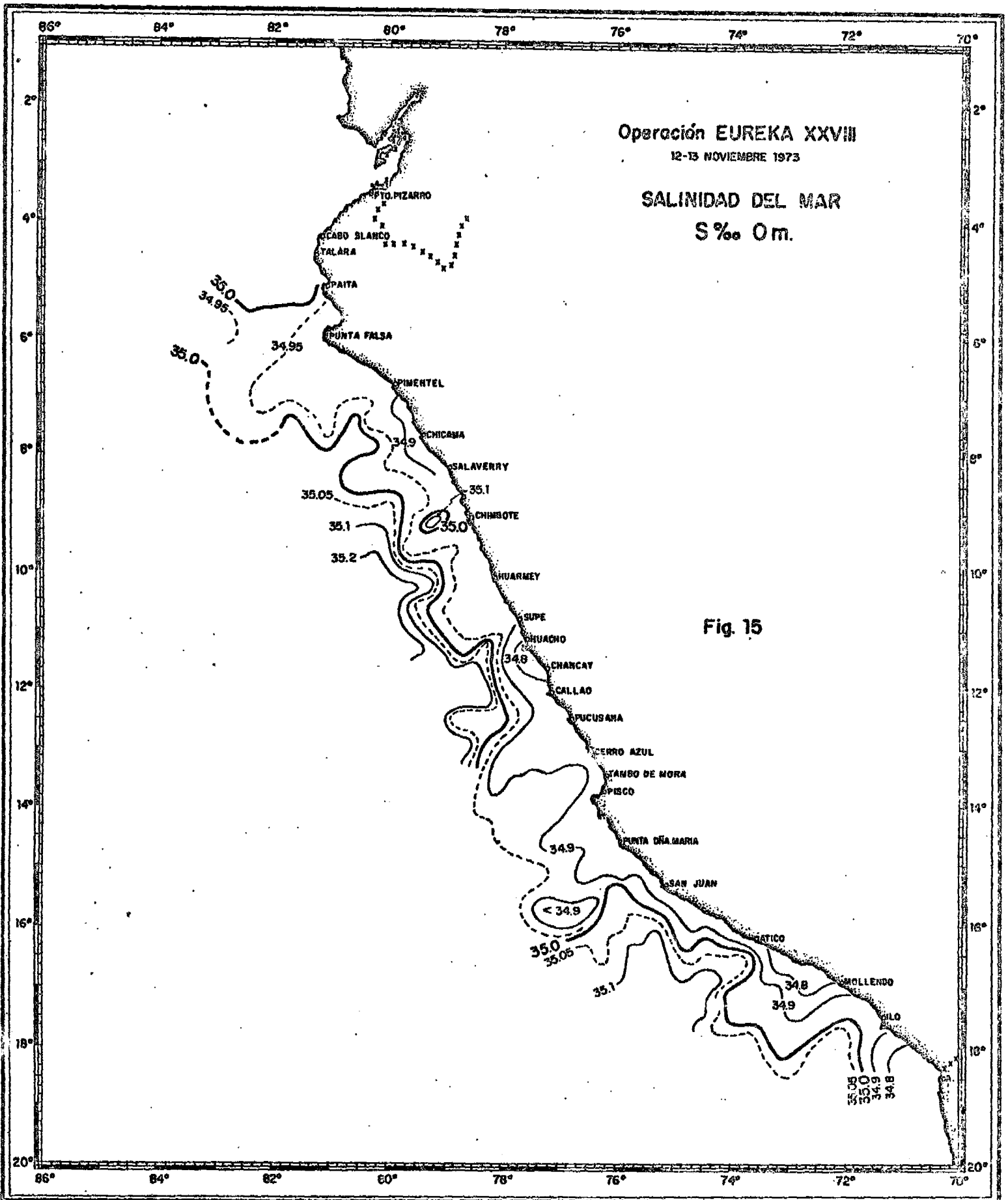


Fig. 14



Operación EUREKA XXVIII
 12-13 NOVIEMBRE 1973
 SALINIDAD DEL MAR
 S‰ Om.

Fig. 15

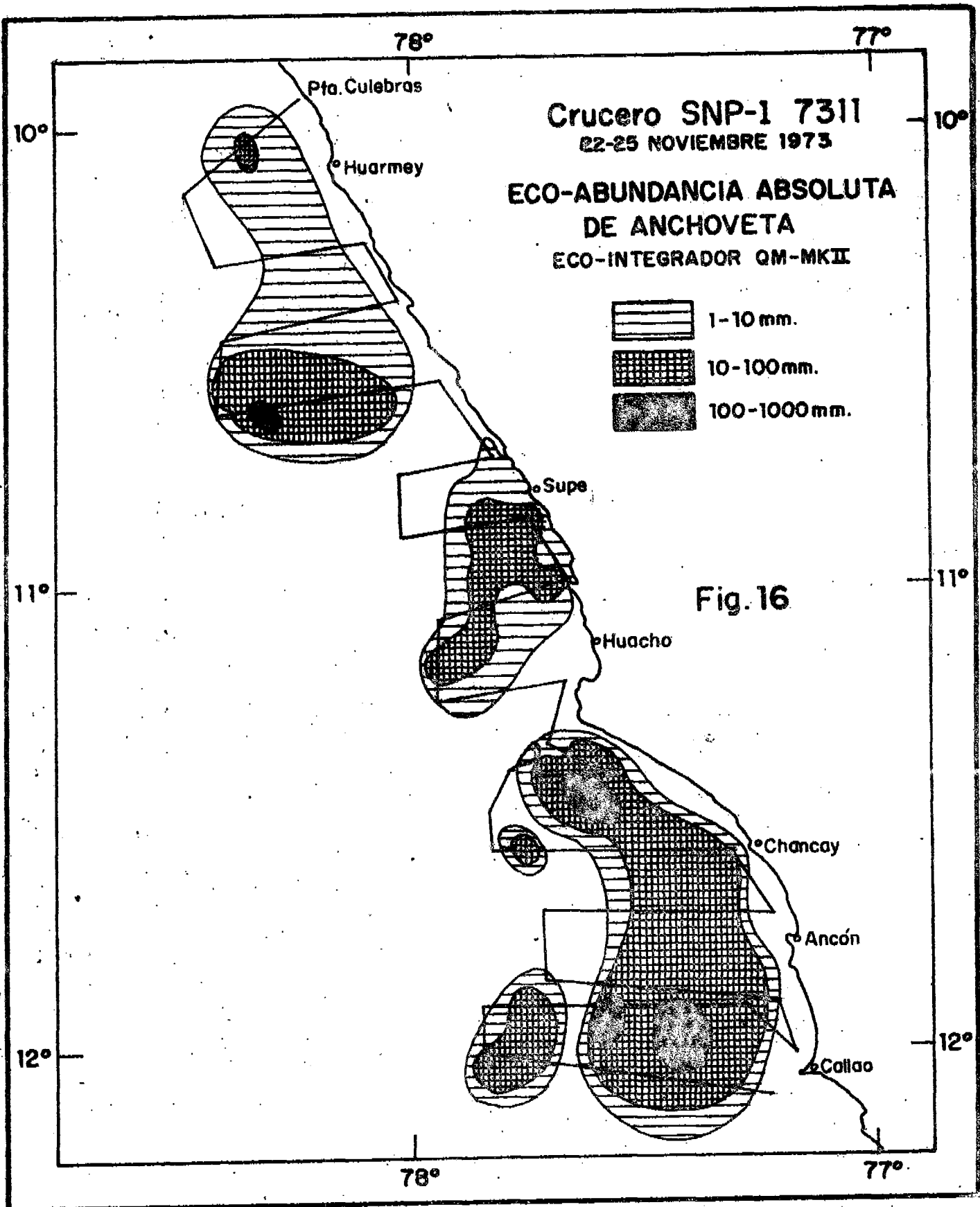
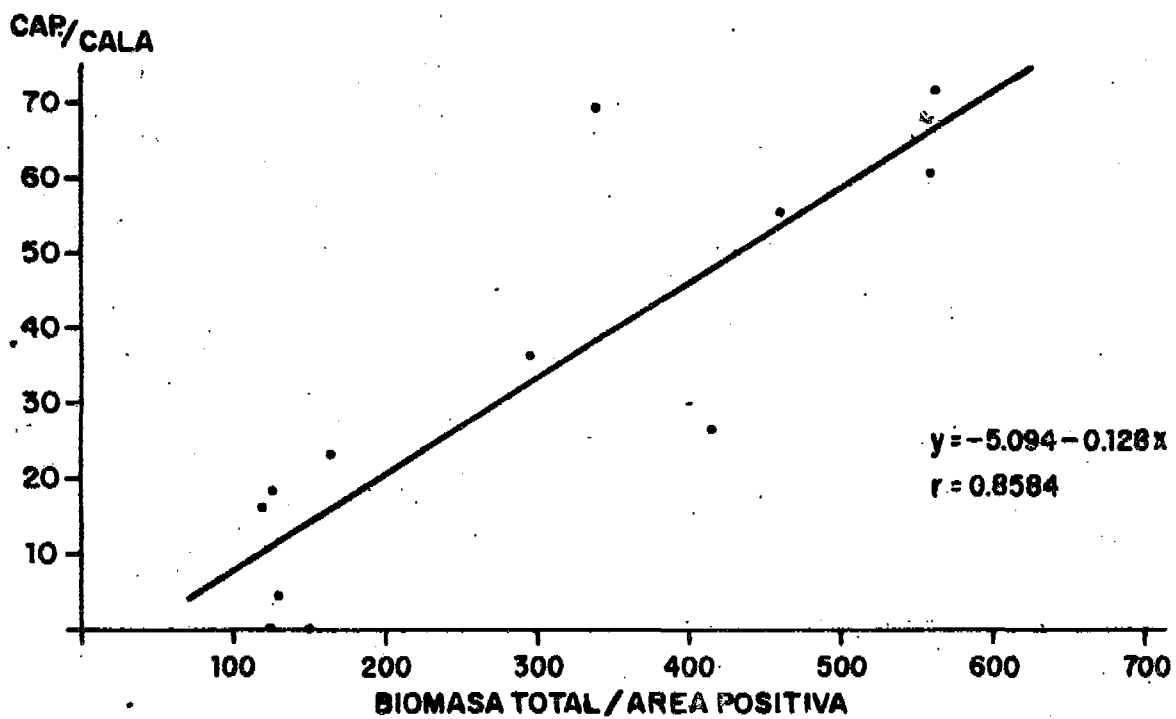
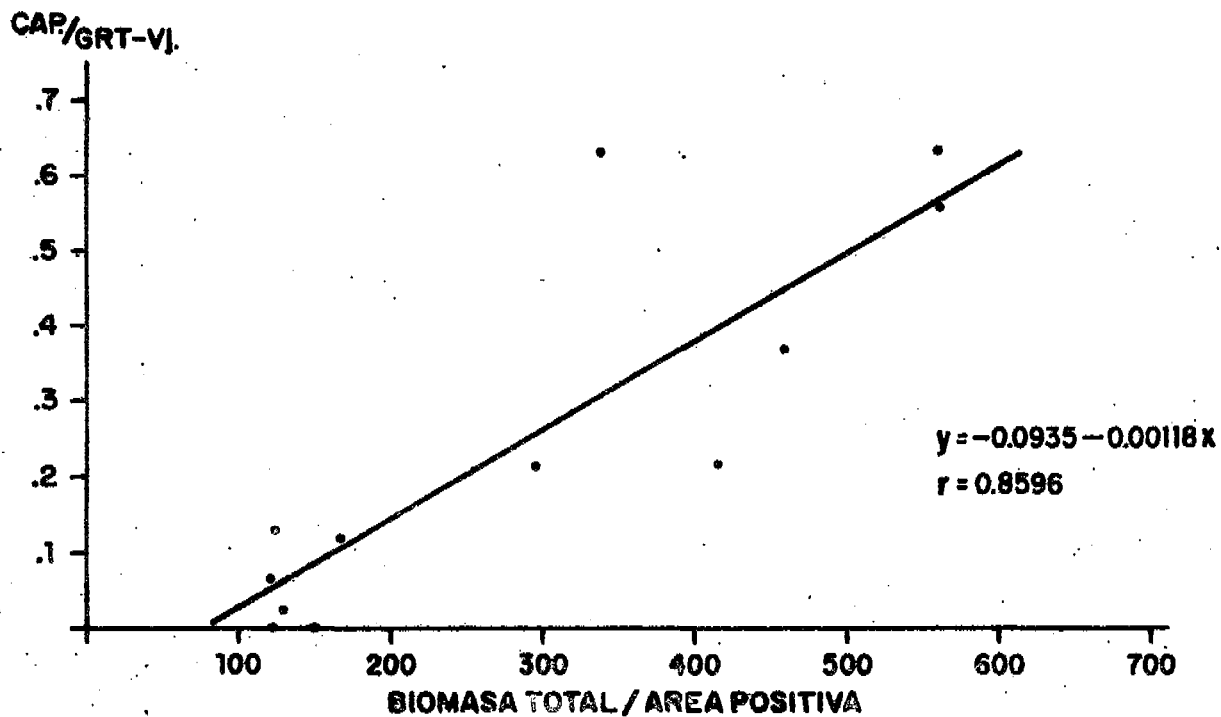


Fig. 16

Fig. 17.- PARTES DIARIOS DE PESCA - EUREKA XXVIII



DESARROLLO DE LA EUREKA XXVIII

La Operación se realizó bajo un plan cuyo objetivo fue continuar observando las diversas características del recurso anchoveta. Dicho plan separaba la Operación en dos etapas diferentes, a saber:

La Etapa 1 : (del 12 al 13 de Nov.) constituyó la Eureka propiamente dicha, destinada a "peinar" la costa con una red de perfiles fijos.

Dicha etapa se realizó con 51 embarcaciones que cubrieron toda la costa, divididas en 2 grupos; el primero, constituido por 26 lanchas que efectuaron cada una un trayecto fijo hasta 100 millas afuera de la costa, realizando dos perfiles separados 20 millas uno del otro. El segundo grupo, constituido por las otras 25 embarcaciones, que exploró el área costera hasta 60 millas, realizando 4 perfiles distantes 10 millas uno del otro.

Las 51 lanchas realizaron rastreo acústico continuado y operaciones de pesca en los lugares en que se registraron ecotrazos. El producto de la pesca no fue envasado.

La Etapa II : (del 14 al 17 de Nov.) constituyó una pesca de comprobación de la concentración de los cardúmenes.

Esto se realizó con 80 lanchas, distribuídas en 8 grupos iguales, en áreas de 1°30' de latitud cada una hasta 100 millas afuera de la costa, entre Punta Aguja y la frontera sur.

Como complemento de la exploración se realizó un reconocimiento aéreo de los cardúmenes usando una avioneta Comander de PESCA-PERU, como en ocasiones anteriores.

Las capturas obtenidas fueron desembarcadas para su reducción en los puertos de Chicama, Chimbote, Supe, Callao, Tambo de Mora, Mollendo e Ilo.

Los Cuadros anexos muestran la captura total, la captura de anchoveta y la captura de sardina por regiones, además los estimados de biomasa y los datos relativos a las condiciones abióticas.

INFORME SOBRE EL " PARTE DIARIO DE PESCA " PUESTO A PRUEBA
EN LA PESCA DE COMPROBACION EUREKA XXVIII - (14 - 17 Nov.)

Durante los cuatro días de "pesca de comprobación" de la Eureka XXVIII, se puso a prueba un nuevo Parte Diario de Pesca, cuya finalidad es obtener información más precisa sobre las actividades de cada embarcación en la faena de pesca comercial.

De aplicarse este nuevo Parte se obtendrá regularmente información sobre la duración de cada viaje, tiempo de navegación, tiempo de búsqueda, áreas de pesca, número de calas, captura estimada abordo y otras informaciones cuyo conocimiento y análisis, mejorará los estimados de esfuerzo pesquero, y por ende, la medida de c.p.u.e., base para los estimados de abundancia del stock de anchoveta.

En esta oportunidad se ha determinado si el Parte puede ser llenado abordo por los patrones, en forma correcta y adecuada para que la información proporcionada sea de fácil interpretación y codificación, para su procesamiento en computadora.

Con esta finalidad se procedió a analizar cada uno de los Partes entregados, agrupándolos por viajes.

Se calificó la información teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Mal llenados (0 puntos): Cuando no era posible determinar la duración del viaje o las actividades desarrolladas abordo por haberse omitido información básica.
- Regular (1 punto): Cuando era posible determinar la duración del viaje y las actividades desarrolladas abordo pero con alguna dificultad o con duda por haberse descrito las actividades en forma confusa.
- Bien (2 puntos): Cuando el desarrollo de cada viaje pudo ser interpretado y codificado sin ningún problema.
- Muy Bien (3 puntos): Cuando el desarrollo de cada viaje fue descrito en forma clara y minuciosa y no se ha omitido ningún detalle y, como en el caso anterior, la interpretación y codificación de cada viaje se hace sin ningún problema.

Los Partes así calificados se agruparon en las 8 zonas de Operación de 1°30' de latitud, a los que fueron designados previamente los 10 grupos de las 80 lanchas participantes.

Del análisis realizado se observó lo siguiente :

1. Cuando la zona donde han operado ha sido muy pobre (zonas VI, VII, I y II) y no habían áreas de pesca conocidas, los patrones no tenían orientación o idea de algún lugar definido hacia donde dirigirse con probabilidad de encontrar pesca. Esto habría determinado que hayan salido del puerto sin un rumbo pre-establecido y sin muchas esperanzas de encontrar un buen cardumen y durante el tiempo que han estado navegando no han podido diferenciar si durante el viaje estuvieron "buscando pesca" o si simplemente estuvieron viajando.

2. Cuando se realizaron calas negativas o con muy poca captura, algunos patrones han dejado en blanco el espacio destinado al lugar donde efectuaron la cala y al monto capturado, quizás porque han considerado de poca importancia reportar una cala negativa o por pérdida del interés al encontrar un ambiente de pesca desfavorable; en algunos casos el estar navegando por más de 1 ó 2 días sin encontrar pesca también habría producido pérdida de interés dejando de llenar el Parte o llenando sin prestarle la debida atención.

3. En algunos casos de viajes largos el tener que usar más de una hoja para describir cada viaje habría causado duda o confusión.

De todo lo observado se deduce que el nuevo Parte Diario de Pesca resulta fácil de llenar cuando la embarcación opera en "condiciones normales de pesca", es decir, cuando el pescado está formando cardúmenes en ciertas zonas de pesca o núcleos de concentraciones, y cuando los viajes no demoran más de 24 horas en promedio. Pero cuando se producen circunstancias extremas de poca pesca con cardúmenes muy pequeños y dispersos o cuando los viajes son excesivamente largos e improductivos, aumenta la tendencia a que se cometa errores en el llenado del Parte. Este hecho evidentemente introduce una serie de sesgos especialmente cuando se quiere utilizar el dato de horas de búsqueda o captura estimada por el patrón o por área de pesca, que son aspectos importantes en la utilización del nuevo Parte de Pesca.

Del análisis efectuado, se recomienda que para obtener mejores resultados deberá establecerse en forma más precisa lo que significa "tiempo buscando pesca" y "tiempo viajando" de tal forma que el patrón de pesca al llenar el Parte tenga sólo una alternativa con respecto al símbolo que se debe utilizar, ya sea que se encuentre en una zona con buen ambiente

de pescã o en una zona extremadamente pobre y sin muchas posibilidades de pesca.

Otro aspecto importante será la motivación de los patrones para que le den la debida atención al Parte de Pesca, encuentren o no pesca y que el estado de ánimo no influya desfavorablemente en la calidad de la información que proporciona, la cual logicamente requiere una intensa campaña para que el patrón de pesca tome conciencia de que tanto las buenas como las malas noticias tienen el mismo valor para la investigación científica.

Las Tablas A y B presentan la información analizada.

TABLA A

ANEXO 2

Calificación del Parte Diario de Pesca llenado en forma experimental por los Patrones de Pesca
(14 - 17 de Noviembre de 1973)

Calificación	ZONAS DE OPERACION DE 01° 30' de LATITUD								TOTAL	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Mal	Nº	4	2	1	-	-	6	1	-	14
	%	15.4	10.5	5.3	-	-	37.5	4.3	-	7.6
Regular	Nº	5	4	2	-	3	4	4	8	30
	%	19.2	21.0	10.5	-	12.5	25.0	17.4	21.6	16.2
Bien	Nº	10	5	15	12	14	5	17	24	102
	%	38.5	26.3	78.9	57.1	58.3	31.2	78.9	64.9	55.1
Muy Bien	Nº	7	8	1	9	7	1	1	5	39
	%	26.9	42.1	5.3	42.9	29.2	6.3	4.3	13.5	21.1
Total	Nº	26	19	19	21	24	16	23	37	185
	%	100.0	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0

TABLA B

ANEXO 2

Valores de c.p.u.e. (kg/100 -viaje) y duración promedio del viaje (en horas) por zonas de operación y por grupos de calificación del Parte de Pesca

Calificación	ZONAS DE OPERACION																	
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		TOTAL	
	cpue	HS	cpue	HS	cpue	HS	cpue	HS	cpue	HS	cpue	HS	cpue	HS	cpue	HS	cpue	HS
Mal	0.041	34.5	0.137	47.5	.252	44.0	-	-	-	-	0	55.0	0	35.0	-	-	0.050	44.3
Regular	0.155	25.2	0.165	16.5	.502	9.0	-	-	0.063	27.0	0	55.6	0	42.3	0.532	9.1	0.223	27.6
Bien	0.183	24.2	0.354	22.8	.651	24.4	.464	22.8	0.124	23.2	0	34.4	0.003	18.1	0.626	11.0	0.330	20.3
Muy Bien	0.190	28.0	0.413	22.9	.826	12.0	.588	23.4	0.052	45.0	0	22.3	0.384	20.0	0.608	10.0	0.359	25.6
TOTAL	0.157	27.0	0.315	24.5	.624	23.3	.518	23.1	0.095	30.4	0	43.6	0.020	23.4	0.614	10.4	0.296	24.2

ESTIMADOS DE DENSIDAD PROMEDIO Y LA BIOMASA
DE ANCHOVETA

Los primeros ensayos que se vienen realizando para utilizar los datos acústicos con fines de evaluación, han dado lugar al Cuadro 11. De este cuadro se pueden derivar las Figs. 18a y 18b que aparentemente son confiables, sin embargo, observamos dentro de ellos unos valores inaceptables, por ejemplo, en la Fig. 18b, el punto correspondiente a 1970 indicaría que la pesquería ha capturado más que la biomasa total.

Estas inexactitudes pueden deberse a deficiencias del equipo acústico, de la lectura de los ecotrazos o defectos de interpretación. Estos datos actualmente no permiten predecir el nivel al cual la población de anchoveta puede recuperarse, porque de un lado no contamos con el equipo y método para evaluar los prereclutas y de otro, aunque existe gran acopio de datos poblacionales, no ha sido todavía posible preparar un modelo por requerimiento de tiempo.

El Instituto está presentando dentro del texto del Informe otros estimados.

CUADRO 11

ESTIMADOS DE DENSIDAD PROMEDIO Y DE BIONASA, DERIVADOS DE REGISTROS ACUSTICOS
COMPARADOS CON CAPTURA Y PROMEDIO DE CAPTURA

I Operación	II	III	IV Area con Anchoqueta			VII Area Ponderada		IX Densidad Biomasa		XI	XII
	Fecha Inicial	Nº de grados explorados	Observado	Por Grado	Total	Total	Por Grado	Pro- medio $\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	Captura mes siguiente $\times 10^{-3}$	C.P.U.E.
BONDY 6108	610618	6	16,730	2,788	37,638	131,800	21,980	7.98	29.7	222	0.382
BONDY 6204	6204	2	3,303	1,653	22,316	16,792	9,396	5.66	12.7	638	0.740
BONDY 6304	6304	2	3,712	1,856	25,053	3,896	1,943	1.05	2.6	894	0.678
BONDY 6308	630906	5	8,400	1,680	22,650	9,975	1,995	1.19	2.7	427	0.321
CARRILLO	650322	5	8,330	1,666	22,491	45,780	9,156	5.50	12.4	840	0.342
UNANUE 6508	650909	5	10,060	2,016	27,216	18,270	3,654	1.81	4.9	222	0.119
EUREKA III y IV	660424	7	10,395	1,485	20,048	44,415	6,345	4.27	8.6	1,034	0.375
EUREKA VI	660817	6	14,770	2,462	33,237	52,220	8,708	3.54	11.6	690	0.316
EUREKA VII	6703	6	12,250	2,042	27,567	33,985	5,664	2.77	7.6	1,263	0.423
EUREKA VIII	670824	9	21,515	2,391	32,279	64,140	9,349	3.91	12.6	1,245	0.556
EUREKA IX	680312	10	31,360	3,136	42,336	91,735	9,174	2.93	12.4	1,192	0.347

Continuación Cuadro 11

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
EUREKA A	680823	8	27,386	3,423	46,211	130,400	17,330	5.05	23.2	1,349	0.356
EUREKA XIII	690722	12.5	22,635	1,511	24,446	68,557	5,085	2.51	6.9	406	0.178
EUREKA XIV	690822	11.5	13,619	1,164	15,988	90,627	7,551	6.66	10.6	552	0.136
EUREKA XV	700313	8	12,765	1,596	21,575	61,175	7,647	4.79	10.3	2,080	0.367
EUREKA XVII	700024	12.5	14,923	1,194	16,117	79,294	6,344	5.31	8.6	1,335	0.276
SNP-1/7009	700922	7	7,304	1,115	15,051	25,819	3,635	3.31	5.0	1,362	0.260
EUREKA XVIII	710216	12.5	30,076	2,436	32,476	130,245	10,420	4.33	14.1	2,578	0.351
EUREKA XIX	710624	10.5	54,380	5,179	69,917	197,660	18,825	3.63	25.4		0.333
PEL. 1	720225	11	21,932	1,994	26,917	29,078	2,643	1.33	3.6	1,835	0.430
OYSSA A 7202	720226	9	12,591	1,399	18,667	38,649	4,294	3.07	5.8	1,835	0.430
EUREKA XX	720429	10.5	31,371	2,986	40,334	78,170	7,445	2.49	10.0	531	
EUREKA XXI	720618	12	27,771	2,314	31,242	60,673	5,356	2.18	6.8	72	
EUREKA XXII	720719	13.5	26,265	2,695	26,265	86,955	6,589	3.15	8.9		
EUREKA XXIII	720806	13	47,040	3,616	48,643	97,200	7,477	2.07	10.1		

Continuación Cuadro 11

									(*)		
	I	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
EUREKA XXIV	720903	13.5	16,525	1,224	16,525	24,975	1,850	1.51	2.5		
EUREKA XXV	721023	13.5	21,197	1,570	21,197	73,841	5,470	3.48	7.4	72	
EUREKA XXVI	730124	13.5	21,311	1,579	21,311	105,576	7,820	4.95	10.6		
SNP-I 7302	73	8	5,876	735	9,916	47,925	5,991	8.15	3.1	978	
EUREKA XXVII	730926	12.5	20,412	2,273	30,635	36,563	2,925	1.29	4.0		
EUREKA XXVIII	7311	13.5	25,716	1,905	25,716	59,321	4,394	2.31	5.9(**)		0.200

(*) Estos valores de biomasa han sido obtenidos usando las cifras de la última columna del Cuadro 8.

(**) Si se emplea la primera columna el valor obtenido para la Eureka XXVIII es de 6.64 millones de toneladas.

Fig. 18a

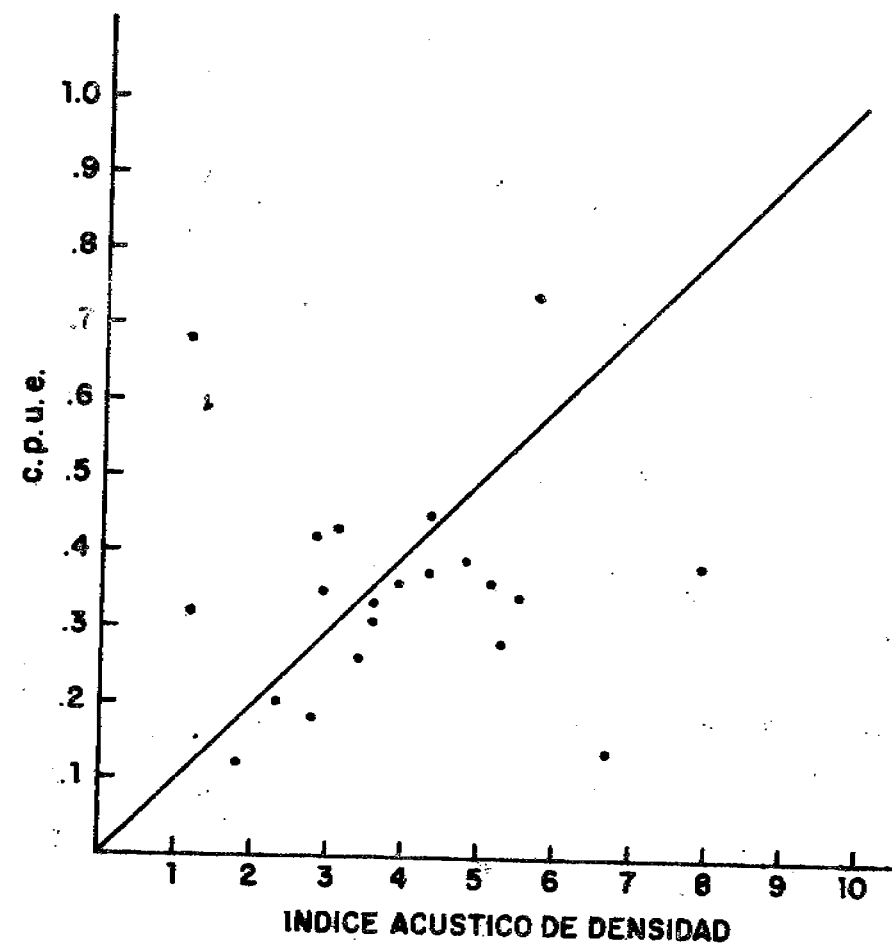
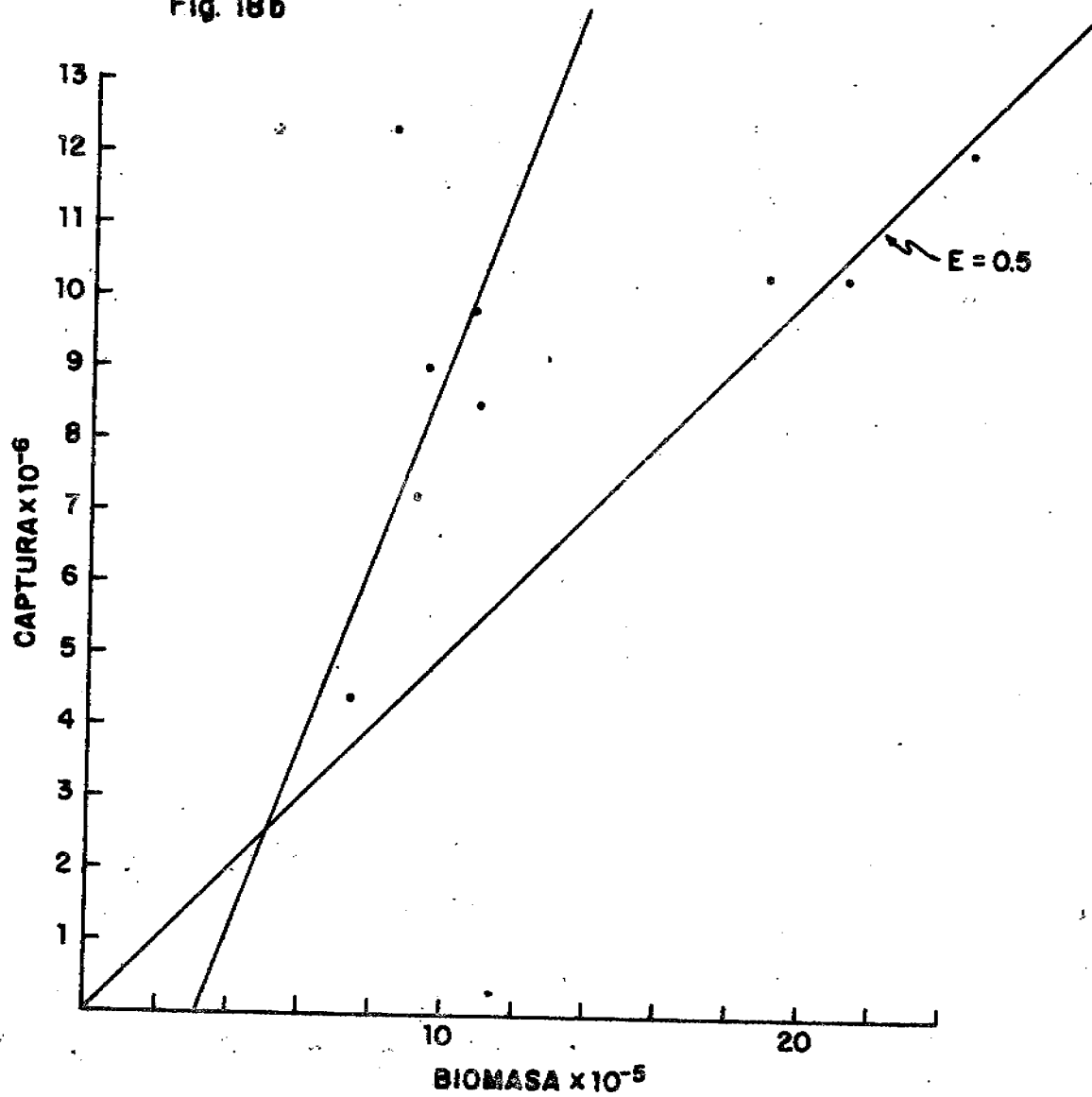


Fig. 18b



PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MONITORAJE

Aunque las Operaciones EUREKA permiten obtener información panorámica del recurso anchoveta, ellas no proporcionan datos específicos para un más eficiente monitoraje de los stocks, es por ello que estamos proponiendo la ejecución de otro tipo de investigación que junto con las Eureka permitirá conocer mejor muchas características de la población.

Este nuevo sistema de investigación, como es natural, necesita ser experimentado por algunas semanas para establecer un método o métodos de trabajo, antes de usar los datos para evaluación.

1. No se propone una substitución de las Eureka sino una forma más ajustada de la estrategia y técnica desarrolladas en dichas apreciaciones.
2. Nuestro objetivo es acortar el intervalo entre las observaciones y aumentar la frecuencia, exactitud y precisión de las mismas.
 - 2.1. Queremos tener observaciones semanales y también elaborar un sistema de detección de la generación recluta, desde el mínimo tamaño que es posible.
3. Nuestra estrategia está basada en el conocimiento del hecho que la anchoveta no se distribuye en forma

uniforme a lo largo de toda la costa, sino también en determinadas zonas restringidas a manera de parches, lo que denominamos núcleos de concentración de cardúmenes, que los pescadores conocen como áreas de pesca.

La estrategia consiste en ubicar los núcleos de concentración de cardúmenes explorar y analizar algunos de éstos.

Esto conlleva las etapas siguientes:

- Ubicación mediante la prospección aérea y exploración de los propios barcos a cargo de la operación.
- Delimitación y medición de superficie de estos núcleos.
- Intento de conteo de los cardúmenes y determinar la distancia entre ellos, con ayuda del avión.
- Captura de algunos de estos cardúmenes para medir su volumen y obtener muestreos de los mismos.

4. Se necesita 3-5 grupos de barcos seleccionados de 3 unidades por grupo. El avión deberá realizar una prospección previa a la salida de los barcos.

Estos barcos requieren estar dotados del mejor equipo acústico, así como de una dotación de personal eficiente.

Este equipo deberá ser calibrado con especial atención para mayor seguridad en la exactitud de las observaciones.

5. Estas observaciones semanales llevadas a cabo por las embarcaciones bolicheras nos proveerán información sobre los adultos, pero es necesario obtener información también sobre los peces juveniles y el ambiente marino. Estos dos aspectos serían cubiertos por recorridos mensuales a lo largo de la costa, por el SNP-1 y el UNANUE, respectivamente.

6. De esta manera pensamos obtener observaciones frecuentes y exactas y de mayor rendimiento por unidad de costo en el mar, información más amplia y de mayor sensibilidad para medir el reclutamiento, el ambiente y todas las características del stock.

APENDICE

OPERACION EUREKA XXVIII (PAITA - FRONTERA CON CHILE) 12 - 13 NOVIEMBRE 1973

DATOS GENERALES - PERSONAL PARTICIPANTE - EMBARCACIONES DE PESCA PERU

Perfil	Embarcación	Zona Explorada	Patrón Titular	Patrón Asistente	Personal Técnico Imarpe	Equipo
1	PF 17	Pta. Cruz Pta. Falsa	Rigoberto Zapata	Manuel Castro	Carlos Jaramillo	E.S.RA.R.T.BA.
2	PF 19	Pta. Negra I.L.Tierra - I.L.Afuera	Armando Baldeon	Juan Rodriguez C.	Alejandro Pérez V.	E.S.R.T.BA.
3	PF 20	I.L.Tierra - I.L.Afuera Pimentel	Elias Dávila	Teodoro Arteaga V.	Manuel Espinoza M.	E.S.RA.R.T.BA.
4	PF 21	Pimentel Pta. Arcana	Félix Moscoso	Justo Silva	Juan Vela	E.S.RA.R.T.BA.
5	Santofia 7	Pta. Pacasmayo Pta. del Brujo	Enrique Chumbez P.	Luis Valderrama	Percy Cano I.	E.S.RA.R.T.BA.
6	Santofia 8	Pta. Huanchaco Is. Guañape	Marcelino Alvarez F.	José Cerna Ll.	José Castillo S.	E.R.T.BA.
7	Milagro 10	Chao Chimbote	Percy Torres	César Andrade	Jaime Cisneros	E.S.RA.R.T.BA.
8	Milagro 11	Chimbote I. Grita Lobos	Santiago Pose	Jacinto Venegas	Humberto Tovar S.	E.S.R.T.BA.
9	Palsa 9	Pta. Culebras Pta. Jaquey	Félix Pretell C.	Rodolfo Novoa A.	Alcides Mendoza A.	E.S.RA.R.T.BA.
10	Petsa 20	Pta. Las Zorras Ba. Végueta	Máximo Mogollón	Manuel Llave	Roger Quiroz B.	E.S.RA.R.T.BA.

Apéndice Continuación

- 2 -

Perfil	Embarcación	Zona Explorada	Patrón Titular	Patrón Asistente	Personal Técnico Imarpe	Equipo
11	Petsa 22	Ba. Végueta Pta. Chancay	Benito Megollón A.	Víctor Brissolasi	Wilfredo Urquiza	E.S.RA.R.T.BA.
12	Petsa 26	Pta. Chancay Callao	Jaime Vargas	Alonso Wise	Miguel Farfán	E.S.RA.R.T.BA.
13	Progresiva	Callao Pta. Brava	Gerardo Revoredo	Fausto Díaz	J.Valdivia B. Izaguirre	E.S.R.T.BA.
14	Promotida	I. Asia Pta. Cóndor	Segundo Jimenez C.	Pedro García M.	Torcuato Rivera S.	E.S.RA.R.T.BA.
15	Anpesa 2	Pta. Cóndor I. San Gallán	Ranulfo Torres V.	Demetrio Juarez	Javier Espinal F.	E.RA.R.T.BA.
16	Anpesa 4	Pta. Zarate Pta. Azua	Demetrio Díaz S.	Francisco Alvarez G.	Orlando García C.	E.RA.R.T.BA.
17	Raquel	Pta. Doña María Pto. Caballas	Felipe Gonzalez J.	Ricardo Cruz S.	Julio Boulangger	E.S.RA.R.T.BA.
18	PA 26	Pto. Caballas Pta. Sombrero	Pablo Odar	Seferino Chunga	Guido Canales H.	E.S.RA.R.T.BA.
19	PA 14	Pta. Sombrero Pta. Chala	José Cossio	Alejandro Medina	Pedro Talledo N.	E.RA.R.T.BA.
20	PA 19	Pta. Chala Pta. Lobos	Ciro Zevallos	Carlos Bazalar	Jorge Zevallos F.	E.RA.R.T.BA.
21	PA 13	Pta. Lobos Cal. Planchada	Carlos Del Solar G.	Dagoberto Sánchez	Guido Carbajal.	E.S.RA.R.T.BA.

Apéndice Continuación

- 3 -

Perfil	Embarcación	Zona Explorada	Patrón Titular	Patrón Asistente	Personal Técnico Imarpe	Equipo
22	Huáscar 8	Cal. Ocoña Camaná	Albino Puma C.	Rolando Ruiz C.	Víctor Alarcón	E.RA.R.T.BA.
23	Huáscar 17	Quilca Mollendo	Cleofé Gutierrez	Mateo Sánchez	Ricardo Vilchez	E.S.RA.R.T.BA.
24	Rodge 7	Pta. Bombón Pta. Yerba Buena	Julio Zegarra	Percy Portugal	Jorge Mejía	E.S.RA.R.T.BA.
25	Del Rey	Pta. Sopladera Frontera con Chile	Mateo Biasavic	Nicomedes Choquehuasca	Eduardo Valdivia	E.R.T.BA.
26	3 Hermanos 6	Chicama I.Lobos de Afuera	Segundo Rodriguez	Ambrosio Velásquez	Alejandro Alamo V.	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.
27	Moscardo	Pta. Tur I.Lobos de Tierra	Alfredo Gadea	Weneslao Zavala	Eduardo Gonzalez	E.T.RH.DS.BA.
28	Nelson	I. Foca I.Lobos de Tierra	Erasmó Gevara	Pedro Savendra	Américo Robles	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.
29	Santofía 4	Pimentel Pacasmayo	Donato López	César Sandoval M.	Daniel Quiroz A.	E.S.RA.R.T.RH. DS.BA.
30	Santofía 5	Eten Pacasmayo	Francisco Huerta	Víctor Sarmiento	F.Vásquez V.Sarmiento	E.S.RA.R.T.RH. DS.BA.
31	Petsa 28	Pta. Malabrigo Pta. del Brujo	Alfonso Díaz	Elías Vásquez	Enrique Sánchez	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.
32	Milagro 9	Pta. Huanchaco Pta. Guafape	José Carhuajulea	Juan Colmenares	J. Miñano G. Luyo	E.S.RA.R.T.RH. DS.BA.

Apéndice Continuación

- 4 -

Perfil	Embarcación	Zona Explorada	Patrón Titular	Patrón Asistente	Personal Técnico Imarpe	Equipo
33	Pralsa 13	Pta. Chao Chimboto	Pedro Guzmán F.	Genaro Marquez	Raúl Sumaria	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.
34	PH 37	Río Santa I. Grita Lobos	Oswaldo Sánchez	No asistió	S. Goycochea J. Fiestas	E.S.RA.R.T.RH. DS.BA.
35	PH 32	Pto. Casma Pta. Las Zorras	Felipe Córdova	José Salinas M.	Humberto Fuentes T.	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.
36	Patsa 23	Pta. Bernejo Pto. Supe	Nicanor Fuentes	Enrique Zuloaga	Luis Poma M. Bustamante	E.S.RA.R.T.RH. DS.BA.
37	Patsa 24	Pto. Huacho Pta. Grita Lobos	Agustín Cruz	Guillermo Cossi	Jorge Csirke	E.S.R.T.RH.DS. BA.
38	PM 22	Pta. Pasamayo Callao	Máximo Cam	Alfredo León	L.A. Flores P. E. Ramos R.	E.S.RA.R.T.RH. DS.BA.
39	Próspera	I. San Lorenzo Pucusana	Dionicio Puestas	Nicolás Zamora	M. Flores P. Luis Muñoz	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.
40	Provechosa	Carro Azul Pta. Cóndor	Víctor Prado	Simón Martínez	Julio Castillo G.	E.S.R.T.RH.DS. BA.
41	Anpesa 3	Jaguay Pisco	Rosó López V.	Augusto Chinen	Augusto Haro R. Bustamante	E.RA.R.T.RH.BT. DS.BA.
42	Golden Rose 12	I. San Gallán Morro Quemado	Leonardo Benavides L.	Pablo Huamán S.	Manuel Samamé	E.S.RA.R.T.RH. DS.BA.
43	Doña Elena	Maipaso Pta. Olleros	Marciano Martínez	Julio Martínez	José Pellón H. Silva B.	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.

Apéndice Continuación

- 5 -

Perfil	Embarcación	Zona Explorada	Patrón Titular	Patrón Asistente	Personal Técnico Imarpe	Equipo
44	Don Félix	Pta. Caballas Rfo Nazca	Félix Chirinos	Benedicto Arteaga S.	Mario Aguayo C.	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.
45	PA 28	Pta. San Fernando Pto. San Juan	Ceferino Chura	Germán Reyes	Alberto Quiroz A.	E.S.RA.R.T.RH. BT.DS.BA.
46	PA 15	Pta. Sombrero Rfo Yauca	Enrique Purisaca	Angel Rospigliosi	Jorge Zuzunaga	E.RA.R.T.RH. DS.BA.
47	PA 18	Pta. Chala Pta. Lobos	Julio Fajardo B.	Luis Córdova M.	Hugo Ayzanoa V.	E.RA.R.T.RH.BT. DS.BA.
48	PA 24	Pta. Atico Pta. Pescadores	Isauro Díaz	César Meléndez	Juan Barriga Hugo Treviños	E.S.RA.R.T.RH. DS.BA.
49	Huáscar 16	Cal. Ocoña Camaná	Alojando Martínez M.	Jorge Zavala	Adalberto Málaga P.	E.RA.R.T.RH. DS.BA.
50	Huáscar 3	Cal. Quilca Matarani	Sebastian Chambilla	Rolando Rodriguez	A. Pastor F. A. Echevarría	E.RA.R.T.RH. DS.BA.
51	Antica B.	Pta. Bombón Frontera con Chile	Luka Baraka T.	Luis Moraiva	N. Galarza A. Manchego	E.RA.R.T.RH. DS.BA.

E = Ecosonda

R = Radio

BT = Baritérmógrafo

S = Sonar

T = Termómetro

DS = Disco Secchi

RA = Radar

RH = Red Hensen

BA = Bolicho Anchovetero