

INSTITUTO DEL MAR

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N°. IM-43

EXPLORACION PESQUERA EN LA ZONA ILO-SAN JUAN

CRUCERO SNP-1 - 6902

por

ROMULO JORDAN S.

ROGELIO VILLANUEVA F.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

**INVENTARIO 2008**

INDEP PERU

16664

Callao, Mayo de 1969

DIRECCION TECNICA

IMARPE  
INVENTARIO  
2011

IMARPE  
INVENTARIO  
2010

IMARPE  
INVENTARIO  
2009



Instituto del Mar del Perú  
Control Patrimonial

Exploración Pesquera En La Zona Ilo - San  
Juan. Crucero Snp-1 6902.



5403406919

Personal científico que intervino en el Crucero SNP-1 6902

Biólogos: Rómulo Jordán S.  
Rogelio Villanueva F.  
Adalberto Málaga  
Roger Quiroz  
Juan Vélez D.

Participaron del 9 al 11 de marzo:

Sr. N. Hellevang (FAO)

Sr. T. Austlid (FAO)

## EXPLORACION PESQUERA EN LA ZONA ILO-SAN JUAN

### CRUCERO SNP-1 - 6902

Este crucero comprendió dos etapas, la primera de Callao a Ilo con la finalidad de obtener un control de condiciones oceanográficas, complementada con información general sobre presencia de cardúmenes pelágicos. La segunda para investigar en forma más específica la distribución de la anchoveta basada en localización acústica e identificación por pesca y realizar por primera vez en la zona de Ilo, algunos arrastres exploratorios de fondo para determinar los tipos de peces demersales presentes.

La primera etapa oceanográfica se cumplió del 24 de febrero al 6 de marzo de 1969, cuyos resultados fueron dados a conocer en un informe anterior. La segunda etapa sobre exploración pesquera a la que hace referencia especial el presente informe, tuvo que ser interrumpida por fallas en el sistema de enfriamiento del motor principal del barco, comprendiendo por ello sólo el área de Ilo-San Juan, que fue cubierta del 7 al 15 de marzo de 1969, con 1,334 millas recorridas.

Las pescas exploratorias para peces demersales fueron realizadas del 7 al 9 de marzo en la zona sur de Ilo, y del 9 al 11 de marzo en la zona entre Islay e Ilo.

En general, los métodos utilizados tanto en las investigaciones acústicas, operaciones de pesca y observaciones biológicas

fueron similares a los del crucero de la zona norte, realizado entre enero y febrero de 1969. (Inf. Esp. N° IM-39), con algunas mejoras.

Como un avance en la metodología referente a los futuros trabajos de cuantificación de eco-abundancia, se han hecho cálculos sobre la fuerza de reflexión de la anchoveta, cuyos resultados se exponen.

Para la preparación del gráfico de distribución de la anchoveta, como en ocasión anterior, se realizó el conteo del número de cardúmenes por milla recorrida, pero además, se consideraron los registros del sonar para analizar con mayor precisión los grados de eco-abundancia. La integración de la banda oblicua que barre este equipo permitió en esta forma expresar la cantidad en términos de número de cardúmenes por milla cuadrada y permitió la diferenciación más clara de 4 categorías de abundancia.

## 1. RESULTADOS DE LA EXPLORACION DE ANCHOVETA

### 1.1 Distribución (gráfico N° 1)

Como los equipos de pesca permitieron identificar los signos del eco en casos de duda, la distribución que se presenta en el gráfico 1, se refiere con seguridad a la anchoveta.

Del 7 al 15 de marzo, la distribución fue eminentemente costera con una concentración muy abundante y extensa

en la zona de Punta San Juan, como se puede ver en el gráfico 1 y cuadro 1. La permanencia de esta concentración por lo menos una semana antes y una semana después se desprende de los registros obtenidos por el SNP-1 en su viaje hacia el Sur y por las observaciones del barco oceanográfico T. Thompson.

Una comparación con la situación encontrada en febrero de 1968 (crucero 6802), ofrece un cuadro general semejante en cuanto a distribución, incluso se puede apreciar que las mejores concentraciones, al norte de Camaná son coincidentes.

El rastreo del año 1967 (BAP Unanue - 6702) fue muy abierto, y por tanto, los datos no sirven para una confrontación precisa. En los años anteriores a 1967, no se cubrió la zona sur.

El siguiente cuadro resume datos cuantitativos, y ofrece una clara idea de las diferencias en eco-abundancia en las diferentes áreas rastreadas en marzo de 1969.

Cuadro Nº 1

Z o n a s		$\Sigma \mu$	Dt	Dr	$\bar{X}_r$
Arica - Islay	(a)	784	510	110	7.1
Islay - Camaná	(b)	1132	235	54	20.9
Camaná - Chala	(c)	3428	365	154	22.3
Chala - San Nicolás	(d)	2402	150	104	23.1
TOTALES		7746	1334	422	18.3

$\Sigma \mu$  : Sumatoria de eco-unidades

Dt : Distancia navegada en millas

Dr. : Millaje de ecorrastreo positivo

$\bar{X}_r$  : Eco-abundancia relativa (unidades por milla cuadrada).

La distribución vertical de los cardúmenes no ofreció ningún aspecto saltante, la anchoveta fue detectada ocupando la capa superficial entre 0 y 40 metros; la mayor frecuencia ocurrió entre los 10 y 30 metros de profundidad. Como en ocasión anterior (crucero 6901), fue observada con claridad la distribución de la anchoveta en forma de manto difuso y extendido durante la noche, mientras que a partir de la hora crepuscular la tendencia fue de agrupación en cardúmenes densos.

## 1.2 Tamaño de las anchovetas

Los lances experimentales practicados con red de media

agua permitieron obtener el material para presentar la composición de tamaños de anchoveta en diferentes lugares, tal como se muestra en el gráfico 3. Es interesante anotar que se hizo presente una disminución de los tamaños a medida que se avanzaba al norte. Comenzó con una distribución cuyo modo fue de 11.5 cms. en la zona de Quilca, hasta que frente a San Juan el modo fue de aproximadamente 9 cms., tamaños éstos últimos, similares a los encontrados en la zona norte de Callao, la primera quincena de febrero (cruceiro SNP-1 6901). La obtención de este tipo de material en forma más amplia y repetida para toda la costa será de mucho interés para juzgar mejor la estructura de los tamaños en el stock y probablemente movimientos de migración y grados de mezcla.

Las anchovetas mayores de 11 cms. examinadas para conocer su desarrollo sexual mostraron estadios de I (inmaduros) y II-III (en proceso de maduración). En General, los contenidos estomacales examinados mostraron regular o poco alimento.

Los organismos superiores asociados con la anchoveta fueron variados, pero principalmente se presentaron calamares pequeños, caballas y jurel. En la estación N° 47 (17°02 S; 72° 16' W) se colectaron 2 pequeños bonitos de sólo 6 y 5 cms. de longitud.

En la estación 48 ( $16^{\circ} 44'5''$ ;  $72^{\circ}32'W$ ), se obtuvieron, junto con anchovetas, potas bastante grandes (*Omastrephes* sp), cuyo largo total sobrepasaba 1.70 m. El exámen estomacal de éstos, mostró anchoveta semidigerida con un peso de hasta 800 gr., siendo el promedio de 4 estómagos, 487 gr. Se llama la atención sobre la importancia de estos cefalópodos como depredadores de anchoveta.

Los trazos de eco, tipo "calamar o jibia" se presentaron tanto cerca de la superficie como en profundidades mayores de 100 m.

### 1.3 Cálculos sobre la fuerza de reflexión de la anchoveta

En varias oportunidades (de noche) se hicieron mediciones con el osciloscopio calibrado, de los ecos individuales correspondientes a anchoveta dispersa.

Los valores obtenidos difieren del computado teóricamente utilizando las curvas de Miåttun y Hoff, y Cushing; la diferencia era en cierto modo esperada, ya que la anchoveta es un pez realmente pequeño y de cuyas características de reflexión conocemos además poco. Por otra parte, la curva mencionada anteriormente, fue preparada en base a experimentos con peces de mayor tamaño y bajo condiciones debidamente controladas.

Utilizando valores promedio para la composición de tamaño de las capturas y para los muestreos con osciloscopio, se

obtiene una relación positiva semejante a la de Midttun y Hoff, pero con una diferencia de -4db, en otras palabras, según nuestra curva un pez de 10 cms. de longitud tendría un T. S. de -49.5 db y no de -45.5 db.

Quiere decir que las experiencias desarrolladas durante los dos primeros cruceros, han permitido obtener las informaciones básicas acerca del tamaño de los peces, utilizando el osciloscopio calibrado instalado a bordo. Este tipo de información analizada en mayor detalle en los próximos cruceros, servirá para la cuantificación de los peces por medio de los ecointegradores.

#### 1.4 La anchoveta y las condiciones térmicas

La exploración realizada en la zona de estudio, durante la primera etapa (24 de febrero al 5 de marzo), indicó la existencia de una lengua de agua cálida que con temperaturas mayores de 24°C se proyectaba hacia el sureste, hasta aproximadamente 120 millas de la costa, frente de Pisco y otra, proveniente, al parecer del suroeste, con temperaturas igualmente altas que llegaban hasta muy cerca de la costa en toda la zona sur de Pta. Atico. Registrándose temperaturas de 24°C a sólo 20 o 30 millas. Otro hecho constatado en esa ocasión, fue un foco de afloramiento intenso con centro en San Juan, y temperaturas alrededor de 17°C.

Las exploraciones del 7 al 15 de marzo, con observaciones

costeras más detalladas, mostraron que la zona comprendida entre la Yarada y Ocoña, en general se mantenía bajo la influencia de aguas cálidas mayores de 20°C, con una gradiente horizontal de 2°C por cada 10 millas náuticas (Graf. 2), situación que junto con otros factores concomitantes debió determinar la pobreza de cardúmenes de anchoveta en esa zona, especialmente al sur de Mollendo. Esta situación se vió confirmada por el desplazamiento de la flota pesquera de Ilo hacia el norte, cerca de la zona de Camaná, donde en efecto, registramos concentraciones densas (Graf. 1).

En la zona de San Juan, se constató también una persistencia en las condiciones observadas en febrero, con índices claros de afloramiento caracterizado por temperaturas menores de 19°C y una gradiente térmica horizontal de 1°C/10 millas. Estas condiciones se tradujeron en la presencia de las mejores concentraciones de anchoveta en dicha zona investigada como se puede ver en el graf. 1 y cuadro 1. No pudo realizarse operaciones de este tipo para la zona al norte de San Juan por fallas en el barco, como ya se mencionó.

## 2. RESULTADO DE LA EXPLORACION DE PECES DEMERSALES

### 2.1 Detección acústica

En la zona comprendida entre La Yarada y Punta Islay, se

efectuó durante los primeros días de este crucero (7-11 de marzo), una prospección acústica de las concentraciones de mersales, la que fué complementada con algunas operaciones de pesca de arrastre de fondo.

Los datos obtenidos en el corto tiempo disponible, no son suficientes para levantar una carta de distribución de cardúmenes precisa, ya que no fue posible clarificar y detallar los límites geográficos de las áreas positivas. La totalidad de los eco-registros correspondieron a detecciones logradas dentro de la angosta plataforma de esta región y la caída casi vertical del talud continental en la zona explorada por debajo de las 200 brazas, no permitió obtener una mayor información.

Sin embargo, podemos anotar que se ha encontrado una marcada diferencia en comparación con la eco-abundancia evaluada para la zona norte (Chimbote-Pto. Pizarro), durante el rastreo similar efectuado de enero a febrero. En dicha oportunidad se detectó, con bastante frecuencia, amplias zonas de singular concentración, las que correspondían a los rangos de eco-abundancia más elevados de la escala cuantitativa visual que estamos aplicando en ausencia del integrador de ecos. Esta escala comprende rangos unitarios arbitrarios de 0 a 4, que equivaldrían a los niveles Nulo, Pobre, Regular, Bueno y Muy Bueno, respectivamente. En el rastreo de la zona sur, la máxima ecodensidad detectada

en contadas ocasiones ha sido 3, las más frecuentes fueron 1 y 2.

Esta diferencia la hemos podido interpretar más claramente, porque paralelo al análisis cuantitativo, hicimos el cualitativo de costumbre, para determinar e identificar los diversos eco-registros. De la mencionada evaluación es posible concluir lo siguiente:

El material de los rastreos realizados en el norte, muestra un tipo de eco-registro que fue catalogado con un buen grado de confianza, como perteneciente a merluza, especie que, por otra parte, fue la más frecuente y abundante durante las operaciones de pesca exploratoria. El hecho que tales ecotrazos característicos de peces tipo merluza, hayan estado casi ausentes en el rastreo del sur lo cual se corrobora por el análisis de la composición de las capturas indicaría que si bien en la zona norteña hay mayor abundancia de peces, esto básicamente se debe a la distribución de la merluza, y que por lo tanto, necesitamos más información con respecto a las otras especies demersales.

Dentro de la aparente pobreza anotada, cabe mencionar que en la zona de Pta. Bombón, Sama y Pta. Coles, se localizaron las mayores concentraciones de peces demersales.

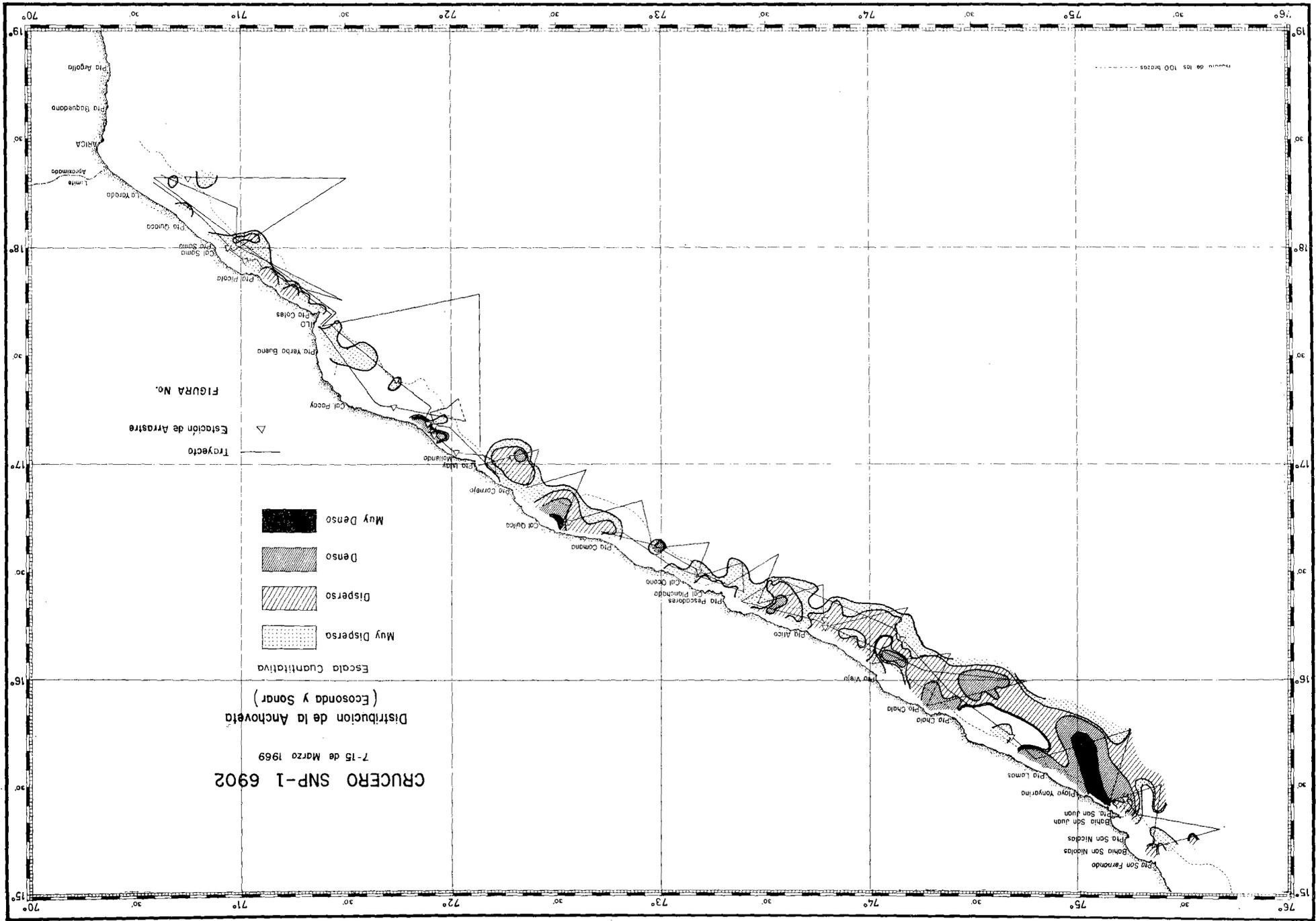
## 2.2 Pesca Exploratoria

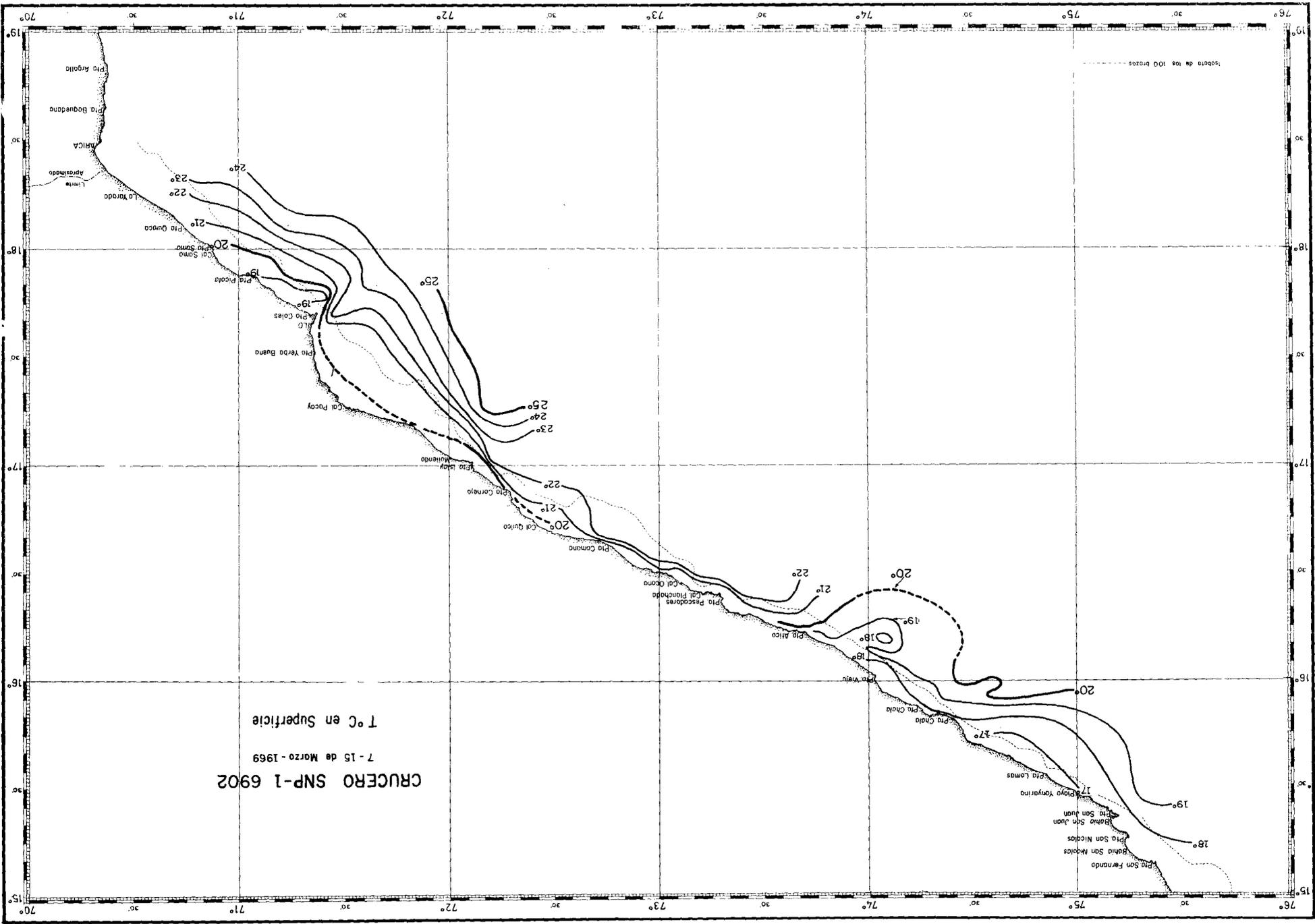
Como la finalidad en esta ocasión fue sólo tener idea sobre

el tipo de peces presentes en el fondo, los arrastres realizados tuvieron una duración de 17 a 60 minutos, operando la red a profundidades variables de 30 a 150 m. En algunos casos el tiempo tuvo que ser necesariamente limitado, por la topografía accidentada de esta zona sur. En el Cuadro 2 de presentan los resultados.

Se hicieron presentes 18 especies diferentes de peces; pero, los más frecuentes fueron: lenguado, cabrilla y corvina. Algunos invertebrados asociados con los peces fueron por lo menos dos especies diferentes de calamares, pota, munida y cangrejos de por lo menos 3 especies diversas.

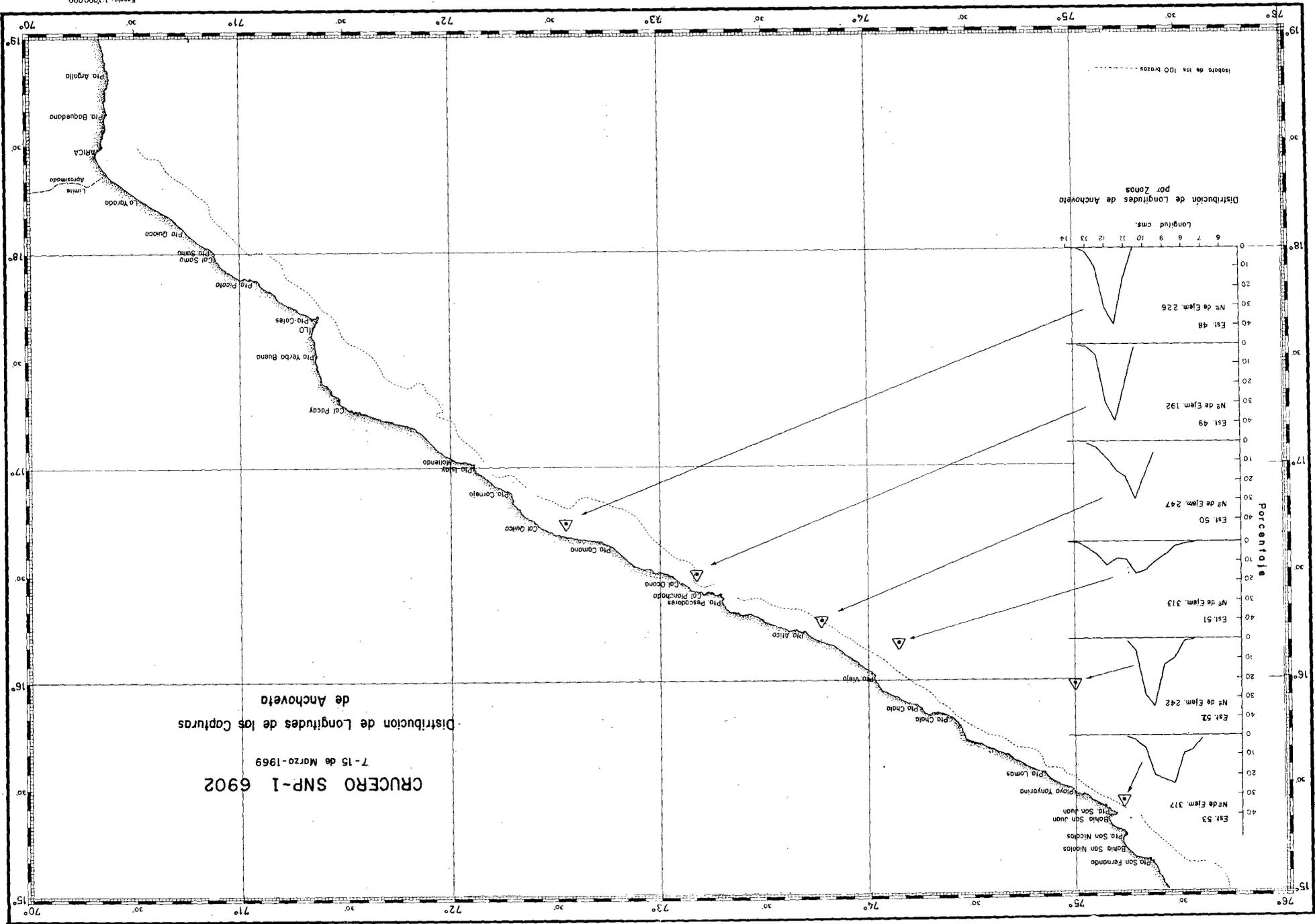
La presencia de corvinas y lenguados de buen tamaño, justifican la ejecución de una exploración más amplia en la zona sur.





CRUCERO SNP-1 6902  
 7 - 15 de Marzo - 1969  
 T°C en Superficie

Escala 1:100,000



## ANEXO 1.

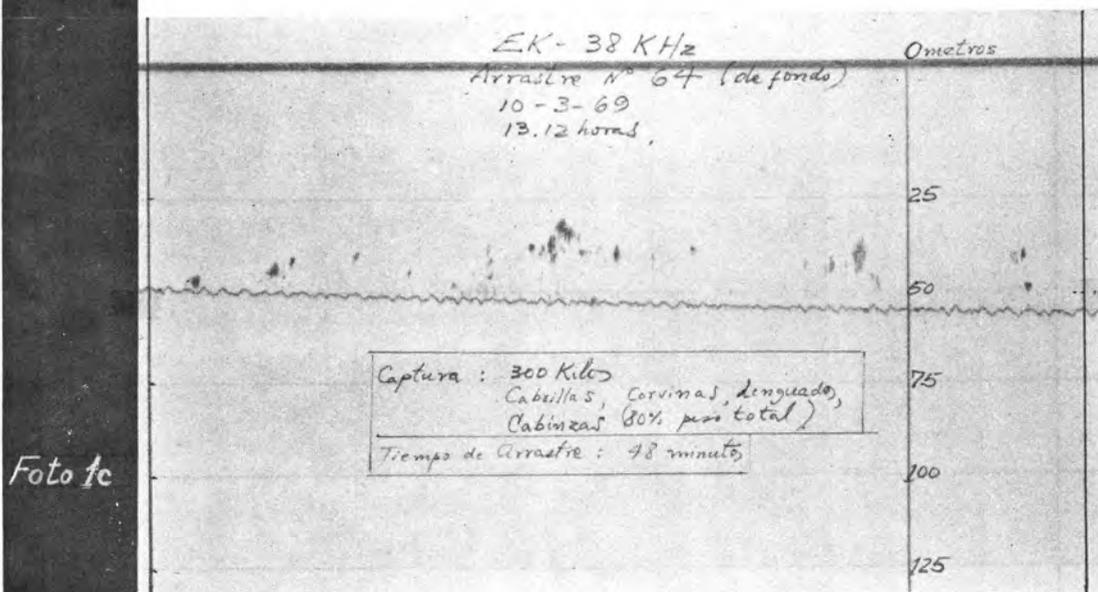
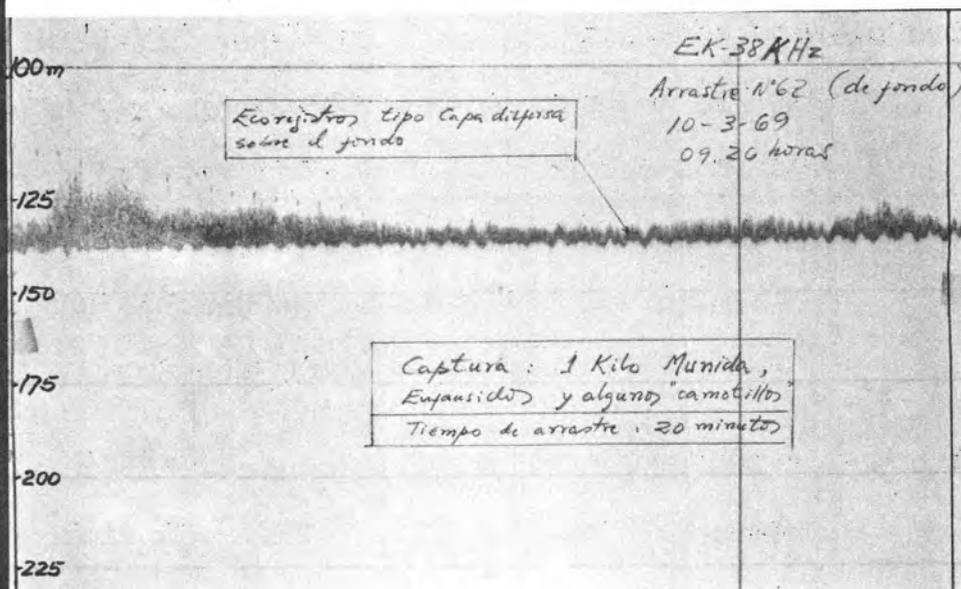
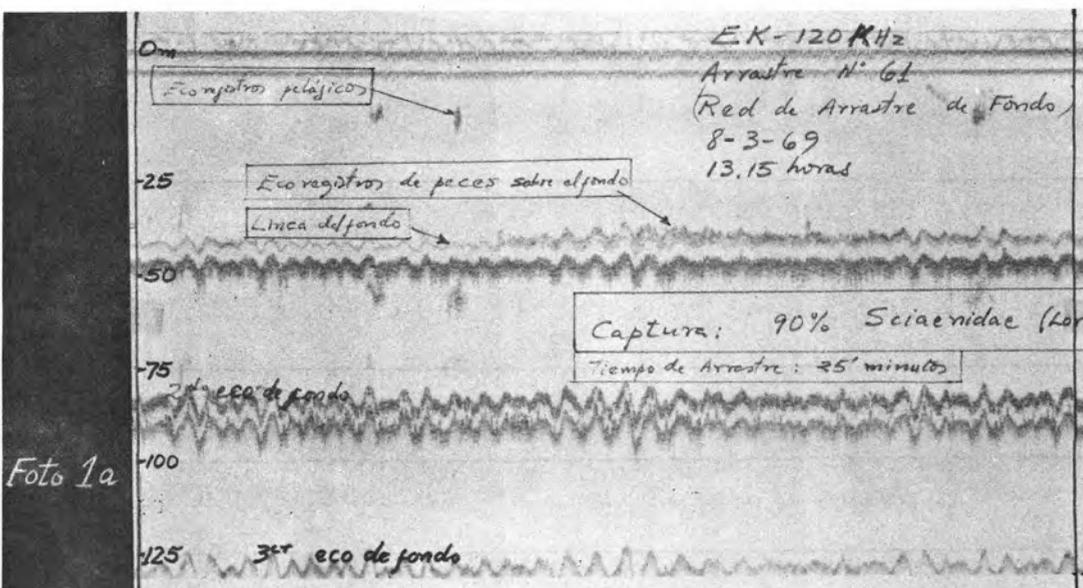
Secuencia fotográfica que muestra ecogramas de la prospección demersal en la región sur. En los 3 casos se identificó con red de arrastre de fondo.

Foto 1a.- Obtenida en el arrastre N° 61 (Lat.: 17° 57.5'S; Long. 71°03.5'W). En este ecograma se pueden apreciar los peces detectados cerca del fondo, gracias al efecto de Línea Blanca del equipo electro-acústico. La captura estuvo compuesta en un 90% por Sciaenidos.

Foto 1b.- Correspondiente al arrastre N° 62 (Lat. 17° 23.7'S; Long. 71°43.3'W). Es un ejemplo típico de ecos causados por crustáceos sobre el fondo. La captura fue pobre debido al tamaño de los organismos en relación al de las mallas del copo de la red; pero suficiente para fines de investigación y muestreo.

Foto 1c.- Correspondiente al arrastre N° 64 (Lat. 17°08.3'S; Long. 71°53.7'W).

Es un claro ejemplo de eco-registro de peces de fondo distinto al observado en la foto 1a. En este caso se asemeja bastante a las agrupaciones de peces que se detectan en forma de las llamadas "plumas".



## ANEXO 2.

Ecogramas de tipo característico en registros de media agua:

Foto 2a.- Durante el arrastre (Nº 58; Lat. 18°20'S; Long: 70°43'W). Sobre una capa de dispersión de fuerte densidad a 50m. de profundidad, causada exclusivamente por Eufásidos. En este lance se utilizó la red de media agua Isacc Kidd.

Foto 2b.- Durante el arrastre Nº 66 (Lat: 17°11'S; Long. 71°54'W). Empleando aparejo de fondo, para identificar los eco-trazos cercanos al lecho marino, que fueron, por otra parte, los más parecidos a los de la merluza del Norte. En el nivel 15-30 metros se aprecia una concentración densa de anchoveta en forma de capa.

Foto 2c.- Durante el arrastre Nº 68 (Lat: 17°02'S; Long: 72°16'W). Empleando red pelágica para identificar este tipo de eco-registro, característico de cefalópodos. La captura en esta ocasión se redujo a algunos kilos de calamares pequeños mezclados con anchoveta; ello se debió al nivel de arrastre muy superficial en relación a la profundidad de los registros más abundantes.

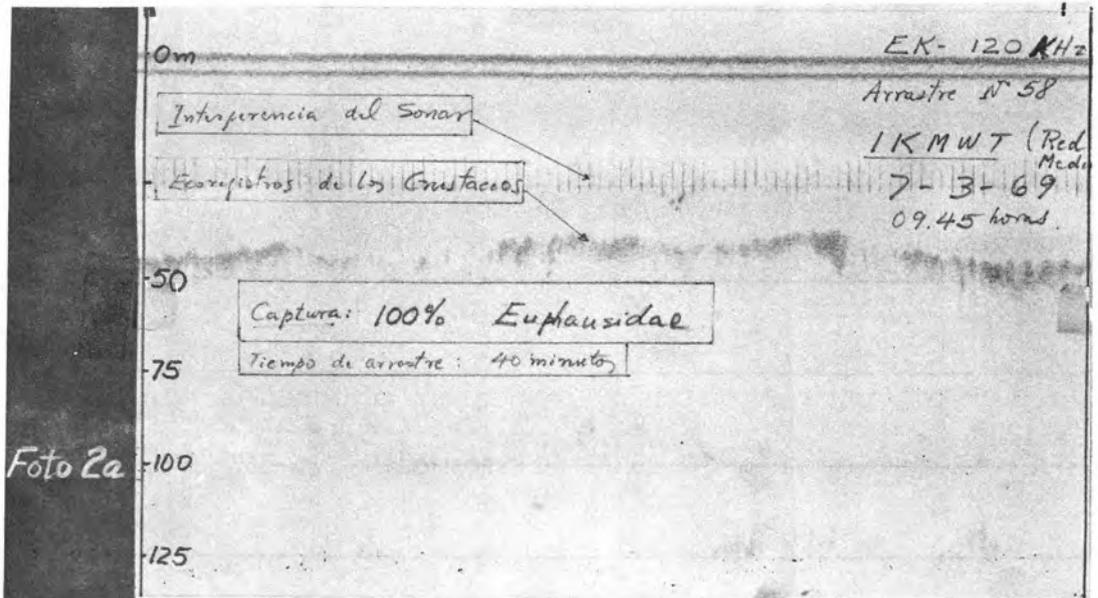


Foto 2a

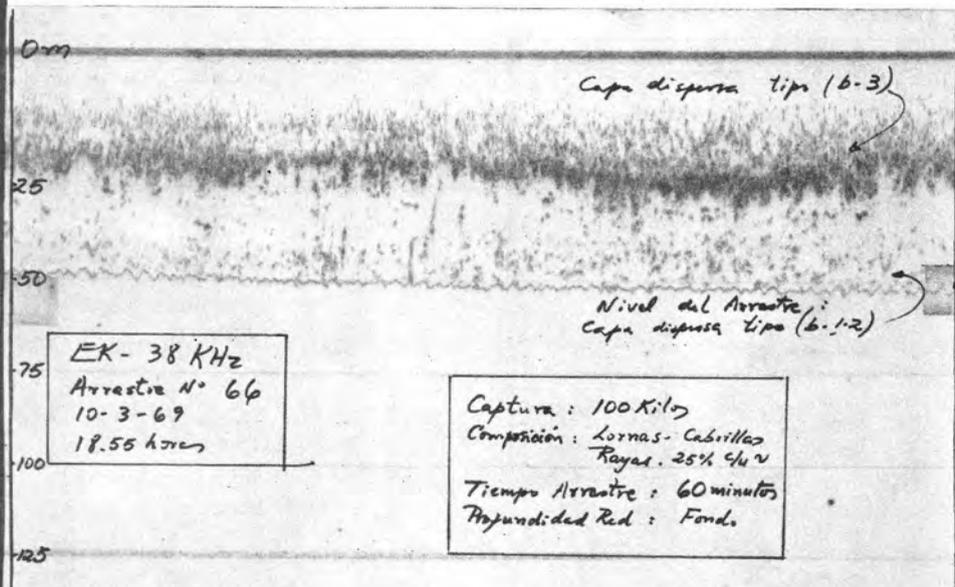


Foto 2b

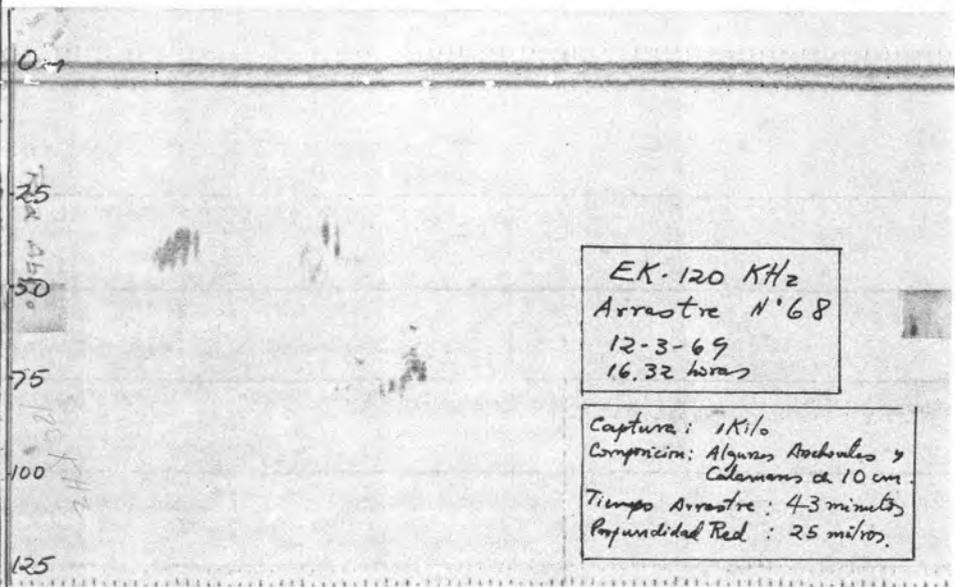


Foto 2c

### ANEXO 3

Fotos de ecogramas parciales de varios arrastres sobre concentraciones de anchoveta mostrando diversos grados de densidad y diferentes formas de comportamiento.

Las 3 fotos corresponden a ecogramas obtenidos con la ecosonda de investigación de alta frecuencia (EK-120KHz).

Foto 3a.- Arrastre (Nº 69; Lat.  $16^{\circ}44'S$ , Long.  $72^{\circ}32'W$ ).

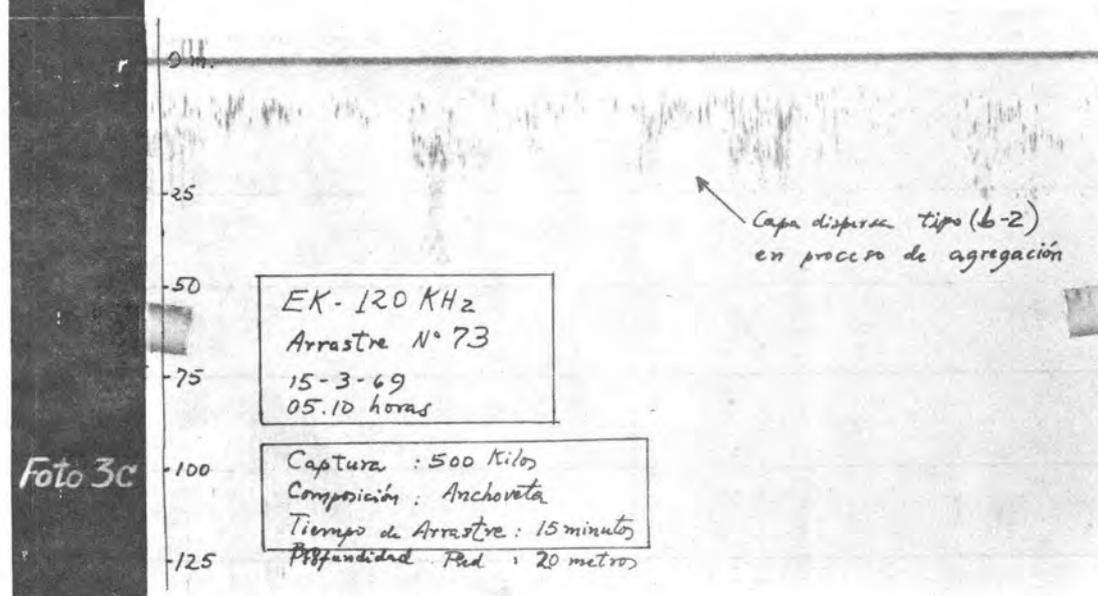
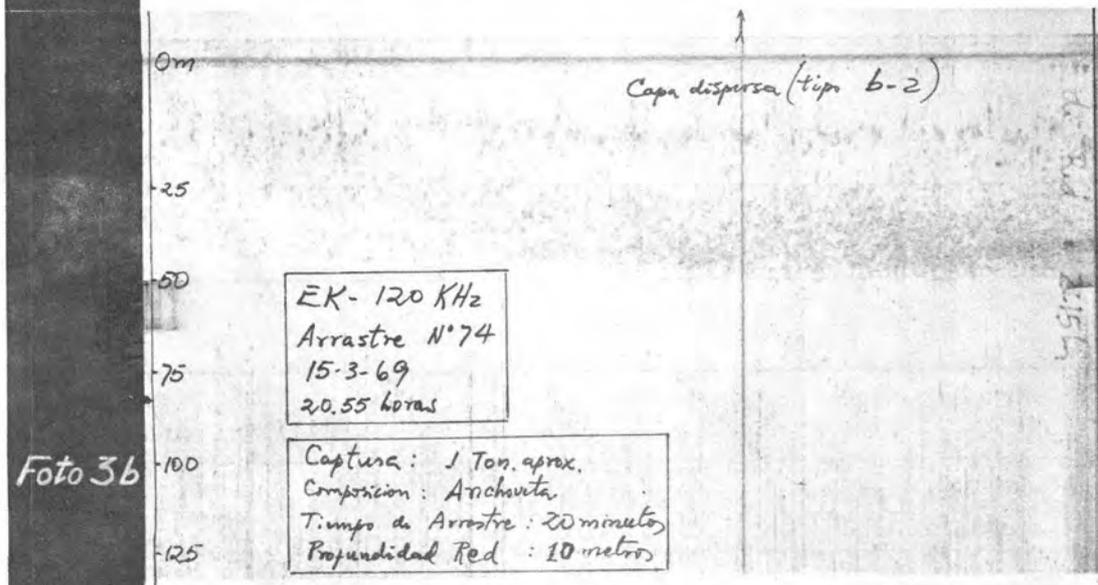
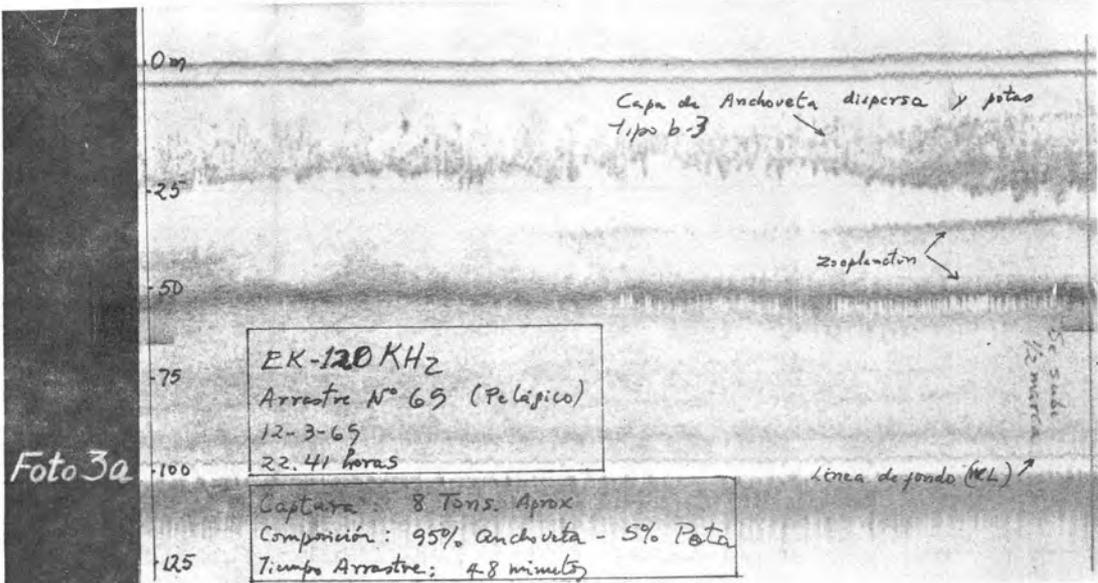
Sobre una densa concentración superficial de anchoveta; se capturó 8 toneladas en 48 minutos de arrastre. A mayor profundidad se detecta claramente una capa de eco-registros típicos de organismos zooplanc-tónicos.

Foto 3b.- Arrastre (Nº 74; Lat.  $15^{\circ}26'S$ . Long.  $75^{\circ}13.5'W$ ).

Sobre una concentración de anchoveta más dispersa, pero que ocupa un nivel de distribución vertical más amplio (de 0 a 50 metros de profundidad). Se capturó 1 tonelada en un arrastre de 20 minutos.

Foto 3c.- Arrastre (Nº 73. Lat.  $15^{\circ}43.5'S$ ; Long.  $74^{\circ}40.5'W$ ).

Sobre anchoveta en proceso de agrupación durante el crepúsculo matutino. La capa característica durante la noche, que se puede apreciar en las fotos superiores se ha transformado en pequeños grupos que luego constituirán cardúmenes.



## Cuadro Nº 2

Resultado de las pescas exploratorias de arrastre de fondo en la zona deIlo-Mollendo. Cr. 6902

Número de peces y captura total

		Red de arrastre de fondo						
Latitud		17°57.5'	17°23.7'	17°11.5'	17°08.3'	17°03.1'	17°11'	17°16'
Longitud		71°03.5'	71°43.3'	71°52.0'	71°53.7'	70°00.0'	71°54'	71°42'
Lance		61	62	63	64	65	66	67
Nombre vulgar	Nombre científico							
Lorna	Sciaena deliciosa	≈ 500 (16)					≈ 2000 (22)	
Jurel	Trachurus symmetricus Murphyi			47 (22)		1	1	128 (33)
Lenguado	Paralichthys adpersus	16 (22-30)		38 (20-40)	5 (30-40)	12	58 (15-47)	
Pintadilla	Cheilodactylus variegatus	1 (34)						
Cabrilla	Paralabrax humeralis			8 (23-37)	60 (22-51)	3 (23-37)	7 (26-43)	
Corvina	Sciaena gil- berti	1 (72.5)			7 (54-58)		2 (47-57)	
Cabinza	Isacia con- ceptionis				(20)	3 (≈ 18)	2	

Caballa	Pneumatophorus japonicus peruanus			6				
Cojinoba	Serirolella violacea				4(28-31)			
Congrio	Genypterus maculatus	1(59.8)			1(71)			
Bagre	Galeichthys peruvianus	2(36-37)						
Pez fraile	Aphos porosus			3(18-20)		2		
Raya	Myliobatis peruvianus					2		
Tollo	Psammobatis sp.	1(≈ 60)					7	
Peje gallo	Mustelus sp.	3(74-78)						
Camotillo	Callorhynchus callorhynchus				2(59)			
Falso volador	Normanichthys crockeri		3					
	Prionotus sp.				3(16-20)		3	
Cangrejos	Euphausiids		< 500					
	Munida sp.		< 30					
	Pleuroncodes monodon		1	40		< 50	≈ 70	
Calamar "chico"					4(≈ 10)	1		
						4	27	
Captura total (Kg.)		60 Kg.	1 Kg.	15 Kg.	300 Kg.	20 Kg.	100 Kg	50 Kg.

Nota.- Fuera de paréntesis: N° de ejemplares.

Dentro de paréntesis: Tamaños extremos ó tamaños promedio.