

**INSTITUTO DEL MAR**

---

**SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° IM - 166**

**INFORME DEL CRUCERO KRILL III. A BORDO DEL BARCO DE INVESTIGACION CIENTIFICA " ALEXANDER AGASSIZ " DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA Y ESTADIA EN EL DEPARTAMENTO DE OCEANOLOGIA DE MONTEMAR - CHILE.**

por :

**H. Santander y N. Ochoa**



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

**INVENTARIO 2008**



INDEP PERU

16626

**Callao, Octubre 1974.**



Instituto del Mar del Perú  
Control Patrimonial

Informe Del Crucero Krill III A Bordo Del Barco De Investigacion Científica Alexander



5403407051

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. OBJETIVOS DEL CRUCERO
3. DESARROLLO DEL CRUCERO
  - 3.1 Laboratorios
  - 3.2 Equipo de Muestreo
  - 3.3 Trabajos Efectuados
    - 3.3.1 Determinación de clorofila y feopigmentos
    - 3.3.2 Estudios de alimentación de Eufaúsidos
    - 3.3.3 Experimento de pastoreo de Eufaúsidos y Copépodos
4. ANALISIS DE MUESTRAS
5. IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS EFECTUADOS
6. DISCUSION DE MATERIAS AFINES CON ESPECIALISTAS
7. SUGERENCIAS

## 1. INTRODUCCION.

La Universidad de California invitó al Instituto del Mar a participar en el Crucero denominado " KRILL III ", a bordo de su barco de investigación " ALEXANDER AGASSIZ " durante el mes de julio del presente año. Después de las coordinaciones correspondientes el IMARPE designó como sus representantes a las Biólogas H. Santander y N. Ochoa.

El Crucero tuvo un lapso de 19 días, del 4 al 22 de julio y el área recorrida fue de  $10^{\circ} 04.1'$  a  $33^{\circ} 00'$  Lat. Sur.

Finalizado el crucero permanecimos durante 8 días en el Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile, analizando las muestras de zooplancton colectadas frente al Perú, para cumplir uno de los objetivos de nuestra participación : la obtención de huevos y larvas de peces y Myctophidae en diversas fases de desarrollo.

La estadía en Chile también fue aprovechada en la discusión de desarrollo de programas afines a los que desarrolla IMARPE, con el Vice-Rector de la Universidad de Chile, el Director del Departamento de Oceanología - Universidad de Chile, el Director del Centro de Investigaciones del Mar - Universidad Católica de Valparaíso, así como diferentes especialistas de las mismas Instituciones y del Instituto de Fomento Pesquero, con miras a coordinar investigaciones especialmente en el campo de Plankton : Fitoplancton, Zooplancton e Ictioplancton.

Agradecemos a los Directivos del IMARPE por proponernos como participantes en este crucero que nos otorga una valiosa experiencia en diversos aspectos de la Biología Marina. Deseamos también hacer presente nuestro reconocimiento al Dr. Brinton, Jefe del Crucero, y personal con que laboramos por las facilidades brindadas, así como al Director del Departamento de Oceanología - Montemar, que nos albergó muy amablemente, proporcionándonos todo género de ayuda, material y humana, durante nuestra estadía en esos laboratorios.

## 2. OBJETIVOS DEL CRUCERO.

Los estudios fundamentales propuestos por la Universidad de California a realizarse en este crucero fueron los siguientes :

- 1) Distribución vertical y comportamiento migratorio de los componentes de la población de E. mucronata y su relación con la distribución de las propiedades físico-químicas, particularmente oxígeno.
- 2) Distribución vertical y comportamiento migracional de la merluza, a ser observado en estación por métodos acústicos y su relación con la migración de E. mucronata y distribución de oxígeno.
- 3) Experimentos de respiración con E. mucronata y especies más neríticas, N. simplex a diferentes concentraciones de oxígeno, bajo condiciones de laboratorio.
- 4) Distribución de pigmentos en la columna de agua y en estómagos de Eufáusidos tomados en niveles con diferente tenor de oxígeno.
- 5) Experimentos en situ de alimentación, en estaciones seleccionadas.

Todos estos objetivos estaban supeditados a las condiciones oceanográficas, datos y observaciones de plancton y presencia de merluza, prevalecientes durante el crucero

La labor propuesta por el IMARPE fue la siguiente :

- 1) Participación en los trabajos experimentales sobre alimentación de zooplanc-  
totes.

- 2) Muestreo de huevos y larvas de peces empleando Red Hensen.
- 3) Separación de huevos y larvas de peces de los muestreos estratificados con la Red Bongo.
- 4) Colección de Myctophidae usando la red Isaacs-Brown Opening-Closing Trawl.
- 5) Participación en los trabajos de relación fitoplancton-clorofila A.
- 6) Experimentación de limitación de nutrientes.
- 7) Variaciones diurnas de la luz y nutrientes y su efecto sobre la fotosíntesis.

De los 7 puntos propuestos, los 3 últimos no fueron cumplidos por la falta de participación de un tercer representante del IMARPE, quien hubiera estado a cargo de ellos.

### 3. DESARROLLO DEL CRUCERO.

El Barco de Investigación " Alexander Agassiz " es parte de una flota de barcos de investigación pertenecientes a Scripps Institution of Oceanography, Universidad de California, San Diego. Mide 55 m. de largo y pesa 825 ton. Puede albergar 31 personas : 13 científicos y 18 tripulantes.

#### 3.1 Laboratorios.

Los laboratorios de que se dispone en el barco son :

- Biológico
- Productividad
- Química
- Acústico

Trabajamos principalmente en los laboratorios Biológico y de Productividad. En el primero se hacían las preservaciones de las muestras con formol al 10% neutralizado, anotación de datos de las muestras y registros de datos del muestreo y de estación en general; separación de organismos para experimentación; observación al microscopio de muestras en casos especiales.

En el laboratorio de Productividad se hicieron los trabajos de determinación de pigmentos y de alimentación de Eufáusidos.

Los laboratorios de Química y Acústica, como sus nombres lo indican, se utilizaban para analizar las muestras de agua para determinación de salinidad,  $O_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO_3$  y en el de Acústica se obtenían los trazos de peces, zooplancton y organismos marinos en general, susceptibles de ser registrados por el equipo con que se contaba.

Frente a las costas del Perú se efectuaron 13 estaciones ( Fig. 1 - Carta de Posiciones ), de las cuales 4 fueron las más completas por el tipo de observaciones y colecciones que se hicieron ( Tabla de Registro de Datos ).

En estas 4 estaciones el trabajo consistió principalmente en :

- 1) Colecciones estratificadas en 8 niveles, durante horas del día y de la noche, con la Red Bongo.

- 2) Colección de agua con Botellas Nansen, para temperatura, oxígeno, nitritos, nitratos y salinidad.
- 3) Clorofila.
- 4) Sondeo con equipo Simrad EK 38, 120 kt/2.
- 5) Colección con Isaacs-Brown Opening-Closing Trawl.
- 6) Determinación de pigmento y experimentos de alimentación.

En las otras 9 estaciones se hicieron colecciones con Red de 1 metro de diámetro de boca, oblicuas.

Además, en algunas estaciones se hicieron colecciones con la Red de Neuston, con botellas Nisken, registros de S. T. D. y lanzamientos de paracaídas para medida de corrientes.

### 3.2 Equipo de Muestreo.

Tres tipos de muestreadores fueron utilizados para colecciones de zooplancton :

- 1) Redes Bongo, 2) Red de 1 metro, 3) Red de Neuston.

- 1) Redes Bongo : ( Fig. 2 ).

Este muestreador es uno de los más eficientes para coleccionar zooplancton por su capacidad de muestreo, en cuanto a volumen se refiere, medición de volumen de agua que

filtra la red que posibilita estudios cuantitativos por contar con aditamento de cierre, que permite obtener colecciones estratificadas. Consta de un par de redes colocadas lado a lado. El material con que está hecho es Nitex de 0.333 mm. de abertura de malla. El diámetro de boca es de 60 cms. y el radio de área de filtrado efectivo/área de boca es de 8 a 1; o sea largo de red de 5 metros. Se usó un depresor de 408 kgs. para asegurar la estabilidad del muestreo y bajar el muestreador al nivel de profundidad requerido.

El mecanismo de apertura y cierre es operado por mensajeros, de tal forma que un juego de 4 redes ( en algunos casos 5 ) bajan cerradas hasta las profundidades requeridas, donde por acción de un mensajero se abren y se inicia la colección hasta el término de la capa a muestrear, donde se envía otro mensajero que cierra las 4 redes, impidiendo la contaminación en cada una de las colecciones.

Para alcanzar las profundidades requeridas se trabaja con longitudes de cable conocidas, que es relacionado con el ángulo que forma alrededor de  $45^\circ$  . Para hacer ajustes de profundidad del muestreo, se hacen mediciones de ángulo con el inclinómetro.

Las colecciones se hicieron con el buque en marcha a la velocidad de  $\pm 3$  nudos.

El tiempo de colección varió de 23' a 26' en colecciones superficiales; de 42' a 50' en las profundas y de 13' a 42' en las series de 5 niveles en la estación 39.

Profundidades de muestreo :

- Estaciones 28, 33, 37



Superficiales

0 - 35  
35 - 70  
70 - 105  
105 - 140

Profundas

140 - 308  
308 - 470  
470 - 644  
644 - 812

- Estación 39

DIA

0 - 126  
126 - 252  
252 - 378  
378 - 504  
504 - 630

NOCHE

0 - 56  
56 - 112  
112 - 168  
168 - 224  
224 - 278

2) Red de 1 metro de boca ( Fig. 3a ).

Con esta red de tipo standard se hacen colecciones oblicuas, principalmente de la capa superficial, aunque también se puede usar para colecciones profundas.

Tiene un metro de diámetro de boca, 3.67 m. de largo total y abertura de malla de 505 micras. Está provista con medidor de flujo de agua, por lo que permite obtener resultados cuantitativos. En el extremo posterior lleva un tubo al que se adosa una bolsa colectora de la misma abertura de malla que la red.

Un depresor adosado al cable da estabilidad al muestreador.

En este crucero se hicieron 10 colecciones con esta red, variando las capas de colección de 75 a 0 metros la más superficial, hasta 700 a 0 metros la más profunda. La colección que se hizo de 75 a 0 metros de longitud de cable, a sugerencia de una de

las autoras, servirá para comparar con el muestreo que se hizo con Red Hensen, muestreo vertical, en la misma estación y a la misma profundidad.

El muestreo con la Red de 1 m. de boca es con el buque en movimiento, a la velocidad de 1.5 nudos, variando el tiempo de colección de acuerdo a la capa de muestreo.

### 3) Red de Neuston ( Fig. 3b )

Neuston, comunidad que está conformada por organismos que permanecen o nadan en superficie. Es conocido que larvas de varias especies de peces pelágicos de importancia comercial se encuentran concentrados en capas superficiales variando su presencia con el estadio de desarrollo, luz, alimentación y condiciones oceanográficas.

La Red usada en este crucero es la misma Red de 1 metro de boca, descrita anteriormente, la que es adosada a un aro de acero inoxidable de forma particular. En la boca lleva 2 flotadores de tecnopor que permitirá a la red mantenerla en superficie.

Esta red fue operada con el buque en movimiento, a la velocidad de 1.5 nudos, dando longitud de cable necesario para mantenerla en superficie.

Se hicieron 3 colecciones con esta red.

### Isaacs - Brown Opening - Closing Trawl ( Fig. 4 )

Este equipo de muestreo es básicamente el Isaacs - Kidd mid-water trawl ( Isaacs and Kidd, 1951, 1953 ) modificado especialmente en la adaptación del mecanismo de apertura y cierre, sin alterar las características hidrodinámicas de la red para no pro-

ducir cambios sensibles. La descripción detallada de este muestreador ha sido publicado por la Universidad de California ( Isaacs-Brown, 1966 ).

El objetivo del muestreo con este equipo fue el de obtener información sobre la distribución vertical de animales batipelágicos.

Se hicieron 3 lanzamientos con este equipo, solamente un caso se pudo obtener una muestra; en los otros 2 no se tuvo éxito en la maniobra.

El equipo de muestreo de agua para estudios de ambiente fue hecho con :  
Botellas Nansen, Nisken, ambos métodos son conocidos por lo que consideramos innecesario describirlos. Las profundidades en las que se colectó agua fueron : 0, 10, 25, 55, 80, 100, 125, 150, 200, 250 y 300 metros.

De las Estaciones 33, 37 y 39 se tomaron muestras de agua a las profundidades de 0, 10, 25, 55 y 100 metros para estudios de fitoplancton en IMARPE.

Hemos obtenido diagramas de temperatura y salinidad de las estaciones en aguas peruanas además de la distribución vertical de  $O_2$  para determinación de la capa mínima de oxígeno. Este dato fue utilizado principalmente relacionado con la distribución vertical de E. mucronata.

### 3.3 Trabajos efectuados

#### 3.3.1 Determinación de clorofila y feopigmentos

Se obtiene agua de mar con botellas Nansen a 12 profundidades, 0, 5, 10, 25,

55, 80, 100, 125, 150, 200, y 300 metros.

Se guarda el agua en botellas de polietileno, cada una de las cuales ha sido medida y anotado el volumen en el mismo frasco, siendo el volumen aproximado a 500 cc. El agua se filtra mediante un equipo Millipore en filtros de fibra de vidrio Whatman GF/C de 4.5 cms. de diámetro; cada uno de estos filtros se guarda doblado en cuatro en petris de plástico y se deja por 2 horas en un depósito oscuro con silicagel para que seque y sea más fácil su trituración. Luego se coloca el filtro en un tubo homogenizador y se agrega 5 cc. de acetona al 90%, se pulveriza en un equipo de agitación, se vierte en un tubo graduado de centrífuga y se lava el tubo con acetona, agregando la misma al tubo de centrífuga hasta completar 10 cc. se guardan estos tubos en la oscuridad por espacio de 1 a 6 horas para que la acetona disuelva los pigmentos. Luego se centrifugan las muestras y el líquido sobrenadante se transfiere a tubos de prueba que se colocan en el fluorómetro para medir la concentración de clorofila. Después se agregan 2 gotas de ácido clorhídrico al 5%, se mezcla invirtiendo el tubo 1 ó 2 veces, esto se hace para degradar la clorofila a feofitina y luego se hace una segunda lectura.

### 3.3.2 Estudios de alimentación de eufaúsidos

La cantidad de fitoplancton consumido por los eufaúsidos y el estado de digestión del alimento se miden mediante la determinación de la concentración de clorofila y feofitina en el contenido estomacal e intestinal.

Para ello se conservan los especímenes en congelación, se separan los estómagos e intestinos de cada eufaúsido y se colocan en filtros de fibra de vidrio, se

dejan secar y se procede en la misma forma que para la medición de clorofila en muestras de agua.

Los estudios de alimentación se basan en la relación inversa que hay entre la presencia de clorofila y feofitina en las diferentes porciones del aparato digestivo, a medida que se produce el proceso digestivo.

Si la ingestión es reciente, se encontrará gran cantidad de clorofila y nada de feofitina en el estómago, mientras que en el intestino no habrá clorofila, solamente feofitina. A medida que avanza la digestión disminuye la cantidad de clorofila y aumenta la feofitina en el estómago y aparece y aumenta la clorofila en el intestino.

### 3.3.3 Experimento de pastoreo de Eufáusidos y Copépodos.

En la Estación 39 ( 17° 53.3' 71° 49.7' L. S. ) de 48 horas de duración se realizó este experimento para determinar la cantidad de fitoplancton que consumen y la selectividad que realizan estos organismos.

Con esta finalidad se colectaron muestras superficiales de plancton con la red standard de 1 m. de boca y de 505,  $\mu$  de malla y agua de mar tomada con balde. Esta agua se filtró en mallas de 333  $\mu$  de abertura, para separar los organismos zooplanctónicos que pudieran estar presentes y que consumirían parte del fitoplancton alterando los resultados. Se tomó y fijó una muestra para estudios posteriores de recuento e identificación de especies fitoplanctónicas y se llenaron 9 galoneras de vidrio blanco transparente, teniendo cuidado de no dejar burbujas de aire, para lo cual se llenan los frascos poco a poco, previamente se habían colocado nutrientes en estos frascos en cantidad suficiente

para permitir el desarrollo normal del fitoplancton,  $\text{NO}_3$  :  
50 mgr/l, silicato 25 mgr/l y fosfatos 5 mgr/l.

Las muestras de plancton se colocaron en baldes con agua de mar para mantener vivos los organismos. De ellas se separaron E. mucronata y P. parvus, los que se colocaron por separado en 3 galoneras cada uno, dejando 3 de control sin organismos. Estas 9 galoneras en grupo de 3, una con Eufáusidos, otra con Copépodos y una de control, se colocaron a 50 m. de profundidad, dejándose por 48 horas. Cumplidas las cuales, se recuperaron las botellas, se separaron los animales y se fijó el agua para estudios de recuento por especies y poder comparar con los resultados del análisis cuantitativo y cualitativo del agua de mar al comenzar el experimento. De la diferencia entre ambos análisis se obtiene la cantidad y calidad del fitoplancton consumido.

#### 4. ANALISIS DE MUESTRAS

El análisis de las muestras de zooplancton colectadas con Red Bongo para separación de huevos y larvas de peces se hizo después del crucero, en el Departamento de Oceanología - Montemar.

#### Relación de muestras analizadas :

##### - Estación 28

DIA	NOCHE
0 - 35	0 - 35
35 - 70	35 - 70
70 - 105	70 - 105
105 - 140	105 - 140
308 - 470	140 - 308
470 - 644	308 - 470
644 - 812	

- Estación 33

DIA	NOCHE
0 - 35	0 - 35
35 - 70	35 - 70
70 - 105	70 - 105
105 - 140	105 - 140
140 - 308	140 - 308
308 - 476	308 - 476
476 - 644	476 - 644
644 - 812	644 - 812

- Estación 37

0 - 35
35 - 70
70 - 105
105 - 140
140 - 308
308 - 476
476 - 644
644 - 812

- Estación 39

Sección 4 :

0 - 56
56 - 112
112 - 168
168 - 224
224 - 278

Sección 6 :

0 - 56
56 - 112
112 - 168
168 - 224
224 - 278

**Sección 8 :**

0 - 126  
126 - 252  
252 - 378  
378 - 504  
504 - 630

**Sección 10 :**

0 - 56  
56 - 112  
112 - 168  
168 - 224  
224 - 278

**Sección 12 :**

0 - 56  
56 - 112  
112 - 168  
168 - 224  
224 - 278

Los resultados de la identificación de huevos y larvas de peces y myctophidae, será motivo de un Informe posterior.

## **5. IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS EFECTUADOS**

La proyección con la que ha sido planeado este crucero es de gran importancia , por la forma integral con que han enfocado el estudio de algunos organismos del zooplanc ton.

Es conocida la dominancia de los grupos Copépoda y Eufausiacea en el zooplancton y el rol que desempeñan en la alimentación de peces y organismos marinos en general.



Entre ellos E. mucronata es una especie conspicua por su notable endemismo en la Corriente Peruana. Esta especie es usada por la anchoveta y otros peces en su alimentación. En el Perú y en Chile parece ser la base alimenticia de la merluza y sierra especialmente.

Esta especie aparenta ser gregaria, además, la abundancia en que se encuentra facilita el ser usada como elemento básico en el alimento de peces.

El objetivo final de estas investigaciones es la comprensión del ecosistema del que se supone E. mucronata es un elemento importante. Se conoce el aspecto taxonómico, distribución horizontal y algunos rasgos biológicos generales de esta especie. De lo que se trata en este momento es de integrar diversas disciplinas en el estudio de procesos ecológicos y su aplicación a los problemas pesqueros. Para esto se han hecho observaciones y registros tendientes a conocer principalmente la distribución vertical, comportamiento migratorio, fisiología adaptativa y comportamiento de alimentación de E. mucronata y adaptación aparente a la capa mínima de oxígeno. Se proyecta también estudiar con el material de zooplancton la sistemática y biogeografía de Copépodos y Eufáusidos ahondando en las interacciones históricas entre poblaciones y emergencia de especies y del zooplancton en general; además de las interacciones de las poblaciones y del ambiente.

#### 6. DISCUSION DE MATERIAS AFINES CON ESPECIALISTAS.

La estadía en Chile en el Departamento de Oceanología - Montemar - además del análisis de muestras, nos sirvió para conversar con Directivos y Especialistas de la Universidad Católica, Universidad de Chile e Instituto de Fomento Pesquero, sobre asuntos de interés sobre las disciplinas que estamos desarrollando en el Instituto del Mar.

Con el propósito de conocer las investigaciones que vienen realizando instituciones similares a la nuestra, visitamos los siguientes lugares :

- Centro de Investigaciones del Mar de la Universidad Católica de Valparaíso. El Ing° Patricio Arana, Director del Centro, nos explicó en forma detallada la labor que realizan en cada uno de los laboratorios y la organización del Centro. Tienen tres programas que son : Oceanografía, Tecnología y Biología. En este último tienen tres secciones : Plancton, Peces y Crustáceos. Nos detuvimos mayor tiempo en el Laboratorio de Plancton a cargo del Biólogo Sergio Palma, quien trabaja en zooplancton e ictioplancton, conversando sobre técnicas empleadas y resultados encontrados en esta especialidad. En general los estudios que realiza este centro son de orden práctico aplicados a la Pesquería.

- Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile con sede en Montemar. Es una de las instituciones dedicadas a la Biología Marina más antigua en Sudamérica, sus investigaciones son de carácter científico y pedagógico. Aquí tuvimos la oportunidad de conversar personalmente con diferentes especialistas como el Dr. Braulio Araya, Director del Departamento, quien trabaja en aves y está preparando una guía de campo para las aves de Chile. Sergio Avarla Placier, Secretario del Departamento y Elizabeth Orellana, especialistas en fitoplancton, con quienes conversamos sobre los trabajos que se vienen realizando en las dos instituciones sobre bibliografía y sobre métodos y resultados.

Héctor Echeverry, especialista en algas. Luis Ramorino, especialista en moluscos. Fernando Balbontín y Martha Garretón, quienes estudian las primeras etapas de vida de los peces. Pedro Baez, quien trabaja en larvas planctónicas de crustáceos. Juan Padilla, en cultivo de moluscos bivalvos.

Actualmente este Departamento se encuentra en reorganización y etapa de formación de nuevos profesionales en Biología Marina.

- Instituto de Fomento Pesquero - Santiago de Chile.

Por la premura del tiempo, en IFOP sólo nos fue posible conversar con el Biólogo Omar Rojas, especialista en ictioplancton, discutiendo principalmente sobre fases de desarrollo y época de desove de la anchoveta en el Perú y Chile.

Tuvimos la satisfacción de exponer parte del trabajo que se realiza en el IMARPE y compararlos con los programas que se están desarrollando en Chile.

Como resultado de estas conversaciones, el Director del Departamento de Oceanología de Montemar, Dr. Braulio Araya, y el del Centro de Investigaciones del Mar - Universidad Católica, Ing° Patricio Arana, se mostraron muy interesados en mantener un mayor acercamiento con nuestra Institución con el fin de aprovechar la experiencia de nuestros especialistas por medio de conferencias y dictado de cursos de las materias que estamos desarrollando.

## 7. SUGERENCIAS

- La experiencia obtenida con los estudios sobre alimentación nos permiten sugerir la aplicación de esta metodología o una adaptación de la misma, en los estudios sobre alimentación de anchoveta que IMARPE está efectuando.
- Es necesario establecer las medidas más convenientes, a fin de que en futuras exploraciones realizadas por instituciones extranjeras, se disponga la obtención de parte de las muestras de interés para el Instituto.

Existe la proposición hecha por parte de los directivos de CIMAR y Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile, sobre el dictado de cursos por especialistas del IMARPE; lo que sería muy conveniente por la experiencia que se obtendría. :

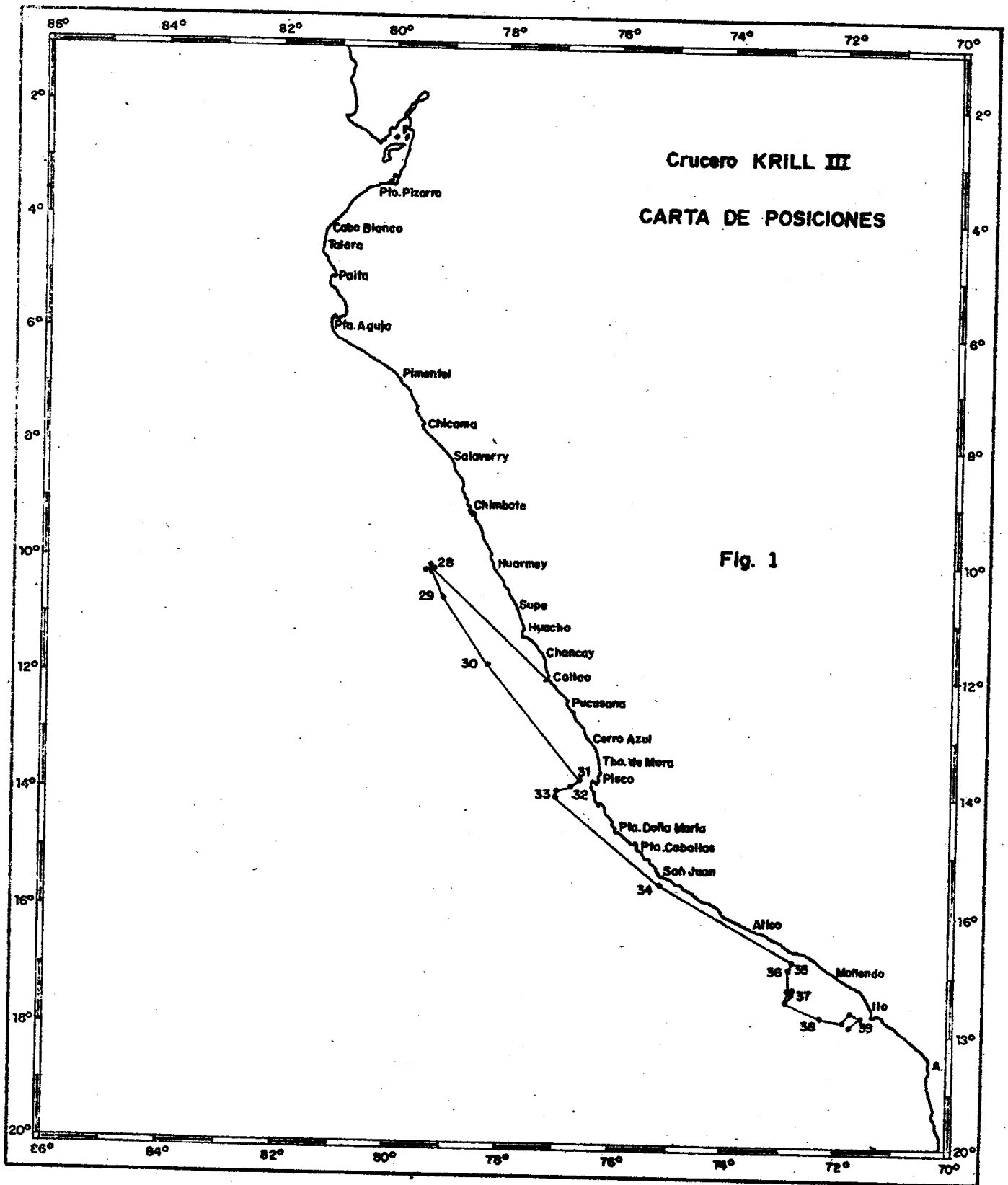
Callao, Octubre de 1974.





Continuación Página (3)

Nº Est.	Fecha	Hora	Posición	Red Bongo	Red de 1 m.	Red Neuston	IB Op Closing	Bot. Nansen	O 2	Sal	T.	Nut.
39(14)	13.7.74	04.29-04.56	17°41'-71°41' 17°40.5'-71°41.3'	NOCHE								
39(15)	13.7.74	05.47-06.00	17°38.7'-71°41.8'-17°37.8'-71°42'	NOCHE								
39(16)	13.7.74	07.12-07.51	17°35.7'-71°42.3'-17°34.5'-71°42.7'	DIA								
39(17)	13.7.74	10.47-11.28	17°39.4'-71°40.3'-17°36.8'-71°40.5'	DIA								
39(18)	13.7.74	13.20-13.50	17°38.5'-71°41'-17°35.2'-71°42'	DIA					X	X	X	X
		15.30	17°38.4'-71°41.5'					X				
		18.30	17°35.5'-71°41.1'									
40	13.14.74	22.57-01.06	17°47.6'-71°58.3'-17°41.8'-72°00'				X					
	14.7.74	01.53-04.36	17°41.8'-72°00'-17°55.5'-72°02'				X					





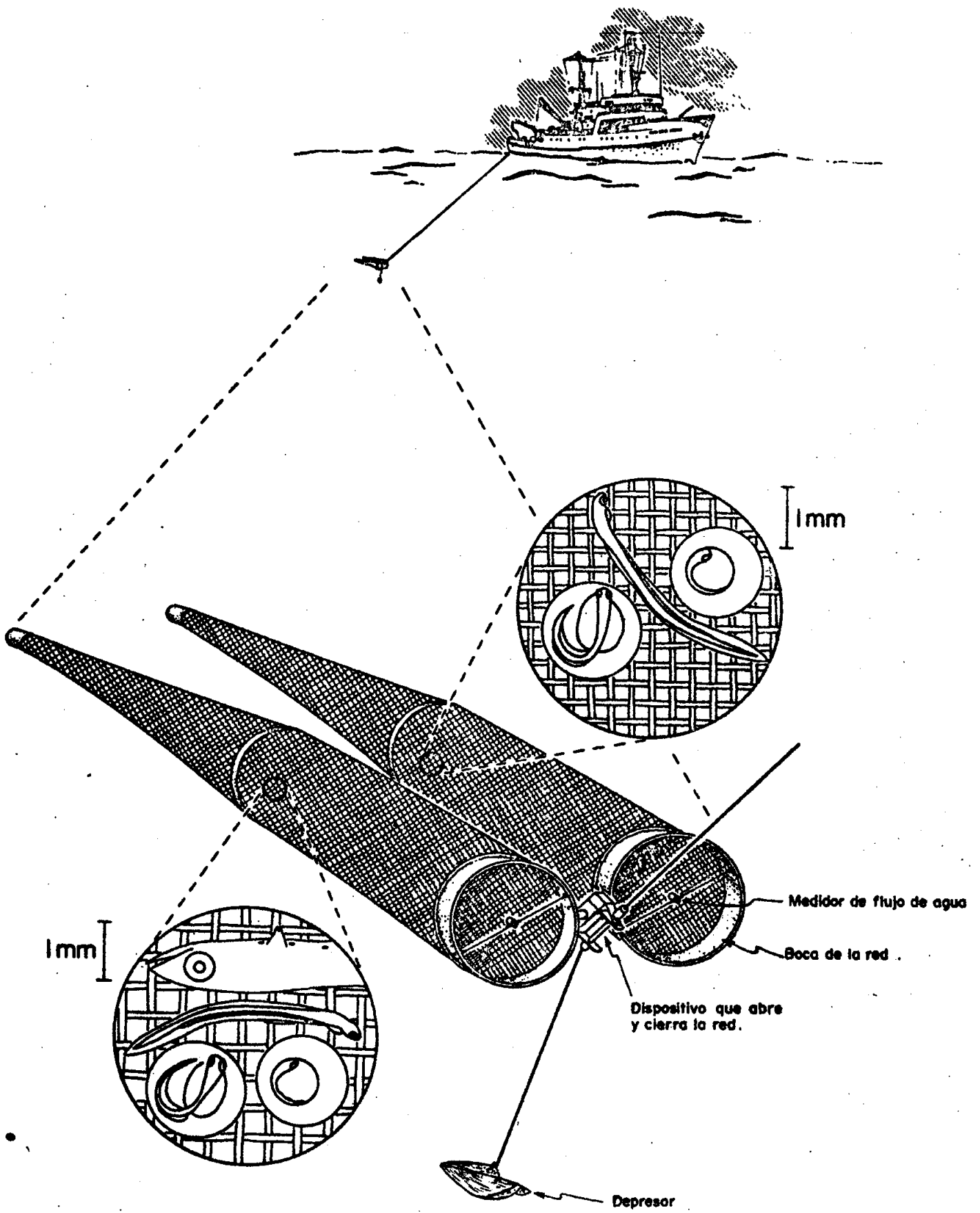
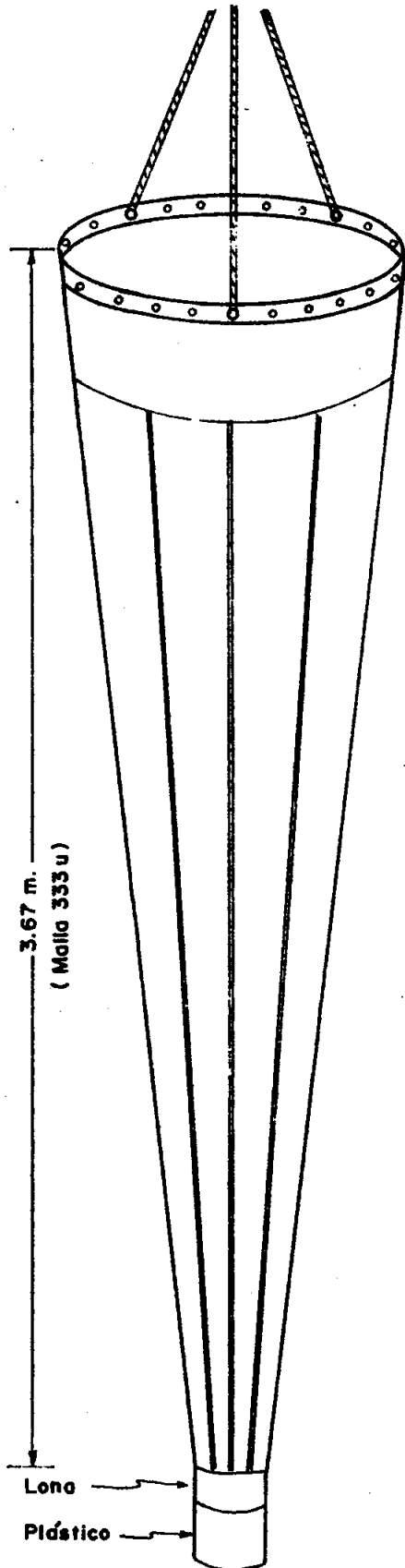


Fig. 2

ED-P.E. SMITH, 1974

3a.- Red de 1 m. de boca



3b.- Red de Neuston

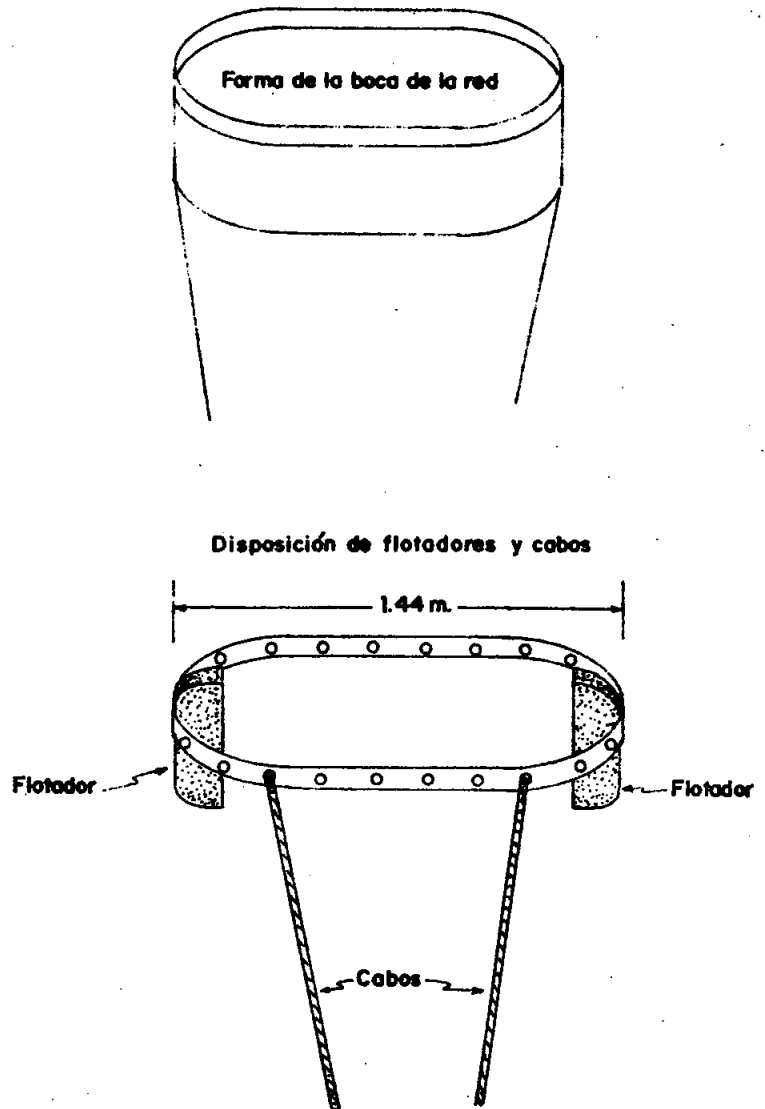
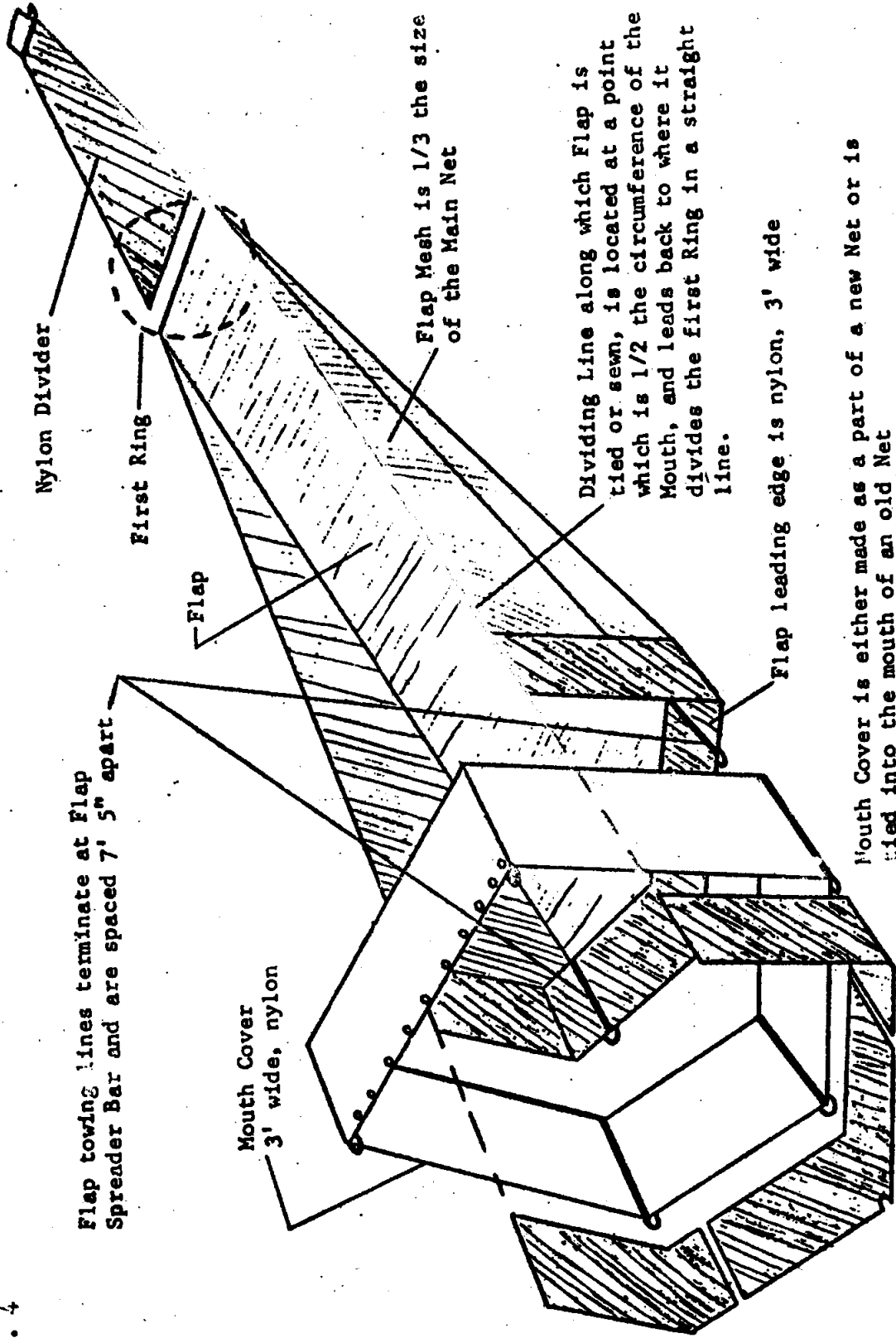


Fig. 3

Fig. 4



Flap towing lines terminate at Flap Spreader Bar and are spaced 7' 5" apart

Flap Mesh is 1/3 the size of the Main Net

Dividing Line along which Flap is tied or sewn, is located at a point which is 1/2 the circumference of the Mouth, and leads back to where it divides the first Ring in a straight line.

Flap leading edge is nylon, 3' wide

Mouth Cover is either made as a part of a new Net or is tied into the mouth of an old Net

Top of mouth is tied to the Spreader Bar. Spreader Bar is 7' 5" long, the present size of a standard I-K Trawl, Net

Overlay 3'6" wide nylon

**CUADRO N° 2****ESTADISTICAS GENERALES DE CAPTURA DE LAS 30 LANCHAS, POR REGIONES**

	<u>R. NORTE</u>	<u>R. CENTRO</u>	<u>R. SUR</u>	<u>TOTAL</u>
Número de Calas	18	14	13	45
Calas con Anchoveta	4	10	7	21
Calas sin Anchoveta	13	4	6	23
Calas Negativas	1	0	0	1
Captura Total (Kg.)	311,135	659,015	18,104	988,254
Captura Anchoveta (Kg.)	162,557	289,723	15,644	467,924
Captura Otras especies (Kg.)	148,578	369,292	2,460	520,330
Captura Total/Calas (Kg.)	17,285	47,072	1,393	21,961
Captura Anchoveta/Calas (Kg.)	9,031	20,694	1,203	10,398

CUADRO N° 3

ESTADÍSTICAS GENERALES DE CAPTURA POR DISTANCIA A LA COSTA

	R. NORTE							Total
	Distancia A La Costa (MILLAS)							
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	
Número de Calas	1	6	3	-	2	3	3	18
Calas con Ancho- veta.	1	3	0	-	0	0	0	4
Calas sin Ancho- veta.	0	3	3	-	0	0	0	14
Captura Total (Kg)	2,000	212,000	50,078	-	2,030	40,010	5,017	311,135
Captura Anchove- ta (Kg.)	1,711	160,846	0	-	0	0	0	162,557
Captura Sardina (Kg.)	0	14	33,816	-	676	534	0	35,040
Captura Jurel (Kg.)	151	40,304	7,281	-	1,111	37,333	5,000	91,180
Captura Caballa (Kg.)	0	8,100	4,844	-	212	2,133	0	15,289

R. CENTRO

Continuación Cuadro N° 3

	Distancia A La Costa (MILIAS)						Total	
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60		60-70
Número de Calas	3	4	3	2	2	-	-	14
Calas con Ancho- veta	3	4	3	0	0	-	-	10
Calas sin Ancho- veta	0	0	0	2	2	-	-	4
Captura Total (Kg.)	56,500	190,000	54,500	208,000	150,015	-	-	659,015
Captura Ancho- veta (Kg.)	53,473	186,250	50,000	0	0	-	-	289,723
Captura Sardina (Kg.)	372	0	0	200,000	13,125	-	-	213,497
Captura Jurel (Kg.)	0	0	0	2,000	112,502	-	-	114,502
Captura Caba- lla (Kg.)	0	0	0	6,000	24,375	-	-	30,375

R. SUR

Continuación Cuadro N° 3

	Distancia A La Costa (MILLAS)						Total	
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60		60-70
Número de Calas	6	2	2	-	2	1	-	13
Calas con Ancho- veta.	6	1	0	-	0	0	-	7
Calas sin Ancho- veta	0	1	2	-	2	1	-	6
Captura Total (Kg.)	16,800	1,006	205	-	16	77	-	18,104
Captura Ancho- veta (Kg.)	15,640	4	0	-	0	0	-	15,644
Captura Sardina (Kg.)	0	2	0	-	1	52	-	55
Captura Jurel (Kg.)	4	0	0	-	0	10	-	14
Captura Caballa (Kg.)	0	0	0	-	1	3	-	4

CUADRO N° 4

ECOABUNDANCIA (T.M.) DE ANCHOVETA FRENTE A LA COSTA PERUANA

Lugar	Escala	Eureka 26 20-24/En./73	Eureka 27 24-26/Sot./73	Eureka 28 12-17/Nov./73	Cateo 4 25-28/Feb./74	Eureka 29 28-30/May./74	Eureka 30 7-8/Ag./74
R. Norte (5-10°S)	1	129,390	949,620	486,210	1'137,834	474,924	246,468
	2	35,550	693,160	680,690	480,740	127,710	516,430
	3	37,200	Nulo	728,500	220,100	Nulo	265,050
	4	Nulo	Nulo	604,200	Nulo	Nulo	Nulo
R. Centro (10-14°S)	1	466,146	1'157,442	716,376	941,070	337,093	939,702
	2	845,380	293,260	334,970	374,960	514,280	1'581,970
	3	1'515,900	Nulo	621,550	237,150	598,300	367,350
	4	127,200	Nulo	302,100	Nulo	137,800	Nulo
R. Sur (14-19.3°S)	1	452,124	822,168	1'216,836	586,530	861,726	1'195,376
	2	482,460	181,890	364,640	466,550	1'111,550	493,640
	3	1'191,550	Nulo	285,200	182,900	798,250	Nulo
	4	386,900	Nulo	302,100	Nulo	137,800	Nulo
Totales par- ciales. (5-18.3°S)	1	1'047,660	2'929,230	2'419,422	2'665,434	1'673,748	2'381,346
	2	1'354,390	1'168,310	1'380,300	1'322,250	1'753,540	2'592,040
	3	2'745,050	Nulo	1'635,250	640,150	1'396,550	632,400
	4	514,100	Nulo	1'208,400	Nulo	275,600	Nulo
Total por re- giones.	Norte	203,140	1'642,780	2'499,600	1'838,634	602,634	1'027,948
	Centro	2'954,626	1'450,702	1'974,996	1'553,180	1'587,478	2'889,022
	Sur	2'513,434	1'004,058	2'168,776	1'235,980	2'909,326	1'688,816
Total General		5'671,200	4'097,540	6'643,372	4'627,834	5'099,438	5'605,786



APENDICE 1

OPERACION EUREKA XXX (Pta. Aguja - Tacna) 7 AL 8 DE AGOSTO 1974

Datos Generales - Personal Participante - Embarcaciones de Pesca Perú

Nº del Perfil	Nombre de Bolichera	Zona Explorada	Patrón Titular	Patrón Asistente	Personal Tec. del IMARPE	Equipo
1	PH - 34	Pta. Tur Reventazon	M. Navarrete	J. Rivera	J. Boolangger A. Bocanegra	BA-RA-E-RH-I-S-R-C CN-RF-BT-DS-Z
2	PH - 37	I. Lobos de Tierra Cost. Baja de Arena	E. Lopez	B. Briceño	M. Aguayo M. Espinoza	BA-RA-E-RH-T-S-R C-CN-RF-DS-Z
3	SANTOÑA VII	San José Pimentel	Z. Mendiz	S. Moscoso	R. Vilchez	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
4	PM - 20	Pta. Cherrepe Pacasmayo	F. Vicencio		C. Benites	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
5	PETSA 25	Chicama Pta. Brujo	M. Velasquez	J. Ramirez	M. Flores	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
6	PH - 29	Pta. Huancalo Salaverry	M. Luna	J. Zavaleta	A. Robles	BA-RA-E-RH-T-S-Z R-C-CN-RF-DS-BT
7	PH-33	Guañape Pta. Chao	C. Bueno	S. Velasquez	J. Castillo	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
8	SANTOÑA IX	I. Corcovado Chimbote	F. Loayza	J. Gonzales	F. Vásquez F. Fernandez	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
9	PRALSA 10	I. Grita Lobos I. Conejos	A. Duran	B. Noriega	J. Velez	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z

APENDICE 1 (Continuación)

- 2 -

Nº del Perfil	Nombre de Bolichera	Zona Explorada	Patrón Titular	Patrón Asistente	Personal Tec. del IMARFE	Equipo
10	FM - 22	Huarmey Pta. Jaguay	M. Kan	A. Fajardo	S. Goicochea D. Echevarria	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
11	FM - 23	Pta. Santander Supe	R. Alvarez	B. Albuja	R. Quiroz	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
12	PETSA 23	Pta. Lachay La Salina	E. Rodriguez	V. Marca	V. Alarcón J. Suarez	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
13	PF - 22	Chancay Pta. Pancha	C. Bazalar	F. Díaz	D. Quiroz E. Ramos	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
14	PROMETIDA	Chorrillos Pta. Jaguay	S. Cisneros	J. Rey	G. Luyo	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
15	PROSPERA	Bujama Pta. Malpaso	D. Puestas	M. Melendez	P. Cano	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
16	GOLDEN ROSSE XIII	Pta. Condor Tambo Mora	F. Alvarez	R. Sanchez	J. Zuzunaga O. García	BA-Z-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-BT
17	GOLDEN ROSSE XV	Pisco Pta. Zarate	J. Marron	L. Benavidez	B. Santos	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
18	RAQUEL	Pta. Quemado Pta. Azua	F. Gonzales	R. Cruz	J. Vela	BA-Z-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-BT
19	PATTON	Pta. Lomitas Pta. Caballas	A. Varillas	O. Chumpitaz	J. Castillo A. Ramirez	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
20	VERDI	Cabo Nazca Pto. San Juan	S. Rodriguez	V. Calderon	M. Samame	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
21	PTA. LOMAS	Pta. Penotes Pta. Sombreros	G. Reyes	L. Rojas	L. Flores	BA-RA-E-RH-T-S-Z R-C-CN-RF-DS-BT

APENDICE 1 (Continuación)

- 3 -

N° del Perfil	Nombre de Bolichera	Zona Explorada	Patrón Titular	Patrón Asistente	Personal Tec. del IMARPE	Equipo
22	PTA.LOBOS	Pta.Lomas Pta.Chaviñas	A.Contreras	S.Chura	J.Zeballos J.Descalzo	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
23	PA - 25	Pta.Chola Caleta Sagua	O.Ramos	A.Rospigliosi	G.Carbajal	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
24	RUMBO AL OESTE I	Pta.Capa Pta.Atico	S.Begazzo	L.García	A.Mendoza	BA-Z-RA-E-RH-T S-R-C-CN-RF-DS-BT
25	RUMBO AL OESTE II	Pta.Lobos Cal.Planchada	O.Chumplitaz	T.García	A.Pastor A.Echevarria	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
26	CUCHARES	Cal.La Chira Pta.Pano	H.Lanchipa	A.Caceres	A.Quiroz	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
27	RENZO	Camana Pta.Islay	E.Zalaza	R.Ruiz	H.Tovar	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
28	SILVANA	Pta.Bombon Pta.Pacay	L.Bardibar	V.Jimenez	R.Sumaría	BA-Z-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-BT
29	CHICLANERO	Pta.Coles Pta.Mejía	J.Ramirez	S.Condori	J.Barriga	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z
30	MARIA ELVIRA	Pta.Ilo Frontera	R.Rodriguez	M.Sanchez	N.Galarza	BA-RA-E-RH-T-S R-C-CN-RF-DS-Z

CODIGO:

BA = Boliche Anchovetero  
 BT = Batitermógrafo  
 CN = Carta de Navegación  
 RA = Radar  
 R = Radio  
 DS = Disco Secchi  
 E = Ecosonda

T = Termómetro  
 RF = Red Fito  
 C = Compas  
 S = Salinidad  
 Z = Sonar  
 RH = Red Hensen

APENDICE 2

OPERACION EUREKA XXX.

Relación de Estudiantes Universitarios que Participaron en la Operación  
Eureka XXX - del 7 al 8 de Agosto 1974.

N° de Perfil	Nombre de Bolichera	Nombre del Alumno	Universidades
1	PH - 34		
2	PH - 37		
3	SANTOÑA VII	L. Quevedo	U.N.T.
4	PM - 20	H. Escalante	U.N.T.
5	PETA 25	J. Castro	U.N.T.
6	PH - 29	A. Vásquez	U.N.T.
7	PH - 33	L. Silva E Vega	U.N.H.
8	SANTOÑA IX	H. Quiroz	U.N.H.
9	PRALSA X	G. de la Flor	U.N.H.
10	PM - 22	M. Alcazar	U.N.H.
11	PM - 23	T. Amoroto	U.N.M.S.M.
12	PETA - 23	C. Reforme	U.N.M.S.M.
13	PF - 22	S. Lopez	U.N.M.S.M.
14	PROMETIDA	E. Salas	U.N.M.S.M.

APENDICE 2 (Continuación)

- 2 -

N° de Perfil	Nombre de Bolichera	Nombre del Alumno	Universidades
15	PROSPERA	E. Rilo	U.N.F.V.
16	GOLDEN ROSSE XIII	P. Lopez	U.N.F.V.
17	GOLDEN ROSSE XV	A. Ponce	U.N.F.V.
18	RAQUEL	O. Linares	U.N.F.V.
19	PATTON	E. Renjifo	U.N.T.C.
20	VERDI	E. Granda	U.N.T.C.
21	PTA. LOMAS	V. Chang	U.N.T.C.
22	PTA. LOBOS	C. Lozano	U.N.T.C.
23	PA - 25	N. Diaz	U.N.ICA.
24	RUMBO OESTE I	T. Avendaño	U.N.ICA.
25	RUMBO OESTE II	M. Navarrete	U.N.ICA.
26	CUCHARES	L. Muñante	U.N.ICA.
27	RENZO	M. Velliz	U.N.S.A.

APENDICE 2 (Continuación)

- 3 -

N° de Perfil	Nombre de Bolichera	Nombre del Alumno	Universidades
28	SILVANA	V. Gonzales	U.N.S.A.
29	CHICLANERO	J. Ponce	U.N.S.A.
30	MARIA. ELVIRA	A. Dueñas L. Huamacune	U.N.S.A. I.I.I.O.

- U.N.T. = Universidad Nacional de Trujillo
- U.N.H. = Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión de Huacho
- U.N.M.S.M. = Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- U.N.F.V. = Universidad Nacional Federico Villarreal
- U.N.T.C. = Universidad Nacional Técnica del Callao
- U.N.ICA = Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica
- U.N.S.A. = Universidad Nacional San Agustín de Arequipa
- I.I.N°37 = Instituto Industrial N° 37 de Ilo