

NO SE PRESTA

111

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU



Boletín

ISSN-0378-7699
VOLUMEN 7 N°5

EVALUACION DE LA POBLACION DE MERLUZA Y OTRAS ESPECIES DEMERSALES EN EL AREA PTO. PIZARRO-CHIMBOTE

(Cr. BIC HUMBOLDT 8103-04, Marzo-Abril 1981)

Manuel Samame
Marco Espino
Julia Castillo
Armando Mendieta
Ulrich Damm

NO SE PRESTA

Publicación N°6 de PROCOPA
pagada por la Agencia Alemana
de Cooperación Técnica (GTZ)

CALLAO-PERU 1983

C Instituto del Mar del Perú
Esq. Gamarra y Gral. Valle s/n
Teléfono 297630
Apartado postal 22
Callao, PERU

Hecho el depósito de ley.
Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial,
la fotomecánica y los de traducción.

Impreso en el Perú
Servicios de Impresiones de IMARPE
Esq. Gamarra y Gral. Valle s/n
Teléfono 297630
Apartado postal 22
Callao, PERU

Conducción editorial: Dr. Antonio Landa Cannon, Editor Científico

Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. 7, N° 5, 109-192, julio 1983

EVALUACION DE LA POBLACION DE MERLUZA Y OTRAS ESPECIES
 DEMERSALES EN EL AREA PTO. PIZARRO-CHIMBOTE
 (Cr. BIC/HUMBOLDT 8103-8104, MARZO - ABRIL 1981)

por:

Manuel Samané
 Marco Espino
 Julio Castillo
 Armando Mendieta
 Ulrich Damm

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN - SUMMARY	115
INTRODUCCION	116
MATERIAL Y METODOS	117
RESULTADOS	121
1. DISTRIBUCION Y CONCENTRACION DE LOS PECES DEMERSALES ...	121
2. DISTRIBUCION Y CONCENTRACION DE LAS ESPECIES DE IMPORTANCIA	125
2.1 Distribución y concentración de la merluza (<u>Merluccius gayi peruanus</u>)	125
2.2 Distribución y concentración del vocador o cabrilla voladora (<u>Prionotus stephanophrys</u>)	126
2.3 Distribución y concentración de otras especies demersales	127
2.4 Indices de abundancia estándar en el área de evaluación	128
3. EVALUACION DE LA POBLACION DE LOS PECES DEMERSALES	129
4. CONDICIONES BIOLOGICAS DE LOS PECES DEMERSALES	130
4.1 Condiciones biológicas de la merluza (<u>Merluccius gayi peruanus</u>)	130
a) Madurez y proporción sexual	131
b) Alimentación	132
c) Composición por tallas	133

4.2	Condiciones biológicas del vocador o cabrilla voladora (<u>Prionotus stephanophrys</u>)	134
a)	Madurez y proporción sexual	134
b)	Alimentación	136
c)	Composición por tallas	136
4.3	Condiciones biológicas de otros peces demersales ..	137
a)	La cabrilla común (<u>Paralabrax humeralis</u>)	137
b)	El tollo común (<u>Mustelus whitneyi</u>)	139
c)	El coco o suco (<u>Paralonchurus peruanus</u>)	140
d)	La lorna (<u>Sciaena deliciosa</u>)	140
e)	La cachema o ayanque (<u>Cynoscion analis</u>)	141
5.	DIVERSIDAD ESPECIFICA EN EL AREA DE MUESTREO	142
6.	EL MEDIO AMBIENTE Y SU RELACION CON LOS RECURSOS	144
7.	RESULTADOS PRELIMINARES DE LA DISTRIBUCION DEL BENTOS	146
	DISCUSION	147
	CONCLUSIONES	149
	AGRADECIMIENTOS	150
	REFERENCIAS	151
	TABLAS	153
	ANEXO	162
	FIGURAS	167

EVALUACION DE LA POBLACION DE MERLUZA Y OTRAS ESPECIES
DEMERSALES EN EL AREA PTO. PIZARRO-CHIMBOTE
(Cr. BIC/HUMBOLDT 8103-8104, MARZO - ABRIL, 1981)

Por: Manuel Samamé¹, Marco Espino¹, Julio Castillo¹,
Armando Mendieta¹ y Ulrich Damm²

- 1 Instituto del Mar del Perú, Apartado 22, Callao-Perú
- 2 Programa Cooperativo Peruano-Alemán de Investigación Pesquera (PROCOPA), Instituto del Mar del Perú, Apartado 22, Callao-Perú

RESUMEN

Los principales resultados de la exploración del área entre Pto. Pizarro y Chimbote, entre las 20 y las 200 brazas de profundidad, fueron: Las mayores concentraciones demersales ocurrieron al norte de Salaverry donde el contenido de oxígeno en el fondo fue mayor de 0.6 ml/l. Se calculó la biomasa total de peces demersales en 2 millones de toneladas, de las cuales 0.8 millones correspondieron a la merluza siguiendo en importancia el vocador, la cabrilla, la doncella y los congrios. Se hace notar la conveniencia de refinar los métodos de evaluación incluyendo una mejor estimación de los factores de eficiencia usados en el modelo de área barrida. Las condiciones oceanográficas del área al tiempo de la exploración se consideran dentro de lo normal con temperaturas favorables debidas a intensos afloramientos.

SUMMARY

The main results for the area from Pto. Pizarro to Chimbote, in depths of 20 to 200 m, were: The largest demersal fish concentrations were found north of Salaverry where the oxygen content at the bottom was more than 0.6 ml/l. Total demersal fish biomass was calculated as 2 million metric tons of which 0.8 million tons were hake (Merluccius gayi peruanus) followed by vocador or cabrilla voladora (Prionotus stephanophrys), cabrilla (Paralabrax humeralis), doncella (Hemanthias peruanus) and congrios (Genypterus spp.). The necessity of improving the evaluation methods to include a better estimation of the efficiency factors needed for swept area models is pointed out. The oceanographic conditions of the area were considered normal with favourable temperatures due to intense upwelling.

INTRODUCCION

Teniendo como objetivo principal la evaluación de la población de los recursos demersales y en especial de la merluza, se efectuó el Crucero de Evaluación BIC Humboldt 8103-04 en el área comprendida entre Pto. Pizarro y Chimbote y desde las 20 a las 200 bz de profundidad.

Se contaba, entonces, con los resultados del último crucero de evaluación a bordo del BIC Profesor Siedlecki en diciembre de 1979, los desembarques de peces en los principales puertos pesqueros, y las recomendaciones del IMARPE para el manejo de la pesquería de merluza en el primer semestre de 1981.

Los antecedentes indicaban que la merluza venía desplazándose hacia el sur, haciéndose muy costera y ampliando con ello su área de desove a la vez que ocurría un cambio en el comportamiento alimentario (Mejía y Jordán, 1979). De otro lado, los análisis mostraban una disminución de las tallas de captura con el tiempo y una reducción de los índices de abundancia relativa. Conjuntamente con la merluza, los peces acompañantes acusaban una disminución. Estos acontecimientos reforzaron la necesidad de la ejecución del crucero para la obtención de los parámetros biológico-pesqueros de utilidad en la evaluación, en procura de una mayor cantidad y mejor calidad de la información utilizable en la recomendación para la administración racional de estos recursos.

Los resultados obtenidos deberán tomarse en cuenta considerando las condiciones metodológicas, las mismas que podrían ser mejoradas en los futuros cruceros de evaluación.

MATERIAL Y METODOS

La exploración comprendió el área entre Pto. Pizarro y Chimbote, la misma que fue dividida para su estudio en grados de latitud (sub-áreas) y por estratos de acuerdo a las profundidades de 20-50, de 50-100 y de 100-200 bz, dado que es bien conocido que la profundidad es un factor estático relacionado con el patrón de distribución de las especies demersales (Bazigos, 1980).

Se realizaron 89 lances de pesca (Fig. 1); 141 estaciones de dragado para estudios de bentos y sedimentos; lances de botella Niskin para determinación de O_2 y $T^\circ C$ de fondo para su relación con los recursos; toma de datos de O_2 , $T^\circ C$ y S°/oo superficiales para estudios de las condiciones ambientales superficiales del mar. También se hicieron colecciones de interés biológico como otolitos para estudios de edad, estómagos, gónadas, ejemplares íntegros para estudios taxonómicos y/o análisis biológico en el laboratorio, se tomaron algunas muestras de zooplancton con red Hansen y se coleccionó "agua roja" para su análisis.

El peso de la captura se obtuvo de 3 formas: pesado total si ésta fue pobre, por cubicación en la plataforma de procesamiento (chequeando de vez en cuando con la utilización de cajas de capacidad de 40 Kg c/u); y por último, la pesada directa con dinamómetro de 10 tons cuando la captura fue abundante; en este caso se pesó la bolsa conteniendo pescado, sustrayendo luego el peso de esta parte de la red. El pesaje de las muestras para la obtención de la composición por especies estuvo condicionado al tamaño de la captura; si ésta fue pobre o regular se la utilizó en su totalidad, cuando

fue cubicada o pesada en la bolsa se tomó una muestra representativa de aproximadamente 200 Kg al azar en la cual se separaron las especies y se pesó cada una de ellas para luego ponderarlas a la captura total. En el Anexo 1 se dan los datos generales por lance.

Las pescas fueron efectuadas utilizando una red de arrastre Mod. 400/150 a la cual se le incluyó un paño anchovetero corto en la parte interior y final del copo, para retener los individuos pequeños. De cada lance se tomaron las muestras para los análisis biológico y biométrico de las especies. En total se muestrearon 14691 individuos, de los cuales 8357 fueron merluza a razón de 150 ejemplares por muestra. Para las demás especies los muestreos se efectuaron en número variable de ejemplares según su abundancia. La Tabla 1 muestra el número de ejemplares muestreados por sub-área de las principales especies.

Se analizó la proporción sexual y el grado de madurez gonadal de la merluza, vocador, cabrilla común y tollos; de igual forma se procedió con el análisis del contenido estomacal. Los grados de madurez gonadal se determinaron mediante el examen macroscópico en fresco, utilizando la escala empírica de ocho estadíos aplicada al arenque por Johansen (1924).

Las colecciones de bentos y sedimentos se efectuaron en 141 lanzamientos de draga tipo Van Veen. De cada muestra obtenida con draga se colectó aproximadamente 150 g de sedimento para los estudios correspondientes, el resto fue tamizado, colectando las especies para su análisis posterior en el laboratorio.

Los lances fueron repartidos proporcionalmente al área de los estratos (Mackett, 1973); para cada uno de éstos se determinó de antemano su posición usando una computadora para generar coordenadas al azar. Naturalmente no todas las posiciones cayeron en zonas arrastrables,

en cuyo caso los lances se efectuaron en áreas adyacentes (<3 mn); en cuatro oportunidades se debió suprimir los lances, en profundidades mayores a las 100 bz.

En los cálculos de la eficiencia (c) de la red se tuvo en cuenta los criterios de Armstrong (1979), siendo:

$$c = \alpha \times \beta$$

en donde:

α = proporción de los peces que estando en el camino de la red, son encontrados por ella. (Coeficiente de eficiencia o proporcionalidad vertical).

β = proporción de los peces que siendo encontrados por la red, son retenidos por la misma, (Factor de retención).

En la presente evaluación se obtuvieron valores de α para cada uno de los lances, relacionando la abertura vertical de la red (h_0) y la altura media de los cardúmenes durante el arrastre (h_1)

$$\alpha = \frac{h_0}{h_1}$$

Para β fueron asumidos arbitrariamente dos valores: 1.0 y 0.75, ya que una estimación de la misma es difícil. Consideramos como más probable el segundo valor ya que una retención del 100% correspondería a una red y un cardúmen ideales. Estos valores fueron incluidos en la ecuación del área barrida, que en su forma general se expresa como:

$$P = A W$$

en donde:

P = biomasa

A = área a evaluarse (mm^2)

W = peso de la especie en la unidad de área

siendo

$$W = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_i$$

y

$$W_i = \frac{C_i}{b_i v_i f_i \alpha_i \beta}$$

luego:

$$W = \frac{1}{n\beta} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{b_i v_i f_i \alpha_i}$$

en donde

W_i = captura por unidad de área en lance i

C_i = captura en el lance i en TM

b_i = abertura horizontal de la boca de la red (distancia entre las alas) en millas

f_i = tiempo de arrastre en el lance (horas)

v_i = velocidad del arrastre (millas/hora)

α y β = definen el coeficiente de eficiencia (c)

n = número de lances

El tiempo de arrastre efectivo fue de 20 minutos y la velocidad de arrastre de 3.5 mn/h. La abertura horizontal de la boca de la red

correspondió a la distancia entre las alas de la red y se estimó mediante triangulación, midiendo el ángulo de los cables. La abertura vertical en cada lance ha sido estimada mediante una relación empírica entre abertura horizontal de la red, longitud del cable y velocidad de arrastre.

El índice de abundancia estratificada fue determinado para cada sub-área y para el área total con la ecuación:

$$\bar{C}_{st} = \frac{1}{\sum A_h} \sum A_h \bar{C}_h$$

donde

A_h = área del estrato
 C_h = captura media del estrato

RESULTADOS

1. DISTRIBUCION Y CONCENTRACION DE LOS PECES DEMERSALES

De acuerdo al plan de operaciones, los lances de pesca permitieron obtener las muestras necesarias y observar en toda el área explorada cómo estaban distribuidos los recursos demersales. Los recursos presentaron una distribución y concentración variables por estratos y áreas geográficas. Las mayores concentraciones se registraron al norte de Salaverry (en el estrato de 50-100 bz de profundidad y menores): buenas concentraciones, con capturas mayores a 1.0 ton/lance se presentaron frente a

Eten-Pimentel, Sechura, Paita y Máncora, además de registrarse concentraciones intermedias de 0.1 a 0.5 ton/lance y 0.5 a 1.0 ton/lance en el trayecto. Al sur de Salaverry, en toda el área hasta las 200 bz e incluso en la franja costera hasta 30 mn, hasta Eten, la presencia de peces demersales fue pobre con capturas menores de 0.1 ton/lance y, sobre todo hacia la costa, hubieron lances sin captura.

El análisis por sub-áreas y estratos de profundidad (Tabla 2) muestra que entre Pto. Pizarro y Máncora (04°S) la mayor concentración estuvo entre las 50 y 100 bz de profundidad obteniéndose 2.3 ton/hora de arrastre y 12.2 ton/mn²; más hacia afuera, entre las 100 y 200 bz de profundidad hubo una disminución hasta 2.8 ton/mn², y también hacia la costa disminuyó hasta sólo 2.1 ton/mn². En esta sub-área A (03°20' - 04°S), predominaron: merluza (37%), cabrilla común (12%), doncella (11%), y estuvieron presentes otras especies de importancia como cabrilla fina, diablico, vocador o cabrilla voladora, ojo de uva, tollo común además del jurel y la caballa entre los peces pelágicos. Los promedios para esta sub-área fueron de 0.51 ton/hora de arrastre, 3.5 ton/mn² y 0.15 ton/lance.

En la sub-área B, (04° - 05°S) entre Máncora y Paita, los recursos se concentraron más a la costa. Entre las 20 y 50 bz de profundidad se obtuvo 2.4 ton/hora de arrastre y 16.6 ton/mn² hacia afuera, entre los 100 y 200 bz sólo 0.5 ton/hora de arrastre y 3.3 ton/mn². En esta sub-área no fue posible arrastrar en las profundidades de 50-100 bz por lo accidentado del fondo y por la presencia de las torres de petróleo, lo cual impidió realizar los muestreos prefijados. Predominaron en esta sub-área merluza (46%), vocador o cabrilla voladora (33%) y cabrilla común (2%), entre los pelágicos figuraron caballa (9%) y jurel (6%) y anchoa y anchoveta blanca en escasa cantidad.

De Paita a Pta. Aguja, sub-área C (05° - 06°S), las concentraciones fueron muy densas, disminuyendo con el aumento de profundidad. En el estrato de 20-50 bz se registró 3.4 ton/hora de arrastre y 22.8 ton/mm², en el de 50-100 bz 2.8 ton/hora de arrastre y 19.1 ton/mm² y hacia el borde de la plataforma, entre las 100-200 bz bajó a 0.7 ton/hora de arrastre y 4.9 ton/mm². Las especies predominantes fueron merluza (75%), vocador o cabrilla voladora (12%), lorna (6%), tollo común (1.3%), cabrilla común (1.4%), y entre los pelágicos jurel con 1%.

Al sur de Pta. Aguja hasta Eten, sub-área D (06° - 07°S), las concentraciones siguieron siendo altas hacia la costa. En el estrato de 20-50 bz de profundidad se obtuvo 3.8 ton/hora de arrastre y 27.6 ton/mm². De toda el área explorada, éste fue el estrato y sub-área de mayor abundancia de recursos demersales. En el estrato de 50-100 bz la concentración disminuyó a 2.5 ton/hora de arrastre y 12.2 ton/mm²; a mayor profundidad no fue posible arrastrar por lo accidentado del fondo, quedando este estrato sin muestrear. En promedio para la sub-área se obtuvo 3.6 ton/hora de arrastre y 24.6 ton/mm² y 1.2 ton/lance. Las especies predominantes estuvieron más concentradas cerca a las Islas Lobos de Afuera, al este de ellas; hacia el norte, próximos a las Islas Lobos de Tierra, las capturas fueron menores. Entre las especies más abundantes figuran merluza (40%) y lorna (45%), entre otras de importancia tales como lenguado ojo grande (7%), vocador o cabrilla voladora (1.3%). En esta sub-área se registró anchoveta blanca (3.1%), y anchoveta, jurel y caballa en escasa cantidad.

En la sub-área E (07° - 08°S) entre Eten y un poco al sur de Chicama, la abundancia merizó notoriamente con respecto a las anteriores. En el estrato de 20-50 bz el registro más abundante fue de 1.5 ton/hora de arrastre, 10.4 ton/mm² y 0.5 ton/lance;

esta abundancia fue disminuyendo con la profundidad, en el estrato de 50-100 bz se obtuvo 0.2 ton/hora de arrastre y 1.3 ton/mn², y en el estrato de las 100-200 bz sólo 0.02 ton/hora de arrastre y 0.12 ton/mn²; el promedio para toda la sub-área se calculó en 4.5 ton/mn², y 0.2 ton/lance y 0.6 ton/hora de arrastre. Las especies predominantes fueron vocador o cabrilla voladora (63%), merluza (30%), cabrilla común (3.2%), raya águila (2.1%) seguidas de otras de menor importancia.

Por último, en la sub-área F (08° - 09°S) las capturas fueron casi uniformes y mucho más bajas, menores de 0.1 ton/lance de 20' promedio, con ausencia total de peces en varios lances, sobre todo en los efectuados entre las 20-50 bz. En toda la sub-área los peces se presentaron muy dispersos, obteniéndose capturas pobres y muy pobres; en muchas ocasiones la ecosonda no registró peces. La abundancia para el estrato de 20-50 bz fue de 0.04 ton/hora de arrastre y 0.3 ton/mn², en las 50-100 bz se obtuvo 0.2 ton/hora de arrastre y 1.5 ton/mn² y para el estrato de 100-200 bz 0.2 ton/hora de arrastre y 1.4 ton/mn²; los dos últimos estratos son parecidos por su abundancia. Las especies que predominaron en esta sub-área fueron merluza (69%), raya águila (21%) y vocador o cabrilla voladora (8%), también estuvo presente el bagre con faja que, aunque en poca cantidad, se hizo presente en la mayoría de los lances (representó el 0.8%).

Resumiendo, se puede decir que la distribución general de los peces demersales fue costera, en profundidades entre las 20 y 50 bz. Aquí se registraron en orden decreciente en las sub-áreas D, C y B 24.6, 19.9 y 12.9 ton/mn², con la merluza como la especie predominante. La distribución de los promedios por sub-área pueden observarse en la Fig. 1.

2. DISTRIBUCION Y CONCENTRACION DE LAS ESPECIES DE IMPORTANCIA

Las especies demersales no tuvieron la misma distribución; es posible que algunas como la cachema, coco, tollo y otras estuvieran muy costeras, sobre todo hacia el norte de las Islas Lobos de Afuera, y por tanto fuera del área explorada.

Las capturas de especies pelágicas como el jurel, caballa y otras, se consideran accidentales y requieren de otro tipo de evaluación.

2.1 Distribución y concentración de la merluza (Merluccius gayi peruanus)

La merluza se concentró en mayor o menor grado al norte de las Islas Lobos y estuvo muy dispersa o pobre al sur. La abundancia relativa media se muestra en la Fig. 2. Nótese aquí una similar tendencia con la abundancia del total de peces indicada en la Fig. 1.

Los índices de abundancia por estratos/sub-área mostraron ciertas variaciones (Tabla 3); en la sub-área A el estrato de 20-50 bz se presentó muy pobre, la mayor abundancia ocurrió en el estrato de 50-100 bz con 0.9 ton/hora de arrastre y 4.8 ton/mm².

En la sub-área B la predominancia fue en el estrato de 20-50 bz con 1.0 ton/hora de arrastre y 7.3 ton/mm². Estos índices bajaron a 0.4 ton/hora de arrastre y 2.4 ton/mm² en la profundidad de 100-200-bz.

La sub-área C, a diferencia de lo registrado para el total de peces demersales, fue la más abundante en merluza, para

lo cual el estrato de 20-50 bz presentó los más altos índices (2.9 ton/hora de arrastre y 19.9 ton/mn²), decreciendo con la profundidad. El promedio para esta sub-área fue de 2.2 ton/hora de arrastre, 0.7 ton/lance y 15 ton/mn².

La segunda sub-área en abundancia de merluza fue la D. Aquí no fue posible muestrear en las profundidades mayores de 100 bz por lo accidentado del fondo, presentándose también la mayor abundancia entre las 20-50 bz con índices de 1.6 ton/hora de arrastre y 11.7 ton/mn².

Los índices de abundancia promedio para las sub-áreas E y F bajaron bruscamente con respecto a las otras áreas no alcanzando a 1 ton/mn², lo que hace suponer un desplazamiento del recurso a latitudes menores ya que en las pescas de comprobación, en esta misma época al sur de Chimbote, las capturas fueron pobres y constituídas de individuos juveniles.

2.2 Distribución y concentración del vocador o cabrilla voladora (Prionotus stephanophrys).

El vocador o cabrilla voladora conocido también como falso volador, es una especie que viene adquiriendo importancia comercial por sus capturas relativamente abundantes registradas en los últimos años. Esta especie bien puede considerarse en segundo lugar después de la merluza a la que acompaña en casi toda el área de distribución. Se presentó un tanto dispersa con escasas concentraciones (Fig. 3). En Paíta y al norte de Cabo Blanco mostró índices entre 1.0 y 5.0 ton/hora de arrastre y una concentración muy densa frente a Pimentel con un índice mayor a 5 ton/hora. Otras

concentraciones intermedias sólo alcanzaron entre 0.1 y 0.5 ton/hora y menores a 0.1 ton/hora de arrastre, principalmente al sur de Pimentel hasta Chimbote, donde ocurrió afuera de las 30 millas de la costa.

2.3 Distribución y concentración de otras especies demersales.

La cabrilla común (Paralabrax humeralis) fue registrada desde Pto. Pizarro hasta el norte de Chicama, dentro de la plataforma. Su abundancia no fue muy significativa, los índices expresados como Kg/hora por lance (Fig. 4) no llegaron a sobrepasar la tonelada. Frente a Pto. Pizarro y Pimentel se presentaron las más altas concentraciones comprendidas entre 500-1000 Kg/hora de arrastre; frente a Sechura alcanzó de 100-500 Kg/hora y en el resto no alcanzó los 100 Kg/hora de arrastre. Podría decirse también que el recurso se hizo muy costero y por tanto fuera del área explorada.

- Los congrios (Brotula clarkae, Genypterus maculatus y Lepophidium negropinna).- Existen otras especies, pero en la exploración fueron registradas sólo estas tres al norte de Paita y frente a Pimentel-Salaverry. Sus capturas fueron relativamente pobres, menores de 100 Kg/hora de arrastre (Fig. 5).
- El tollo común (Mustelus whitneyi).- Se distribuyó desde Pto. Pizarro hasta Pimentel con índices menores a 100 Kg/hora de arrastre, solamente frente a Isla Foca (al sur de Paita) y entre Reventazón y las Islas Lobos de Tierra, se registraron abundancias de 100 a 500 Kg/hora (Fig. 6).

- Lenguados y lenguetas.- Con estos nombres se conocen varias especies, entre las capturadas tenemos: lenguado boca chica (Etropus ectenes), lenguado ojón o lengueta (Hippoglossina bolimani), lenguado ojo grande (H. macrops), lenguado de 4 ocelos (H. tetrophthalmus) y lenguado ojo grande frente a Pimentel con 1.8 ton/hora de arrastre (Fig. 7). Las demás especies fueron capturadas indistintamente en el área, siendo su abundancia relativa inferior a 100 Kg/hora de arrastre.
- Otras especies como el coco o suco (Paralonchurus peruanus) cachema o ayanque (Cynoscion analis) y lorna (Sciaena deliciosa) se encontraron costeras y en poca cantidad, con excepción de la lorna que se presentó abundante frente a Pimentel con 11 ton/hora de arrastre en un lance efectuado en 46.5 m de profundidad.
- La doncella (Hemanthias peruanus) sólo se distribuyó en las sub-áreas A y B (03°20' - 05°S), con la mayor abundancia en el estrato de 50-100 bz en la sub-área A frente a Pto. Pizarro.

2.4 Índices de abundancia estándar en el área de evaluación.

Se han obtenido los índices de abundancia estándar para cada sub-área, con la ecuación:

$$\bar{C}_{st} = \frac{1}{\sum A} \sum A \bar{C}$$

Obsérvese en la Tabla 4 un incremento de abundancia de peces demersales de norte a sur hasta la sub-área D (6° - 7°S) similar al que se observa en las capturas por unidad de esfuerzo y por mn² en la Tabla 2. Hacia el sur se aprecia la

tendencia a disminuir, obteniéndose el valor más bajo en la sub-área F (8° -9°S). Algo similar sucedió con la merluza, sólo que el mayor índice se registró en la sub-área C (5° -6°S); ver Tabla 3.

3. EVALUACION DE LA POBLACION DE LOS PECES DEMERSALES

El método de evaluación utilizado para los cálculos de la población de peces demersales fue el de área barrida propuesto por Alverson y Pereyra (1969), en la forma:

$$P = A W$$

$$W = \frac{1}{n\beta} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{b_i v_i f_i a_i}$$

Con los coeficientes de eficiencia ($c = a\beta$) y conociendo el área barrida por la red ($a = b f v$), en este caso en mm^2 , y el área de distribución de los recursos (A) se calculó la biomasa para cada estrato. En las Tablas 5 y 6 se dan juegos de valores de biomasa (especies por sub-área), calculados con $\beta = 1.0$ y $\beta = 0.75$. Con el primer valor de retención ($\beta = 1.0$) se obtienen biomasa posiblemente subestimadas ya que significaría una retención del 100% que en la práctica es imposible de obtener. Consideramos que con un valor de $\beta = 0.75$ los cálculos de biomasa sean más reales, permitiéndonos aceptar una biomasa total de peces demersales para el área estudiada de 2.0 millones de toneladas de las cuales 0.8 millones de toneladas son de merluza.

Además, debemos mencionar que los límites de confianza para varios niveles de error fluctúan entre 23 y 74% (Tabla 7) cuando el muestreo al azar se estratifica por áreas; de no ser así, los

límites de confianza serían 8 veces más amplios. Indudablemente, las estimaciones de los factores de eficiencia deben mejorarse en el futuro.

En las Tablas anteriores nótese la correspondencia entre la biomasa por sub-área y la abundancia estándar que confirma la existencia de la mayor cantidad de recursos en las sub-áreas C y D ($5^{\circ} - 7^{\circ}\text{S}$), por lo menos en el tiempo de la exploración.

Utilizando el mismo método se estimó las biomásas del vocador en 500 mil toneladas, cabrilla común 23 mil toneladas, diablico 10 mil toneladas, doncella 19 mil toneladas, rayas 27 mil toneladas, y congrios 5 mil toneladas; en total 1.2 millones de toneladas aproximadamente. Las demás especies no han podido ser evaluadas debido a su distribución muy costera, entre ellas los tollos, cachema y coco que anteriormente fueron estimadas en 50, 10 y 20 mil toneladas, respectivamente.

De las especies evaluadas, el vocador viene adquiriendo gran importancia por sus altas concentraciones desde años pasados (Samamé *et al.*, 1978) y debe ser empleada en mayores cantidades en el consumo popular.

4. CONDICIONES BIOLÓGICAS DE LOS PECES DEMERSALES

Se consideran tres aspectos de importancia: la madurez sexual, el contenido gástrico y la composición por tallas, para las principales especies cuyos muestreos permitieron hacer un análisis comparativo por latitudes.

4.1 Condiciones biológicas de la merluza (Merluccius gayi peruanus).

a) Madurez y proporción sexual.

Como se espera para esta época, la especie se encontraba con las gónadas en estado madurante. En las sub-áreas A, B y C (entre Pto. Pizarro y Pta. Aguja) el 54% de machos y el 41% de hembras fueron madurantes. Los inmaduros fueron escasos (2% de machos y 0.7% de hembras). Las hembras desovadas y gastadas en las sub-áreas A y C constituyeron el 38%, mientras que los machos sólo el 5%. Los estados desovantes y maduros avanzados (estadios VI y V) en los machos correspondió al 38% y en las hembras al 20% en las muestras (Tabla 8).

A diferencia de lo que ocurría al norte de Pta. Aguja, hacia el sur (sub-áreas D, E y F) predominaban los estadios juveniles e inmaduros (52%); sólo en la sub-área D (06° -07°S) los maduros y desovantes fueron relativamente más frecuentes. En estas sub-áreas en conjunto, el 21% de los machos y el 8% de las hembras estuvieron maduros.

En general, en toda el área estudiada (Pto. Pizarro - Chimbote) predominaron los estadios inmaduros y madurantes en los machos y los madurantes en las hembras. Los maduros y desovantes representaron el 26% de machos y el 11% de las hembras.

Estas ocurrencias no deben suponer un inicio o fin de la época de reproducción. Se conoce que la especie desova durante todo el año en proporciones variables pero con mayor intensidad durante la primavera y el verano (Mejía et al., 1980); sin embargo, se pudo apreciar que

las hembras más grandes eran las que venían reproduciéndose; al norte de Pta. Aguja su longitud media fue calculada en 46.5 cm y al sur de esta punta en 44.5 cm para los machos; esta talla media de desove fue más baja, 38.8 cm y 37.7 cm al norte y sur de Pta. Aguja, respectivamente.

En la Tabla 9 se muestra la distribución por sexos en cada sub-área y por áreas al norte y sur de Pta. Aguja. Con excepción de la sub-área B, donde hubo predominio de machos (72%), en las demás sub-áreas las hembras estuvieron en mayor número. En el área norte de Punta Aguja las hembras y los machos se aproximaron a la equiproporcionalidad, un macho para 1.09 hembras; mientras que en el área sur hasta Chimbote se presentó un macho para 1.35 hembras.

b) Alimentación.

En total se analizaron 1416 estómagos correspondientes a un número igual de ejemplares, el 38.7% contenían alimento y el 61.3% se presentaron vacíos o evertidos.

En los 548 estómagos se encontró dos grupos principales de alimento: peces (incluyendo restos) y crustáceos con una incidencia del 23 y el 74.5% respectivamente. Como caso accidental podría considerarse la presencia de un pequeño calamar en un estómago.

La distribución del número de casos por sub-áreas por items registrados se muestra en la Tabla 10; obsérvese que para el alimento "peces" el mayor número de especies y casos se encontraron en la sub-área C, con la

mayor diversidad, seguida de la sub-área E, con sólo 3 especies de las cuales una fue la merluza con 12 casos, evidenciando canibalismo. Entre el grupo crustáceos fueron los eufáusidos los que predominaron en el área explorada, (Pto. Pizarro - Chimbote), con el mayor número de casos (175) en la sub-área E. En total este grupo representó 58.5% de los casos. También se presentaron los anfípodos y copépodos en los ejemplares capturados al sur de Paita, y langostinos en los ejemplares examinados principalmente al norte de Pta. Aguja.

c) Composición por tallas.

Las tallas no mostraron apreciable diferenciación en las sub-áreas al norte de Pta. Aguja pero sí al sur, especialmente en el área de pesca de la flota arrastrera de altura, donde se volvió a comprobar la presencia de peces post-larvarios y pre-juveniles en cantidades considerables. Las tallas no pasaron los 66 cm.

En el siguiente cuadro se muestra esta diferencia.

Cuadro 1. Estadísticas de las longitudes de la merluza.

Sub- área	N°ejem- plares	Rango (cm)	\bar{L} (cm)	d.e.	$(d.e.)^2$	e.e.	Mo (cm)
A	672	22-76	42.6	7.8	60.8	0.30	41.0
B	455	22-78	39.9	5.3	27.6	0.25	38.0
C	1068	28-74	43.7	8.6	74.4	0.26	39.0
D	1132	17-58	39.3	5.8	33.4	0.17	41.0
E	2964	05-66	29.4	10.4	107.1	0.19	39.0
F	2066	04-66	29.8	13.4	180.9	0.30	39.0

Se observó claramente el dimorfismo sexual respecto a la talla, los machos alcanzaron tallas hasta de 46 cm tanto al norte como al sur, las hembras hasta de 78 cm al norte de Pta. Aguja y hasta 66 cm al sur. Las tallas mínimas fueron similares en ambos sexos como se puede ver en el Cuadro 1 y Fig. 8. Las longitudes medias más pequeñas se dieron en las sub-áreas E y F.

Cuadro 2. Estadísticas de las longitudes de la merluza por sexos y sub-áreas.

Sub- área	MACHOS					HEMBRAS				
	Nº	Rango	\bar{L}	d.e.	Mo	Nº	Rango	\bar{L}	d.e.	Mo
A	141	22-45	37.4	4.6	39.0	273	24-76	43.8	7.9	41.0
B	205	34-45	38.5	2.1	39.0	80	36-78	45.9	9.3	42.0
C	272	28-46	38.3	2.5	39.0	318	28-74	50.0	10.2	42.0
D	333	18-46	37.7	4.0	38.0	393	16-58	42.1	4.9	43.0
E	728	6-46	27.9	9.4	38.0	927	8-66	31.4	11.5	40.0
F	410	6-43	31.4	10.0	38.0	661	6-66	36.0	11.9	41.0

Las tallas medias de los machos (38-39 cm) tienen poca variación entre las sub-áreas A a D pero disminuyen en las E y F a 27.9 y 31.4 cm, respectivamente. Para las hembras se observa más o menos lo mismo, de 44 a 50 cm en el norte disminuyeron a 36-31 cm en el sur.

4.2 Condiciones biológicas del vocador o cabrilla voladora (*Prionotus stephanophrys*).

a) Madurez y proporción sexual.

En toda el área explorada se registró un mayor número de individuos con estados gonadales madurantes y desovantes; de Pto. Pizarro a Chimbote, los machos representaron el 38% de desovantes y las hembras el 64%. Los estados inmaduros estuvieron ausentes en las sub-áreas A, B y C (Pto. Pizarro - Pta. Aguja) y hacia el sur fueron escasos (1.2% de los machos y 2.4% de las hembras), y los estadios desovados y gastados en recuperación comprendieron el 17.6% de los machos y el 18.2% de las hembras. Los estadios madurantes inicial y medio fueron más numerosos en los machos (43.1%) que en las hembras (15.4%). El mayor porcentaje de peces hembras en estadios maduro-desovantes estaría indicando una aceleración de los desoves a fines del verano, ya que su mayor intensidad la obtienen entre la primavera y el verano.

En la Tabla 11 se puede apreciar la variación de los estadios de maduración por sub-áreas o grados de latitud y separadamente para las dos áreas consideradas en la merluza, al norte de Pta. Aguja y al sur de Pta. Aguja.

El porcentaje de individuos por sexo en las diferentes sub-áreas ha sido variable, favorable a los machos en las sub-áreas A, B y E. La mayor desproporción sexual se presentó en la sub-área F, favorable a las hembras con 70% (Tabla 11), seguida de la sub-área D donde también fue favorable a las hembras con 63%. Separadamente por áreas, los machos fueron más numerosos al norte de Pta. Aguja con 52%, mientras que al sur fueron las hembras las que alcanzaron la mayor proporción (59%). Para toda el área estudiada, las hembras fueron más numerosas

(56%) significando un macho para 1.27 hembras.

b) Alimentación.

Se encontraron tres grupos de alimento: peces, crustáceos y anélidos, de los cuales fueron los crustáceos los predominantes con 85.4% del total de casos registrados. La mayor diversidad de crustáceos (6 subgrupos) se presentó en la sub-área D y el mayor número de casos en la F con 113; los eufáusidos fueron los más numerosos, 63.6%.

Los peces se encontraron sólo en 7 casos (2.3%) y en el grupo anélidos los poliquetos estuvieron en 34 casos con 11.3%.

En total se analizaron 559 estómagos de los cuales 45.8% contenían alimento (256 estómagos), en éstos se registraron 302 casos referidos a grupos de animales o ítems ingeridos y registrados como constituyentes de la dieta alimenticia de la especie (Tabla 12).

c) Composición por tallas.

Esta especie alcanzó tallas de 11 a 32 cm, las más pequeñas estuvieron presentes en las sub-áreas D, E y F.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados por sub-áreas.

Cuadro 3. Estadísticas de las longitudes del falso volador o cabrilla voladora.

Sub- área	Nº	Rango (cm)	\bar{L} (cm)	d.e.	$(d.e.)^2$	e.e.	Mo (cm)
A	243	22-29	25.1	1.20	1.44	0.08	25.0
B	693	21-29	24.8	1.21	1.48	0.05	25.0
C	284	20-28	24.6	1.36	1.36	0.08	24.0
D	437	11-32	21.9	3.43	11.76	0.16	23.0
E	1171	13-27	22.8	1.27	1.62	0.04	23.0
F	711	14-28	23.5	1.69	2.85	0.06	23.0
TOTAL	3539	11-32	23.5				23.0

Nótese que la mayor variación se presentó en la sub-área D (06° - 07°S), el rango fue más amplio, la presencia de jóvenes hasta de 11 cm hizo bajar la longitud media (\bar{L}) a 21.9 cm, la desviación estándar aumentó enormemente. Al norte de Pta. Aguja (sub-áreas A, B y C) se encontraron los más grandes con medias entre 24.6 y 25.1 cm, diferentes a las encontradas al sur de Pta. Aguja, 21.9 a 23.5 cm.

En la Fig. 9 se muestra la distribución por tallas en las diferentes sub-áreas, nótese la ocurrencia del reclutamiento al sur de Pta. Aguja, especialmente en la sub-área D. En ella la mayor intensidad del reclutamiento se dio en el estrato de 20 - 50 bz de profundidad.

4.3 Condiciones biológicas de otros peces demersales.

a) La cabrilla común (Paralabrax humeralis).

Se hizo presente en las sub-áreas A, B, C y E, en las cuales no se registraron estadíos juveniles predominando

los maduros y desovantes (V y VI) que en los machos alcanzaron el 49% y en las hembras el 56%. Los madurantes y los desovados y gastados se presentaron en porcentajes muy similares como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Madurez sexual de la cabrilla en el área estudiada.

Sub- área	ESTADIOS DE MADURACION GONADAL					
	MACHOS			HEMBRAS		
	III-IV	V-VI	VII-VIII	III-IV	V-VI	VII-VIII
A	7	12	14	6	6	5
B	11	13	1	4	18	4
C	9	15	1	6	6	3
E	-	7	6	1	12	5
TOTAL	27	47	22	17	42	17
%	28.0	49.0	23.0	22.0	56.0	22.0

En el área muestreada los machos estuvieron en mayor proporción (56%) que las hembras (44%), estas últimas sólo predominaron en la sub-área E (07° - 08°S) con 58% y en la B (04° - 05°S) casi se aproximan a 50% por sexo.

Cuadro 5. Proporción sexual de la cabrilla.

Sub- área	Machos	Hembras	M + H	$H/M + H$	M : H
A	33	17	50	0.34	1.0 : 0.52
B	25	26	51	0.51	1.0 : 1.04
C	25	15	40	0.38	1.0 : 0.60
E	13	18	31	0.58	1.0 : 1.38
TOTAL	96	76	172	0.44	1.0 : 0.79
%	55.8	44.2	100.0	44.2	1.0 : 0.79

Las tallas fluctuaron de 25 a 49 cm y su distribución por sub-áreas fue muy similar (Fig. 10) en la que se aprecia la variación de los modos y longitudes medias, con valores más bajos en la sub-área C (entre Paita y Pta. Aguja).

Esta especie se alimentó preferentemente de pequeños crustáceos (85%) seguidos de moluscos (gasterópodos y cefalópodos pequeños) 6%, y anélidos 3%. Hubo ausencia total de peces en el contenido gástrico. Es importante mencionar que la mayoría de estómagos examinados estuvieron vacíos y evertidos (84% de 227) y el análisis correspondió a 36 estómagos.

b) El tollo común (Mustelus whitneyi).

Esta especie fue registrada desde Pto. Pizarro a Pimentel, en los muestreos se notó una mayor proporción de individuos machos, 58%, correspondiendo una hembra para 1.4 machos.

El rango de tallas comprendió de 33 a 94 cm de longitud total, los más grandes estuvieron presentes en el área de Paita-Sechura con tallas de 55 a 94 cm y longitud media de 73.2 cm. En la sub-área D (06° - 07°S) se capturaron ejemplares de 33 cm y aunque la amplitud del rango alcanzó a 91 cm la talla media se calculó en 47.7 cm, muy inferior a la talla de 75 cm recomendada para su captura. La presencia de juveniles en esta latitud sostiene lo expresado por Samamé et al., 1981, que esta sub-área es la principal para la reproducción y al apareamiento de esta especie. Las hembras se encontraron por lo general con los úteros dilatados, pocas de ellas

con crías, lo que indicaría que la reproducción estaba finalizando.

El análisis gástrico se efectuó en 63 ejemplares (73% de los examinados), 56% de casos presentaron crustáceos como cangrejos, camarones, langostinos, múnidos y squillas; 16% de casos contuvieron poliquetos y 20% de casos con restos de peces, además 5 casos con calamares (8%).

c) El coco o suco (Paralonchurus peruanus).

Es una de las especies de importancia para el consumo humano directo, especialmente en el norte del país. Las capturas en esta exploración no fueron muy significativas, se efectuaron en las sub-áreas C (05° - 06°S) y D (06° - 07°S), aparentemente su distribución fue más costera en fondos menores de 20 bz.

Las tallas comprendieron el rango de 23 a 42 cm, calculándose la longitud media en 31.9 cm. Estas tallas comprendieron estadíos de maduración gonadal entre el III (madurante inicial) y el VII (desovado), sin registros de individuos desovantes (VI). A la mayoría se les encontró en estadío madurante. El 71% fueron hembras (1.0 machos para 2.5 hembras).

Los estómagos analizados contuvieron poliquetos y anfípodos en igual proporción (50%); la mayoría de estómagos se encontraron vacíos.

d) La lorna (Sciaena deliciosa).

Esta especie también presentó individuos en estadío go-

nadal madurante y pocos desovados, no se hicieron presente los desovantes. Las hembras estuvieron en proporción del 57%, equivalente a 1 macho para 1.3 hembras.

El rango de tallas comprendió de 33 a 50 cm de longitud total, calculándose una talla media de 34.8 cm y un modo en 41 cm.

Los estómagos examinados no contenían alimento.

e) La cachema o ayanque (Cynoscion analis).

El estadio madurante estuvo en mayoría, hubo unos pocos desovados y gastados (hembras) y ningún desovante. La época del desove había concluido y los individuos entraban a la etapa de recuperación e inicio de un nuevo ciclo de maduración.

La especie se encontró en la sub-área C (05° - 06°S) con tallas entre 23 y 39 cm, la talla media fue calculada en 31.9 cm muy superior a la talla media de desove calculada en 27 cm (Samamé y Okada, 1973) recomendada para su captura. Por la escasa cantidad de muestras examinadas, este resultado no sería comparable con otros, por lo tanto no deberá tomarse como indicio de recuperación del recurso hasta disponer de mayor información.

Los estómagos examinados estuvieron vacíos.

En el cuadro siguiente se presentan las estadísticas de las tallas por especies:

Cuadro 6. Rango, modo y longitud media de algunas especies de importancia.

ESPECIE	N° ejempl.	Rango (cm)	\bar{L} (cm)	Mo (cm)
Cachema	78	23-39	31.9	34.0
Perela	42	24-61	42.2	40.0
Ojo de uva	18	21-62	34.6	24.0
Cojinoba	12	47-59	50.1	50.0
Doncella	88	17-44	35.8	41.0
Lenguado ojón	140	15-28	23.8	25.0
Cabrilla	656	25-49	31.8	34.0
Suco	108	23-42	31.9	34.0
Lorna	310	33-50	34.8	41.0
Argentina	210	15-21	17.9	18.0
Jurel	243	32-60	44.5	40.0
Caballa	382	23-37	30.1	28.0

La Fig. 11 muestra la distribución por tallas para algunas especies de importancia comercial.

5. DIVERSIDAD ESPECIFICA EN EL AREA DE MUESTREO

Los datos básicos (peso total y peso de cada una de las especies demersales por lance) fueron estratificados según áreas Norte-Sur (3-6°S y 6-11°S) y según tres estratos de profundidad (véase Fig. 12). Para el cálculo de diversidad se usó el índice de Shannon-Wiener (Shannon and Weaver, 1963).

$$H' = - \sum \frac{P_i}{p} \ln \frac{P_i}{p}$$

p = peso total de la muestra y

P_i = peso de la especie i

y para el estudio de la equitabilidad se usó el índice de Heip

(Heip, 1974)

$$E = \frac{e^{H'} - 1}{S - 1} ; \text{ donde:}$$

H' = corresponde al índice arriba mencionado, y

S = número de especies en la muestra.

Todos los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza (nivel 5%), Sokal and James (1972).

El número de especies demersales baja significativamente de norte a sur (Tabla 13), pero no difiere significativamente entre los estratos si se corrigen los valores de F_s (lo que es necesario por el número diferente de muestras consideradas). Dentro del área 6° - 11°S baja otra vez, llegando a valores de cero alrededor del puerto de Chimbote.

La captura total de peces demersales por lance es más baja en el área sur que en el área norte. También se calcula una diferencia significativa entre los estratos de profundidad (Fig. 13).

Los índices de diversidad por peso son significativamente más bajos en el sur, llegando a valores alrededor de cero (Captura nula o una sola especie) en la latitud de 9°S en los dos estratos más someros (Fig. 14). A pesar de este desplazamiento los valores no indican ninguna diferencia estadística entre los estratos de profundidad.

Conforme a los índices de equitabilidad por peso (Fig. 15), el balance entre los pesos de las diferentes especies de peces demersales también cambia de norte a sur y entre los estratos, aunque los valores del análisis de varianza demuestran que la diferencia no es muy grande, a pesar del gran número de valores cero

en la parte sur de los estratos I y II que fue causada por la dominancia de la merluza.

6. EL MEDIO AMBIENTE Y SU RELACION CON LOS RECURSOS

Se consideraron los parámetros ambientales: $T^{\circ}\text{C}$, S°/oo y O_2 en la superficie y a la profundidad de pesca.

En la superficie del mar las temperaturas variaron de 16 a 24°C con el valor más bajo frente a Huarney y el más elevado al norte de Talara. Su distribución indicó la presencia de aguas frías en el área de estudio. Las temperaturas menores de 19°C se hallaron entre las 20-30 millas de la costa entre Paita y Callao, mientras que las más elevadas estuvieron al norte de los 04°S , debido posiblemente a efectos del frente ecuatorial (Fig. 16). Las desviaciones térmicas con respecto al promedio patrón de marzo y abril presentaban valores negativos en su totalidad, con valores menores de -2 y -3°C al norte de los 10°S , y de -2°C al sur de los 10°S , destacando el desarrollo intenso del afloramiento particularmente frente a Paita, Pimentel, Chicama y Chimbote con valores de -2 a -3°C .

La distribución de la SSM ($^{\circ}/\text{oo}$) mostró valores menores de 35.2 $^{\circ}/\text{oo}$ asociada a temperaturas menores de 20°C , entre 20 y 40 millas de la costa (Fig. 17).

El O_2 en superficie (Fig. 18) se distribuyó con valores elevados ($\text{O}_2 > 5$ ml/l) principalmente al sur de los 06°S , con el máximo de 8 ml/l frente a Pimentel y Casma. En las zonas de afloramiento y próximas a la costa se registraron los valores más bajos con contenidos menores de 3 y 4 ml/l.

Estas aguas permitieron la formación de "aguajes" en superficie y la presencia de "malaguas" especialmente a la altura de las Islas Lobos y Chicama. En el área entre las Islas Lobos de Tierra y sur de Salaverry, frente a Punta Chao, entre las 20 y 50 millas de la costa se observaron aguas rojas de diferente intensidad, debido a la presencia de organismos fitoplanctónicos como: Ceratium sp., Gyrodinium rubrum, G. splendens y Messodinium rubrum. En algunas ocasiones se lograron observar pequeños peces muertos flotando en la superficie, posiblemente por efecto de este tipo de aguas.

A la profundidad de pesca la temperatura (Fig. 19) estuvo representada por las isotermas de 12°C a 17°C. Hacia el sur de los 7°S las condiciones térmicas fueron de alrededor de los 15°C; en el borde de la plataforma se encontró la isoterma de 14°C. Al norte de los 4°S, entre el Banco de Máncora y la costa, se observa un fuerte gradiente térmico compuesto por 5 isotermas entre 12°C y 16°C que al parecer tiene relación directa con el frente ecuatorial.

El oxígeno en el fondo (Fig. 20) tuvo un valor mínimo de 0.3 a 0.5 ml/l especialmente al sur de los 7°S y entre Pta. Aguja y Talara valores de 0.6 a 1.2 ml/l. Al norte de Máncora el oxígeno también muestra una gradiente en la zona del frente ecuatorial con una variación de 0.7 a 1.5 ml/l en 6 millas de distancia.

Como se podrá apreciar, las concentraciones de peces demersales se presentaron mayormente en temperaturas de 14°C a 16°C y oxígeno en cantidades mayores de 0.6 ml/l.

De acuerdo al comentario de Urquiza y Maldonado sobre las condiciones ambientales durante el presente crucero, éstas se presentaron por lo general con valores dentro de lo normal; en el

aspecto térmico las condiciones fueron muy favorables debido al desarrollo intenso del afloramiento costero que originó anomalías negativas en toda el área estudiada.

7. RESULTADOS PRELIMINARES DE LA DISTRIBUCION DEL BENTOS

En las profundidades investigadas el macrobentos tiene una biomasa que varió desde baja hasta mediana. Destaca la poca importancia de los moluscos y la gran dominancia de los poliquetos, que en casi la totalidad de las muestras comprenden $3/4$ de la biomasa.

También se registraron grandes diferencias entre las áreas norte y sur: al norte de Pimentel los sedimentos son en general limpios y pobres en materia orgánica, en tanto que al sur incrementan rápidamente la cantidad de procariotas y de restos de peces, principalmente de anchoveta. Todavía no contamos con la suficiente información para poder decir cuáles son los factores determinantes para tal distribución; como causas principales se ofrecen la sobreproducción en núcleos de afloramiento, las consecuencias de la falta de oxígeno en el área sur o los efectos de los desperdicios arrojados por las embarcaciones pesqueras, principalmente en las áreas de pesca intensiva o por las fábricas de harina y conserveras (Fig. 21).

Se observó que a mayor concentración de procariotas la presencia de peces era insignificante o nula, mientras que aparentemente la co-existencia de procariotas y algunas especies de poliquetos (Nephtys, Spionidae) es común dejando incierto el aprovechamiento de estas formas por parte de los peces en estas áreas (Fig. 22).

Las cantidades de conchuela (Fig. 23) encontradas en ciertas regiones donde no hay moluscos vivos indican que bajo condiciones mejoradas de oxígeno puede haber un rápido desarrollo de algunas especies de bivalvos y gasterópodos que producen una biomasa considerable por corto tiempo, pero que se mueren cuando regresa el régimen normal.

DISCUSION

El objetivo principal del crucero fue evaluar la biomasa de la merluza y otros peces demersales.

El método empleado de áreas barrida requirió en primera instancia de una distribución del número de lances al azar y proporcional al tamaño de la sub-área por estratos de profundidad (20-50, 50-100 y 100-200 bz). Posiblemente, los estratos no fueron los ideales pero el efecto de cada estratificación ha sido la reducción considerable de la varianza de los resultados.

Durante el crucero pudimos pesar cada lance y cuando esto no ocurrió por el volumen excesivo, la captura se cubió y obtuvo su peso equivalente. El pesaje de cada lance es deseable para el futuro con el fin de mejorar la exactitud en la composición por especies y los cálculos de la biomasa.

La eficiencia de la red es necesaria calcularla en cada lance ya que existen muchos factores que pueden hacerla variar tal como se explica en el método. Los valores de (α) aplicados en la ecuación empleada

corresponden a cada uno de los lances. Los valores de (β) en la eficiencia deberán ser estimados ya que al asumir un valor constante tal como 0.75 podríamos estar introduciendo un sesgo en los cálculos. Es conveniente además, obtener la integración de trazos ecoicos de peces en el área barrida para encontrar el factor de proporcionalidad (α), lo cual no fue posible en esta oportunidad por falta de la constante de integración.

Es necesario aclarar que no se conoce al momento cuál es la acción de los cables durante el arrastre, los cuales podrían empujar a los peces hacia la red o alejarlos de ellas. Asimismo, algunos autores recomiendan el empleo de la distancia entre portones para el cálculo del área barrida.

Resumiendo, diremos que en la aplicación del método de área barrida hemos tomado en consideración las recomendaciones de Armstrong (1981) y Bazigos (1980), encontrando factible el cálculo de los parámetros requeridos, con excepción del factor (β) de la eficiencia el cual, tal como se mencionaba anteriormente, fue asumido en 0.75 por considerarlo razonable. Consideramos que la biomasa resultante para el total de peces demersales y separadamente para la merluza son aproximados y posiblemente sesgadas, se requiere por eso seguir mejorando la obtención de las informaciones para los cálculos de los parámetros requeridos.

Los aspectos biológicos, de ambiente, bentos y diversidad específica se dan utilizando métodos usuales para estos tipos de estudios, no necesitando mayores comentarios. Los resultados obtenidos en los análisis de la diversidad específica y la distribución del bentos son aún preliminares y la información viene siendo procesada para futuros informes.

CONCLUSIONES

1. Las mayores concentraciones de peces demersales se registraron de Salaverry a Pto. Pizarro donde el contenido de oxígeno en el fondo fue mayor de 0.6 ml/L.
2. El estrato de 20-50 bz de la sub-área D (06° -07°S) mostró la más alta concentración de peces con 3.8 ton/hora de arrastre y 27.6 ton/mm² y un índice de abundancia estándar de 1.05.
3. El estrato de 20-50 bz de profundidad de la sub-área C (05° - 06°S) mostró la más alta concentración de merluza con 2.9 ton/hora de arrastre y 19.9 ton/mm² y un índice de abundancia estándar de 0.53.
4. La biomasa total de peces demersales en el área estudiada fue calculada en 2.0 millones de toneladas.
5. La biomasa de merluza en la misma área fue calculada en 0.8 millones de toneladas y 1.2 millones de toneladas de otros peces demersales.
6. Entre otros peces demersales, la biomasa del vocador se calculó en 500 mil toneladas, cabrilla en 23.2 mil toneladas, doncella en 19 mil toneladas y congrios en 5 mil toneladas.
7. El uso de un valor de eficiencia (c) para cada uno de los lances es posible y adecuado, ya que éste permite mejorar las estimaciones de biomasa.

8. Las merluzas hembras alcanzaron tallas más grandes que los machos (78 cm y 46 cm respectivamente) observándose además que las tallas fueron mayores en las merluzas del área norte de Pta. Aguja que en las del sur.
9. Los peces demersales se encontraban en un medio ambiente normal, cuyas temperaturas fueron muy favorables debido a los intensos afloramientos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a las autoridades del Instituto del Mar del Perú por el apoyo y ayuda brindados para que este informe llegue a su término. Al Dr. Rómulo Jordán S., Director General Científico a.i., por el apoyo y ayuda en la planificación y ejecución del crucero y además por la revisión y sugerencias al informe. A los miembros de PROCOPA, en la persona del Dr. Wolf Arntz, por la ayuda en la planificación y procesamiento parcial de la información. A los miembros de la dotación del BIC Humboldt en la persona de su Comandante, Señor Capitán de Fragata Mariano Calvo Guerrero, por la ayuda invaluable en la ejecución de las operaciones a bordo. A los ingenieros Wilfredo Urquiza y Manuel Maldonado por la interpretación de los datos de ambiente. A los biólogos Walter Elliott, Luis A. Juárez S., Eulalio Carrillo y Técnico Roberto Valdez que colaboraron en la obtención de la información requerida. A las demás personas que de una u otra forma han contribuido en la finalización y publicación del presente informe.

REFERENCIAS

- ALVERSON, D.A. and W.T. PEREYRA. 1969. Demersal fish exploitations in the Northeastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecasts. Journal Fisheries Research Board of Canada. Vol. 26, N° 8 : 1985-2001.
- ARMSTRONG, D. 1981. Investigación de la merluza en IMARPE. Proyecto PNUD FAO-PER/76/022. Informe Inst. Mar Perú Callao N° 79
I Parte: 1-47.
- BAZIGOS, G.P. 1980. El diseño de reconocimiento de pesca con redes de arrastre. CPPS, Serie Seminarios y Estudios N° 3, 1981
p. 1-17.
- CRUCERO 7912 "PROFESOR SIEDLECKI". 1980. Informe sobre la evaluación de los recursos demersales en la costa del Perú. Documento Inst. Mar Perú Callao.
- HEIP, C. 1974. A new index measuring evenness. J.Mar.Biol.Ass.U.K.
54 : 555-557.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERU. 1980. La situación de la población de merluza y otros peces demersales. Recomendaciones para 1981. (Documento presentado al Despacho Ministerial). IMARPE s/n en diciembre 1980.
- MACKETT, D. 1973. Standard methods and techniques for demersal fisheries resource surveys. FAO Fisheries Tech.Pap. N° 124 :
1-39.

- MEJIA, J. y R. JORDAN. 1979. La situación actual del stock de merluza a setiembre de 1978. Informe Inst. Mar Perú Callao N° 57.
- MEJIA, J., M. ESQUERRE y J. CASTILLO S. 1980. Situación del recurso merluza y sus características biológicas en la primavera de 1978. Informe Inst. Mar Perú Callao N° 58.
- SAMAME, M. y K. OKADA. 1973. Determinación de la edad, crecimiento y dinámica de la población de la cachema, Cynoscion analis JENYNS de la costa norte del Perú. Bull. Tokai Reg. Fish Lab. N° 73 : 23-68.
- SAMAME, M. J. CASTILLO y M. ESPINO. 1981. El tollo, un recurso demersal. Algunos aspectos de la biología y pesquería de Mustelus whitneyi CH. Bol. Inst. Mar Perú Callao (en prensa).
- SAMAME, M., J. CASTILLO, L.A. FLORES y R. VILCHEZ. 1978. Estructura, distribución y abundancia de peces demersales. Informe Inst. Mar Perú Callao N° 47, 28 pp.
- SHANNON, C.E. y W. WEAVER. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press., 118 S. Urbana.
- SOKAL, R. and R.F. JAMES. 1972. Introduction to biostatistics. State University of New York at Stony Book.
- URQUIZO, W. y M. MALDONADO. 1981. Informe oceanográfico sobre el Crucero BIC Humboldt 8103/04. Informe de trabajo s/n Inst. Mar Perú Callao.

Tabla 1. Número de individuos muestreados por especies y sub-áreas.

ESPECIE	SUB-AREAS						TOTAL
	A	B	C	D	E	F	
Merluza	672	455	1068	1132	2964	2066	8357
Vocador	243	693	284	437	1171	711	3539
Cabrilla	327	87	142	-	100	-	656
Suco	-	-	14	94	-	-	108
Cachema	-	-	78	-	-	-	78
Tollo	-	-	31	149	-	-	180
Doncella	-	88	-	-	-	-	88
Lorna	-	-	31	241	37	-	310
Jurel	31	138	37	-	24	13	243
Caballa	264	118	-	-	-	-	382
Otros demersales							182
Otros pelágicos							568
TOTAL							14691

Tabla 2. Indices de abundancia relativa de peces demersales en TM.

SUB-AREA	LATITUD	CAPT/ESF	ESTRATOS EN BZ DE PROFUNDIDAD			
			20-50	50-100	100-200	20-200
A	03°-04°	C/h	0.33	2.28	0.33	0.51
		C/L	0.10	0.48	0.09	0.15
		C/mn ²	2.13	12.21	2.78	3.53
B	04°-05°	C/h	2.35	-	0.54	1.90
		C/L	0.78	-	0.18	0.63
		C/mn ²	16.59	-	3.28	12.92
C	05°-06°	C/h	3.35	2.81	0.72	2.93
		C/L	1.08	0.98	0.24	0.95
		C/mn ²	22.84	19.15	4.88	19.96
D	06°-07°	C/h	3.81	2.55	-	3.64
		C/L	1.14	0.84	-	1.11
		C/mn ²	27.56	12.23	-	24.62
E	07°-08°	C/h	1.53	0.19	0.02	0.65
		C/L	0.51	0.06	0.01	0.22
		C/mn ²	10.43	1.34	0.12	4.52
F		C/h	0.04	0.21	0.22	0.14
		C/L	0.012	0.07	0.07	0.04
		C/mn ²	0.27	1.45	1.41	0.95

Tabla 3. Índices de abundancia relativa de la merluza en TM.

SUB AREA	LATITUD	CAPT/ESF	ESTRATOS EN BZ DE PROFUNDIDAD			
			20-50	50-100	100-200	20-200
A	03°-04°	C/h	0.03	0.94	0.26	0.19
		C/L ²	0.01	0.19	0.07	0.05
		C/mn ²	0.17	4.80	2.16	1.32
B	04°-05°	C/h	1.04	- (*)	0.39	0.88
		C/L ²	0.35	-	0.13	0.29
		C/mn ²	7.30	-	2.37	5.94
C	05°-06°	C/h	2.93	1.00	0.40	2.20
		C/L ²	0.94	0.33	0.13	0.72
		C/mn ²	19.93	6.80	2.69	14.98
D	06°-07°	C/h	1.61	0.33	- (**)	1.44
		C/L ²	0.48	0.11	-	0.44
		C/mn ²	11.67	1.59	-	9.74
E	07°-08°	C/h	0.08	0.14	0.02	0.11
		C/L ²	0.03	0.05	0.01	0.04
		C/mn ²	0.57	0.99	0.12	0.74
F	08°-09°	C/h	0.0003	0.16	0.20	0.09
		C/L ²	0.001	0.05	0.07	0.03
		C/mn ²	0.002	1.10	1.29	0.66

(*) Sin rastreo por fondo accidentado y presencia de torres de petróleo.

(**) Sin muestreo por fondo accidentado.

Tabla 4. Indices de abundancia estándar por áreas de evaluación.

$$\bar{C}_{st} = \frac{1}{\sum A} \sum AC$$

Sub-estrato AREA	CAPTURA/LANCE (\bar{C})		AREA Mn ²	$\bar{C} \times A$ Merluza	TOTAL	X MERLUZA
	Merluza	Total				
A	I	0.008	0.1015	320.03	2.56	32.48
	II	0.187	0.4763	195.37	36.53	93.03
	III	0.071	0.0912	561.33	39.85	51.19
	Σ		1076.73	78.94	172.72	
			\bar{C}_{st}	0.07	0.16	0.44
B	I	0.3452	0.7843	131.95	45.55	103.49
	II	-	-	-	-	-
	III	0.128	0.1771	134.14	17.17	23.76
	Σ		266.09	62.72	127.25	
			\bar{C}_{st}	0.24	0.48	0.50
C	I	0.9411	1.0783	330.24	310.79	356.10
	II	0.3338	0.9401	348.46	116.32	327.59
	III	0.131	0.2376	158.92	20.82	37.76
	Σ		837.62	447.93	721.45	
			\bar{C}_{st}	0.53	0.86	0.62
D	I	0.4842	1.1431	751.23	363.75	858.73
	II	0.1093	0.8402	313.47	34.26	263.38
	III	-	-	-	-	-
	Σ		1064.70	398.01	1122.11	
			\bar{C}_{st}	0.37	1.05	0.35
E	I	0.0280	0.5095	1226.91	34.35	625.11
	II	0.0465	0.0629	1579.74	73.46	99.37
	III	0.006	0.006	511.76	3.07	3.07
	Σ		3318.41	110.88	727.55	
			\bar{C}_{st}	0.03	0.22	0.14
F	I	0.0001	0.0127	1375.28	0.14	17.47
	II	0.0505	0.0663	1861.6	94.01	123.79
	III	0.0669	0.0730	356.48	23.85	26.02
	Σ		3593.34	118.00	167.28	
			\bar{C}_{st}	0.03	0.05	0.60
	Σ TOTAL		10156.89	1216.48	3042.36	
			\bar{C}_{st} TOTAL	0.1198	0.2995	0.40

I Profundidad de 20-50 bz
 II Estrato de 50-100 bz
 III Estrato de 100-200 bz

Tabla N° 5. Cálculo de la biomasa de peces demersales en el área comprendida entre los 03°30'-09°S y las 20-200 bz de profundidad (miles de toneladas).

0.06 < α < 1.0							B = 1.0
Sub-áreas de evaluación							
ESPECIES	A 3°20'-4°	B 4°-5°	C 5°-6°	D 6°-7°	E 7°-8°	F 8°-9°	TOTAL
Merluza	45.2	46.8	154.6	219.2	64.4	81.9	612.1
Vocador	4.6	25.1	82.8	26.0	288.2	8.8	375.5
Cabrilla	1.5	0.6	2.3	1.3	11.7	-	17.4
Diablico	4.5	-	3.2	-	-	-	7.7
Doncella	13.7	0.5	-	-	-	-	14.2
Rayas	0.2	0.1	1.5	9.6	2.4	6.6	20.4
Congrios	0.4	0.1	2.8	-	0.2	0.1	3.6
Sub-total	70.1	73.2	247.2	256.1	306.9	97.4	1050.9
Otros demers.	17.3	11.0	27.6	433.9	2.3	0.7	492.8
TOTALES	87.4	84.2	274.8	690.0	309.2	98.1	1543.7

Tabla N° 6. Cálculo de biomasa de peces demersales en el área comprendida entre 03°30' y 09°S y las 20-200 bz de profundidad.

0.06 < α < 1.0							B = 0.75 *
ESPECIES	A 3°20'-4°	B 4°-5°	C 5°-6°	D 6°-7°	E 7°-8°	F 8°-9°	TOTAL
Merluza	60.3	62.4	206.1	292.3	85.9	109.3	816.3
Vocador	6.1	33.5	110.4	34.7	304.3	11.7	500.7
Cabrilla	2.0	0.8	3.1	1.7	15.6	-	23.2
Diablico	6.0	-	4.3	-	-	-	10.3
Doncella	18.3	-	0.7	-	-	-	19.0
Rayas	0.3	0.1	2.0	12.8	3.2	8.8	27.2
Congrios	0.5	0.1	3.7	-	0.3	0.1	4.7
Sub-total	93.5	96.9	330.3	341.5	409.3	129.9	1401.4
Otros demers.	23.1	14.7	36.8	578.5	3.1	0.9	657.1
TOTALES	116.6	111.6	367.1	920.0	412.4	130.8	2058.5

* Valor más real.

Tabla N° 7. Amplitud de los límites de la biomasa estimada de la merluza en porciento de la estimación promedio a diferentes niveles de confianza α *.

α = Probabilidad	Límites de confianza
0.05	\pm 74%
0.10	\pm 60%
0.20	\pm 45%
0.50	\pm 23%

* Esta alfa no es la componente del factor c para la estimación por área barrida. Es una medida del riesgo de equivocarse que uno quiera correr; con la primera, por ejemplo, uno acepta que el valor real de la biomasa pueda quedar fuera de los límites calculados cinco veces en cien estimaciones. (N. del E.C.)

Tabla 8. Madurez sexual de la merluza.

SUB-AREA	MACHOS				HEMBRAS			
	INMADUROS I - II	MADURANTES III - IV	MADUROS/DESOV V - VI	DESOVADOS VII-VIII	INMADUROS I - II	MADURANTES III - IV	MADUROS/DESOV V - VI	DESOVADOS VII-VIII
A	1	24	13	7	-	35	14	27
B	-	46	38	2	-	21	13	5
C	3	30	20	1	2	54	29	71
D	13	26	43	4	13	44	31	33
E	105	35	17	2	127	102	11	34
F	66	28	14	1	88	107	8	30
G	22	2	-	-	44	26	1	3
A-C	4	100	71	10	2	110	56	103
D-F	184	89	74	7	228	253	50	97
A-F	188	189	145	17	230	363	106	200
A-G	210	191	145	17	274	389	107	203

Tabla 9. Proporción sexual de la merluza.

SUB-AREA	MACHOS	HEMRAS	Σ	H/M+H	M	:	H
A	141	273	414	0.66	1.0	:	1.94
B	205	80	285	0.28	1.0	:	1.39
C	272	318	590	0.54	1.0	:	1.17
D	333	393	726	0.54	1.0	:	1.18
E	728	927	1655	0.56	1.0	:	1.27
F	410	663	1073	0.62	1.0	:	1.62
A - C	618	671	1289	0.52	1.0	:	1.09
D - F	1471	1983	3454	0.57	1.0	:	1.35
TOTAL	2089	2654	4743	0.56	1.0	:	1.27

Tabla 10. Contenido estomacal de merluza.

SUB-AREAS ITEMS	A		B		C		D		E		F		TOTAL	
	N° casos	%	N° casos	%	N° casos	%	N° casos	%	N° casos	%	N° casos	%	f	%
PECES														
Merluza							11	16.4	10	4.9	3	2.67	17	2.72
Anchoveta oscura					9	13.6	3	4.5					23	3.69
Anchoveta blanca	10	19.6	1	12.5	2	3.0							9	1.44
Bereche	3	5.9	4	50.0									1	0.16
Caballa	1	2.0									1	0.53	2	0.32
Vocador							1	1.5					3	0.48
Sardina							1	1.5	2	0.8			3	0.48
Lenguado					3	4.6							9	1.44
Gobiidas					9	13.6							1	0.16
Congrio					1	1.5							1	0.16
Mojarrilla					1	1.5							1	0.16
Anguila											1	0.53	1	0.16
Σ	14	27.5	5	62.5	25	37.7	16	23.9	24	9.8	7	3.73	91	14.38
CRUSTACEOS														
Eufusidos	12	23.5			6	9.1	9	13.4	175	71.4	163	87.17	365	58.49
Anfipodos					2	3.0	6	9.0	16	6.5	1	0.53	25	4.01
Copépodos							7	10.4	19	7.8	2	1.07	28	4.49
Isópodos											3	1.60	3	0.48
Langostinos	12	23.5	1	12.5	22	33.3			3	1.2	1	0.53	39	6.25
Squillas					4	6.1			1	0.4			5	0.80
Σ	24	47	1	12.5	34	51.5	22	32.8	214	87.3	170	80.90	465	74.52
MOLUSCOS														
Calamar	1	2.0									9	1.6	3	0.48
Poliquetas													6	3.21
Resto per	12	23.5	2	25.0	5	7.6	24	35.8	4	1.6	1	0.53	53	8.49
Fango					2	3.0	5	7.5	3	1.2			11	1.76
TOTAL DE CASOS	51	100.0	8	100.0	66	99.9	67	100.0	245	99.9	187	99.9	624	99.99
ESTOMAGOS:														
Llenos	41		7		45		57		217		181		548	38.70
Vacios	18		59		59		104		114		78		432	30.51
Evartidos	62		59		106		46		80		83		436	30.79
TOTAL DE INDIVIDUOS	121		125		210		207		411		342		1416	100.00

Tabla 11. Madurez sexual del vocador por sub-áreas.

AREA	MACHOS				HEMBRAS				PROPORCION POR SEXOS				
	INMADUROS		MADURANTES		MADUROS/DESOV		DESOVADOS		H	H	M:H	H	M:H
	I - II	III-IV	V - VI	VII-VIII	I - II	III-IV	V - VI	VII-VIII					
A	-	11	12	-	-	3	15	3	23	21	44	0.47	1.0:0.91
B	-	31	17	11	-	8	4	5	215	197	412	0.48	1.0:0.92
C	-	15	9	1	-	6	16	4	25	28	53	0.53	1.0:1.12
D	-	14	7	6	4	17	8	16	27	45	72	0.63	1.0:1.67
E	2	9	25	15	2	7	71	14	305	271	576	0.47	1.0:0.89
F	-	23	22	9	-	8	89	16	173	410	583	0.70	1.0:2.37
A - C	-	57	38	12	-	17	37	12	263	246	509	0.48	1.0:0.94
Σ	-	53.27	35.51	11.21	-	25.76	56.06	18.18					
D - F	2	46	54	30	6	32	168	46	505	726	1231	0.59	1.0:1.64
Σ	1.52	34.85	40.91	22.73	2.38	12.70	66.67	18.25					
A - F	2	103	92	42	6	49	205	58	768	1972	1740	0.56	1.0:1.27
Σ	0.84	43.10	38.49	17.57	1.89	15.41	64.47	18.24					

Tabla 12. Contenido estomacal del vocador.

SUB-AREAS	A		B		C		D		E		F		TOTAL	
	CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%		
PECES														
Bereche			1	25									1	0.33
Pez juvenil							1	2.38					1	0.33
Resto pez									3	3.13	1	0.73	4	1.32
Larva de pez											1	0.73	1	0.33
%			1	25			1	2.38	3	3.13	2	1.46	7	2.31
CRUSTACEOS														
Crustáceo							2	4.76					2	0.66
Copepodo											3	2.19	3	0.99
Anfipodo			1	25			4	9.52	10	10.42	21	15.33	36	11.92
Langostino	1	5.56											1	0.33
Isópodos											10	7.3	10	3.31
Cangrejos							1	2.38					1	0.33
Infusorios	16	88.89	1	25	4	80	16	38.18	76	79.17	79	57.66	192	63.58
Zooplancton							1	2.38					1	0.33
Larva crustáceo							12	28.57					12	3.97
%	17	94.45	2	50	4	80	36	85.71	86	89.59	113	82.48	258	85.42
Poliqueto	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.25	22	16.06	28	9.27
Larva poliqueto	-	-	-	-	-	-	5	11.19	1	1.04	-	-	6	1.99
%	-	-	-	-	-	-	5	11.19	7	7.29	22	16.06	34	11.26
Sedimento	1	5.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.33
Resto fango			1	25	1	20	-	-	-	-	-	-	2	0.66
(Total de casos)	18		4		5		42		96		137		302	
%	100.00		100.00		100.00		99.99		100.01		100.00		99.98	
Vacío	25		67		42		38		65		54		291	52.06
Escurtidos	1		5		6		-		-		-		12	2.15
Líquidos	18		4		5		35		80		114		256	45.80
TOTAL ESTOMACOS	44		76		53		73		145		168		559	100.01

Tabla 13. Análisis de varianza comparando diversidad y equitabilidad en base a la captura total en número de especies y peso.

	H'			HEIP			N° DE ESPECIES			CAPTURA TOTAL (Kg)		
	MS	Fa	(Tablas) F.05 (1,101)	MS	Fa	(Tablas) F.05 (1,101)	MS	Fa	(Tablas) F.05 (1,101)	MS	Fa	(Tablas) F.05 (1,101)
Entre sub-grupos	1.7491			0.0434			155.926			86,179.604		
A												
Columnas	7.5108	42.53	3.9350	0.0579	0.9461	3.9350	692.24	80.5333	3.9350	394,130.561	18.5625	3.9350
B												
Líneas	0.5666	3.20	3.0850	0.0141	0.2304	3.0850	40.055	4.6599	3.0850	17,862.095	0.8413	3.0850
A x B												
Interacción	0.0507	0.57	3.0850	0.0654	1.0686	3.0850	3.64	0.4235	3.0850	521.635	0.0246	3.0850
Dentro de sub-grupos	0.1786			0.0612			6.5957			21,232.678		

H' = Índice de diversidad
HEIP = Índice de equitabilidad.

Anexo 1. Información general por lance y sub-áreas.
Especies capturadas.

CE. HUMBOLDT 8103-04	ESTIMATO:	Ter.								%	
		3°27' S 80°52'		3°27' S 80°53.5'		3°26' S 80°57.6'		3°26' S 80°58.6'			
SUB-AREA: A	POSICION:	6	7	8	11	12	9	10	13		
	Nº LANCE:	6	7	8	11	12	9	10	13		
	HORA:	8:10	10:01	11:40	8:14	11:25	14:08	16:33	12:14		
	PROF. (Mts.):	8:31	10:21	12:08	8:36	11:37	14:23	16:43	13:34		
	FECHA:	24.7	24.7	25.7	27.7	28.7	30.7	30.7	28.7		
	CAPT. TOT. (Kg.):	47.3	157.31	163.33	38.7	476.4	157.35	109.7	4.3	1180.39	
1	Nombre Científico										
2	Nombre Vulgar										
1	Anchoa zona				1.8					1.8	0.15
2	Amurena blanca - Sazona					9.5				9.5	0.8
3	Zanahoria					3.5				3.5	0.3
4	Corpio rosado			4.9						4.9	0.4
5	Calama trachurus	3.9								3.9	0.3
6	Murella		0.1	1.5		1				2.6	0.2
7	Peje blanco	1	2.9							3.9	0.3
8	Dorada						0.1	0.1		0.2	0.01
9	Ayungua - Cochina - Chorda					1.5				1.5	0.12
10	Elurón negro espino						9.2			9.2	0.7
11	Chama		11.8		0.3					12.1	0.9
12	Dorada			0.25						0.25	0.02
13	Oja de ove	0.9				12.5				13.4	1.05
14	Langosta de 4 zetas			0.5	0.3	0.6				1.4	0.1
15	Salibio										
16	Burro negro						0.1			0.1	0.008
17	Corpio de agua profunda				0.4					0.4	0.03
18	Morico			21	11	187	136	77		422	37
19	Corvina dorada				2.4					2.4	0.2
20	Talla			0.1				0		0.1	0.01
21	Talla común	2.8	3.2	0.5		9.5				15.7	1.3
22	Nepe agudo	3.3	5.7	17						26.2	2.2
23	Anguila común						0.1	1		1.1	0.09
24	Caballa Roja - Ancho	18	21	5.3		0.3				44.4	3.8
25	Caballa	110	18	1.3	5.3					134.8	11.4
26	Langosta común		2.9	4.1						7	0.6
27	Brevador royale						5.5			5.5	0.4
28	Pez cocodrilo				0.1					0.1	0.008
29	Calama de largo						0.9	0.3		1.1	0.09
30	Pulpa - Diablico rojo					0			0.9	0.9	0.07
31	Diablico						1.5	23		24.5	2.1
32	Pez Ancho luminoso				0.1					0.1	0.008
33	Morona arrugada					2.1				2.1	0.18
34	Vamper			6.7	0.5	40.4				55.4	4.8
35	Caballo			50		20				70	5.7
36	Capivota del norte - Atacama				3.3	6.4				9.7	0.8
37	Anguila	0.2		5.0		4.5	5.6		5.6	20.9	1.8
38	Abujarillo peruano				1.3	0.5				1.8	0.15
39	Pez Iguala - Pez lagarto	0.5		1.4						1.9	0.16
40	Torpedo - Tomblador						2.6			2.6	0.2
41	Jurel			11	7.1	27				45.1	3.9
42	Calama con lomo		0.3	0.23			0.5			1.03	0.09
43							0.1			0.1	0.008
44							0.2			0.2	0.01
	TOTAL PESOS:	46.4	157.4	163.3	38.2	476.3	157.9	109.3	4.3	1180.9	101.
	CRUSTACEOS	0.2					0.3	0.4		0.9	
	MOLUSCOS	0.3	0.1		0.7					1.1	
	EQUIDERMOS		0.01	0.03		2.1	0.35			2.46	

CR. HUMBOLDT 8103-04

SUB-AREA: B

ESTRATO:

POSICION:

N° LANCE:

HORA:

PROF. (Mts):

FECHA:

CAPT.TOT. (kg.):

Nombre Científico	Nombre vulgar	1				3	%
		4°56 81°18.8	4°46.8 81°20.8	4°35 81°23.5	4°7 81°8	4°37 81°11	
		1	2	3	5	4	
		7:50 8:10	9:51 10:11	11:50 11:53	17:57 18:17	16:00 16:20	
		73.2	44.5	90	76.6	232	
		16-3	16-3	16-3	16-3	16-3-81	
		674.15	195.4	NULO	1485.1	177.1	2531.75
1 <i>Aphos porosus</i>	Pez froile		2			2	0.07
2 <i>Argentino alicana</i>	Argentina					•	
3 <i>Protula clarkae</i>	Congrio rasado				2.7	7	9.7
4 <i>Caulolatilus cabazan</i>	Peje blanco				2.1		2.1
5 <i>Cynoscion analis</i>	Ayanque - Cachema	0.5	1.3				1.8
6 <i>Chirolophus farbati</i>	Bacón				0.4		0.4
7 <i>Diplectrum conceptione</i>	Camotillo		0.4		0.6		1
8 <i>Epinephelus itajara</i>	Cherna				12.5		12.5
9 <i>Etropus ectenes</i>	Lenguado de boca chica		0.1				0.1
10 <i>Etrumeus teres</i>	Sardina redonda		0.7				0.7
11 <i>Gerypteris maculatus</i>	Congrio moreno - Congrio					2.8	2.8
12 <i>Hemanthys peruanus</i>	Dancella				33.7		33.7
13 <i>Hippoglossina ballmani</i>	Lenguado ojón - Lengueta		0.7				0.7
14 <i>Hippoglossina tetraphthalmus</i>	Lenguado de 4 ocelos	0.2	0.5		1		1.7
15 <i>Kathetostoma avarrucua</i>	Bulldog	0.1	0.8				0.9
16 <i>Larimus pacificus</i>	Bereche	0.2	0.1		8.5		8.8
17 <i>Lepophidium neapolina</i>	Congrio de aleta pintada	0.9				0.4	1.3
18 <i>Macrourus conus</i>	Ratón - Granadero					0.1	0.1
19 <i>Merluccius gaxi peruanus</i>	Merluza	538	48		449.5	128	1163.5
20 <i>Mustelus whitneyi</i>	Tollo común	0.7	1		8.8		10.5
21 <i>Myliobatis peruviana</i>	Raya agüña				9		9
22 <i>Paralabrax callensis</i>	Cabrilla fina - Muñe				0.3		0.3
23 <i>Paralabrax humeralis</i>	Cabrilla	16	23		1.5		40.5
24 <i>Priodonophis equatorialis</i>	Morena arrugada				0.7		0.7
25 <i>Prionotus ruscadus</i>	Cabrilla voladora - vocador		0.1				0.1
26 <i>Prionotus stephanophrys</i>	Vocador	87	66		637	37	827
27 <i>Psammobatis caudispina</i>	Raya espinosa		0.8				0.8
28 <i>Sardinops sagax sagax</i>	Sardina común	1.6	0.3				1.9
29 <i>Scomber japonicus</i>	Caballa	1.8			221	0.7	223.5
30 <i>Scorpaena plumieri myates</i>	Pez diablo - Diablo chalaco				1		1
31 <i>Seriotelella violacea</i>	Cojinaba		13				13
32 <i>Squatina armata</i>	Angelote		6.9		4.8		11.7
33 <i>Torpedo trumana</i>	Torpedo - Tembladero	3	2				5
34 <i>Trochurus murphyi</i>	Jurel	24	26		90	1.1	141.1
TOTAL PECES:		674	193.7		1485.1	177.1	2529.9
CRUSTACEOS			0.2				0.2
MOLUSCOS		0.15	1.5				1.65

ESTRATO:

POSICION:

SUB-AREA: C

N° LANCE:

HORA:

PROF. (Mts.):

FECHA:

Nombre Científico

Nombre vulgar

CAPT.TOT. (Kg.):

		1					2		3			
		5*2.7 81*8.8	5*21 81*8.8	5*26.8 81*13.7	5*34.7 81*12.8	5*29 81*18	5*42.5 81*1.2	5*3.5 81*20.8	5*17 81*15	5*15.8 81*23		
		14	18	19	20	21	22	15	17	16		
		6:29 6:46	14:28 14:48	15:47 16:07	17:56 18:15	7:07 7:27	8:58 9:18	8:39 8:59	12:32 12:52	10:40 11:00		
		41.2	51	107	83	50.6	60.3	143	95	186		
		19-3-81	19-3	19-3	19-3	20-3	20-3	19-3	19-3	19-3		
		55.1	16	4400	1934.43	15.3	63.9	1764.35	139.6	237.6	8628.28	
											%	
1	<i>Anchoa nasus</i>	2.2									4.85	0.056
2	<i>Aphos porosus</i>	0.6				1.7	3.1	2.65			5.65	0.065
3	<i>Argentina oliceae</i>								11.6	20	31.6	0.37
4	<i>Brotula clarkae</i>										16.06	0.19
5	<i>Caulolatilus cabezón</i>				6.8			16.06			59.45	0.7
6	<i>Cynoscion analis</i>	19.5						53.65			19.5	0.22
7	<i>Engraulis ringens</i>	1									1	0.011
8	<i>Genypterus maculatus</i>			*				12		8	20	0.23
9	<i>Hippoglossina bollmani</i>				0.58	0.75	1.4		1.1		3.83	0.045
10	<i>Hippoglossina macrops</i>							2.65		4.1	6.75	0.08
11	<i>Kothenotoma overruncus</i>								0.6		0.6	0.007
12	<i>Lorimus pacificus</i>	1.6				0.15		10.76	1.6		14.11	0.16
13	<i>Lepophidium negropinna</i>											
14	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	7.4		4069	1539.29	3.2	2.8	618.16	57.6	131	6445.35	75.05
15	<i>Myxtilus whiteleyi</i>			74	20.51				3.3	17	114.81	1.33
16	<i>Myliobatis chilensis</i>					9.5	9				18.5	0.31
17	<i>Myliobatis peruvianus</i>								8		8	0.093
18	<i>Paralabrax callensis</i>								3.6		3.6	0.042
19	<i>Paralabrax humeralis</i>	3.5		29	79.32		0.4		4.2		116.42	1.35
20	<i>Paralanchurus peruanus</i>	8.6									8.6	0.1
21	<i>Peristedion sp. aff. barbifer</i>							1.94			1.94	0.022
22	<i>Physiculus nematopus</i>									0.2	0.2	0.002
23	<i>Pantius dubius</i>			7							7	0.08
24	<i>Pantius sierra</i>							33.53	2.2	2.9	38.63	0.45
25	<i>Pradenophis equatorialis</i>									27	27	0.31
26	<i>Prionotus stephanophrys</i>	5.7								1019.11	1024.81	11.93
27	<i>Psammobatis brevicaudata</i>								1.5		1.5	0.02
28	<i>Psammobatis maculatus</i>	1.4									1.4	0.019
29	<i>Raja velox</i>									0.5	0.5	0.005
30	<i>Scomber japonicus</i>									1.1	1.1	0.012
31	<i>Scigera deliciosa</i>			171	282.07		22				475.07	5.53
32	<i>Serioteleia violaceae</i>				9				1.9	0.6	11.5	0.13
33	<i>Torpedo fremesi</i>	1.3						1.94	1.4	5.7	10.34	0.12
34	<i>Trachurus s. murphyi</i>	2.3	1	41	6.96				17	19.5	87.76	1.02
TOTAL PECES:		55.1	1	4400	1934.43	15.3	63.9	1764.35	115.75	237.6	8587.43	
CRUSTACEOS:									0.1		0.1	
MOLUSCOS									0.75		0.75	
EQUINODERMOS			15						23		38	

* Presencia

CRUCERO HUMPOLDT

8183 - 84

SUB AREA: D

ESTRATO:

POSICION:

No. LANCE:

HORA:

PROFUNDIDAD (mns):

FECHA:

CAPTURA TOTAL (kg)

1								2		
6° 14'	6° 18.8'	6° 29.3'	6° 45'	6° 50.5'	6° 50'	6° 57.7'	6° 49'			
81° 3.9'	80° 54.9'	80° 46.2'	80° 34.4'	80° 22.2'	80° 30'	80° 33'	80° 45'			
23	24	25	27	28	29	30	26			
14: 23 14: 29	15: 48 16: 08	17: 40 18: 00	11: 57 12: 17	14: 06 14: 26	15: 27 15: 47	17: 08 17: 28	8: 24 8: 44			
39.1	49	35.6	52.7	46.5	61.5	78.4	113			
20-3-81	20-3	20-3	21-3	21-3	21-3	21-3	21-3			
372.95	384.7	163.05	44.9	7000	20	17.4	864.47	8867.47	%	
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR									
1. <u>Anchoa mitchilli</u>	Anchoveta blanca, zamaza		179					179	3.1	
2. <u>Aphos porosus</u>	Pez fraile		23	22.5	2.8		1.5	49.8	0.56	
3. <u>Cynoscion analis</u>	Ayanque, Cachema		0.7					0.7	0.0079	
4. <u>Dasyatis brevicaudata</u>	Batana, batea				0.8			0.8	0.009	
5. <u>Engraulis mordax</u>	Anchoveta		6.2					6.2	0.007	
6. <u>Galeichthys peruvianus</u>	Pogre con faja				2.3	15.4		17.7	0.2	
7. <u>Hippoglossus atlanticus</u>	Lenguado ojan, lengueta		0.4	1.5	0.6			2.5	0.02	
8. <u>Hippoglossus macrops</u>	Lenguado de ojo grande				0.2		2.1	617.95	620.25	7
9. <u>Larimus pacificus</u>	Berache		2	79				81	0.9	
10. <u>Merluccius gulosus</u>	Merluza		125	153.5	21	42	3040.1	8	109.26	3498.86
11. <u>Mustelus whitneyi</u>	Tollo común		4.3	60	1.8			0.8	66.9	0.75
12. <u>Myliobatis chilensis</u>	Peje agulla, raya agulla				9.5	2.1	63.7	17	17.03	97.73
13. <u>Myliobatis peruvianus</u>	Raya agulla						3		14.6	0.1
14. <u>Cephalichthys pacificus</u>	Anguila común		0.15						0.15	0.007
15. <u>Paralabrax heterostictus</u>	Cabrilla		1.8		1			4.06	6.86	0.77
16. <u>Paralichthys obsoletus</u>	Lenguado común			2				2	2	0.2
17. <u>Paralichthys peruvianus</u>	Coca, suco.			29.5			48.3		77.8	0.87
18. <u>Prionotus stephanophrys</u>	Vocador		2	22.5		0.6		5	89.03	119.13
19. <u>Pseudocaranx strimlingi</u>	Pastelillo		2.1						2.1	0.02
20. <u>Pseudocaranx strimlingi</u>	Raya espinosa			13.5	0.1				13.6	0.15
21. <u>Scomber japonicus</u>	Caballa		1.1						1.1	0.01
22. <u>Sciaenops ocellatus</u>	Loma		20		122		3832.5	2.85	3977.35	44.98
23. <u>Torpedo fremantle</u>	Torpedo, tembladera		3.4	0.7					4.1	0.046
24. <u>Trachinotus carolinensis</u>	Pampón				0.7				0.7	0.007
25. <u>Trachurus l. murphyi</u>	Jurel		1.2						1.2	0.013
TOTAL PECES:	372.35	384.7	162.6	44.9	7000	20	17.4	840.18	8842.13	
MOLUSCOS:	0.6		0.45					24.29	25.34	

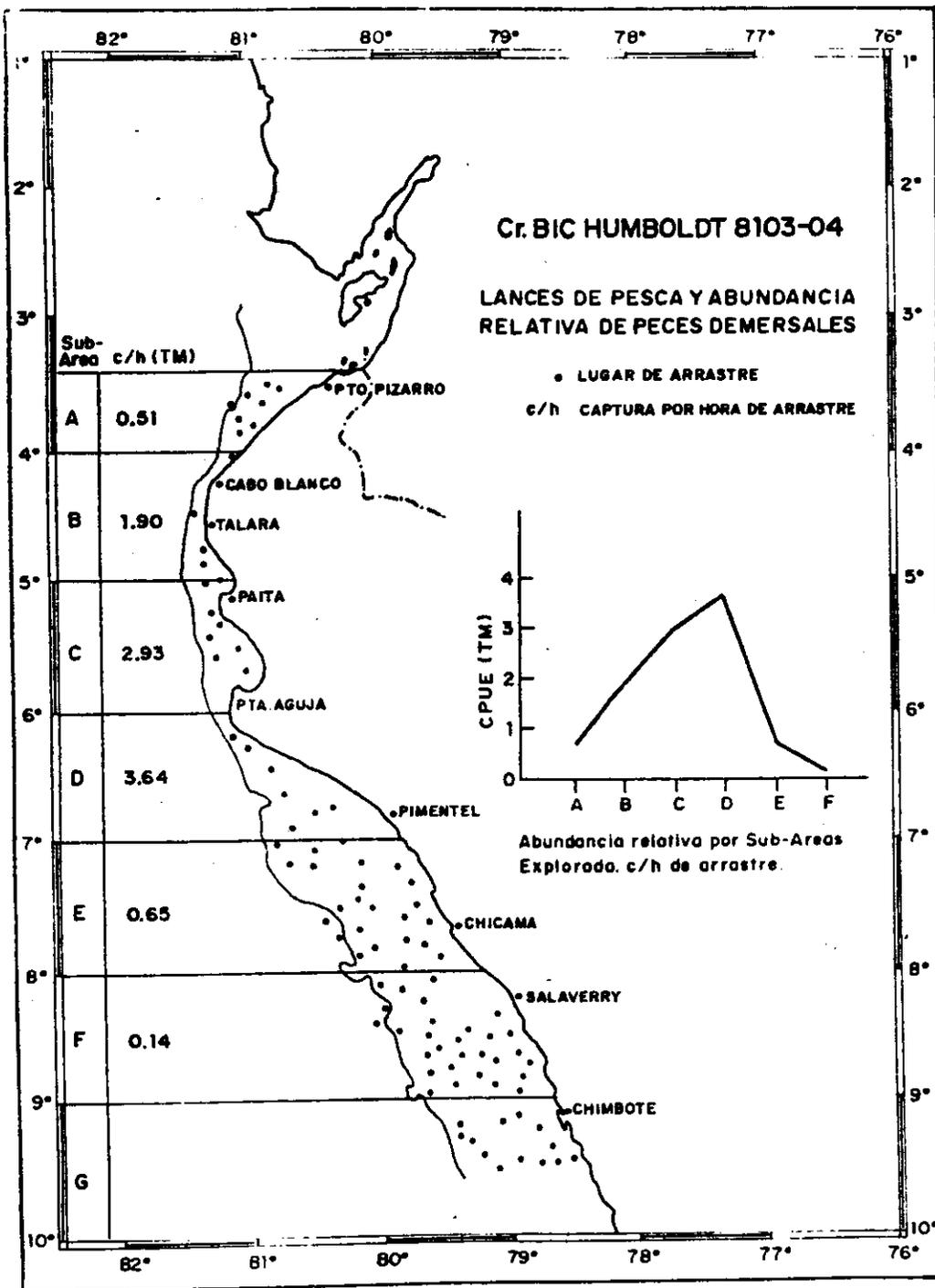


Figura 1. Lances de pesca y abundancia relativa de peces demersales.

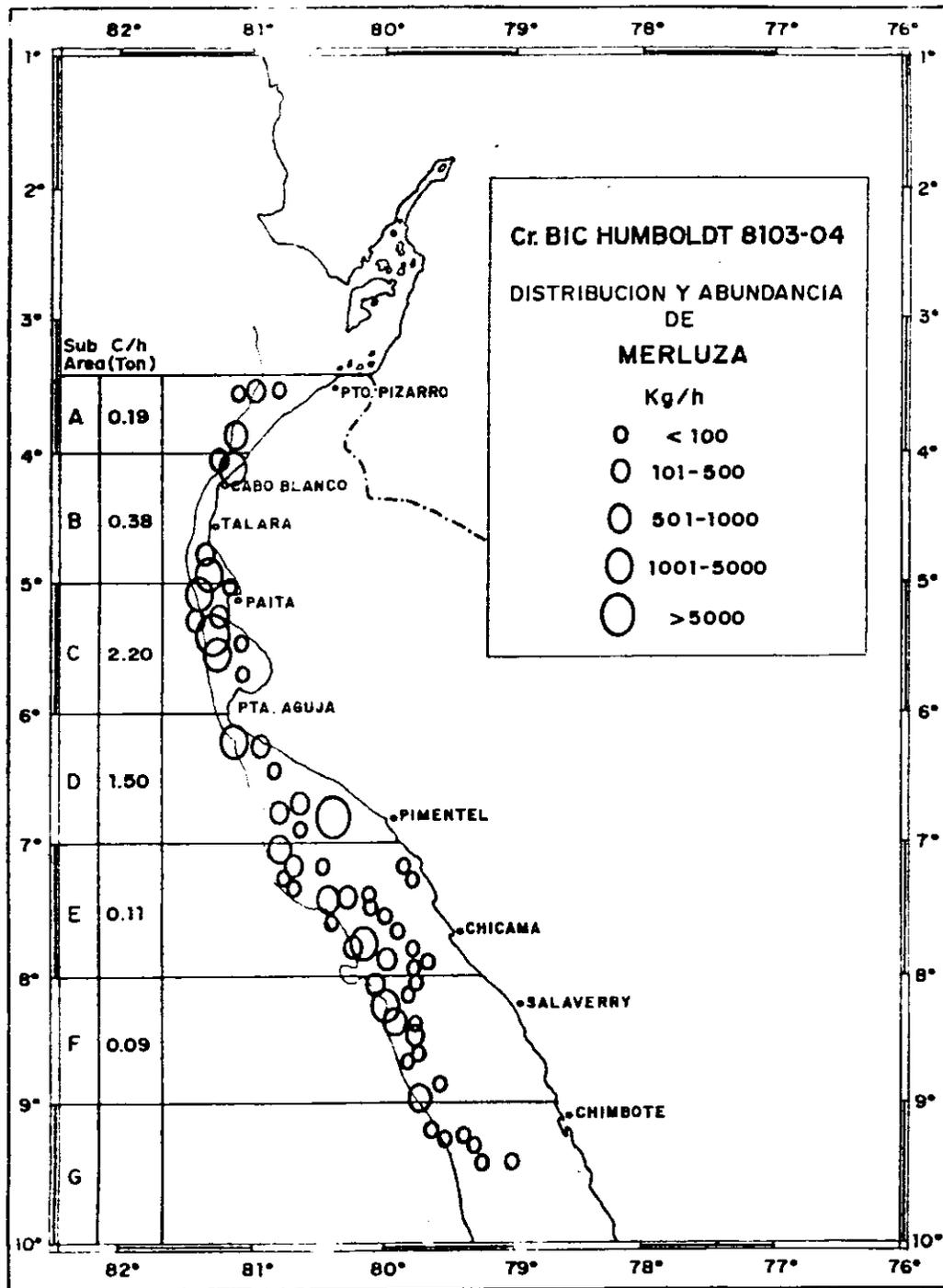


Figura 2. Distribución y abundancia de la merluza.

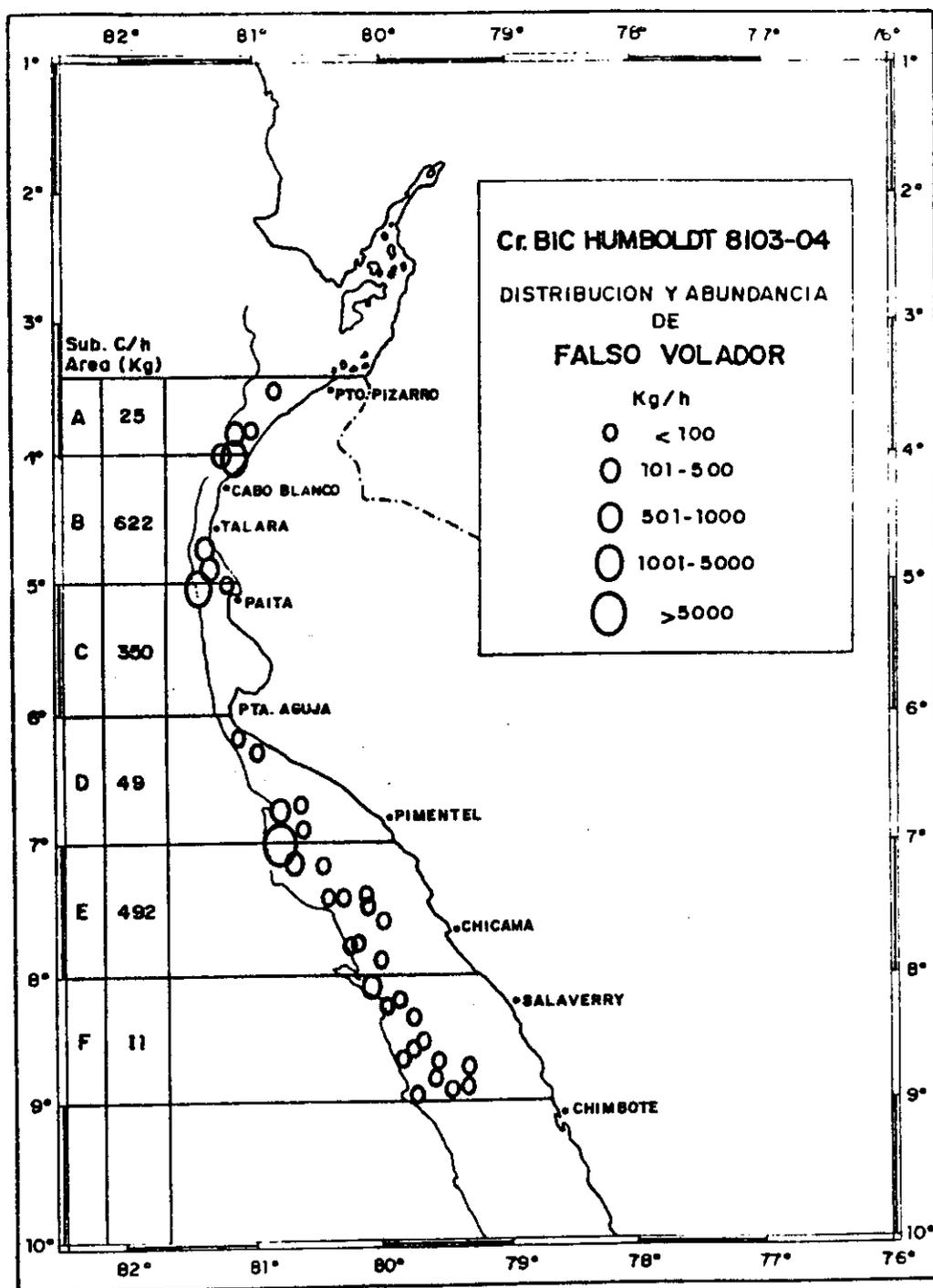


Figura 3. Distribución y abundancia del falso volador.

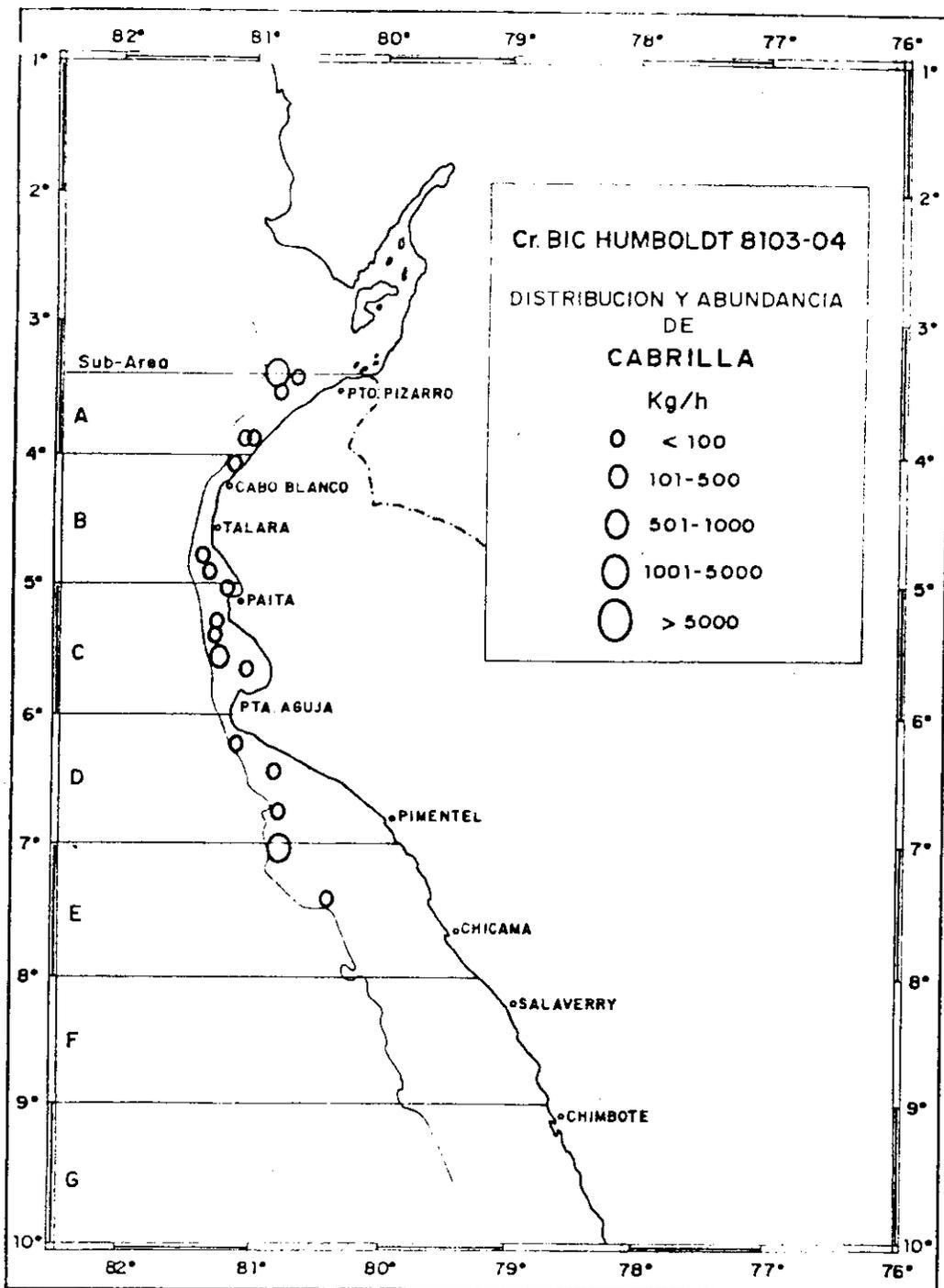


Figura 4. Distribución y abundancia de la cabrilla.

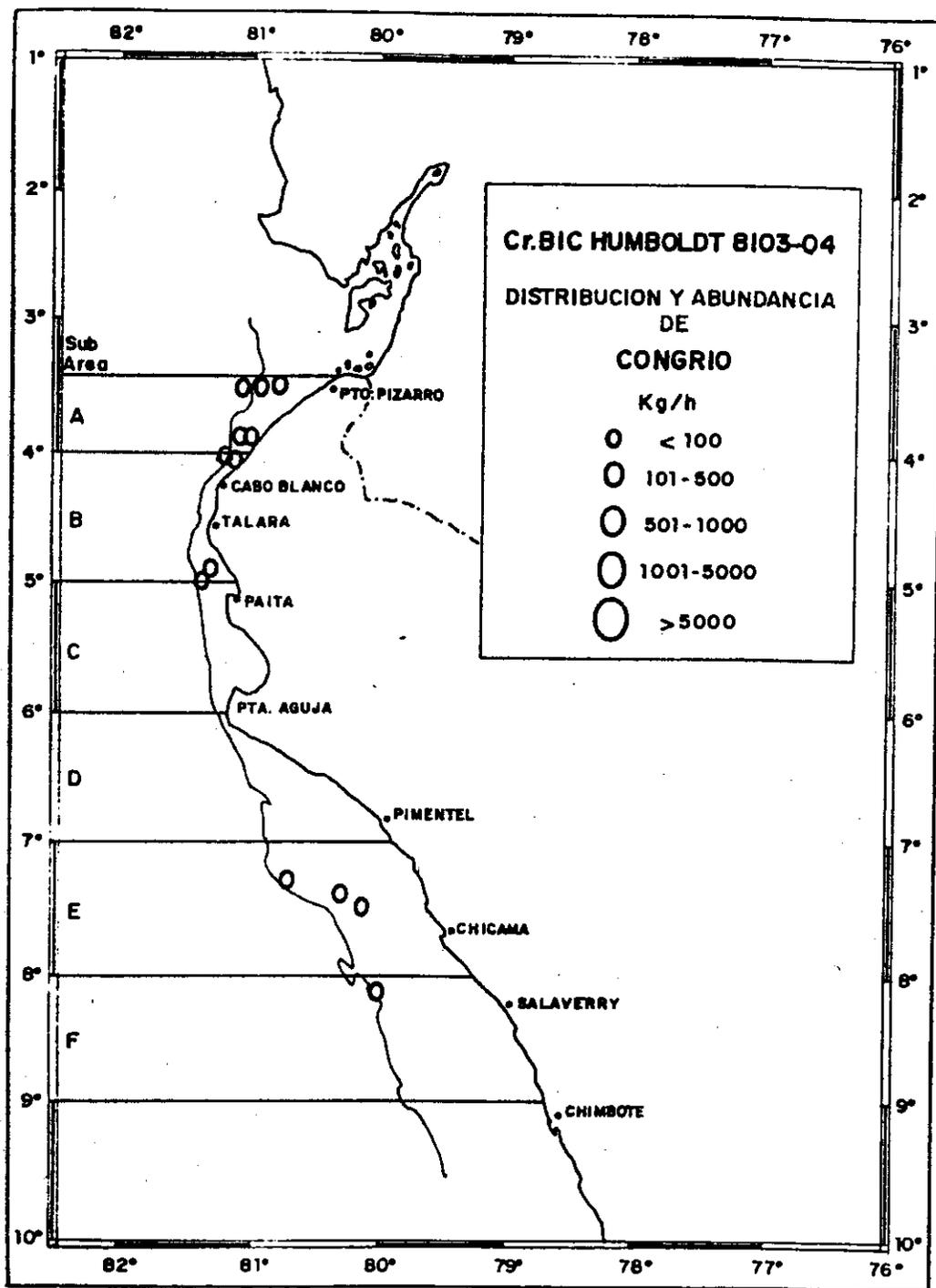


Figura 5. Distribución y abundancia de los congrios.

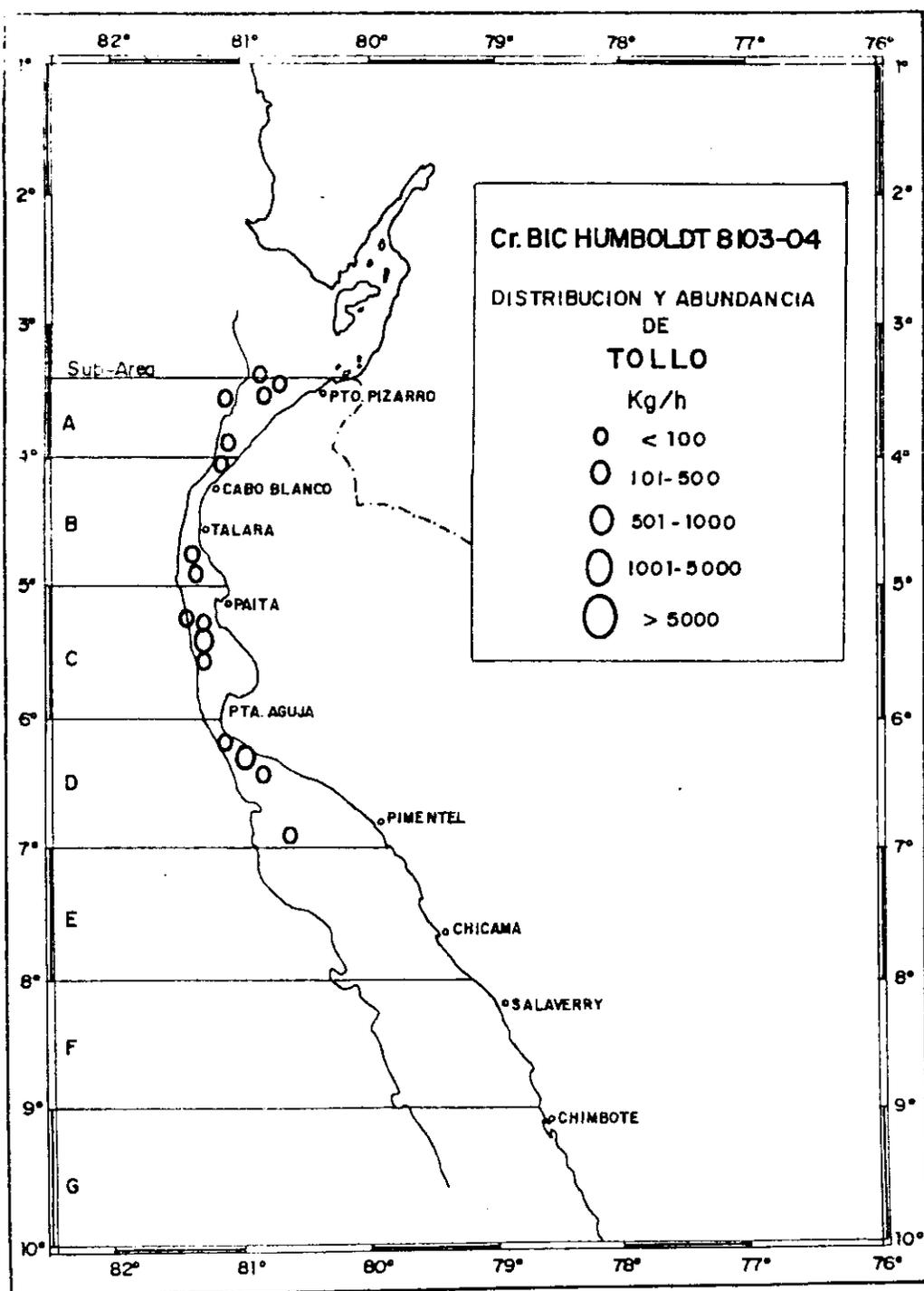


Figura 6. Distribución y abundancia del tolo.

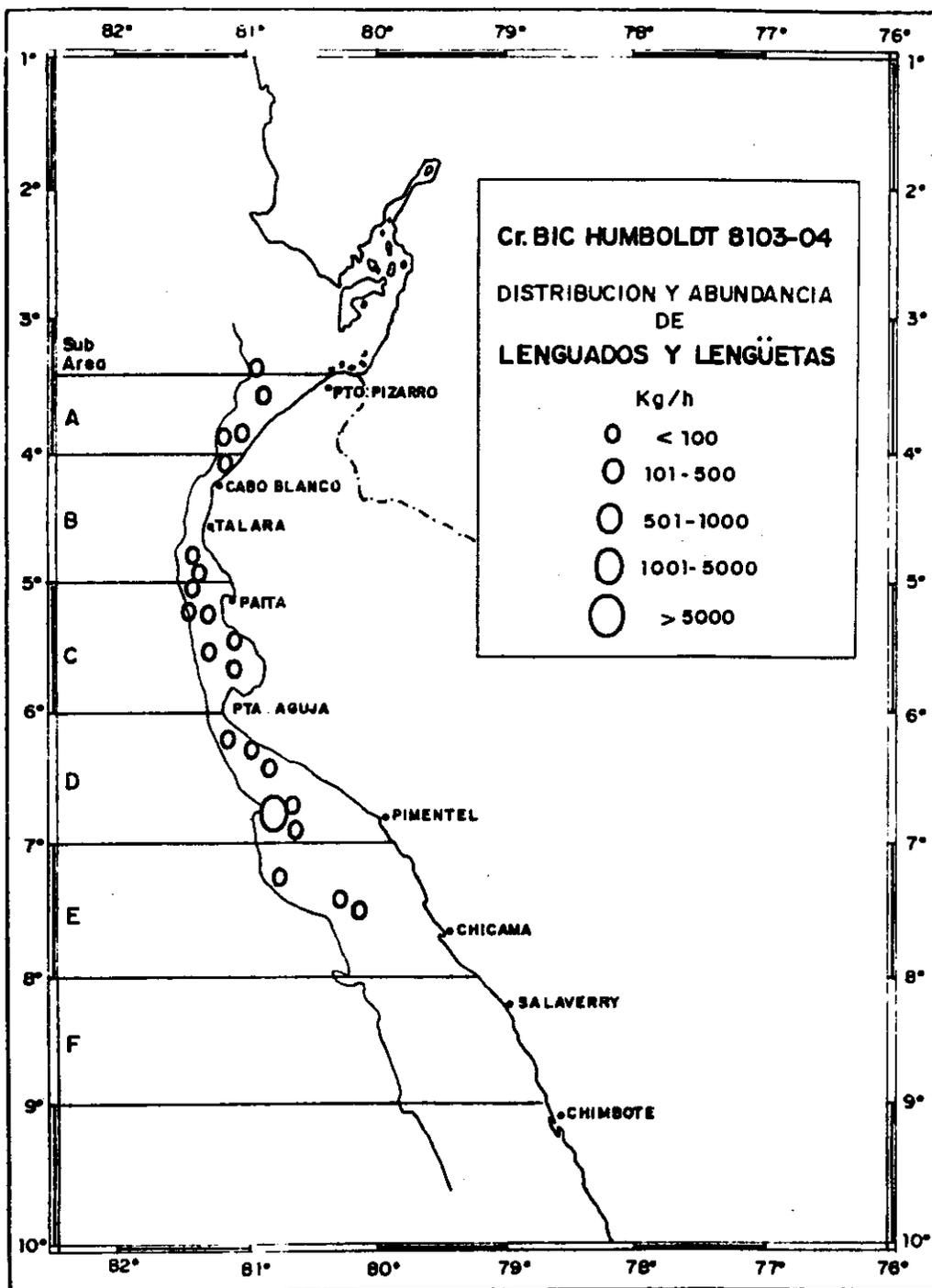


Figura 7. Distribución y abundancia de lenguados y lengüetas.

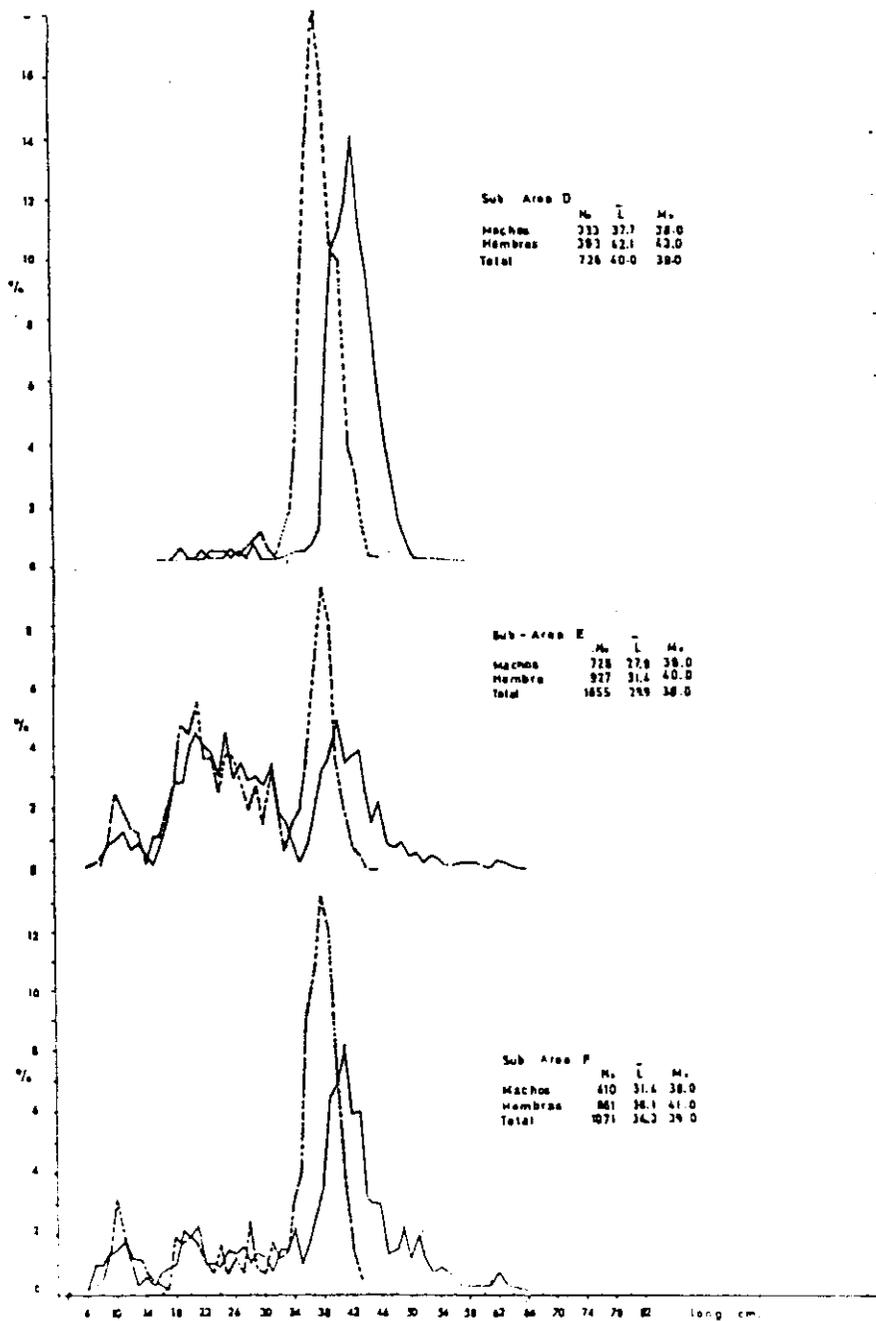
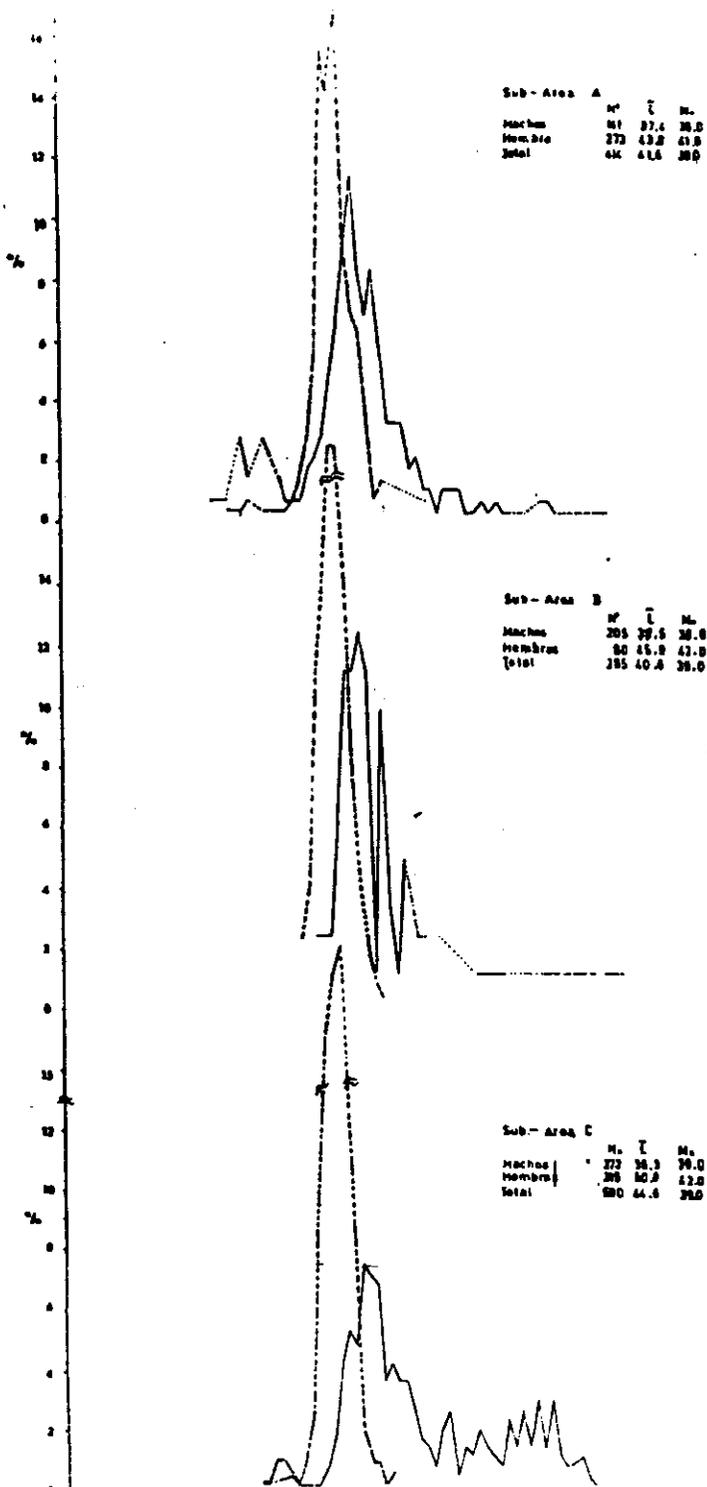


Figura 8. Distribución de tallas de merluza por sub-áreas y sexos.

Continúa Figura 8



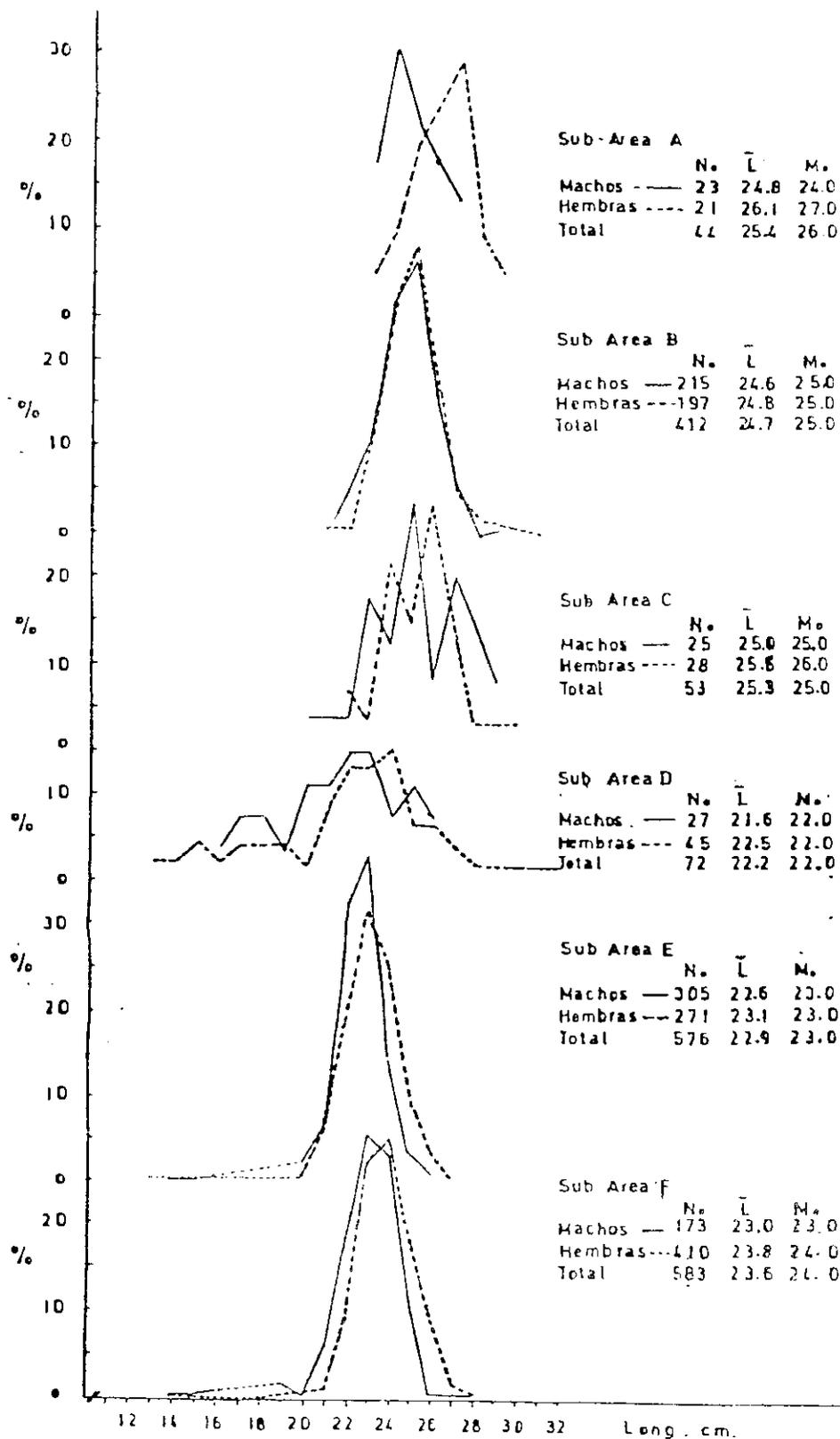


Figura 9. Distribución de tallas de falso volador por sub-áreas y sexos.

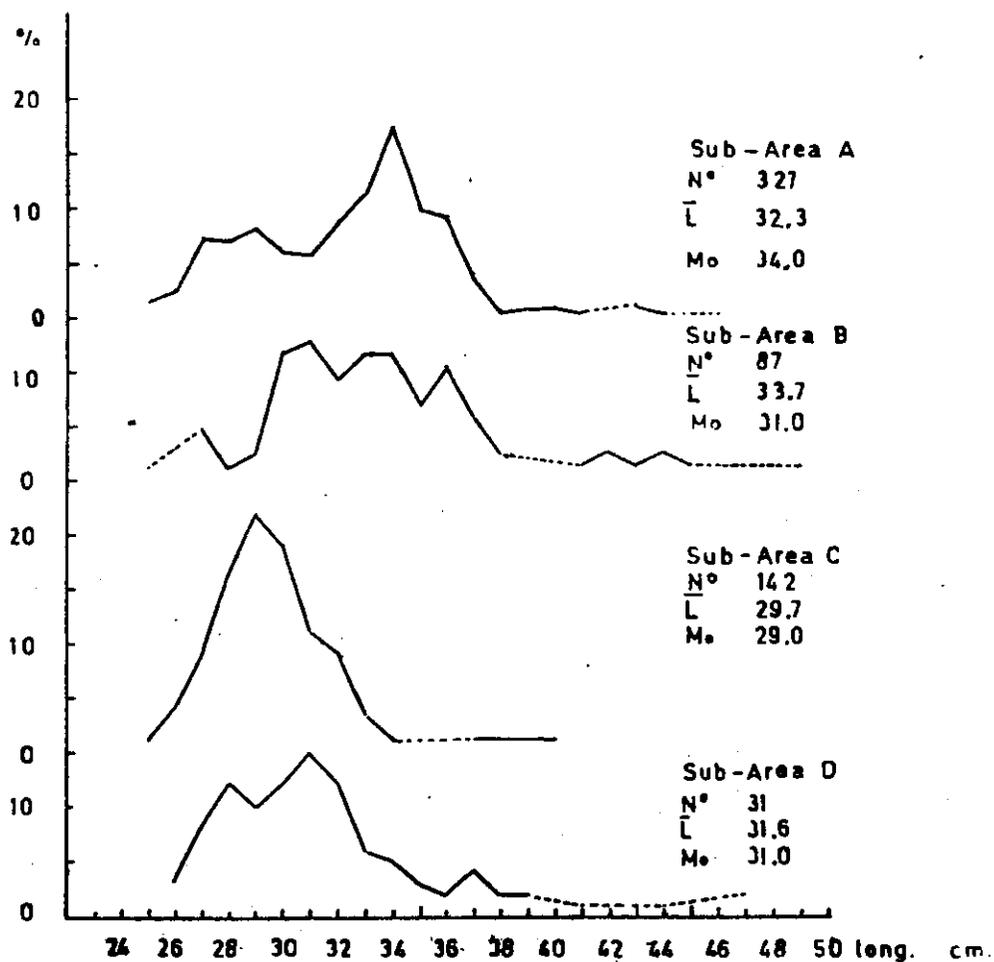


Figura 10. Distribución de tallas de la cabrilla común.

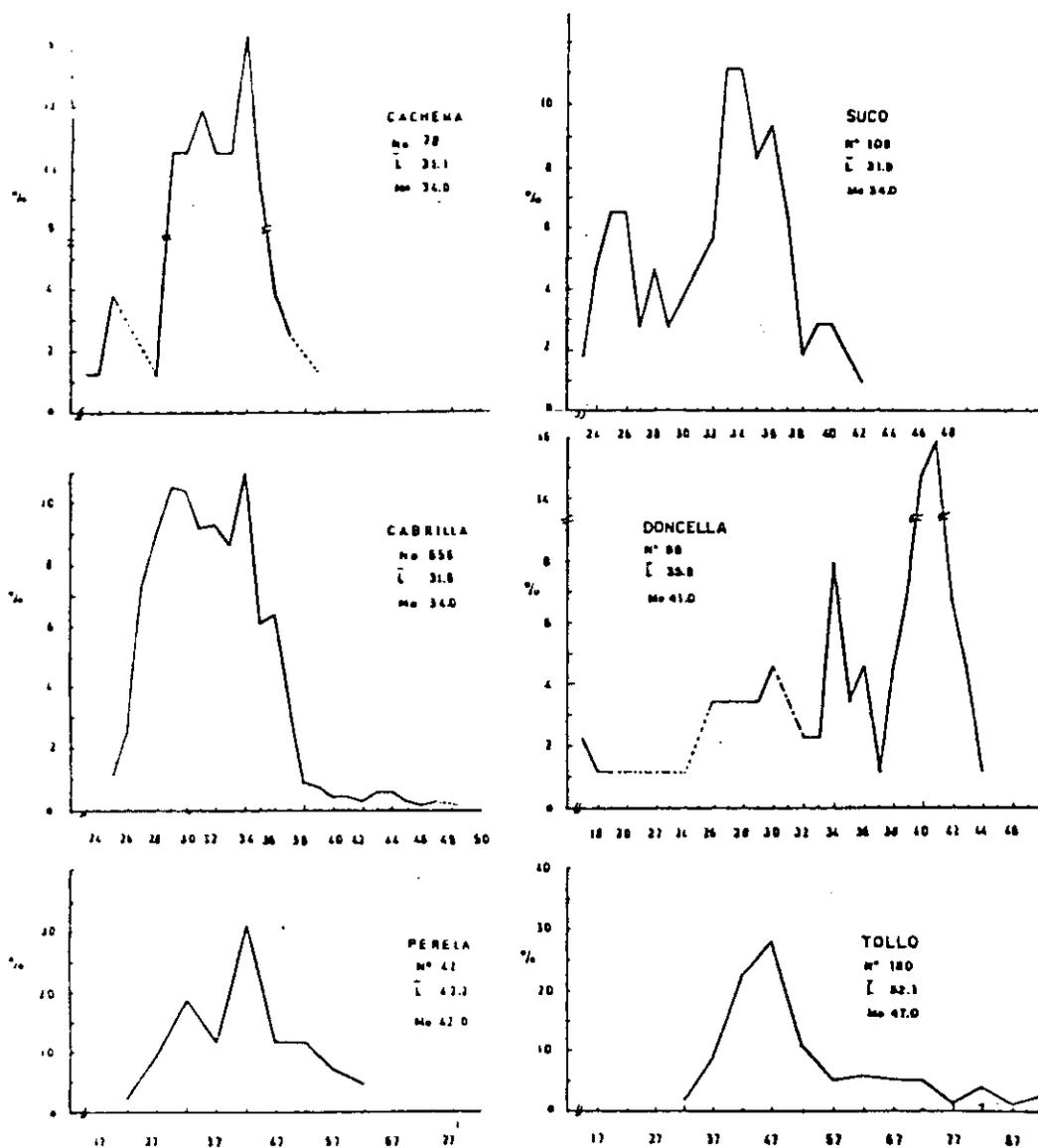
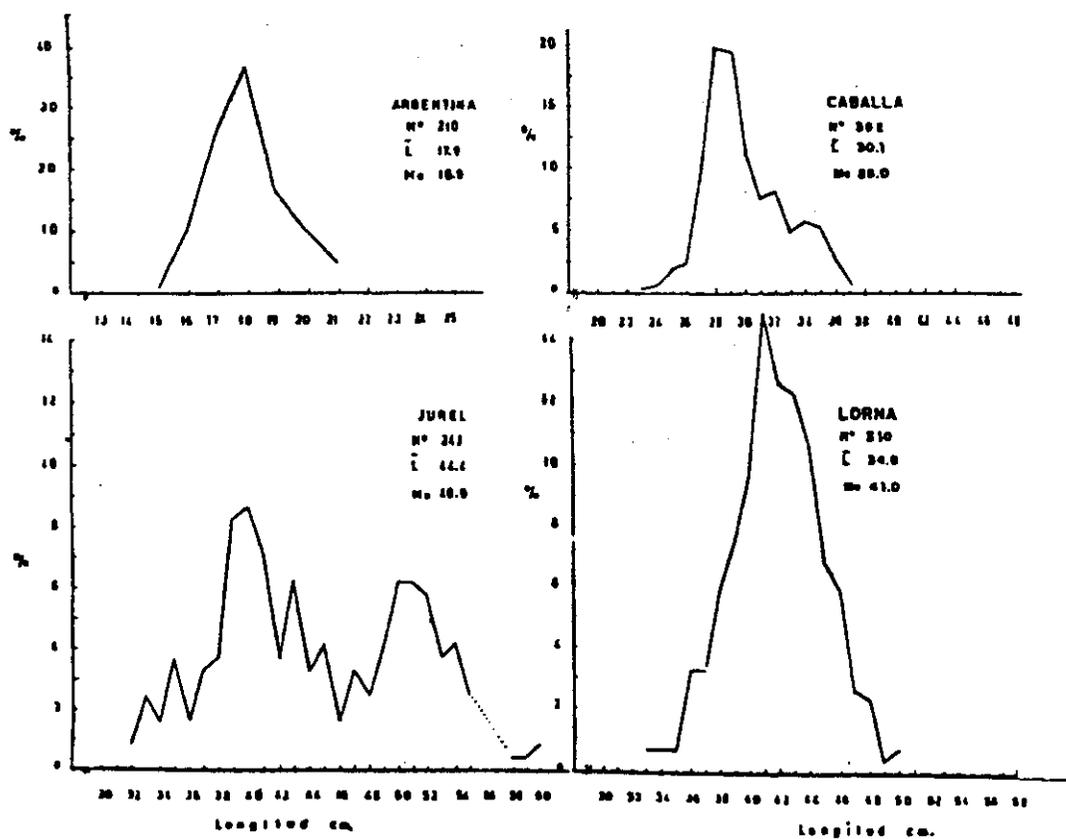


Figura 11. Distribución de tallas de las principales especies de consumo.

Continúa Figura 11



ESTRATOS

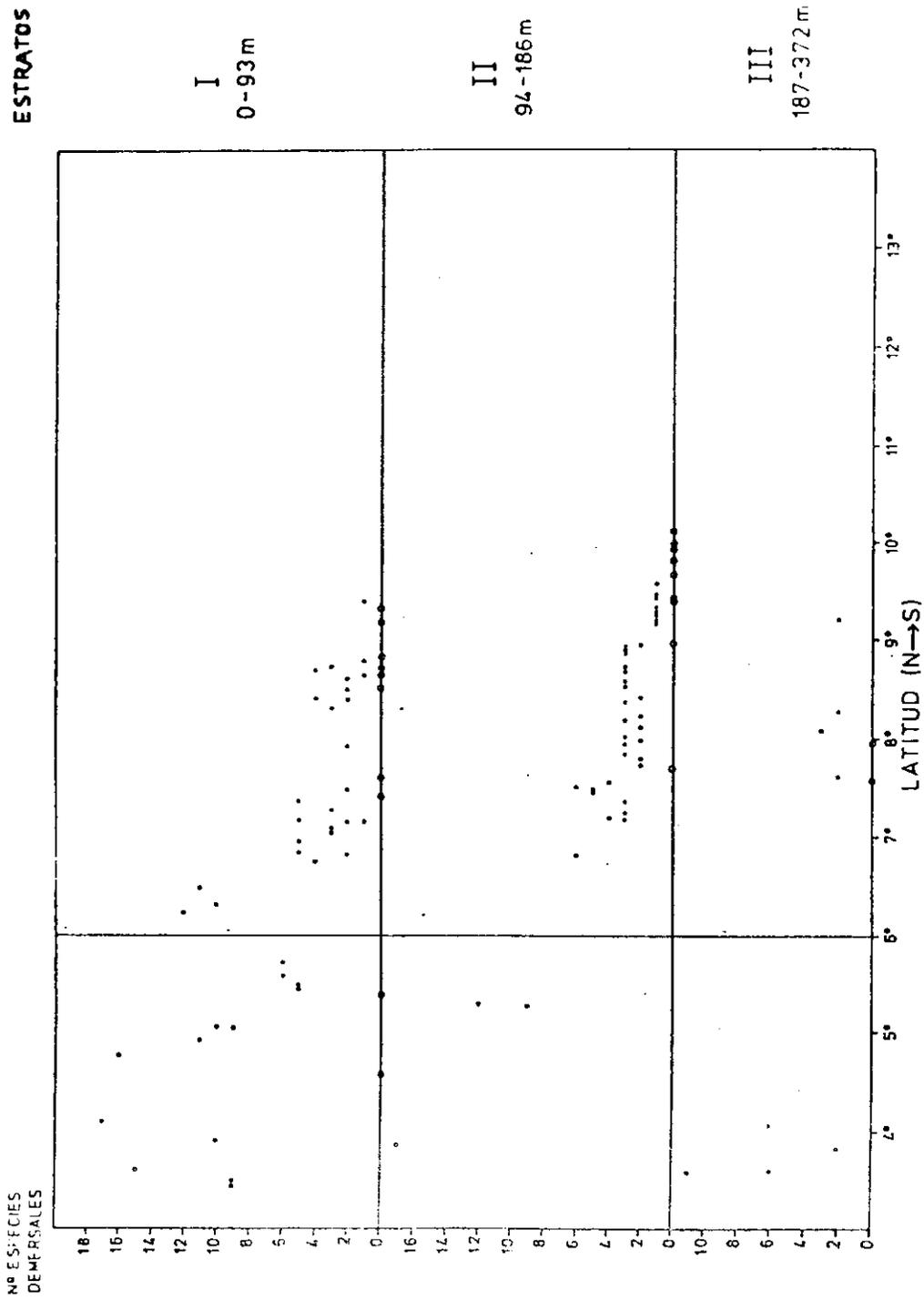


Figura 12. Relación del número de especies por lance por grado de latitud y estratos.

CAPTURA TOTAL DEMERSALES
LOG KG

ESTRATOS

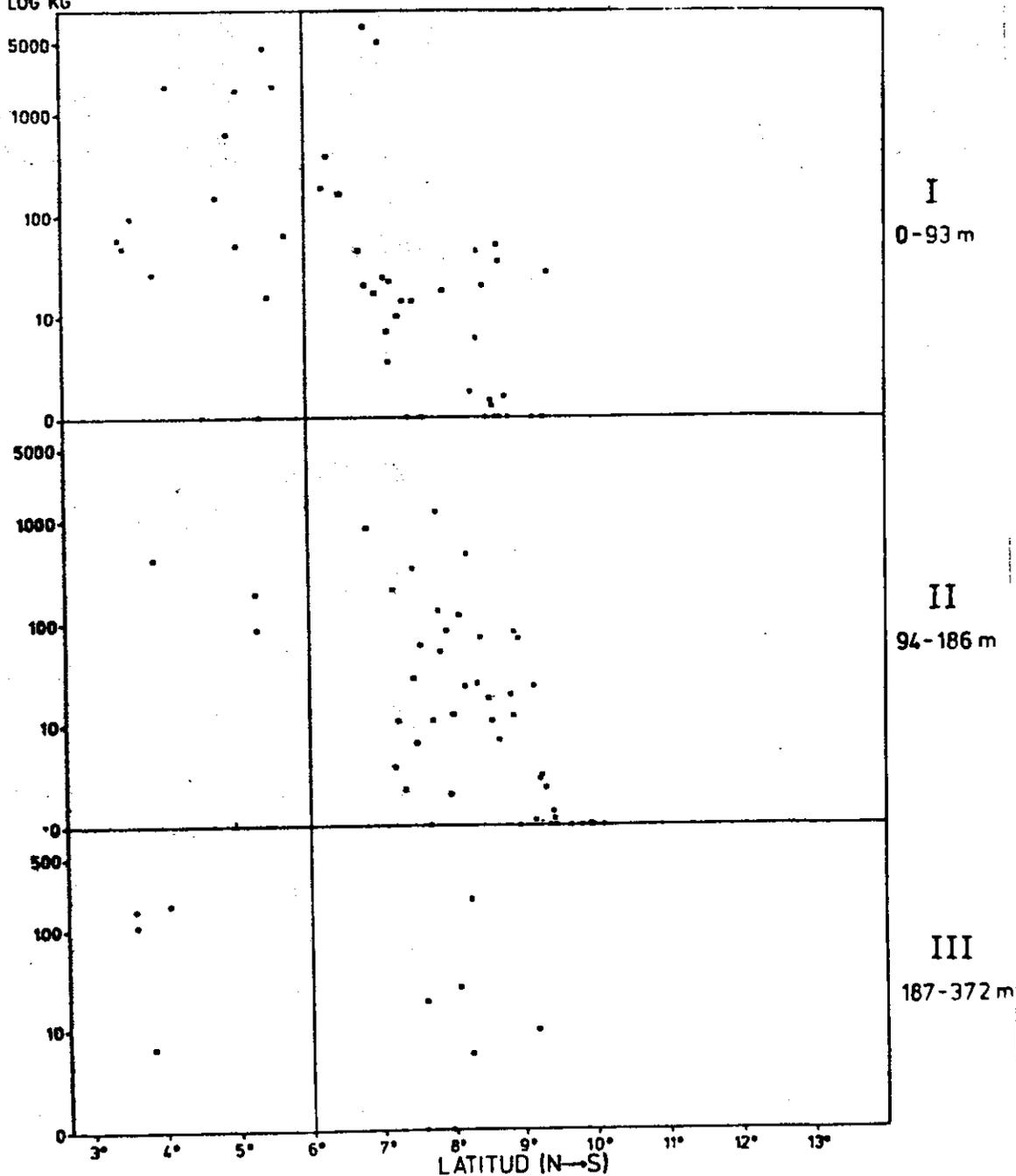


Figura 13. Relación captura-lance, por grados de latitud y estratos de profundidad.

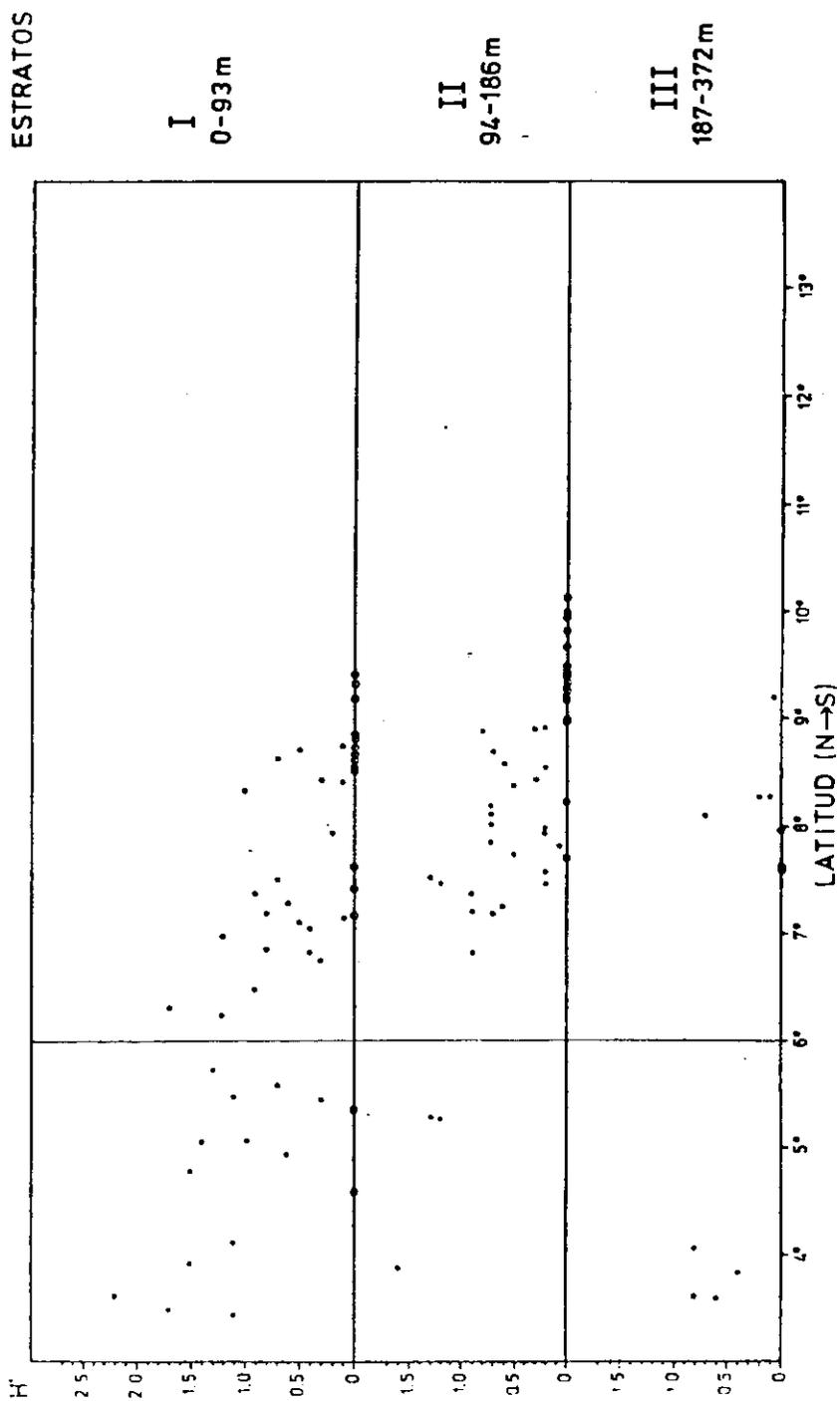


Figura 14. Índices de diversidad-lance por grados de latitud/estratos de profundidad.

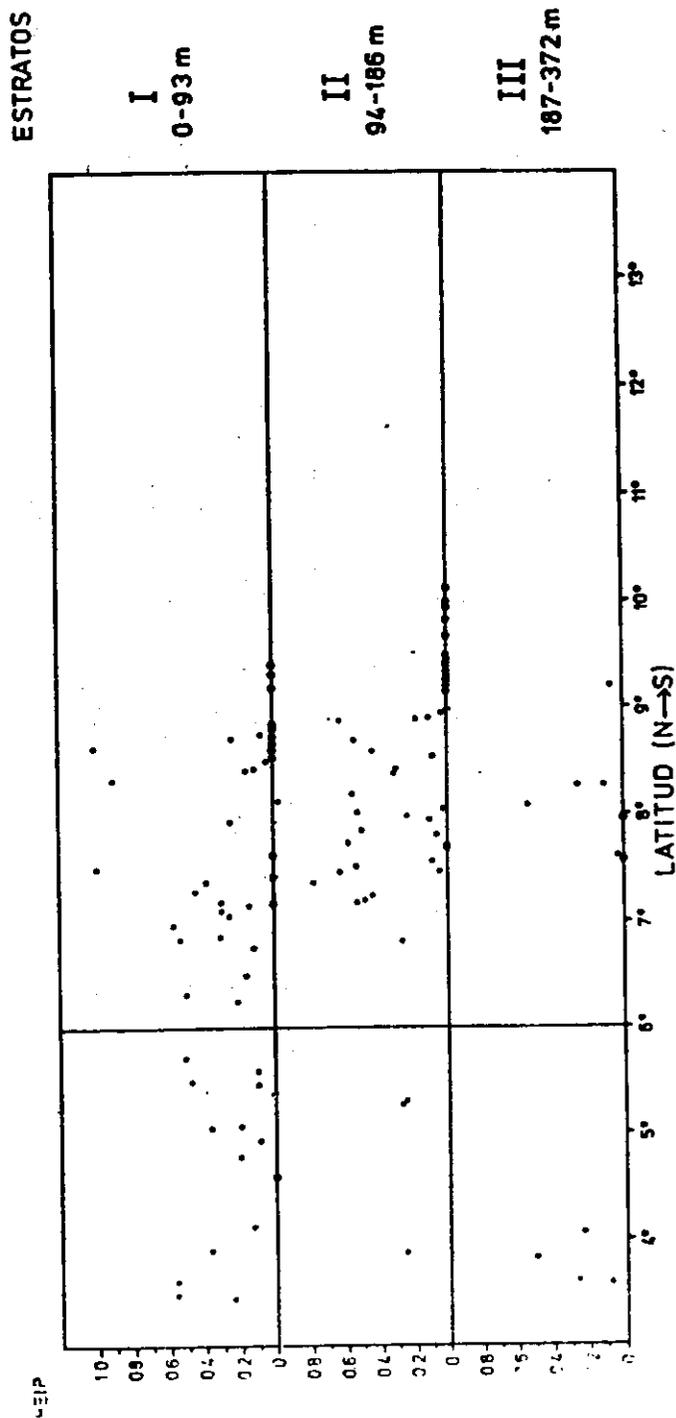


Figura 15. Indices de equitabilidad-lance por grados de latitud/estratos de profundidad.

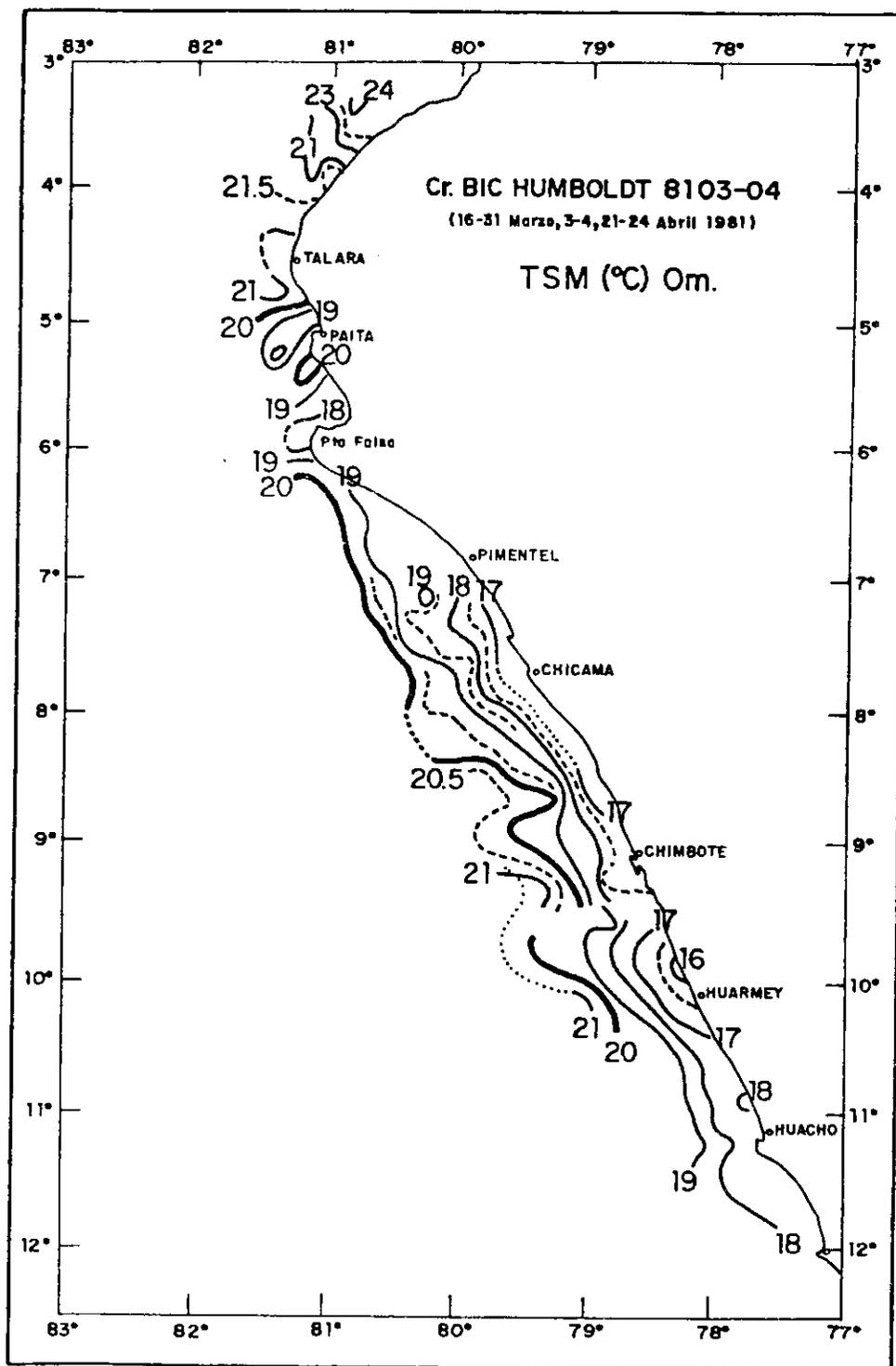


Figura 16. Temperatura superficial del mar, 16-31 marzo, 3-4 y 21-24 abril 1981.

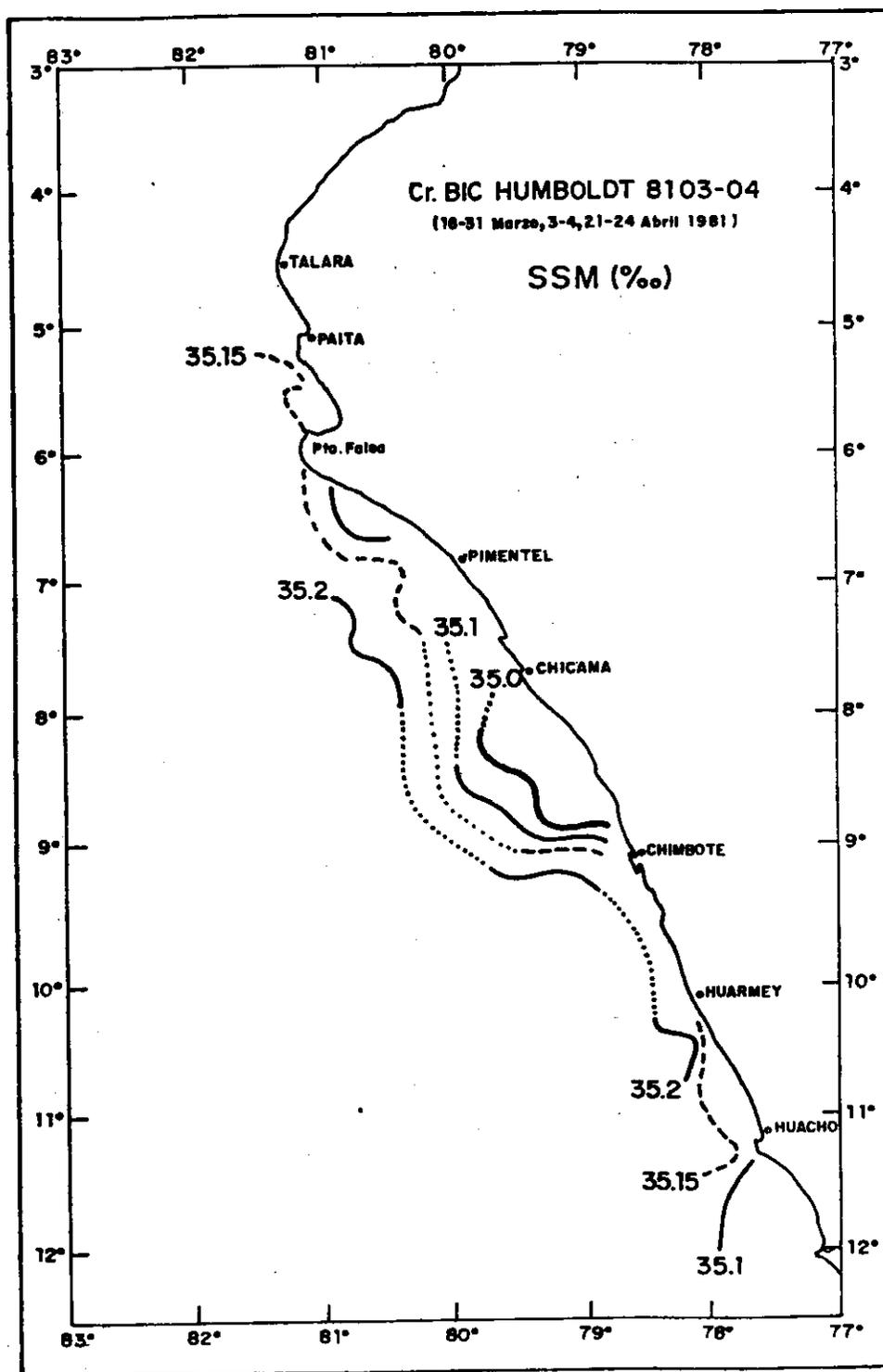


Figura 17. Salinidad superficial del mar, 16-31 marzo, 3-4 y 21-24 abril 1981.

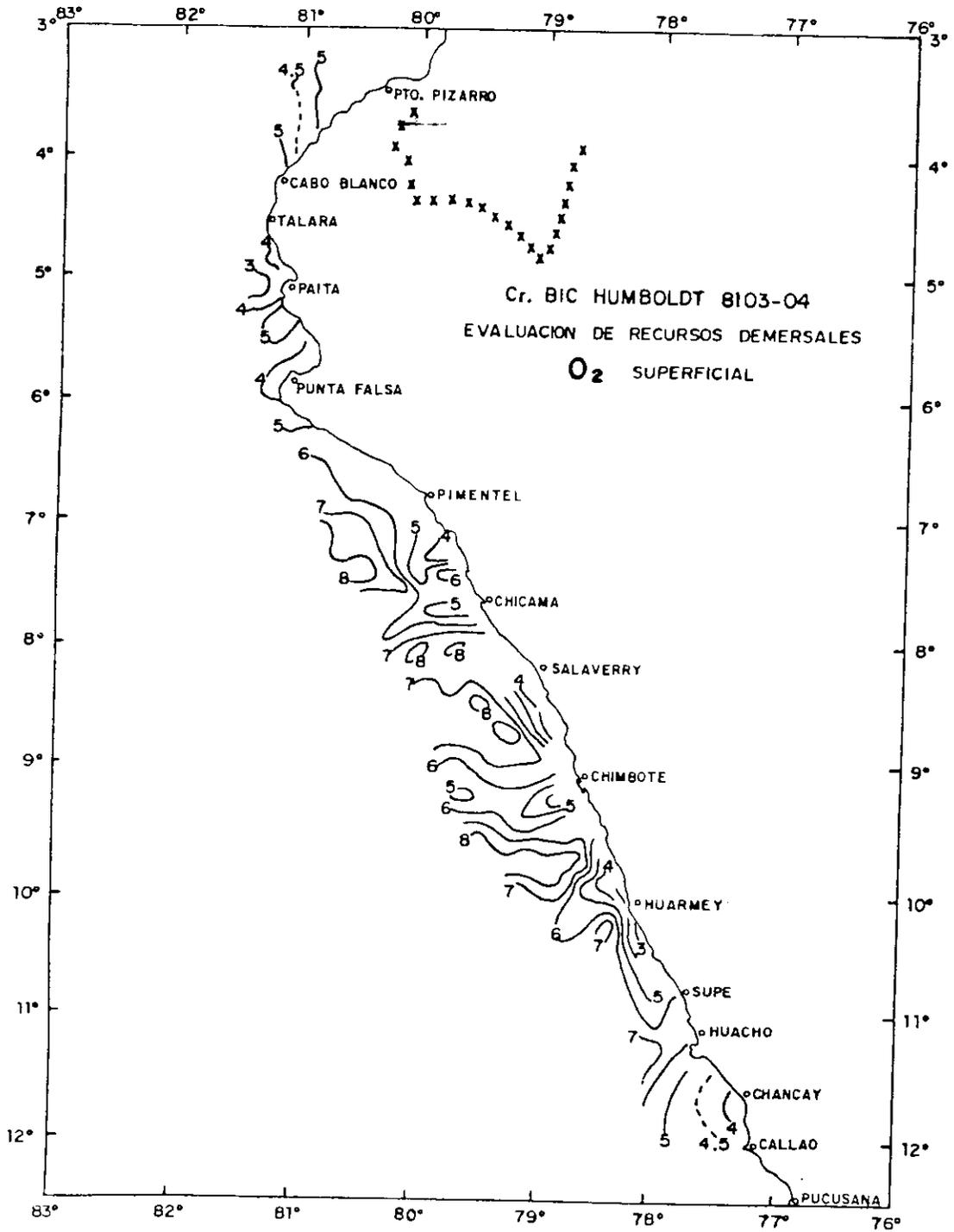


Figura 18. Oxígeno superficial del mar.

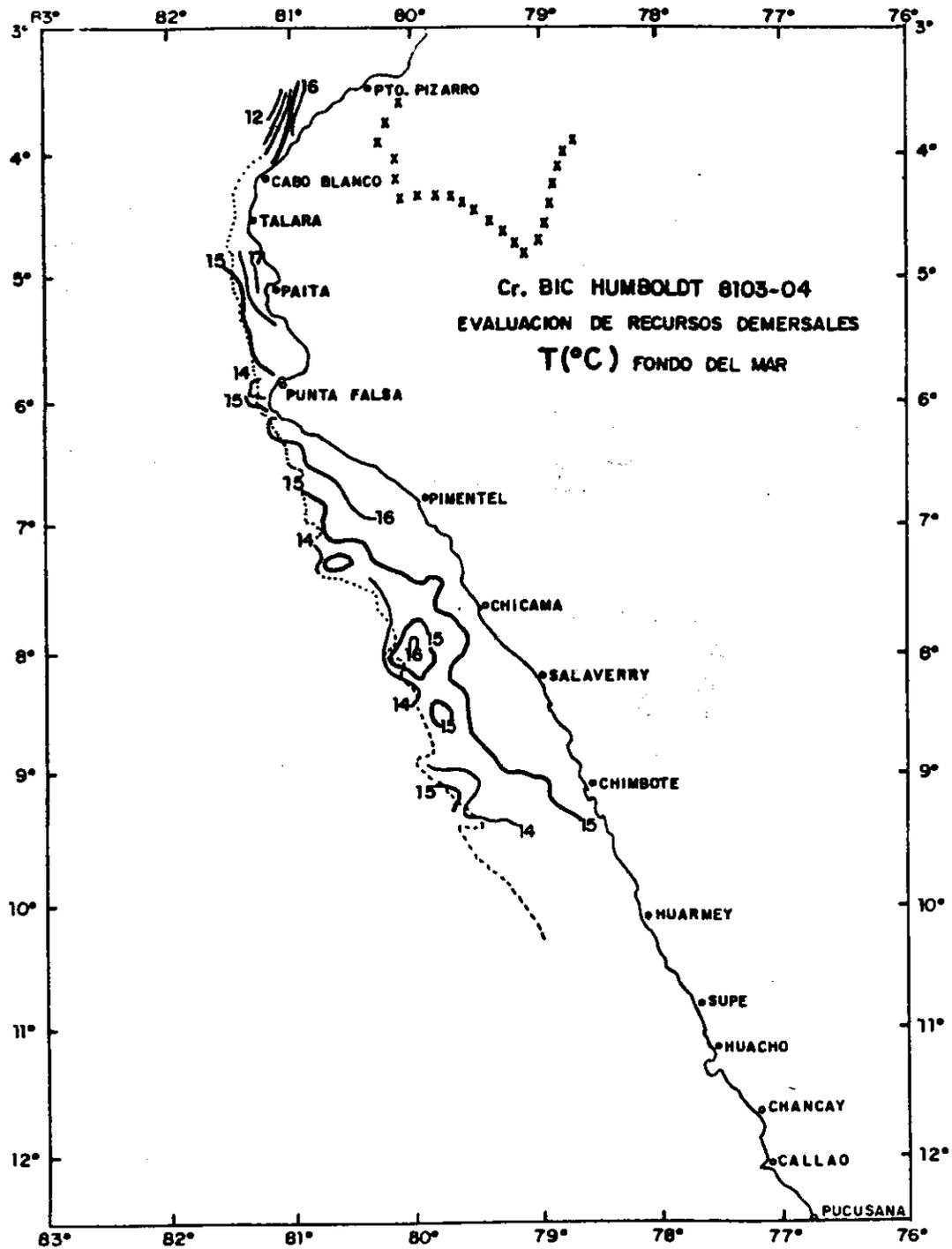


Figura 19. Temperatura del fondo.

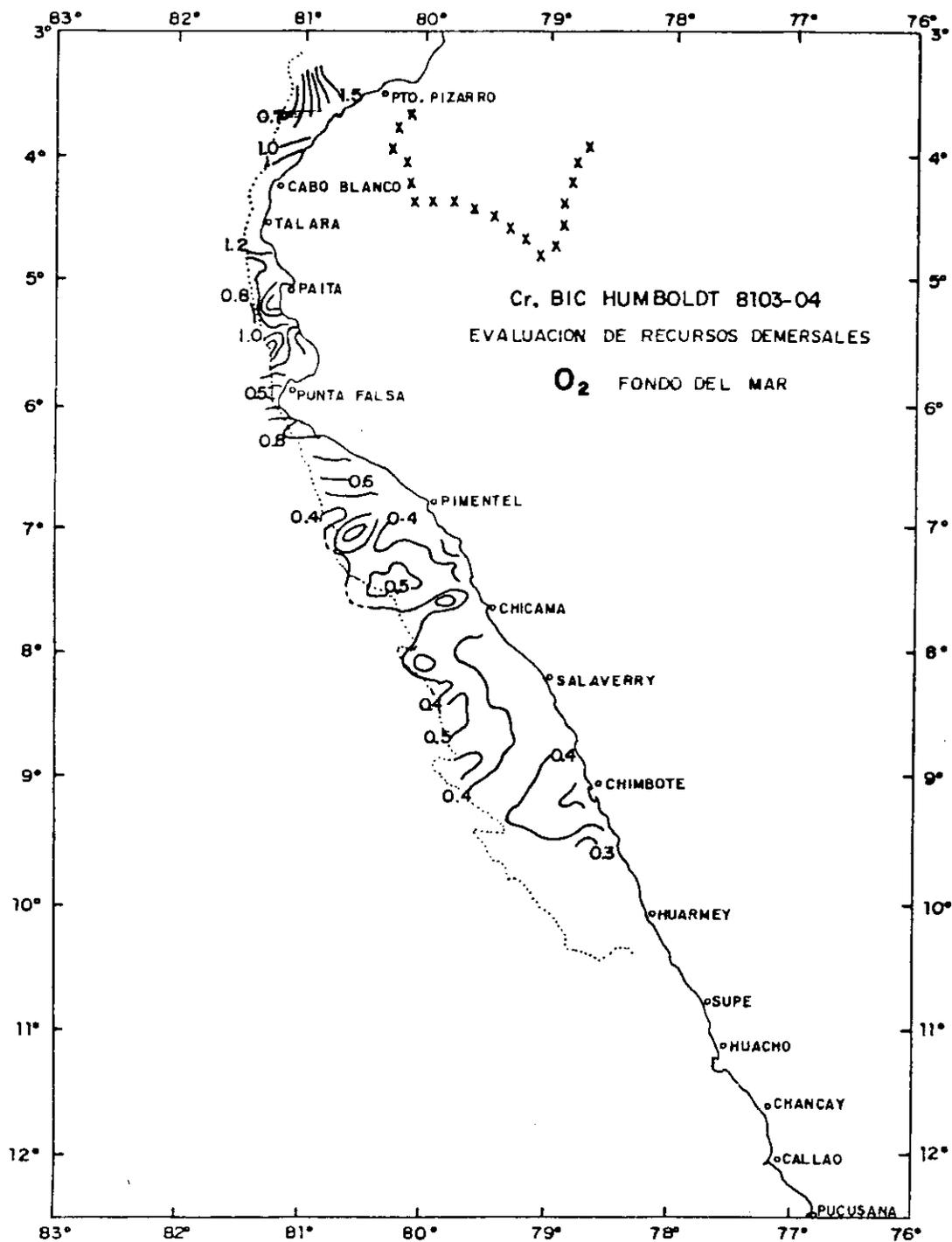


Figura 20. Oxígeno en el fondo.

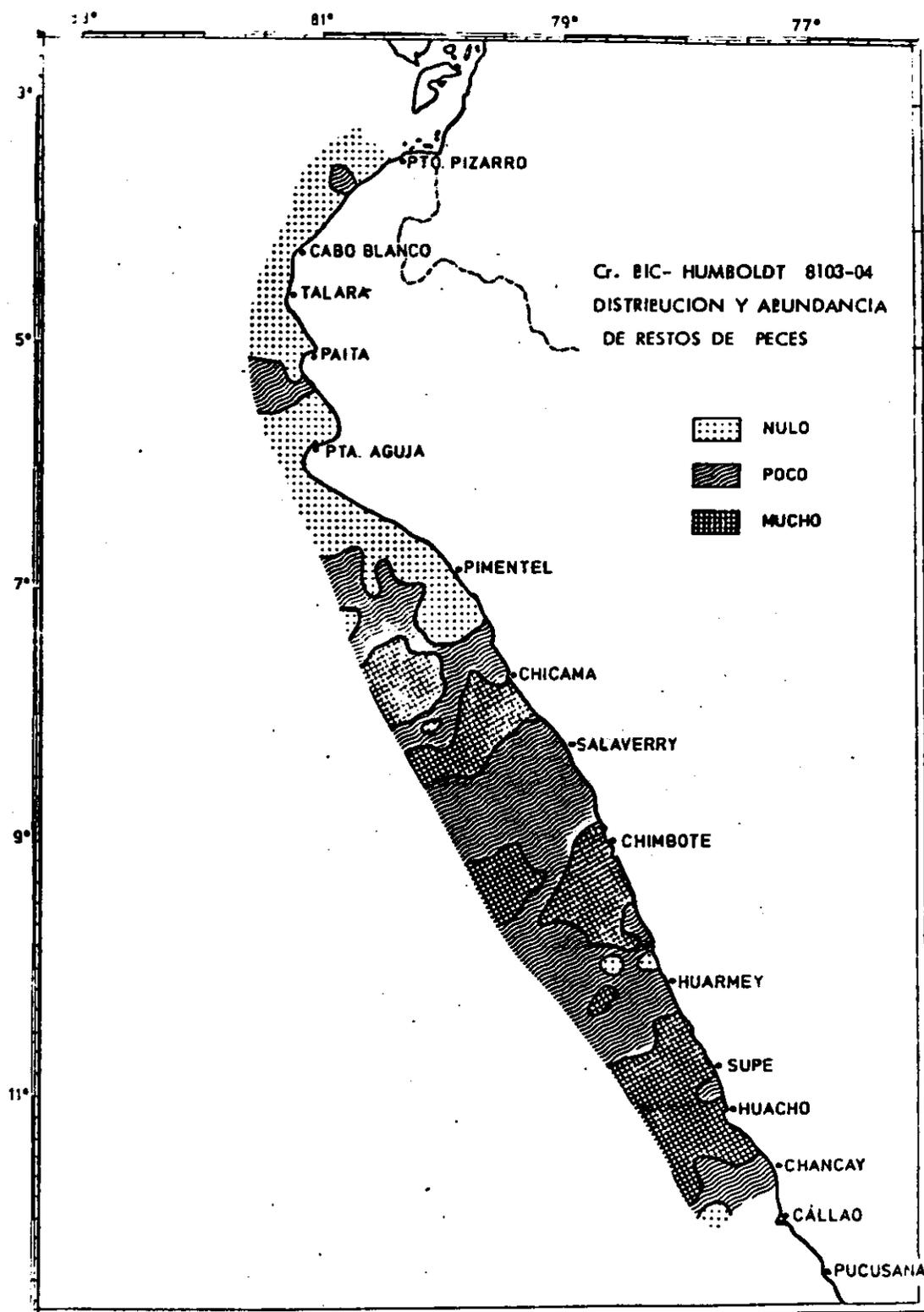


Figura 21. Distribución y abundancia de restos de peces.

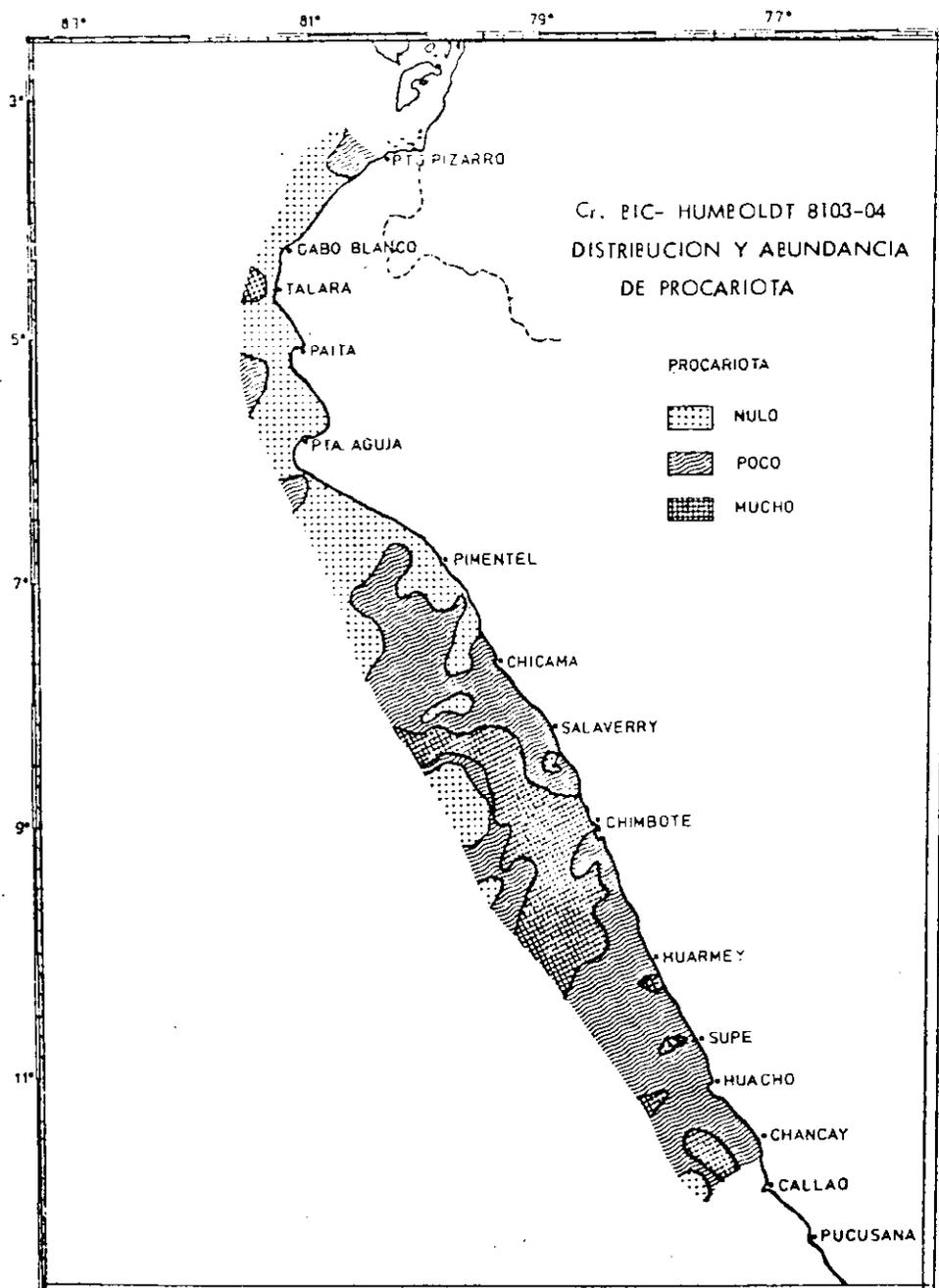


Figura 22. Distribución y abundancia de procariota.

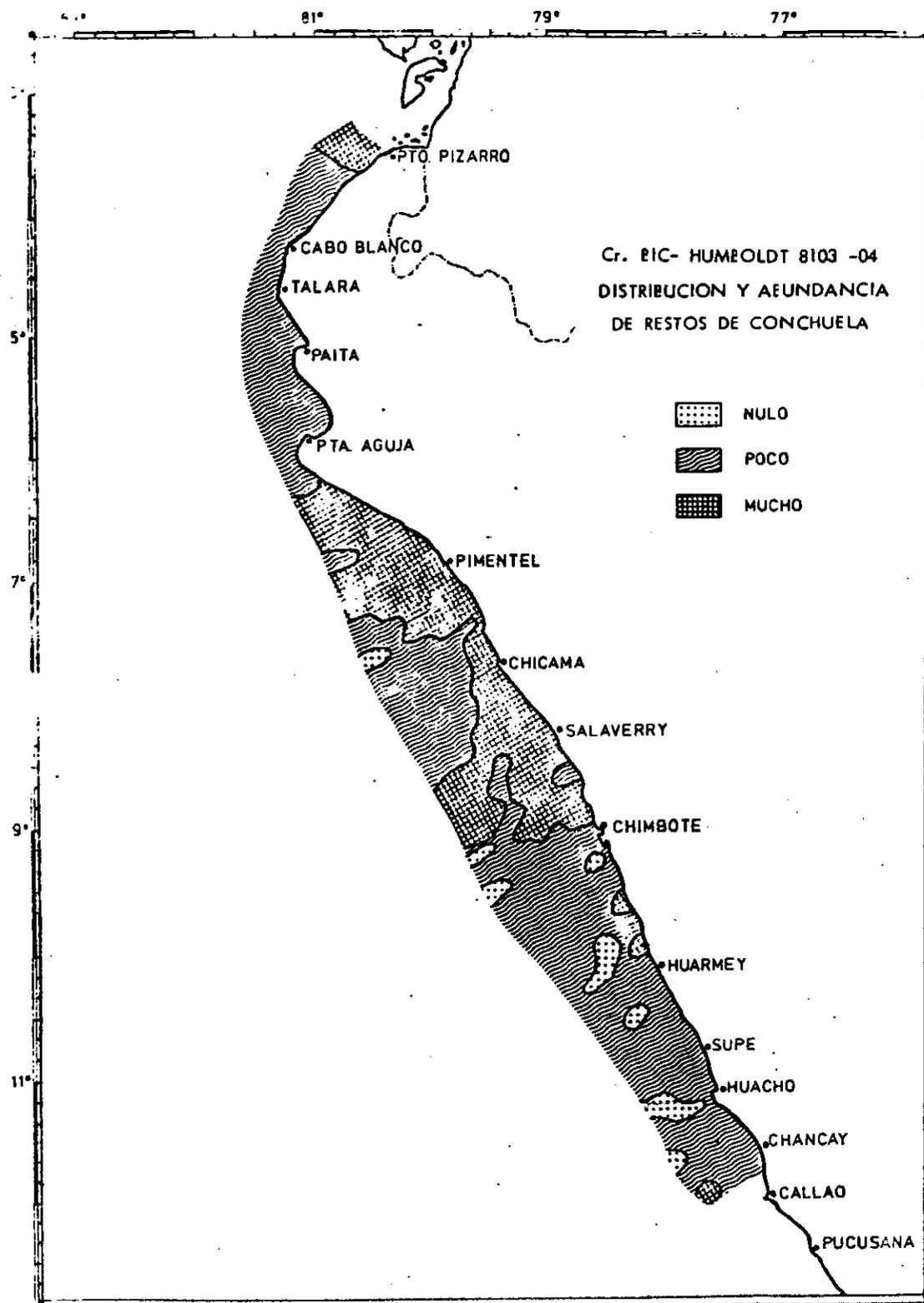


Figura 23. Distribución y abundancia de restos de conchuela.