

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU



ISSN 0378 - 7702

# INFORME

Nº 119

Agosto, 1996

## Evaluación de la biomasa desovante de la anchoveta y la sardina

Crucero BIC HUMBOLDT 9508 - 09



*Con apoyo del Programa de  
Cooperación Técnica para la Pesca  
CEE-VECEP ALA 92/43*

Callao, Perú

# CONDICIONES HIDROQUÍMICAS DEL MAR PERUANO DE TAMBO DE MORA A PAITA DURANTE AGOSTO Y SETIEMBRE 1995

Juana Solís<sup>1</sup> José Córdova<sup>1</sup> Carlos Robles<sup>1</sup>

## RESUMEN

SOLÍS J, CÓRDOVA J, ROBLES C. 1996. Condiciones hidroquímicas del mar peruano de Tambo de Mora a Paíta durante agosto y setiembre 1995. Inf. Inst. Mar Perú No. 119: 91-101.

Se reportan los valores de las condiciones hidroquímicas del agua de mar observadas durante el Crucero de Evaluación de la Biomasa Desovante de Anchoqueta y Sardina, BIC Humboldt y BIC SNP-1 9508-09. Se trata de la evaluación y cuantificación de los valores de LAS PRINCIPALES SALES NUTRITIVAS (FOSFATOS, NITRATOS, NITRITOS Y SILICATOS) DEL OXÍGENO DISUELTUO Y LA CLOROFILA "A", EN SU DISTRIBUCIÓN SUPERFICIAL Y VERTICAL. Frente a Salaverry, entre las 20 y 50 millas náuticas se halló concentraciones altas de clorofila "a" (30-50 ug/L) como producto de una intensa actividad fitoplanctónica, asociadas con valores de 7,0 ml/L de oxígeno disuelto.

PALABRAS CLAVE: Condiciones hidroquímicas, fosfatos, nitratos, nitritos, silicatos, oxígeno disuelto, clorofila "a", mar peruano.

## ABSTRACT

SOLÍS J, CÓRDOVA J, ROBLES C. 1996. Hydrochemical conditions of Peruvian sea from Tambo de Mora to Paíta during August and September 1995. Inf. Inst. Mar Perú No. 119: 91-101.

The study was made during Cruise RV Humboldt and RV SNP-1 9508-09 related to the Egg Production Method to estimate the spawning stock biomass of Peruvian anchoveta and sardine. Superficial and vertical evaluation and quantification of main nutrients (phosphates, nitrates, nitrites and silicates), dissolved oxygen and chlorophyll "a" were recorded. The sea in front to Salaverry, 20 and 50 nautical miles off the coast, showed high concentrations of chlorophyll "a" (30-50 mg/L) as result of an intensive phytoplanktonic activity with values of 7,0 ml/L of dissolved oxygen.

KEY WORDS: Hydrochemical conditions, phosphates, nitrates, nitrites, silicates, dissolved oxygen, chlorophyll "a", Peruvian sea.

## INTRODUCCIÓN

La distribución de nutrientes, oxígeno disuelto y clorofila "a" presentan variaciones tanto en la superficie como en la columna de agua de mar, de acuerdo a las variaciones de temperatura, salinidad y estaciones del año, las que no se manifiestan de manera uniforme, ni mucho menos estable.

Las sales nutritivas son empleadas por el fitoplancton, convirtiéndose en el primer eslabón de la cadena alimenticia, siendo muy importante en el desarrollo de estadios larvarios de los peces, de ahí que es necesario hacer un seguimiento sobre la relación existente entre las condiciones hidroquímicas y el desove de los peces en áreas definidas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para determinar los diferentes parámetros químicos se tomaron muestras de acuerdo a las estaciones programadas (fig. 1). La colección de muestras de agua se realizó utilizando botellas "Niskin", guardándose las muestras de oxígeno en frascos de vidrio color ámbar de 100 ml, con tapa esmerilada según el método de WINKLER modificado por CARRIT Y CARPENTER (1966), siendo analizadas a bordo. De igual manera se procedió con las muestras de clorofila "a", las que fueron tratadas en forma inmediata utilizando los filtros de fibra de vidrio Whatman mediante el método Fluométrico de YENTSH Y MENZEL (1965) y HOLM-HANSEN (1965). Los nutrientes

1. Área de Hidroquímica y Producción. Dirección de Oceanografía Química. Dirección General de Investigaciones Oceanográficas. IMARPE

fueron colectados en botellas de polietileno de 250 ml, las cuales fueron congeladas para ser analizadas en el laboratorio de la sede central, según el método de STRICKLAND Y PARSONS (1968).

## RESULTADOS

### Distribución de oxígeno disuelto, clorofila "a" y nutrientes en la superficie del mar

El oxígeno disuelto en superficie, presentó valores de 3,0; 4,0 y 5,0 ml/l) en gran parte del área de estudio dentro de las 30 millas náuticas (mn). Valores mayores de 5,0 ml/l se presentaron mar adentro influenciados por aguas subtropicales superficiales (ASS). Concentraciones de 7,0 ml/l se detectaron frente a Salaverry dentro de las 40 mn (fig. 2).

La distribución superficial de clorofila "a" se caracterizó por presentar desde el norte de Chimbote hasta Pimentel, valores de 5,0 a 50,0 µg/l. Los valores de 30,0 a 50,0 µg/l se registraron frente a Salaverry dentro de las 40 mn, debido a una intensa actividad fitoplanctónica. Al sur de Huarney las concentraciones decrecieron de 10,0 a 1,0 µg/l (fig. 3).

Los nutrientes mostraron la siguiente distribución en la superficie del mar: fosfatos 0,12 a 3,62 µg-at/l; silicatos 0,49 a 29,62 µg-at/l; nitratos 0,78 a 15,59 µg-at/l y nitritos 0,04 a 7,49 µg-at/l.

Los fosfatos presentaron una distribución propia de la estación de invierno sobre todo al norte de Salaverry (2,0 µg-at/l). Las menores concentraciones (1,0 a 1,5 µg-at/l) se encontraron al sur de Salaverry, a excepción de un foco localizado de 2,0 µg-at/l frente al Callao a 30 mn (fig. 4).

Cerca a la costa (20 millas), en la mayor parte del área de estudio y de manera irregular, se localizaron concentraciones de 15,0 a 20,0 µg-at/l de silicatos; 3,0 a 10,0 µg-at/l de nitratos y 0,75 a 2,0 µg-at/l de nitritos. Frente a Pimentel, 15,0 µg-at/l de nitratos y 1,0 a 4,0 µg-at/l de nitritos, siendo éstas las mejores concentraciones encontradas. Valores menores de 10,0 µg-at/l de nitratos y nitritos indican influencia de las ASS fuera de las 20 millas entre Supe y Casma (figs. 5, 6, 7).

### Distribución vertical de oxígeno disuelto, clorofila "a" y nutrientes

Frente al Callao, la capa superficial hasta los 20 m de profundidad y dentro de las 20 mn presentó aguas de afloramiento (1,0 a 1,5 µg-at/l de fosfatos; 10,0 a 15,0 µg-at/l de silicatos y nitratos) asociadas a valores de 2,0 a 3,0 ml/l de oxígeno y 1,0 a 2,0 µg/l de clorofila "a". Los nutrientes aumentaron con la profundidad (figs. 8, 9).

En la sección de Chimbote sobre los 50 m de profundidad se presentaron valores de 1,0 y 1,5 µg-at/l de fosfatos, 5,0 y 10,0 µg-at/l de silicatos y nitratos, asociados a valores altos de oxígeno (4,0 a 5,0 ml/l) influenciado por las ASS. Cerca a la costa, dentro de las 10 mn se observó una gran actividad fitoplanctónica (figs. 10, 11).

En Punta Falsa, dentro de la 60 mn y sobre las 100 m de profundidad, se observó aguas de mezcla en proceso de afloramiento, con 1,5 a 2,0 µg-at/l de fosfatos, 15,0 a 20,0 µg-at/l de silicatos, 10,0 a 15,0 µg-at/l de nitratos, asociados a valores de 2,0 a 4,0 ml/l de oxígeno y 15,0 a 25,0 µg/l de clorofila "a", denotando alta productividad y repliegue de ASS (figuras 12, 13).

En el área de Paita, los nutrientes presentaron concentraciones propias de afloramiento dentro de las 90 mn y sobre los 100 m de profundidad, con valores de 1,5 a 2,0 µg-at/l de fosfatos; 15,0 a 20,0 µg-at/l de silicatos; 10,0 a 15,0 µg-at/l de nitratos asociados a valores de oxígeno entre 2,0 y 4,0 ml/l y 0,20 a 0,05 µg/l de clorofila "a" (figs. 14, 15).

## DISCUSIÓN

Las concentraciones de nutrientes registradas en el Crucero 9508-09 presentaron valores que se encuentran dentro del promedio estacional correspondiente al invierno (CALIENES *et al.* 1985), a excepción de los nitratos, que presentaron concentraciones menores (3,0 a 15,0 µg-at/l) sobre todo frente a Pimentel y Huarney (20,0 µg-at/l, debido al acercamiento de ASS).

Comparativamente, la distribución superficial de nutrientes durante agosto y setiembre 1995, presentó características de afloramiento similares a las del año anterior para la misma época (GUZMÁN *et al.* 1995). Lo más resaltante en el invierno 1995 fue la alta concentración de Clorofila "a" (50 µg/l), superior al promedio estacional, asociado a valores de 6,0 y 7,0 ml/l de oxígeno, en la zona frente a Salaverry.

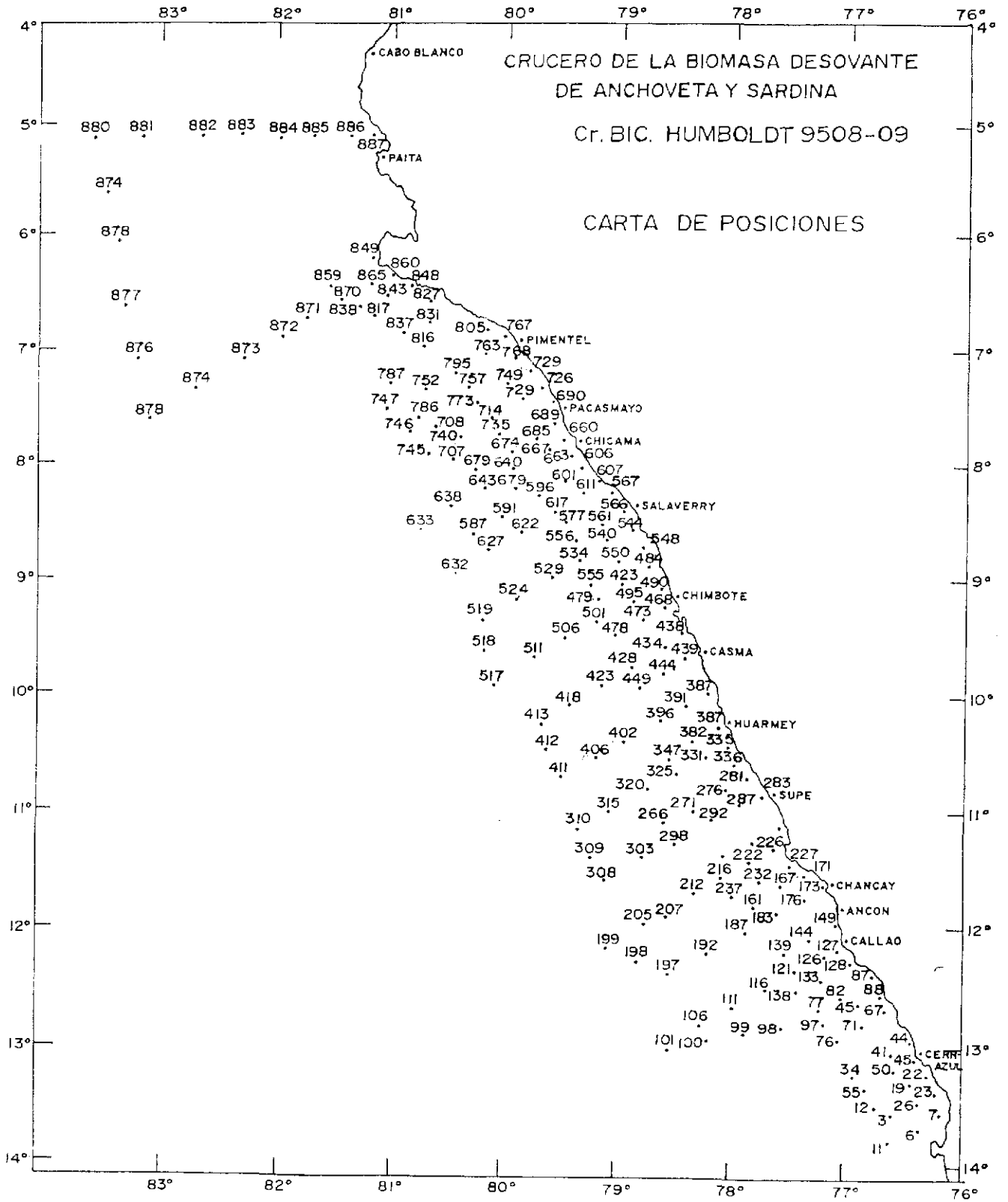


Fig. 1

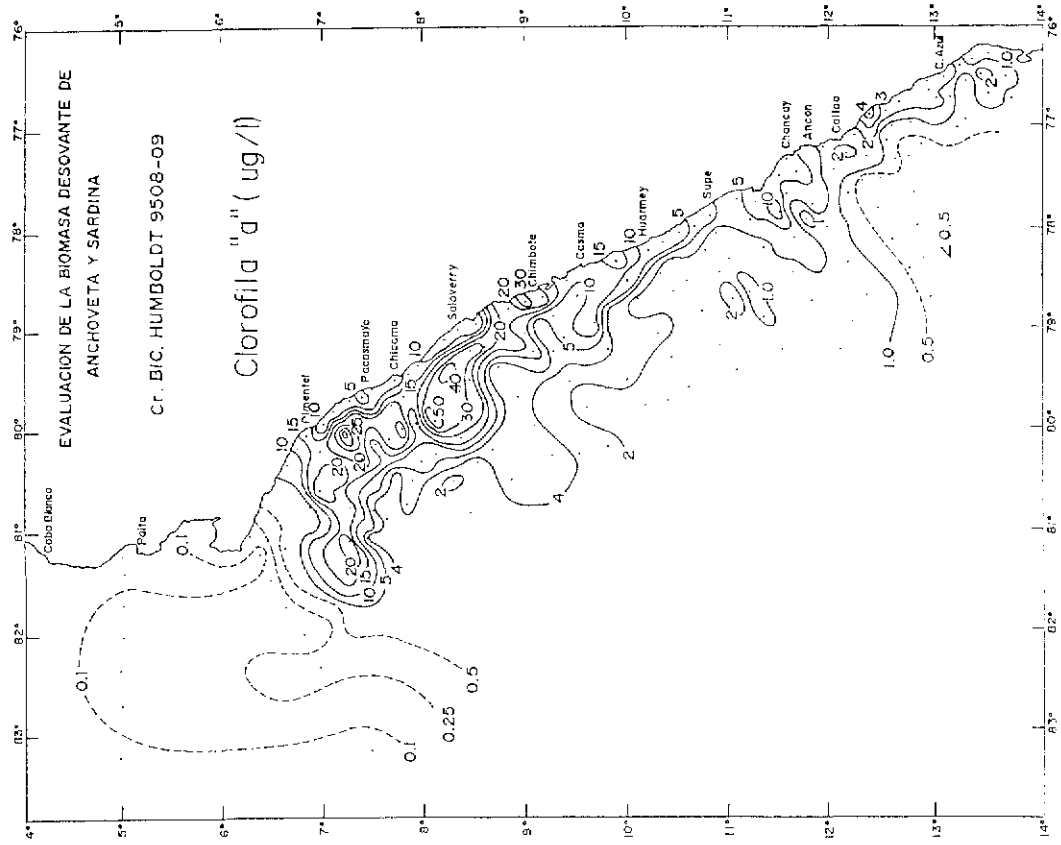


FIG. 3

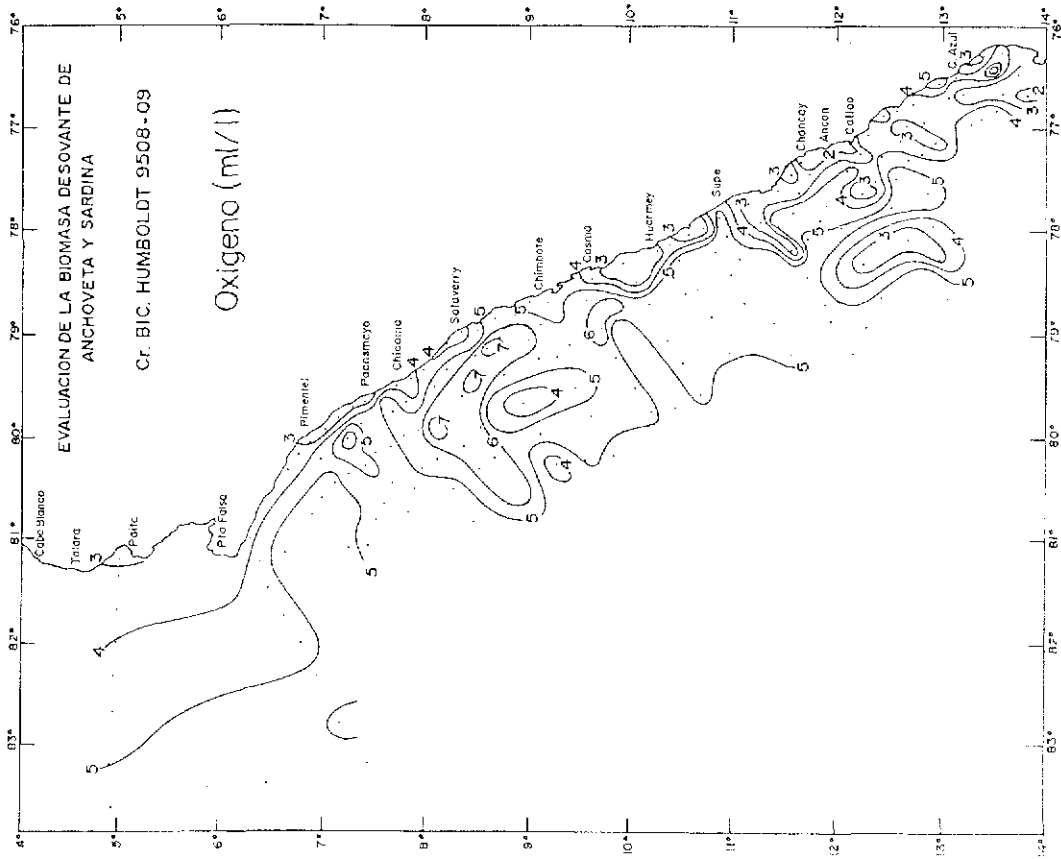


FIG. 2

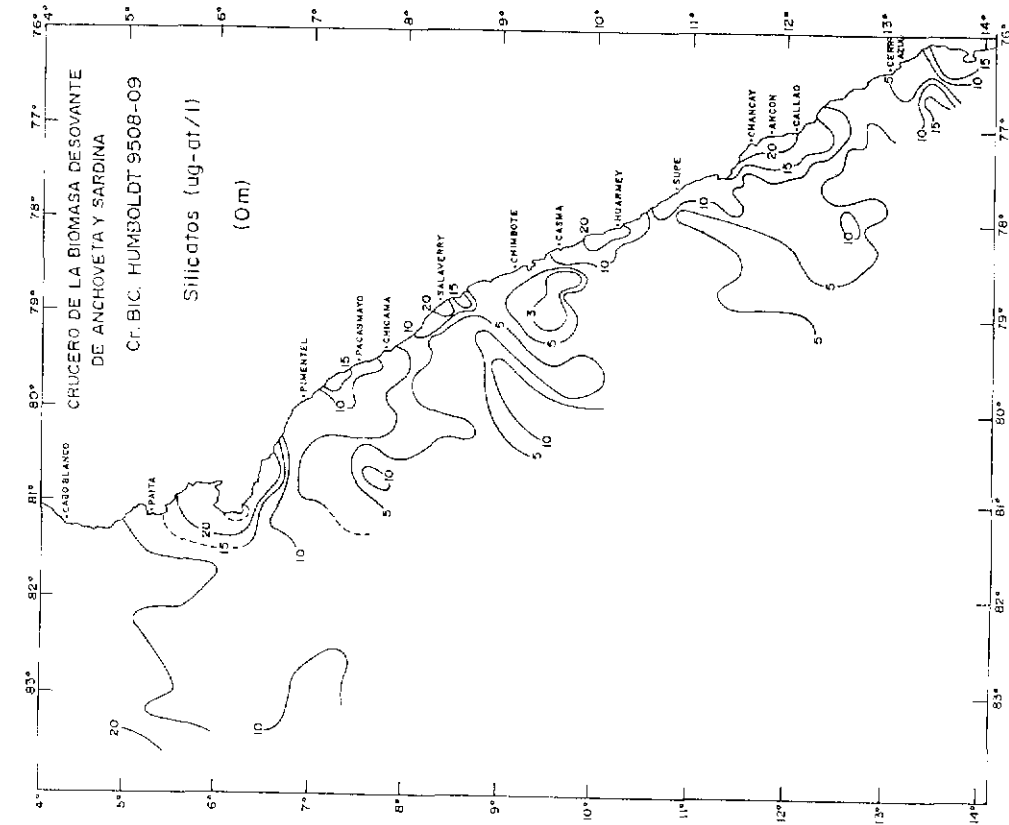


FIG. 5

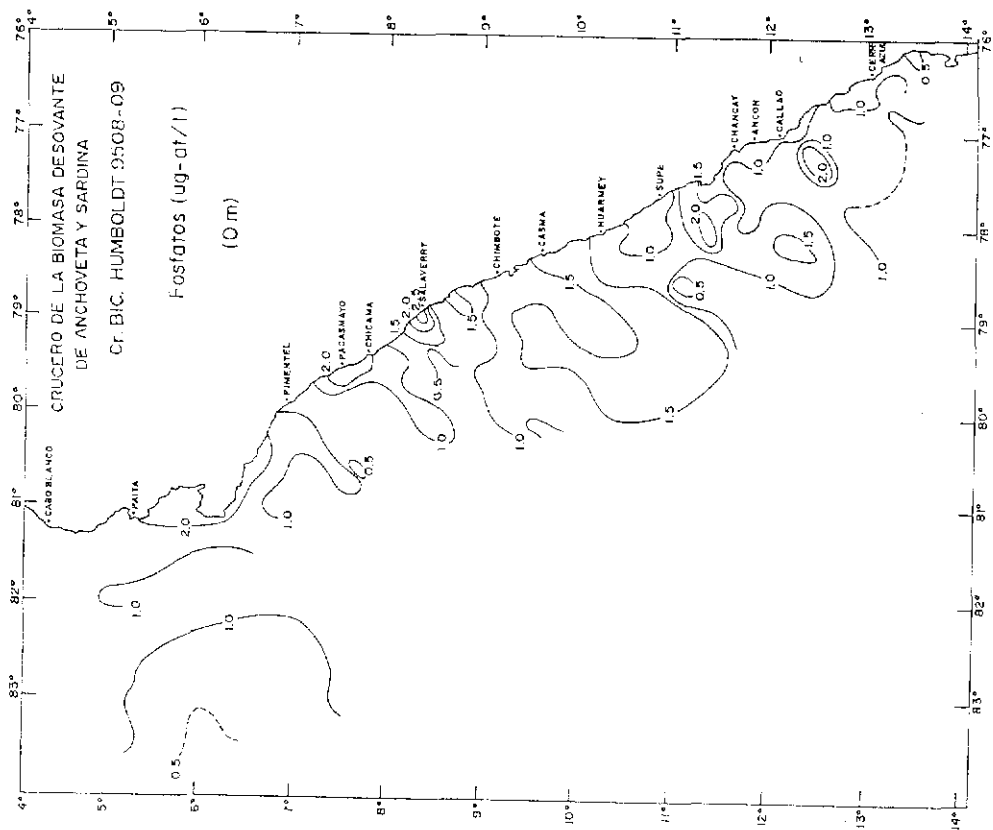


FIG. 4

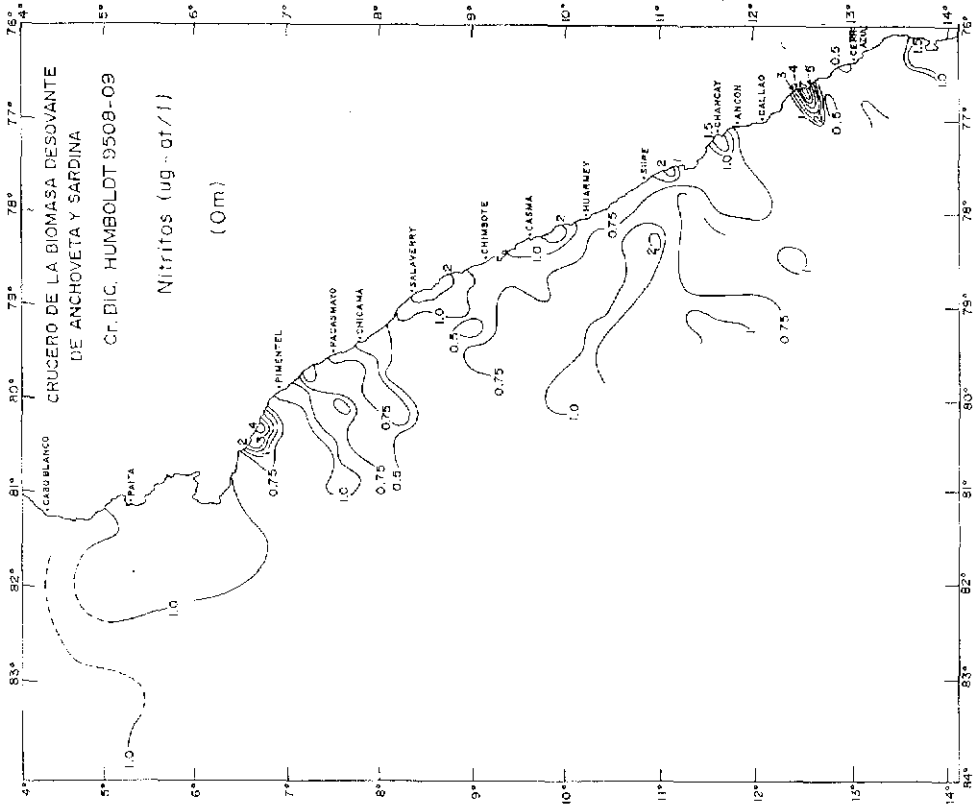


Fig. 7

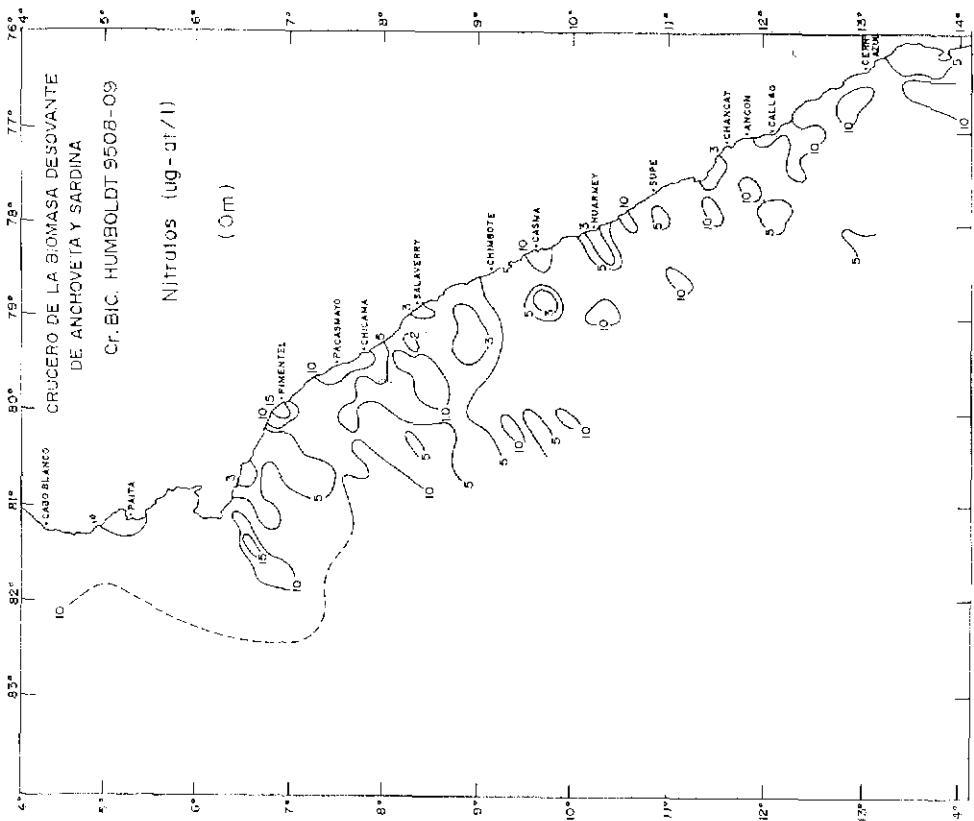


Fig. 6

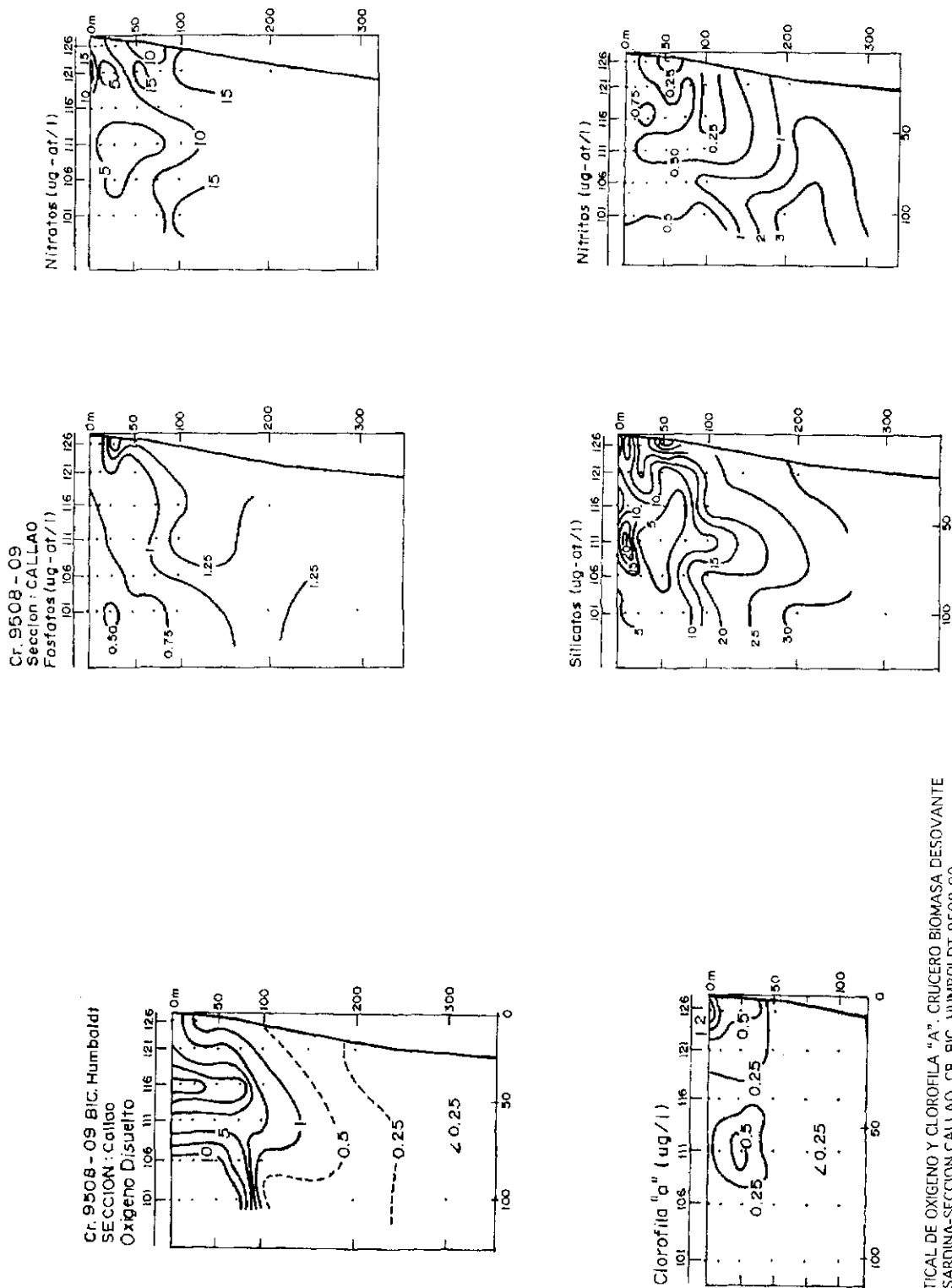


FIG. 8 DISTRIBUCION VERTICAL DE OXIGENO Y CLOROFILA "A". CRUCERO BIOMASA DESOVANTE DE ANCHOVETA Y SARDINA-SECCION CALLAO. CR. BIC. HUMBOLDT 9508-09.

FIG. 9 DISTRIBUCION VERTICAL DE NUTRIENTES- SECCION CALLAO. CRUCERO BIOMASA DESOVANTE DE ANCHOVETA Y SARDINA. CR. BIC. HUMBOLDT 9508-09.



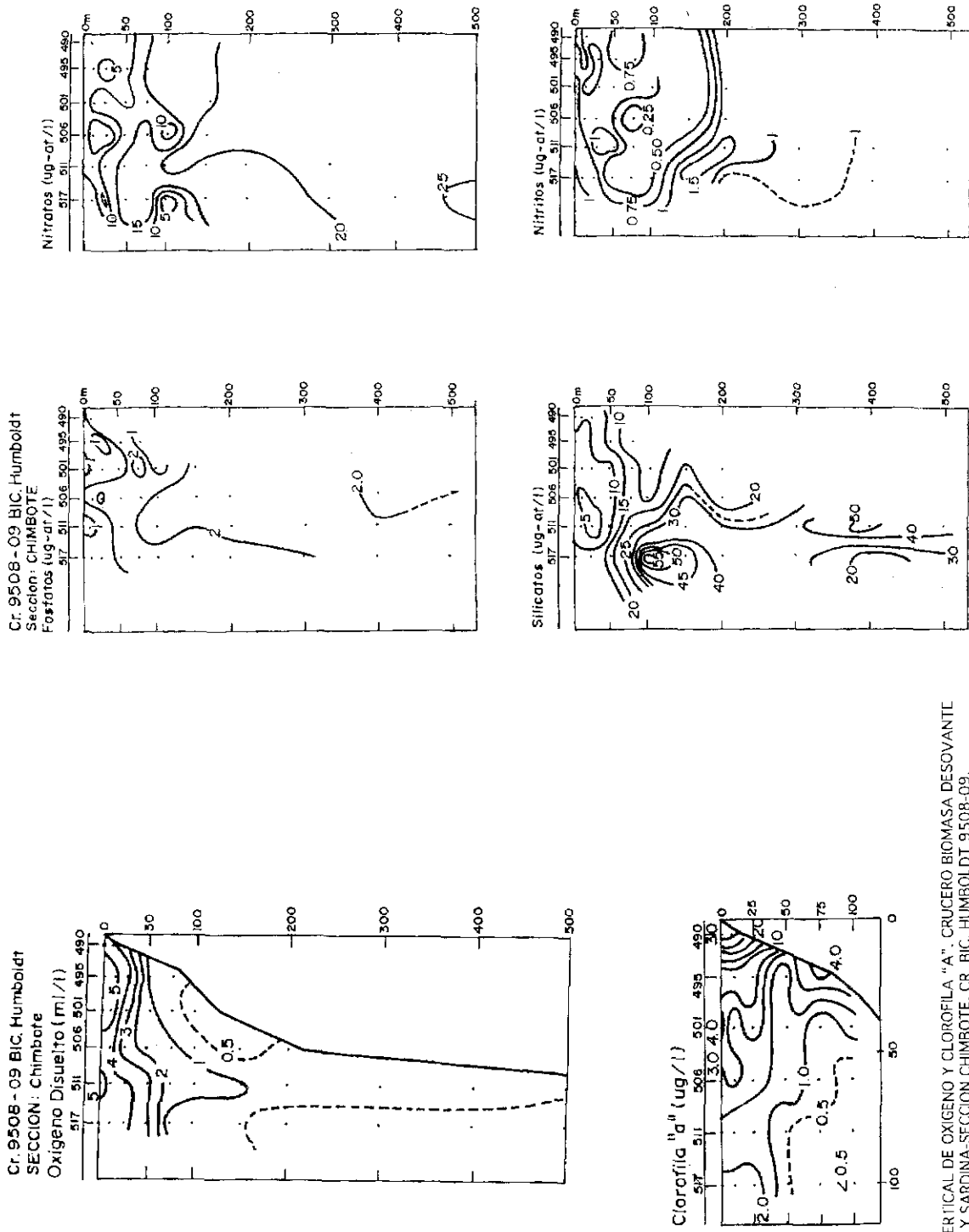


FIG. 10 DISTRIBUCION VERTICAL DE OXIGENO Y CLOROFILA "A", CRUCERO BIOMASA DESOAVANTE DE ANCHOVETA Y SARDINA-SECCION CHIMBOTE. CR. BIC. HUMBOLDT 9508-09.

FIG. 11 DISTRIBUCION VERTICAL DE NUTRIENTES- SECCION CHIMBOTE. CRUCERO BIOMASA DESOAVANTE DE ANCHOVETA Y SARDINA. CR. BIC. HUMBOLDT 9508-09.

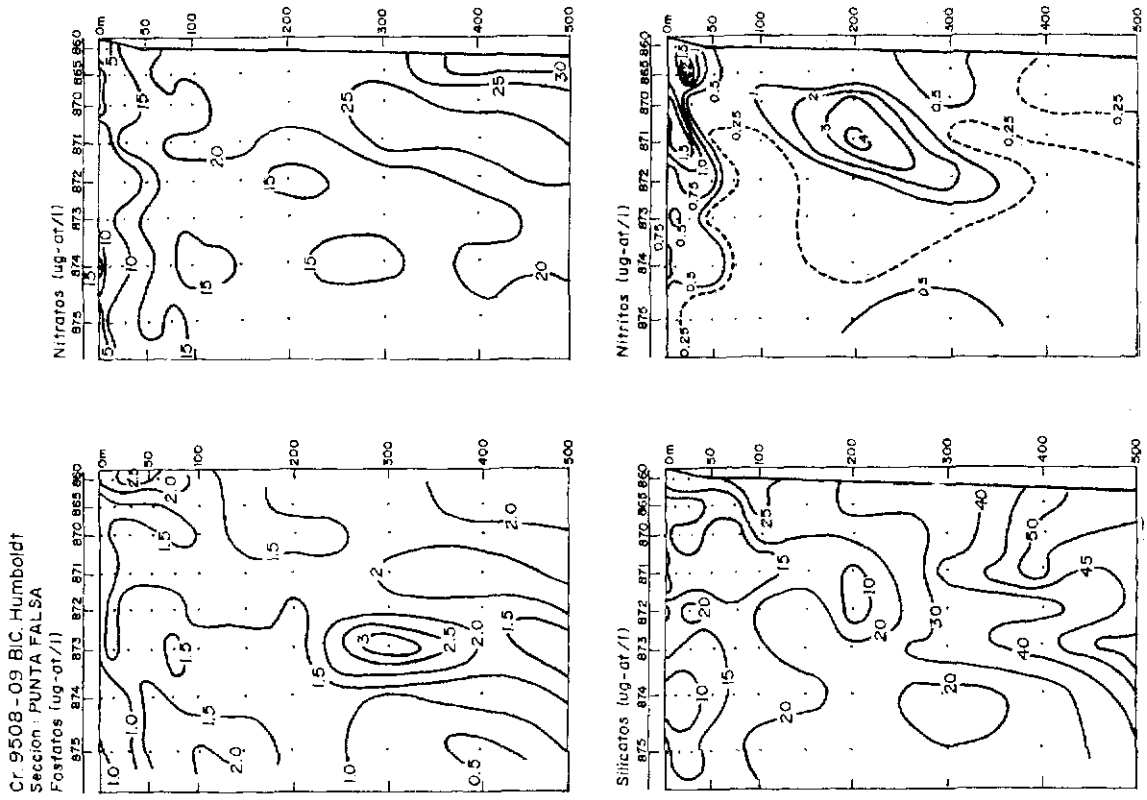


FIG. 13 DISTRIBUCION VERTICAL DE NUTRIENTES- SECCION PUNTA FALSA. CRUCERO BIOMASA DESOAVANTE DE ANCHOVETA Y SARDINA. CR. BIC. HUMBOLDT 9508-09.

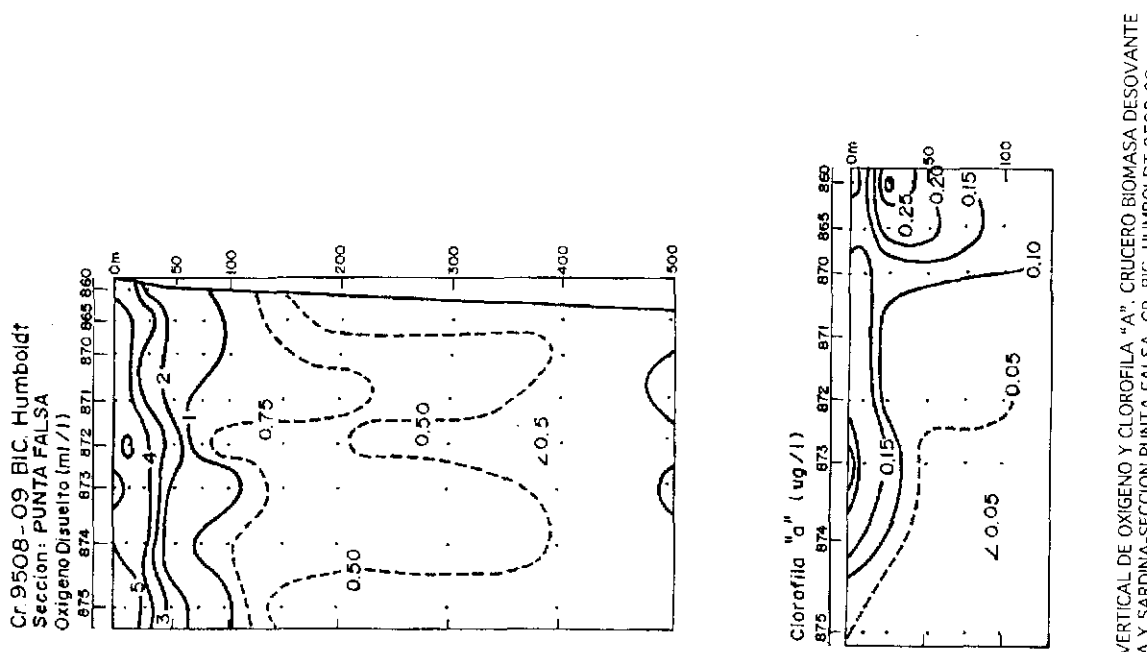


FIG. 12 DISTRIBUCION VERTICAL DE OXIGENO Y CLOROFILA "A", CRUCERO BIOMASA DESOAVANTE DE ANCHOVETA Y SARDINA-SECCION PUNTA FALSA. CR. BIC. HUMBOLDT 9508-09.

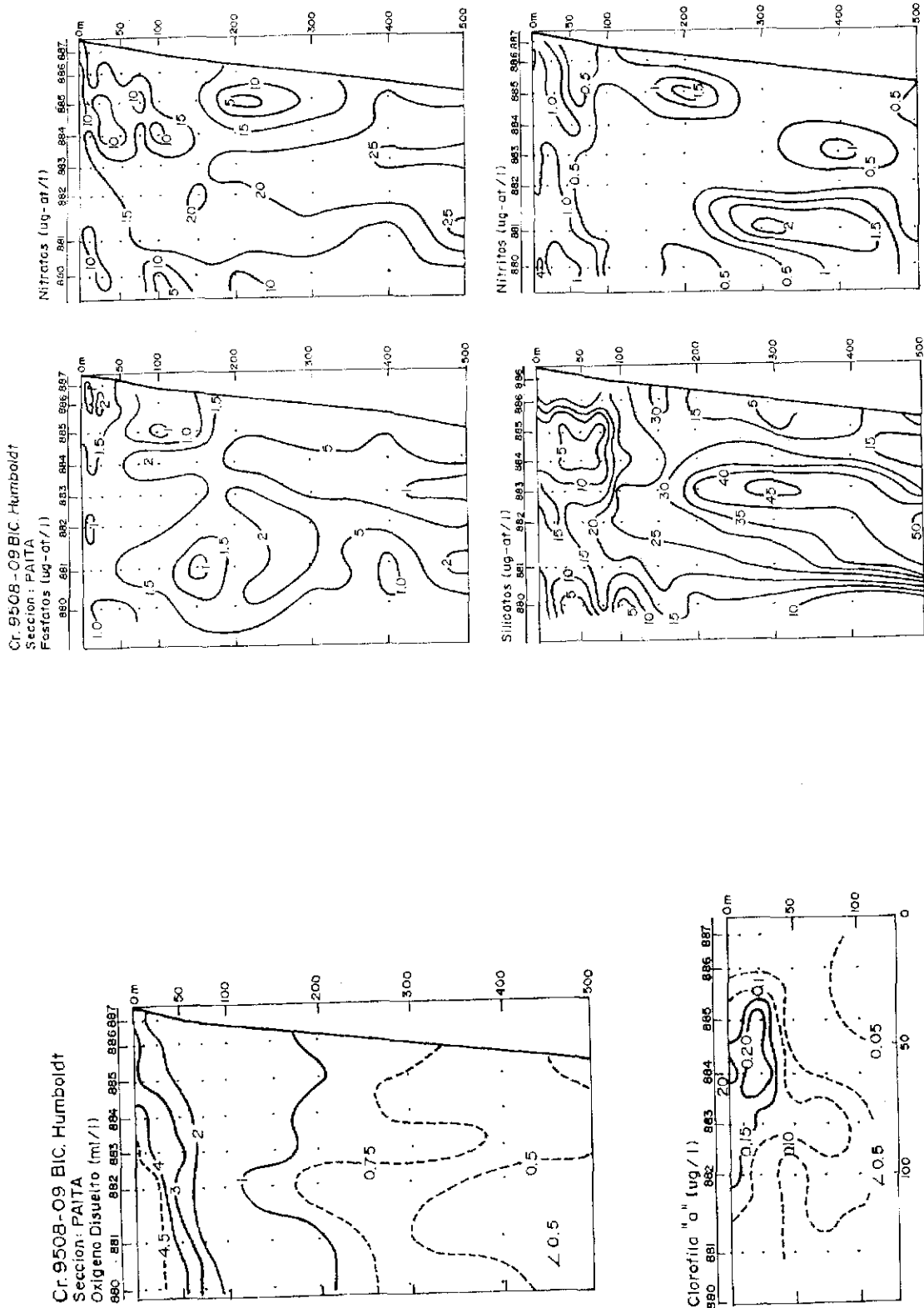


FIG. 14 DISTRIBUCION VERTICAL DE OXIGENO Y CLOROFILA "A". CRUCERO BIOMASA DESOAVANTE DE ANCHOVETA Y SARDINA-SECCION PAITA. CR. BIC. HUMBOLDT 9508-09.

FIG. 15 DISTRIBUCION VERTICAL DE NUTRIENTES: SECCION PAITA. CRUCERO BIOMASA DESOAVANTE DE ANCHOVETA Y SARDINA. CR. BIC. HUMBOLDT 9508-09.

## CONCLUSIONES

1. En áreas cercanas a la costa dentro de las 40 mn y los 100 m de profundidad, los nutrientes presentaron concentraciones propias de afloramiento, con mayor incidencia frente a Punta Falsa, Pacasmayo, Salaverry, Supe y Callao.

2. La distribución vertical de clorofila "a" mostró características particulares frente a Chimbote, con concentraciones altas de 4,0 a 30,0  $\mu\text{g/l}$  dentro de las 50 millas y por encima de los 50 m de profundidad, debido a una gran actividad fitoplanctónica.

3. Cerca a la costa, superficialmente, se registraron bajas concentraciones de oxígeno disuelto (3,0 a 4,0 ml/l) influenciadas por las aguas costeras frías (ACF), a excepción de la zona entre Salaverry y Chimbote que presentó altas concentraciones (5,0 ml/l). Entre Chimbote y Chicama, fuera de las 20 millas, se presentaron valores de 6,0 y 7,0 ml/l, relacionados a concentraciones altas de clorofila "a".

4. El avance de las aguas oceánicas presentó mayor incidencia frente a Supe y Huarmey hasta las 5 millas con concentraciones bajas de nutrientes.

5. Los valores más altos de clorofila "a" se presentaron entre Huarmey y Pimentel, dentro de las 50 millas y en la capa superficial de 0 a 50 m, con mayor incidencia frente a Salaverry con valores de 30,0 a 40,0 y 50,0  $\mu\text{g/l}$  como consecuencia de una alta actividad fitoplanctónica.

## Referencias

- CALIENES R, GUILLÉN O, LOSTANAU N. 1985. Variabilidad espacio-temporal de clorofila, Producción primaria y nutrientes frente a la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú. 10 (1):1-44.
- CARRIT D, CARPENTER J. 1966. Comparison and evaluation of currently employed modifications of the Winckler method for determining dissolved oxygen in sea water. J. Mar. Res. 24: 286-318.
- GUZMÁN S, AYÓN P, PIZARRO L. 1995. Biomasa desovante de la anchoveta y condiciones oceanográficas. Crucero 9408-10 BIC SNP-1 y bolicheras. Inf. Inst. Mar Perú N°115. 115 pp.
- HOLM-HANSEN A, LORENZEN O, HOLMES R, STRICKLAND J. 1961. Fluoro metric Determination of Chlorophyll. J. Cons. Perm. Inst. Explor. mer 30: 3-15.
- STRICKLAND J, PARSONS T. 1965. Manual of sea water Analysis. Bul. Fish. Res. Canada N° 125.