

CONDICIONES HIDROQUÍMICAS DEL MAR PERUANO DURANTE EL CRUCERO BIC HUMBOLDT 9709-10, DE MATARANI A PAITA

José Córdova¹ Carlos Robles¹

RESUMEN

CÓRDOVA, J. Y C. ROBLES. 1998. Condiciones hidroquímicas del mar peruano durante el Crucero BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita. Inf. Inst. Mar Perú. 130: 58-64.

Del 1° de setiembre al 11 de octubre de 1997 se realizó el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos cubriendo el área de Matarani a Paita, hasta las 100 mn. La colecta de muestras para la determinación de oxígeno disuelto, nutrientes (fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos) y clorofila "a" se efectuó en 140 estaciones superficiales y 100 estaciones hidrográficas. Los resultados evidencian un repliegue de las Aguas Costeras Frías (ACF) ante un avance de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y un acercamiento de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) en la costa norte.

PALABRAS CLAVE: condiciones hidroquímicas, oxígeno disuelto, nutrientes, clorofila "a", mar peruano, El Niño.

ABSTRACT

CÓRDOVA, J. Y C. ROBLES. 1998. Hydrochemical conditions of Peruvian sea during Cruise RV Humboldt 9709-10, from Matarani to Paita. Inf. Inst. Mar Perú, 130: 58-64.

This Hydroacoustic Evaluation of Pelagic Resources was realized from 1st September to 11th October 1997, from Matarani to Paita, until 100 mn off shore. Samplings to determine solved oxygen, nutrients (phosphates, silicates, nitrates, nitrites) and chlorophyl "a", were taken in 140 surface stations and 100 hydrographic stations. Results show the folding of the Cold Coastal Waters (CCW), the advance of the Subtropical Surface Waters (SSW) and, in the northern zone, and a nearing to coast line of the Equatorial Surface Waters (ESW).

KEY WORDS: Hydrochemical conditions, solved oxygen, nutrients, clorofila "a", Peruvian sea, ENSO, El Niño.

INTRODUCCION

La concentración de los principales parámetros químicos durante la estación de invierno e inicio de primavera, bajo condiciones normales cubre grandes áreas de afloramiento con una intensa actividad fotosintética (CALIENES *et al.* 1985). Durante 1997, las variaciones oceanográficas perturbaron el patrón de distribución de las características químicas y, por ende, de la productividad, con gran influencia en la condición bioquímica del recurso pesquero. El presente estudio tiene como finalidad evaluar las condiciones hidroquímicas del mar peruano y su relación con los recursos.

MATERIAL Y METODOS

El área de estudio entre Matarani y Paita hasta las 100 mn y la distribución de las estaciones se observan en

la carta de posiciones (Fig. 1). Se han colectado muestras para la determinación de oxígeno disuelto, nutrientes (fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos) y clorofila "a" a diferentes profundidades standard (0, 10, 25, 50, 75, 100, 200 y 300 m). La toma de muestras superficiales se realizó mediante un recipiente plástico y para los de profundidad se utilizaron botellas Niskin.

El oxígeno se cuantificó a bordo siguiendo la metodología de WINKLER modificado por CARRIT y CARPENTER (1968).

Las muestras para determinar nutrientes se colectaron en frascos de polipropileno de 250 mL de capacidad; y fueron preservadas por congelamiento hasta su análisis en el laboratorio de la sede central, empleando la metodología de STRICKLAND y PARSONS (1968).

Las muestras para determinar clorofila "a" fueron filtradas a través de fibras de vidrio GF/F y almacenadas en refrigeración hasta su análisis en la

¹ I. Area de Hidroquímica y Productividad. DOQ. DGIO.IMARPE

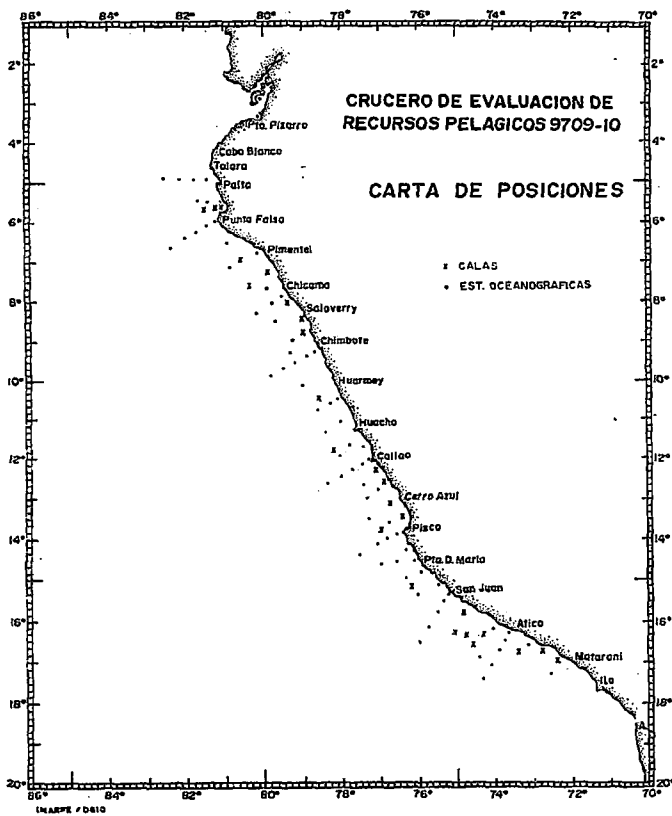


FIGURA 1. Area de estudio y distribución de las estaciones. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 1970-10, de Matarani a Paíta.

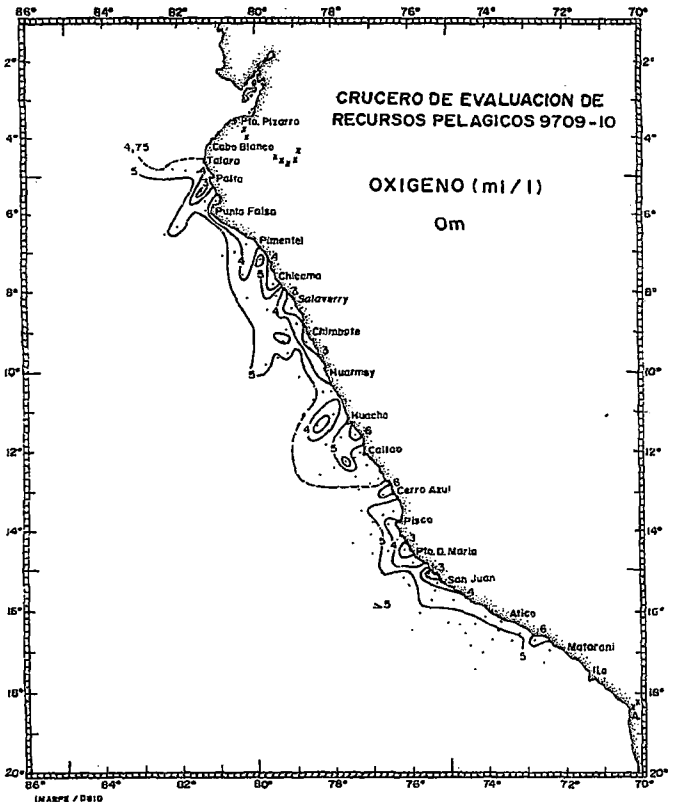


FIGURA 2. Distribución superficial de oxígeno disuelto. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 1970-10, de Matarani a Paíta.

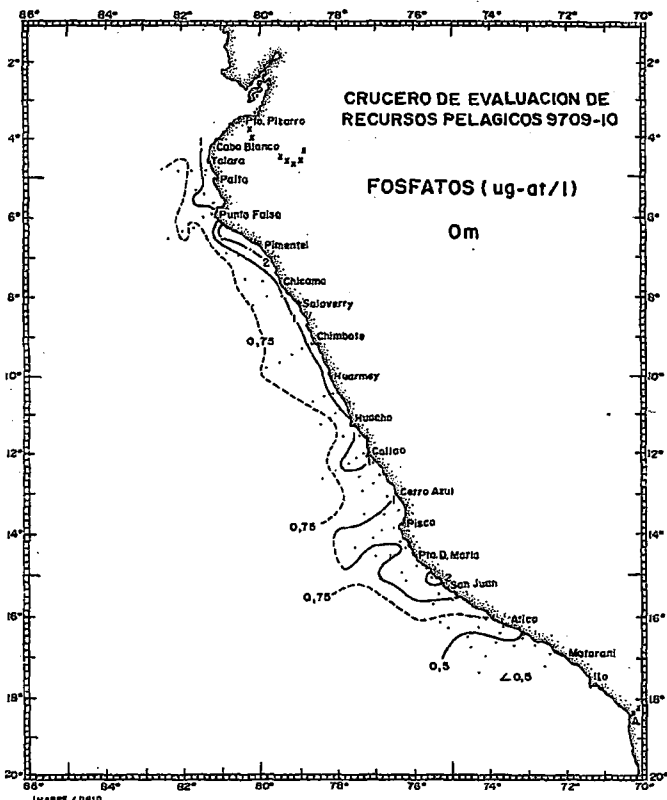


FIGURA 3. Distribución superficial de fosfatos. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 1970-10, de Matarani a Paíta.

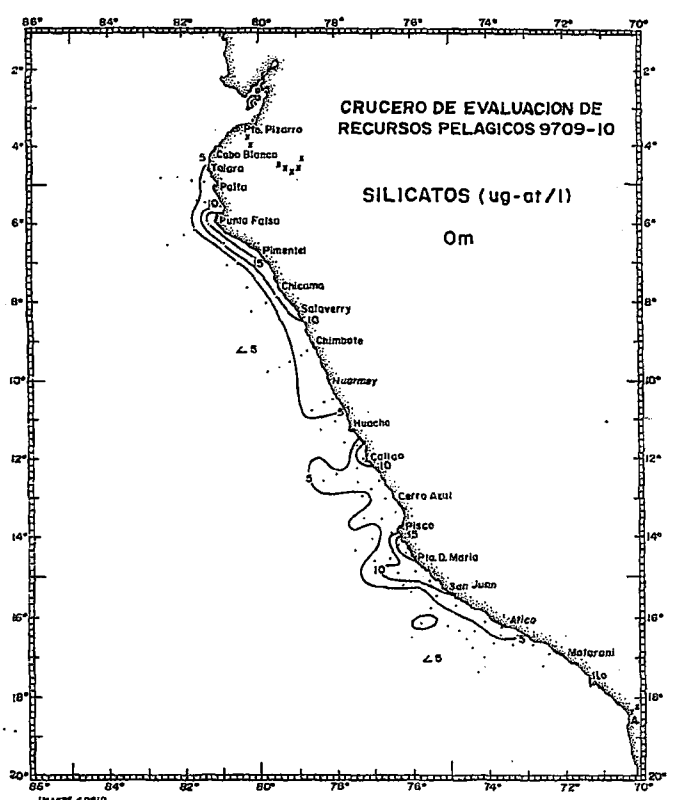


FIGURA 4. Distribución superficial de silicatos. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 1970-10, de Matarani a Paíta.

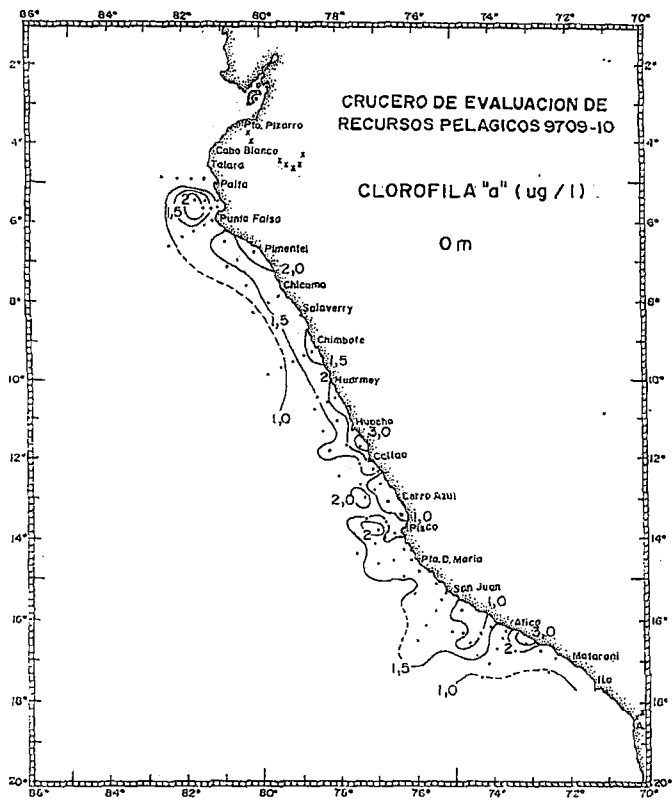
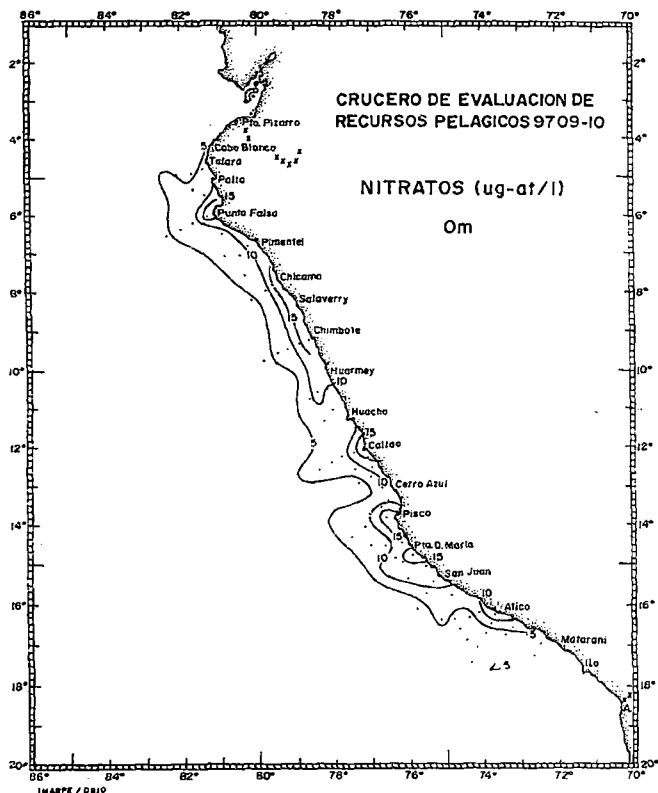


FIGURA 5. Distribución superficial de nitratos. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

FIGURA 6. Distribución superficial de clorofila "a". Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

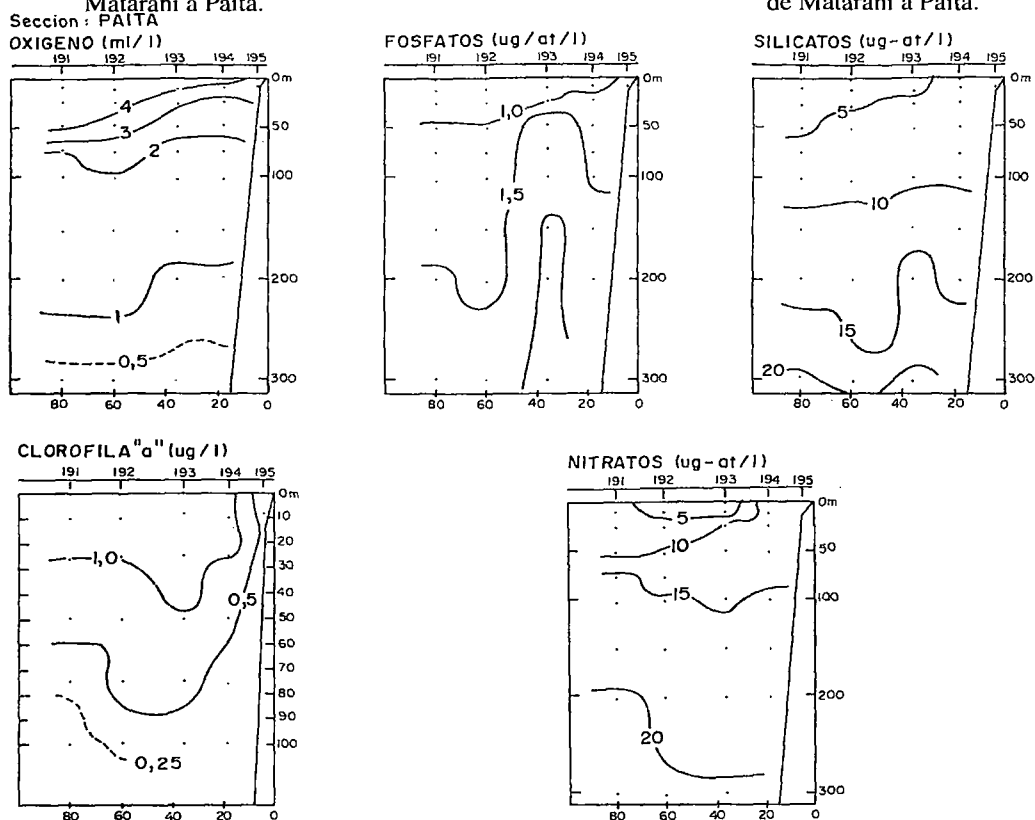


FIGURA 7. Distribución vertical de oxígeno disuelto, clorofila "a" y nutrientes. Sección Paita. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

sede central, empleando la misma metodología utilizada para los nutrientes.

RESULTADOS

Distribución superficial de oxígeno disuelto

La distribución superficial de oxígeno disuelto se presentó entre 3,0 a 6,0 mL/L, siendo la isoxígena de 5,0 mL/L la limitante de áreas de menor concentración cerca a la costa, en términos generales dentro de los 60 mn (Fig. 2).

Valores menores de 3,0 mL/L se presentaron dentro de las 20 mn en pequeñas áreas, frente a Paita, Huacho, Punta Doña María y San Juan, asociados a valores altos de nutrientes pertenecientes a aguas de afloramiento.

Al norte de Paita se pudieron observar concentraciones menores de 5,00 mL/L de oxígeno disuelto, propias de Aguas Ecuatoriales, asociadas a concentraciones pobres de nutrientes, temperaturas de 24 °C y salinidades de 34,7 ‰.

Distribución superficial de nutrientes

La distribución de nutrientes presentó, en términos generales, concentraciones pobres a excepción de pequeñas áreas cerca a la costa frente a Punta Falsa, Pimentel, Chicama, Salaverry, Callao, Pisco y San Juan, las cuales mostraron valores de 2,0 ug-at/L, de fosfatos y 10 a 15 ug-at/L de silicatos y nitratos, propias de aguas de afloramiento (Figs. 3, 4 y 5).

Distribución superficial de clorofila "a"

La actividad fotosintética, como indicadora de la biomasa fitoplanctónica, alcanzó de 1,0 a 3,0 ug/L. Valores de 3 ug/L se presentaron dentro de las 20 mn frente a Atico y entre Huacho y Chancay. En la mayor parte del área de estudio predominaron valores entre 1,0 y 2,0 ug/L distribuyéndose en forma paralela a la costa (Fig. 6).

Distribución vertical de oxígeno disuelto, clorofila "a" y nutrientes en el agua de mar

Frente a la sección Paita sobre los 100 m de profundidad se presentó la oxiclina de 2,0 a 4,0 mL/L, profundizándose la isolínea de 1 mL/L hasta los 200 m, debido a la proyección de la Extensión Sur de la Corriente Cromwell (ESCC).

La capa mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se presentó por debajo de los 250 m de profundidad.

La capa superficial sobre los 50 m de profundidad, fuera de las 10 mn presentó concentraciones pobres de nutrientes, asociadas a valores menores de 35,0 ‰ de salinidad y concentraciones de 1,0 ug/L de clorofila "a", valores que decrecieron con la profundidad (Fig. 7).

Frente a la sección Punta Falsa fue notoria la influencia de la ESCC, por cuanto la amplitud entre las isolíneas de 1,0 y 2,0 mL/L se presentaron entre las 50 y 150 m de profundidad. Los nutrientes presentan concentraciones pobres por encima de los 25 m de profundidad influenciados por las ASS.

Las concentraciones de clorofila "a" presentaron, al igual que Paita, valores de 1,0 y 1,5 ug/L sobre los 50 m de profundidad (Fig. 8).

En el perfil Chimbote la oxiclina estuvo conformada por las isolíneas de 1,0 hasta 4,0 mL/L de oxígeno, acercándose a la superficie dentro de las 10 mn, notándose un leve afloramiento muy costero con valores de 1,0 ug-at/L de fosfatos, 10-15 ug-at/L de silicatos, y 15 ug-at/L de nitratos. La mínima de oxígeno presentó una distribución irregular aflorando desde 200 m de profundidad hasta los 25 m cerca a la costa. Sobre los 40 m de profundidad se presentaron concentraciones de clorofila "a" de 1,0 a 1,5 ug/L. Las mayores concentraciones cerca a la costa estuvieron asociadas a valores de nutrientes propias de agua de surgimiento (Fig. 9).

La sección Callao presentó, como característica general, aguas de surgimiento muy cerca a la costa dentro de las 20 mn con valores menores de 3,0 mL/L de oxígeno, 1,0 a 1,5 ug-at/L de fosfatos; 10,0 a 15,0 ug-at/L de silicatos y nitratos. Entre las 30 y 50 mn sobre los 20 m de profundidad se presentaron concentraciones entre 5-10 ug/L de clorofila "a" asociadas a valores altos de oxígeno (5,0 a 6,0 mL/L) denotando gran actividad fotosintética.

Frente a Atico, al igual que San Juan, se observó una capa superficial homogénea sobre los 50 m de profundidad, con valores de 5,0 mL/L de oxígeno, <1,0 ug-at/L de fosfatos, <10,00 ug-at/L de silicatos y nitratos y <0,1 ug-at/L de nitritos propios de ASS. Entre los 10 y 50 mn, sobre los 80 m de profundidad se encontraron concentraciones de 2,60 ug/L de clorofila "a". Se encontró un flujo hacia la superficie más intensa que en San Juan (Fig. 11).

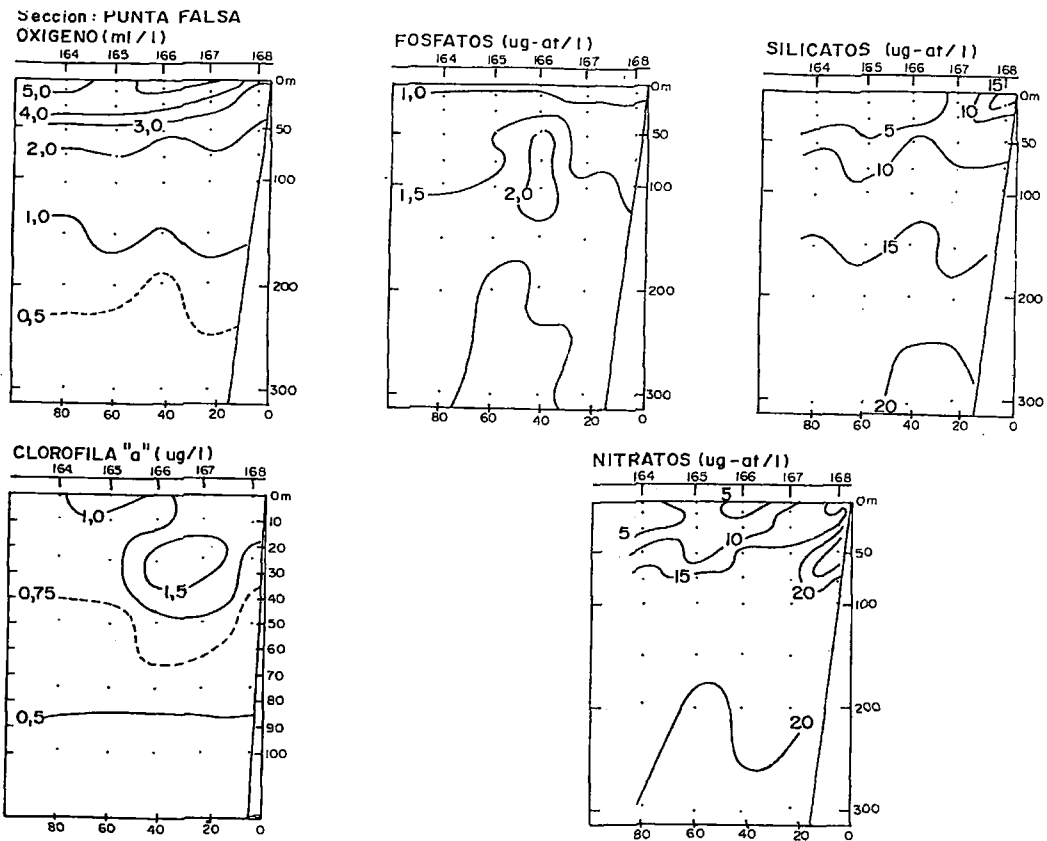


FIGURA 8. Distribución vertical de oxígeno disuelto, clorofila "a" y nutrientes. Sección Punta Falsa. Crucero Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

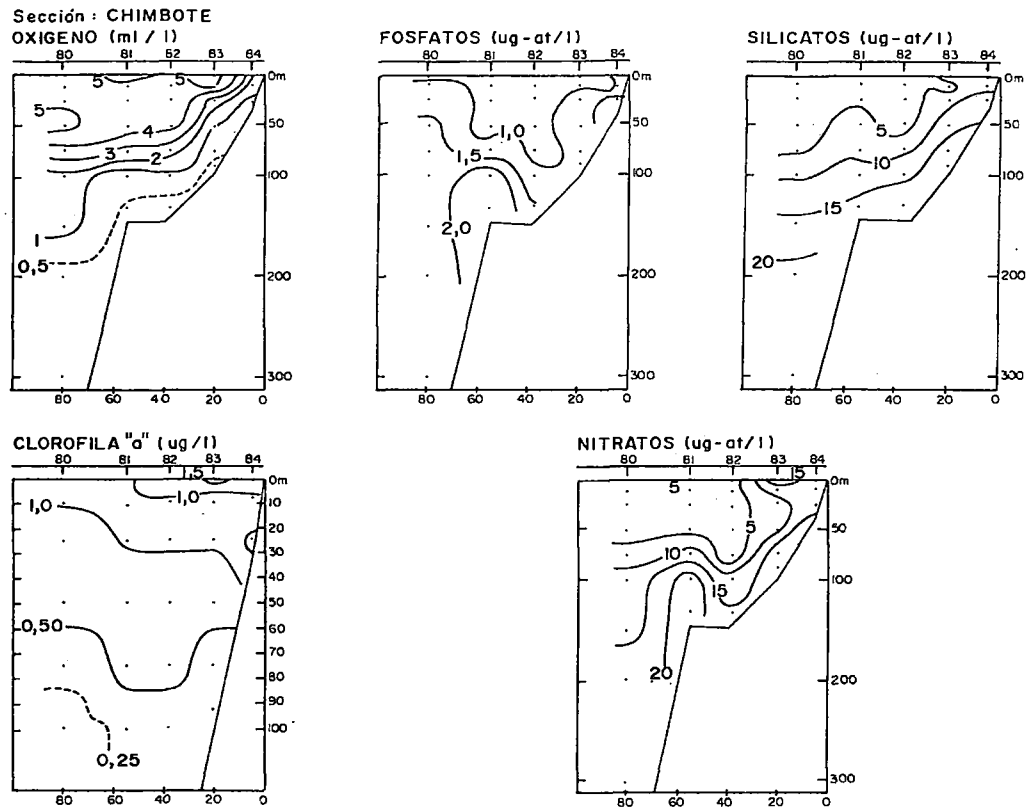


FIGURA 9. Distribución vertical de oxígeno disuelto, clorofila "a" y Nutrientes. Sección Chimbote. Crucero Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

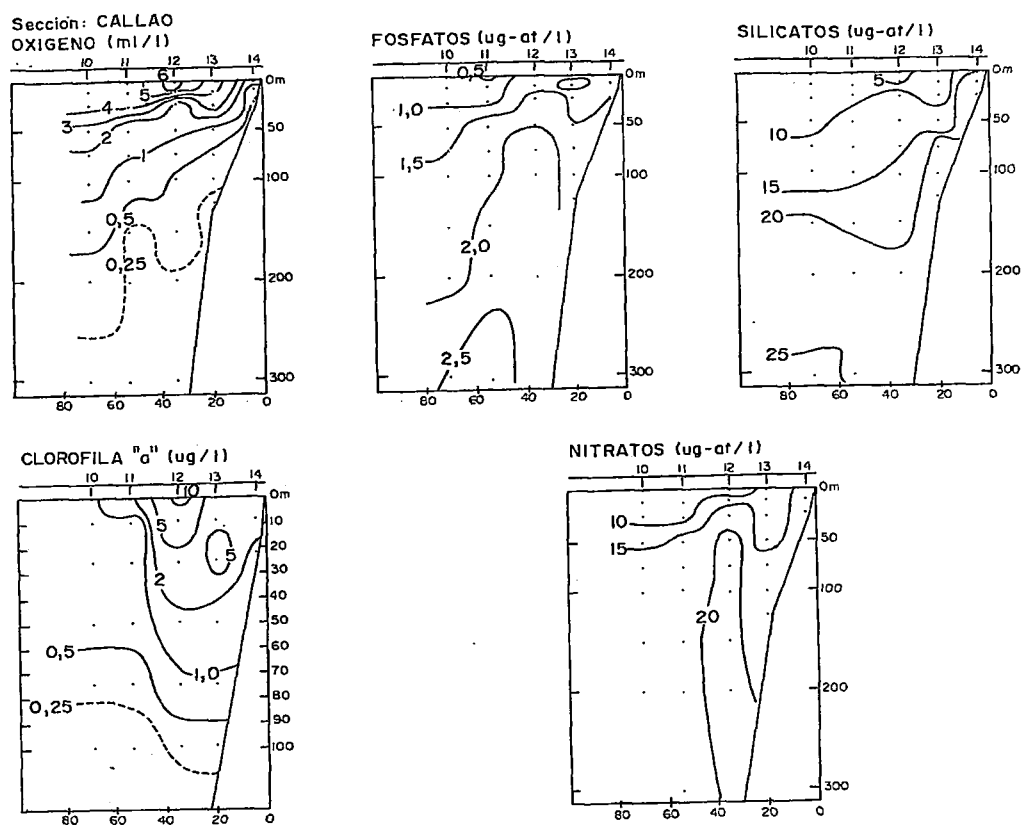


FIGURA 10. Distribución vertical de oxígeno disuelto, clorofila "a" y nutrientes. Sección Callao. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

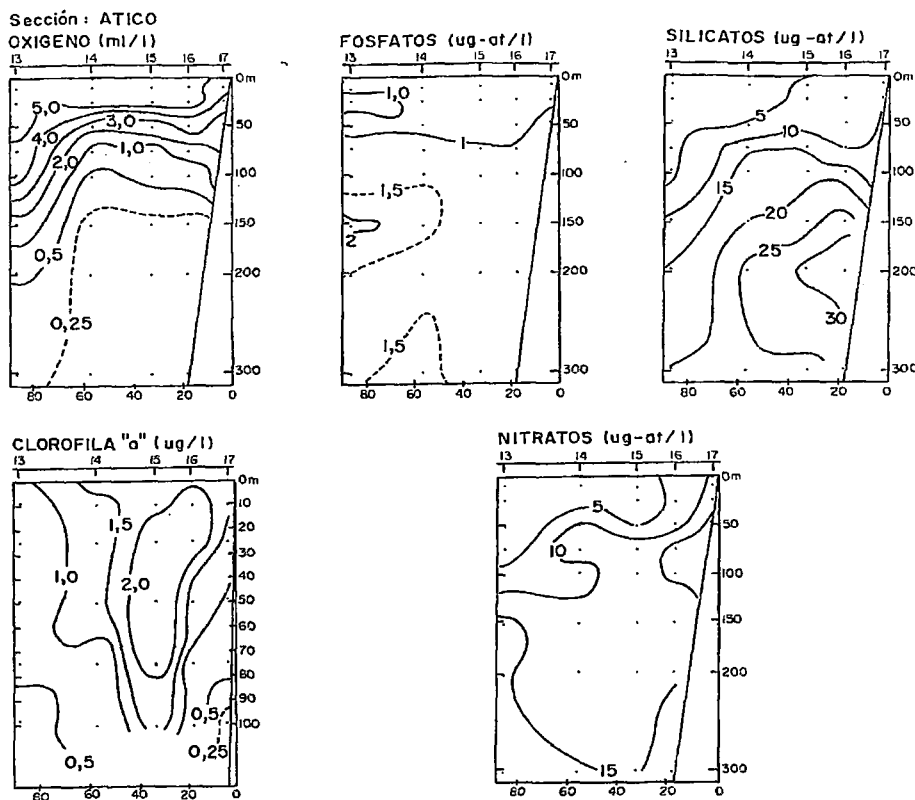


FIGURA 11. Distribución vertical de oxígeno disuelto, clorofila "a" y nutrientes. Sección Atico. Crucero Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10, comparados con los del año 1996, para la misma época, nos indicaron que la actividad fotosintética de productividad se ha visto notablemente disminuida, con mayor intensidad, al norte de Tambo de Mora, por un mayor acercamiento de las ASS asociados a valores pobres de nutrientes.

La distribución de oxígeno disuelto en el presente crucero presentó, en términos generales, la isoxígena de 5 mL/L como la limitante de valores menores cerca a la costa, a excepción de tres pequeñas áreas frente a Huacho, Cerro Azul y Atico-Matarani, indicando poca actividad de surgimiento, limitándose ésta a pequeñas áreas.

La columna de agua presentó en este crucero, sobre los 25 m de profundidad, una capa superficial homogénea con valores mayores a 4,0 mL/L de oxígeno disuelto y concentraciones pobres de nutrientes acercándose hacia la superficie cerca de la costa, con mayor incidencia frente a Chimbote. En 1996, para la misma época, se apreció esta agua superficial frente a Matarani e Ilo por un mayor acercamiento de las ASS.

La influencia de la ESCC fue más notoria en 1997, ya que se presentó entre los 80 y 200 m de profundidad frente a Paita y Punta Falsa; y débil frente a Chimbote. En 1996 se observó la presencia de la ESCC con menor intensidad.

CONCLUSIONES

1.- La isoxígena de 5 mL/L se distribuyó a lo largo de la costa entre Paita y Matarani dentro de las

60 mn, notándose un mayor acercamiento al sur de Cerro Azul.

2.- Las áreas más productivas con valores de 3 ug/L de clorofila "a" se presentaron frente a Atico y Huacho dentro de las 20 mn.

3.- Las aguas de surgimiento se presentaron en áreas muy cercanas a la costa frente a Paita, Salaverry, Chimbote, Punta Doña María y San Juan.

4.- Los resultados de las condiciones hidroquímicas son indicadores de un repliegue de las Aguas Costeras Frías (ACF) por un acercamiento de las Aguas Sub Tropicales Superficiales (ASS) y en la zona norte por las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES).

5.- En términos generales las características químicas y de productividad presentaron condiciones anómalas por el acercamiento de ondas cálidas como efecto del evento ENSO.

Referencias

- CALIENES, R., O. GUILLÉN y N. LOSTAUNAU. 1985. Variabilidad espacio-temporal de clorofila, producción primaria y nutrientes frente a la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú, 10(1).
- CARRIT, D. y J. CARPENTER. 1968. Comparison and evaluation of currently employed modifications of the Winkler method for determining dissolved oxygen in sea water. J. Mar. Res. 24:286-318.
- STRICKLAND, J. y T. PARSONS. 1968. Manual of the sea Water Analysis. Bul. Fis. 1968 Res. Bd Canada N° 125.
- YENTSCH, C. y T. PARSONS, 1968. A method for determination of phytoplankton chlorophyll and phaeophytin by fluorescence. Deep-Sea Res. 10:221-231.
- ZUTA, S. y O. GUILLÉN, 1970. Oceanografía de las Aguas Costeras del Perú. Bol. Inst. Mar Perú, 2 (5):157-324.