



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 127

Setiembre, 1997

Crucero de evaluación
hidroacústica de recursos pelágicos
BIC SNP-1 9702-03 y BIC Humboldt 9704



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

Callao, Perú

CONDICIONES HIDROQUÍMICAS DEL MAR PERUANO A COMIENZOS DE OTOÑO 1997. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9704

Georgina Flores¹ José Córdova¹ Juana Solís¹ Carlos Robles¹

RESUMEN

FLORES, G., J. CORDOVA, J. SOLÍS, C. ROBLES. 1997. Condiciones hidroquímicas del mar peruano a comienzos de otoño 1997. Crucero BIC Humboldt 9704. Inf. Inst. Mar Perú 127: 63-71.

El Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos fue realizado del Callao (12°10' S) a Paita (05°00' S) del 04 al 22 de abril 1997.

En la superficie del mar las concentraciones de nutrientes (oxígeno, fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos) fueron bajas afuera de las 5 millas náuticas debido a la influencia de las AES (Aguas Ecuatoriales Superficiales) y ASS (Aguas Subtropicales Superficiales), masas de agua caracterizadas por ser pobres en nutrientes y cuya presencia se debe a las condiciones anómalas de un año cálido ENOS. Las concentraciones altas de nutrientes estuvieron muy pegadas a la costa en Pimentel, al sur de Chimbote y Callao asociadas a concentraciones de 4 mL/L de oxígeno disuelto.

PALABRAS CLAVE: Condiciones hidroquímicas, nutrientes, oxígeno disuelto, otoño 1997, mar peruano.

ABSTRACT

FLORES, G., J. CORDOVA, J. SOLÍS, C. ROBLES. 1997. Hydrochemical conditions of Peruvian sea in early Autumn 1997. Cruise RV Humboldt 9704. Inf. Inst. Mar Peru 127: 63-71.

Cruise RV Humboldt 9704 for hydroacoustical evaluation of pelagic resources was carried on from Callao (12°10' S) to Paita (05°00' S) in April 4th to 22nd 1997.

Nutrient's concentration (oxygen, phosphates, silicates, nitrates and nitrites) were low far off 5 nm, because the influence of water masses ESW and SSW, poor in these substances and associated to macroscale anomalous conditions of an ENSO warm year. High concentrations of nutrients were closer to the coast, near Pimentel, south of Chimbote and Callao, associated to values of 4.0 mL/L of dissolved oxygen.

KEY WORDS: hydrochemical conditions, oxygen, nutrients, Autumn 1997, Peruvian sea.

INTRODUCCION

El IMARPE mediante sus dos cruceros anuales ha establecido una estrecha relación entre la evaluación de los recursos pelágicos y las condiciones ambientales imperantes en la costa peruana

La presente información corresponde a la Segunda Etapa del Crucero de Evaluación Hidroacústica de los Recursos Pelágicos realizado en el BIC Humboldt, del 04 al 22 de abril de 1997. El área comprendida abarcó del Callao (12° 10' S) a Paita (05° 00' S), alcanzando hasta una amplitud máxima de 100 mn de la costa.

Mediante la información obtenida del cruce-ro se da a conocer los cambios oceanográficos que se presentaron en la distribución de los recursos pelágicos que sustentan la pesquería peruana.

MATERIAL Y METODOS

El número de muestras colectadas fueron de 350 para oxígeno disuelto y de 210 para nutrientes.

La toma de muestra en superficie se realizó mediante un balde y para las estaciones hidrográficas se utilizaron botellas Niskin a diferentes profundidades estándar (10, 25, 50, 75, 100 y 150 m) en las

1. Área de Hidroquímica y Productividad. DOQ. DGIO. IMARPE.

cuales se colectaron muestras de agua para la determinación de oxígeno disuelto y nutrientes.

El análisis de oxígeno disuelto se realizó *in situ* siguiendo la metodología de WINKLER modificado por CARRIT y CARPENTER (1966).

Las muestras de agua de mar para la determinación de nutrientes (fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos) se congelaron hasta su análisis y procesamiento en el Laboratorio de la sede Central del IMARPE, utilizando la técnica de STRICKLAND y PARSONS (1968). La determinación de los nutrientes se realizó usando un espectrofotómetro (Espectronic 21). La localización de las estaciones se muestran en la figura 1.

RESULTADOS

Aspectos químicos en la superficie del mar

Oxígeno disuelto

Frente a la costa peruana entre los 5° a 12° S, dominaron valores de oxígeno disuelto en el intervalo de 5 a 6 mL/L en la mayor parte del área en estudio; al sur de Supe se hallaron concentraciones de 7 mL/L hasta las 60 millas aproximadamente.

En la franja más costera de Punta Falsa, norte de Pimentel y Chimbote se encontraron concentraciones de 4 mL/L (Fig. 2b).

Nutrientes

En la distribución superficial de los *fosfatos* frente a Paita hasta el sur de Supe se hallaron valores menores de 1,0 ug-at/L entre las 20 y 80 millas de la costa, como consecuencia del avance de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES). Las concentraciones mayores de 1,5 ug-at/L de fosfatos se encontraron dentro de las 20 mn en Paita, Pimentel-Chicama, Huarmey y Callao (Fig. 3a).

Por otro lado, los silicatos tuvieron concentraciones similares al rango del patrón estacional (CALIENES *et. al.* 1985) aunque con diferente distribución. Valores entre 5 y 15 ug-at/L se ubicaron en una franja muy costera, debido al repliegue del afloramiento costero con las más altas concentraciones frente a Pimentel, Huarmey y Callao (Fig. 3b).

La distribución de los nitratos en la superficie del mar fue semejante al de los silicatos encontrándose valores menores de 5 ug-at/L en la mayor parte del área y concentraciones entre 10 y 15 ug-at/L frente a Chimbote - Huarmey. Sin embargo, estos

resultados no fueron concordantes con el patrón estacional de otoño (Fig. 3c).

Distribución vertical de oxígeno y nutrientes

En la figura 5 al norte de los 6° S (Paita y Punta Falsa) se observa el hundimiento característico de las isolíneas de 2 a 0,5 mL/L por efecto de la Corriente Cromwell (ESCC), de acuerdo a lo descrito por ZUTA y GUILLÉN (1970). Este efecto va decreciendo al norte de Huanchaco. Chimbote y Punta Bermejo.

En la sección de Paita, las concentraciones de fosfatos fueron menores que 1,0 ug-at/L hasta los 80 m profundidad, y en Punta Falsa se extendió hasta los 160 m debido a las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES). De Pimentel hasta Punta Bermejo su efecto también fue menor encontrándose valores menores sólo en la capa de 25 m, que incrementaron con la profundidad (Figs. 6 y 7).

Los silicatos en la capa superficial mostraron concentraciones homogéneas menores de 5 ug-at/L hasta los 30 m de profundidad en Paita y Norte de Huanchaco. Las concentraciones mayores de 10 ug-at/L se localizaron dentro de las 10 millas ampliándose hasta las 100 millas por debajo de los 30 m de profundidad en Punta Falsa, Pimentel, Chimbote y Punta Bermejo (Fig. 11). Similar comportamiento presentaron los nitratos (Figs. 6 y 9).

En las secciones verticales de Paita, Punta Falsa, Chimbote y Punta Bermejo los nitritos entre los 40 y 60 m de profundidad presentaron pequeños núcleos con concentraciones mayores de 1,0 ug-at/L; sin embargo, en la secciones de Pimentel y norte de Huanchaco la distribución fue homogénea encontrándose valores menores de 0,5 ug-at/L (Fig. 8).

DISCUSION

Las observaciones realizadas en el crucero BIC Humboldt 9704, mostraron que las aguas cálidas de bajo contenido de nutrientes, con valores menores de 1,0 ug-at/L de fosfatos, y de 5 ug-at/L de silicatos y nitratos, penetraron hasta muy cerca de la costa con excepción de Chimbote y Callao donde las concentraciones fueron de 1,5 ug-at/L de fosfatos y mayores de 10 ug-at/L de silicatos y nitratos dentro de las 20 mn de la costa.

La distribución de nutrientes fue similar al patrón estacional sólo en la franja muy costera, variando en la amplitud por influencia de las condiciones del año cálido (AES).

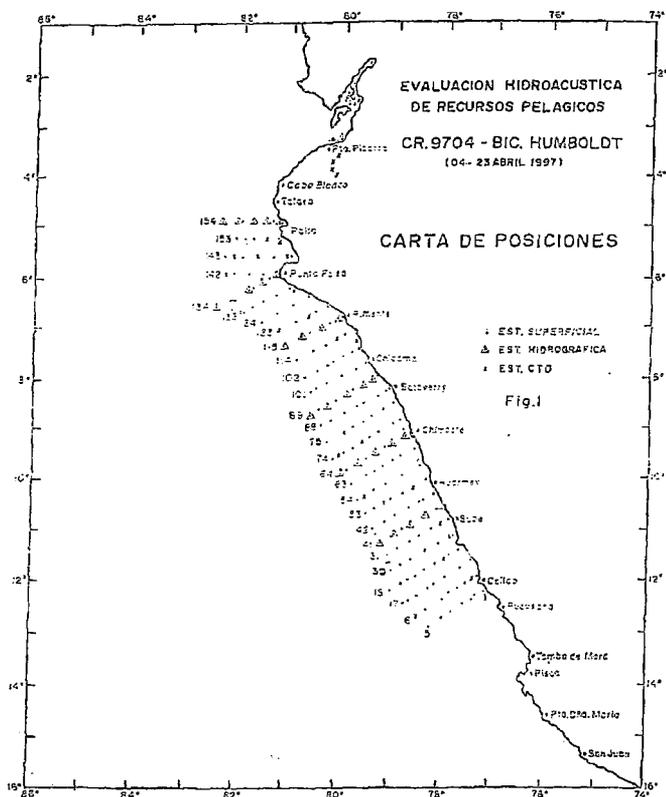


FIGURA 1. Carta de posiciones. Crucero BIC Humboldt 9704.

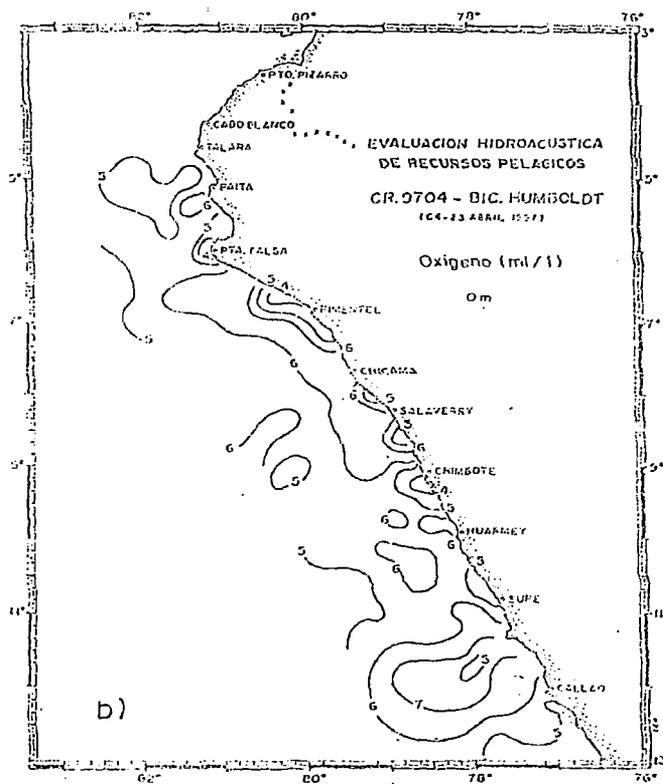
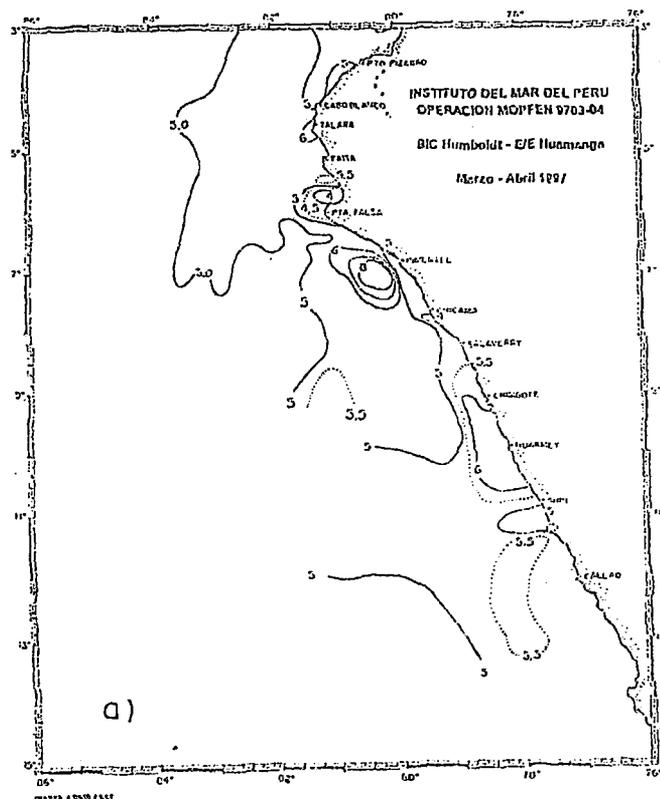


FIGURA 2. Distribución superficial de oxígeno disuelto en agua de mar (mL/L): (a) MOPFEN 9703-04 E/E Huamanga, (b) Crucero BIC Humboldt 9704.

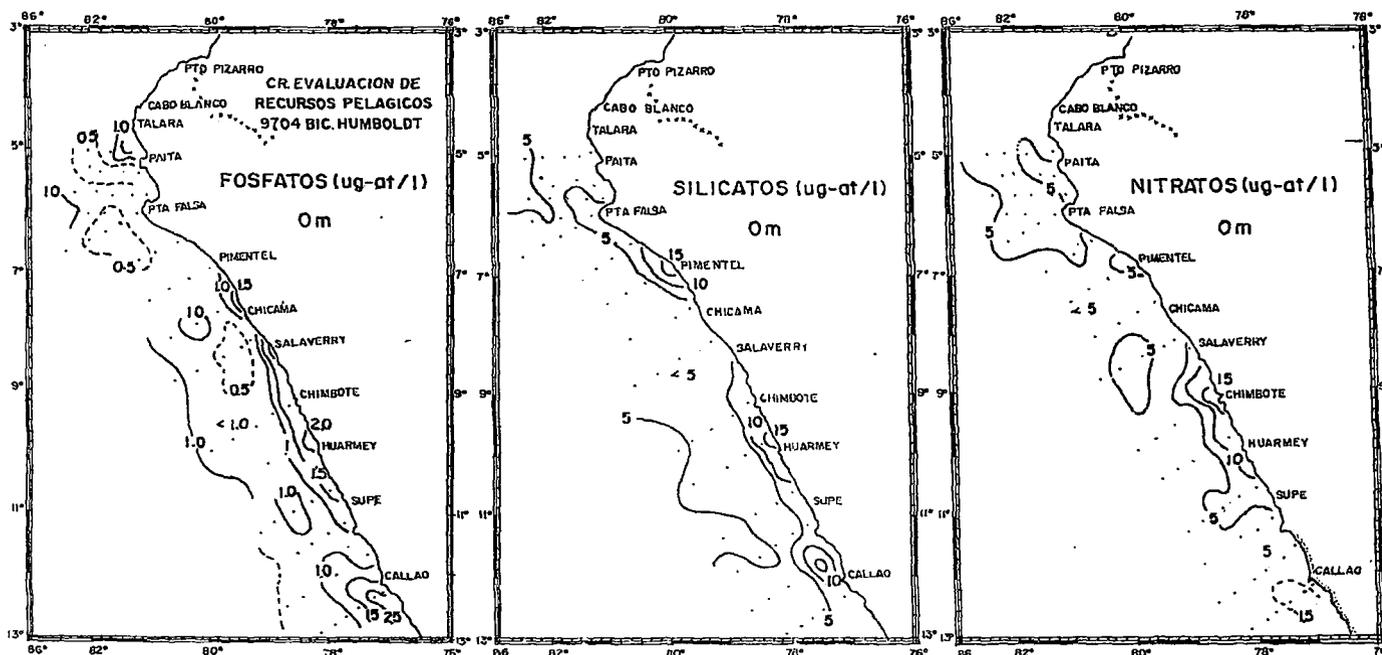
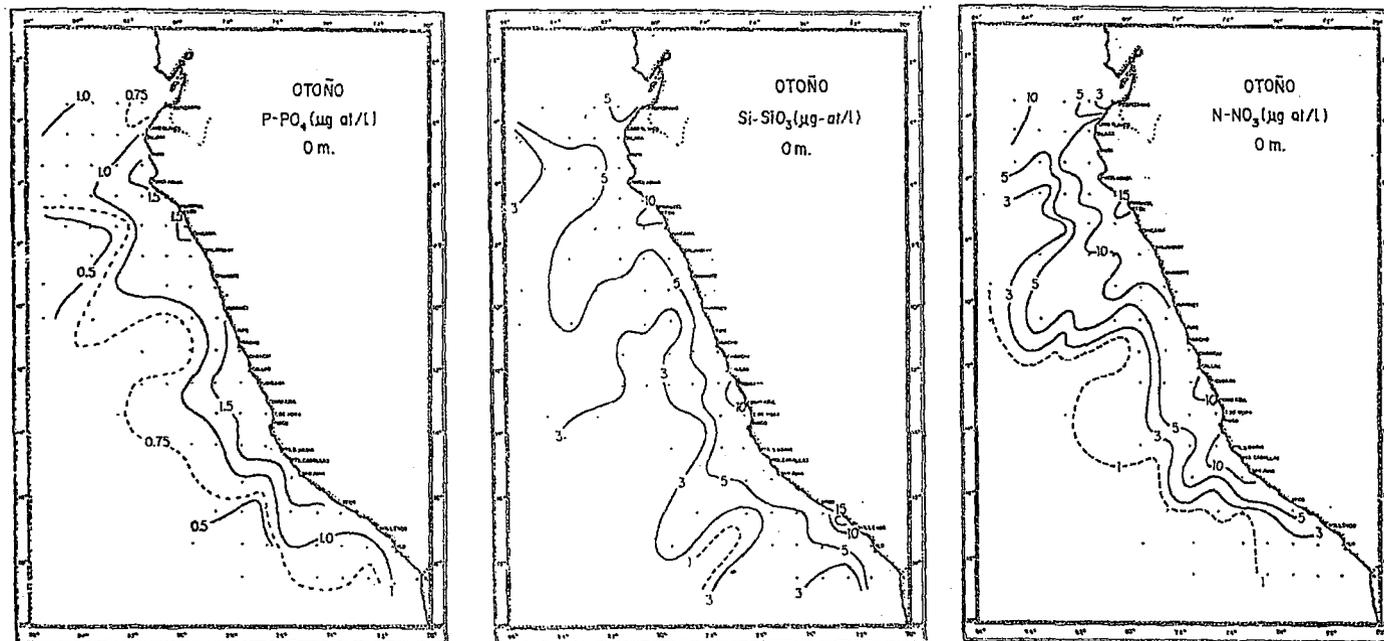


FIGURA 3. Distribución superficial de nutrientes ($\mu\text{g-at/L}$). Crucero BIC Humboldt 9704.

FIGURA 4. Distribución estacional de fosfatos, silicatos y nitratos en la superficie del mar (otoño). Crucero BIC Humboldt 9704.



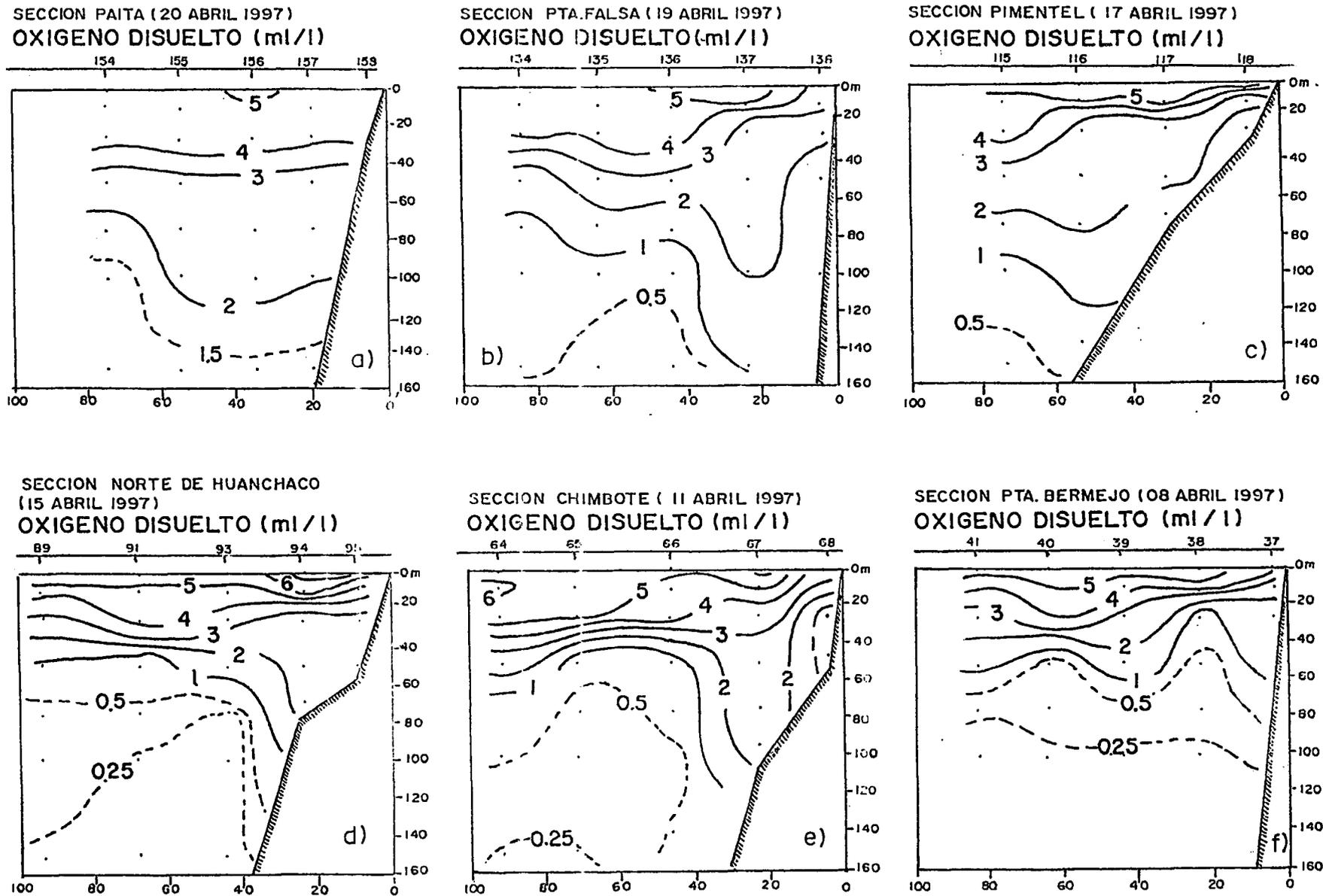
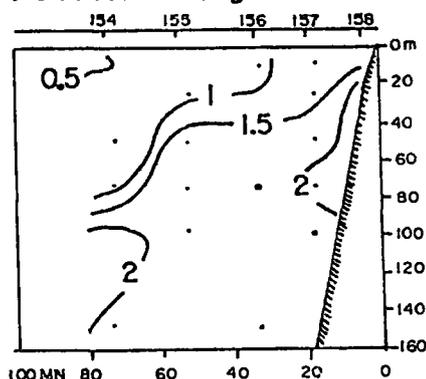


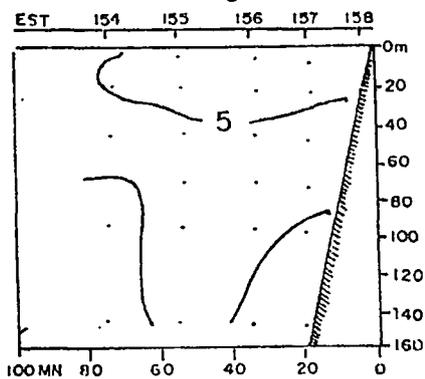
FIGURA 5. Distribución vertical de oxígeno disuelto (mL/L): (a) Paita, (b) Punta Falsa, (c) Pimentel, (d) Huanchaco, (e) Chimbote, (f) Punta Bermejo. Crucero BIC Humboldt 9704.

SECCION PAITA (20 ABRIL 1997)

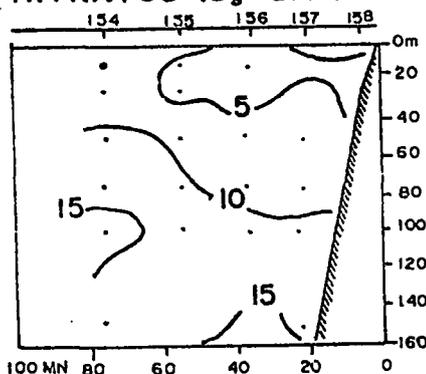
FOSFATOS (ug-at/l)



SILICATOS (ug-at/l)



NITRATOS (ug-at/l)



NITRITOS (ug-at/l)

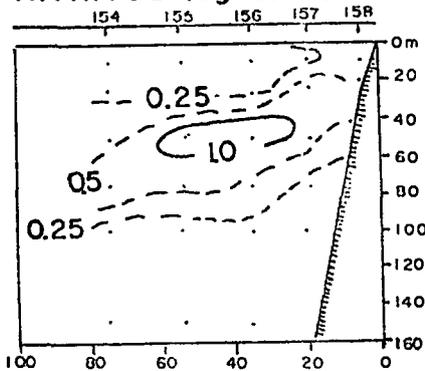
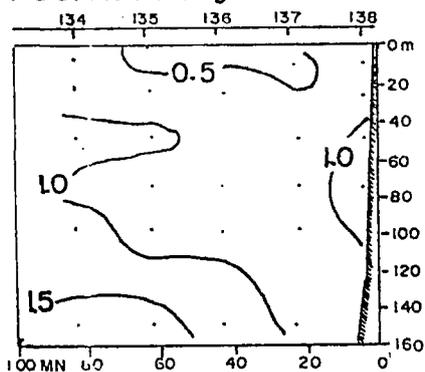


FIGURA 6. Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L). Sección Paíta. Crucero BIC Humboldt 9704.

SECCION-PTA. FALSA (19 ABRIL 1997)

FOSFATOS (ug-at/l)



SILICATOS (ug-at/l)

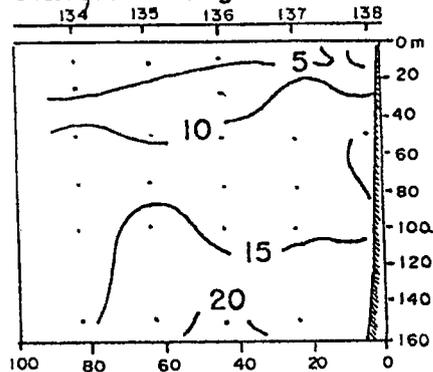
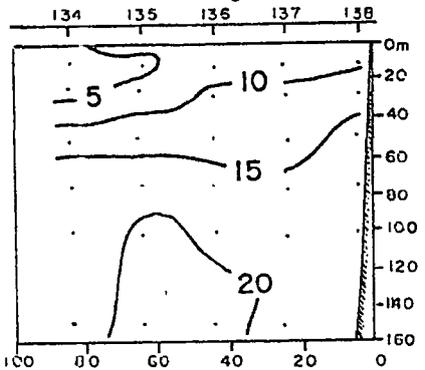
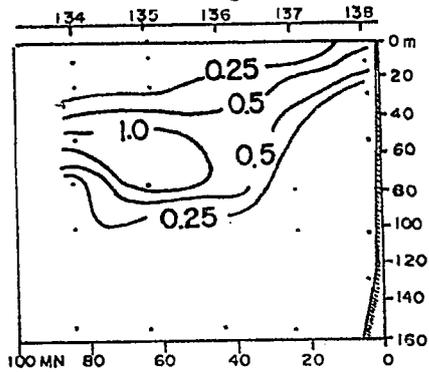


FIGURA 7. Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L). Sección Punta Falsa. Crucero BIC Humboldt 9704.

NITRATOS (ug-at/l)



NITRITOS (ug-at/l)



SECCION PIMENTEL (17 ABRIL 1997)

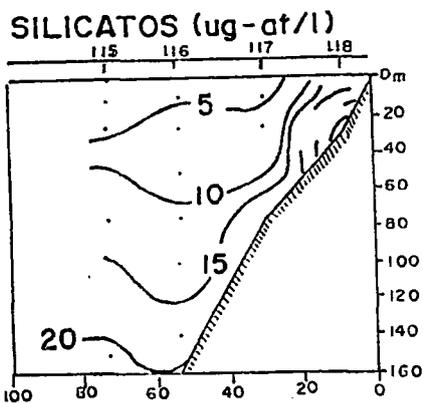
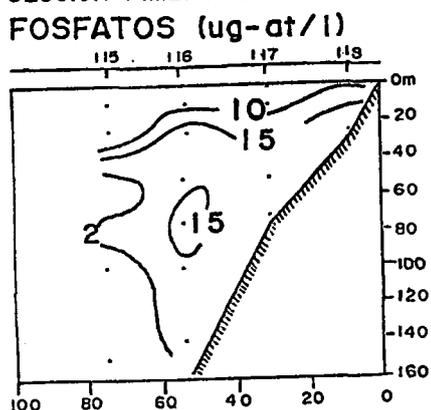


FIGURA 8. Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L). Sección Pimentel. Crucero BIC Humboldt 9704.

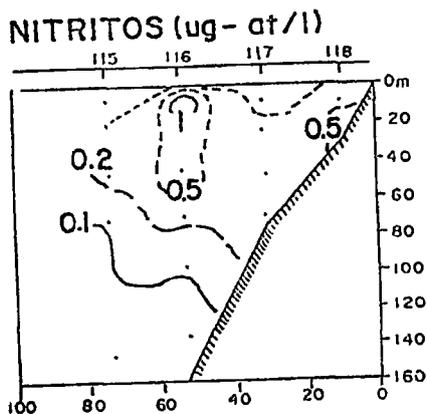
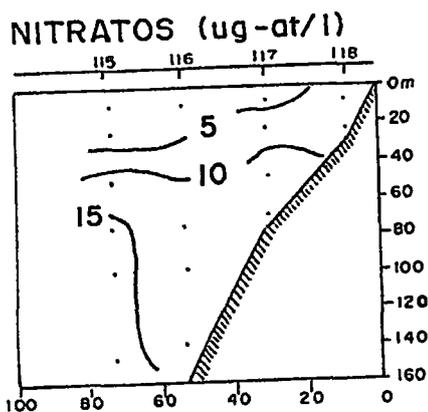
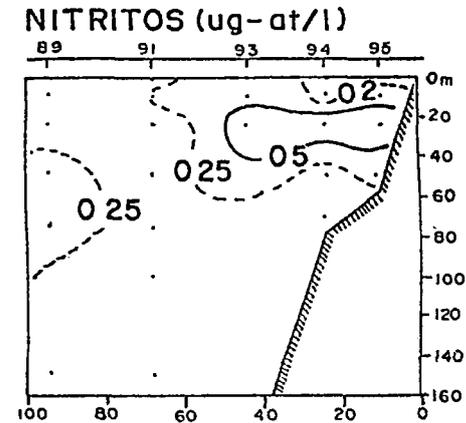
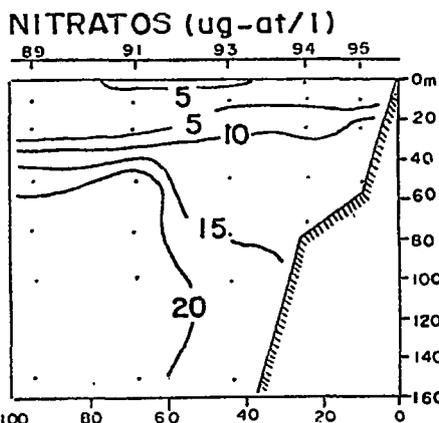
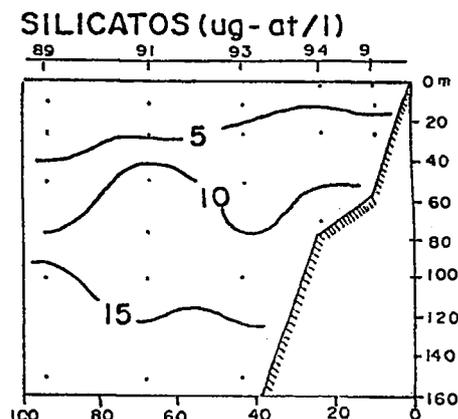
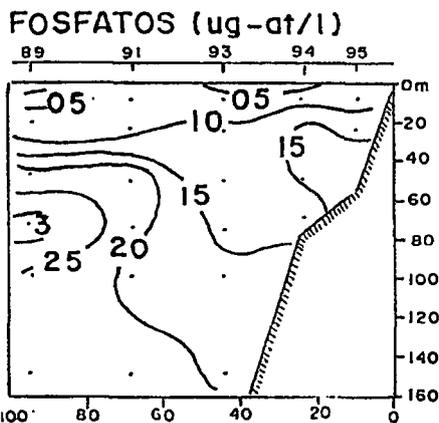


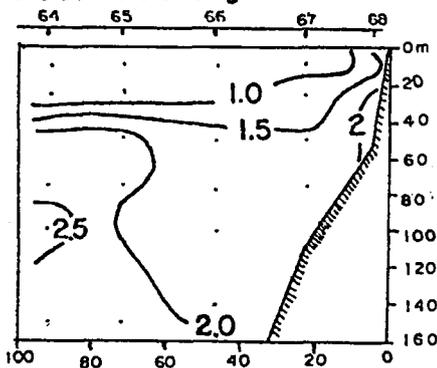
FIGURA 9. Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L). Sección Huanchaco. Crucero BIC Humboldt 9704.

SECCION NORTE DE HUANCHACO (15 ABRIL 1997)

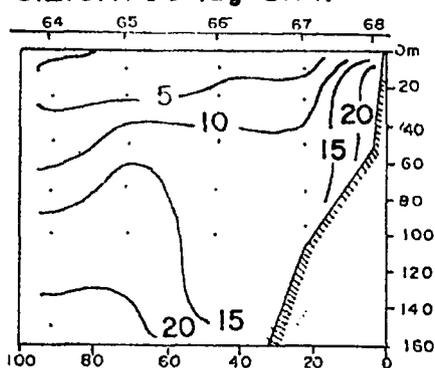


SECCION : CHIMBOTE (11 Abr. 1997)

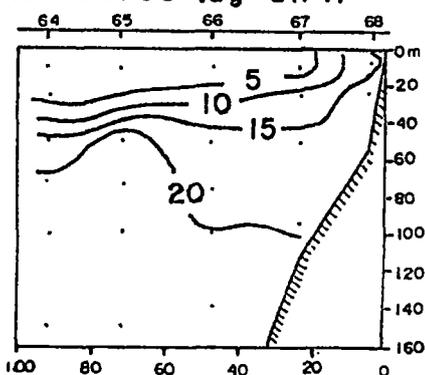
FOSFATOS (ug-at/l)



SILICATOS (ug-at/l)



NITRATOS (ug-at/l)



NITRITOS (ug-at/l)

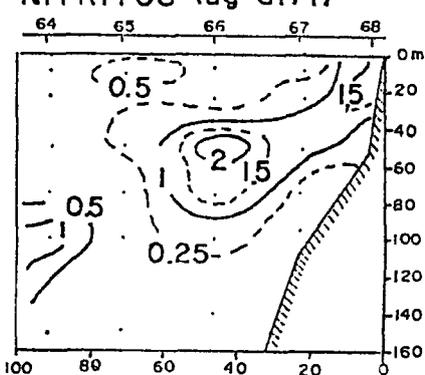
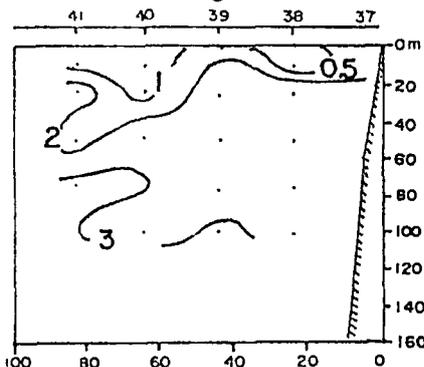


FIGURA 10. Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L). Sección Chimbote. Crucero BIC Humboldt 9704.

SECCION : PTA. BERMEJO (08 Abr. 1997)

FOSFATOS (ug-at/l)



SILICATOS (ug-at/l)

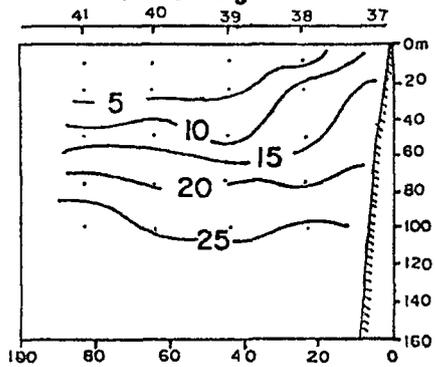
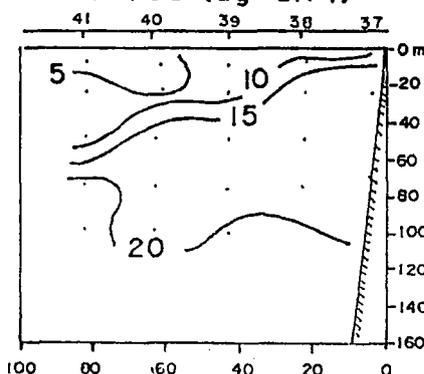
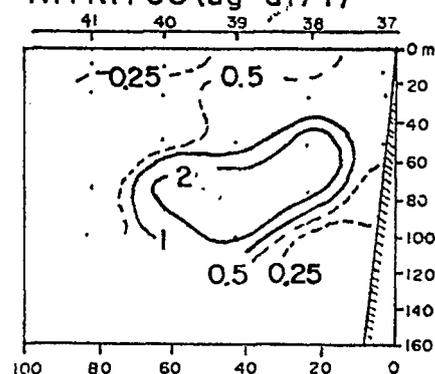


FIGURA 11. Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L). Sección Punta Bermejo. Crucero BIC Humboldt 9704.

NITRATOS (ug-at/l)



NITRITOS (ug-at/l)



Comparando estos resultados con los de 1996, año muy frío, se observa que los nutrientes en la superficie tuvieron concentraciones muy altas y con mayor extensión fuera de la costa encontrándose las áreas de mayor productividad frente a Pimentel, Chimbote y Callao.

En el MOPFEN 9703-04 (PIZARRO 1997), el oxígeno disuelto en la superficie del mar (Fig. 2a) presentó concentraciones de 5 mL/L con un pequeño núcleo de 8 mL/L frente a Pimentel, debido a la penetración de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), con temperaturas de 21 °C a 27 °C y salinidades de 32,0 a 35,5 UPS. Un ligero incremento se observó en el Crucero 9704 donde predominaron concentraciones de 6 mL/L en toda el área de estudio a excepción de pequeños focos localizados en Punta Falsa, Pimentel y Chimbote con concentraciones de 4 mL/L de oxígeno..

En la distribución vertical de oxígeno frente a Paita, Punta Falsa y Pimentel, se observó el hundimiento de las isolíneas de 2 a 0.5 mL/L indicador de la presencia Extensión Sur de la Corriente Cromwell (ESCC) así como por su alto contenido de oxígeno y profundización de las isoterma 15° C y 17 °C; a diferencia del norte de Huanchaco, Chimbote y Punta Bermejo en donde fue decreciendo.

CONCLUSIONES

1. La distribución del oxígeno disuelto en la superficie del mar presentó valores de 5 - 6 mL/L, siendo más altos (7 mL/L) al sur de Supe.

2. La ESCC se ubicó desde Paita hasta el sur de Pimentel permitiendo un mejor avance de las AES hacia nuestras costas.

3. El afloramiento costero se replegó hacia la costa encontrándose pequeñas áreas con concentraciones de 4 mL/L de oxígeno; 1,5 µg-at/L de fosfatos y 15 µg-at/L de nitratos frente a Pimentel, Chimbote y Callao. La amplitud de su distribución estuvo afectada por la presencia de las masas de agua AES y ASS, pobres en nutrientes y que evidencian las condiciones anómalas de un año cálido ENOS.

Agradecimiento

A la Srta. PAULA CHAPILLIQUÉN por la elaboración de los dibujos finales.

Referencias

- CALIENES, R., O. GUILLÉN y N. LOSTANAU. 1985. Variabilidad espacio-temporal de clorófila, Producción primaria y nutrientes frente a la costa peruana Bol. Inst. Mar Perú 10(1).
- CARRIT, D. y J. CARPENTER. 1966. Comparison and evaluation of currently employed modification of the Winkler method for determining dissolved oxygen in sea water. J. Mar. Res. 24 : 286- 318
- CÓRDOVA, J., J. SOLÍS, M. SARMIENTO. 1996. Condiciones Hidroquímicas del Mar Peruano durante el Verano 1996. Inf. Inst. Mar Perú 122: 57-68
- PIZARRO, L. 1997. Monitoreo Oceanográfico para la Predicción del Fenómeno El Niño (MOPFEN 9703). Informe interno.
- STRICKLAND, J. y T. PARSONS. 1965. Manual of sea water Analysis. Bul. Fish. Res. Canada N° 125.
- Zuta, S., O. Guillén. 1972. Oceanografía de las aguas costeras peruanas. Bol. Inst. Mar. Perú. 2(5) : 157-324.