



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 32

Número 4

**Crucero de evaluación de la merluza y otros
recursos demersales BIC Humboldt 0109**

**Evaluación de krill antártico *Euphausia superba*.
Expedición PERÚ ANTAR XIV BIC Humboldt 0301**



Octubre a Diciembre 2004

Callao, Perú

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-OCEANOGRÁFICAS DURANTE LA EVALUACION DE LA MERLUZA PERUANA A FINES DEL INVIERNO Y COMIENZOS DE LA PRIMAVERA 2001

PHYSICAL-OCEANOGRAPHIC CHARACTERISTICS DURING THE PERUVIAN HAKE EVALUATION AT THE END OF WINTER AND BEGINNING OF SPRING 2001

Octavio Morón¹ José Tenorio¹

RESUMEN

MORÓN O, TENORIO J. 2004. Características físico-oceanográficas durante la evaluación de la merluza peruana a fines del invierno y comienzos de la primavera 2001. *Inf. Inst. Mar Perú* 32(4): 317-322. Durante el Crucero de Evaluación del Recurso Merluza BIC Humboldt 0109, realizado del 10 al 29 de setiembre del 2001 se registraron las condiciones más frías del año 2001, además de un afloramiento costero muy desarrollado que se proyectó entre 30 a 60 mn de la costa, y una predominancia de anomalías negativas que alcanzaron hasta $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$; según la salinidad, las AES se distribuyeron al norte de Talara, y las ASS alcanzaron su mayor aproximación frente a la costa entre Casma y Huarney. La isoterma de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ se ubicó por lo general por encima de las 50 m de profundidad, mientras que la ESCC se mostró muy replegada a la zona norte, motivando una pobre presencia del recurso merluza.

PALABRAS CLAVE: afloramiento, aguas ecuatoriales superficiales, aguas subtropicales superficiales, primavera 2001, mar peruano.

ABSTRACT

MORÓN O, TENORIO J. 2004. *Physical-oceanographic characteristics during the Peruvian hake evaluation at the end of the winter and beginning of the spring 2001.* *Inf. Inst. Mar Perú* 32(4): 317-322.- During the Cruise to Evaluate the Peruvian Hake Resource BIC Humboldt 0109, made from 10th to 29th september 2001, coldest conditions of the whole year 2001 were recorded, in addition to a big coastal upwelling projected from 30 to 60 mn off the coast, and a predominance of negative anomalies that reached $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$; according to the salinity, the ESW were distributed to the north of Talara, and the SSW reached their greater approach in front of the coast from Casma and Huarney. The isotherm of $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ was generally located over the 50 m depth, whereas the Southern Extension of the Current of Cromwell (SECC) was very folded the north zone, motivating a poor presence of the resource merluza.

KEYWORDS: upwelling, equatorial superficial waters, superficial subtropical waters, spring 2001, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

Luego de una moderada proyección superficial de Aguas Tropicales y Ecuatoriales Superficiales en el verano el 2001, las condiciones frías se acentuaron en el otoño, y dichas aguas volvieron a sus posiciones normales, debido a la fuerte presión de las Aguas Costeras Frías.

La capa subsuperficial presentó fuertes flujos hacia el sur, favoreciendo la proyección de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, bastante retraída en el verano.

En el invierno, la presencia de Aguas Subtropicales desde Pacasmayo al Callao, dio lugar a formación de zonas de grandes mezclas, lo que se reflejó principalmente en la zona norte, aunque con predominio de moderadas anomalías negativas.

El afloramiento costero se proyectó hasta aproximadamente 50 mn de la costa entre los 12 ° y 14 ° S. Durante el presente crucero 0109 el afloramiento costero se ha intensificado en la zona norte, registrándose las condiciones más frías en lo que va del año 2001.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante este Crucero Demersal BIC Humboldt 0109, se realizaron 28 estaciones oceanográficas y 54 calas en zonas seleccionadas (Figura 1). Se tomaron registros de temperatura, y muestras de agua de mar para la determinación de salinidad, a nivel de superficie, a 75 m de profundidad y cerca al fondo.

Frente a Chicama se realizaron secciones hidrográficas a 60 m de profundidad y frente a Punta Falsa 40 mn, hasta una profundidad máxima de 300 m.

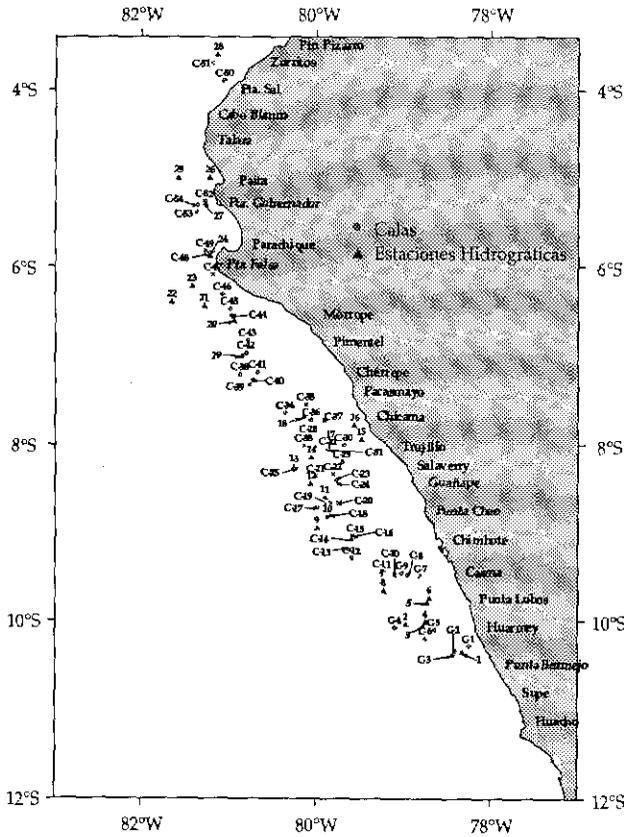


Figura 1. Carta de posiciones. Crucero demersal. BIC Humboldt 0109.

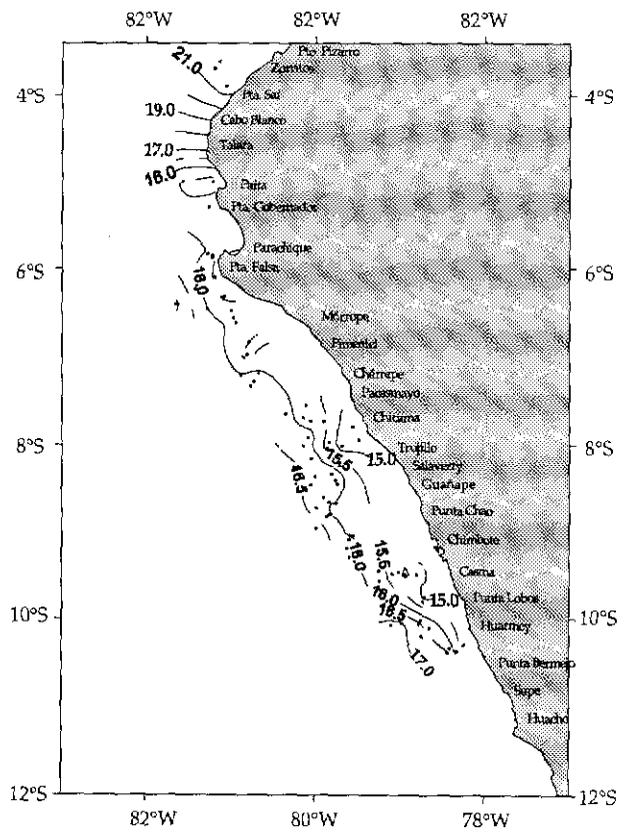


Figura 2. Temperatura superficial (°C). Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

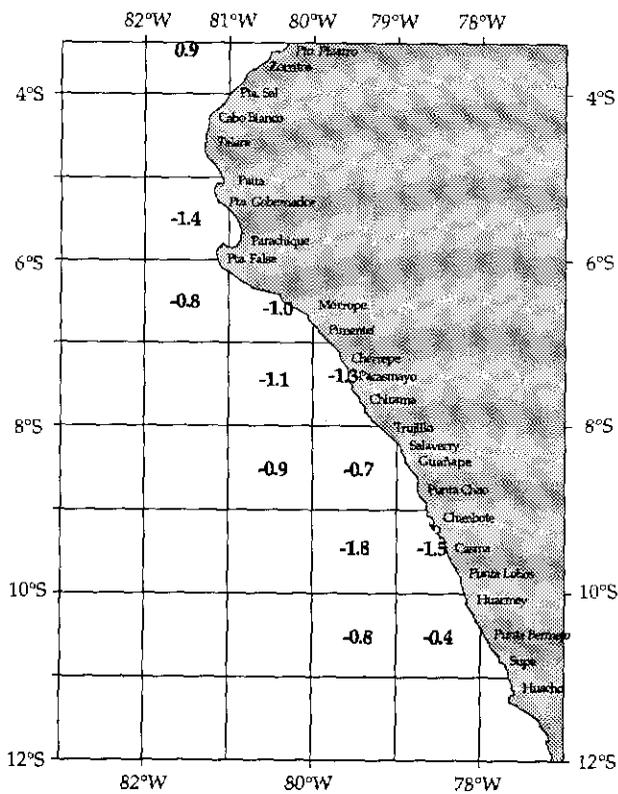


Figura 3. Anomalías de la TSM (°C). Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

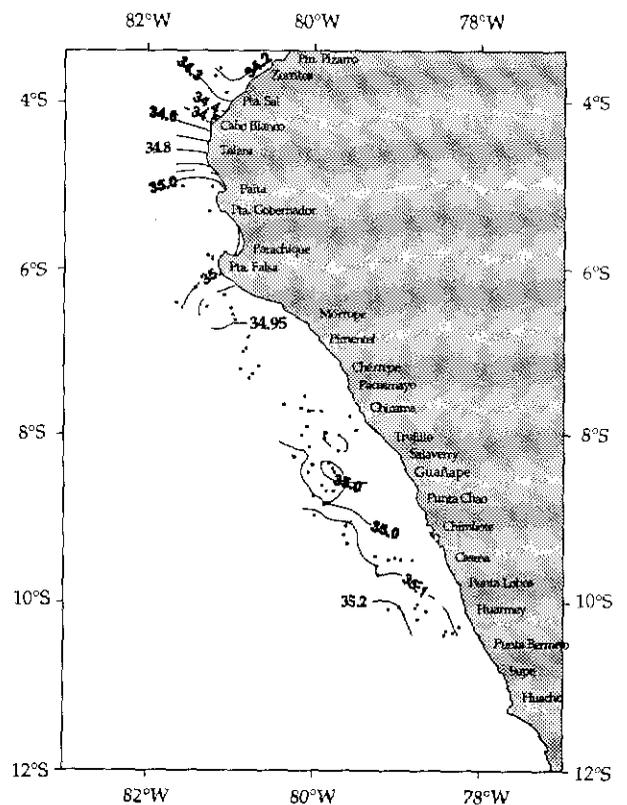


Figura 4. Salinidad superficial del mar (ups). Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

Se registraron 187 datos de temperatura, y se analizaron 210 muestras de agua de mar para la determinación de salinidad.

Para la determinación de salinidad se utilizó el salinómetro de inducción Kahlsico.

Para la elaboración de figuras horizontales y verticales se hizo uso del programa Surfer 7.0.

RESULTADOS

Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperatura y anomalías térmicas

La temperatura en la superficie del mar, en las zonas centro y norte del Perú, alcanzó entre 14,5 °C (5 mn frente a Chicama) y 21,7 °C (32 mn frente a Puerto Pizarro); estos valores, en promedio, constituyeron las temperaturas más frías del año 2001 (Figura 2).

Las aguas frías con temperatura <16 °C, y relacionadas con el afloramiento costero se han distribuido desde 5°S a 10°S, entre 30 y 60 mn de la costa, cubriendo un área bastante mayor a lo observado por el BIC Olaya en la primera semana de setiembre. Temperaturas >17 °C se registraron fuera de las 45 mn frente a Huarmey, con aguas de mayor salinidad, y al norte de Talara, con aguas de menor salinidad.

A excepción del Cuadrado Marsden (CM) 308-31 (frente a Puerto Pizarro) que presentó 0,9 °C sobre la media mensual, la totalidad de CM del área estudiada ha mostrado anomalías negativas en el orden de -0,4° y -1,8 °C.

Las máximas anomalías negativas se ubicaron entre los 9° y 10° S (Chimbote - Huarmey), zona donde el afloramiento costero presentó mayor intensidad y gran proyección al oeste.

Salinidad

Se presentaron valores entre 34,17 ups (frente a Puerto Pizarro) y 35,24 ups (frente a Huarmey). Los mínimos se registraron al N de 04°30'S, relacionados con las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES). Los máximos valores, al sur de los 10°S, estuvieron asociados con Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) (Figura 9).

No se han observado Aguas Tropicales Superficiales (ATS, <34,0 ups), debido a que se encuentran replegadas al norte de los 3°30'S, por la gran proyección y expansión de las Aguas Costeras Frías (ACF), asociadas al afloramiento costero; estas ACF con salinidad <35,0 ups, se extendieron hasta 50 y 60 mn de la costa entre 6 y 9°S. Las ASS, con salinidad >35,1 ups, se presentaron por fuera de las 60 mn al sur de los 9°S, aproximándose hasta 20 mn frente a Huarmey.

Aspectos oceanográficos cerca del fondo

Se registraron temperaturas entre 8,2 °C (539 m de profundidad frente a Guañape) y 14,1 °C (100 m frente a Paita). La distribución de isothermas guarda relación con la profundidad; las temperaturas <10 °C se registraron a profundidades >500 m, y las temperaturas >14 °C, a profundidades <110 m (Figura 10).

El rango de salinidad cerca al fondo fluctuó entre 34,62 ups (Cala-17, donde también se registró la menor temperatura), y 35,040 ups a 125 m de profundidad frente a Paita. Al igual que en superficie, la distribución de este parámetro no es homogéneo predominando valores entre 34,8 y 35,0, características de las ACF (Figura 6).

En la plataforma continental al sur de los 7°S, y al norte de 6° S, predominaron valores >34,9 ups.

Aspectos oceanográficos en la columna de agua

Sección Chicama.- Presentó mayor intensidad del afloramiento costero. Las ACF con temperatura <16 °C y salinidad <35,0 ups, afloraron dentro de las 40 mn de la costa. La mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se ubicó a 65 m de profundidad a 45 mn de la costa, ascendiendo hasta 50 m en la estación más costera. No hubo presencia de ASS (Figura 7).

Sección Punta Falsa.- Al igual que frente a Chicama, la sección Punta Falsa, mostró una gran masa de ACF con temperaturas de 13 a 16 °C y salinidades entre 34,9 y 35,0 ups. Se apreció la intensificación del afloramiento costero con respecto a los anteriores meses del año 2001, lo que se ha traducido en una proyección por fuera de las 20 y 35 mn de las isothermas de 16° y 17 °C. La mayor presencia de las ACF ha dado lugar a un repliegue hacia el norte de la ESCC, así como de los organismos marinos relacionados con ella (Figura 8).

Sección de Paita.- Presentó una débil termoclina compuesta por tres isothermas fuera de las 100 mn; a esta misma distancia la isoterma de 15 °C se ubicó alrededor de 50 m de profundidad, aflorando cerca de la costa.

Las ACF, predominantes en el sur, no mostraron valores propios de salinidad, debido a la mezcla con aguas de la zona norte; tampoco se registró la característica masa subsuperficial homotérmica y homohalina que identifica a la ESCC, por lo que se deduce que esta corriente ha estado muy debilitada (Figura 9).

Sección de Puerto Pizarro.- La capa superficial tuvo influencia de AES, que originó una termoclina de cinco isothermas, y una haloclina significativa sobre los 50 m de profundidad. Las isothermas de

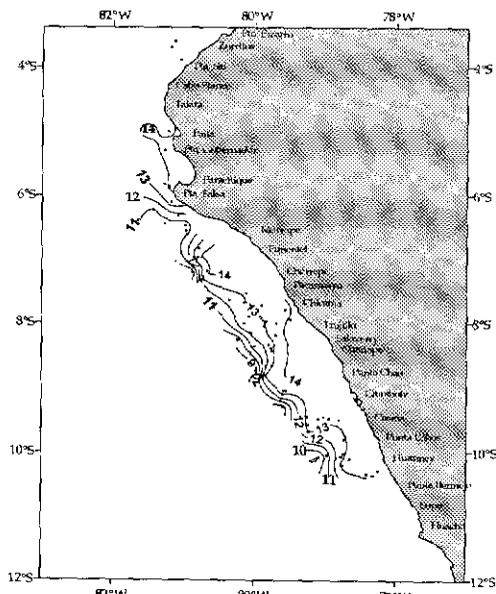


Figura 5. Temperatura °C cerca al fondo del mar. Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

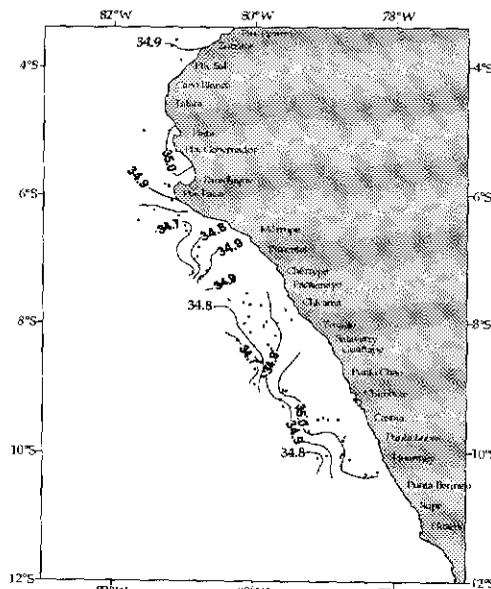


Figura 6. Salinidad (ups) cerca al fondo del mar. Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

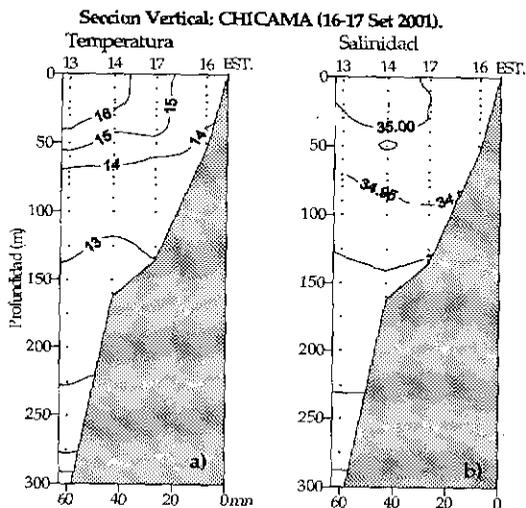


Figura 7. Chicama. Distribución Vertical de: a) Temperatura y b) salinidad (ups). Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

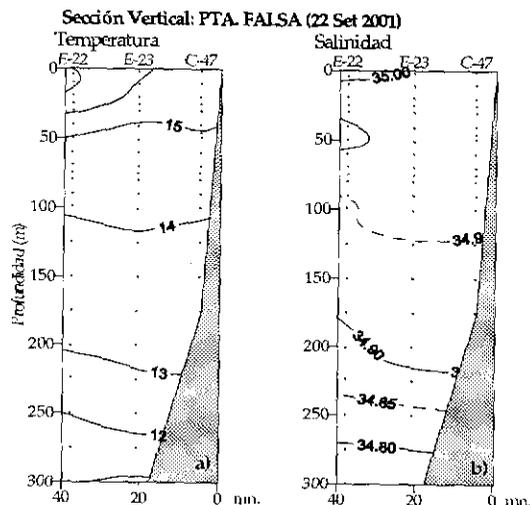


Figura 8. Punta Falsa. Distribución Vertical de: a) Temperatura y b) salinidad (ups). Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

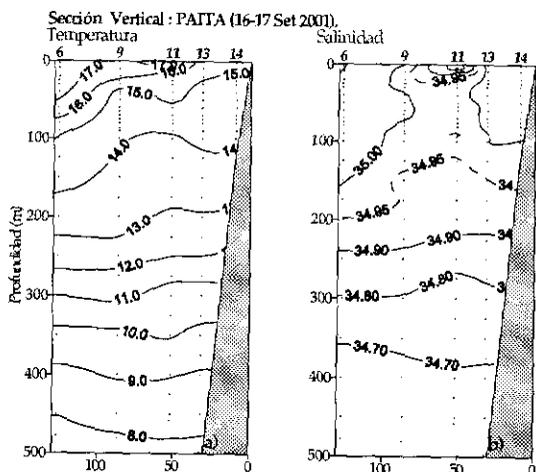


Figura 9. Paita. Distribución Vertical de: a) Temperatura (°C) y b) salinidad (ups). Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

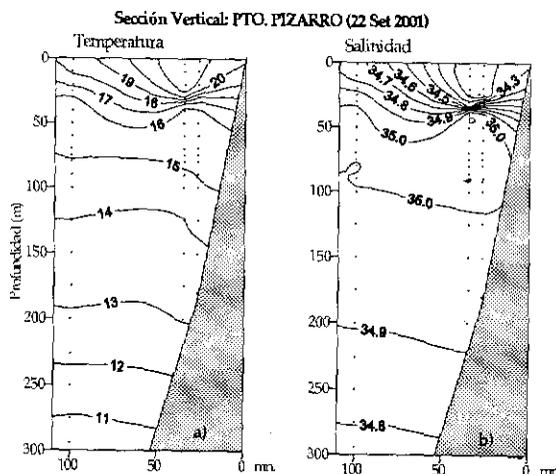


Figura 10. Puerto Pizarro. Distribución Vertical de: a) Temperatura (°C) y b) salinidad (ups). Crucero demersal BIC Humboldt 0109.

16 a 14 °C mostraron profundización cerca de la costa y entre los 50 y 150 m, indicativo de una débil presencia de la ESCC. Las AES alcanzaron 40 m de profundidad a 40 mn de la costa (Figura 10).

Comparando las secciones descritas con las observadas durante los primeros días de setiembre, en este Crucero 0109 se pudo apreciar condiciones más frías, manifiestas con un ascenso de la isoterma 14 °C, una mayor proyección hacia el oeste de las isotermas de 15 a 17 °C, un ascenso de la mínima de oxígeno y predominio de salinidades de 34,9 a 35,0 ups, propias de ACF. El ambiente se normalizó después de algunos meses, con gran presencia de mezclas de agua.

Relación recurso - ambiente

La temperatura de fondo fluctuó entre 14 a 9 °C, valores por debajo del promedio, por lo que las pocas capturas representativas se relacionan con las máximas temperaturas de fondo, las mismas que se han registrado en las áreas someras al norte de los 5°S (Figura 11).

Con excepción de dos estaciones, los valores de oxígeno de fondo han estado por debajo de 0,5 mL/L, no se observa una relación directa oxígeno - captura, aunque las máximas capturas se relacionan con concentraciones alrededor de 0,25 mL/L. (Figura 12)

El amplio rango de salinidad (35,03 a 34,65 ups), está en relación con la profundidad de la observación (0 - 440 m), valores predominantes en las mayores capturas se ubicaron entre 35,03 y 34,8 ups (Figura 13).

DISCUSIÓN

Durante el primer semestre del 2001, la capa superficial del mar peruano (0-100 m), ha presentado moderadas alteraciones termo-halinas (proyección de ATS y

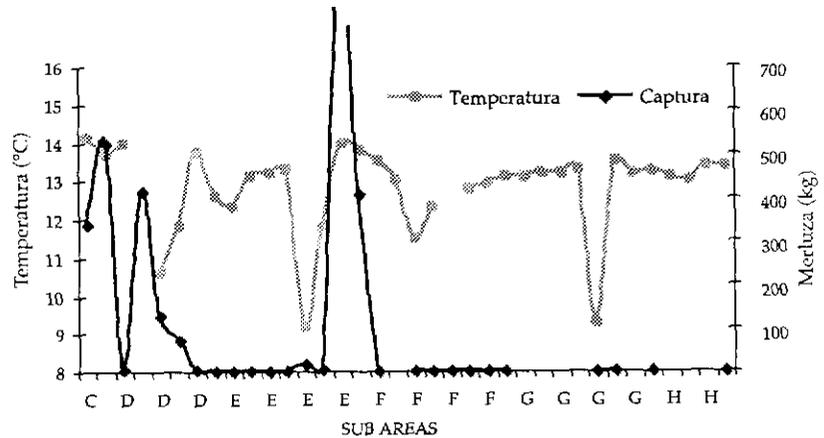


Figura 11. Temperatura y captura de merluza por subáreas.

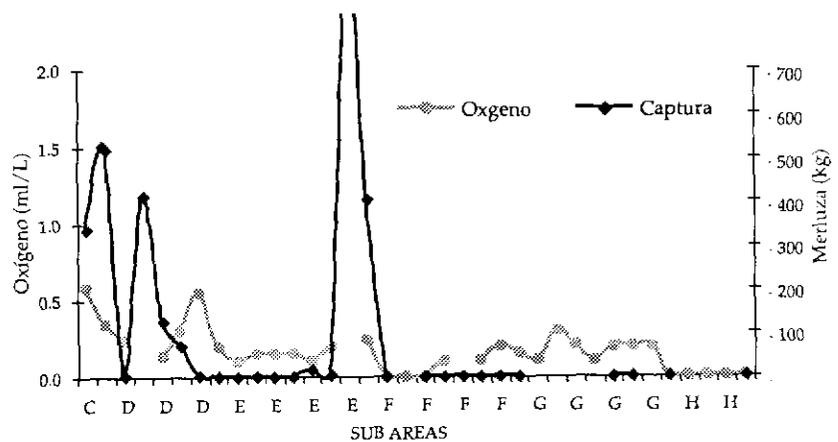


Figura 12. Oxígeno disuelto y captura de merluza (kg) por subáreas.

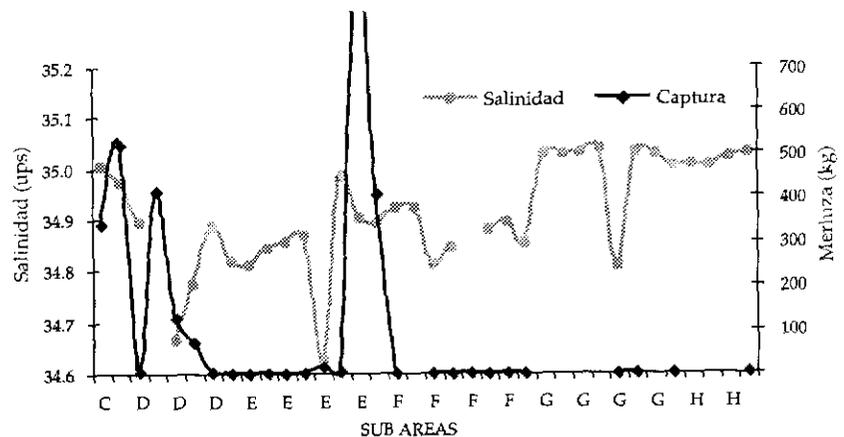


Figura 13. Salinidad y captura de merluza (kg) por subáreas.

AES en verano y mayor presencia de ACF en el otoño) lo que motivó zonas con mezclas de agua, favoreciendo o perjudicando a determinadas especies marinas.

Asimismo, la distribución de oxígeno en la columna de agua re-

lacionada con la ESCC presentó incrementos importantes debido a una mayor intensidad de la mencionada corriente, principalmente en otoño, cuyos relativos altos contenidos de oxígeno disuelto (2,0 - 0,5 mL/L) se presentaron hasta el sur de Chimbote en profundida-

des mayores de 100 m, mientras que el afloramiento costero se mostró entre débil y moderado.

En este crucero 0109, las características del ambiente marino se han revertido. El afloramiento costero ha alcanzado su máxima intensidad hasta setiembre del 2001, ocasionando un pobrísimo contenido de oxígeno disuelto en la capa subsuperficial, originando zonas anóxicas (Huarmey - Casma) como consecuencia de la oxidación de la materia orgánica por debajo de los 50 m de profundidad. Por otro lado, la gran intensidad del afloramiento costero y su proyección hacia el norte ha motivado el repliegue de la ESCC hacia el norte, encontrándose esta corriente muy debilita-

da frente a Paita y Puerto Pizarro, tal como lo demuestran los valores menores de 1,0 mL/L cerca al fondo durante todo el crucero.

CONCLUSIONES

1. Las condiciones frías motivadas por la intensificación del afloramiento costero, han dado lugar al repliegue hacia el norte de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, y por ende, de las principales especies marinas que en esta corriente se desarrollan.

2. En la actualidad, y frente a la costa peruana, no hay indicios de un evento cálido, lo que no

descarta que se pueda presentar en el verano del próximo año.

REFERENCIAS

- TELLO E, MORÓN O. 2004. Aspectos físico-oceanográficos peruanos durante la evaluación de la merluza en el verano 2001. Inf. Inst. Mar Perú 32(3):231-236.
- TELLO E. 2004. Condiciones oceanográficas en otoño 2001 durante la evaluación de la merluza. Inf. Inst. Mar Perú 32(3):283-288.
- ZUTA S, GUILLÉN O. 1970. Oceanografía de las Aguas Costeras del Perú, Bol. Inst. Mar Perú Vol. 2 (3).
- ZUTA S, URQUIZO W. 1972. Temperatura Promedio de la Superficie del Mar frente a la Costa Peruana, Periodo 1928-1969. Bol. Inst. Mar Perú. 2(8).