



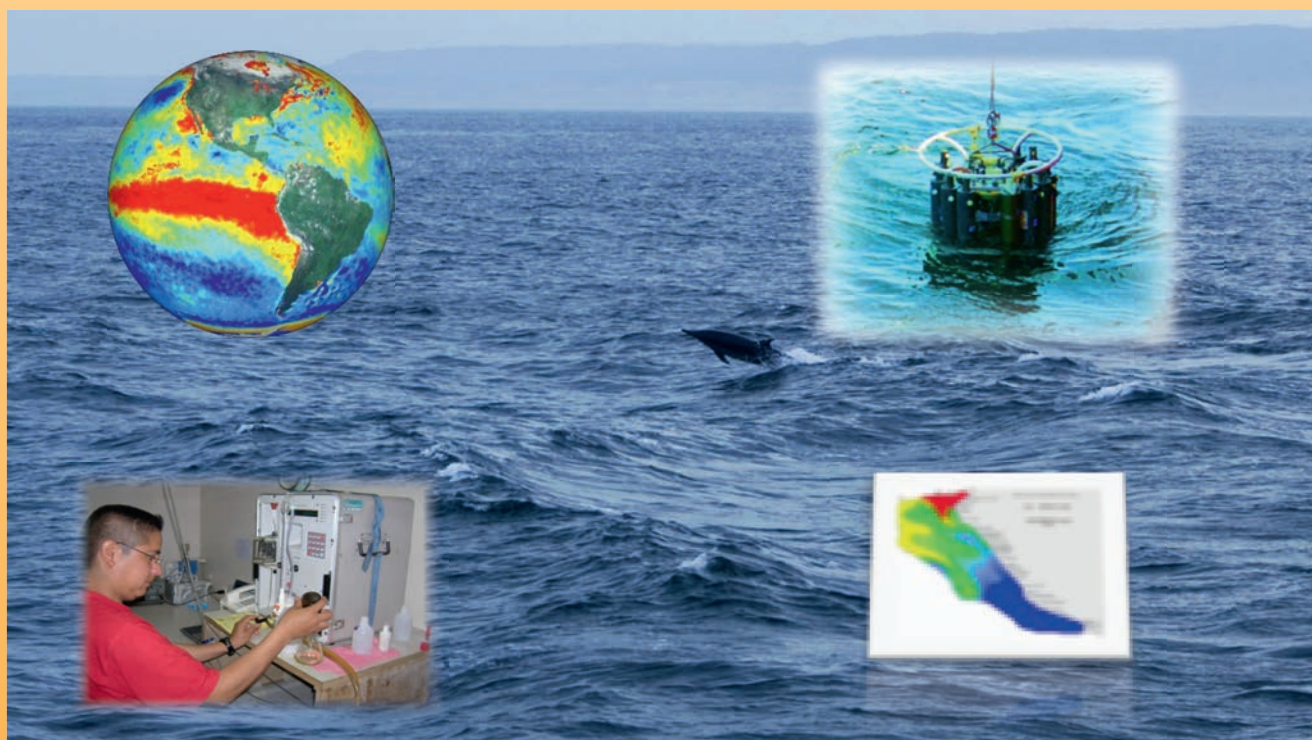
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 38, Número 1

Aspectos oceanográficos del mar peruano en el periodo 2002 - 2008



Enero - Marzo 2011
Callao, Perú

ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS DURANTE EL VERANO 2006: CRUCERO DEMERSAL BIC OLAYA 0601-02

OCEANOGRAPHIC ASPECTS RECORDED IN SUMMER 2006: RV OLAYA 0601-02 DEMERSAL CRUISE

Octavio Morón Robert Marquina

RESUMEN

MORÓN O, MARQUINA R. 2011. Aspectos oceanográficos durante el verano 2006: Crucero demersal BIC Olaya 0601-02. *Inf Inst Mar Perú*. 38(1): 135-141.- El crucero se desarrolló del 21 enero al 14 febrero 2006, desde Chicama hasta Puerto Pizarro a bordo del BIC Olaya. Las características oceanográficas de la columna de agua en la zona norte del área de estudio, presentó marcadas alteraciones debido a que las condiciones frías imperantes fueron alteradas por la proyección de Aguas Tropicales Superficiales (ATS) hasta los 4°30'S y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) hasta los 6°S procedentes de la zona tropical (Golfo de Panamá). El afloramiento costero se registró principalmente entre Chicama a Chérrepe y frente a Paita. Las AES mostraron un espesor de 35 m frente a Paita, mientras que ATS se presentaron hasta 40 m de profundidad frente a Puerto Pizarro. Las concentraciones de oxígeno en el fondo fueron las más bajas de los últimos años, relacionado con las condiciones frías del último semestre del 2005. Por otro lado, la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se presentó muy debilitada con signos de recuperación, este escenario propició un repliegue del stock de merluza adulta hacia el norte. Al sur de los 7°S se registraron condiciones superficiales próximas a lo normal.

PALABRAS CLAVE: aguas ecuatoriales, aguas tropicales, afloramiento.

ABSTRACT

MORÓN O, MARQUINA R. 2011. Oceanographic aspects recorded in summer 2006: RV Olaya 0601-02 demersal cruise. *Inf Inst Mar Perú*. 38 (1): 135-141.- The cruise took place from January 21th to February 14th, 2006, from Chicama to Puerto Pizarro on board of the RV Olaya. Oceanographic characteristics of the water column in the northern study area, showed marked changes due to the cold conditions prevailing were altered by the projection Surface Tropical Waters (ATS) to 4°30'S and Equatorial Surface Water (AES) to 6°S from the tropical zone (Panama Gulf). Coastal upwelling occurred mainly between Chicama to Chérrepe and off Paita. The AES showed a thickness of 35 m off Paita, while ATS were presented to 40 m depth in front of Puerto Pizarro. Oxygen concentrations at the bottom were the lowest in recent years, related to the cold conditions of the last half of 2005. On the other hand, South Extension Cromwell Current (SECC) appeared very weak, signs of recovery; this scenario led to a withdrawal of adult hake stock to the north. South of 7°S surface conditions were close to normal.

KEYWORDS: equatorial water, tropical water, upwelling.

INTRODUCCIÓN

Desde junio 2005 (IMARPE 2005), se manifestaron condiciones frías en el ambiente marino, que en octubre, durante el Cr. Oceanográfico 0510 (IMARPE 2005a) alcanzaron las más bajas temperaturas con 95% del área de estudio con anomalías negativas, con promedio de -0,70 °C.

En noviembre y diciembre, durante el Cr. Pelágico 0511-12 (IMARPE 2005b), se registró tendencia a la normalidad, principalmente en la zona centro-sur del Perú, pero se pudo observar la persistencia de las condiciones frías al norte de Pimentel. En este mismo crucero, la topografía de la isoterma de 15 °C mostró flujos hacia el norte hasta la altura de Paita (límite norte del crucero), no habiendo la normal convergencia con las aguas procedentes del norte o Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), que habitualmente se observa entre los 6-7°S, lo que indicaba una fuerte proyección de las Aguas Costeras Frías (ACF) que se caracterizan por un bajo contenido de oxígeno y que originan un repliegue significativo de la ESCC.

Las secciones de Chicama y Eten del mismo crucero (Cr. 0511-12) mostraron a la isoterma de 15 °C alrededor de los 50 m de profundidad a 60 mn de la costa, ascendiendo hasta 20 m en la zona costera, mientras que la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se ubicó a 20 m de profundidad cerca de la costa, indicativo de una fortalecida Corriente Costera Peruana (CCP) asociada al afloramiento costero.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el Crucero de Investigación de merluza y otros demersales en el verano del 2006 (21 enero - 14 febrero), se registraron 202 datos de temperatura, se analizaron 299 muestras para determinar salinidad y 282 muestras para oxígeno disuelto, distribuidas en la superficie, columna de agua y fondo. Se realizaron 5 perfiles hidrográficos hasta una distancia máxima de 60 mn de la costa (Chicama, Pimentel, Punta La Negra, Paita y Puerto Pizarro), con toma de datos de temperatura hasta 720 m de profundidad, y muestras de agua para análisis de salinidad y oxígeno hasta 400 m (Fig. 1).

Se efectuaron lanzamientos de Roseta equipada con CTD y Botellas Niskin en 20 estaciones hidrográficas y 8 calas, además en 51 calas de comprobación se tomaron muestras de agua en superficie y fondo utilizando sólo botellas Niskin. Los análisis de oxígeno y salinidad se realizaron a bordo por el método de Winkler modificado por CARRIT y CARPENTER (1965) para el primero y se utilizó el Portasal Guildline modelo 8410A para la salinidad. Se complementó la información con registros de dirección y velocidad del viento superficial. La información fue procesada a bordo y graficada utilizando los programas Excel y Surfer 8.

RESULTADOS

ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS EN SUPERFICIE

Temperatura y salinidad.- Se registraron valores entre 16,4 y 27,81 °C, y de 32,67 a 35,29 ups para temperatura y salinidad en la superficie del mar (Figs. 2, 3), respectivamente, valores que están relacionados con las diferentes masas de aguas y sus interacciones, que regularmente se presentan frente a la costa peruana.

Las **Aguas Costeras Frías (ACF)**, que durante el último semestre del 2005 predominaron a lo largo de la costa peruana (IMARPE 2005), entre enero y febrero 2006 se ubicaron al sur de Punta La Negra, con temperaturas y salinidades menores de 20 °C y 35,05 ups, presentando su núcleo más frío (<18 °C) dentro de las 20 mn entre Chicama y Mórrope, donde se registró la principal zona de afloramiento.

Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).- Las concentraciones típicas de estas aguas (>35,1 ups) solo se registraron fuera de las 40 mn frente a Chicama con temperaturas mayores de 22 °C. Durante el Cr. 0511-12 (IMARPE 2005), las ASS se registraron fuera de las 60 mn entre Chicama y Punta La Negra.

Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES).- Con temperaturas entre 20 a 23 °C y salinidades de 34,0 a 34,8 ups, mostraron una gran proyección hacia el sur, habiéndose registrado hasta los 6°S y a 30 m de profundidad frente a Paita. Estas aguas, procedentes de zonas de alta precipitación (Golfo de Panamá) se caracterizan por su poca profundidad (no profundiza la termoclina), se presentan irregularmente y pueden alcanzar la latitud de 7°30'S, tal como sucedió en los veranos de 1991, 1996 y 2001.

Aguas Tropicales Superficiales (ATS).- Caracterizadas por salinidades menores de 34,0 ups, durante este crucero estuvieron relacionadas con temperaturas de 23 a 27,8 °C y se registraron al norte de Talara. Al igual que las AES, también mostraron una marcada proyección hacia el sur.

Anomalías térmicas y halinas superficiales.- Las anomalías térmicas y halinas guardan estrecha relación con las masas de agua observadas en el presente crucero. La mayor presencia de AES y ATS, con alta temperatura y baja salinidad, han originado anomalías inversas de estos parámetros al norte de los 5°S, mientras que hacia el sur, debido a la presencia de las ACF, presentan anomalías próximas a lo normal.

Las anomalías térmicas (Fig. 4) se presentaron en un rango de -2,0 °C a +2,2 °C, ambos valores se registraron en febrero al norte de los 6°S, los valores negativos estuvieron asociados al afloramiento frente a Paita y a un rezago de las aguas frías predominantes en diciembre del año anterior en la zona oceánica (IMARPE 2005), mientras que las máximas anomalías

térmicas positivas estuvieron asociadas a la proyección hacia el sur de las AES y las ATS. En el mes de enero y al sur de los 6°S, las anomalías térmicas se presentaron cercanas a lo normal en un rango de -0,7 a +0,7 °C.

La salinidad superficial presentó anomalías negativas al norte de los 6°S debido a las bajas salinidades de las ATS y AES (Fig. 5). Estas anomalías van disminuyendo de acuerdo a

la proyección de estas aguas hacia el sur. Entre Chicama a Punta La Negra se registraron valores positivos muy próximos a lo normal, lo que resulta lógico, teniendo en consideración el anterior predominio de las ACF y los procesos de mezcla y evaporación.

Oxígeno.- Las concentraciones de oxígeno disuelto en superficie variaron de 3,35 a 8,91 mL/L, gran parte

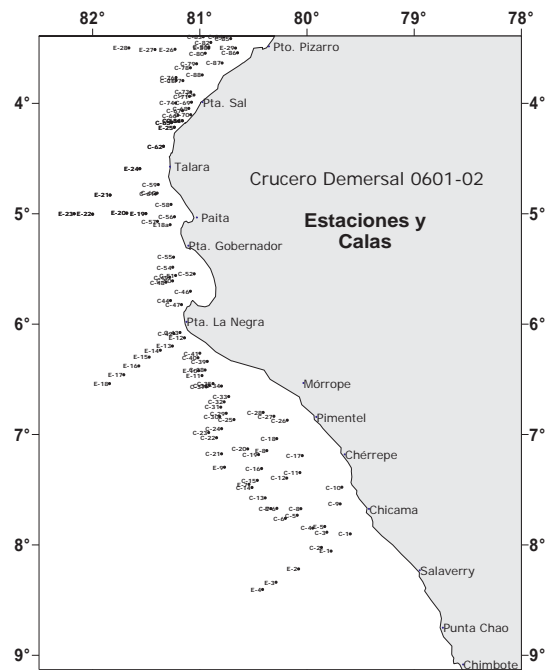


Figura 1. Carta de ubicación de estaciones y Calas. Cr. 0601-02
BIC José Olaya Balandra

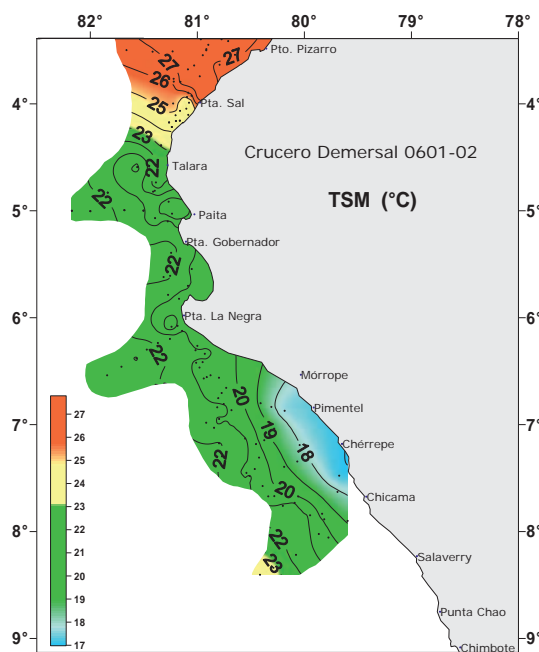


Figura 2. Temperatura de la superficie del mar (°C).
Cr. 0601-02 BIC José Olaya Balandra

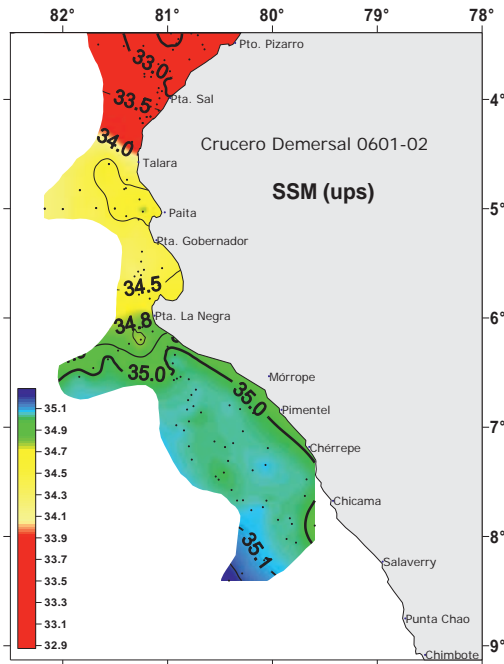


Figura 3.- Salinidad en la superficie del mar (ups). Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

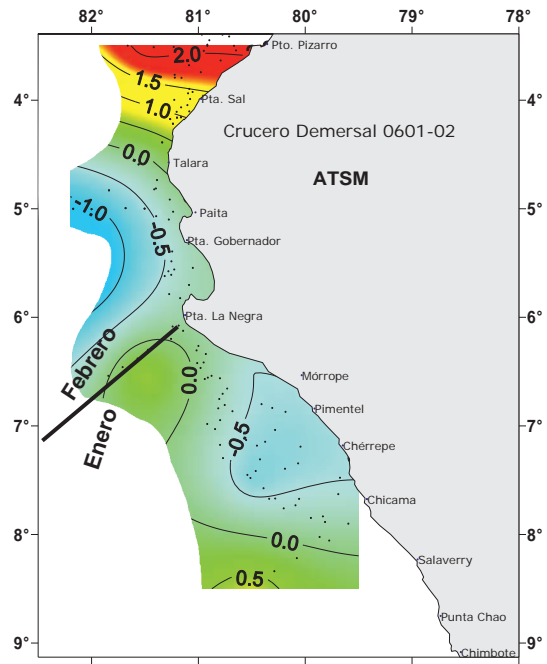


Figura 4.- Anomalía de Temperatura superficial (°C). Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

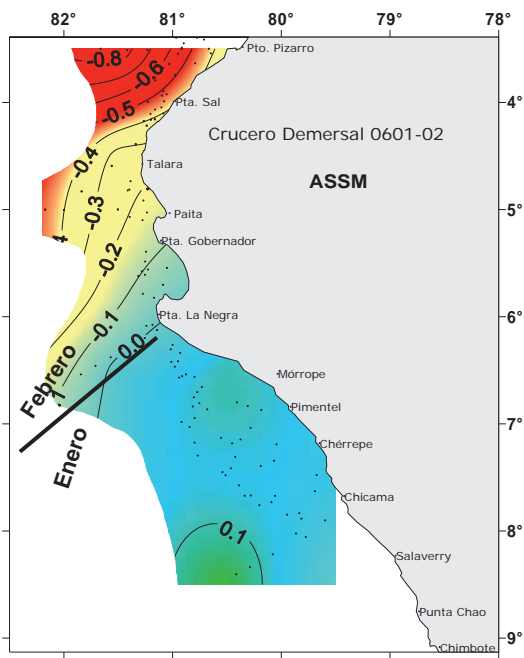


Figura 5.- Anomalía de la Salinidad superficial (ups). Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

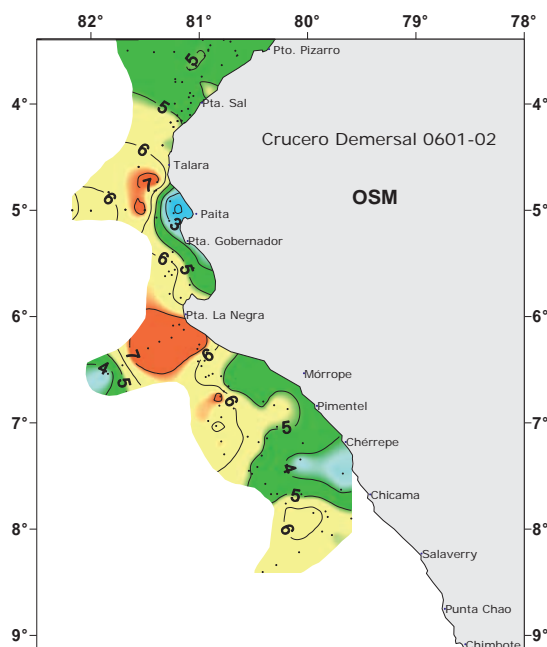


Figura 6.- Oxígeno en la superficie del mar (mL/L). Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

del área de estudio presentó concentraciones mayores de 6 mL/L como consecuencia de la presencia de "marea roja" o aguaje, lo que se estuvo registrando en amplias zonas.

La mayor intensidad del afloramiento, con concentraciones <4 mL/L se registraron entre Chicama-Chérrepe y frente a Paíta. Valores menores de 5 mL/L estuvieron proyectados por la zona costera hasta la altura de isla Lo-

bos de Afuera y en bahía Sechura hasta el sur de Talara. Las ATS presentaron concentraciones entre 6 y 5 mL/L.

Valores de 5 a 7 mL/L se determinaron en gran parte del área de estudio, estando asociadas a la marea roja o a la alta actividad fotosintética (Fig. 6).

Viento superficial.- El viento superficial mostró tres áreas diferenciadas por distinta intensidad de los vientos

(Fig. 7): la primera entre Chicama y Punta la Negra, donde se presentaron velocidades bastante consistentes, entre 4 a 7 m/s, ligeramente más intenso de lo normal; la segunda área comprendida entre Punta La Negra y el sur de Paíta, donde se registraron las máximas intensidades alcanzando entre 7 a 10 m/s, en ambas áreas la dirección predominante fue del SE, aunque frente a Sechura se registraron vientos del Sur.

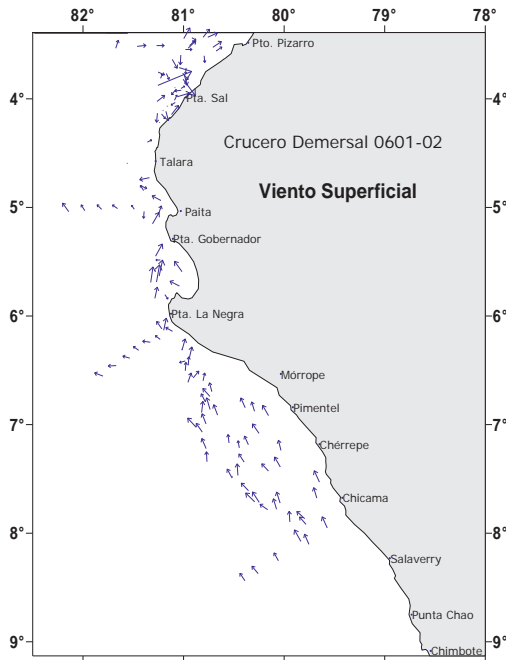


Figura 7.- Dirección (°S) y velocidad (m/s) del viento superficial. Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

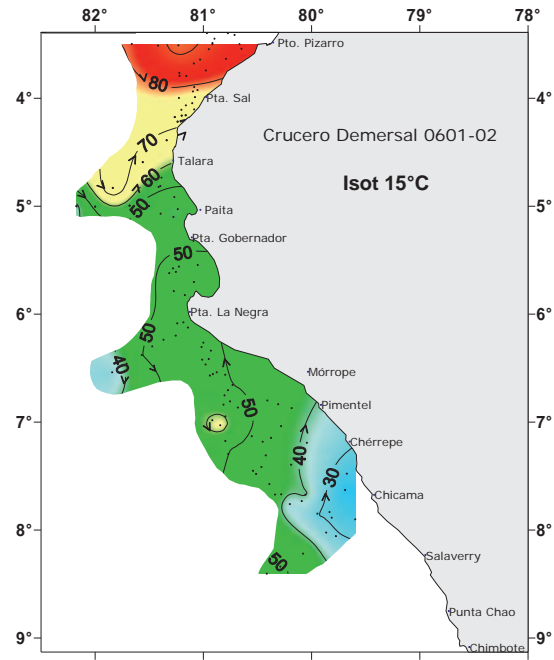


Figura 8.- Profundidad de la Isoterma de 15 °C. Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

La tercera área se ubicó entre Paita y Puerto Pizarro, donde la intensidad de los vientos disminuyó considerablemente, registrándose velocidades de 0,1 a 2,0 m/s en gran parte de las observaciones; así mismo, la dirección de los vientos fue muy variable por su misma debilidad. La debilidad de los vientos es uno de los factores para que aguas del norte se proyecten hacia el sur.

Topografía de la Isoterma de 15 °C.-
La isoterma de 15 °C se observó entre 30 a 90 m de profundidad, la más somera en la zona cerca a la costa entre Chicama y Chérrepe, mientras que la de mayor profundidad frente a Puerto Pizarro. La topografía de la isoterma de 15 °C (Fig. 8) como indicador de la proyección de los flujos subsuperficiales, presentó un remolino en sentido anti horario a 50 m de profundidad entre Punta Gobernador a Pimentel, alrededor del cual se registran flujos procedentes del sur y norte. Una débil convergencia se observó entre Paita y Talara, haciéndose notar los flujos hacia el sur fuera de las 30 mn y hacia el norte cerca de la costa, algo que no se observó en diciembre, cuando hasta Paita y dentro de las 100 mn, sólo se registraron flujos hacia el norte. Lo observado indica la recuperación de flujos hacia el sur, asociado a la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), la misma que debe fortalecerse si continúa la proyección de las AES y ATS.

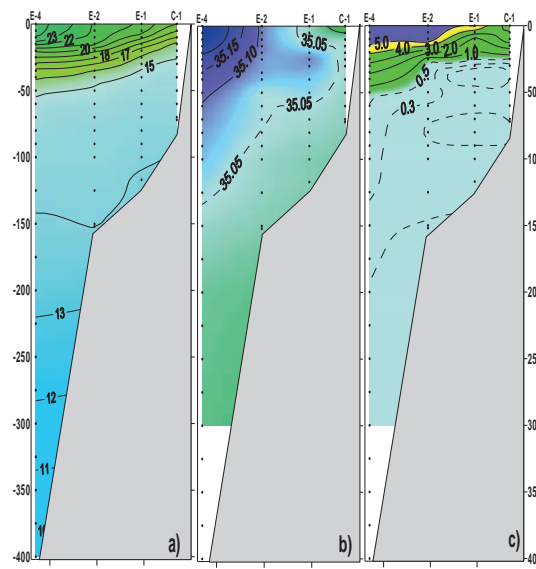


Figura 9.- Sección Chicama (22-23 Ene 2006). a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno Disuelto mL/L. Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS EN LA COLUMNA DE AGUA

Sección Chicama

En la sección frente a Chicama (Fig. 9) se observaron características algo diferentes a lo registrado durante el Cr. 0511-12, debido al cambio estacional y persistencia de aguas frías. Se observó una termoclina más concentrada sobre los 50 m, que tenía como base la isoterma de 16 °C, mientras que la de

15 °C mostraba un ascenso cerca de la costa, indicativo de ausencia de la ESCC. También se detectó una mayor aproximación de las ASS, las mismas que se proyectaron hasta 40 mn de la costa y con 50 m de profundidad fuera de las 60 mn. Debajo de los 25 m de profundidad las concentraciones de oxígeno disuelto variaron entre 0,2 y 0,3 mL/L, concentraciones muy pobres para los recursos de fondo. El afloramiento costero mostró un debi-

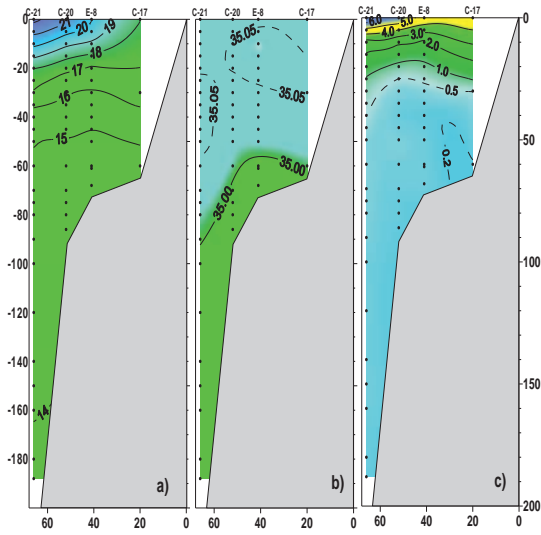


Figura 10.- Sección Pimentel (26 Ene 2006). a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno Disuelto mL/L. Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

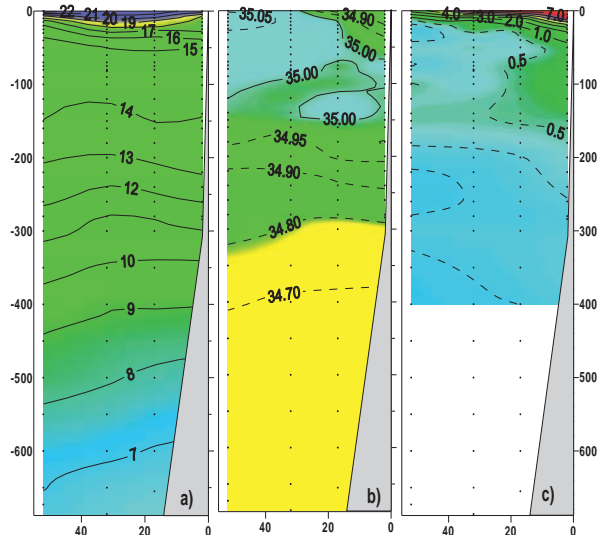


Figura 11.- Sección Punta La Negra (30-31 Ene 2006). a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno Disuelto mL/L. Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

litamiento con respecto a lo observado el mes anterior.

Sección Pimentel

Presentó una termoclina en formación compuesta por isotermas de 16 a 21 °C sobre los 40 m de profundidad, con la isoterma 15 °C separada de ella (Fig. 10a) además de una moderada mezcla entre las ACF y las ASS (Fig. 10b). Valores menores de 35,0 ups ascendieron de 80 a 60 m dentro de las 50 mn, con respecto al mes de diciembre.

La oxiclina (Fig. 10c) se presentó más compacta que la termoclina sobre los 25 m de profundidad, mientras que la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se registró entre 25 a 30 m de profundidad, por debajo predominaron concentraciones entre 0,3 y 0,2 mL/L.

Sección Punta La Negra

Presentó una fuerte termoclina compuesta por 7 isotermas (22-15 °C) sobre los 50 m de profundidad, lo que tiene relación con las persistentes ACF y la proyección de AES de temperaturas más elevadas (Fig. 11a).

No se registró el característico ascenso de isotermas en la zona costera, indicativo del afloramiento costero, por el contrario, en esta zona se registró hundimiento de las isohalinas de 34,9 y 35,0 ups por la proyección de AES (Fig. 11b). Por otro lado, en esta sección no se reconoció presencia de ASS, y la capa de mezcla fue menor que en las anteriores secciones descritas.

El oxígeno disuelto presentó una oxiclina muy superficial (sobre los 25 m) fuera de las 20 mn (Fig. 11c),

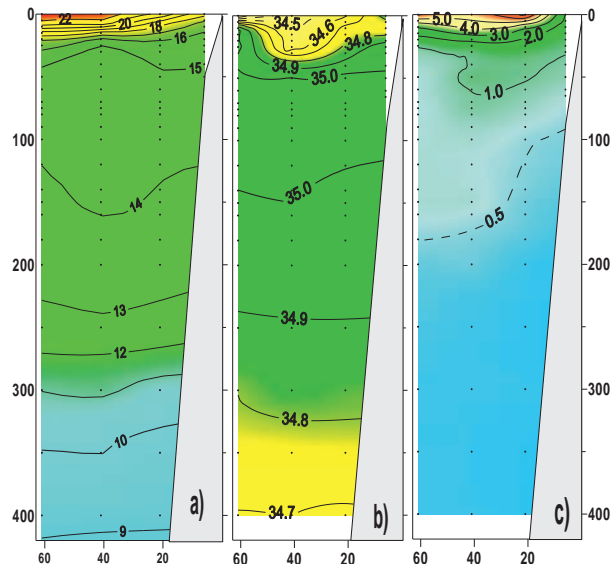


Figura 12.- Sección Paita (04-05 Feb 2006). a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno Disuelto mL/L. Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

profundizándose ligeramente cerca de la costa, indicativo de una débil recuperación de la ESCC. La mínima de oxígeno se extendió dentro de las 30 mn y alcanzó profundidades entre 150 y 170 m.

Sección Paita

La sección Paita presentó una fuerte termoclina compuesta por 7 isotermas (22-16 °C, Fig. 12a); sobre los 25 m de profundidad, la isoterma de 15 °C presentó ligera profundización cerca de la costa, indicando la debilidad de la ESCC, de acuerdo a la mínima de oxígeno (Fig. 12c) que solo alcanzó los 100 m de profundidad dentro de las 20 mn, y hasta 170 m entre las 40 y 60 mn, algo atípico para la zona. Las AES

que se registraron hasta las 60 mn, presentaron su núcleo principal alrededor de las 40 mn, con un espesor de 35 m de profundidad y concentración menor de 34,5 ups (Fig. 12b). A pesar de la presencia de estas aguas en superficie, el afloramiento costero continuó su desarrollo dentro de las 20 mn.

Sección Puerto Pizarro

Sobre los 70 m de profundidad se presentó una fuerte termoclina compuesta por 12 isotermas (16-27 °C), mientras que la de 15 °C se ubicó entre 80-90 m de profundidad (Fig. 13a).

Esta notable termoclina ha sido posible debido a la rápida superposición de las ATS sobre las ACF, estas últi-

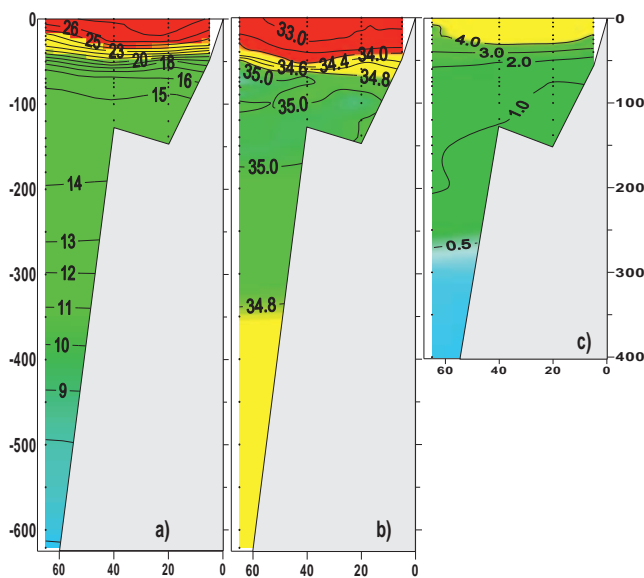


Figura 13.- Sección Puerto Pizarro (08-09 Feb 2006). a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno Disuelto mL/L. Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

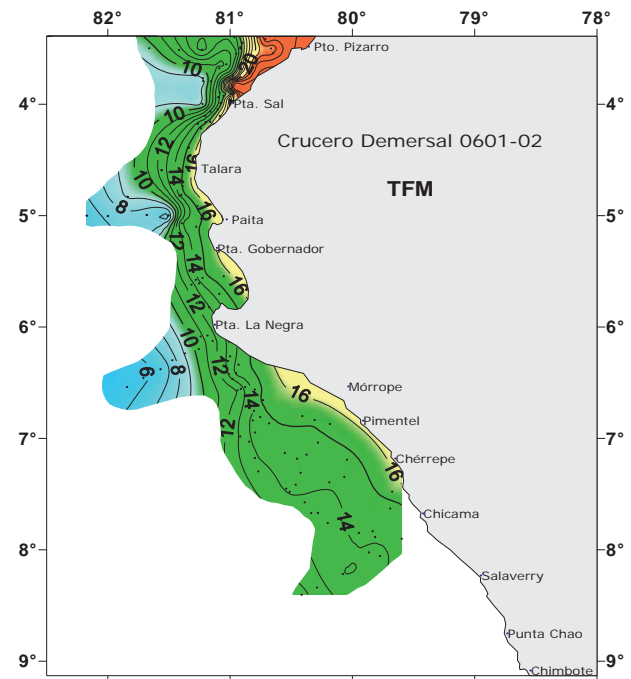


Figura 14.- Temperatura cerca al fondo del mar (°C), Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

mas fueron predominantes el segundo semestre del 2005. Las ATS (<34,0 ups) se presentaron a lo largo de las 60 mn de estudio con un espesor hasta de 50 m, estas aguas deben haber cubierto un área mayor, a juzgar por el espesor descrito (Fig. 13b).

Valores propios de ACF, de 34,8 a 35,0 ups se ubicaron entre 60 a 340 m de profundidad. Valores mayores de 4 mL/L de oxígeno se presentaron en una masa uniforme de 25 m de profundidad, mientras que la mínima de oxígeno se ubicó a 270 m de profundidad.

CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS CERCA AL FONDO

Temperatura.- La temperatura a profundidades entre 35 y 700 m, varió entre 24,17 y 6,41 °C relacionadas con la menor y mayor profundidad, respectivamente. Valores de 15 a 16 °C se presentaron a lo largo de la franja costera entre Chicama y Punta Sal, con mayor amplitud al sur de Punta La Negra; mientras que entre Punta Sal y Puerto Pizarro, por la presencia de las aguas cálidas y poca profundidad, se registraron hasta 24,1 °C cerca al fondo (Fig. 14).

Los mayores gradientes térmicos se observaron frente a Paita-Talara y a Punta Sal, por la misma configuración del fondo marino, mientras que la plataforma presentó zonas más homogéneas. La temperatura durante

los lances de comprobación fluctuó entre 13 y 24 °C.

Salinidad.- La concentración de salinidad cerca al fondo fluctuó entre 33,35 y 35,034 ups. Concentraciones menores de 34,8 y 34,0 ups correspondientes a AES y ATS se presentaron al norte de Talara y Punta Sal, respectivamente; hacia el sur las concentraciones fueron elevándose progresivamente hasta alcanzar valores de las ACF.

Los mínimos valores al sur de Talara (<34,8 ups) estuvieron relacionados con las máximas profundidades, mientras que en la plataforma continental se registraron valores entre 34,9 a 35,0 ups (Fig. 15).

Oxígeno.- El oxígeno disuelto cerca al fondo varió de 0,15 mL/L a 3,92 mL/L este último valor en la zona costera al norte de Punta Sal. En general, durante la evaluación se registraron concentraciones bajas de oxígeno cerca al fondo. Concentraciones mayores de 1 mL/L se ubicaron muy próximas a la costa entre Paita y Punta Sal, para luego, como es característico, alejarse de la costa frente a Puerto Pizarro (Fig. 16). Valores menores de 1,0 mL/L se ubicaron entre Chicama y Paita, y en la zona oceánica al norte, mientras que la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) empezó a observarse al norte de Morrope. Al sur de esta loca-

lidad las concentraciones variaron de 0,2 a 0,3 mL/L. Del análisis de la información disponible se dedujo que las concentraciones de oxígeno en el fondo fueron las más bajas de los 4 años anteriores a la evaluación para la estación de verano.

DISCUSIÓN

En esta evaluación se pudieron distinguir tres escenarios oceanográficos relacionados a la presencia de la merluza. **Primer escenario:** al sur de los 7°S donde se presentaron características similares a las descritas durante el Cr. 0511-12 (IMARPE 2005), como la fuerte proyección hacia el norte de las ACF (bajo contenido de oxígeno) con una termoclina más concentrada sobre los 50 m; asimismo, debajo de los 25 m de profundidad las concentraciones de oxígeno disuelto variaron entre 0,2 y 0,3 mL/L, generando valores bajos para la densidad media relativa (t/mn^2) de merluza en las subáreas E y D.

Segundo escenario Sub área D (7-6°S): Al norte de los 6°45'S alrededor de las Islas Lobos de Afuera y Lobos de Tierra se consignaron las mayores capturas de merluza detectadas batimétricamente en el estrato I y II, coincidiendo con una débil convergencia de las aguas poco oxigenadas (ACF) y las de relativo alto contenido de oxígeno (Cromwell). Cabe anotar que en estos dos primeros escenarios, los

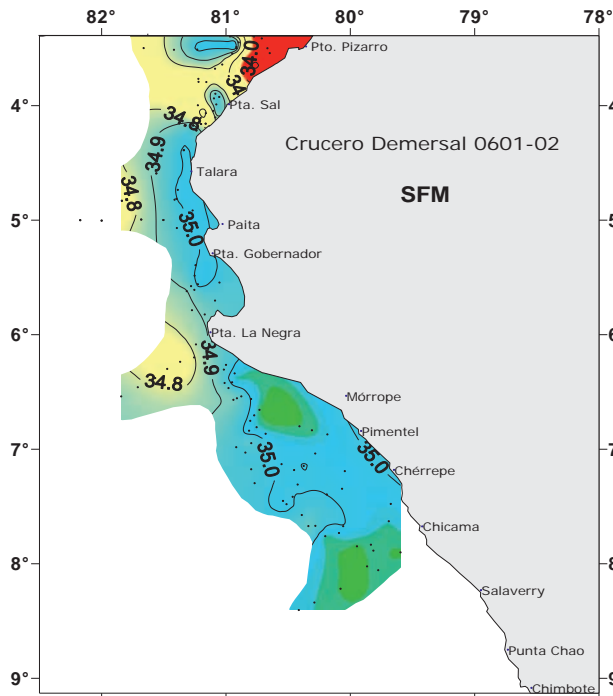


Figura 15.- Salinidad cerca al fondo del mar (ups), Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

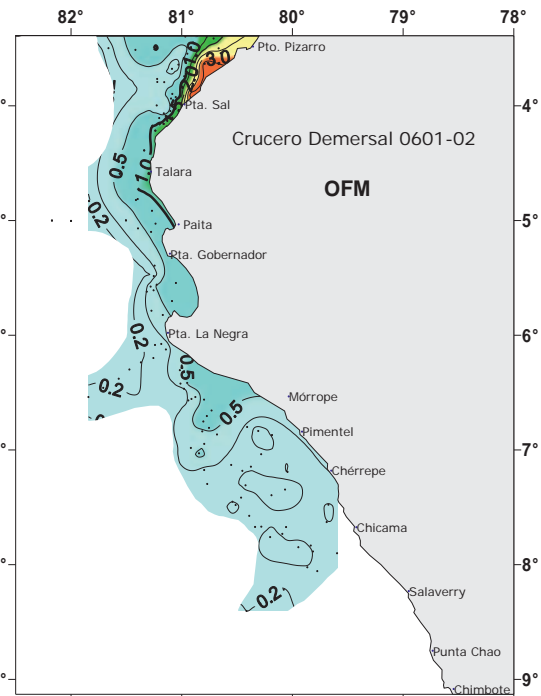


Figura 16.- Oxígeno cerca al fondo del mar (mL/L), Cr. 0601-02 BIC José Olaya B.

vientos superficiales se mantuvieron regularmente uniformes, con intensidades de 4 a 7 m/s que son velocidades ligeramente sobre lo normal.

Tercer escenario al norte de los 6°S: El ambiente marino presentó en la capa superficial gran proyección de Aguas Ecuatoriales (AES) hasta 35 m de profundidad frente a Paita y Aguas Tropicales Superficiales (ATS) con salinidades menores de 34,0 ups hasta la altura de Talara. Esta proyección de aguas de alta temperatura y salinidad proceden de la zona tropical, donde la precipitación es mayor que la evaporación, y se proyectan hacia el sur como una lengua superficial (20 – 35 m de profundidad) debido al debilitamiento de los vientos Alisios del sur. Registros similares se presentaron en los veranos de 1991, 1996 y 2001.

Entre los 5-4°S y a nivel subsuperficial, el oxígeno en el fondo se incrementó ligeramente con respecto a lo obtenido al sur de estas latitudes, aunque sin alcanzar los valores de 1 a 2 mL/L que se han presentado regularmente en cruceros anteriores para la misma estación de verano. En la Subárea A, donde se registraron las mayores concentraciones de oxígeno (0,5 a 2 mL/L) se presentaron paralelamente concentraciones importantes de merluza (al borde norte de la Subárea B y en la Subárea A), coinci-

diendo también con una reactivación de flujos del norte (topografía de la Isotherma de 15 °C) convergiendo a la altura de Talara con flujos del sur.

Por el seguimiento continuo de las condiciones oceanográficas y los recursos, se puede afirmar que el repliegue del stock de merluza hacia el norte fue consecuencia de la persistencia de las condiciones frías registradas en la zona norte del Perú en el último semestre del 2005, debido a la proyección de las ACF y su bajo contenido de oxígeno, lo que motivó el debilitamiento y repliegue de la corriente de Cromwell.

CONCLUSIONES

1. El ambiente marino mostró importantes perturbaciones en la capa superficial y subsuperficial del área de estudio, en la primera de ellas tendentes a ampliarse por la proyección de AES y ATS hacia el sur, mientras que la capa subsuperficial podría presentar mejores condiciones, elevando parcialmente los valores de oxígeno, debido a que la proyección de las mencionadas aguas, da lugar también a un avance de la ESCC.
2. Se registraron Aguas Ecuatoriales hasta los 6°S con espesor de 35 m frente a Paita, y Aguas Tropicales Superficiales hasta los 4°30'S con espesor de 50 m frente a Puerto

Pizarro. Al sur de los 6°S se presentaron condiciones superficiales próximas a lo normal.

3. Las concentraciones de oxígeno en el fondo fueron las más bajas que se observaron en los últimos años, lo que ha tenido relación con las condiciones frías del último semestre del 2005 y el repliegue de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell.
4. El afloramiento costero se registró principalmente entre Chicama y Chérrepe y frente a Paita, mientras que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell se presentó muy debilitada, con signos de recuperación.

REFERENCIAS.

- IMARPE. 2005. Informe Ejecutivo del Crucero de Evaluación de Recursos Demersal de verano del 2005. Informe interno del Instituto del Mar del Perú. Lima Perú.
- MORÓN O. 2000. Características del ambiente marino frente a la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú 19 (1-2): 179-204.
- STRICKLAND C, PARSONS T. 1968. Manual of the sea Water Analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Canada N° 125.
- ZUTA S, URQUIZO W. 1972. Temperatura Promedio de la Superficie del Mar frente a la Costa Peruana, Periodo 1928-1969. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. 2, N° 8.