

Informe de las condiciones oceanográficas y biológico-pesqueras

Noviembre 2014

Coordinador: Octavio Morón

Grupo de trabajo institucional El Niño

RESUMEN

Durante el mes de noviembre, el Anticiclón del Pacífico Sur se presentó alrededor de su posición normal con una intensidad alrededor de 3 hPa mayor que su valor climatológico, Asimismo, el Índice del Anticiclón del Pacífico Sur presentó en el trimestre SON un valor de +1.1, manteniendo una tendencia al incremento. Las series de tiempo de las Regiones Niño al culminar el mes estuvieron entre +0.4°C en la región de El Niño 1+2, y +1.0°C en la región de El Niño 3.4. En el Pacífico subsuperficial, las anomalías térmicas, asociadas a la proyección de una onda Kelvin, alcanzaron +4 C en el núcleo principal mostrando un fortalecimiento y proyección hacia el Pacífico Oriental.

Frente a la costa del Perú se registraron intensidades de vientos costeros con anomalías mayores de +1 m/s en gran parte de la costa peruana, mientras que el nivel medio del mar presentó al norte de los 4°S anomalías mayores de 10 cm en la primera semana de noviembre, disminuyendo en las siguientes semanas. Las condiciones oceanográficas se caracterizaron por una ampliación de la distribución de la Aguas Costeras Frías entre Pisco y Chala, hasta las 90 mn de costa, las cuales favorecieron la presencia de anchoveta juvenil, mientras que la Operación Eureka LXVII mostró la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales próximas a la costa principalmente entre Supe y Pucusana y un progresivo incremento de condiciones frías hacia el norte.

1. CONDICIONES FÍSICAS DE MACRO-ESCALA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL Y SUDORIENTAL.

1.1 Aspectos Meteorológicos

1.1.1 Distribución del campo de presión a nivel del mar (Adolfo Chamorro)

Se analizó el campo de presión a nivel del mar promedio del 1 al 23 de noviembre usando datos del reanálisis NCEP/NOAA (Kalnay et al. 1996). Se observó que el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó un núcleo alrededor de su posición normal con una intensidad mayor que su valor climatológico (Figs. 1 y 2). Asimismo, frente a la costa del Perú la presión atmosférica se presentó en valores normales, y en la región centro occidental del Pacífico Ecuatorial se observó anomalías positivas entre +1 y +2 hPa (Fig. 3).

1.1.1.1 Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS)

Con el fin de caracterizar la variación temporal de la intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se empleó el Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS) (Chamorro, en prep.) basado en la media móvil trimestral de la anomalía de la presión atmosférica máxima en el núcleo del APS, con datos de NCEP/NOAA (Kalnay et al. 1996). Se observó que el IAPS presentó en el trimestre SON un valor de +1.1 dentro del rango normal, manteniéndose una tendencia de incremento (Fig. 4).

1.2 Aspectos Oceanográficos

1.2.1. Condiciones superficiales

La serie de tiempo del promedio semanal de Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM, °C) de las cuatro regiones El Niño hasta la tercera semana del mes de noviembre presentó las siguientes anomalías:

Niño 4 (+0,9 C), Niño 3.4 (+0,9 C), Niño 3 (+1,0 C) y Niño 1+2 (+0,8 C). En la última semana la ATSM se incrementó en +1.0 en la región 3,4, mientras que en las otras regiones la ATSM exhibió un ligero descenso, registrándose +0.4°C de anomalía en la región 1+2 (Figs. 5 y 6),

1.2.2. Condiciones subsuperficiales

Las anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial, asociadas a la proyección de una onda Kelvin, alcanzaron +4 C en el núcleo principal, mostrando un fortalecimiento y proyección hacia el Pacífico Oriental (Fig. 7).

2. CONDICIONES A ESCALA REGIONAL FRENTE A LA COSTA PERUANA

2.1 Aspectos Meteorológicos

2.1.1 Velocidad y Dirección del Viento a lo Largo de la Costa Peruana.

Durante el mes de noviembre (del 01 al 25 de nov), la velocidad del viento varió entre 2 a 8 m/s, produciéndose anomalías de velocidad de viento (AVV) entre -3 y +2 m/s, presentándose AVV mayores a +1 m/s en gran parte de la franja costera peruana, durante la primera y tercera semana de noviembre. La dirección del viento presentó dirección predominante del sureste (SE) a lo largo de la costa (Ilo a Paita) y dirección Suroeste (SO) al norte de Talara (Fig. 8).

2.2 Aspectos Oceanográficos

2.2.1 Anomalía de altura del nivel medio del mar

Las ANMM registraron la predominancia de anomalías positivas en el área estudiada. Los valores máximos se registraron por fuera de los 200 km y al norte de los 4°S en los primeros 10 días del mes, disminuyendo en intensidad posteriormente (Fig. 10). Para la franja costera entre 0-100 km, las ANMM exhibieron valores mínimos entre los días 23-26 de noviembre entre Chicama y Malabrigo (Fig. 9).

2.2.2 Corrientes geostróficas

Frente al norte del litoral en los primeros 10 días se presentaron flujos antihorarios entre 400 y 500 millas de la costa, así como flujos hacia el este a más de 150 mn y flujos hacia el norte paralelos a la costa, todos los cuales tendieron a declinar o revertirse conforme avanzó el mes. En la franja costera se detectó un flujo costero hacia el sur al norte de los 6°S a partir de la quincena. Por otra parte entre Huacho y Callao se observaron giros antihorarios durante todo el mes, los que corresponden a un aumento en el nivel del mar, y a una profundización de la estructura vertical de la columna de agua.. En comparación al mes anterior se detectó una disminución en la velocidad de los flujos (Fig. 10).

2.2.3 Anomalía de la Temperatura superficial del mar

A principios de mes se observó el predominio de ATSM negativas muy cerca de la costa entre Pisco y Paita, atenuándose a inicios de la segunda semana. Las ATSM positivas se intensificaron y extendieron durante la segunda semana, mostrando mayor amplitud alrededor de la quincena. Hacia finales del mes se observó una atenuación y disipación de las ATSM positivas, volviéndose a mostrar cerca de la costa las ATSM negativas. Frente a Ilo permanecieron las ATSM positivas, mostrando el mismo comportamiento de intensificación y atenuación (Figs. 11 y 12).

2.2.4 Variabilidad mensual de las condiciones oceanográficas en base a información satelital y líneas fijas in situ.

2.2.4.1. Índice Térmico Costero Peruano (ITCP)

Con el fin de caracterizar la variación interanual oceanográfica frente a la costa peruana se empleó el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) (Quispe et al 2012) que integra mediante un análisis de funciones ortogonales empíricas las anomalías de TSM de las aguas costeras frente al Perú entre 4°S - 16°S y dentro de los 80km (Fig. 13), usando la base de datos de Reynolds (2007). Se observó que durante el trimestre SON 2014 en promedio los valores del ITCP presentaron condiciones neutrales (Fig. 14).

2.2.4.2 Estación Fija Paita (Lat: 05°04'S, Long: 81°14.9'W).

Las fluctuaciones de las condiciones ambientales durante el 2014, se aprecian en el punto fijo Paita, donde el arribo de ondas Kelvin a la costa peruana afectó todos los parámetros oceanográficos, con mayor incidencia en verano y otoño, En los meses de setiembre y octubre se originan moderadas fluctuaciones verticales de la temperatura, salinidad y oxígeno en la columna de agua, mientras que en noviembre, en la capa superficial, estos mismos parámetros presentaron tendencia a normalizar, solo la isoterma de 15°C mostró cierta profundización (Fig. 15). En cuanto a los nutrientes, estos disminuyen sus concentraciones con el arribo de las ondas, mejorando sus concentraciones ante la presencia de las ACF.

Con respecto a la clorofila-a, se encontraron valores en el rango oligotrófico, menores a 2,0 µg/L, asociados a la persistencia de aguas cálidas, como AES, ASS y Mezcla AES-ASS. Si bien se evidenciaba una leve recuperación de la productividad para agosto e inicios de la primavera, estas todavía no alcanzan las concentraciones habituales de la zona (Fig. 15).

2.2.5 Condiciones ambientales durante líneas de monitoreo, cruceros y otras operaciones en el mar

2.2.5.1 Operación Eureka XLVII

2.2.5.1.1 Condiciones oceanográficas superficiales

Durante la ejecución de la Eureka LXVII del 19 al 21 de noviembre 2014, la TSM presentó una distribución térmica de 15° a 22°C, valores mayores de 20°C delimitaron la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) al norte de Paita, isotermas menores de 17°C estuvieron asociados a ACF a lo largo de Callao a Pimentel. Agua de mezcla entre las ACF y ASS se mostraron con gran amplitud frente a Chérrepe y Chicama (Fig. 16).

2.2.5.2 Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1411-12

2.2.5.2.1 Condiciones oceanográficas superficiales

2.2.5.2.1.1 Temperatura Superficial del Agua de Mar (°C)

En toda el área evaluada la TSM varió de 14,1 a 21,12 °C, con un promedio de 18,03 °C. Las isotermas, presentaron un comportamiento paralelo a la costa que variaron de 16 a 20 °C. Las menores temperaturas (<16,0 °C) se localizaron en la franja costera entre Pisco - San Juan y frente a Huarmey asociadas a procesos de afloramiento costero, en cambio las TSM mayores a 20°C estuvieron asociadas a la presencia de las aguas oceánicas y a procesos de mezcla.

Al norte del Callao, las temperaturas presentaron un rango entre 17°C y 20 °C dentro de las 50 mn, rango similar al reportado en agosto-setiembre del 2014 (Cr. Pelágico 1408-

09). Cabe resaltar, que entre agosto y setiembre la TSM estuvo asociada a la proyección de las aguas oceánicas y en tanto en la actualidad la asociación es con las Aguas Costeras Frías, ACF (Fig. 17a).

2.2.5.2.1.2 Anomalía Térmica Superficial del Mar (°C)

Las anomalías térmicas (ATSM) obtenidas variaron de $-3,13\text{ °C}$ a $+3,0\text{ °C}$ con un promedio de $+0,25\text{ °C}$, caracterizando un ambiente frío en la zona costera frente a San Juan y de Huarmey a Punta La Negra debido a los procesos de afloramiento costero. En cambio se encontraron condiciones cálidas con anomalías de hasta $+2\text{ °C}$ frente a Chancay-Pucusana, en tanto las áreas de Paita-Sechura y Pisco-San Juan presentaron condiciones normales (Fig. 17b).

2.2.5.2.1.3 Salinidad Superficial del Mar y masas de agua (ups)

Las masas de agua predominantes fueron las ACF mostrando una amplia cobertura en toda el área evaluada, exceptuando la zona de Supe-Pisco y frente a Atico donde se replegaron a la costa debido a la proyección de las ASS. Las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se localizaron frente a Paita hasta las 100 mn (Fig. 17c).

2.2.5.2.1.4 Oxígeno disuelto y potencial hidronio en la superficie del mar (mL/L)

El oxígeno superficial del mar (OSM) varió entre 4 y 6 mL/L. Los menores valores se presentaron cerca a la costa, hasta aproximadamente 25 mn; hacia afuera los valores fueron mayores a 5 mL/L. Frente a Atico-San Juan y Punta Infiernillo-Península de Paracas se registraron los valores más bajos de OSM, característicos de las aguas de afloramiento costero. En cambio entre Chancay y Pisco los valores fueron mayores a 5 mL/L relacionados a procesos de mezcla (Fig. 18a)

Los valores de potencial de hidronio (pH), variaron de 7.79 a 8.18. Los valores de pH mayores a 8.00 se encontraron en todo el área por fuera de las 25 mn asociados a temperaturas mayores a 18 °C , en tanto los menores valores ($<7,9$) se encontraron en zonas costeras asociadas a procesos de afloramiento reciente. (Fig. 18b).

2.2.5.2.2 Condiciones oceanográficas subsuperficiales

2.2.5.2.2.1 Sección Pisco

El perfil Pisco (Fig. 19) presentó una moderada termoclina (isotermas de 15 a 18 °C) que desaparece cerca a la costa. La isoterma de 15 °C se ubicó a 55 m de profundidad por fuera de 60 mn (30 m más superficial respecto al mes de setiembre, Cr. 1408-10) y la superficie (a 10 mn). A mayor profundidad, las isotermas se profundizaron hacia la costa, indicando la presencia de flujos hacia el sur. Las aguas presentes fueron las ACF en toda la sección excepto por fuera de las 60mn donde se encontraron aguas de mezcla debido

a una débil influencia de las ASS. La distribución de oxígeno mostró altas concentraciones a las 40mn asociadas a altos procesos fotosintéticos y una oxiclina sobre los 90m que tiende hacia la superficie al proyectarse hacia la costa. La ZMO se ubicó entre los 110m (60 mn) y 80m (costa). El pH presentó valores mayores a 8,1 fuera de las 20mn, asociado a los procesos fotosintéticos (floraciones algales), mientras que valores menores a 7,8 afloraron en la costa fuera de las 20mn, tendieron a asociarse a la distribución del tope superior de la ZMO (0,5 mL/L).

2.2.5.2.2.2 Sección Callao

La estructura térmica en el perfil Callao (Fig. 20) presentó una moderada termoclina sobre los 75 m de profundidad compuesta por 5 isotermas que variaron de 15° a 19° C. La isoterma de 15° se encontró ubicada en la zona costera a 40 m y en la zona oceánica a 75 m de profundidad. A mayor profundidad, las isotermas se profundizaron hacia la costa entre los 150m y los 300 m de profundidad, indicando la presencia de flujos hacia el sur. Con respecto a la estructura halina es de destacar que las ACF se ubicaron dentro de las 15mn. En la capa superficial las aguas de mezcla (ACF y ASS) se presentaron entre las 14 y 60mn, en tanto que las ASS alcanzaron las 60mn. Sin embargo en la capa subsuperficial (30 – 60 m) se observó la proyección de las ASS hasta las 30mn. El oxígeno disuelto presentó valores de 5mL/L sobre los 40m asociados a las ASS y aguas de mezcla. El afloramiento fue débil dentro de las 30mn, consistiendo en aguas de 18 a 19°C. La ZMO se presentó por debajo de los 100m de profundidad a 80mn, ascendiendo hasta 40m en la zona costera. El pH presentó valores >8,1 en la capa superficial fuera de las 40mn. Los valores <7,9 se detectaron a más de 30 – 50 m de profundidad, mientras que los valores <7,8 se encontraron a 70m de profundidad lejos de la costa, ascendiendo a 40 m en la zona costera.

2.2.5.2.2.3 Sección Chicama

La estructura térmica frente a Chicama, (Fig. 21) presentó una termoclina moderada con isotermas de 16 a 19°C y la isoterma de 15°C se ubicó entre los 50 y 60 de profundidad. Las isotermas de 14°C y 13°C se profundizaron hacia la costa entre los 100 y 250 m de profundidad, indicando la presencia de flujos hacia el sur. Las concentraciones de sales indican la predominancia de las ACF en la columna de agua, interrumpida por un núcleo de ASS por fuera de las 80mn entre los 20 y 50 m de profundidad (Fig. 17b). El oxígeno disuelto presentó valores mayores a 5mL/L en la capa superficial de 20m por fuera de las 40mn, y valores inferiores a 3 mL/L en la misma capa a menos de 20mn. La ZMO se ubicó a menos de 50m dentro de las 30mn, profundizándose entre las 30 y 70mn hasta los 150m. Altos valores de pH (> 8,10) fueron detectados a más de 70mn en los primeros 20m, en tanto que valores inferiores a 7,80 se presentaron a 50 m fuera de la costa, aflorando en la zona costera (Figura 17 c y d).

2.2.5.2.2.4 Sección Paita

En el perfil Paita (Fig. 22), se observó una capa sobre los 30 m de profundidad con temperaturas mayores a 19°C. La termoclina se ubicó entre los 30 y 50m. La isoterma de 15°C se ubicó entre los 60 y 90 m de profundidad. En la zona costera se observó el afloramiento de aguas con temperaturas mayores a 17°C lo cual evidenciaría que en esta zona se vienen dando procesos de afloramiento costero. Los valores de salinidad menores a 34,8 ups evidenciaron la presencia de las AES hasta los 20m de profundidad. Las Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) se ubicaron entre 100 y 300 m de profundidad, mientras que las Aguas Ecuatoriales Profundas (AEP) se observaron por debajo de 300 m de profundidad, asociadas a temperaturas de 9 a 13°C (Fig. 22b). La distribución del oxígeno disuelto mostró valores mayores a 5mL/L en superficie por fuera de las 40mn y valores menores a 4mL/L cercanos a la costa debido al afloramiento que se viene dando en la zona. La zona mínima de oxígeno (ZMO, concentración <0,5mL/L) se encontró profundizada, ubicada alrededor de los 250m (Fig. 22c). El pH presentó un comportamiento similar al del oxígeno disuelto, con valores altos (> 8,1) por fuera de las 40mn en la capa de 30m, y valores bajos (< 7,8) a más de 200 m y sobre el borde externo de la plataforma (Fig. 22d). El comportamiento de la temperatura, oxígeno y pH indican procesos de afloramiento dentro de las 30mn; sin embargo dentro de las 10-15mn afloran las ACF, en tanto por fuera las aguas afloradas serían AES o mezcla entre AES y ACF.

2.3 Indicadores biológicos en el Plancton

2.3.1 Perfiles Paita, Chicama y Callao)

2.3.1.1 Distribución de huevos y larvas de *Engraulis ringens* “anchoveta”

A nivel superficial, con la red WP2, se colectó huevos y larvas a 6 mn de Paita y en Chicama fueron colectados huevos a 6 mn, 15 mn y 45 mn de costa.

En la columna de agua (red Hensen) los huevos de esta especie se distribuyeron en casi toda el área evaluada; principalmente entre los grados 07° y 11°S. Longitudinalmente llegaron hasta una distancia máxima 40 mn, con núcleos importantes a 2 mn de Costa Baja de Arena al norte de Mórrope y a 6 mn de Chimbote.

La distribución de los huevos fue similar a la encontrada durante los cruceros de MPH 1409-10 y Pelágicos 1408-09. En la parte sur de Callao, para el presente crucero, los huevos se presentaron por fuera de las 20 mn y en los cruceros mencionados se circunscribió dentro de las 10 mn de costa (Fig.23).

Las larvas de esta especie, se distribuyeron en casi toda el área evaluada principalmente entre las 20 mn y 60 mn; siendo su máxima distribución a 70 mn de Punta Caballas. Se observó, un núcleo importante a 5 mn de Punta Bermejo. Por otro lado, no se presentaron larvas en el área comprendida entre Callao y Pisco, posiblemente debido a la presencia de ASS en el área. Respecto a los cruceros de MPH 1409-10 y de Pelágicos 1408-10, la

distribución fue similar. Aunque en la presente evaluación las larvas no fueron muy frecuentes en la zona de las 10 mn (Fig. 23).

2.3.1.2 Distribución de Copépodos indicadores de masas de agua.

Sólo se reporta el área de Paita a Callao, debido a que no se realizó el análisis de indicadores en la parte sur (Primera etapa del crucero).

En el área evaluada hubo predominancia de *Centropages brachiatus* y *Eucalanus inermis*, copépodos indicadores de ACF. A nivel superficial se determinó solo en la latitud 05°S, al copépodo *Centropages furcatus* indicador de AES. Indicadores de ASS, como *Oncaea conifera* y *Acartia danae* estuvieron principalmente frente a Paita y Punta La Negra, así como entre Supe y Callao por fuera de las 40mn, evidenciando el ingreso de estas masas de agua a esas áreas.

La presencia de indicadores de más de una masa de agua muestran aguas de mezcla (AM) como se presentaron frente a Paita ASS/AES y frente a Punta La Negra, Casma y entre Supe y Callao ASS/ ACF (Fig.24).

3. INDICADORES BIOLÓGICOS PESQUEROS

Se utilizó información biológica – pesquera diaria del mes de noviembre de los programas de Seguimiento de la Pesquería Pelágica, Bitácoras de Pesca (PBP), Operación EUREKA LXVII y Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, que proporcionaron datos de distribución, estado fisiológico y reproductivo de las especies para establecer indicadores sobre las condiciones ambientales que se presenta en la costa frente a Perú.

3.1 Desembarques

3.1.1 Pesquería pelágica

3.1.1.1 Anchoqueta

Luego de culminada la Primera Temporada de Pesca de Anchoqueta 2014, la flota cerquera industrial se encuentra en para. Los desembarques del mes de noviembre corresponden a embarcaciones de la flota de menor escala y/o artesanal.

Con información de la flota de menor escala y/o artesanal, se registró un desembarque de 2 300 toneladas de anchoqueta (Fig. 25). El recurso se distribuyó, en forma similar al mes pasado, en tres núcleos: frente a Chimbote (9°S), Pucusana (12°S) y Pisco (13°S), con los mayores desembarques en éste último (Fig. 26).

3.1.2 Desembarques de la pesquería demersal y costera.

3.1.2.1 Merluza

Los volúmenes de extracción de merluza en octubre realizada por la flota industrial fueron bajos (245,5 t); dado que la flota industrial arrastrera estuvo prácticamente inactiva por el establecimiento de la veda reproductiva de merluza entre 4°30'S y 6°00'S a partir del 29 de agosto (R.M. N° 290-2014-Produce), y entre el dominio marítimo norte hasta 4°30'S, a partir del 04 de octubre (R.M. N° 322-2014-Produce), prolongándose hasta mediados de noviembre en ambas áreas. A través de la Operación Merluza XIX, realizada entre 06 y 08 de noviembre, se determina la declinación del proceso reproductivo y la alta representatividad de ejemplares < 28 cm. Recientemente, a través de la R.M. N° 394-2014-Produce (14-11-2014), se da por concluida la veda reproductiva y reinicio de las actividades extractivas.

En la flota artesanal se reporta mínimos volúmenes de extracción de merluza en octubre, frente a Tumbes y Paita. En la primera quincena de noviembre, se reporta descargas de merluza, frente a Santa Rosa (0,21 t) (Fig. 27).

3.1.2.2 Desembarque de especies icticas

En relación al número de especies icticas (pelágicas/demersales) registradas en los principales desembarcaderos del litoral (51), continúa una variabilidad espacial y temporal propia de cada área (Fig. 28).

En octubre, los volúmenes de extracción de las principales especies demersales se reportaron en 487,4 t (cifra preliminar). Las mayores descargas se dieron en la zona norte del litoral (98,8%), siendo menor en la zona centro (0,5%) y sur (0,7%). En el caso de los principales recursos costeros, los volúmenes de extracción registrados fueron mayores (537,1 t, cifra preliminar), con mayor representatividad en la zona norte del litoral (58,5%), siendo semejante en la zona centro (20,1%), y sur (21,4%)(Fig. 29).

A inicios de la primavera (octubre), las especies más representativas de los otros demersales fueron la cachema *Cynoscion analis* (29,0%), anguila *Ophichthus remiger* (25,7%), coco *Paralichthys peruana* (21,6%), rayas (spp.) (10,5%), principalmente; con mayores volúmenes de extracción frente al litoral de Paita (58,7%), Sta. Rosa (18,1%), Huanchaco (17,1%), siendo menor en otras áreas del litoral peruano (Fig. 30). Entre las principales especies costeras, resalta los niveles de desembarque del pejerrey *Odontesthes regia regia* (31,9%), lorna *Sciaena deliciosa* (29,9%), lisa *Mugil cephalus* (20,4%), machete *Ethmidium maculatum* (9,9%); con mayores volúmenes de extracción frente al litoral de Chimbote (35,1%), Callao (20,1%), Huacho (16,2%) siendo menor en otras partes del litoral (Fig.30).

En la zona norte del litoral, se aprecia que los volúmenes de extracción de las principales especies de importancia para el consumo humano se mantienen dentro de la variabilidad de sus niveles de extracción en el mes de octubre, tal es el caso de la anguila (125,3 t), cachema (115,4 t), coco (2,4 t) frente a Paita; de la cachema (24,3 t), coco (37,1 t) frente al litoral de Santa Rosa (Fig. 31). Los volúmenes de extracción de las especies costeras

como la lisa y lorna frente al litoral de Paita y Santa Rosa no sobrepasaron de 20 t en cada caso.

3.1.2.3 Desembarque de invertebrados marinos en el litoral peruano durante enero - agosto 2014.

De enero a octubre del 2014 (preliminar), el desembarque acumulado de todas las especies fue de 308 754,6 t. El número total de especies fue de 57 especies, de las cuales 09 representaron el 99%; *D. gigas* (75,61%), *A. purpuratus* (20,10%), *D. gahi* (= *L. gahi*) (1,41%), *A. ater* (0,83%), *S. chocolata* (0,27%), *T. dombeii* (0,24%), *G. solida* (0,24%), *C. setosus* (0,18%) y *Loxechinus albus* (0,17%) (Fig. 32). Los desembarques se registraron en 52 caletas y/o puertos, siendo los de mayor volumen porcentual Paita (52,50%), Parachique (13,52%), Las Delicias (7,81%), Matarani (6,62%), Lomas (4,23%), Atico (2,57%), Talara (2,23%), P. Rico (1,97%), Chimbote (1,92%), y La Planchada (1,52%).

En Paita, el puerto de mayor desembarque, se desembarcaron un total de 163 052,7 t en 9 especies, de las cuales 2 representaron el 99% (*D. gigas* 99,49% y *L. gahi* (0,51%). En Parachique se desembarcaron 43 494,7 t en 14 especies, de las cuales 4 representaron el 99% (*A. purpuratus* 90,61%, *D. gigas* 6,12%, *L. gahi* 1,43% y *T. dombeii* 0,73%). En Las Delicias se desembarcaron 25 969,7 t en 4 especies, de las cuales 2 representaron el 99% (*A. purpuratus* 98,28% y *L. gahi* 1,40%), mientras que en Matarani se desembarcaron 22 330,3 t en 14 especies, de las cuales 4 representaron el 99% (*D. gigas* 96,83%, *L. albus* (1,52%), *A. ater* (0,76%) y *O. mimus* (0,46%) (Fig. 33).

El desembarque acumulado de *D. gigas* para el periodo enero – octubre del 2014 fue de 231 923,7 t. Los desembarques de esta especie se registraron en 29 puertos o caletas, de las cuales 8 (Paita, Matarani, Lomas, Atico, Talara, Chimbote, La Planchada y P. Rico) representaron el 95% del total desembarcado. En *Argopecten purpuratus* el desembarque acumulado fue de 61 643,3 toneladas. Estas se registraron en 12 puertos o caletas, de las cuales 2 (Parachique y Las Delicias) representaron el 99% de lo desembarcado. Los desembarques acumulados de *D. gahi* fueron de 4 330 t registrados en 15 puertos o caletas, de los cuales 6 (P. Rico, Paita, Parachique, Casma, Las Delicias, y El Dorado) representaron el 95% de lo desembarcado (Fig. 34).

Los desembarques mensuales de las tres principales especies se muestran en la figura 35, para el periodo de enero del 2013 a octubre del 2014. Los desembarques de *D. gigas* muestran una estacionalidad con los mayores valores de mayo a julio en el 2013, y de febrero a junio del 2014. Durante el 2014, los desembarques presentaron una tendencia creciente de enero a marzo, para luego presentar variaciones en sus desembarques. Los desembarques en el puerto de Paita mostraron la misma tendencia que lo observado para el total nacional. En el puerto de Matarani los desembarques fueron menores y presentaron durante el 2014 un pico en febrero y en abril, para luego descender hasta agosto, con un ascenso en el mes de octubre.

Los desembarques de *A. purpuratus* para el total nacional presentaron los más altos valores de agosto del 2013 a enero del 2014. De febrero a setiembre del 2014, los desembarques presentaron una tendencia decreciente. En Parachique los desembarques presentaron la misma tendencia que el total nacional. En Las Delicias se observó un pico de abundancia en julio del 2014.

En *L. gahi* los desembarques presentaron una alta estacionalidad con altos valores de enero a abril en el 2013, mientras que en el 2014 en febrero se observaron los mayores desembarques disminuyendo grandemente de marzo a setiembre. Estas tendencias de la abundancia se observaron también en los puertos de Paita, Parachique, Puerto Rico, Casma y Las Delicias.

La variación porcentual de los desembarques de las especies *D. gigas*, *A. purpuratus*, *D. gahi*, *A. ater*, *T. dombeii*, *S. chocolata*, *C. setosus* y *O. mimus* durante el 2014 respecto al 2013 (Figs. 36 y 37). En estas se puede observar variaciones positivas (incremento del desembarque) en *D. gigas*, *A. ater* y *O. mimus*. En las demás especies las variaciones fueron negativas (menor desembarque). Variaciones negativas mayores al 20% se han observado en *A. purpuratus*, *D. gahi* y *C. setosus*. Mientras que, variaciones negativas mayores al 20% se observaron en el caso de *A. ater*. Estas variaciones pueden ser explicadas por el impacto de positivas de la TSM, como la observada en *D. gahi*, ya que esta especie tiende a ser afectada en periodos cálidos.

3.2 Estructura de talla

3.2.1 Estructura de tallas durante la Operación EUREKA LXVII y el Programa Bitácoras de Pesca. Anchoqueta

Del 19 al 23 de noviembre se desarrolló a la Operación EUREKA LXVII, prospectando de Paita (5°S) a Atico (16°S). En la operación participaron un total de 19 embarcaciones, se realizaron un total de 35 lances de pesca, las cuales fueron registradas por el personal del Programa Bitácoras de Pesca.

La estructura de tallas de la anchoqueta presentó un rango de 3,0 a 17,5 cm LT, con moda principal en 9,5 cm y secundarias en 5,5 cm y 13,0 cm de LT (Fig. 38).

3.2.2. Estructura de tallas de los recursos demersales (flota comercial)

En octubre del 2014, la merluza presentó un grupo modal en 28 cm, determinándose un reclutamiento importante durante la ejecución de la Pesca Exploratoria efectuada en la segunda semana del mes, entre el 06 y 07 de octubre. Asimismo, durante la Operación Merluza XIX, efectuada entre el 06 y 08 de noviembre, la incidencia de ejemplares <28 cm también fue alta (Fig. 39).

A través del año, la anguila capturada por la flota comercial de menor escala, varió entre 20 y 91 cm; mostrando variaciones temporales y espaciales, así como en su media, con valores mayores a la TMC (42 cm), y moda. En la subárea A (3°23'-4°S), la media y moda

de anguila incrementaron de otoño a invierno. En la subárea B (4°-5°S), la media y moda mostraron una tendencia de disminución del verano a primavera; así como en la subárea C (5°-6°S), pero en menor proporción; sin embargo en la subárea D, se aprecia una tendencia inversa (Fig. 39). Esta especie fue capturada a diferentes rangos de profundidad, siendo similar la profundidad media de captura a través del año en la subárea B; siendo capturada a mayores profundidades en las subáreas C y D en el periodo invierno-primavera (Fig. 39).

3.3 Distribución espacial de los principales recursos

3.3.1 Distribución espacial de los recursos pelágicos

3.3.1.1 Anchoqueta (Seguimiento a la pesquería pelágica)

Durante la Op. Eureka la anchoqueta se distribuyó a lo largo del área evaluada, llegando hasta las 87 mn de costa. El recurso se registró en pequeños núcleos principalmente dentro de las 30 mn de costa y uno de mayor magnitud frente a Punta Caballas (15°S) (Fig. 40). La profundidad media vertical de anchoqueta se registró entre 8 y 23 m de profundidad. Aunque presentó ligeras alteraciones, principalmente en el 15°S, en general estuvo dentro de su posición normal (Fig. 41).

El Cr. 1411-12, durante noviembre prospectó el área entre Atico (16°S) y Callao (12°S) a bordo del BIC. José Olaya Balandra observándose que la anchoqueta se distribuyó hasta las 90 mn de costa. En forma similar a la Operación EUREKA LXVII se registró en pequeños núcleos principalmente y uno de mayor magnitud frente a Punta Caballas (15°S) pero de 30 a 60 mn de distancia (Fig. 42).

3.3.1.2 Otras especies

En este periodo se observó la presencia de especies transzonales como: bonito y caballa, que son consideradas especies de oportunidad. El bonito, se distribuyó en la región sur, presentándose de 20 a 50 mn frente a Mollendo (17°S), mientras que la caballa en el centro, entre Chancay (11°S) y Pucusana (12°S) dentro de las 50 mn de distancia a costa (Fig. 43)..

Se registraron diferentes especies asociados a la pesca de anchoqueta. Las especies de mayor registro fueron: entre los peces, el mesopelágicovinciguerra, entre los invertebrados la munida y a nivel del macrozooplancton la malagua "Aequoria" y ejemplares de *Phyrosomasp.* Entre las especies indicadoras de aguas cálidas se observaron agujilla, barrilete, wahoo, perico y jurel fino (Fig. 44).

3.4 Biología Reproductiva de anchoqueta

De acuerdo a los índices reproductivos (FD e IGS), la anchoqueta del stock norte-centro se presenta tendencia decreciente, pero aún con valores sobre el nivel crítico. Así mismo, el

contenido graso (CG) de anchoveta, continúa su tendencia al incremento, pero aún no llega a tener valores cercanos al del patrón (Fig. 45).

4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES DEL PACIFICO ECUATORIAL Y FRENTE A LA COSTA PERUANA.

4.1 Pronósticos a gran escala de las agencias internacionales.

A gran escala, durante el mes de octubre y noviembre 2014, las condiciones ENOS observadas continuaron dentro del rango neutro en el océano Pacífico Ecuatorial. Según las agencias internacionales (IRI, noviembre 2014), la mayoría de los modelos de predicción de ENOS (Niño 3.4) de las agencias internacionales, indican condiciones de un El Niño débil durante el periodo noviembre 2014-enero 2015, con probabilidades alrededor de 75% (Fig. 46).

4.2 Propagación de ondas Kelvin

Con el fin de detectar la propagación de las ondas Kelvin hacia el Pacífico Ecuatorial Oriental, siguiendo la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002) se graficó la contribución de los modos baroclínicos 1 y 2 de las ondas Kelvin a las anomalías del nivel del mar (cm) en el Pacífico Ecuatorial (Figura 47). Los valores positivos corresponden a **ondas Kelvin tipo “hundimiento o cálidas”** y los valores negativos corresponden a **ondas Kelvin tipo “afloramiento o frías”**. La proyección de las ondas Kelvin a partir del 20 de noviembre 2014 se realiza sin el forzante de vientos (La línea discontinua horizontal indica el inicio del pronóstico).

Según la simulación de la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico Ecuatorial, la onda Kelvin cálida (modo1) que se generó en setiembre debido a las anomalías del viento del oeste del Pacífico Ecuatorial Occidental debería arribar a la costa sudamericana hacia fines de noviembre (Fig. 44), no obstante los datos de altimetría hasta el 25 de noviembre no confirman la ocurrencia de este evento.

4.3 Pronósticos de la TSM frente a la costa del Perú

Los pronósticos del Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) con el **modelo basado en el volumen de agua cálida ecuatorial (VAC) y el indicador del anticiclón del Pacífico Sur (APS)** indican que los valores del ITCP sería condiciones cálidas entre enero 2015 y febrero 2015 (Fig. 48).

Por otra parte, los pronósticos del ITCP por medio de una relación empírica con las salidas de un **modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia** del

Pacífico Tropical indican para el ITCP anomalías positivas de la TSM frente a las costas del Perú pero dentro del rango neutro durante diciembre 2014 hasta marzo 2015 (Fig. 49).

DISCUSION

Mientras que las anomalías de la TSM en las regiones El Niño 3, 3+4 y 4 del Pacífico Ecuatorial muestran una lenta tendencia al incremento, en la región 1+2 se observa una ligera disminución debido a la mezcla con las aguas frías de la zona norte del Perú.

Por otro lado, si bien es cierto que en noviembre 2014 el Anticiclón del Pacífico Sur se presentó fortalecido dentro de su ubicación normal, los vientos frente a la costa peruana, se presentaron con intensidad ligeramente intensificada, motivo por el cual y principalmente en la zona norte, las ACF mostrarán paulatinamente una mayor presencia y por ende mejores condiciones para el recurso anchoveta.

Por otro lado, en base a información obtenida en el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1411-12 y la Operación Eureka, se detectó que las ASS frente al Callao y Pucusana presentaron cierto repliegue hacia el oeste durante el mes, asociado a una reactivación del afloramiento en la zona.

Las variaciones del nivel del mar y de la estructura vertical de la columna de agua frente a Paita, que se utilizan como señales asociadas al arribo y propagación de las ondas Kelvin en la zona costera, mostraron diferencias hasta al menos la cuarta semana del mes, ya que las anomalías positivas del NMM en los primeros días del mes no fueron acompañadas por cambios en la columna de agua, mientras que para fines de mes se detectó Aguas Ecuatoriales Superficiales sobre los 20 mn de profundidad frente a Paita. (Fig. 22).

Basado en pronósticos de viento (Senamhi) y lo observado en los cruceros de investigación que, evidencian la recuperación progresiva del afloramiento costero, proceso iniciado desde el mes de octubre, se espera que las Aguas Costeras Frías se acentúen a lo largo de la franja costera durante el mes de diciembre, lo que favorecería a los principales recursos de aguas frías.

CONCLUSIONES

- El Anticiclón del Pacífico Sur presentó un núcleo alrededor de su posición normal y con una intensidad mayor que su valor climatológico. Durante el trimestre SON 2014, el IAPS presentó un valor dentro del rango normal pero mayor al del trimestre ASO.
- Los vientos costeros exhibieron una ligera intensificación sobre el promedio a lo largo de la costa, favoreciendo el afloramiento costero entre Chala y Bahía

Independencia, así como un repliegue moderado de las Aguas Subtropicales Superficiales hacia el oeste frente a la costa central.

- El ambiente oceanográfico se caracterizó por presentar un predominio de las Aguas Costeras Frías en la mayor parte de la costa hasta las 100 mn, salvo en la zona entre Supe y Pisco, así como entre San Juan y Atico, donde las Aguas Subtropicales Superficiales se aproximaron hasta 50 mn.
- Las condiciones térmicas superficiales se presentaron frías en zonas costeras, y normales al norte de Callao y de Pisco a San Juan, persistiendo un núcleo cálido a 50 mn frente a la costa central.
- La circulación se caracterizó por flujos costeros superficiales hacia el norte en la mayor parte de la costa, alternando con flujos superficiales costeros al sur entre Paita y Punta Falsa, así como flujos subsuperficiales hacia el sur desde Paita hasta San Juan.
- La distribución subsuperficial del oxígeno disuelto y del pH sugiere condiciones aún profundizadas de la capa rica en nutrientes desde Paita hasta Punta Falsa.
- Valores mayores de 20°C delimitaron la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales al norte de Paita.
- Los desembarques de anchoveta se registraron en Chimbote, Callao y Pisco, alcanzando en conjunto 2 300 toneladas.
- La anchoveta del stock norte-centro continúa desovando, aunque con tendencia decreciente.
- Con información de la Operación Eureka LXVII y Crucero de Evaluación 1411-12, se registró anchoveta en pequeños núcleos de baja densidad a lo largo de la costa y un núcleo de alta densidad frente a Punta Caballas (15°S).

PRONOSTICOS

Se espera condiciones neutrales a lo largo de la franja costera durante el mes de diciembre, lo que favorecería a los principales recursos de aguas frías.

El modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia (basado en forzantes del Pacífico Ecuatorial) pronostica para el ITCP anomalías positivas de la TSM frente a las costas del Perú pero dentro del rango neutro durante diciembre 2014 hasta marzo 2015.

Por otro lado, el modelo basado en el volumen de agua cálida ecuatorial y el Anticiclón del Pacífico Sur pronostica que los valores del ITCP serían de condiciones cálidas entre enero 2015 y febrero 2015.

Según la simulación de la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico Ecuatorial, una onda Kelvin cálida (modo 1) se generó en setiembre debido a las anomalías del viento del oeste del Pacífico ecuatorial occidental y llegaría a las costas de Sudamérica a fines de noviembre 2014. Por otro lado, una onda Kelvin fría (modo 1) se generó en octubre 2014 debido a los vientos alisios en el Pacífico ecuatorial Occidental y llegaría a las costas de Sudamérica en diciembre 2014.

BIBLIOGRAFÍA

Dewitte B., D. Gushchina, Y. duPenhoat and S. Lakeev, 2002: On the importance of subsurface variability for ENSO simulation and prediction with intermediate coupled models of the Tropical Pacific: A case study for the 1997-1998 El Niño. *Geophys. Res. Lett.*, vol. 29, no. 14, 1666, 10.1029/2001GL014452.

Illig, S., B. Dewitte, N. Ayoub, Y. du Penhoat, G. Reverdin, P. De Mey, F. Bonjean and G.S.E. Lagerloef. 2004. Interannual long equatorial waves in the Tropical Atlantic from a high resolution OGCM experiment in 1981–2000, *J. Geophys. Res.* 109 (C2): C02022.

Kalnay et al. 1996, The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 77, 437-470,

Quispe, C., C. Romero, J. Tam, D. Espinoza, H. Demarcq, R. Oliveros, J. Ramos y C. Paulino. 2012. Indicadores de efectos de El Niño y la Oscilación del Sur (ENOS) frente al Perú. p.47. En: UCSUR (Ed.). Libro de resúmenes del III Congreso de Ciencias del Mar (III CONCIMAR). 354 p.

Reynolds, R. W., T. M. Smith, C. Liu, D. B. Chelton, K. S. Casey, and M. G. Schlax, 2007: Daily high-resolution blended analyses for sea surface temperature. *J. Climate*, 20, 5473-5496.

El presente informe fue elaborado por:

Octavio Morón A (Coordinador)
Adolfo Chamorro
Mario Ramirez A.
Gertrudes Luque
Roberto Quesken L.
Cecilia Peña T.
Walter Garcia
Luis Pizarro P.

Jesús Ledesma
Carlos Quispe C.
David Correa
Daniel Quispe
Elcira Delgado
Veronica Blaskovic'
Noel Dominguez R.
Juan Arguelles T.

Dr. Dimitri Gutierrez (DGIOCC).

ANEXO 1

FIGURAS

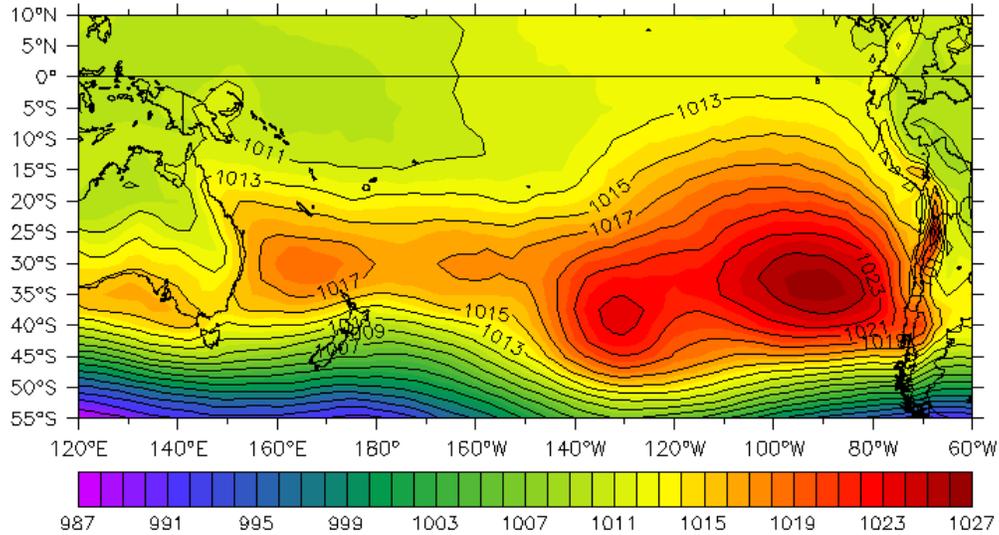


Figura 1. Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa, promedio 1-24 noviembre 2014, Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

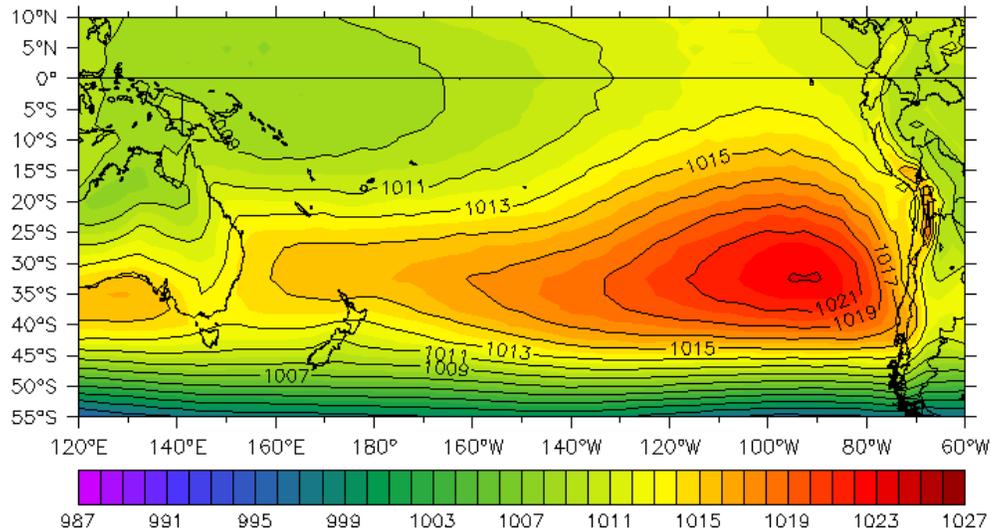


Figura 2. Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa, climatología noviembre. Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

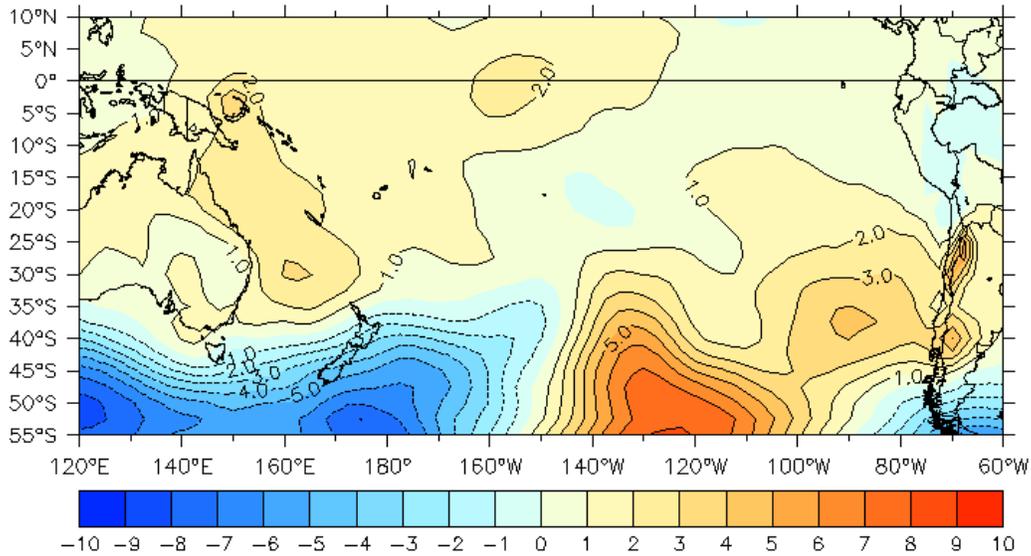


Figura 3. Anomalías de presión atmosférica a nivel del mar en hPa, promedio 1-24 noviembre 2014. Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

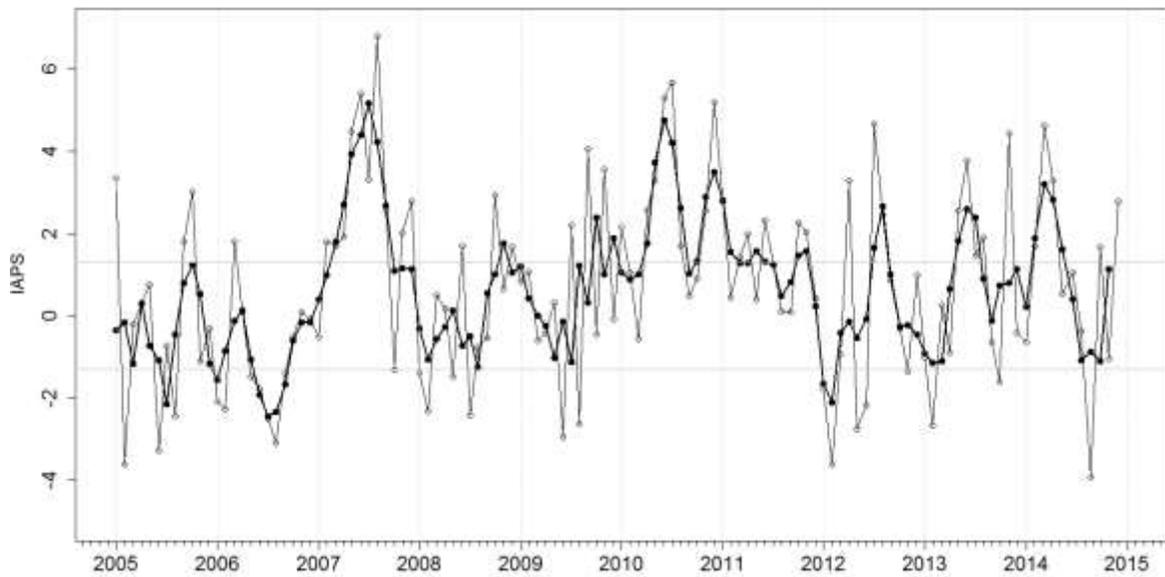


Figura 4. Variación temporal del IAPS hasta el trimestre SON 2014. La variación temporal del IAPS (circulo negro) y de la anomalía mensual de la presión atmosférica a nivel mar del núcleo del APS (circulo blanco).

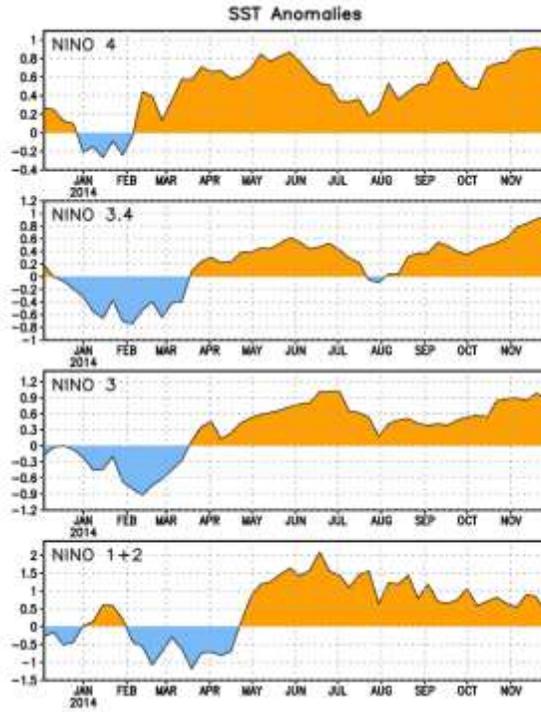


Figura 5. Serie de tiempo del promedio semanal de Anomalia TSM (°C)

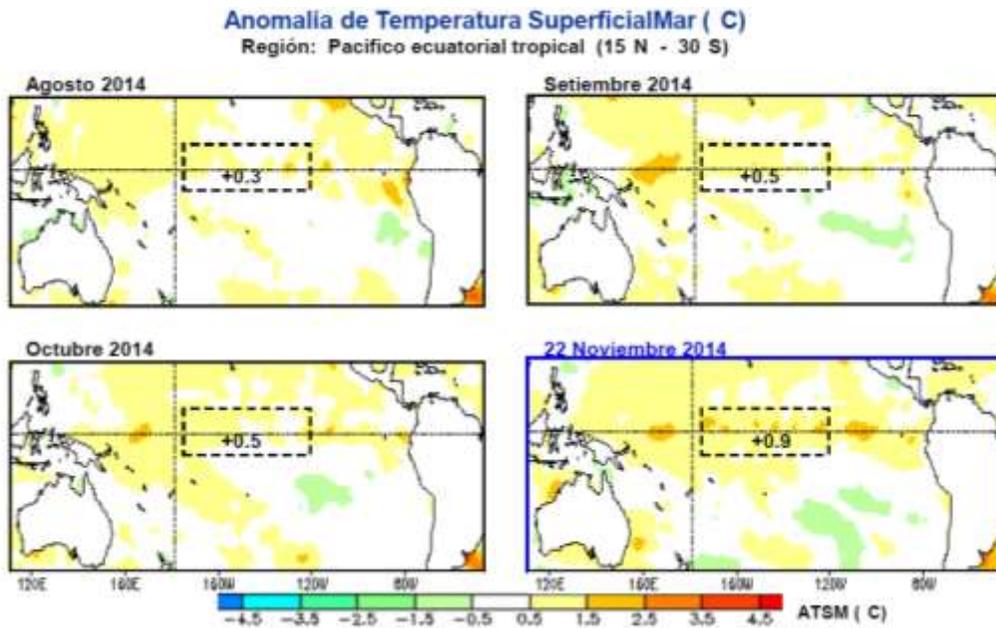


Figura 6. Anomalia de Temperatura Superficial del Mar (°C)

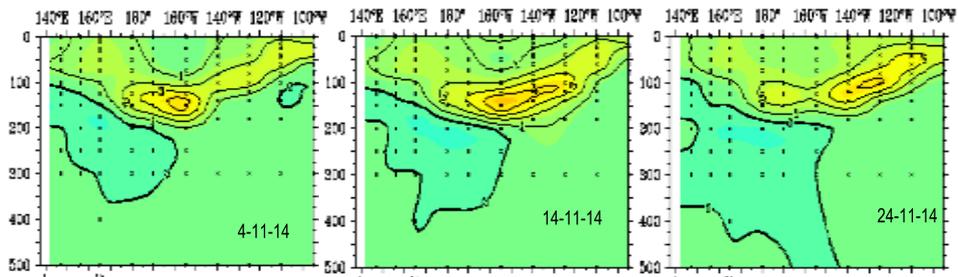


Figura 7. Anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial.

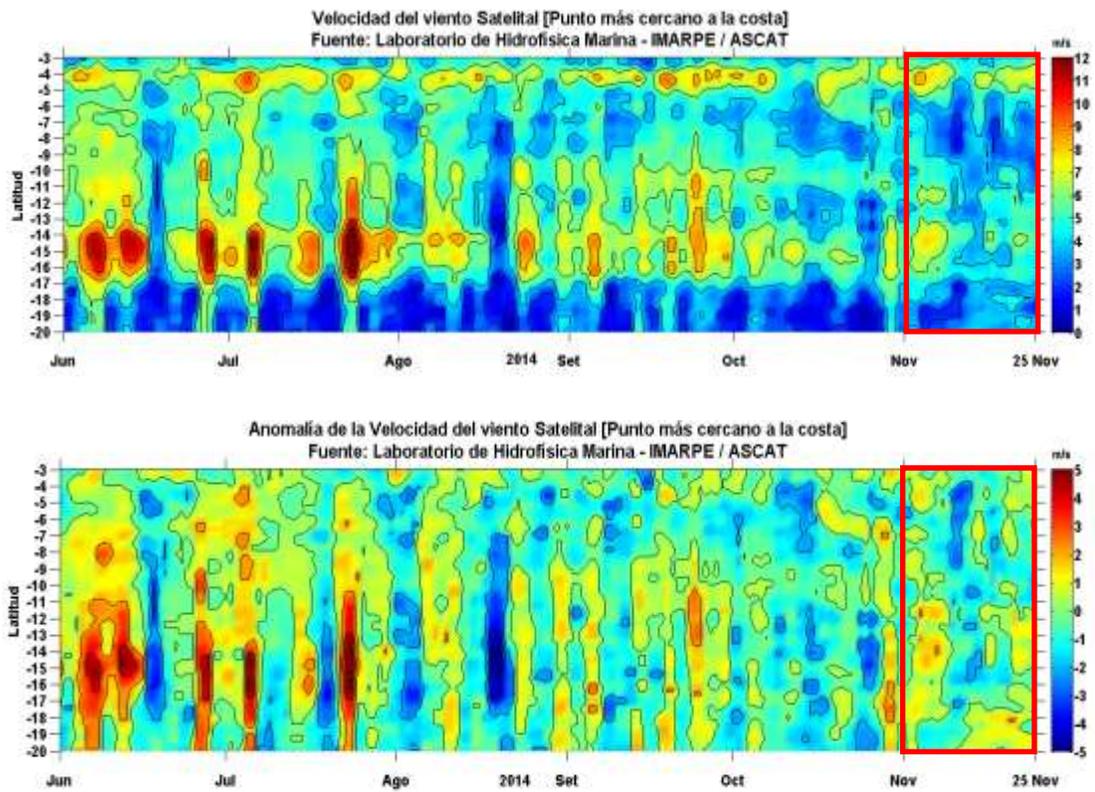


Figura 8. a) Velocidad y b) Anomalia del Viento (m/s). Fuente: Satélite ASCAT Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE (datos al 25/11//2014)

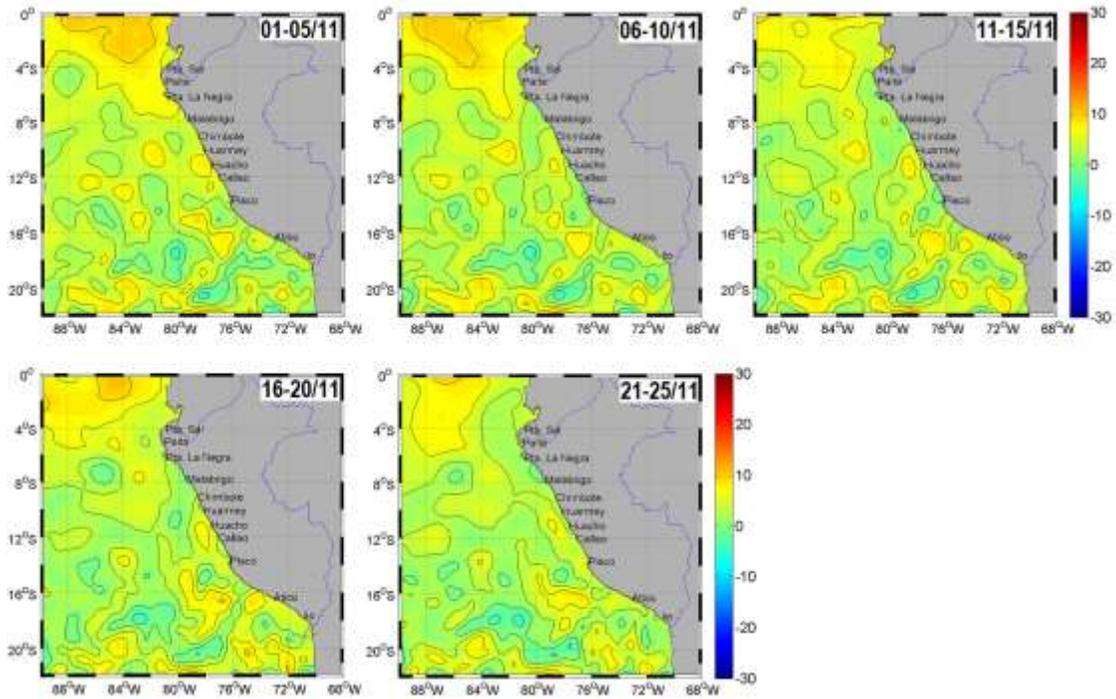


Figura 9. Anomalia de altura del nivel del mar (cm). Promedio 1-25 de noviembre. Fuente: Satélite AVISO, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE (01/11/2014 al 25/11/2014).

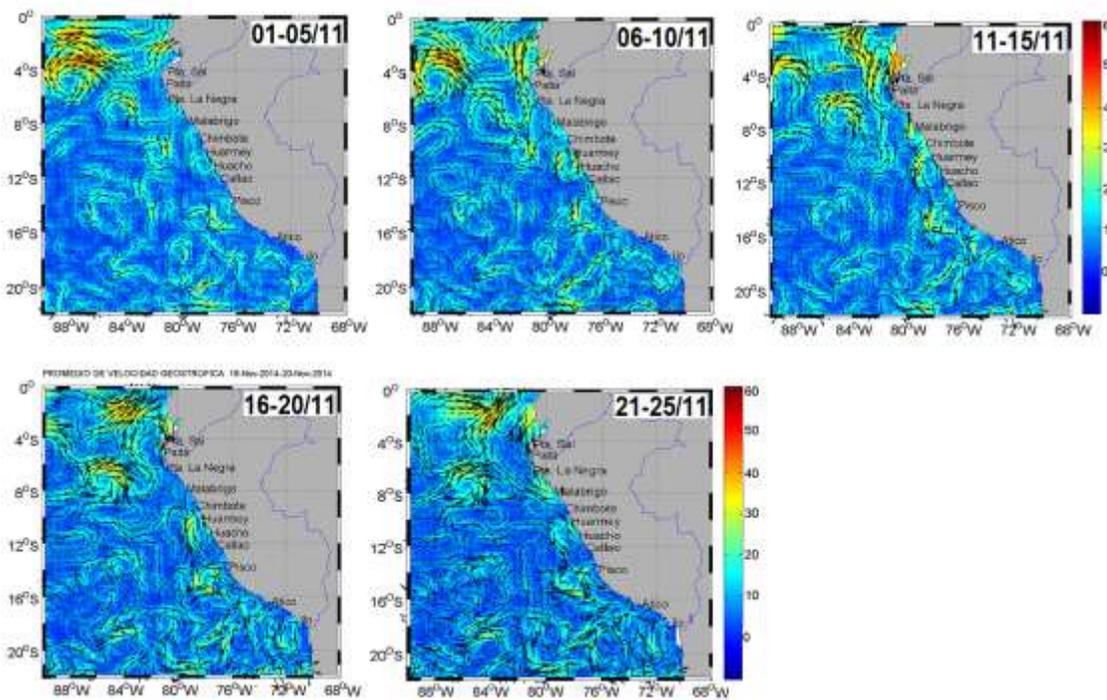


Figura 10. Corrientes Geostroficas. Velocidades Superficiales (cm/s). Promedio cada 5 días. Fuente: Satélite AVISO, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-física Marina, IMARPE (01/11/14 al 25/11)

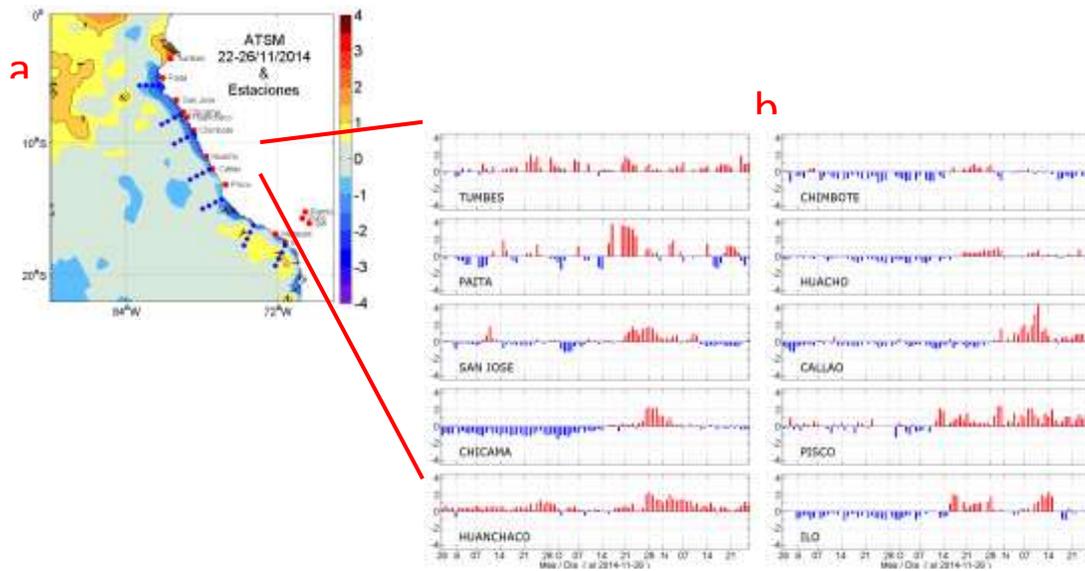


Figura 11. a) Mapa de ATSM promedio de 5 días (22-26/Nov/2014)
 b) Series diarias de ATSM registrados por los laboratorios del IMARPE

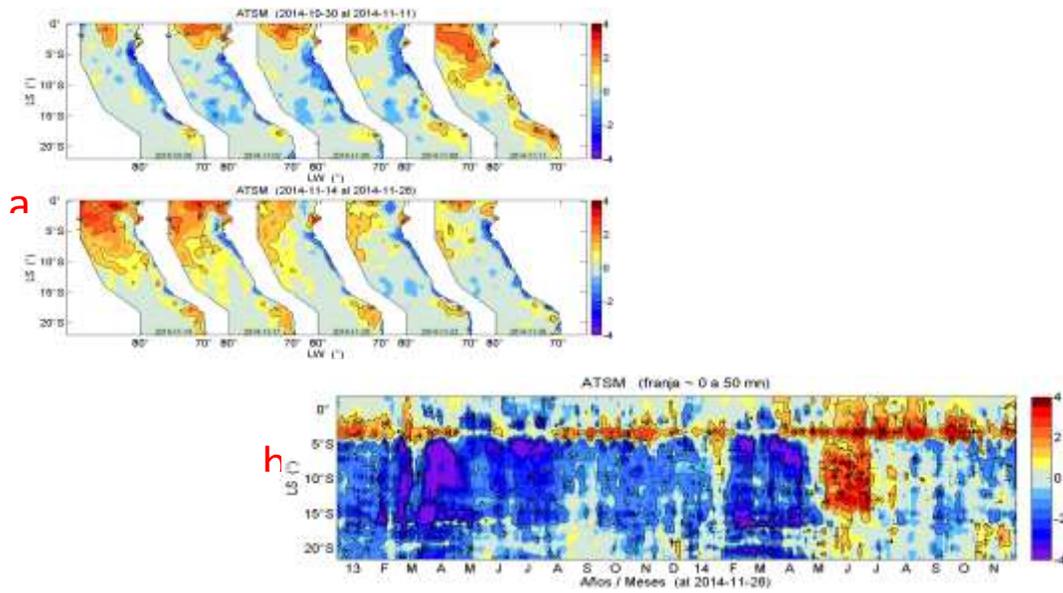


Figura 12. a) Variación espacial de ATSM cada 3 días (30-Oct al 26-Nov - 2014)
 b) Diagrama Hovm Iler de ATSM (Dic-2013 al 26-Nov - 2014).

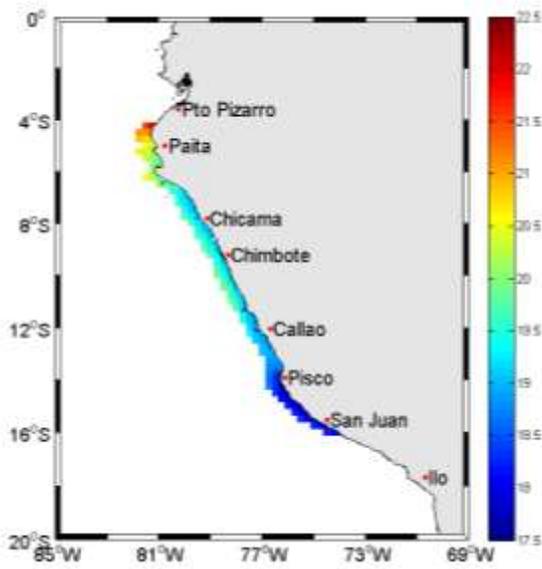


Figura 13. Franja costera frente al Perú que representa el ITCP.

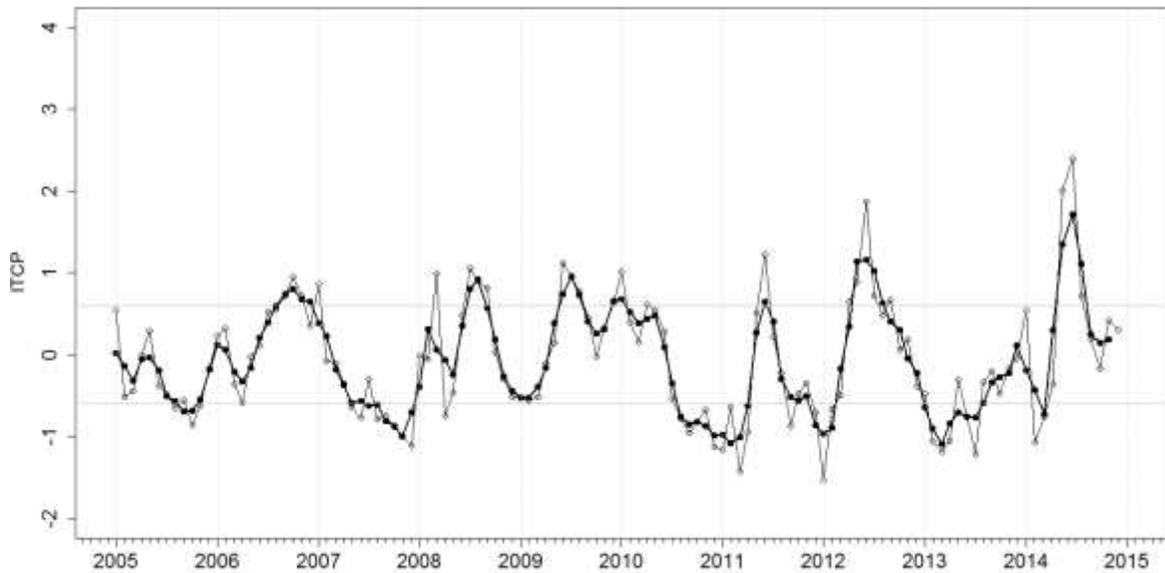


Figura 14. Variación temporal del ITCP hasta el trimestre SON 2014. La variación temporal del ITCP trimestral (circulo negro) y la serie de tiempo mensual del 1er modo EOF de la ATSM (circulo blanco).

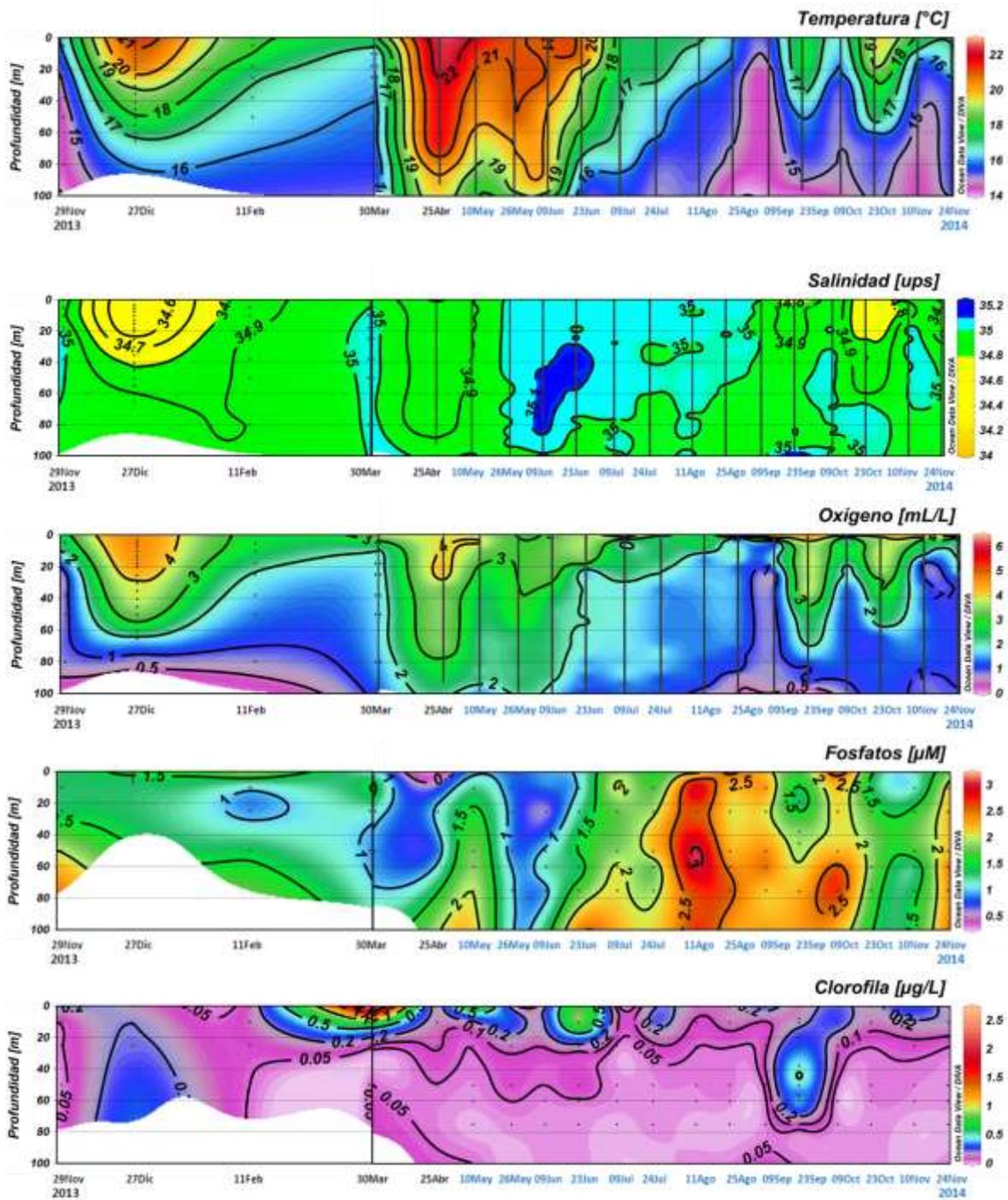


Figura 15. Serie (noviembre 2013 a noviembre 2014) de temperatura, salinidad, oxígeno, fosfatos y clorofila-a de la Estación Fija Paíta (Lat: 05 04´S y Long: 81 14.9´ W). Fuente: AFIOQG-IMARPE.

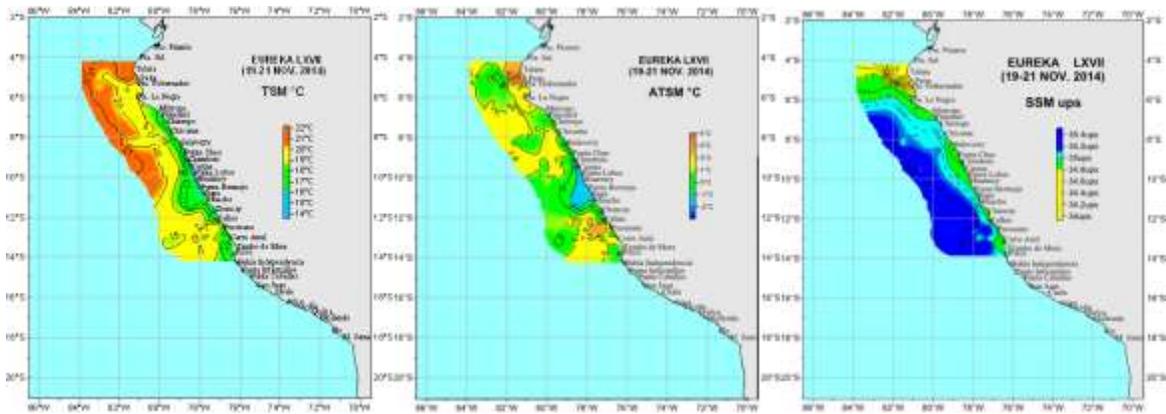


Figura 16. Distribución superficial de la temperatura, anomalías térmicas y salinidad, durante la ejecución Eureka del 19 al 21 noviembre 2014.

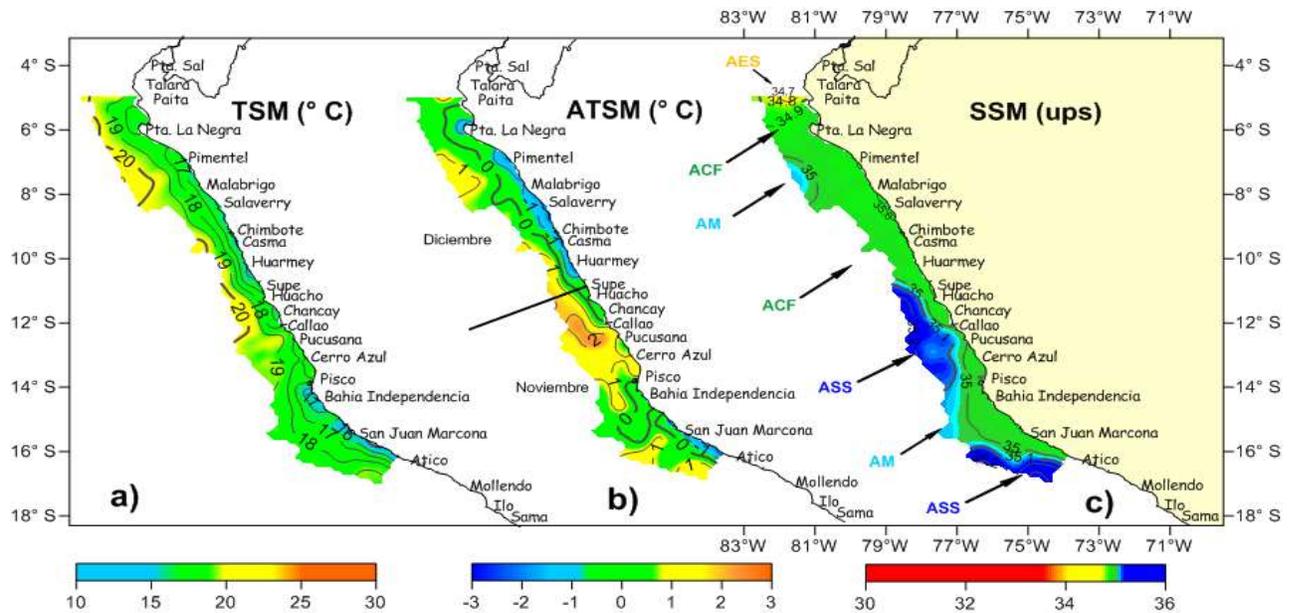


Figura 17. Distribución superficial de: a) Temperatura del agua de mar, b) Anomalía térmica y c) salinidad (ups) Pelágico 1411-12. BIC José

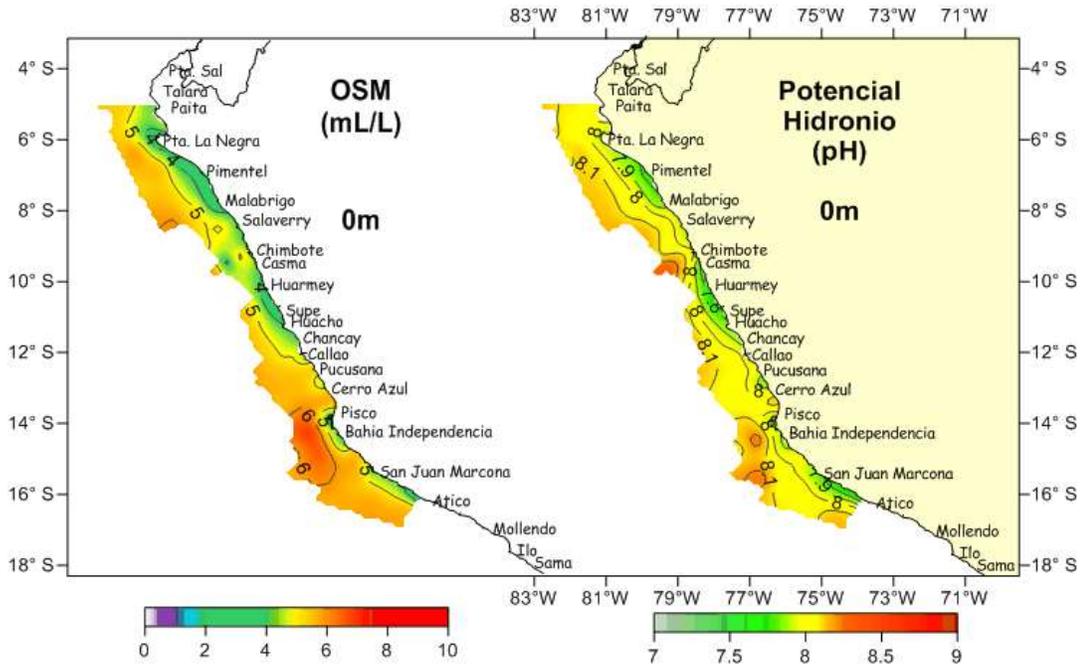


Figura 18. Distribución superficial de a) Oxígeno y b) Potencial Hidronio. Cr. Pelágico 1411-12

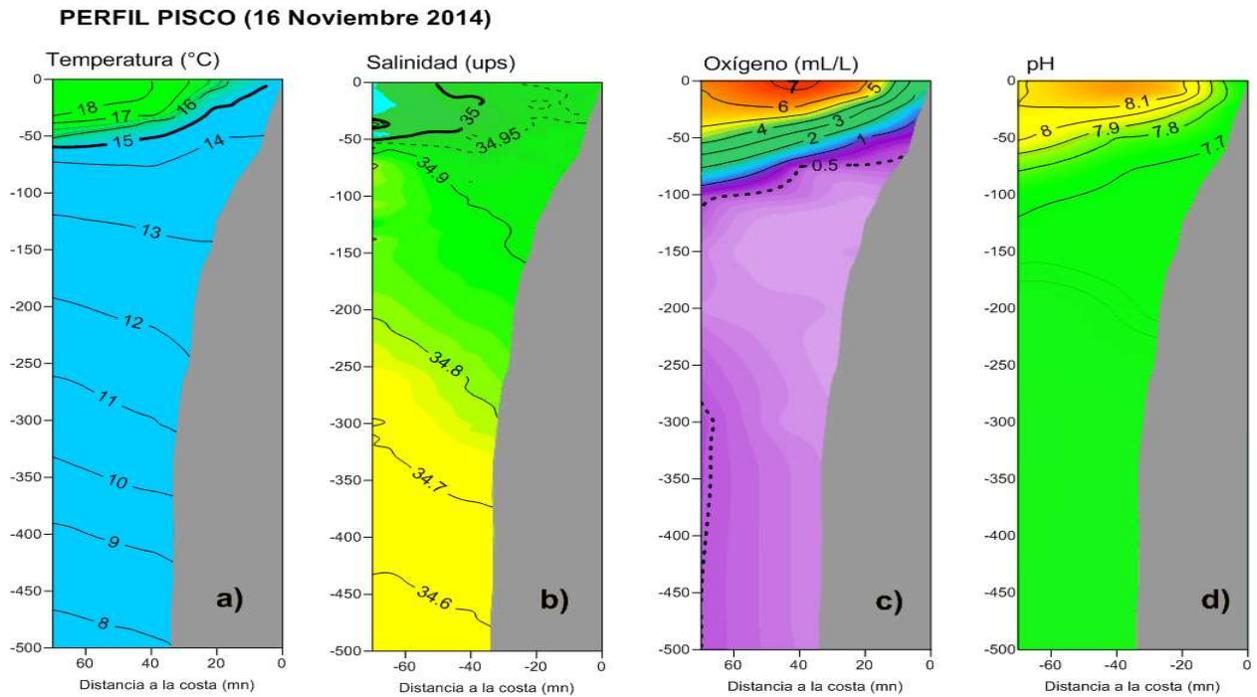


Figura 12. Sección Pisco a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno (mL/L) y d) pH. Cr. Pelágico 1411-12

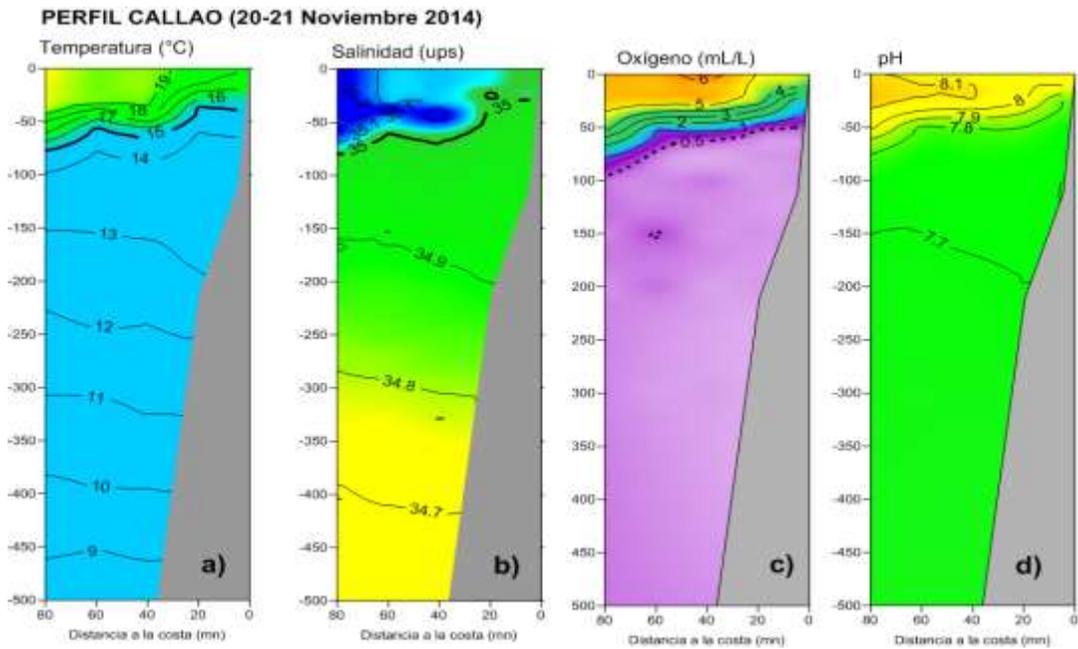


Figura 20. Sección Callao a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno (mL/L) y d) pH. Cr. Pelágico 1411-12

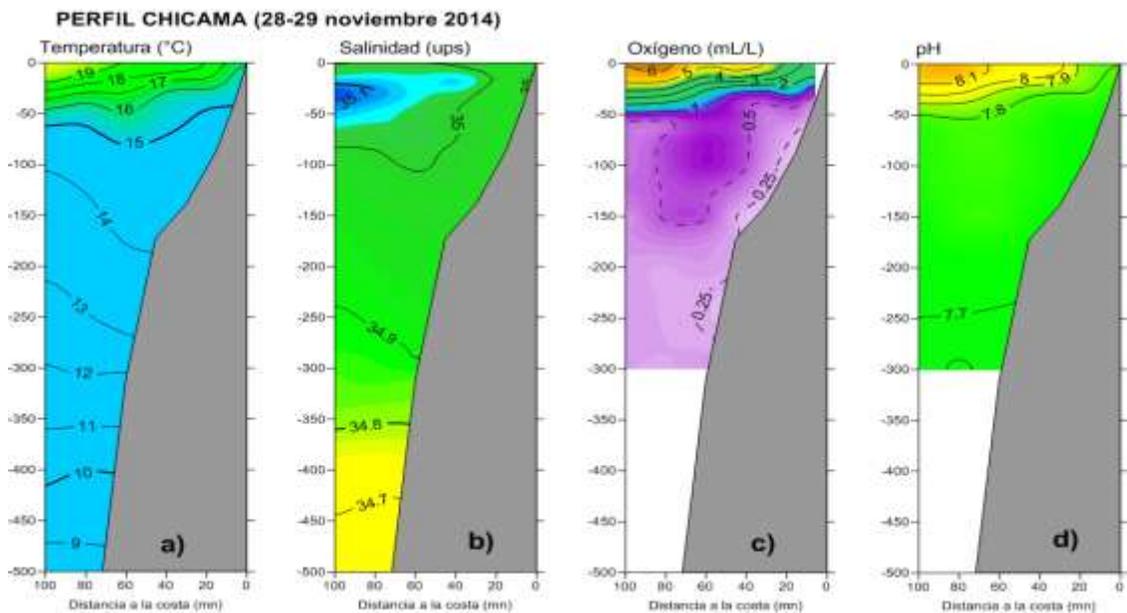


Figura 21. Distribución vertical de Temperatura (°C), Salinidad (ups) y Oxígeno (mL/L). Sección vertical frente a Chicama. Cr. Pelágico 1411-12.

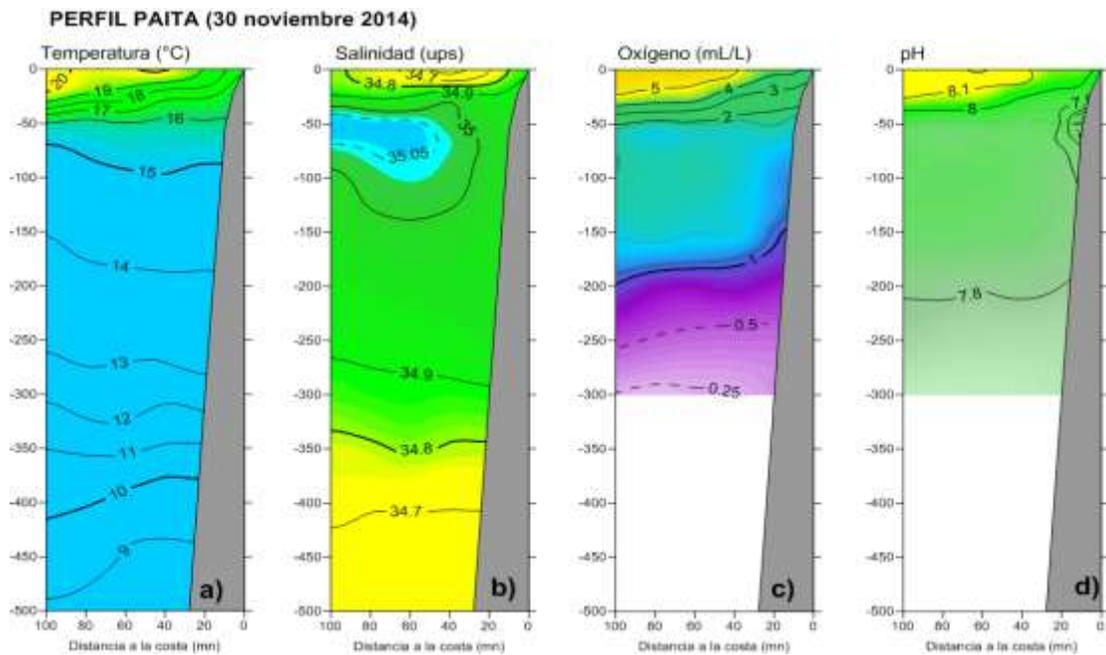


Figura 22. Distribución vertical de: a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno (ml/L), y pH. Sección vertical frente a Paita. Cr. Pelágico 1411-12.

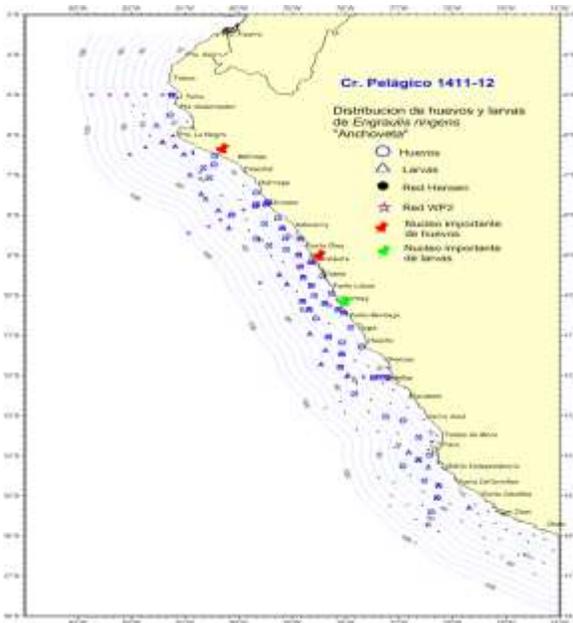


Figura 23. Distribución de Huevos y larvas de *Engraulis ringens* "anchoveta". Cr. Pelágico 1411-12

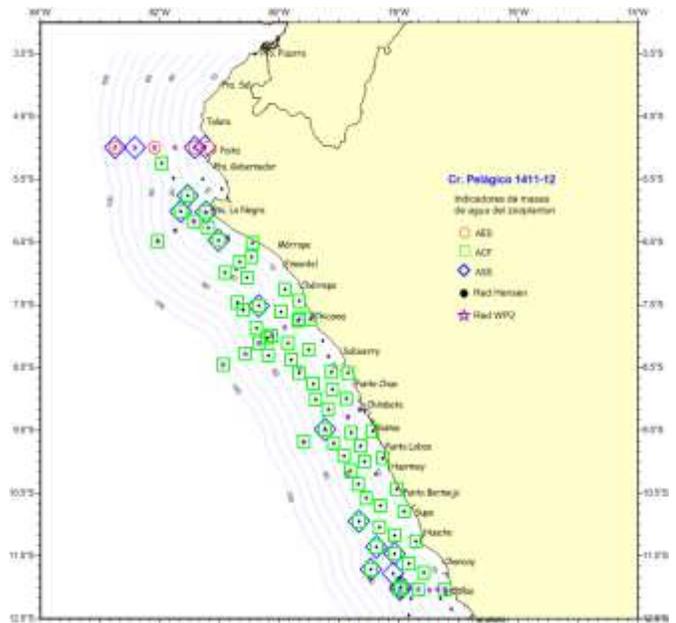


Figura 24. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton (Paita-Callao). Cr. Pelagicos1411-12

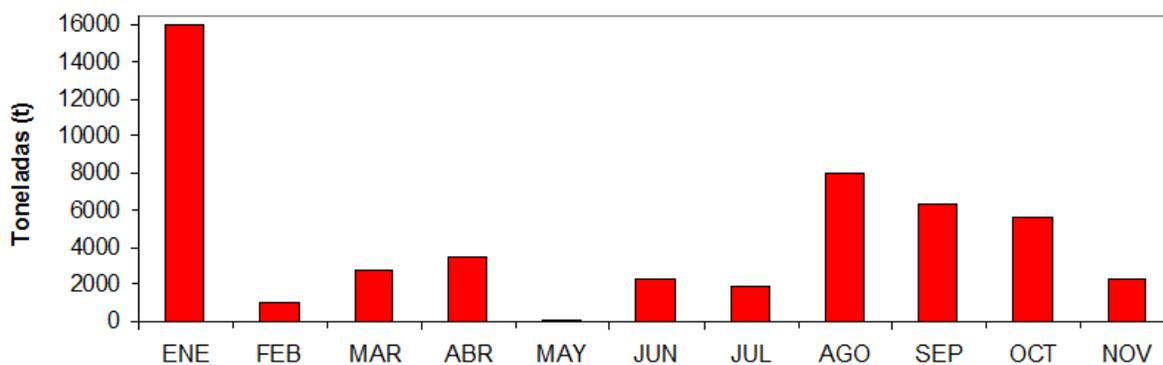


Figura 25. Desembarque mensual de anchoveta proveniente de la flota de menor escala y/o artesanal.

Fuente: AFIRNP/IMARPE

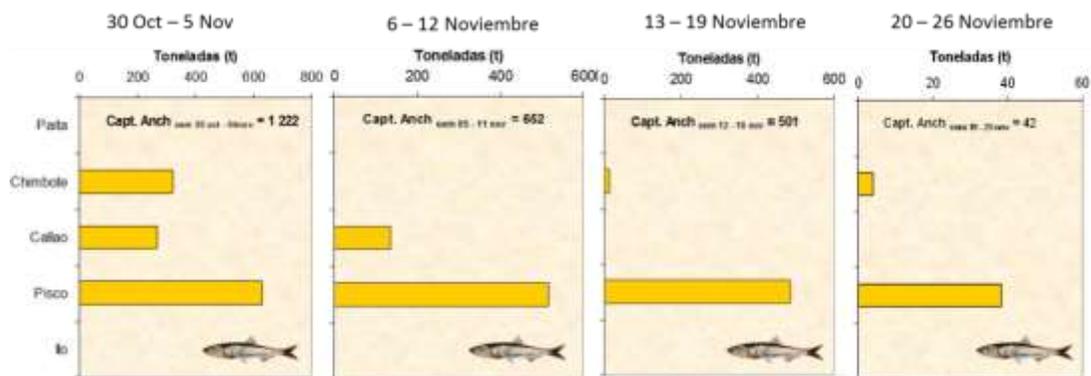


Figura 26. Desembarque de anchoveta según puerto proveniente de la flota de menor escala y/o artesanal Noviembre 2014. Fuente: AFIRNP/IMARPE.

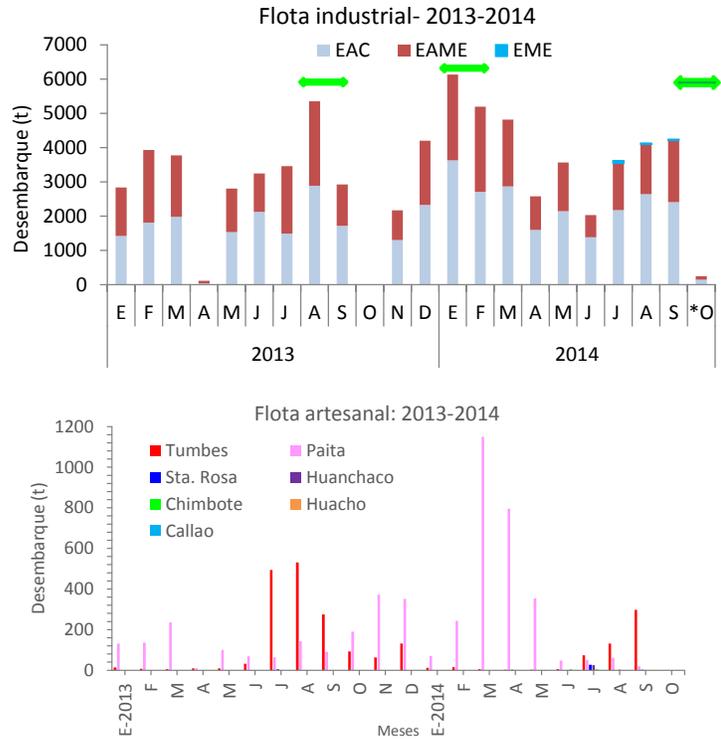


Figura 27.- Niveles de desembarque (t) de merluza (Flota industrial – artesanal). Enero 2013 – octubre, 2014. **Veda:**

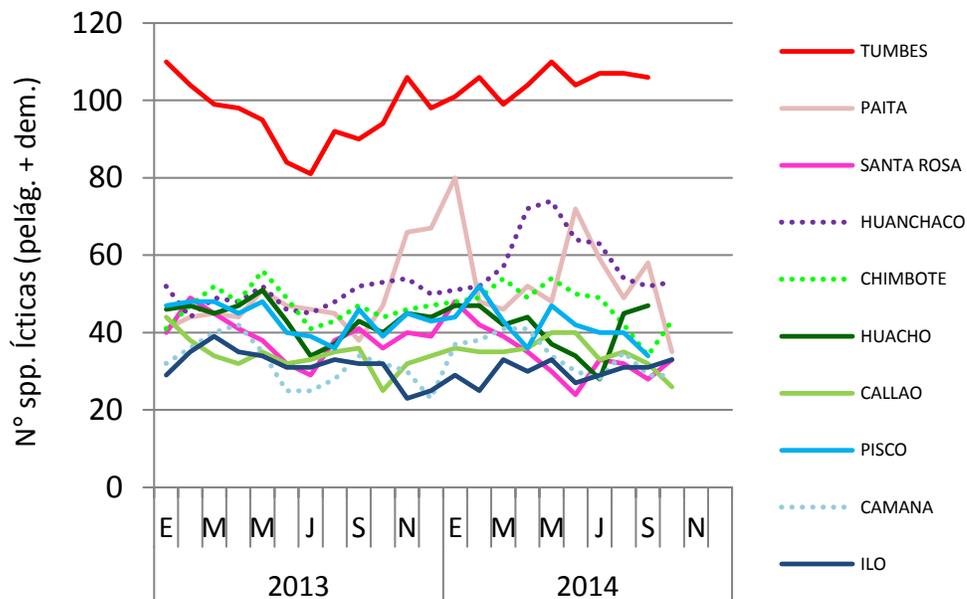


Figura 28.- Variación numérica de especies ícticas (pelágicas/demersales) desembarcadas por la flota artesanal. Periodo: enero 2013 – octubre 2014 (preliminar).

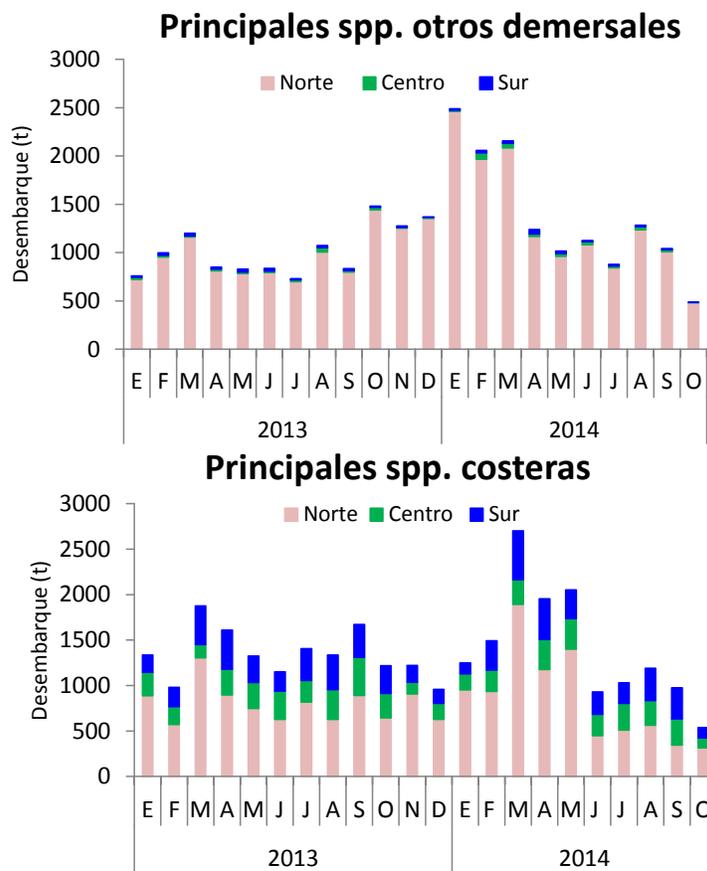


Figura 29.- Niveles de desembarque de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros (Flota artesanal). Enero 2013 – octubre 2014 (preliminar).

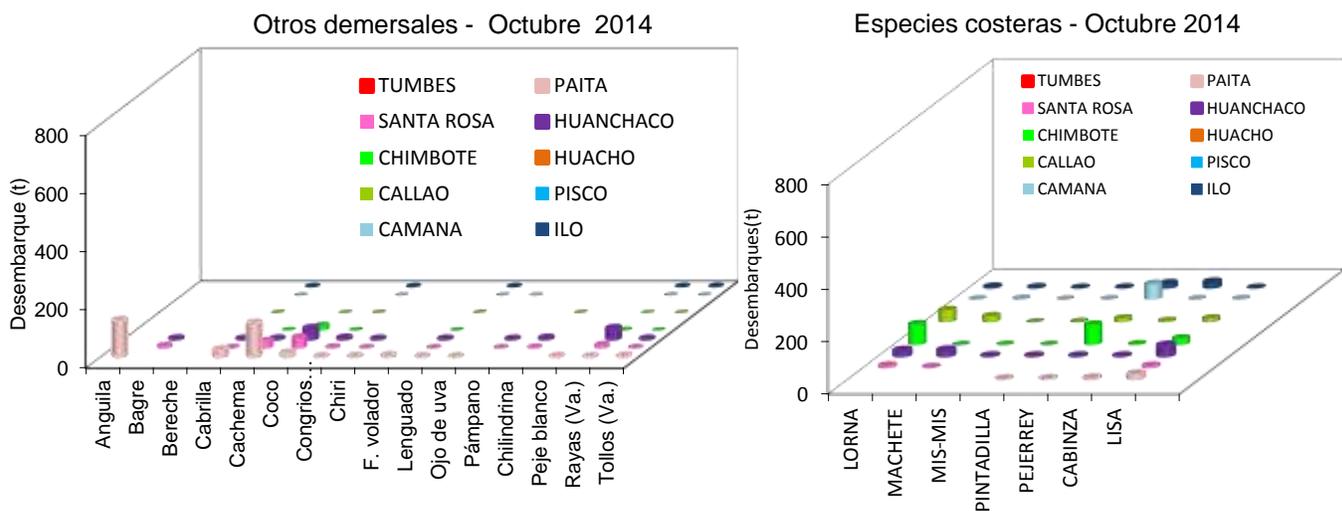
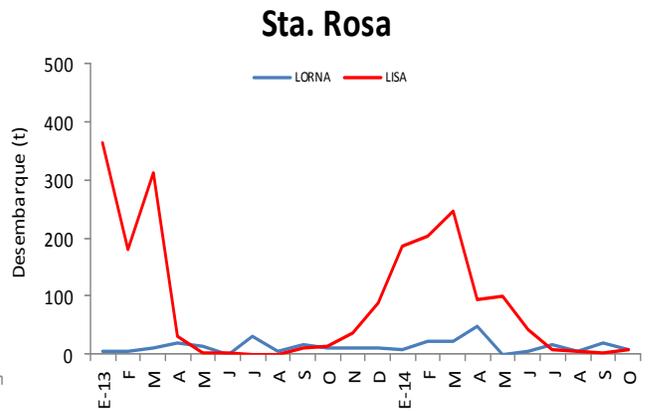
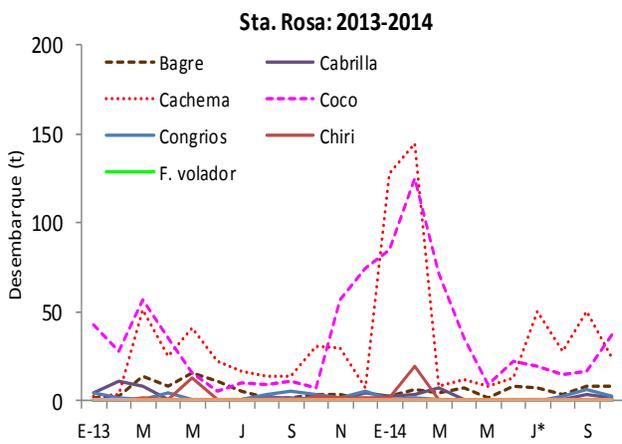
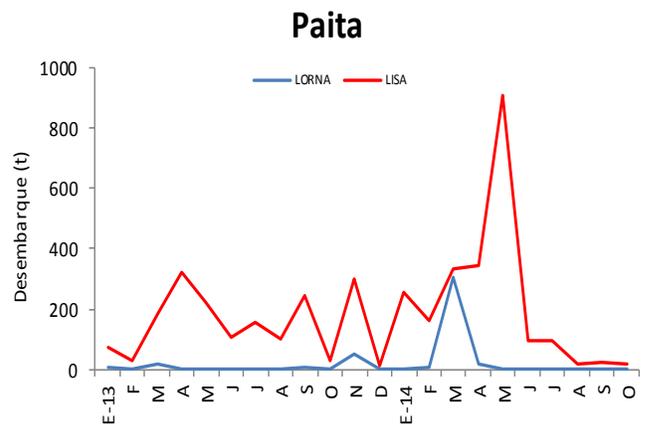
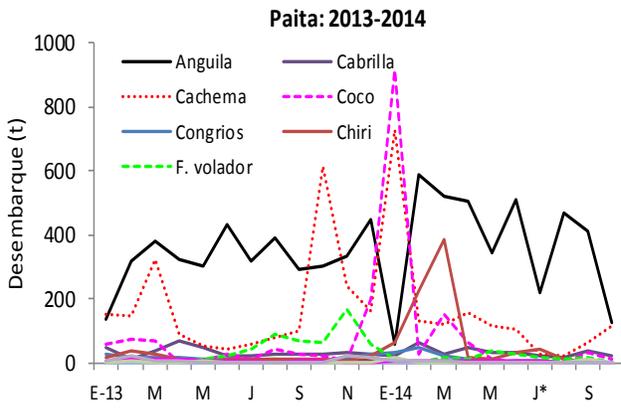
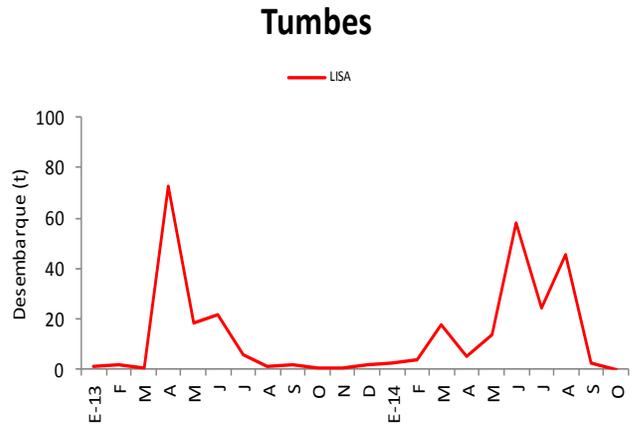
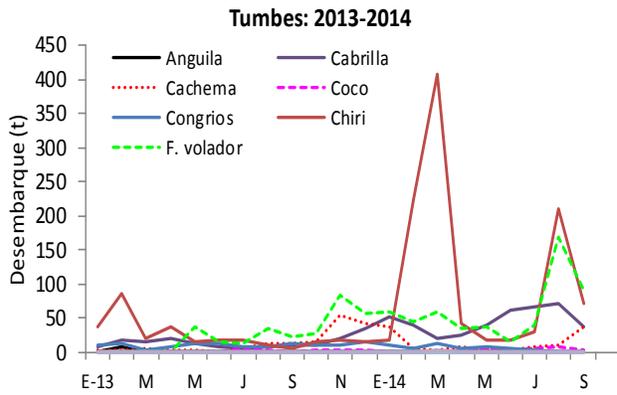


Figura 30.- Variación espacial de los niveles de desembarque (t) de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros. Octubre, 2014 (preliminar).



purpuratus y *D. gahi*. Enero – octubre, 2014.

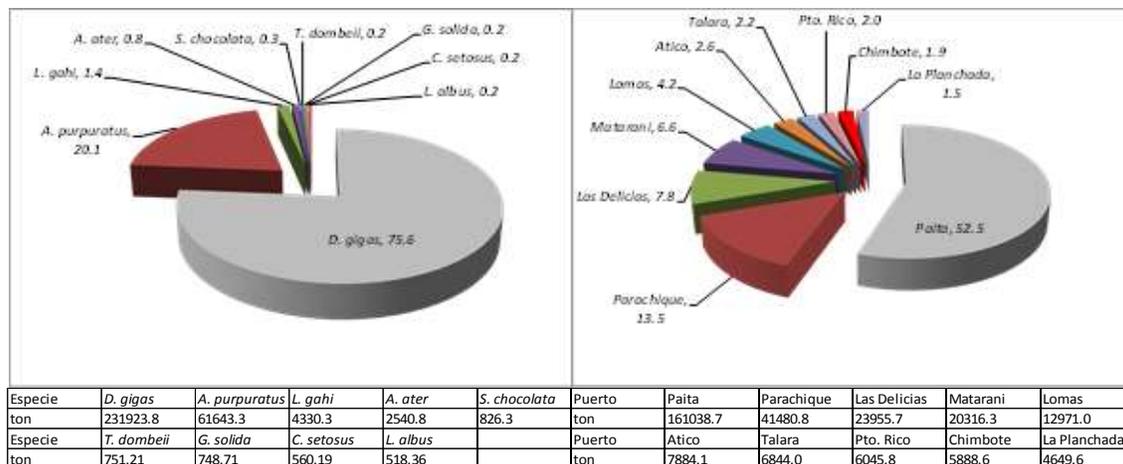


Figura 32. Desembarque de invertebrados marinos en porcentaje (%) para las principales especies y puertos. Enero- octubre, 2014.

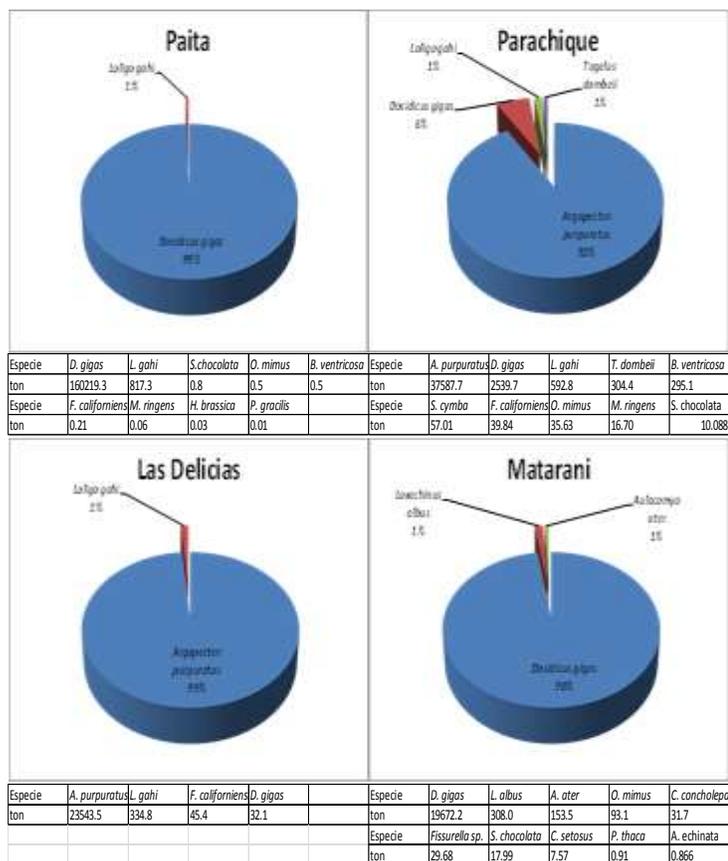


Figura 33.- Desembarque de invertebrados marinos en porcentaje (%) en cuatro puertos principales. Enero - octubre, 2014.

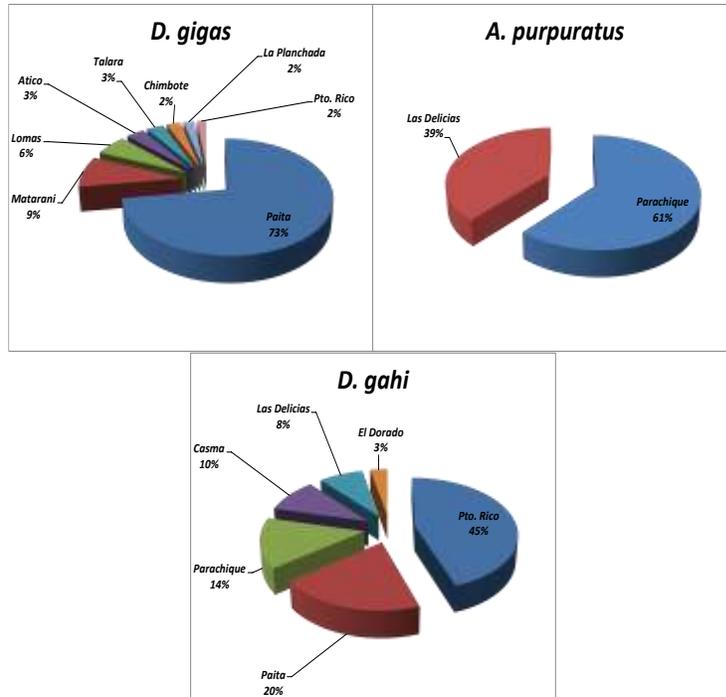


Figura 34.- Desembarque mensual acumulado de *D. gigas*, *A. purpuratus*.

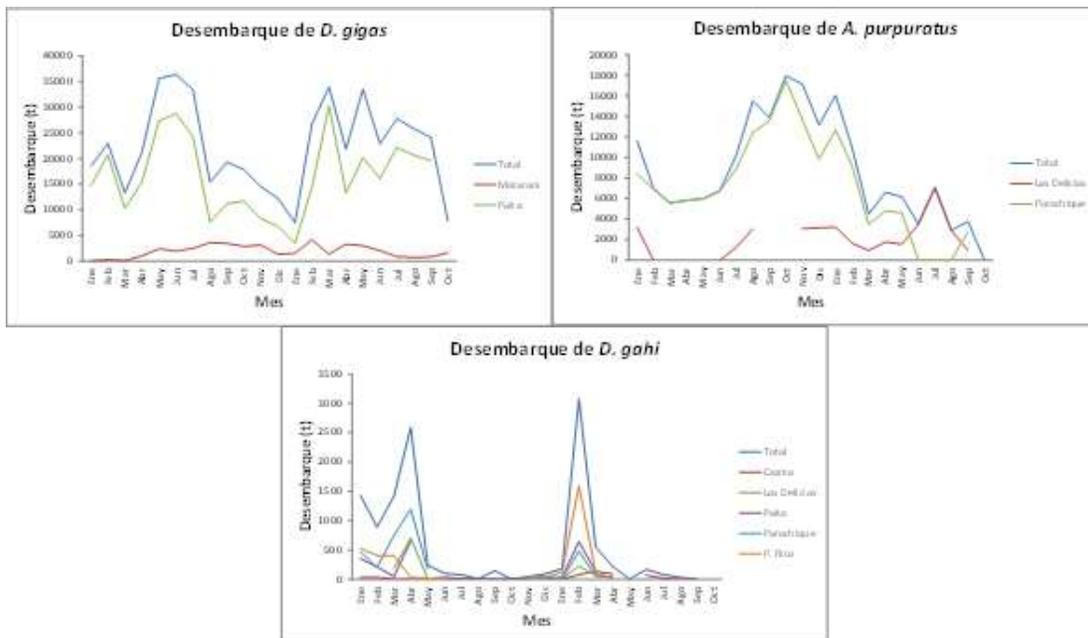


Figura 35. Desembarque mensual de *D. gigas*, *A. purpuratus* y *D. gahi* según puertos. Enero 2013 – octubre, 2014.

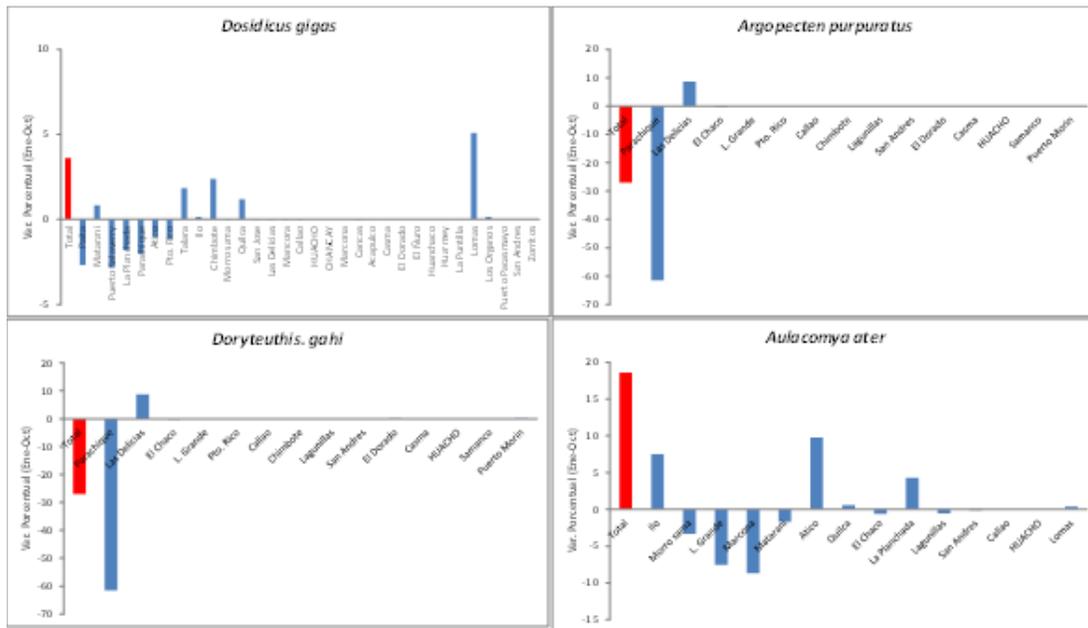


Figura 36. Variación porcentual de los desembarques de *D. gigas*, *A. purpuratus*, *D. gahi* y *A. ater* durante ene.-set. 2014 respecto al mismo periodo del 2013.

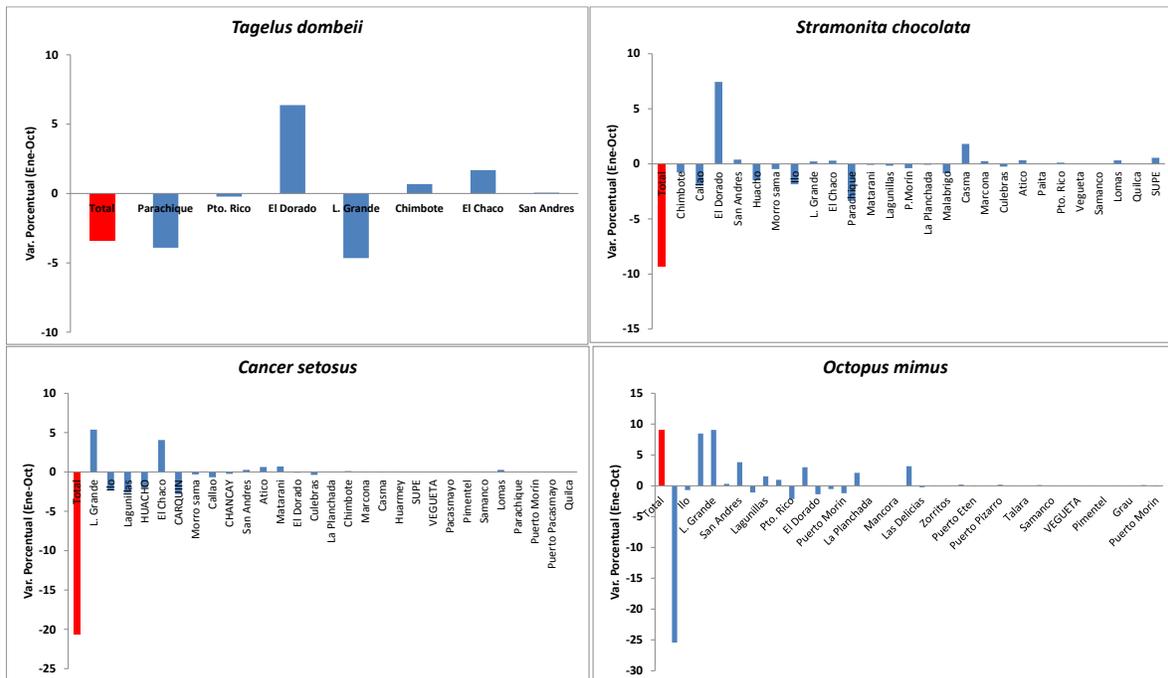


Figura 37. Variación porcentual de los desembarques de *T. dombeii*, *S. chocolata*, *C. setosus* y *O. mimus* durante ene.-set 2014 respecto al mismo periodo del 2013.

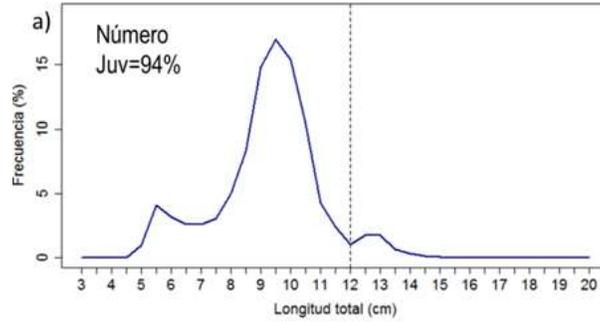


Figura 38. Estructura de tamaños de anchoveta durante la Operación EUREKA LXVII durante 19 – 23 Noviembre 2014. Fuente: AFDPERP/IMARPE

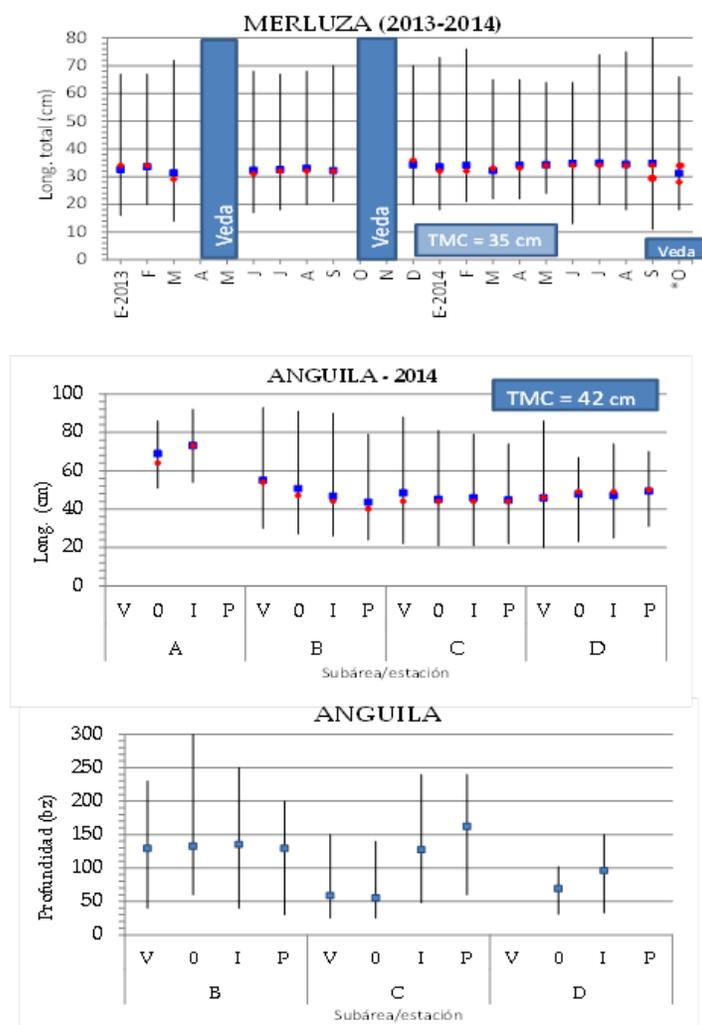


Figura 39.- Estadísticos descriptivos de la estructura de talla de algunas especies demersales (long. mínima, long. máxima, media [■], moda [●]).

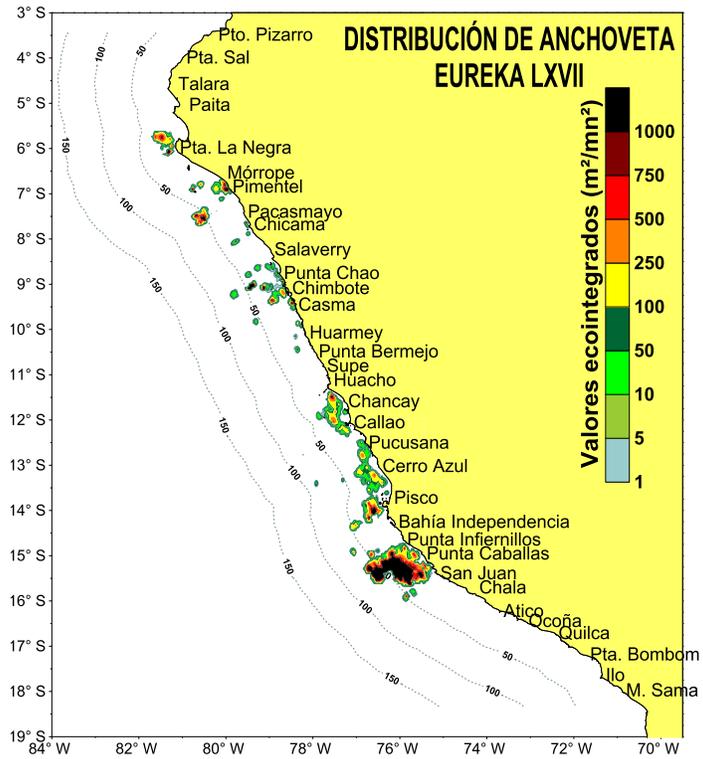


Figura 40. Distribución de anchoveta durante la Operación EUREKA LXVII durante 19 – 23 Noviembre 2014.

Fuente: DGISHA/IMARPE.

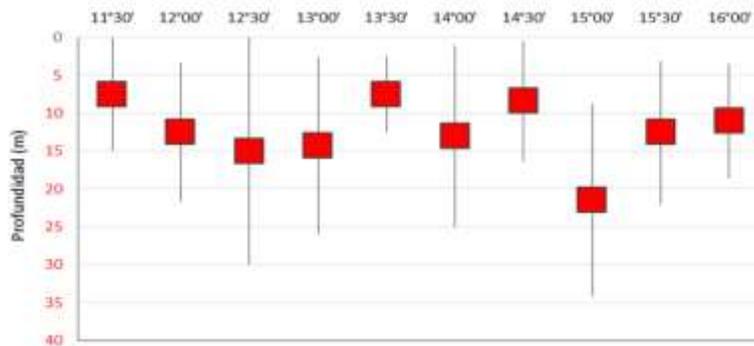


Figura 41. Distribución vertical de anchoveta durante la Operación EUREKA LXVII durante 19 – 23 Noviembre 2014. Fuente: AFDPERP/IMARPE.

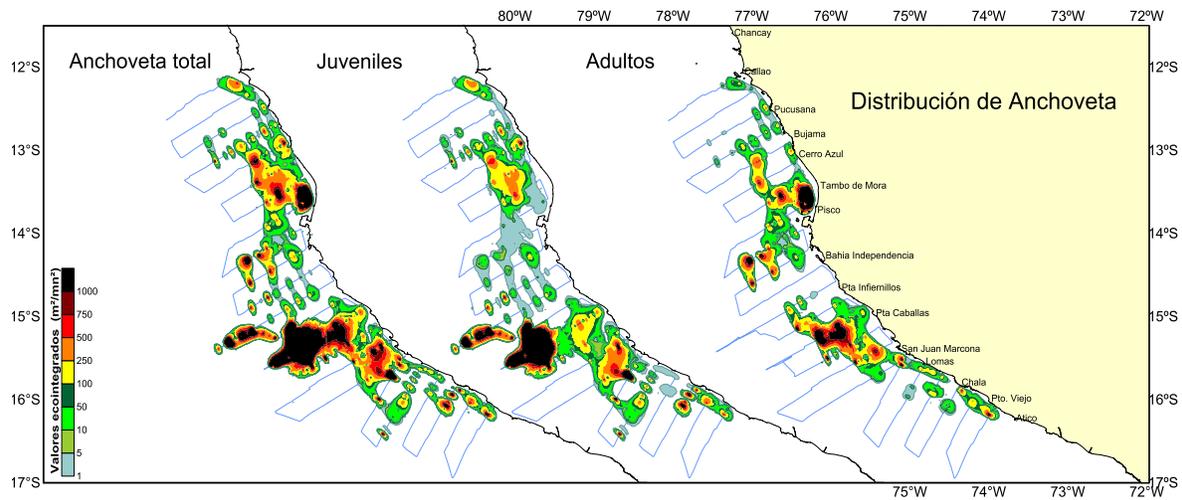


Figura 42. Distribución de anchoveta durante el Cr. 1411-12. Noviembre 2014.

Fuente: DGISHA/IMARPE.

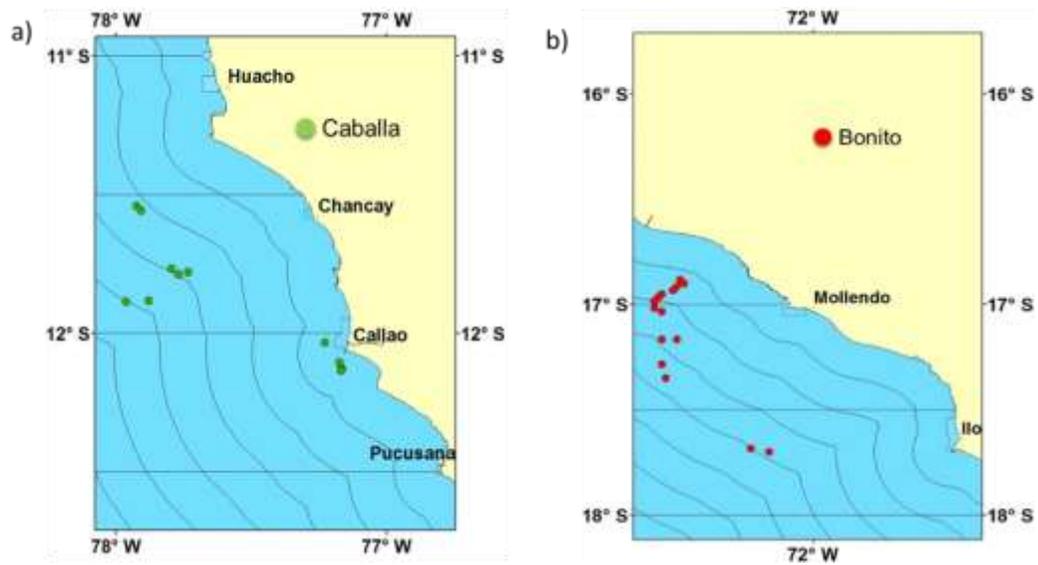


Figura 43. Distribución de recursos de oportunidad a) Caballa y b) Bonito durante noviembre 2014.

Fuente: AFDPERP/IMARPE.

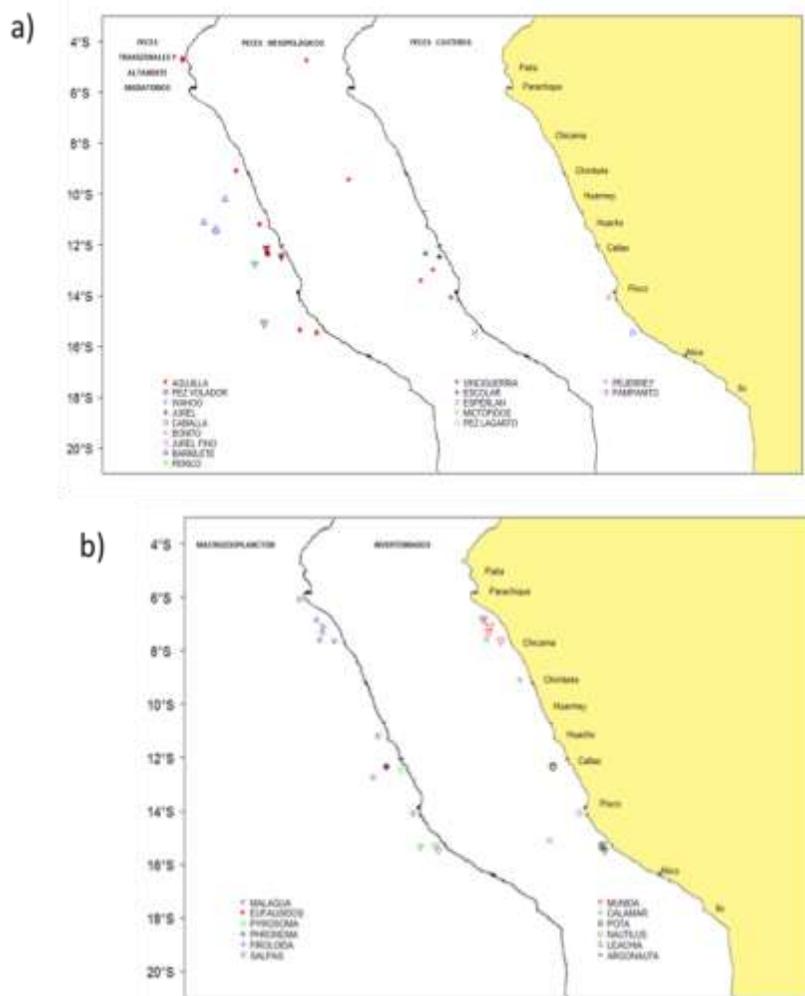


Figura 44. Otras especies registradas durante la Operación EUREKA LXVII durante 19 – 23 Noviembre 2014. a) Peces (costeros, mesopelágicos y transzonales y oceánicos), b) invertebrados y macrozooplankton. Fuente: AFDPERP/IMARPE.

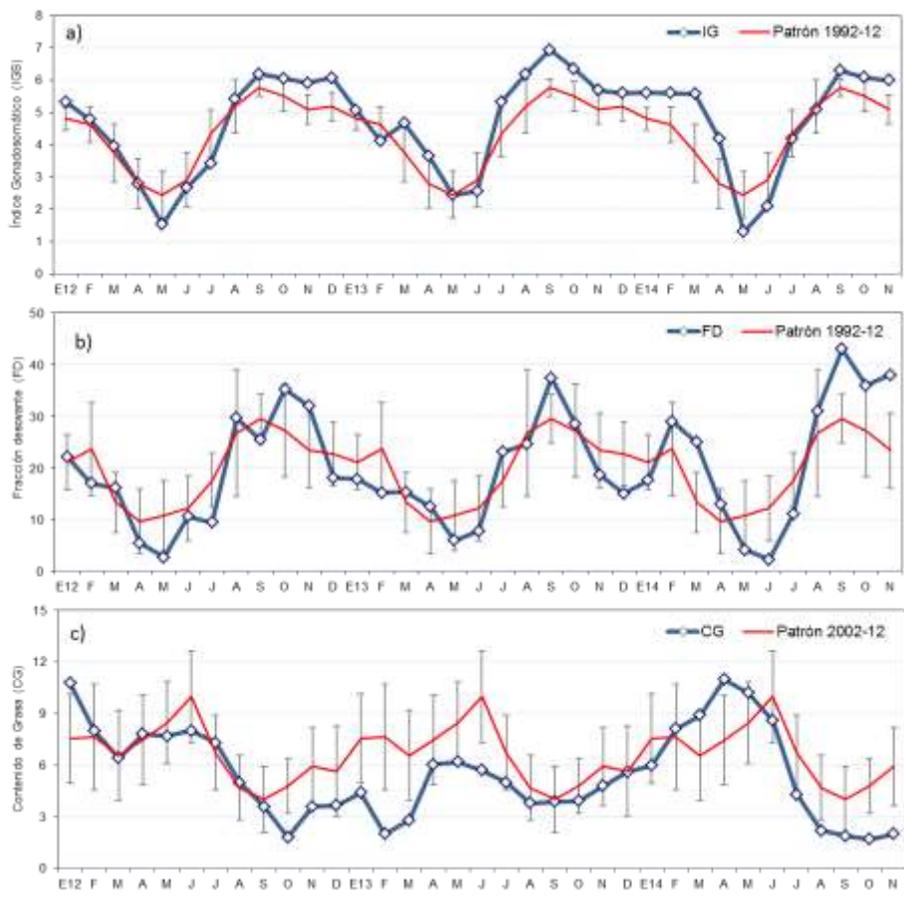


Figura 45. Proceso reproductivo de anchoveta. a) Índice Gonadosomático (IGS), b) Fracción Desovante (FD) y Contenido Graso (CG). Enero 2012 - Noviembre 2014. Fuente: LBR/AFIRNP/IMARPE.

Mid-Nov 2014 Plume of Model ENSO Predictions

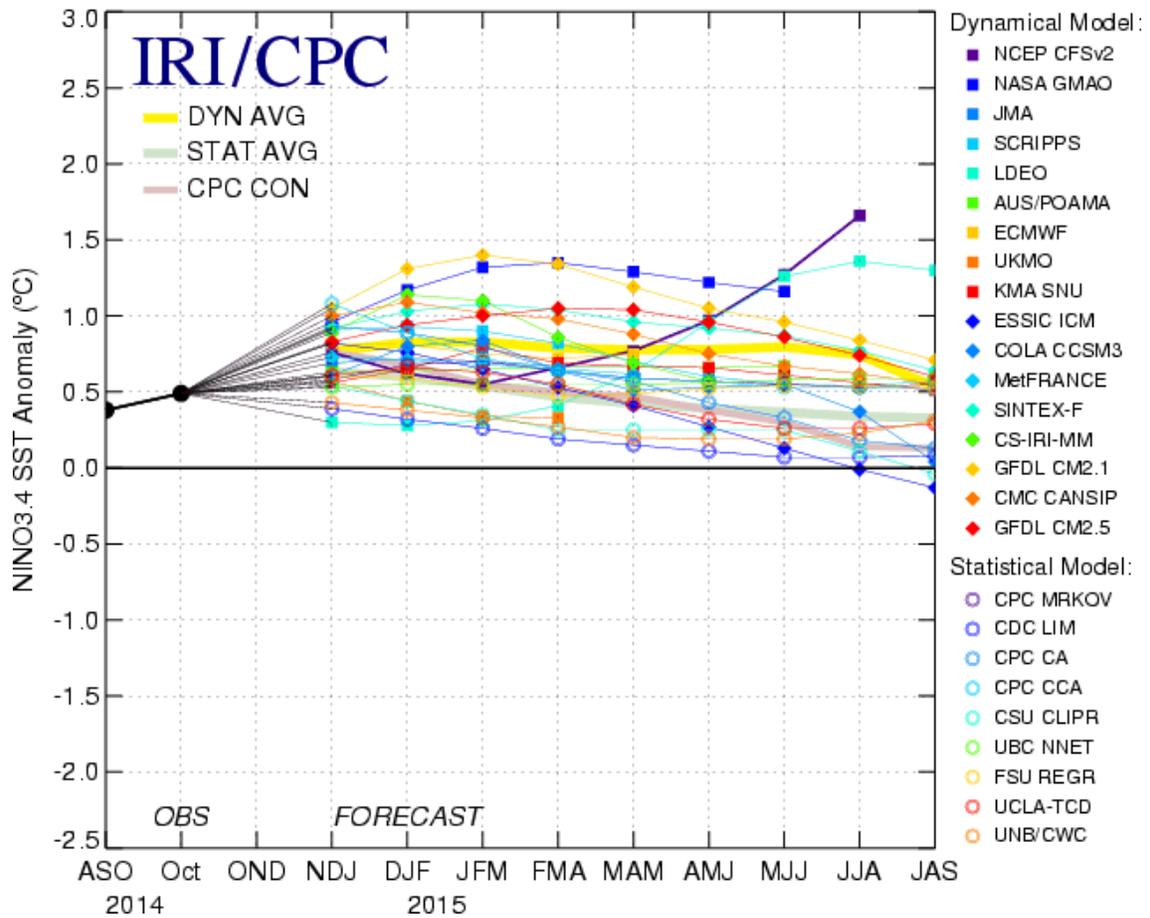


Figura 46. Pronóstico del índice Niño 3.4 mediante modelos climáticos estadístico y dinámico. Fuente: IRI/CPC, Noviembre 2014.

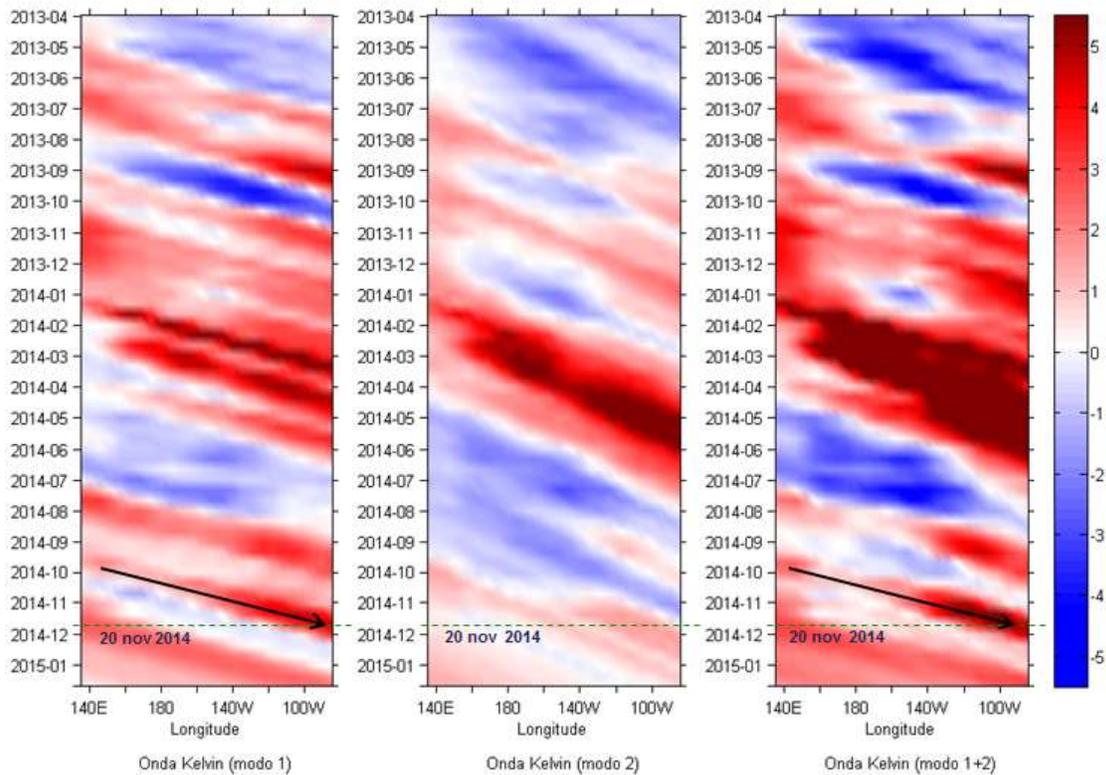


Figura 47. Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacífico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1, (b) Modo 2, (c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal, en verde, indica el inicio del pronóstico sin el forzante de vientos. Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c).

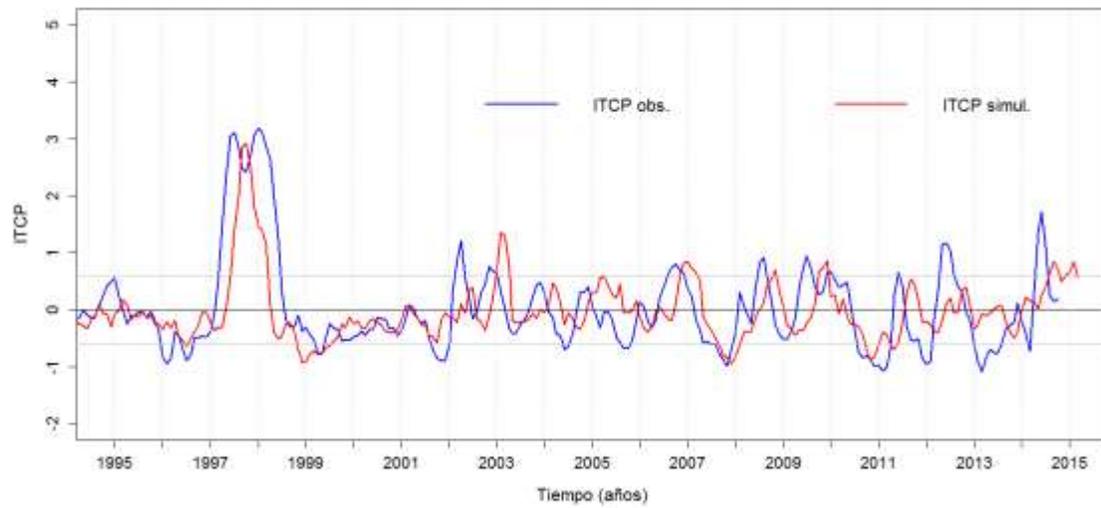


Figura 48. Pronóstico del ITCP mediante un modelo empírico.

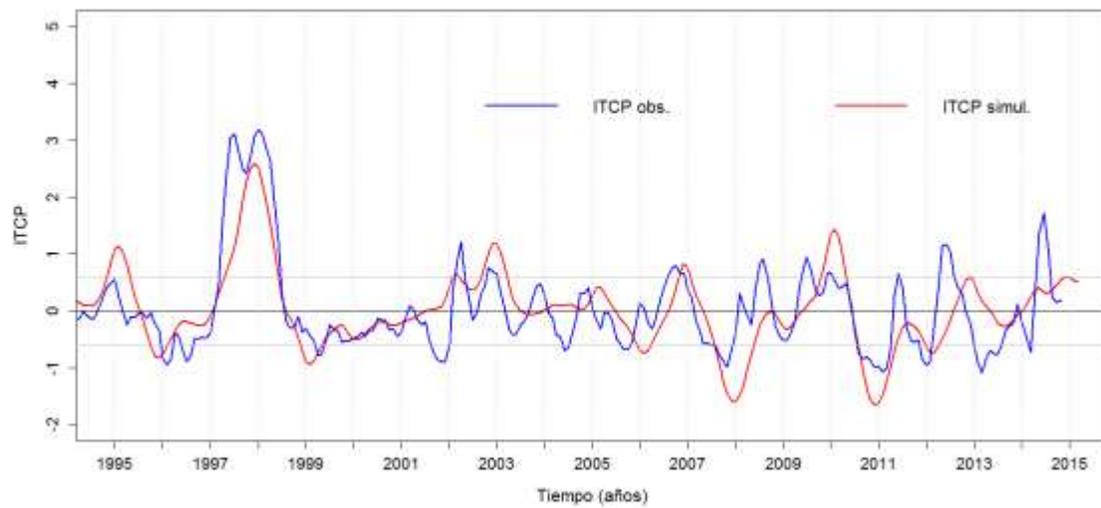


Figura 49. Pronóstico del ITCP mediante el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia.

