

GRUPO DE TRABAJO PARA EL ESTUDIO DE EL NIÑO

AGOSTO 2014

Octavio Morón A. (Coordinador)

RESUMEN:

En el mes de agosto, las regiones El Niño en promedio indicaron condiciones neutras. La mayoría de los índices de El Niño aumentaron durante el mes con valores de +0.5°C en Niño-4, +0.4°C en Niño-3.4, +0.4°C en Niño-3, y +0.8°C en Niño-1+2. La capa sub superficial del Pacífico Ecuatorial presentó un pequeño núcleo cálido que alcanzó anomalías de +2,0 C, y con proyección hacia el Pacífico Oriental, mientras que el Índice Oscilación Sur ha sido negativo.

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó un núcleo desviado hacia el sureste con respecto a su posición normal y con una intensidad por debajo de su valor climatológico.

Frente a la costa peruana, los vientos superficiales presentaron un fuerte debilitamiento a partir de la segunda quincena de agosto con anomalías de -3 a -4 m/s, dando lugar a aproximación a la costa de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). Los Cruceros de investigación han mostrado condiciones neutras a lo largo de la franja costera y ligeramente cálidas en la zona oceánica. El 23 de agosto, la estación fija Paita mostró la isoterma de 15°C alrededor de 60 m de profundidad (>100m en julio); la salinidad presentó ligeras mezclas sobre los 60 m entre Aguas Costeras Frías (ACF) y ASS, debajo de esta profundidad predominaron las ACF.

La distribución vertical de las agregaciones de anchoveta, capturadas mediante embarcaciones de menor escala y/o artesanales, frente a Chicama (7°S) presentó una profundidad media de 45 m, por debajo de su normal, debido a la presencia de aguas de mezcla entre las ASS y ACF. En la zona norte del litoral peruano (Tumbes-Paita-Santa Rosa), los niveles de desembarque de los principales recursos demersales y costeros se mantienen dentro de la normal variabilidad temporal

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 25 de agosto usando datos del reanálisis NCEP/NOAA (Kalnay et al. 1996). Se observó que el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó un núcleo desviado hacia el sureste con respecto a su posición normal y con una intensidad por debajo de su valor climatológico. Asimismo, se observó la formación de núcleos de alta presión alrededor de los 125°W, 27°S y 145°E, 35°S (Figs. 1 y 2). La presencia de los referidos núcleos originó anomalías positivas de presión alrededor de 2

hPa en el Pacífico Ecuatorial Occidental-Central, y anomalías negativas alrededor de 1 hPa frente a la costa centro-sur del Perú (Fig. 3).

1.1.1.1 Índice de Oscilación del Sur (Carmen Grados)

El Índice de Oscilación del Sur (IOS) es un índice estandarizado basado en las diferencias de la presión atmosférica a nivel del mar entre las localidades de Tahití y Darwin, indica entonces de las fluctuaciones de la presión entre el océano Pacífico Tropical Occidental y Oriental (Fig.4). El Bureau of Meteorology(BoM) de Australia, reporta un valor promedio mensual de -9,3 para el mes de agosto; es decir condiciones de presión atmosférica a nivel de mar debilitadas en el Pacífico Oriental.

1.1.1.2 Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS) (Adolfo Chamorro)

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 un valor de -0,7 (trimestre JJA) dentro del rango normal, aunque manteniéndose una tendencia de disminución (Fig. 5).

1.1.2 Vientos superficiales en el Pacífico Ecuatorial (Luis Pizarro)

Los mapas espaciales de las anomalías de vientos a niveles bajos (850-hPa) se observaron cerca al promedio en la mayoría del Pacífico Ecuatorial. Anomalías del Oeste estuvieron presentes cerca del ecuador en el Pacífico Oriental Central y Pacífico Oriental. Las anomalías de vientos de niveles altos (200 hPa) y anomalías de viento del Este fueron observados sobre el Pacífico Central-Oriental. (Figura 6).

1.2 Aspectos Oceanográficos en el Pacífico Ecuatorial

1.2.1 Condiciones superficiales (Luis Pizarro)

Las series de tiempo de las regiones Niño indican condiciones neutras con tendencia a mantenerse en las regiones Niño 1+2, y ligeras variaciones en las series de anomalías térmicas de las regiones Niño 3, 3.4 y 4 las que se mantienen para agosto 2014 (Figura 7).

A nivel superficial espacial, las temperaturas superficiales del mar estuvieron sobre el promedio al oeste de la Línea de Cambio de Fecha (180°) y en el Océano Pacífico Oriental. En cambio los valores de TSM estuvieron cerca a debajo del promedio en el Pacífico Central y Oriental. (Figura 8).

1.2.2 Condiciones sub-superficiales (Luis Pizarro)

La serie de tiempo de los promedios semanales de anomalías térmicas en el océano superior (0-300 m) del Pacífico Central y Oriental entre los 180° - 100°W indica que anomalías positivas sub-superficiales son evidentes en la mayor parte del Pacífico, excepto para la región del Pacífico Oriental donde se observan anomalías negativas. (Figura 9).

Las secciones verticales de las anomalías térmicas para los 500 m superiores (Figura 10) en el océano Pacífico ecuatorial dan cuenta de algunas anomalías térmicas positivas en el sector Pacífico Central y en la costa sudamericana condiciones de normalidad.

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 (David Correa)

Durante el mes de agosto, las anomalías presentaron valores normales durante las dos primeras semanas del agosto y menores del promedio desde el 17 de agosto, lo cual se puede apreciar a través del diagrama de hovmüller de anomalías de velocidad de viento (Figura N° 11a).

Sobre la velocidad del viento (Figura N° 11b), se presentaron valores dentro y por debajo de los normales a lo largo del litoral peruano, llegando a alcanzar intensidades de vientos entre ~3 a ~7.0 m/s, lo cual indica un debilitamiento en la estación de invierno.

Sobre la dirección del viento (Figura N° 11c), prevalecieron vientos de dirección SE (Sur-Este) a lo largo de la franja costera; en la franja costera frente a Paita y Tumbes, se registraron vientos de direcciones SO (Sur-Oeste).

2.2 Aspectos Oceanográficos

2.2.1 Velocidades Geostróficas y Anomalía de Altura de Nivel del Mar

2.2.1.1 Corrientes Marinas (Gertrudes Luque)

Se presentan mapas de distribuciones horizontales de corrientes marinas (CM) obtenidas mediante método indirecto de balance geostrófico utilizando datos de altimetría; para la elaboración de los mapas se procesaron datos diarios promediados cada 5 días.

Las figuras mostradas corresponden a promedios cada 5 días para el mes de agosto (días 1 al 15). Para la primera quincena de agosto las velocidades se presentan con menor intensidad que el mes anterior, observándose giros antihorarios frente a Chimbote y Huarmey correspondiendo a una mayor elevación del nivel del mar (Figuras 12a-12b-12c). Giros horarios frente a San Juan causan un hundimiento, correspondiendo a valores de anomalías mínimos del nivel del mar.

2.2.1.2 Anomalía de Altura del Nivel del Mar (Gertrudes Luque)

Se presentan mapas de distribuciones horizontales de anomalía del nivel del mar obtenidas de altimetría; para la elaboración de los mapas se procesaron datos diarios promediados cada 5 días.

Las figuras mostradas corresponden a promedios cada 5 días para el mes de agosto (días 1 al 15). Para la primera quincena de agosto se observa que las anomalías del nivel del mar que se encuentran frente a la costa peruana entre los 4 cm y -2 cm (Figuras 13a-13b-13c), manteniéndose estos valores hasta mediados del mes; observándose una disminución de las anomalías con respecto al mes anterior. Anomalías mínimas del nivel del mar se

observan entre Pisco y San Juan con valores de -2 cm, y anomalías máximas con valores de 4cm entre Chimbote y Huarmey (Figuras 13a-13b-13c)

Los diagramas de Hovmöller (Figura 14) tanto para el punto mas cercano a la costa (aprox 30 km) como a 100 km frente a la costa muestran anomalías del nivel del mar alrededor de su normal, presentando una clara disminución de las anomalías con respecto al mes anterior y mas aún al mes de abril.

2.2.2 Temperatura superficial del mar (°C)

2.2.2.1 Variabilidad semanal de la temperatura superficial de mar frente al litoral Peruano: (Carlos Paulino Rojas)

Semanalmente se observa el progresivo enfriamiento de la TSM, las extensas áreas de 23°C en la zona oceánica norte se han reducido. La zona costera centro-norte mantuvo un afloramiento de aguas de frías de 18°C constante durante la primera y segunda semana, para la tercera semana las áreas de 18°C se extendieron. En la zona sur la principal área de afloramiento estuvo entre Pisco y Ático con 16°C. Áreas de 17°C cubren grandes extensiones (Fig. 15).

2.2.2.2 Variabilidad diaria de la TSM – Laboratorios costeros (Luis Vasquez)

Las observaciones de la temperatura in situ de los Laboratorios Costeros de IMARPE, muestran una mayor proporción de anomalías negativas durante todo el mes. En general los valores promedios de la ATSM indican una disminución de las anomalías positivas, con condiciones dentro de lo normal en un 90% del litoral peruano (Fig. 16).

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

2.2.3.1 Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) (Carlos Quispe)

Con el fin de caracterizar la variación interanual oceanográfica frente a la costa peruana se empleó el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) que integra las anomalías de TSM de las aguas costeras (Quispe et al 2012) a partir de la base de datos de Reynolds (2007) (Fig. 17). Se observó que durante el trimestre JJA 2014 en promedio los valores del ITCP presentaron condiciones cálidas.

2.2.3.2 Anomalía de Clorofila-a Superficial (Dante Espinoza).

Se utilizó información del satélite MODIS con una resolución de 4 km utilizándose para el cálculo de las anomalías de clorofila superficial una climatología del 2002 al 2013. Se promediaron los valores de las anomalías cada 5 días y dentro de una franja costera (0 a 200 km dentro de la costa) y entre los 6°S a 16°S.

Durante el mes de agosto del 2014 las anomalías se mantuvieron cercanas a cero, presentándose durante la última semana de agosto una leve anomalía negativa. Con estos resultados se puede concluir que la concentración de clorofila a en agosto se mantuvieron estables (Fig. 18).

2.2.4 Líneas oceanográficas frente a Pisco, Callao, Chicama y Paita 1408 (Luis Pizarro, Octavio Morón).

2.2.4.1 Pisco y Callao 1408

En las líneas oceanográficas de Pisco y Callao (Figs. 19 y 20) realizadas el 9-10 y 11 de agosto, respectivamente a bordo del BIC Humboldt, la distribución térmica, halina y de oxígeno disuelto presentaron características dentro de lo normal, aunque la mínima de oxígeno se ubicó alrededor de los 100 m (profunda). El afloramiento se desarrolló dentro de las 25 mn, la isoterma de 15°C sobre los 50 m de profundidad, mientras que las Aguas Subtropicales se ubicaron fuera de las 40 mn en Pisco y de las 20 mn en Callao.

2.2.4.2 Chicama 1408

La sección Chicama (Malabrigo) realizada el 13-14 de agosto se caracterizó por presentar una termoclina entre los 30 y 90 m de profundidad conformadas por las isotermas de 15°C a 18°C. La isoterma de 15°C se ubicó a los 90 m de profundidad en las 100 mn y a los 50 m de profundidad cerca a la costa. Sin embargo en la capa de 0 a 10 m se ubicaron las ASS. Las ASS estuvieron asociadas a valores de oxígeno de 5 mL/L. La ZMO se ubicó a entre los 100 y 300 m de profundidad. Valores de oxígeno de 3 mL/L cerca a costa indican leve procesos de afloramiento costero (Fig.21)..

2.2.4.3 Paita 1408

La sección Paita realizada el 15 de agosto, mostró sobre los 60 m de profundidad una termoclina compuesta por 3 isotermas que variaron de 16°C a 18°C, asociado a las ACF y a las aguas de mezcla que serían remanentes de las ASS. La profundización de la isoterma de 14°C y 15°C y los altos contenidos de oxígeno (1 a 2 mL/L) cerca de la plataforma costera estarían relacionado a la presencia de la corriente sub-superficial Peruano-Chilena CSPCH. La columna de oxígeno mostró valores de 6 mL/L a las 100 mn y 3 mL/L cerca a costa indicando procesos de afloramiento costero. La ZMO se ubicó entre los 250 y 300 m de profundidad (Fig. 22).

2.2.5 Estación Fija Paita (05°04´S – 81°14.9´W). (Jesús Ledesma)

El último muestreo realizado el 25 de agosto sigue mostrando descenso de la temperatura, la isoterma de 15°C hasta alrededor de 60 m; mientras que la salinidad presentó ligeras mezclas sobre los 60 m entre Aguas Costeras y Aguas Subtropicales, debajo de esta profundidad predominan las Aguas Costeras (Fig. 23a)..

Los bajos valores de oxígeno presentaron un ligero ascenso con respecto al muestreo Anterior (11 de agosto), indicativo de la continuidad del afloramiento costero, lo que está en relación directa con los bajos valores de clorofila-a (Fig. 23b).

Tanto los fosfatos como los nitratos alcanzaron el 25 de agosto valores dentro de lo normal para la zona y la época, incrementando sus concentraciones respecto al monitoreo anterior (Fig, 23c)..

2.3 indicadores biológicos en el plancton y bentos

2.3.1 Líneas Paita, Chicama, Pisco y Paita 1408 (Elcira Delgado y Roberto Quesquén)

El Monitoreo Bio-Oceanográfico frente a Paita, Chicama, Callao y Pisco ejecutado entre el 9 y 16 de agosto del año en curso a bordo del BIC Humboldt se obtuvieron muestras de plancton. Las muestras para fitoplancton fueron colectadas con una red estándar de 75 μ m y las de zooplancton con red WP2 de 300 micras de abertura de malla, ambos muestreos fueron tomadas en arrastres superficiales, colectándose un total de 54 muestras.

Frente a Chicama y Paita se determinó al copépodo *Centropages brachiatus* ACF, distribuido dentro de las 15 mn y como a 80 y 100 mn frente a Chicama, sin embargo cabe resaltar que *Protoperidinium obtusum* (ACF) se registró a 5 mn. Frente a Paita sólo se observó a 80 mn de la costa. También se determinó al dinoflagelado *Ceratium praelongum* y los copépodos *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Inschnocalanus plumulosus* y *Oncaea conífera* indicadores de ASS que se distribuyeron por fuera de las 15 mn de la costa tanto en Paita como en Chicama. Así mismo, se registró a *Centropages furcatus* indicador de AES localizado frente a Paita a 60 mn de la costa (Figs.24 y 25).

En Callao (Fig. 26), se observó a *P. obtusum* (ACF) siendo restringido su distribución a las 8 mn. Mientras que frente a Pisco no fue determinado.

Al nivel del ictioplancton se determinó la presencia de huevos y larvas de anchoveta dentro de las 5 mn frente a Chicama, asociados a las ACF, mientras que huevos y larvas de *Vinciguerria lucetia* fueron observadas por fuera de las 60 y 35 mn de la costa frente a Chicama y Paita, respectivamente.

3. INDICADORES BIOLÓGICOS PESQUEROS

3.1 Desembarques

3.1.1 Desembarques de la pesquería pelágica (Cecilia Peña).

El desembarque de los principales recursos pelágicos en el litoral peruano del 01 de enero al 31 de agosto del 2014 fue de 2 324 934 toneladas (t), correspondiendo a la anchoveta el 96,7%, seguido de jurel con 1,8% y caballa con 1,5% (Tabla 1).

3.1.1.1 Anchoveta

La RM-087-2014-PRODUCE, autorizó la primera temporada de pesca 2014 de anchoveta en la región norte – centro, del 23 de abril al 31 de julio del 2014 mientras que la RM-109-2014-PRODUCE otorgó una cuota de pesca de 2,530 millones de toneladas (t), además la RM-258-2014-PRODUCE amplió la temporada hasta el 10 de agosto del 2014. En la región sur la RM N°301-2014-PRODUCE estableció una cuota de pesca de 234 300 toneladas para la segunda temporada de pesca durante el periodo 23 de junio al 30 de setiembre 2014.

Durante agosto, se registró solo 6 días de pesca industrial de anchoveta en la región norte – centro con un desembarque de 20126 t(Figura 27a). En la Región sur no se registró desembarque (Figura 27b).

3.1.2 Desembarques de la pesquería demersal y costera (Veronica Blaskovic ´)

3.1.2.1 Merluza

En julio del presente año, se inició el nuevo régimen provisional de pesca de merluza establecido para el periodo de julio 2014 - junio 2015 (R.M. 120-2014-PRODUCE) con un Límite Máximo de Captura Total Permisible (LMCTP: 47 129 t). La flota industrial arrastrera en el mencionado mes capturó 3 620,8 t, siendo extraída en su mayoría por las embarcaciones arrastreras costeras (EAC: 60,1%), por las embarcaciones arrastreras de mediana escala (EAME: 37,8%); y una porción menor por embarcaciones de mediana escala (EME: 2,1%). En general, hasta el 20 de agosto, la flota va capturando 2702,7 t de merluza (EAC: 64,9%, EAME: 33,8 y EME: 1,3%) (Fig. 28).

Los niveles de captura de merluza realizados por la flota artesanal incrementaron a 146,3 t en el mes de julio, con los mayores niveles frente al litoral de Tumbes (50,4%), Paita (31,2%), Santa Rosa (18,3%) e inclusive en la zona del Callao (0,01%) (Fig. 28). Hasta la tercera semana de agosto, se ha reportado 47 t de captura de merluza, en aguas tumbesinas; por otro lado, se ha continuado capturando volúmenes ínfimos de merluzas (ejemplares de 21 a 30 cm), con redes cortineras, frente a la zona del Callao.

3.1.2.2 Especies Icticas

Con respecto al número de especies ícticas (pelágicas/demersales) registradas en los principales desembarcaderos del litoral (51), en el mes de julio, muestra una tendencia de disminución a sus niveles normales frente a Paita; sin embargo, un ligero incremento observado en la zona de Santa Rosa están dentro de la variabilidad mensual, estacional. En la zona sur, las fluctuaciones observadas están también dentro de la variabilidad del cambio estacional (Fig. 29).

3.1.2.3 Otros demersales

En julio, a nivel de las principales especies demersales, se registró un volumen de 598,1 t (cifra preliminar). Las mayores descargas se dieron en la zona norte del litoral (96,3%), con menor representatividad en la zona centro (0,6%) y sur (3,1%). En el caso de los principales recursos costeros, los volúmenes fueron en menor proporción (456,4 t, cifra preliminar), con mayor representatividad en la zona sur del litoral (49,9%), siendo menor en la zona norte (32,7%), y centro (17,4%) (Fig. 30).

Para el periodo que va del invierno (julio), las especies más representativas de los otros demersales fueron anguila *Ophichthus remiger* (36,9%), cachema *Cynoscionalis* (14,4%), chiri *Peprilus medius* (12,3%), cabrilla *Paralabrax humeralis* (10,7%), principalmente. Los mayores volúmenes de extracción de los otros demersales se dieron frente al litoral de Paita (55,3%), Tumbes (26,5%), Santa Rosa (14,6%), siendo aún menor en otras áreas del litoral peruano (Fig. 31).

En el caso de las principales especies costeras, destaca los niveles de desembarque de pejerrey *Odontesthes regia regia* (32,3%), lisa *Mugilcephalus* (28,2%), lorna *Sciaena deliciosa* (21,0%). Las áreas más representativas de extracción para este grupo de especies se dieron frente al litoral de Ilo (28,7%), Paita (22,4%), Callao (17,4%), siendo menor en otras áreas del litoral (Fig. 31).

En la zona norte del litoral peruano (Tumbes-Paita-Santa Rosa), los niveles de desembarque de los principales recursos demersales y costeros se mantienen dentro de la normal variabilidad temporal (Fig. 32).

3.1.3 Desembarque de invertebrados (Juan Arguelles)

De enero a julio del 2014 (preliminar), los desembarques acumulados de todas las especies fue de 231116,7 toneladas. El número total de especies fue de 53 especies, de las cuales 8 representaron el 99%; *D. gigas* (74,6%), *A. purpuratus* (20,7%), *L. gahi* (1,9%), *A. ater* (0,8%), *T. dombeii* (0,3%), *S. chocolata* (0,3%), *G. solida* (0,2%) y *C. setosus* (0,2%). Los desembarques se registraron en 52 caletas y/o puertos, siendo los de mayor volumen porcentual Paita (51,5%), Parachique (16,4%), Matarani (7,3%), Las Delicias (5,6%), Lomas (3,2%), Talara (2,6%), Chimbote (2,5%), P. Rico (2,0%), Atico (2,0%) e Ilo (1,4%) (Fig. 33).

En Paita, el puerto de mayor desembarque se desembarcaron 9 especies, de las cuales 2 representaron el 99% (*D. gigas* 99,3% y *L. gahi* (0,7%). En Parachique se desembarcaron 12 especies, de las cuales 4 representaron el 99% (*A. purpuratus* 91,6%, *D. gigas* (5,1%), *D. gahi* (1,6%) y *T. dombeii* (0,8%). En Matarani, se desembarcaron 12 especies, de las cuales 3 representaron el 99% (*D. gigas* 97,8%, *L. albus* (0,8%) y *A. ater* (0,7%); y en Las Delicias se desembarcaron 4 especies, de las cuales 2 representaron el 99% (*A. purpuratus* 96,9%) y *L. gahi* 2,6%) (Fig. 34).

El desembarque acumulado de *D. gigas* para el periodo enero – julio del 2014 fue de 172388,4 t. Los desembarques de esta especie se registraron en 29 puertos o caletas, de las cuales 8 representaron el 95% del total desembarcado. Respecto a *Argopecten purpuratus* el desembarque registrado fue de 47897,3 t. Estas se registraron en 11 puertos o caletas, de las cuales 2 representaron el 99% de lo desembarcado. Los desembarques acumulados de *D. gahi* fueron de 4293,7 t. Estos se registraron en 15 puertos o caletas, de los cuales 6 representaron el 95% de lo desembarcado (Fig. 35).

Los desembarques de las tres principales especies de enero del 2013 a julio del 2014 se muestran en la figura 36.

Los desembarques de *D. gigas* muestran una estacionalidad con mayores valores de mayo-julio en el 2013, y de febrero-junio del 2014. Durante el 2014, los desembarques presentaron una tendencia creciente de enero a marzo, para luego presentar fluctuaciones. Las mismas tendencias fueron observadas para el total nacional y el puerto de Paita. En cambio, en el puerto de Matarani los desembarques fueron menores; con picos máximos en febrero y en abril del 2014, para luego descender hasta julio.

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 julio del 2014, los desembarques presentaron una tendencia decreciente. En Parachique, los desembarques presentaron la misma tendencia que el total nacional. En Las Delicias, se observaron dos picos durante el 2014, en enero y junio.

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

3.2 Estructura por tallas de los principales recursos

3.2.1 Anchoqueta (Cecilia Peña)

En general, la estructura de tallas de anchoveta presentó un rango de 9,5 a 17,0 cm y moda en 14,0 cm de longitud total (LT). Respecto al porcentaje de juveniles, ejemplares < 12,0 cm de LT, los valores, según medio grado latitudinal oscilaron entre 1,93 y 8,58 (Fig. 37).

3.2.2 Recursos demersales (flota comercial)

En julio del 2014, la talla de merluza capturada por la flota arrastrera industrial varió entre 20 y 74 cm, con media en 34,9 cm, moda principal (34,0 cm) próximo a la TMC (35 cm), y con moda secundaria importante (Mo = 28 cm). En agosto, hasta la tercera semana aprox. la media de merluza disminuyó en 1 cm (33,9 cm); manteniéndose la predominancia del grupo modal principal (Fig. 38).

En el caso de anguila *Ophichthus remiger*, capturada por la flota comercial de menor escala, el rango de talla estuvo comprendido entre 25 y 82 cm, con una talla promedio en 47,6 cm y moda en 48,0 cm; valores mayores a la TMC (42,0 cm) en el mes de julio; observándose una disminución con relación a lo reportado en junio, tanto en la amplitud del rango de talla como en la media.

3.3 Biología Reproductiva

En la Región norte-centro, los valores del índice gonadosomático (IGS) y fracción desovante (FD) de la anchoveta continuaron incrementándose, con valores cercanos y ligeramente mayor a su patrón histórico respectivamente, lo cual indica el incremento de la maduración gonadal y el desove. Mientras que el contenido graso (CG) registró un comportamiento declinante, manteniéndose por debajo de su patrón (Figura 39).

3.4 Distribución de la anchoveta

Durante agosto se observaron dos núcleos puntuales en la distribución de flota cerquera, frente a Supe (10°S) y entre Pucusana – Cerro Azul (12°S), en ambas zonas, el área de pesca se registraron hasta las 60 mn de costa (Figura 37).

La distribución vertical de las agregaciones de anchoveta, capturadas mediante embarcaciones de menor escala y/o artesanales, frente a Chicama (7°S) presentó una profundidad media de 45 m, por debajo de su normal, debido a la presencia de aguas de mezcla, entre la ASS y ACF. Las agregaciones de anchoveta encontradas frente a Chimbote (9°S) y Pucusana (12°S), se registraron a menor profundidad, en promedio 30 m. Sin embargo, la pesquería artesanal, frente a Pisco (13°S) encontró agregaciones dentro de su profundidad media (Figura 40).

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

4.1 Pronósticos a gran escala de las agencias internacionales (Carlos Quispe)

A gran escala, durante el mes de julio y agosto 2014, las condiciones ENOS observada fueron neutras en el Océano Pacífico Ecuatorial. Según las agencias internacionales (IRI, agosto 2014), la mayoría de los modelos del ENOS (Fig. 41), pronostican el inicio de

condiciones cálidas durante la primavera Austral con una probabilidad alrededor de 40%, alcanzando un máximo de intensidad débil durante el verano austral 2014 con una probabilidad alrededor de 70%.

4.2 Propagación de ondas Kelvin (Carlos Quispe)

Con el fin de detectar la propagación de las ondas Kelvin hacia el Pacífico Ecuatorial Oriental, 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 (Figs. 42 y 43). siguiendo la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002). 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 agosto 2014 se realiza sin el forzante de vientos (La línea discontinua horizontal indica el inicio del pronóstico).

Según esta simulación, una onda Kelvin fría (modo 2) se generó en mayo 2014, debido a los vientos alisios en el Pacífico Ecuatorial Occidental y llegaría a las costas de Sudamérica en agosto 2014. Por otro lado una onda Kelvin cálida (modo 1) se generó en julio 2014 debido a la reflexión de una onda Rossby cálida y llegaría a las costas de Sudamérica en setiembre 2014.

4.3 Pronósticos de la TSM frente a la costa del Perú (Carlos Quispe)

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 condición cálida en setiembre y octubre 2014, y condiciones neutras en noviembre y diciembre 2014 (Fig. 44).

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 que en promedio condiciones neutras se presentarían durante el periodo entre setiembre y diciembre 2014 (Fig. 45).

DISCUSION

Hasta inicios de agosto se registró en el Pacífico Occidental un pulso débil de viento, mientras que a fines de mes se observa la formación de otro pulso, cuya intensidad se observará en el mes de setiembre (Fig. 46a). Como ya es conocido, estos pulsos de viento favorecen la proyección de ondas Kelvin hacia el Pacífico Oriental y la profundización de la termoclina, tal como lo refleja la isoterma de 20°C (Fig. 46b). El arribo de estas ondas a la costa de Sudamérica depende mucho de la intensidad del pulso de viento y de factores océano-atmosféricos que presente el Pacífico Oriental.

Anomalías del viento de 2 m/s observadas entre julio y agosto se consideran débiles, pero sí capaces de accionar una onda Kelvin, la misma que al encontrar un debilitamiento de los vientos alisios frente a la costa peruana estaría arribando a fines de setiembre o comienzo de octubre, afectando moderadamente la costa norte del Perú, con menor intensidad a lo registrado en los meses de mayo y junio.

El debilitamiento de los vientos Alisios frente a la costa peruana a partir de la segunda quincena de agosto, ha dado lugar a que el afloramiento costero se restrinja a pocas millas de la costa, mientras que las ASS que normalmente deben ser desplazadas al oeste por las aguas frías de afloramiento, permanezcan o se aproximen a la costa, afectando a los recursos pesqueros.

CONCLUSIONES

1. El Pacífico Ecuatorial Occidental presentó un pulso débil de viento al inicio de mes y otro pulso en formación en los últimos días.
2. Las temperaturas superficiales del mar estuvieron sobre el promedio al oeste de la Línea de Cambio de Fecha (180°) y en el Océano Pacífico Oriental, y cerca a debajo del promedio en el Pacífico Central.
3. Un núcleo cálido sub superficial de +2°C se ubica entre los 180° - 140°W con tendencia hacia el Pacífico Oriental.
4. El viento presentó valores dentro y por debajo de los normales a lo largo del litoral peruano, llegando a alcanzar intensidades de vientos entre ~3 a ~7.0 m/s, lo cual indica que el viento se encuentra en sus valores de intensidad típica de una estación de invierno.
5. Frente a la costa peruana se registraron condiciones térmicas neutras cerca de la costa y ligeramente cálidas en la zona oceánica.
6. La Estación Fija Paita mostró el ascenso de la isoterma de 15°C hasta 60 m de profundidad y mezclas de las ASS y ACF.
7. Durante el mes de agosto las anomalías de la clorofila, se mantuvieron cercanas a cero, presentándose durante la última semana una leve anomalía negativa.
8. La distribución de indicadores biológicos de ACF fue amplia frente a Chicama (15, 80 y 100 mn) y frente a Paita (80 mn), mientras que frente a Callao se registraron hasta las 8 mn y en Pisco no fueron determinados.
9. El Índice Térmico Costero Peruano presentó condiciones cálidas durante el trimestre JJA 2014
10. Según las agencias internacionales (IRI, agosto 2014), la mayoría de los modelos climáticos (dinámicos y estadísticos) del ENOS pronostican condiciones cálidas en los próximos meses, hacia condiciones El Niño con 50% para finales del invierno austral, y 75% para finales primavera austral.
11. El desembarque de los principales recursos pelágicos fue de 2,3 millones de toneladas, correspondiendo a la anchoveta el 96,7%, seguido de jurel (1,8 %) y caballa (1,5%).

12. La actividad pesquera de anchoveta se restringió a dos núcleos, frente a Supe y entre Pucusana – Cerro Azul llegando hasta las 60 mn.
13. La estructura de tallas de anchoveta presentó una moda en 14,0 cm de LT, registrando porcentajes de juveniles entre 1,93 y 8,58.
14. En la región norte – centro, el proceso reproductivo principal de la anchoveta continúa en desarrollo.

PERSPECTIVAS

- Según la simulación de la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico Ecuatorial. Una onda Kelvin cálida (modo 1) se generó en agosto 2014 debido a la reflexión de una onda Rossby cálida y llegaría a las costas de Sudamérica en setiembre 2014.
- Respecto a los pronósticos de las condiciones frente a la costa del Perú. Los modelos de pronóstico del Índice Térmico Costero Peruano (ITCP): El modelo acoplado océano-atmosfera de complejidad intermedia (basado en forzantes del Pacífico Ecuatorial) pronostica condiciones neutras durante el periodo entre agosto y noviembre 2014. 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 presentarían condiciones neutras en agosto 2014, así como condiciones cálidas entre setiembre y octubre 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. *Geoph. 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.

ANEXO 1

TABLAS

Tabla 1. Desembarque de los principales recursos pelágicos (01 enero – 31 agosto 2014).

Fuente: AFIRNP/IMARPE

Especie \ Flota \ Región	Año calendario (01 Enero - 31 Agosto 2014)					
	Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
Anchoveta FI Acero	398 245	1 178 011	1 576 256	319 099	1 895 355	81.52
FI Madera	212 069	125 117	337 186	16 344	353 530	15.21
Sub - total	610 314	1 303 128	1 913 442	335 443	2 248 885	96.73
%	27.14	57.95	85.08	14.92	100.00	
Sardina	0	0	0	0	0	0.00
Jurel	5 316	35 299	40 615	20	40 635	1.75
Caballa	15 264	19 526	34 790	4	34 794	1.50
Samasa	0	0	0	0	0	0.00
*Otros	235	308	543	77	620	0.03
Total	631 129	1 358 261	1 989 390	335 544	2 324 934	100.00
%	27.15	58.42	85.57	14.43	100.00	

ANEXO 2

FIGURAS

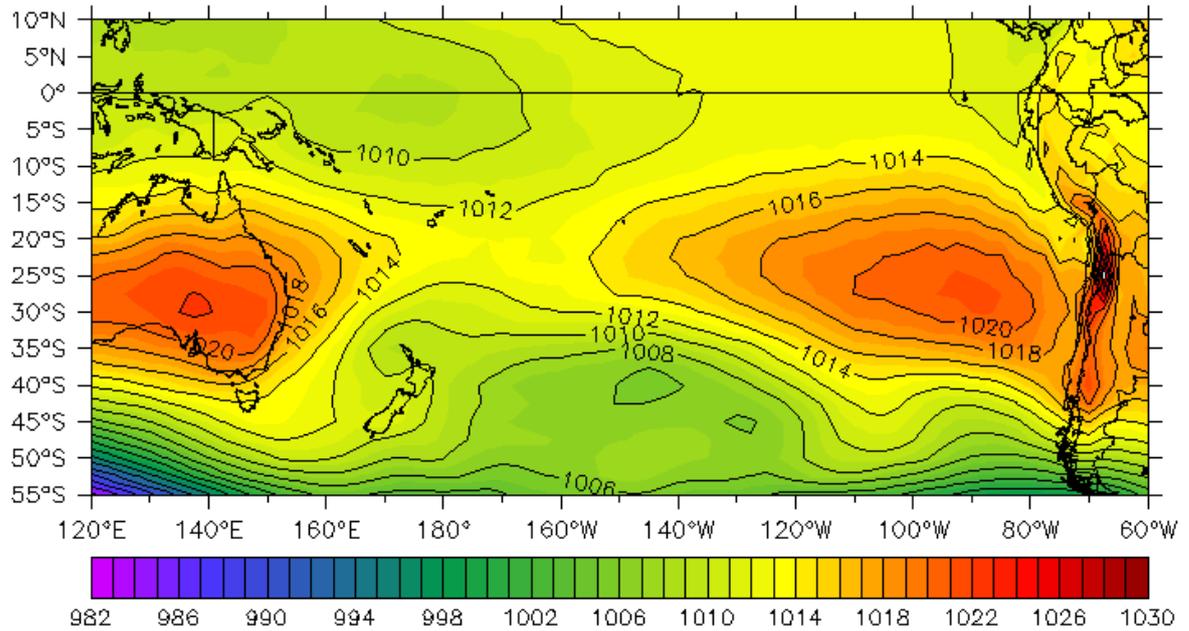


Figura 1. Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa, promedio agosto 2014, Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

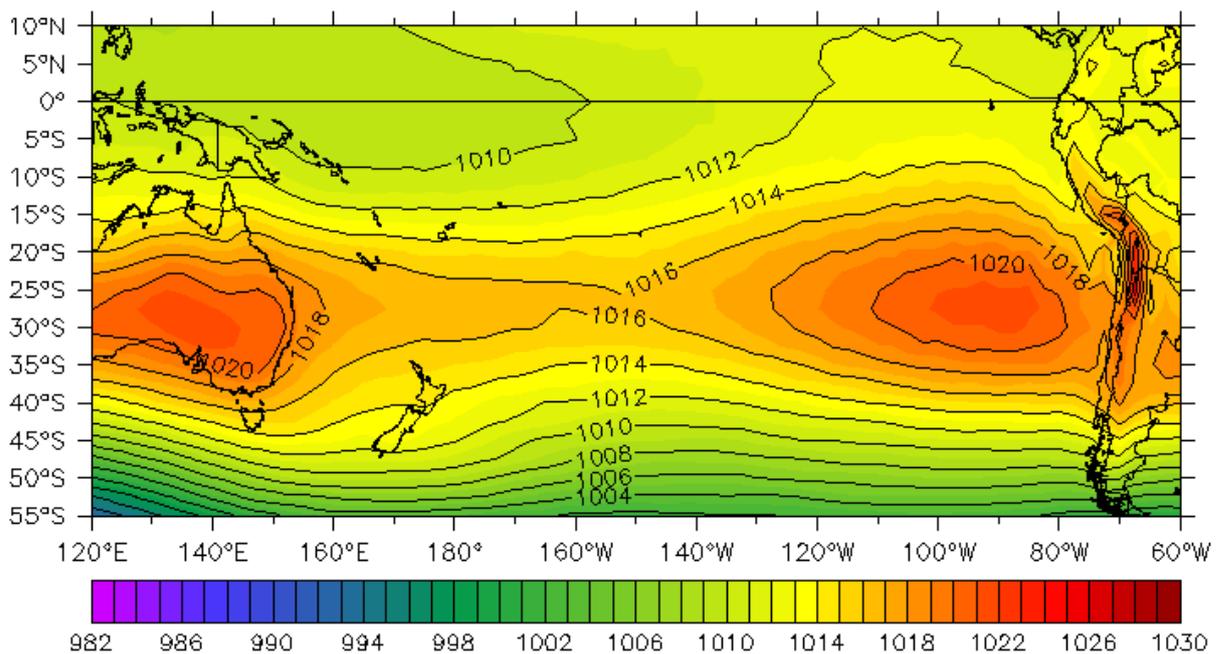


Figura 2. Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa, climatología agosto. Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

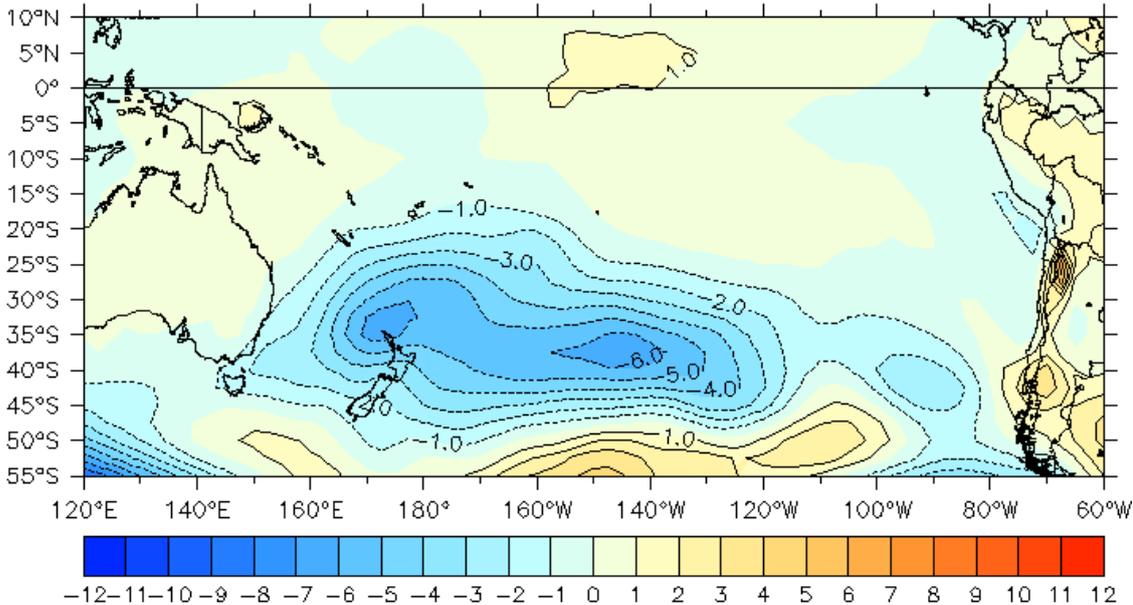


Figura 3. Anomalías de presión atmosférica a nivel del mar en hPa, promedio agosto 2014. Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

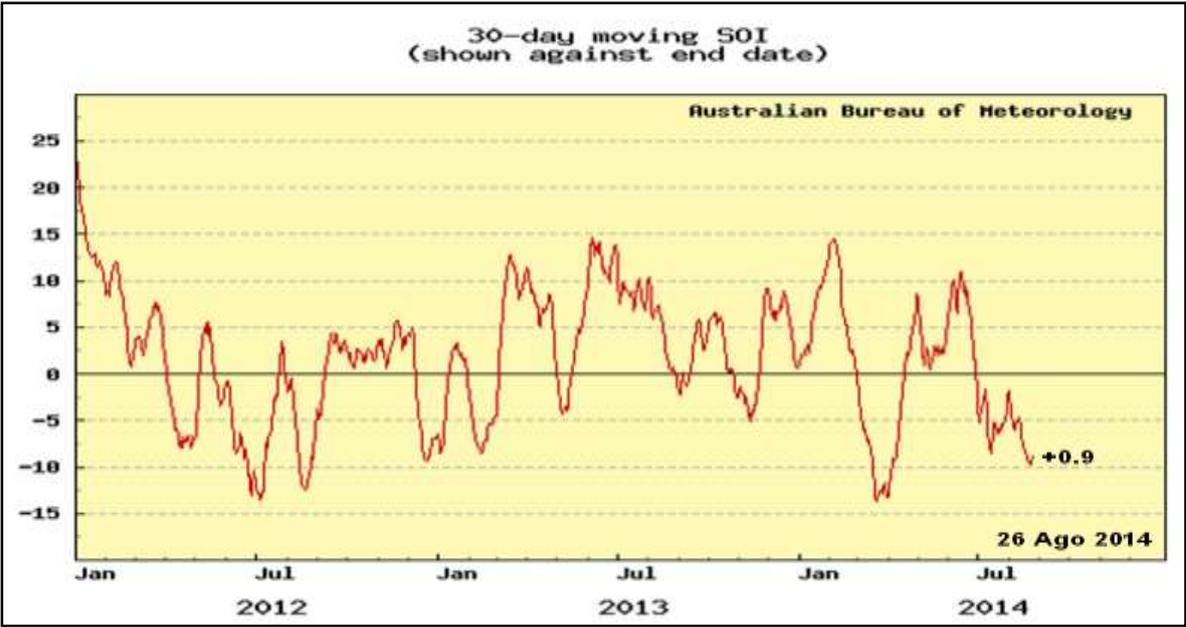


Figura 4. Presenta los valores del Índice de Oscilación del Sur (IOS) resultante para los meses de enero 2012 a agosto 2014. Fuente: <http://www.longpaddock.qld.gov.au/seasonalclimateoutlook/southernoscillationindex/soigraph/index.php>

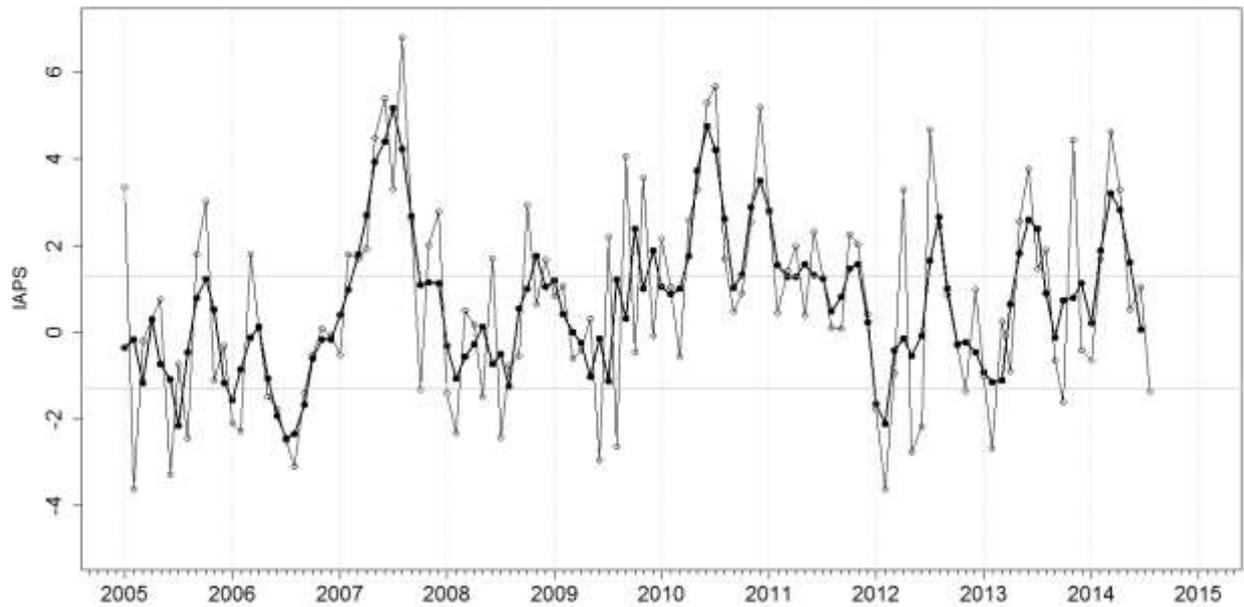


Figura 5. Variación temporal del IAPS hasta el trimestre JJA 2014. La variación temporal del IAPS (círculo negro) y de la anomalía mensual de la presión atmosférica a nivel mar del núcleo del APS (círculo blanco).

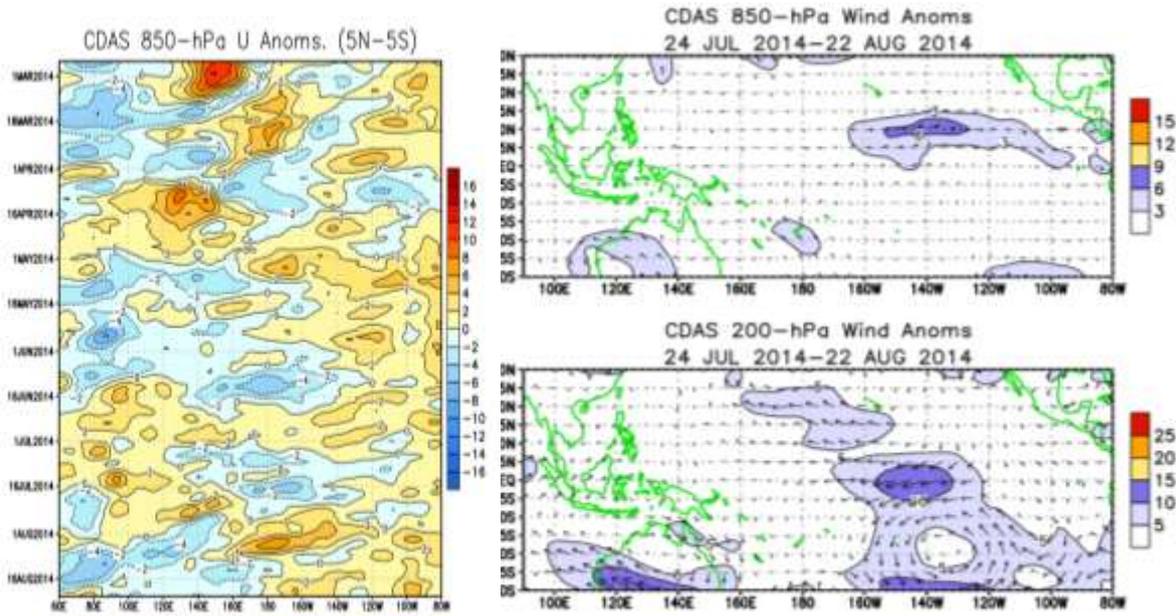


Figura 6. Distribución espacial de las anomalías de vientos (m/s) a 850-hPa (imagen derecha superior) y a 200 hPa (imagen derecha al centro). En la imagen izquierda se presenta el diagrama Hovmüller de: anomalías de vientos ($m.s^{-1}$) zonales a 850-hPa promediados para el período de marzo al 16 agosto 2014. Las anomalías de vientos del oeste (este) están sombreadas de color azul. Fuente: NOAA.

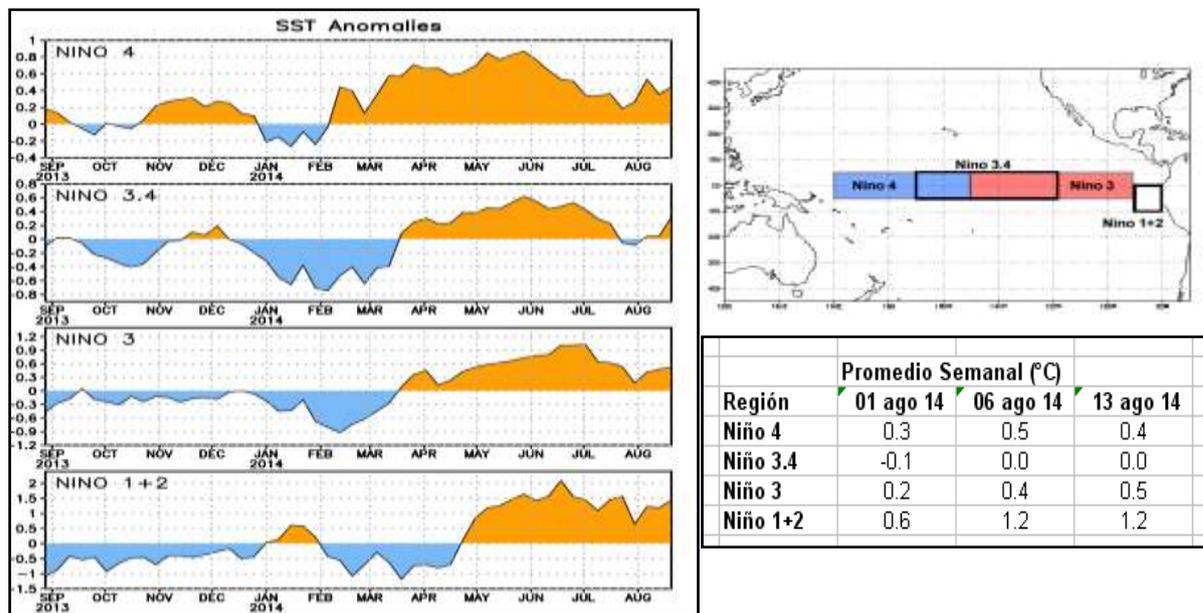


Figura 7. Series de tiempo de las anomalías térmicas en las regiones Niño.

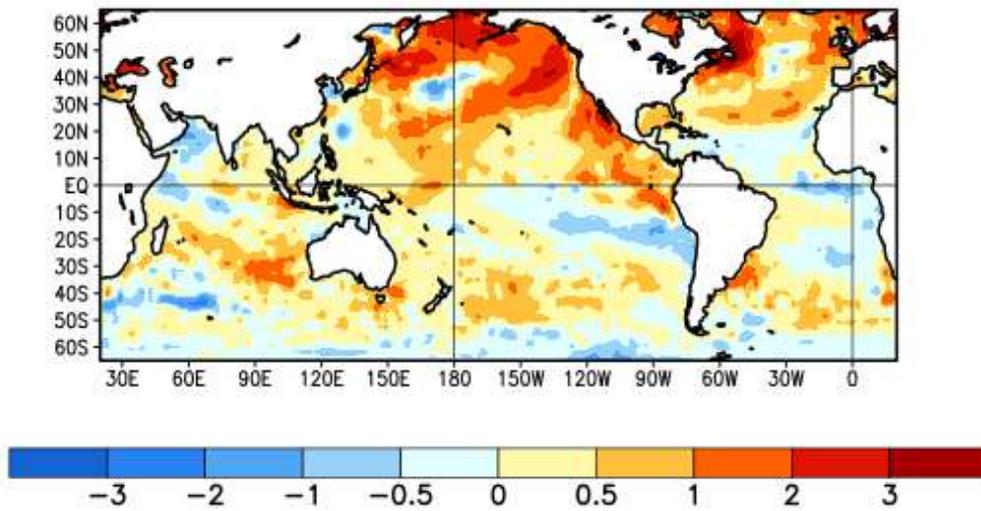


Figura. 8. Mapa de las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM, °C) promedio del 27 julio al 23 agosto de 2014. Fuente: NOAA.

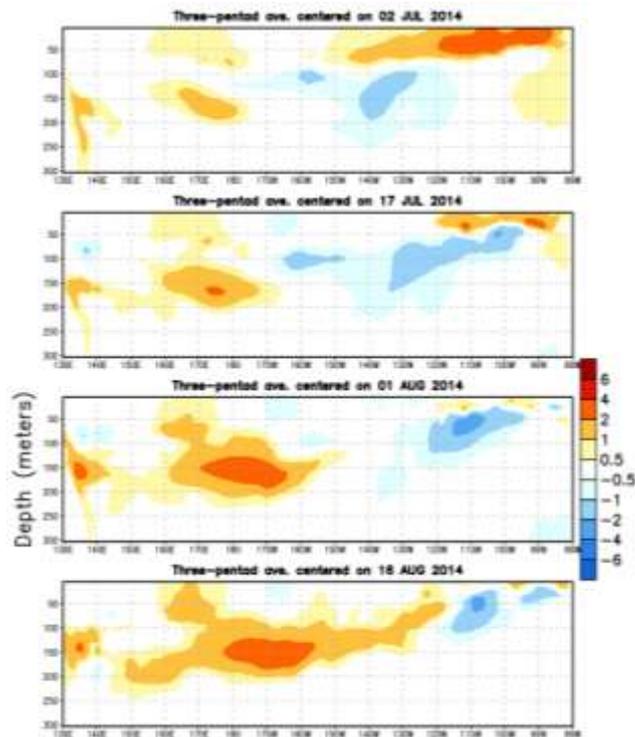


Figura 9. Secciones verticales de las anomalías de la temperatura (°C) en los primeros 300 m de profundidad en el Pacífico ecuatorial. Fuente: NOAA

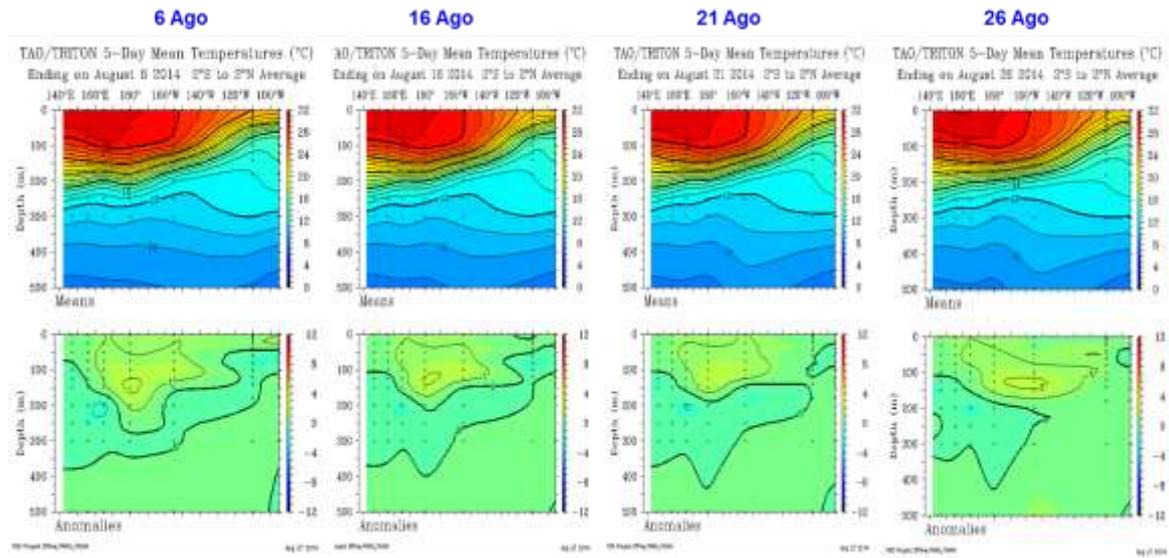


Figura 10. Secciones verticales de temperatura y anomalías de la temperatura (°C) en los primeros 500 m de profundidad en el Pacífico ecuatorial. Fuente: TAO/TRITON

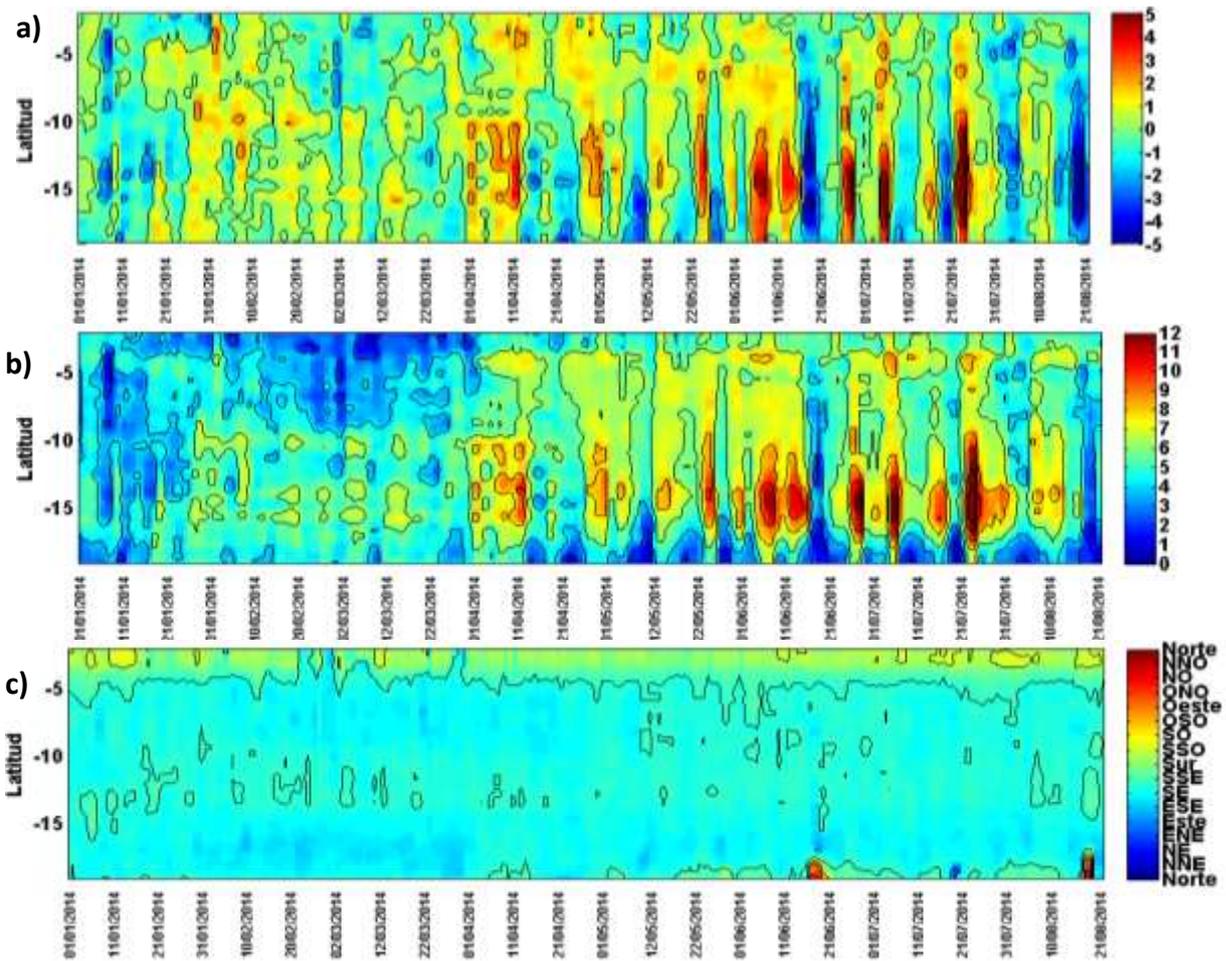


Figura 11. a) Anomalia de la velocidad del viento, b) Velocidad del viento y c) Dirección del Viento en la franja costera de 200 km adyacente a la costa peruana. Fuente: Satélite ASCAT
 Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE (datos al 21/08/2014)

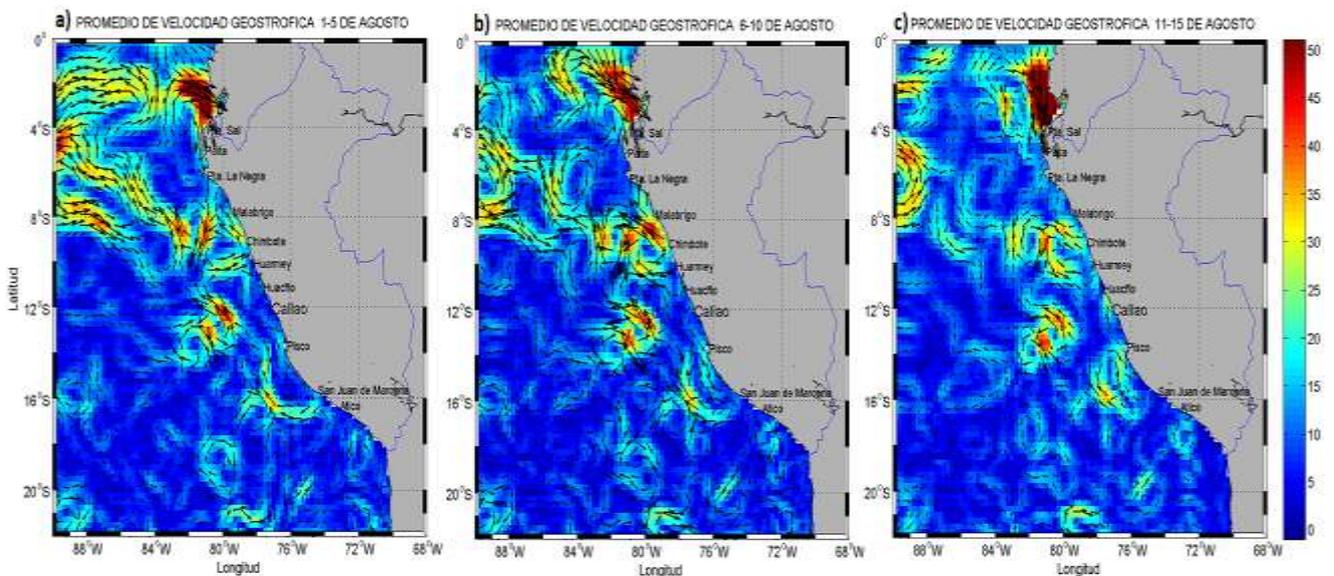


Figura 12. Velocidades geostróficas promedios frente a la costa peruana. Fuente: Satélite AVISO, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-física Marina, IMARPE (datos al 15/08/2014)

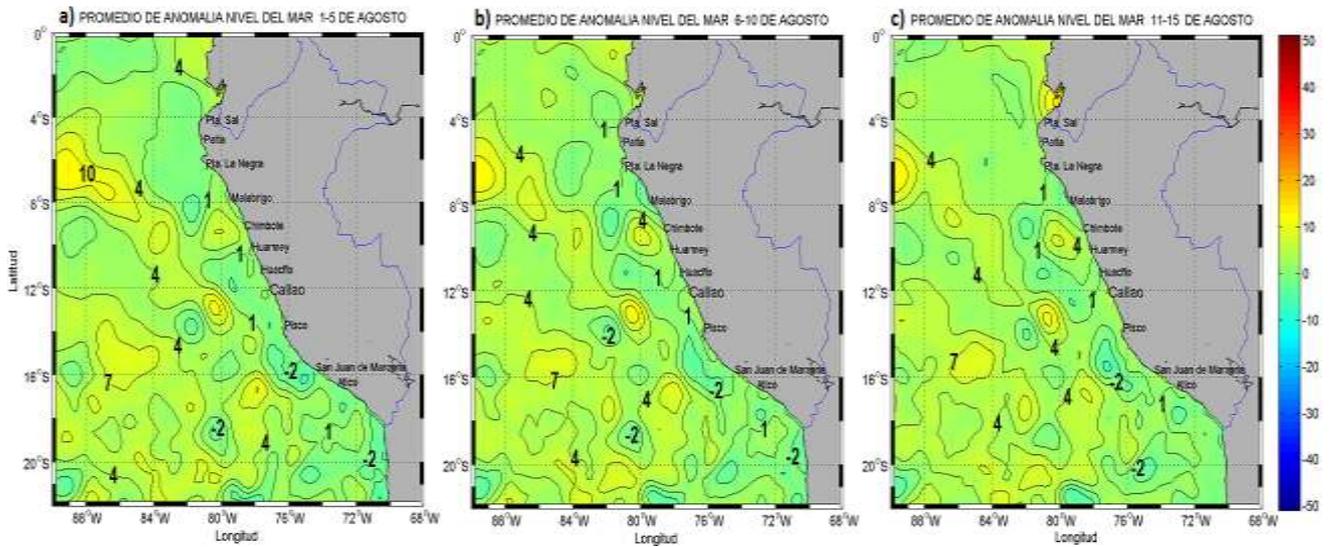


Figura 13. Nivel Medio del Mar frente a la costa peruana. Fuente: Satélite AVISO, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE (datos al 15/08/2014)

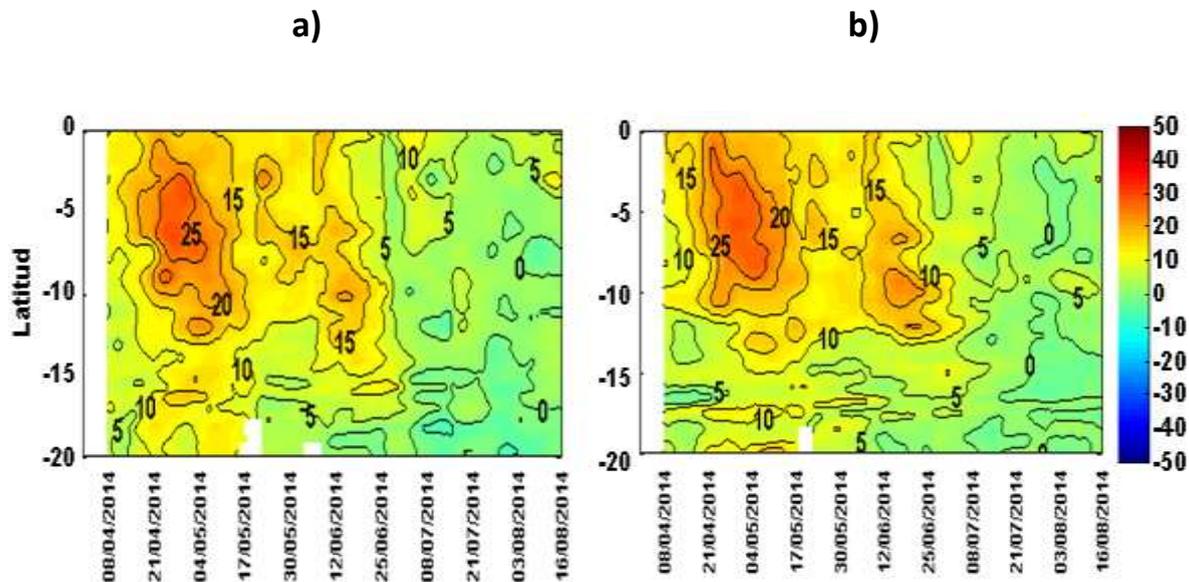


Figura 14. Diagramas Hovmüller de Anomalías del Nivel Medio del Mar frente a la costa peruana: a). Punto más cerca a la costa, b) 100 Km frente a la costa. Fuente: Satélite AVISO, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE (datos al 15/08/2014)

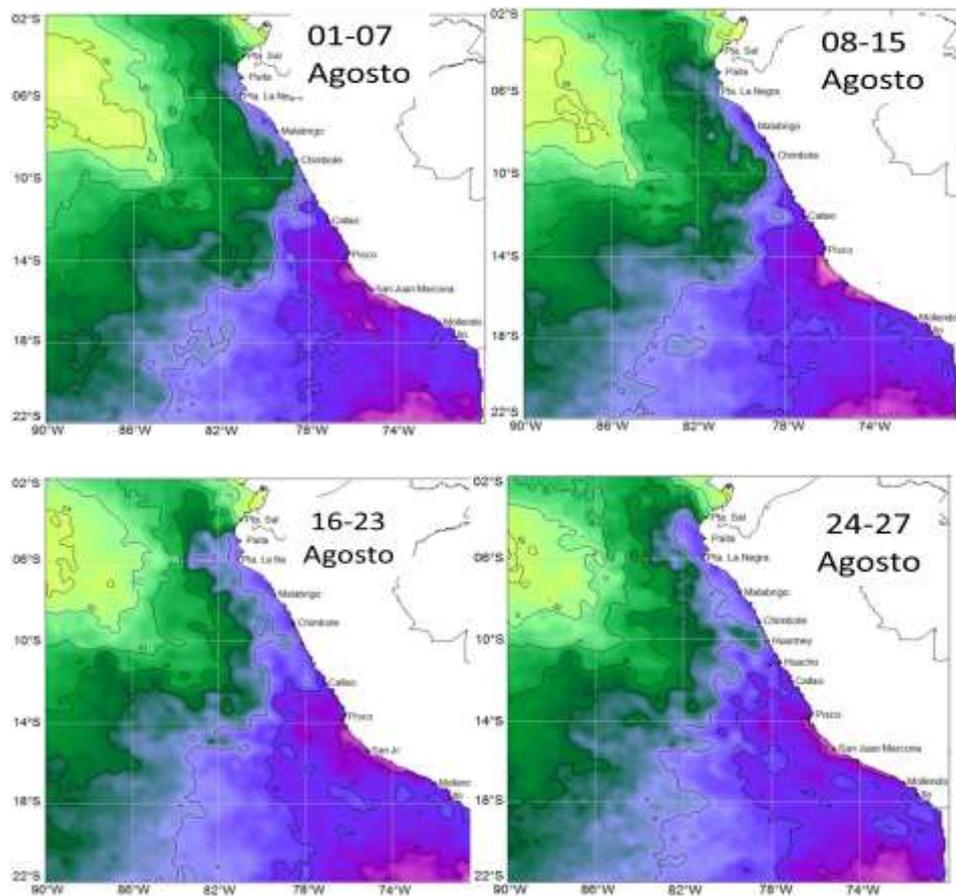


Figura 15. Promedio semanal de la temperatura superficial del agua de mar frente a la costa peruana

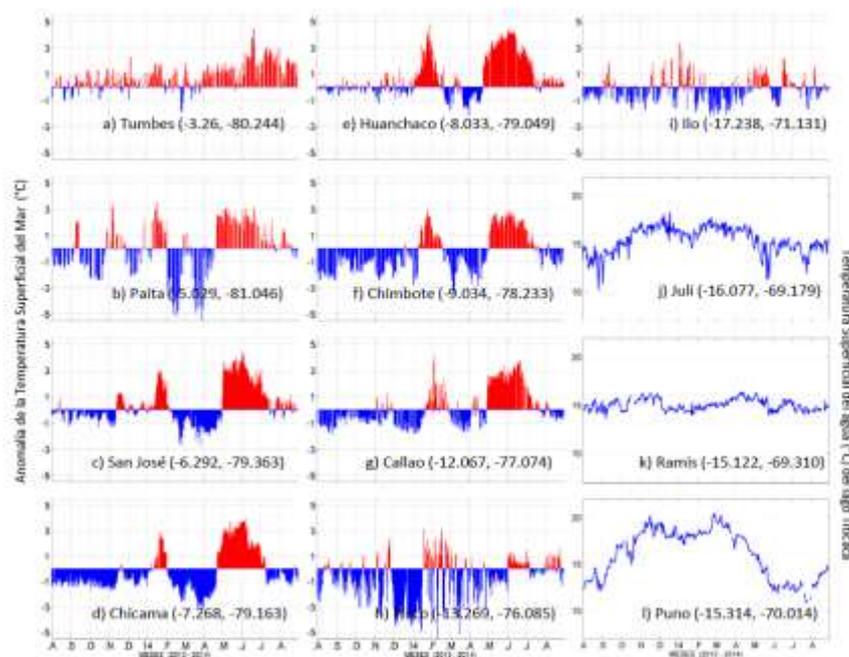


Figura 16. Series Temporales de Anomalías Térmicas. Fuente: Laboratorios Costeros IMARPE, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE.

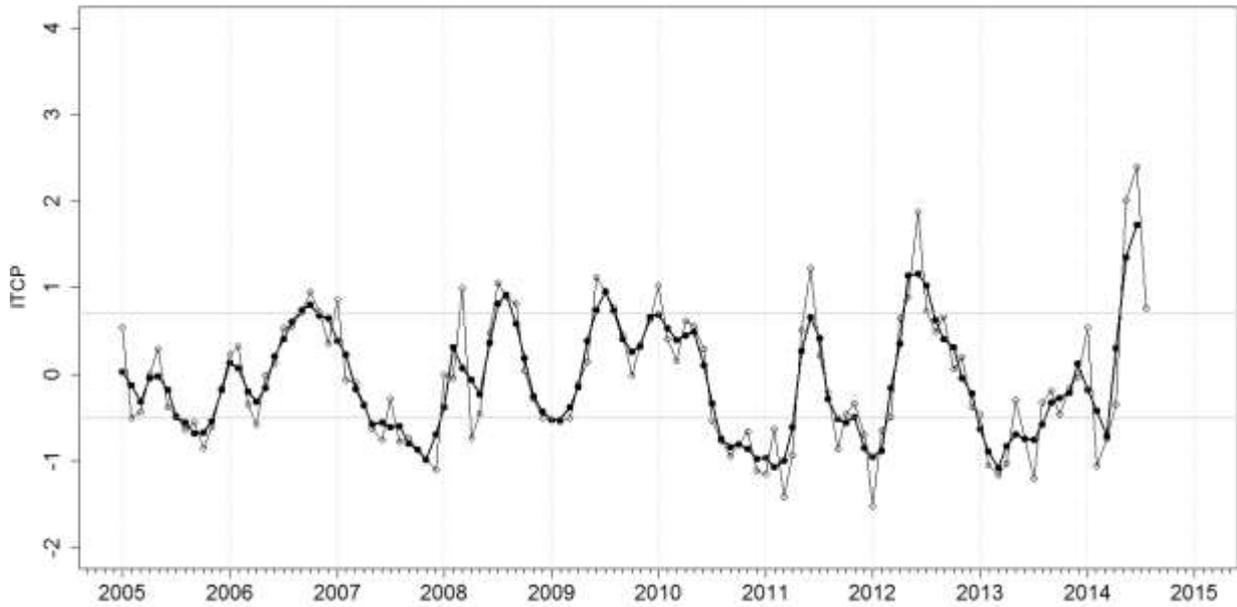


Figura 17. Variación temporal del ITCP hasta el trimestre JJA 2014. La variación temporal del ITCP trimestral (círculo negro) y la serie de tiempo mensual del 1er. modo EOF de la ATSM (círculo blanco).

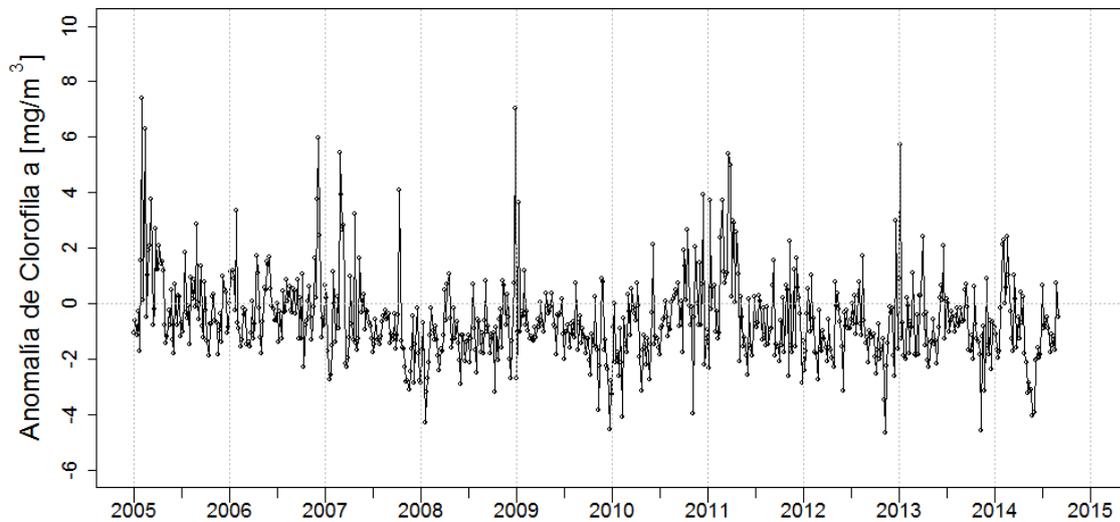


Figura 18. Pentadas de anomalías de la clorofila dentro de una franja costera (200 km) entre 6°S a 16°S.

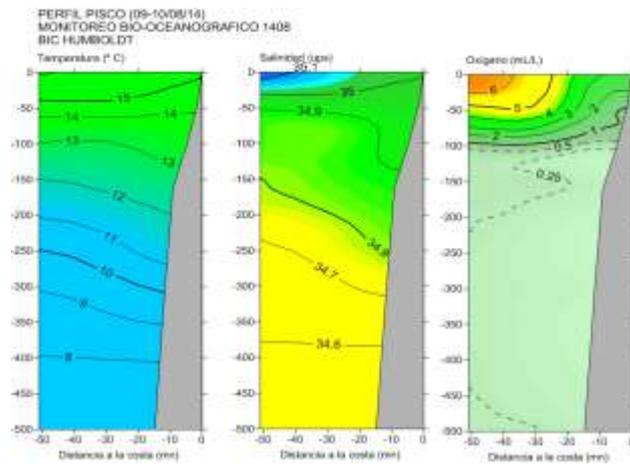


Figura 19

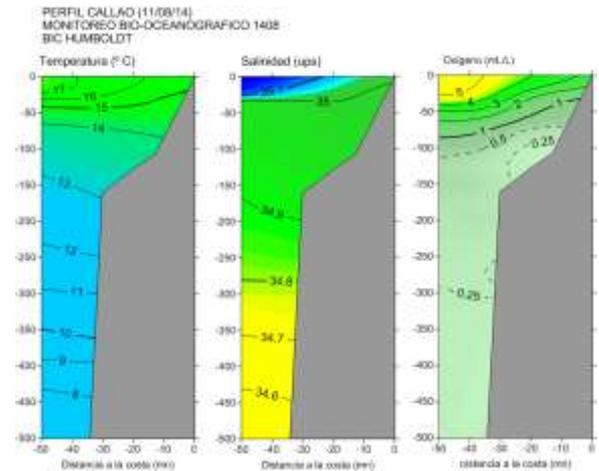


Figura 20

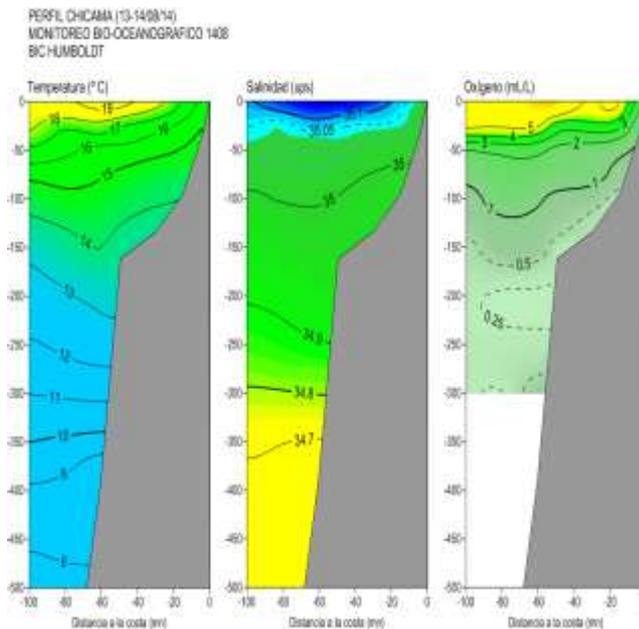


Figura 21

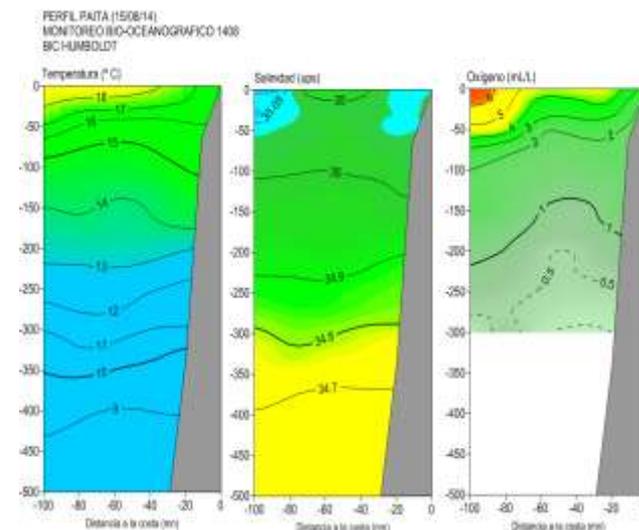


Figura 22. distribución de y Oxígeno. Oceanográfico Laboratorio de IMARPE

Sección Paita, Temperatura, Salinidad Monitoreo Bio-1408, Procesamiento: Hidro-Física Marina,

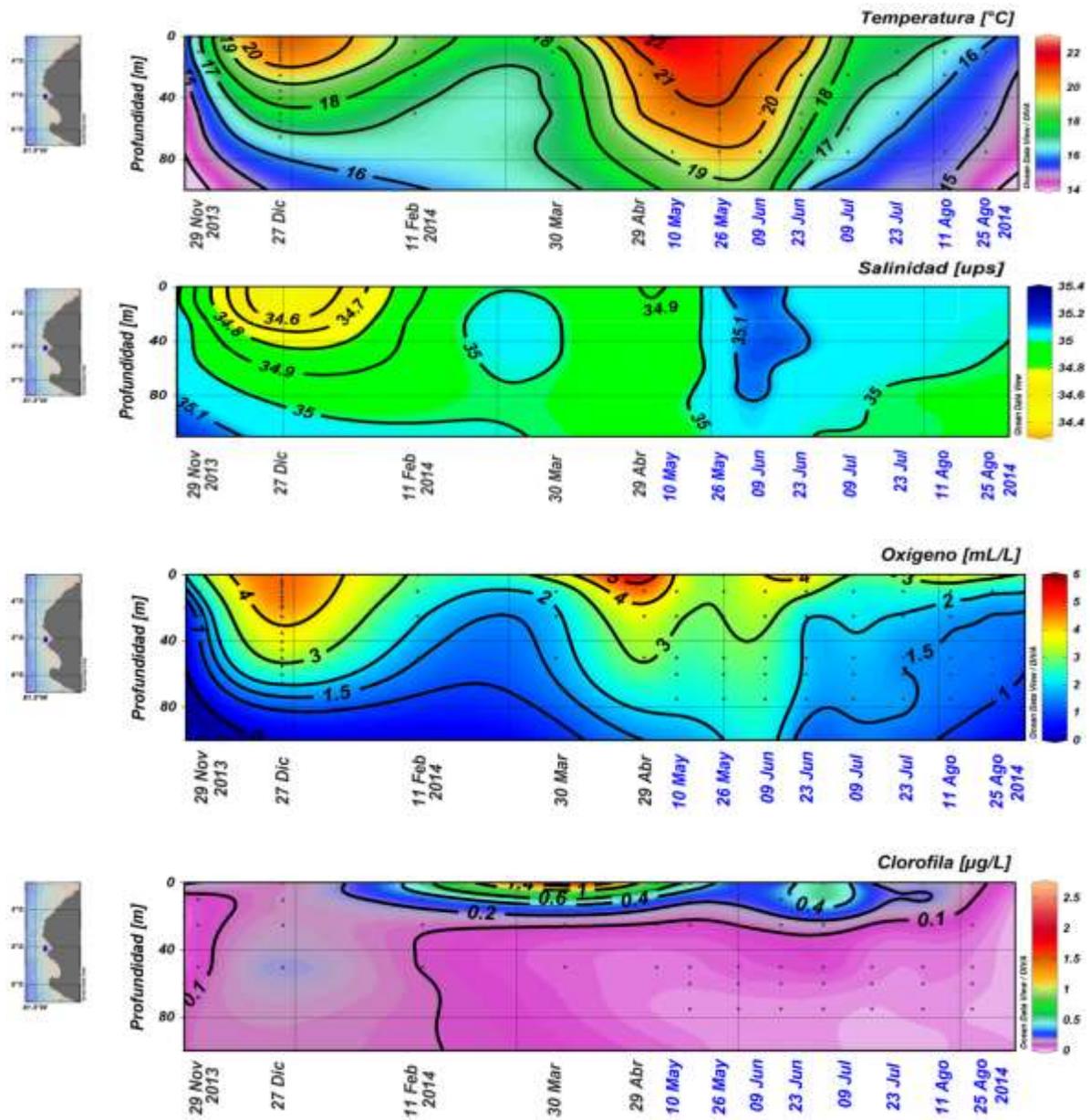


Figura 23.

Distancia a la costa (mn)

Fecha	5	15	30	35	45	50	60	80	100
Mzo-14		X						~	
Jun-14		~		~	~		~		
Jul-14	X								
Ago-14			X					X	X

Figura 24. Distribución superficial de los indicadores biológicos de masas de agua del plancton en Chicama. Monitoreo Bio-Oceanográfico 1408

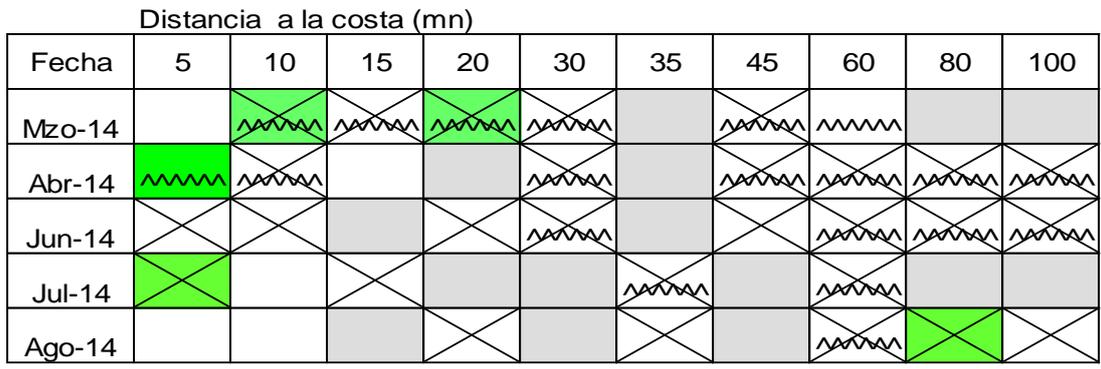


Figura 25. Distribución superficial de los indicadores biológicos de masas de agua del plancton en Paíta. Monitoreo Bio-Oceanográfico 1408

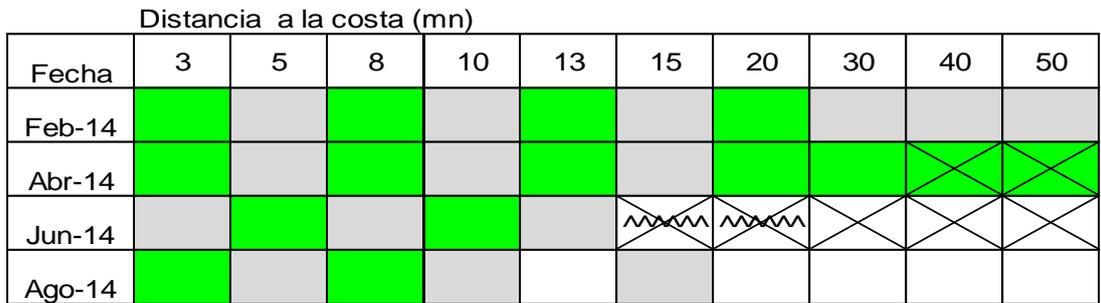
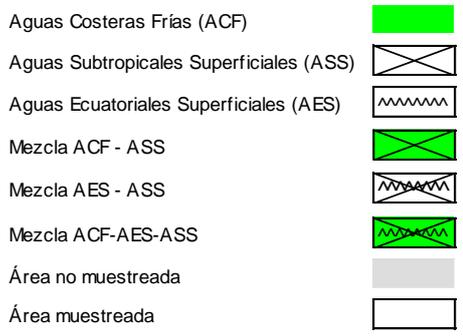


Figura 26. Distribución superficial de los indicadores biológicos de masas de agua del plancton en Callao. Monitoreo Bio-Oceanográfico 1408



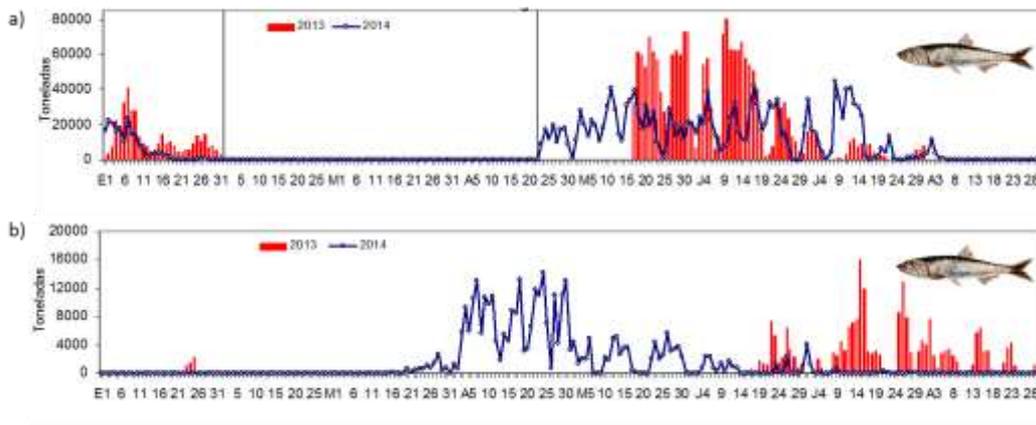


Figura 27. Desembarque diario de anchoveta según regiones. a) Norte – centro y b) Sur. Periodo comparativo: 01 enero –31agosto, 2013 (barra roja) y 2014 (línea azul). Fuente: AFIRNP/IMARPE

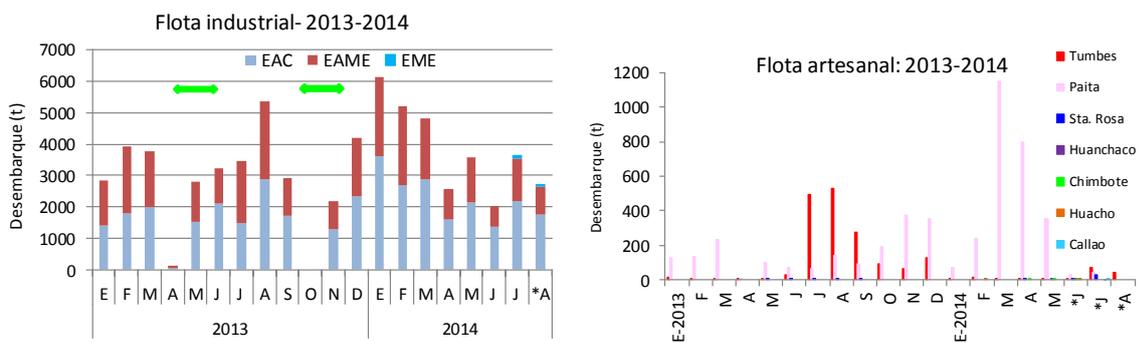


Figura 28.- Niveles de desembarque (t) de merluza (Flota industrial – artesanal). Enero 2013-agosto,2014(*: preliminar).

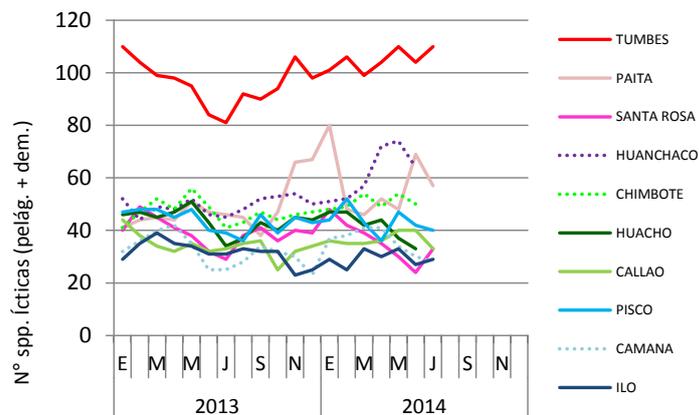


Figura 29.- Variación numérica de las especies ícticas (pelágicas/demersales) registradas en la pesquería artesanal frente al litoral

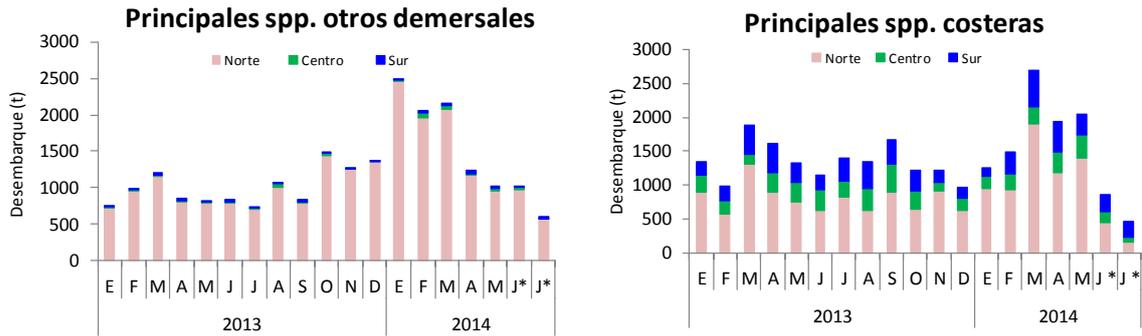


Figura 30.- Niveles de desembarque de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros frente a la costa peruana (Flota artesanal). Periodo: enero 2013–agosto 2014 (*: preliminar).

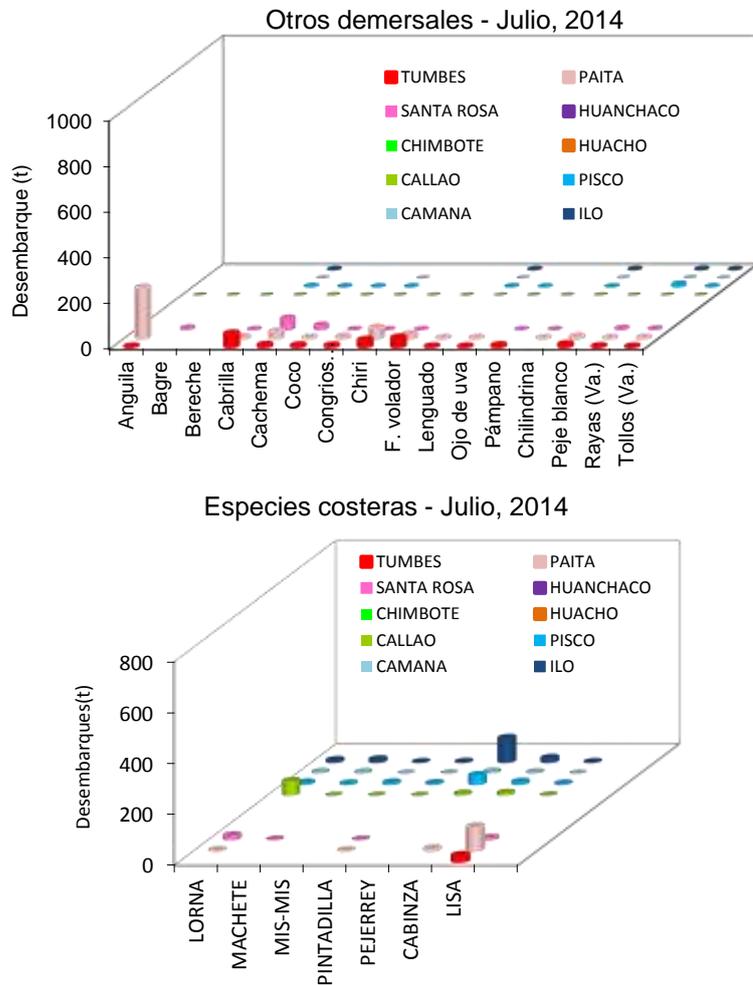


Figura 31.- Variación espacial de los niveles de desembarque (t) de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros. Julio, 2014 (*: preliminar).

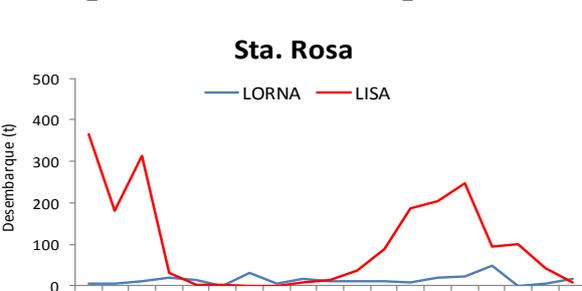
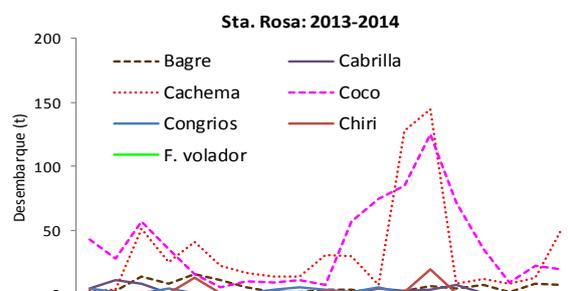
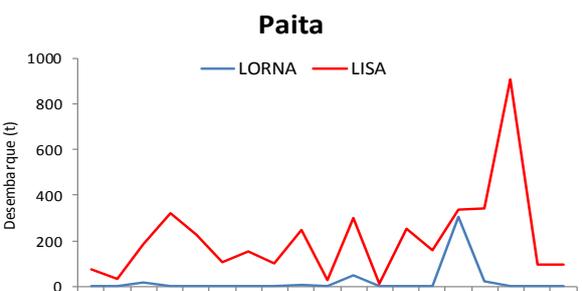
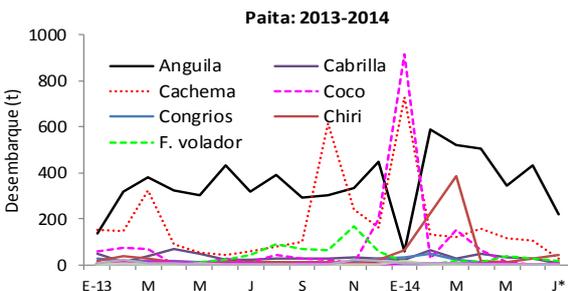
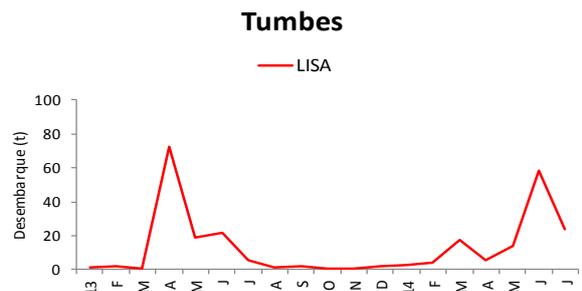
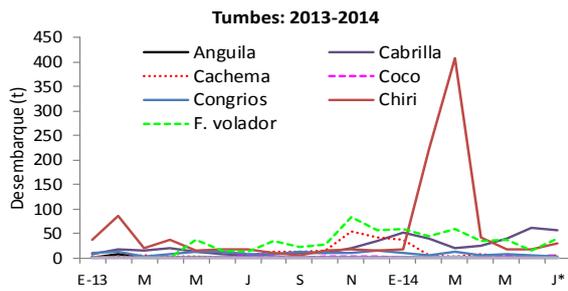


Figura 32.- Evolución de los desembarques de algunos recursos demersales y costeros en la zona norte del litoral: Tumbes, Paita, Santa Rosa (Enero 2013 – julio, 2014). (*: ...)

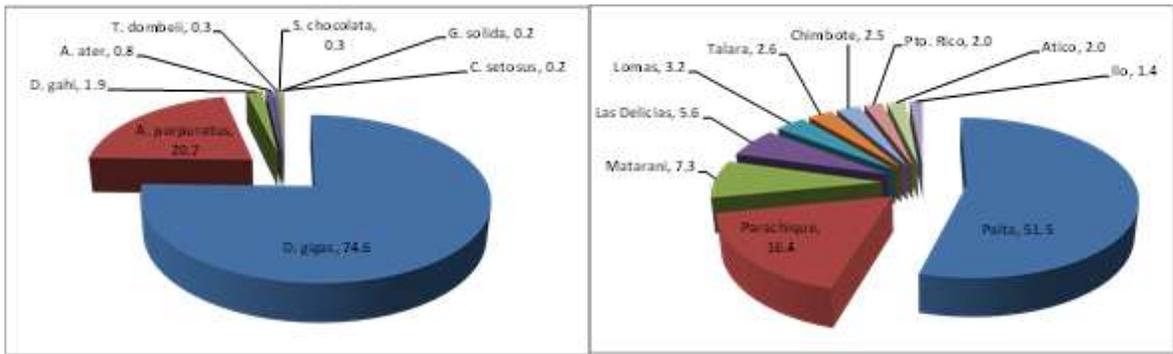


Figura 33.- Desembarque de invertebrados marinos en porcentaje (%) para las principales especies y puertos. Enero-julio, 2014.

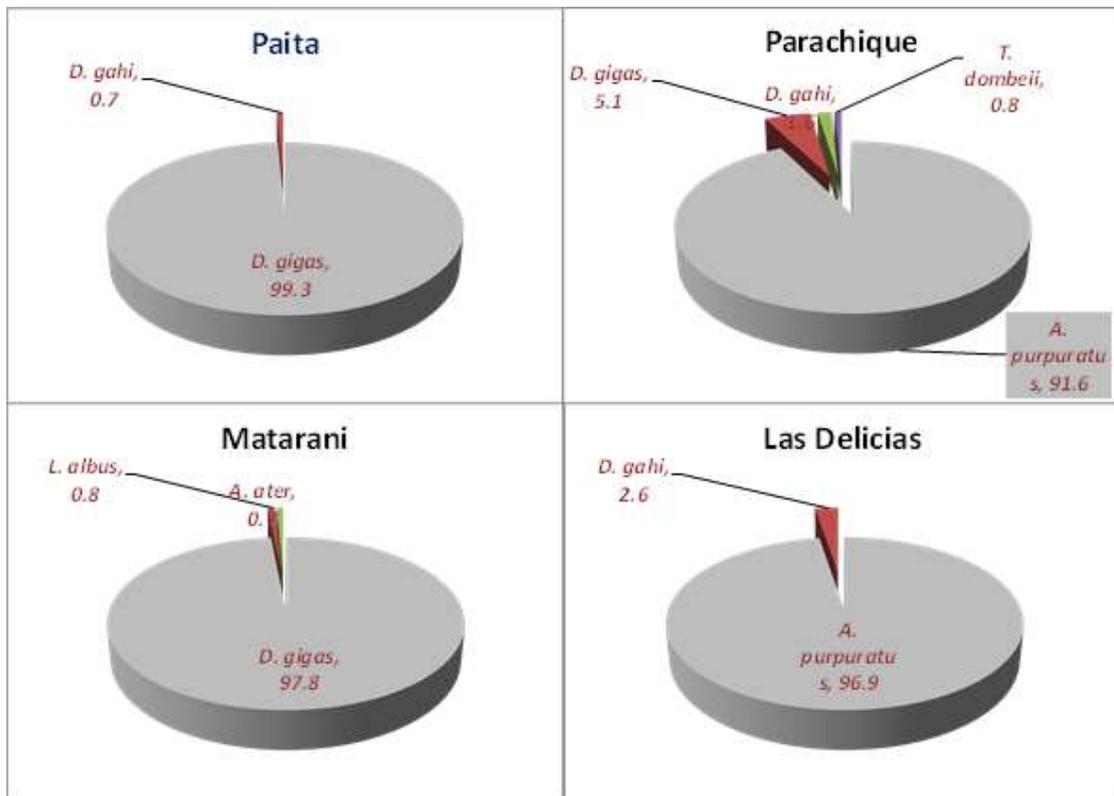


Figura 34.- Desembarque de invertebrados marinos en porcentaje (%) en cuatro puertos principales. Enero - julio, 2014.

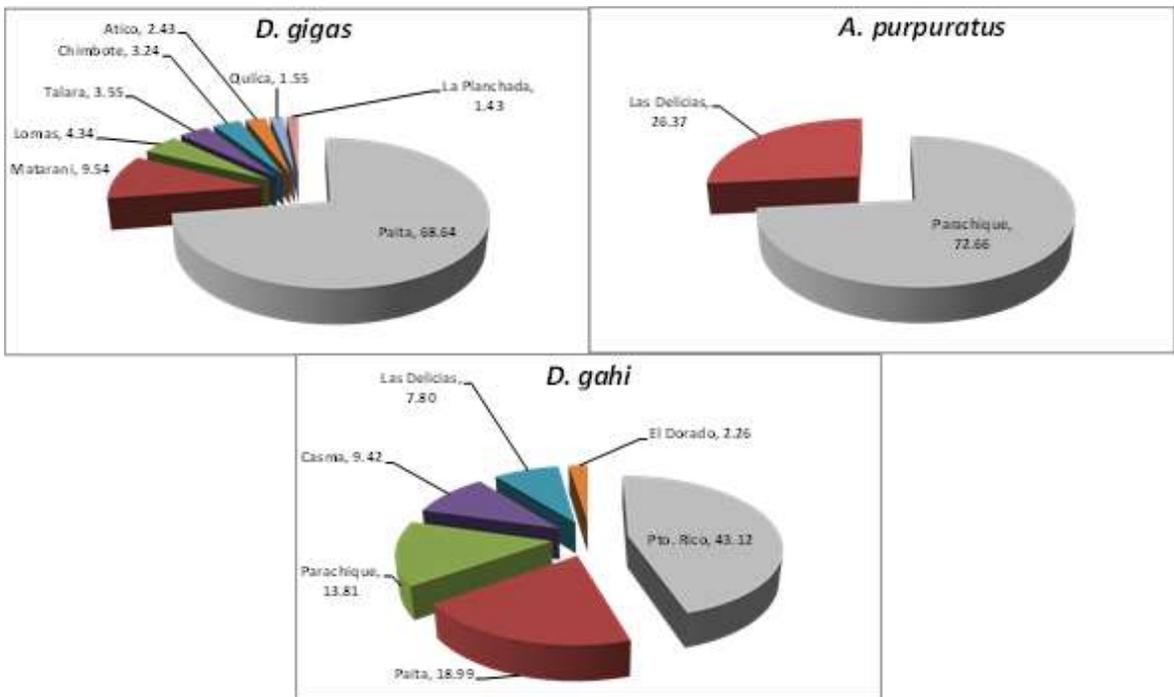


Figura 35.- Desembarque mensual acumulado de *D. gigas*, *A. purpuratus* y *D. gahi* (Enero 2013 – julio, 2014).

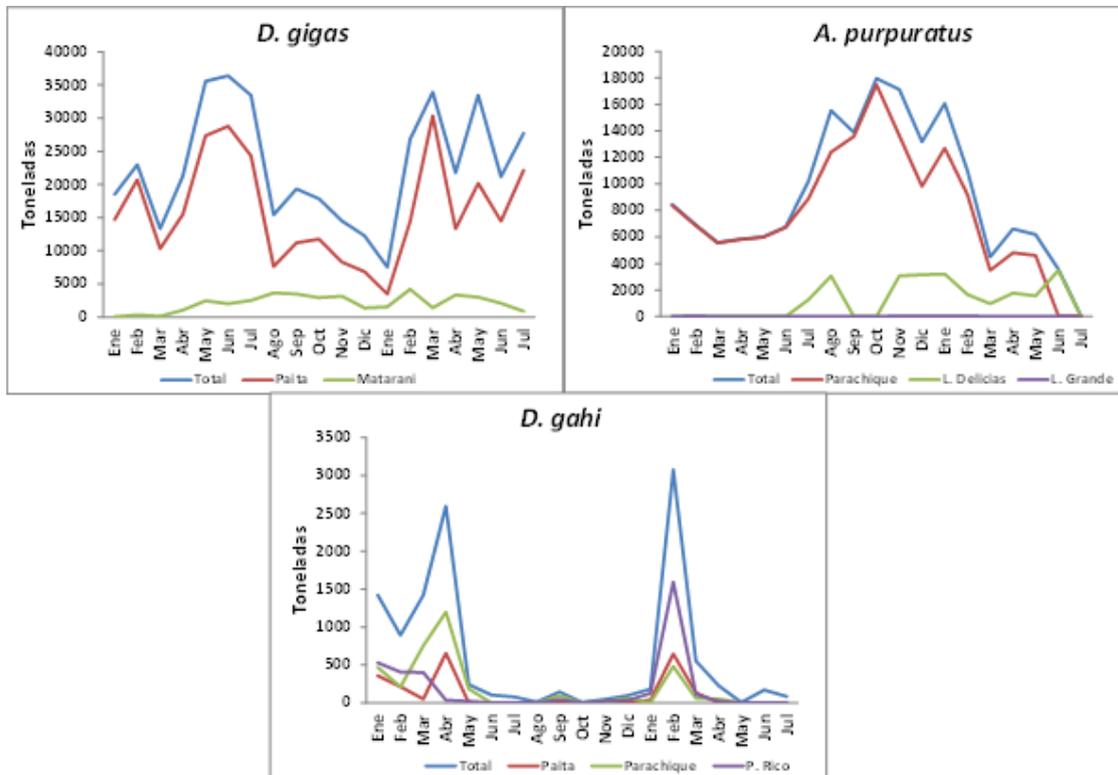


Figura 36.- Desembarque mensual de *D. gigas*, *A. purpuratus* y *L. Gahi* según puertos (Enero 2013 – julio, 2014).

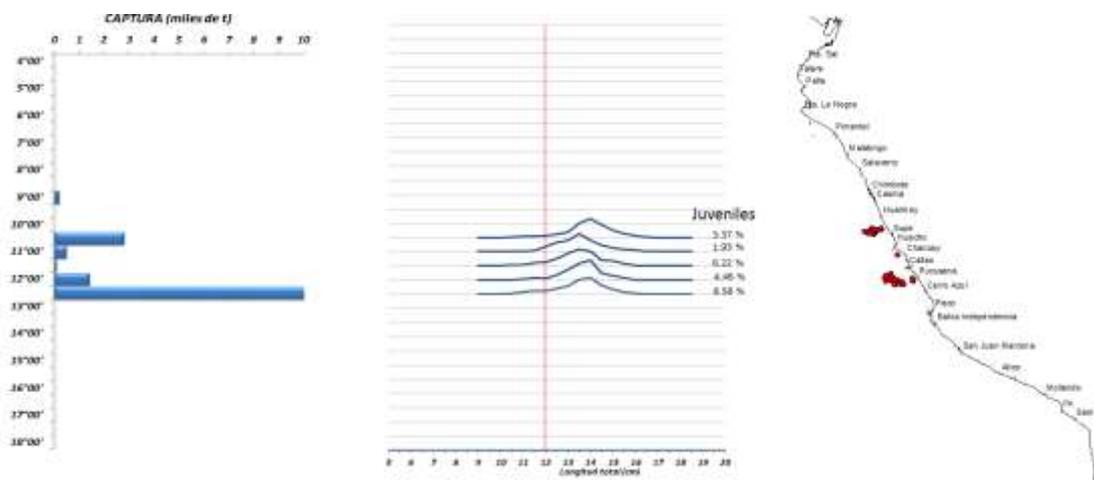


Figura 37. Distribución espacial y estructura de tallas de anchoveta durante agosto 2014.
Fuente: AFIRNP/IMARPE.

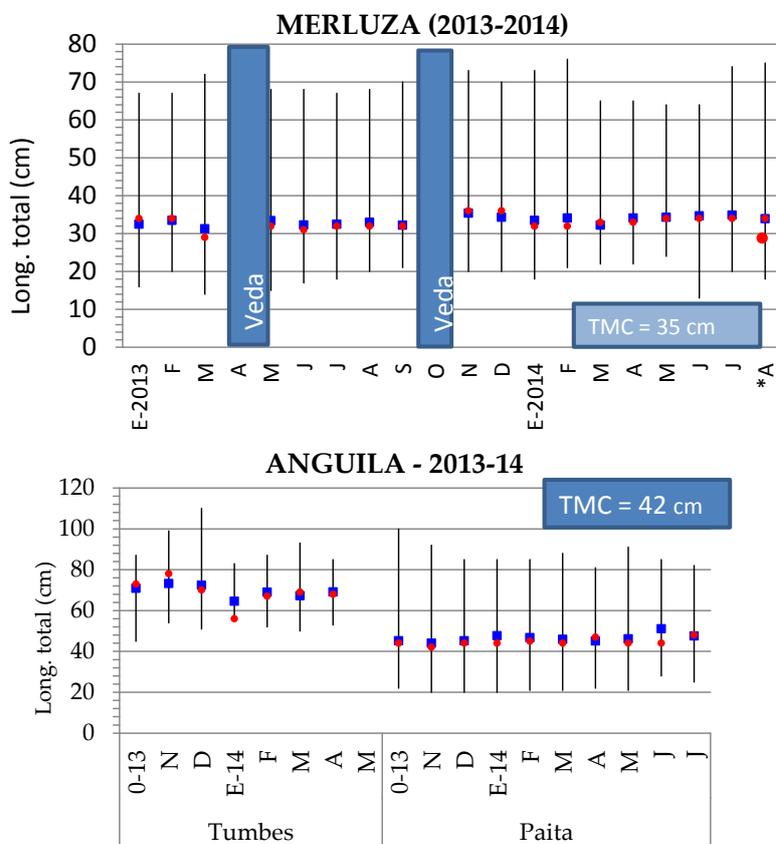


Figura 38.- Estadísticos descriptivos de la estructura de talla de algunas especies demersales (long. mínima, long. máxima, media [■], moda [●]). 2013-2014.

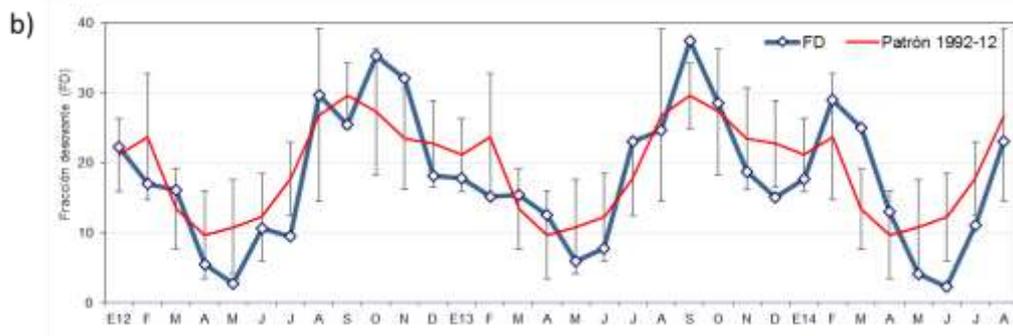
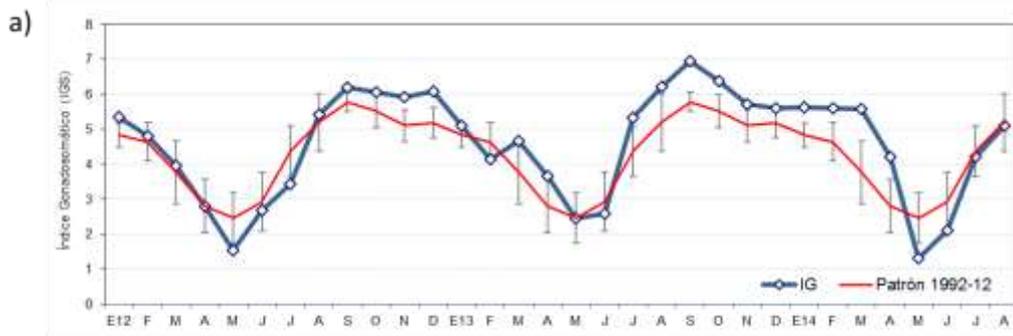
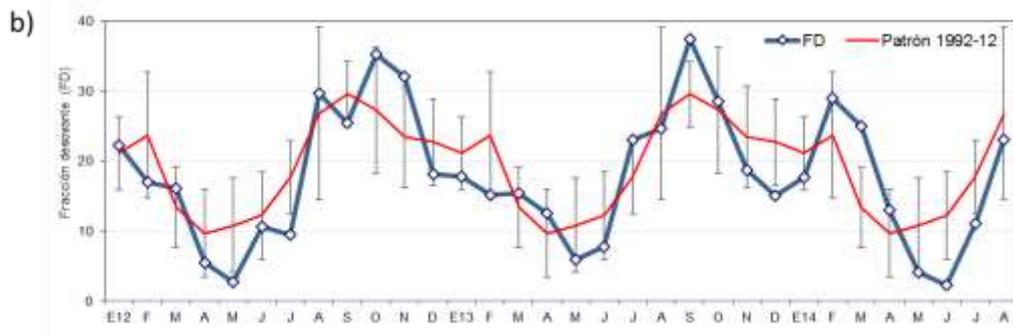
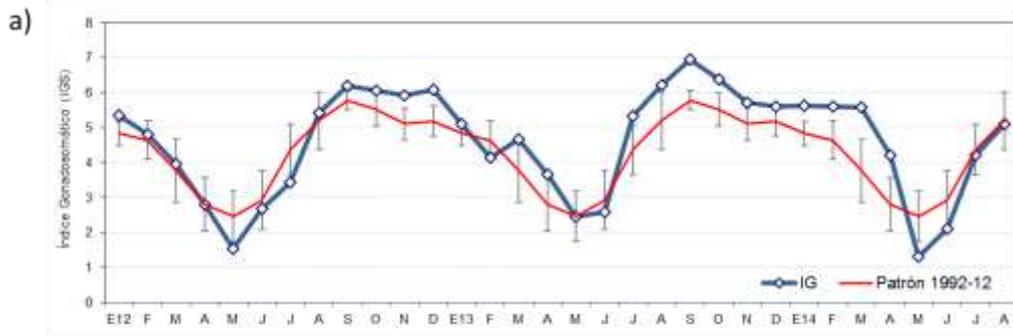


Figura 39. Indicadores reproductivos del stock norte – centro de la anchoveta. a) Índice gonadosomático (IG) y b) Fracción desovante (FD). Serie mensual: Enero 2012 – Agosto 2014
Fuente: LBR/AFIRNP/IMARPE.

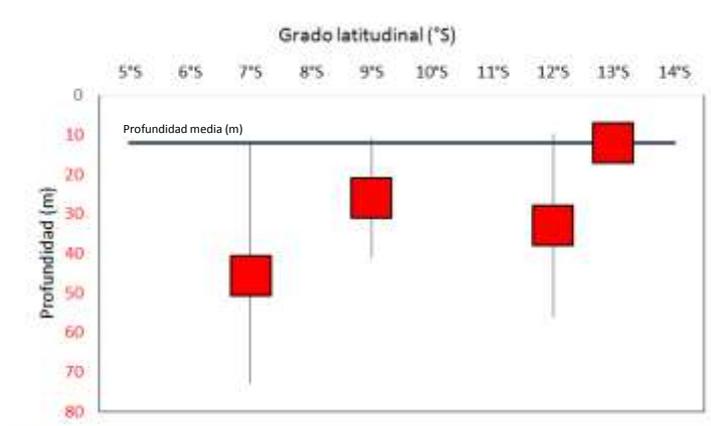


Figura 40. Distribución vertical de las capturas de anchoveta durante agosto 2014. Fuente: AFDPERP/IMARPE.

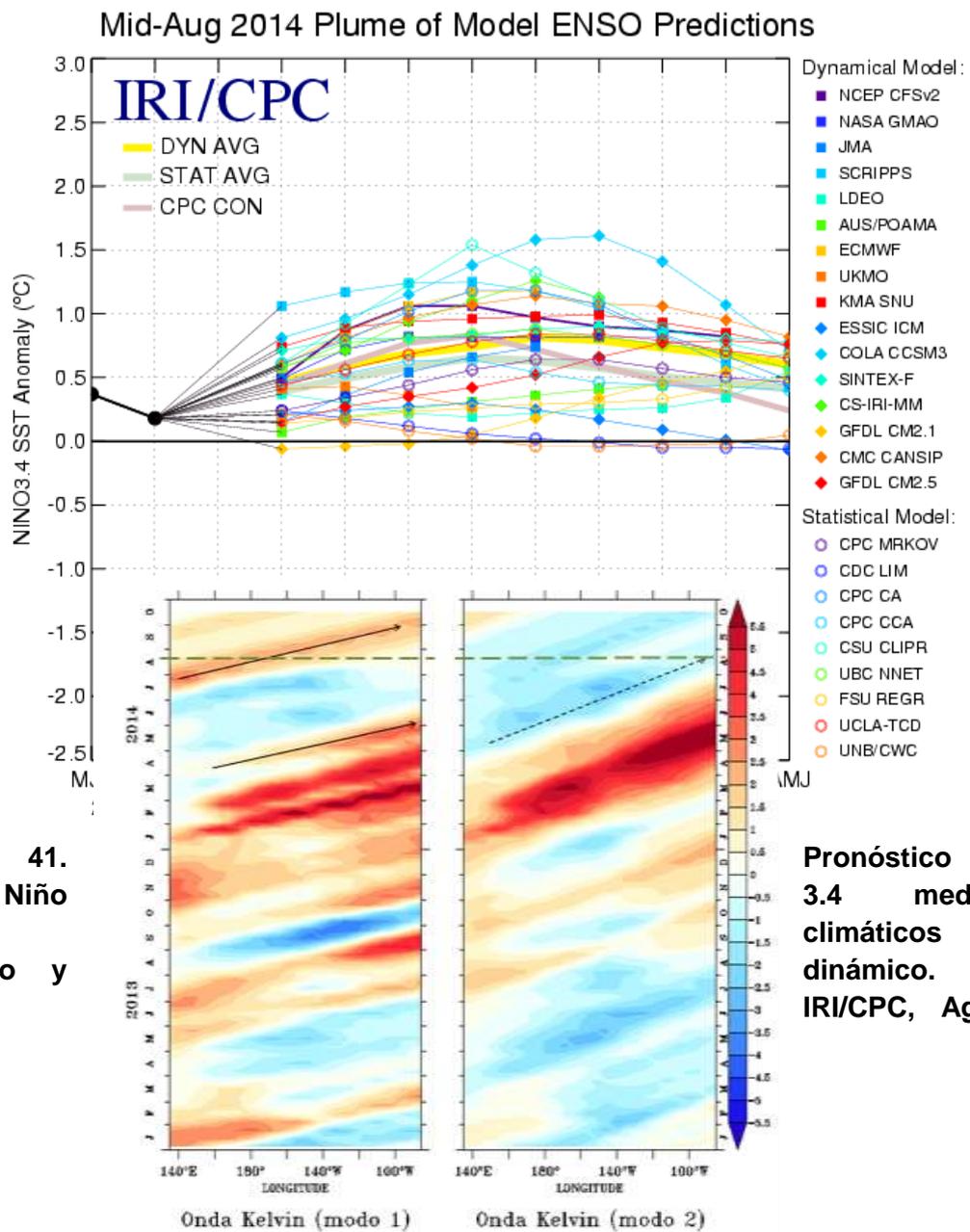


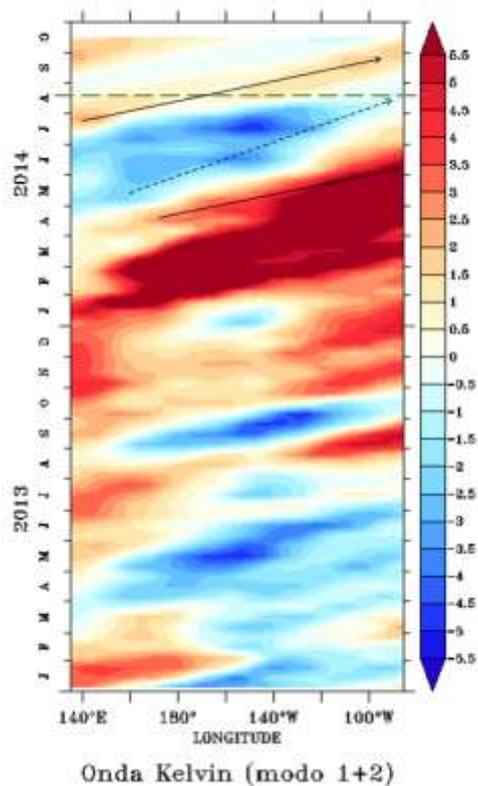
Figura 41. Índice Niño modelos estadístico y Fuente:

Pronóstico del 3.4 mediante climáticos dinámico. IRI/CPC, Agosto

2014.

Figura 42. Diagrama Hovmoller longitud-tiempo de las ondas Kelvin: modos baroclínicos 1 y 2 (cm) en el Pacifico Ecuatorial. La línea discontinua horizontal indica del inicio del pronóstico.

Figura 43. Diagrama Hovmoller longitud-tiempo de las ondas Kelvin (contribución conjunta de los modos baroclínicos 1 y 2 a las anomalías del nivel del mar en cm) en el Pacifico Ecuatorial. La línea discontinua horizontal indica el inicio del pronóstico.



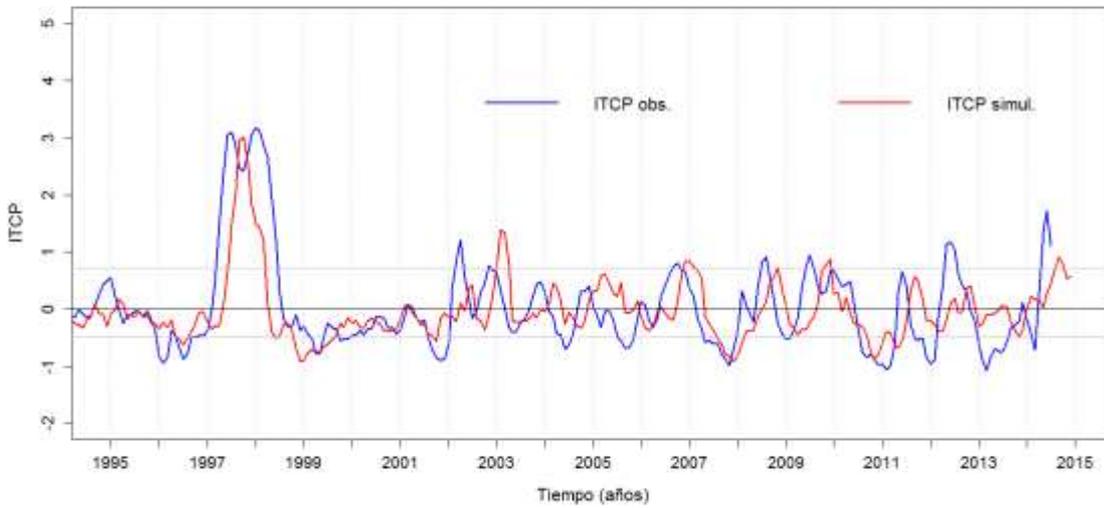


Figura 44. Pronóstico del ITCP mediante un modelo empírico.

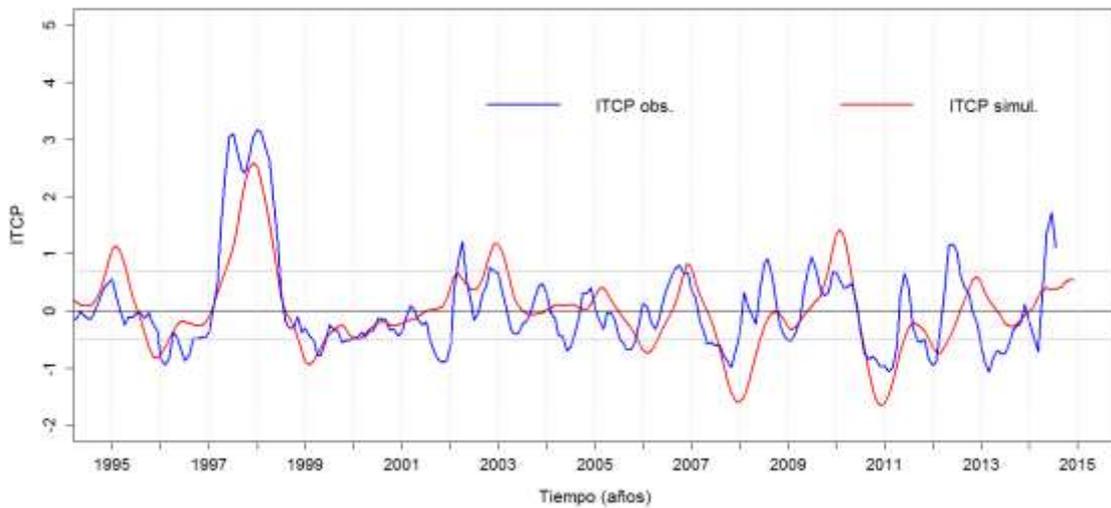
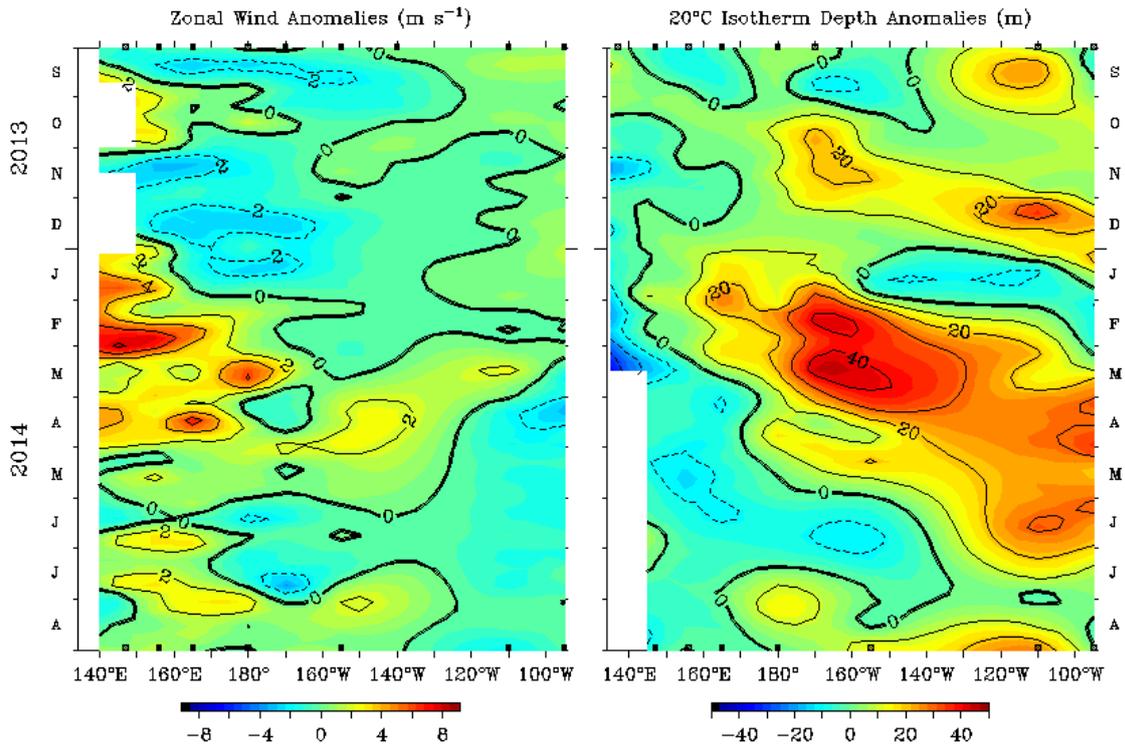


Figura 45. Pronóstico del ITCP mediante el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia.

Five-Day Zonal Wind and 20°C Isotherm Depth 2°S to 2°N Average



TAO Project Office/PMEL/NOAA

Sep 14 2014