

GRUPO DE TRABAJO PARA EL ESTUDIO DE EL NIÑO

INFORME SETIEMBRE 2014

Octavio Morón A. (Coordinador)

RESUMEN.

A gran escala, en promedio el Anticiclón del Pacífico Sur presentó anomalías negativas de presión alrededor de 1 hPa frente a la costa del Perú. Las temperaturas superficiales en la mayor parte del Pacífico Ecuatorial continuaron sobre el promedio, mientras que el Índice de Oscilación Sur se mantuvo negativo. Por otro lado la capa subsuperficial mostró un núcleo de hasta +3 C alcanzando la costa de sudamérica en la segunda quincena de setiembre.

En la zona costera, las condiciones ambientales fueron frías dentro de las 20mn principalmente al sur de Huacho y cálidas por aproximación de ASS entre Chancay y Salaverry. Las condiciones oceanográficas al sur del Callao mostraron signos de una fase de afloramiento activo, con aproximación de las ASS hacia la costa, entre San Juan y Atico.

En la segunda quincena de setiembre arribó una onda Kelvin a la costa peruana, alterando temporalmente las características del ambiente en la zona norte. En cambio, la marcada aproximación de las Aguas Subtropicales a la costa peruana en la primera semana de setiembre, se mostró debilitada en las últimas semanas.

De acuerdo a los índices reproductivos, la anchoveta del stock norte-centro se encuentra en pleno proceso de maduración y desove, con valores sobre el nivel crítico. Así mismo, el porcentaje de atresia ovocitaria presenta valores muy bajos, mostrando que no existe ningún impacto sobre el proceso reproductivo.

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 24 de setiembre usando datos del re-análisis NCEP/NOAA (Kalnay et al. 1996). Se observó que el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó un núcleo desviado hacia el suroeste con respecto a su posición normal y con una intensidad por encima de su valor climatológico (Figs. 1 y 2). El desplazamiento del núcleo del APS originó anomalías negativas de presión alrededor de 1 hPa frente a la costa del Perú (Fig. 3).

1.1.1.1 Índice de oscilación Sur (Mario Ramirez)

Al 25 de setiembre 2014, el valor promedio de los últimos 30 días del Índice de Oscilación Sur (IOS) fue de -9.0 (siendo julio y agosto dos meses consecutivos de IOS negativo). Desde setiembre 2013 hasta agosto 2014

han predominado valores positivos, con valor mayor en enero 2014 (+1.4) y abril 2014 (+0.8), y el mayor valor negativo fue marzo 2014 (-0.9) (Fig. 4).

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 -0,5 (trimestre JAS) dentro del rango normal. (Fig. 5).

1.1.2 Vientos superficiales en el Pacífico Ecuatorial

Los mapas espaciales de las anomalías de vientos a niveles bajos (850-hPa) y altos (200 hPa) indican que los vientos se presentaron cerca al promedio ($0 - 3 \text{ m s}^{-1}$) en casi todo el Pacífico Ecuatorial en ambos casos (Figura 6 a y b).

El diagrama Hovmoller de anomalías promedio de los vientos zonales (E – O) a 850 hPa para la franja entre 5°N y 5°S , da cuenta de la presencia de anomalías de vientos del oeste de niveles bajos entre los 170°W y 110°E , con núcleos de hasta $+6 \text{ m s}^{-1}$; mientras que anomalías de vientos del este de magnitud débil caracterizaron el sector oriental del Océano Pacífico (Figura 6c)

1.2 Aspectos Oceanográficos

1.2.1 Condiciones superficiales

El promedio semanal de anomalía TSM ($^{\circ}\text{C}$) para las cuatro regiones El Niño al 24 setiembre 2014 (Fig. 7), han mostrado que durante el mes de setiembre 2014, las regiones Niño 3.4 y Niño 3 mantuvieron una ATSM entre $+0.4^{\circ}\text{C}$ y $+0.5^{\circ}\text{C}$, la región Niño 4 y la región Niño 1+2 un decremento en sus promedios semanales respecto a su valor mayor. El promedio mensual fue el siguiente: Región Niño 4 ($+0.6^{\circ}\text{C}$), Niño 3.4 ($+0.4^{\circ}\text{C}$), Niño 3 ($+0.5^{\circ}\text{C}$) y Niño 1+2 ($+0.8^{\circ}\text{C}$).

En la Figura 8 se muestra la TSM promedio entre el 7 de setiembre y 4 de octubre del 2014. Se aprecia que en este período persisten condiciones térmicas sobre lo normal en todo el sector tropical oriental con excepción de una zona restringida frente a la costa central de Perú y zona sur. Las anomalías alcanzaron de $+1$ a $+2^{\circ}\text{C}$ mar adentro frente a la costa norte de Perú.

A una escala semanal (Figura. 9), el proceso de enfriamiento en el sector sur del Pacífico tropical oriental fue fortaleciéndose, sin embargo, en la última semana del mes se produjo calentamiento en la zona norte frente a Perú.

1.2.2 Condiciones sub-superficiales

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 $180^{\circ} - 100^{\circ}\text{W}$ evidencia tres eventos de calentamiento en los últimos 12 meses, separados por periodos de un mes de enfriamiento y actualmente persiste el tercer evento de calentamiento (Fig. 10).

Durante la tercera semana de setiembre 2014, a todo lo largo del Pacífico Ecuatorial y a nivel de la termoclina predominan anomalías positivas de temperatura y con un núcleo de

hasta +4°C, asociado al desplazamiento hacia el este de la Onda Kelvin formada a inicios de agosto. Así mismo, la anomalía de profundidad de la isoterma de 20°C ha alcanzado valores entre 18 a 24m entre 105 – 140°W (Fig. 11).

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

La intensidad de los vientos frente a la costa peruana y hasta 200 Km se presentó con valores entre débiles y próximos a lo normal en las 3 primeras semanas de setiembre, incrementándose en la última semana, alcanzando anomalías positivas de +2 a +3 m/s (Fig. 12) .

2.2 Aspectos Oceanográficos

2.2.1 Corrientes Marinas

Se presentan mapas de distribución horizontal de corrientes marinas (CM) obtenidas mediante el método indirecto de balance geostrofico 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 setiembre (días 1-5, 16 al 20 y 21 al 25). En setiembre se observan flujos hacia el sur con valores máximos de 35 cm/s al norte de los 4°S y al ser de éste, flujos débiles hacia el norte con valores de 10 cm/s. Se presentaron giros antihorarios (anticiclónicos) frente a Pta. La Negra, Chimbote, Huarney y Huacho correspondientes a un aumento del nivel del mar en estas zonas (Fig. 13).

2.2.2 Anomalía de la Altura del Nivel del Mar

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 setiembre (días 1 al 25). Para la primera quincena de setiembre se observa que las anomalías del nivel del mar alcanzaron +7 cm entre Chimbote y Huacho y -2 cm entre Atico e Ilo (Figs. 14 a-c).

Para la segunda quincena de setiembre, se observó un ligero aumento de la anomalía del nivel del mar en toda la franja costera frente a Perú (Figs. 14d-e).

Los diagramas de Hovmoller (Fig. 15) tanto para el punto mas cercano a la costa (aprox30 km) como a 100 km frente a la costa muestran que las anomalías del nivel del mar aumentaron con respecto al mes anterior, con un valor máximo de 7cm por encima de los 4°S y en toda la franja costera a partir de la quincena de setiembre.

En general, se observa con respecto al mes anterior (agosto) un aumento de la anomalía del nivel del mar que se debería al arribo de una nueva onda Kelvin cálida a la costa peruana.

2.2.3 Estación Fija Paita (Lat: 05 04´S, Long: 81 14.p W)

Hacia fines de setiembre a siete millas náuticas de la costa, se evidencia el impacto de una onda Kelvin, con la profundización hasta alrededor de los 100 m de la isoterma de 15 ° C y la iso-oxígeno de 1,0 mL/L.

A inicios del invierno los fosfatos presentaron valores típicos de afloramiento 2,0 – 2,5 μM . para luego disminuir rápidamente hasta valores de 1.0 a 1.25 μM . En general bajas concentraciones de nutrientes se han registradn para verano, otoño e inicios de la primavera 2014, asociadas a las masas de agua cálida (AES, ASS y Mezcla AES-ASS)

La persistencia de estas condiciones no ha permitido la recuperación de la productividad frente a la zona costera de Paita. (Fig. 16)

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

2.2.4.1 Condiciones oceanográficas superficiales

El Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1408-09 que en el mes de setiembre cubrió el área entre sur de Salaverry y la frontera sur, mostró una gran aproximación de ASS a lo largo de la costa peruana, principalmente entre Chancay y sur de Salaverry, con temperaturas y salinidades mayores de 18°C y 35,1 ups, replegando a las ACF a una franja muy costera, originando a la vez en la zona oceánica anomalías positivas de hasta +2°C (Fig. 17).

Estas condiciones se complementan con la información levantada por el Crucero de Evaluación de la Biomasa Desovante por el Método de Producción de Huevos (MPH), cuya principal zona de estudio en agosto estuvo al sur de Callao, extendiéndose en el mes de setiembre hasta Paita. En este crucero la temperatura superficial del mar (TSM) presentó un rango entre 14,0 a 19,8°C. Valores menores a 16°C asociados a recientes procesos de afloramiento se ubicaron la franja costera dentro de las 20mn entre Callao y Pimentel, así como al sur del Perú, en cambio los valores mayores a 18°C asociados a aguas oceánicas se localizaron en zonas alejadas de la costa (Figura 18). Los valores térmicos presentaron ATSM entre - 2,0 y +2,4°C.

La salinidad superficial del mar (SSM) osciló entre 34,91 y 35,34 ups. Las masas de agua que predominaron fueron Aguas Costeras Frías (ACF) dentro de las 20mn al sur de Salaverry, con una mayor amplitud hacia el norte (60 mn en Chicama y 100 mn frente a Paita). Las ASS se localizaron por fuera de las 30 mn al sur de Chimbote y de las 60 mn al norte de Chicama y Punta Falsa. Comparando ambos cruceros, se observa claramente el repliegue de las aguas oceánicas y la mayor proyección de las aguas costeras frías, especialmente al norte de Chicama.

2.2.4.2 Condiciones oceanográficas en subsuperficie.

A raíz del debilitamiento de la fuerza o velocidad de los vientos en el mes de agosto, las ASS con gran intensidad se aproximaron a la costa central, tal como se observó durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágico 1408-09 en la sección Chimbote del 2-9-14 (Fig: 19). Asimismo, ASS con un espesor de 50 a 60 m de profundidad se pegaron hasta aproximadamente 15 mn de la costa, originando en la franja costera grandes mezclas con las ACF. En esta misma sección repetida el 23-9-13 durante el Cr. MPH (Fig. 20), se registraron condiciones mejoradas con respecto al día 2 de setiembre; la columna de agua presentó una termoclina moderada por fuera de las 40 mn, que desapareció en la costa por los procesos de afloramiento. Las ACF predominaron hasta las 20mn, en tanto las ASS se replegaron fuera de las 30mn. La distribución vertical del oxígeno presentó una oxiclina intensa y el borde superior de la ZMO (0,5 ml/L) se encontró entre los 50 y 120m de profundidad.

Cabe indicar que en las secciones oceanográficas realizadas al sur de Callao por el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos, se encontró claras señales de afloramiento intenso (Fig. 21), así como de una posición superficial de la oxiclina, condiciones que son normales para la estación del año, aunque con un acercamiento de las ASS hasta 20 mn de la línea de costa desde San Juan hasta Atico

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

2.2.5.1. 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. 22). Se observó que durante el trimestre JAS 2014 en promedio los valores del ITCP presentaron condiciones neutrales.

2.3 Indicadores biológicos en el plancton

2.3.1 Crucero de biomasa desovante

De acuerdo a los resultados preliminares del MPH (25 setiembre 2014) al sur de Salaverry hasta Supe, se determinó la presencia de:

Los indicadores de Aguas Costeras Frías (ACF) como *Protoperdinium obtusum* (ACF) estuvieron distribuidos dentro de las 5mn, entre Supe, Huarmey y Casma. Los volúmenes de plancton (fitoplancton) alcanzaron concentraciones entre 0,5 y 1,095 ml/m³, asociadas a especies de fases intermedias de la sucesión como *Coscinodiscus perforatus*, entre otras. Asimismo se hicieron presente indicadores de ACF al sur de Salaverry, dentro de las 53 mn los copépodos *Centropages brachiatus*, *Eucalanus inermis*.

Los Indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) como *Ceratium praelongum* y los copépodos *Oncaea confiera* y *Acartia danae*, fueron determinados por fuera de las 25mn asociados a especies termofilas del fitoplancton como *Lioloma delicatulum*, *Thalassiotrix longissima*, *Ceratium gibberum* y *C. falcatum*.

Se concluye que las ACF están replegadas a la franja costera dentro de las 5 mn, así como procesos de mezcla entre esta masas de agua y las ASS por fuera de las 10m al sur de Salaverry, asimismo las concentraciones relativamente altas de concentraciones de volúmenes de plancton (fitoplancton) en la zona costera (1,095 ml/m³) estarían asociados a este proceso de repliegue en la zona más costera.

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 30 de setiembre del 2014 fue de 2 325 835 toneladas (t), correspondiendo a la anchoveta el 96,7%, seguido de jurel con 1,8% y caballa con 1,5% (Tabla 2).

3.1.1.1 Anchoveta

R.M. N°301-2014-PRODUCE estableció una cuota de pesca de 234 300 toneladas para la segunda temporada de pesca de anchoveta en la Región Sur, correspondiente al periodo 23 de junio al 30 de setiembre 2014. Durante setiembre, solo se registró 3 días de pesca industrial de anchoveta en esta región con un desembarque aproximado de mil t (Fig. 23).

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

En el mes de agosto del 2014, la flota industrial arrastrera capturó 4 129 t de merluza, siendo extraída en su mayoría por embarcaciones arrastreras costeras (EAC: 64,0%), y con menores volúmenes por embarcaciones arrastreras de mediana escala (EAME: 35,1%) y embarcaciones de mediana escala (EME: 0,9%). A partir del 29 de agosto del 2014, se estableció la veda reproductiva del recurso merluza, entre 4°30'S y 6°00'S, según R.M. N° 290-2014-Produce. Hasta la tercera semana de setiembre, la flota va capturando 2 319,8 t de merluza al norte de 4°30'S (EAC: 61,2%, EAME: 37,7 y EME: 1,1%) (Fig. 24).

En el mes de agosto, los niveles de captura de merluza efectuados por la flota artesanal incrementaron a 195,7 t, con mayor representatividad en Tumbes (67,4%) y Paita (31,3%), siendo menor frente al litoral de Huanchaco (1,2%), Chimbote (0,1%) y Callao (0,001%) (Fig. 25). En lo que va de setiembre, se ha reportado capturas de merluza frente al litoral de San José con redes cortineras o enmalle (2,06 t), y en Chimbote con redes de cerco o bolichitos (0,03 t).

En relación al número de especies ícticas (pelágicas/demersales) registradas en los principales desembarcaderos del litoral (51), se observan niveles dentro de la variabilidad temporal y espacial (Fig. 26).

En agosto, el volumen de extracción de las principales especies demersales se registró en 1 228,97 t (cifra preliminar). Las mayores descargas se dieron en la zona norte del litoral (97,1%), siendo menor en la zona centro (2,6%) y sur (0,3%). En el caso de los principales recursos costeros, los volúmenes registrados fueron algo menores (1 063,2 t) cifra preliminar, con mayor representatividad en la zona norte del litoral (52,4%), siendo similar en la zona centro (23,9%), y sur (23,7%) (Fig. 26).

En los meses del invierno (julio-agosto), las especies más representativas de los otros demersales fueron anguila *Ophichthus remiger* (30,6%), chiri *Peprilus medius* (14,8%), falso volador (13,4%), coco *Paralonchurus peruanus* (11,0%), principalmente; con mayores volúmenes de extracción frente al litoral de Paita (39,5%), Tumbes (35,4%), Huanchaco (10,0%), siendo menor en otras áreas del litoral peruano (Fig. 27). En este periodo, entre las principales especies costeras destacaron el pejerrey *Odontesthes regia regia* (48,7%), lorna *Sciaena deliciosa* (25,6%), lisa *Mugil cephalus* (13,2%), machete *Ethmidium maculatum* (5,6%); con mayores volúmenes de extracción frente al litoral de Chimbote (36,6%), Ilo (13,5%), Callao (11,4%), siendo menor en otras partes del litoral (Fig. 27).

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 su variabilidad espacial y temporal, excepto en el caso del falso volador y chiri frente al litoral de Tumbes, que presentaron niveles altos con incrementos inusuales en 4,2 y 7,3 veces más, respectivamente con respecto al mes de julio (Fig. 28).

3.1.3 Desembarque de invertebrados (Juan Arguelles)

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

De enero a agosto del 2014 (preliminar), el desembarque acumulado de todas las especies fue de 257 973 t. El número total de especies fue de 51 especies, de las cuales 09 representaron el 99%; *D. gigas* (74,8%), *A. purpuratus* (18,6%), *L. gahi* (1,7%), *A. ater* (0,8%), *S. chocolata* (0,3%), *T. dombeii* (0,3%), *G. solida* (0,2%), *C. setosus* (0,2%) y *O. mimus* (0,1%). Los desembarques se registraron en 51 caletas y/o puertos, siendo los de mayor volumen porcentual Paíta (54,2%), Parachique (14,9%), Matarani (6,9%), Las Delicias (5,1%), Lomas (3,5%), Talara (2,5%), Chimbote (2,2%), P. Rico (2,1%), Atico (1,9%), Ilo (1,3%) y La Planchada (1,2%) (Fig. 29).

En Paíta, el puerto de mayor desembarque, se desembarcaron 9 especies, de las cuales 2 representaron el 99% (*D. gigas* 99,4% y *L. gahi* (0,6%). En Parachique se desembarcaron 12 especies, de las cuales 4 representaron el 99% (*A. purpuratus* 90,7%, *D. gigas* 6,0%, *L. gahi* 1,5% y *T. dombeii* 0,8%). En Matarani se desembarcaron 13 especies, de las cuales 3 representaron el 99% (*D. gigas* 97,2%, *L. albus* 1,2% y *A. ater* 0,8%); mientras que, en Las Delicias se desembarcaron 4 especies, de las cuales 2 representaron el 99% (*A. purpuratus* 96,8% y *L. gahi* 2,6%) (Fig. 30).

El desembarque acumulado de *D. gigas* para el periodo enero – agosto del 2014 fue de 198 284 t. Los desembarques de esta especie se registraron en 29 puertos o caletas, de las cuales 8 (Paíta, Matarani, Lomas, Talara, Chimbote, Atico, P. Rico y La Planchada) representaron el 95% del total desembarcado. En *Argopecten purpuratus* el desembarque acumulado fue de 47 897,3 t. Estas se registraron en 11 puertos o caletas, de las cuales 2 (Parachique y Las Delicias) representaron el 99% de lo desembarcado. Los desembarques acumulados de *L. gahi* fueron de 4 327 t registrados en 15 puertos o caletas, de los cuales 6 (Paíta, Parachique, Casma, Las Delicias, El Dorado y P. Rico) representaron el 95% de lo desembarcado (Fig. 31).

Los desembarques de las tres especies principales de enero del 2013 a agosto del 2014 se muestran en la figura 32. Los desembarques de *D. gigas* muestran una estacionalidad con los mayores valores de mayo a julio del 2013, y de febrero a junio del 2014, para luego presentar variaciones en sus niveles de desembarque. En el Puerto de Paíta, los desembarques mostraron la misma tendencia que lo observado para el total nacional. En el puerto de Matarani, los desembarques de esta especie fueron menores, con un pico en febrero y abril del 2014, para luego descender hasta agosto.

Los desembarques de *A. purpuratus* para el total nacional presentaron valores altos de agosto del 2013 a enero del 2014; de febrero a julio del 2014, los desembarques presentaron una tendencia decreciente. En Parachique, los niveles de desembarque presentaron la misma tendencia que el total nacional. En Las Delicias, se observaron dos picos de abundancia en enero y junio del 2014.

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

3.2 Estructura por tallas

3.2.1 Recursos pelágicos

La pesca, se localizó frente Ático dentro de las 30 mn de distancia a costa, la cual está constituida principalmente por ejemplares adultos, con moda en 13.5 y 14.0 cm de longitud total (LT) (Fig. 33).

En cuanto a la flota de menor escala y/o artesanales, la anchoveta se distribuyó en tres pequeños núcleos frente a Chimbote (9°S), Pucusana (12°S) y Pisco (13°S). Los tamaños presentaron un rango de 7,0 a 17,5 cm LT, el mayor porcentaje de juveniles se localizó frente a Pisco dentro de las 20 mn (Fig. 34).

3.2.2 Recursos demersales (flota comercial)

En agosto del 2014, la talla de merluza capturada por la flota arrastrera industrial varió entre 18 y 75 cm, con talla media (34,4 cm) y moda principal (34,0 cm) próximo a la TMC (35 cm), con una moda secundaria importante ($M_o = 28$ cm). Hasta la tercera semana de setiembre, la media de merluza se registró en 35,3 cm, al norte de 4°30'S, manteniéndose el mismo grupo modal (principal/secundario) (Fig. 35).

La anguila, capturada por la flota comercial de menor escala en el mes de agosto presentó tallas medias y modas superiores a TMC (42 cm), tanto en Tumbes ($\bar{X} = 72,2$ cm, $M_o = 73$ cm) como en Paita ($\bar{X} = 45,3$ cm, $M_o = 47$ cm). Sin embargo, en lo que va del mes de setiembre, la talla media incrementó ligeramente en el litoral de Paita, pero el grupo modal disminuyó en 2 cm ($\bar{X} = 45,3$ cm, $M_o = 45$ cm).

En el caso del falso volador, la talla media en el mes de agosto incrementó a 22 cm, manteniéndose la predominancia del mismo grupo modal (19 cm), ambas tallas fueron mayores a la TMC (20 cm).

3.4 Biología reproductiva de la anchoveta

De acuerdo a los índices reproductivos (FD e IGS), la anchoveta del stock norte-centro se encuentra en pleno proceso de maduración y desove, con valores sobre el nivel crítico. Así mismo, el porcentaje de atresia ovocitaria (IA) presenta valores muy bajos, mostrando que no existe ningún impacto sobre el proceso reproductivo (Fig.36).

El fuerte y sostenido arribo de Ondas de Kelvin, principalmente cálidas, ha impactado a la anchoveta desfavorablemente ocasionando que el área de distribución de la especie se encuentre bastante reducida, con una distribución atípica debido a la aproximación de aguas oceánicas de mayor salinidad frente a la costa central del Perú. Por otro lado, los individuos presentan una baja condición somática producto, entre otras cosas, de la baja oferta alimenticia.

Otras especies

En este periodo se observó la presencia de especies oceánicas como: bonito y fortune, que son consideradas especies de oportunidad. El bonito, se distribuyó desde Huacho (11°S) hasta Pisco (13°S) dentro de las 50 mn, mientras el fortune se registró frente a Salaverry (8°S) y Chancay (11°S) dentro de las 30 mn de distancia a costa (fig.37).

3.5 Depredadores Superiores

3.5.1 Evaluación de dieta de aves guaneras

Los guanayes son muy sensibles a los cambios en la disponibilidad de los recursos, uno de los primeros efectos que se observan en las aves son cambios en la dieta.

Se evaluó la dieta del guanay en la isla Guañape Norte 08°32'S, llamó la atención que la presa principal fuera el coco *Paralanchurus peruanus*, mientras que la anchoveta solo representó el 26.06%, seguido del pejerrey” *Odontesthes regia* 21.09%. El restante 10.28% estuvo compuesto por otras 10 especies. En esta isla, los rangos de variación normal del porcentaje de anchoveta en la dieta es de mínimo 60% anchoveta, valores por debajo indican una muy baja disponibilidad de anchoveta para las aves. Otro hecho notorio es la alta diversidad de especies en la dieta, esto se observa cuando no hay suficiente disponibilidad de anchoveta, y los guanayes se están alimentando de especies costeras que no necesariamente forman cardúmenes (Fig. 38).

Se observó un cambio drástico en la dieta de guanay con relación al mes de agosto, en ese mes la anchoveta fue la presa principal con más del 70%, seguida del pejerrey, lo cual correspondió a un patrón normal de consumo de presas. Totalmente diferente fue lo encontrado en setiembre (Fig. 39).

3.5.2 Población de aves guaneras en la isla Guañape Norte

Las isla Guañape Norte es un centro muy importante de reproducción de aves guaneras pudiendo albergar a más de 600 000 individuos y pudiendo ocupar más del 50% del área de la isla en periodos reproductivos (entre guanay, piquero peruano y pelicano). Sin embargo, las evaluaciones realizadas a lo largo del 2014 han mostrado como la abundancia de aves guaneras ha disminuído drásticamente a partir de las anomalías térmicas registradas durante los meses de mayo y junio como consecuencia de la baja disponibilidad de anchoveta, principal alimento de las guaneras. Si bien en agosto se observó una aparente recuperación (450 000 aves), esta tendencia cambió drásticamente los primeros días de setiembre, alcanzando menos de 40 000 aves. El 4 de setiembre, no se registraron piqueros en la isla, esta especie es considerada especialista en anchoveta (su dieta está basada principalmente en anchoveta), por lo que al no encontrar anchoveta, migra hacia otros lugares. Por otro lado, el guanay es oportunista, es decir, se alimenta de lo que más hay en el ambiente y tiene mayor capacidad de buceo que el piquero (Fig. 40).

Por otro lado, en Punta San Juan 15°22' la colonia de aves guaneras se incrementó en relación al mes de agosto, registrándose 194,000 guanayes, 10,000 piqueros y 600 pelicanos. Aparentemente, la dieta de esta especie correspondió a patrones normales de consumo de presas.

En cambio en Punta Coles 17°42' la población de aves guaneras disminuyó en casi 50% con relación a agosto, y fue de aproximadamente 1 ha. de guanay, 1.5 ha piquero y 15,000 pelicanos; pero la población de pelicano ha incrementado notablemente en este mes. En cuanto a la dieta, hubo muy poca disponibilidad de bolos y abundante presencia de bolos vacíos, esto difiere al mes anterior.

3.5.3 Mortandad de aves y mamíferos marinos

A pesar que en agosto, las variables ambientales tendían a su normalización, se siguieron observando efectos de las condiciones cálidas reportadas en mayo-junio, sobre los depredadores superiores. Si bien en una magnitud mucho menor a la registrada en junio, en agosto se reportaron aves muertas, número inusual de pelicanos en el muelle del Callao, entre otros. En el mes de setiembre además de las aves, se ha sumado el reporte en varios puntos de la costa, de lobos muertos o en lugares inusuales.

Durante este último mes se incrementaron las llamadas o reportes vía correo electrónico sobre el varamiento de ejemplares vivos de lobos marinos en las playas del Callao. En los recorridos de campo, se evidenciaron 3 lobos marinos, una hembra adulta, una cría de este año y un juvenil de 1 año. Los 3 ejemplares mostraron una mala condición corporal, es decir se evidenciaba el cuello, las costillas y los huesos de la pelvis; además estaban decaídos y presentaron problemas respiratorios. Incluso, se reportaron otros dos animales juveniles, pero no pudieron ser observados por el personal especializado del IMARPE ya que ante la presencia de diversas personas estos ingresaron al mar.

Así mismo, diversos medios de comunicación reportaron lobos marinos crías vivas varadas en las playas de los distritos de Miraflores y Barranco (El Comercio Radio y Programas del Perú). Y vía correo electrónico se reportaron dos lobos marinos en San Miguel. Estos reportes fueron hechos en el mes de setiembre, pero no pudieron ser constatados por el personal del IMARPE.

Los resultados de los animales varados durante el tercer trimestre, reporte de crías o juveniles en playas de Lima, Callao, Pisco, muerte de aves en la Isla Guañape Sur, así como el incremento de Pelicanos en el Terminal Pesquero evidencian las consecuencias de un evento cálido. La consecuencias de estas anomalías

en el océano, han impactado a los productores primarios y al resto de la red trófica, cambiado la distribución de las presas lo cual a su vez cambia el comportamiento de forrajeo de los depredadores tope, con viajes más frecuentes con un rango espacial más amplio y no necesariamente exitoso.

Este escenario demanda un mayor gasto energético, debilitando a los animales más vulnerables, es decir especies con menor capacidad de buceo, animales con prolongado ayuno, crías o juveniles sin experiencia en la caza de su presa o que aun depende de sus madres para sobrevivir, especies con una capacidad de distribución menor. Este gasto de energía, obliga a los adultos a abandonar a sus crías o polluelos, en búsqueda de asegurar su supervivencia, ya que alimentarlos demandando un gasto extra de energía. Las crías de lobos marinos o ejemplares de un año no son capaces de realizar estos viajes tan demandantes y se pierden de la manada varando vivos en las playas, en muy mala condición corporal.

Por otro lado, los pocos cardúmenes disponibles están más cerca de la costa, propiciando una mayor interacción con actividades pesqueras con aves y mamíferos e incluso tortugas marinas. Dicha interacción termina siendo una consecuencia de las condiciones anómalas aún presentes en el mar peruano.

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 agosto y setiembre 2014, las condiciones ENOS observada son neutras en océano Pacífico Ecuatorial. Según las agencias internacionales (IRI, setiembre 2014), la mayoría de los modelos de predicción de ENOS (Niño 3.4) de las agencias internacionales, indican el desarrollo de El Niño durante setiembre-noviembre 2014, fortaleciéndose y alcanzando un máximo de intensidad débil durante el verano austral 2014-2015 (Fig. 41).

4.2 Propagación de ondas Kelvin (Carlos Quispe)

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 baroclinicos 1 y 2 de las ondas Kelvin a las anomalías del nivel del mar (cm) en el Pacífico Ecuatorial (Figs. 42). 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 24 de setiembre 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, una onda Kelvin cálida (modo 1) se generó en julio 2014 debido a la reflexión de una onda Rossby cálida y fue mantenida por las anomalías positivas de los vientos en el Pacífico Ecuatorial Central, y llegó a las costas de Sudamérica en setiembre 2014. Una onda Kelvin fría (modo 2) se generó en agosto 2014, debido a los vientos alisios del Pacífico Ecuatorial Occidental y llegaría a las costas de Sudamérica en noviembre 2014. Por otro lado, una onda Kelvin cálida (modo1) se generó en setiembre debido a las anomalías del viento del oeste del Pacífico Ecuatorial Occidental y llegaría a las costas de Sudamérica en noviembre 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 condiciones cálidas en octubre 2014, condiciones neutras en noviembre y diciembre 2014 (Fig. 43).

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 aún dentro del rango neutro durante octubre 2014 hasta enero 2015 (Fig. 44).

Discusión

Luego del tren de ondas Kelvin que arribaron a la costa peruana entre los meses de abril a junio, el ambiente marino mostró una tendencia a la normalización en el mes de julio, la anchoveta retornaba a áreas y profundidades comunes en la zona norte, esperándose una completa normalización para los meses de agosto y setiembre, cuando los vientos y el afloramiento alcanzan en condiciones normales su máximo desarrollo.

Sin embargo en el mes de agosto los vientos alisios del sureste se debilitaron, llegándose a registrar inversiones en la dirección del viento, favoreciendo la aproximación a la costa de las Aguas Subtropicales Superficiales (Fig. 17). Por ejemplo en la sección Chimbote del 2 de setiembre (Fig. 19) se aprecian ASS hasta 15 mn de costa y hasta 60 m de profundidad, así como Aguas de mezcla (ACF y ASS) en la franja costera. La reducción del hábitat costero frío posiblemente impactó en la distribución de peces, aves y otros organismos marinos del ecosistema.

El perfil Chimbote realizado por el Crucero MPH el 23 de setiembre, exhibe un repliegue de la gran masa de ASS presente a inicio de mes, asociado a la reactivación de los vientos costeros. No obstante, en la zona norte, en la segunda quincena de setiembre, una nueva onda Kelvin se observó a los 5°S, alterando nuevamente las condiciones oceanográficas que ya mostraban cierta normalización.

Conclusiones

1. Durante el mes de setiembre, la TSM se presentó ligeramente sobre lo normal en el Océano Pacífico Ecuatorial, con máximas anomalías en el sector Oriental y frente al Perú.
2. La capa subsuperficial presentó un núcleo con anomalías de hasta +3°C que alcanzó el Pacífico Oriental en la segunda quincena de setiembre.
3. Debido al debilitamiento de los vientos, en la primera semana de setiembre se observó la aproximación de ASS a la costa central del Perú, alcanzando 15 mn de distancia hacia la costa y profundidad de hasta 60 m frente a Chimbote.
4. Para la tercera semana, en la misma área se observó un moderado repliegue y disminución del espesor de las ASS, con respecto a las condiciones anteriores.
5. En la tercera semana de setiembre arribó a la zona norte del Perú una nueva onda Kelvin, como había sido pronosticado, la misma que profundizó moderadamente las variables físico-químicas en dicha zona.
6. La actividad pesquera de anchoveta en la zona sur para este periodo se presentó frente a Ático a 30 mn de distancia a la costa, estando constituida principalmente por ejemplares adultos, con moda en 13.5 y 14.0 cm y porcentajes de juveniles de 0.8 cm.
7. La anchoveta en la región norte – centro se encontró en su periodo principal de desove.
8. En el mes de setiembre se registró presencia de especies oportunistas oceánicas como el bonito y el fortuneo.

9. El Índice Térmico Costero Peruano presentó condiciones neutras durante el trimestre JAS 2014.

PRONOSTICOS.

Se incrementa la probabilidad (60-65 %) que se presente El Niño en lo que queda del año.

El modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia (basado en forzantes del Pacífico Ecuatorial predice anomalías positivas del índice Térmico Costero Peruano dentro del rango neutro durante octubre 2014 hasta enero 2015. Por otro lado, el modelo basado en el volumen de agua cálida ecuatorial y el Anticiclón del Pacífico Sur pronostica condiciones cálidas en octubre 2014, condiciones neutras en noviembre, diciembre 2014, y condiciones cálidas en enero 2015, para el ITCP-.

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.

PARTICIPANTES EN LA REUNION DEL DIA 30-04-2013

PARTICIPANTES EN LA REUNION DEL DIA 30-04-2013

Octavio Morón A. Coordinador
Carmen Grados Q.
Vanessa Bachmann
Elisa Goya .
Mario Ramirez A.
Verónica Blaskovic
Jesús Ledesma.

David Correa Ch.
Carlos Quispe C.
Delia Vega V.
Dany Ulloa E.
Juan Arguelles T.
Sonia Sanchez R.
Miguel Sarmiento (Apoyo).

ANEXO 1

TABLAS

Tabla 1. Promedio semanal de la TSM en las Regiones El Niño (Pacífico Ecuatorial)

Promedio Semanal (°C)				
Región	03 set 14	10 set 14	17 set 14	24 set 14
Niño 4	0.5	0.7	0.8	0.6
Niño 3.4	0.4	0.5	0.5	0.4
Niño 3	0.4	0.4	0.4	0.5
Niño 1+2	1.2	0.7	0.7	0.8

Tabla 2. Desembarque de los principales recursos pelágicos (01 enero – 25 setiembre 2014).

Fuente: AFIRNP/IMARPE

Especie / Flota / Región		Año Calendario (01 Enero - 30 setiembre 2014)					
		Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
Anchoveta	Fl. Acero	398 245	1 178 010	1 576 255	320 000	1 896 255	81.53
	Fl. Madera	212 069	125 117	337 186	16 344	353 530	15.20
	Sub-total	610 314	1 303 127	1 913 441	336 344	2 249 785	96.73
	%	27.1	57.9	85.0	15.0	100.0	
Sardina		0	0	0	0	0	0.00
Jurel		5 317	35 299	40 616	20	40 636	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		631 130	1 358 260	1 989 390	336 445	2 325 835	100.00
%		27.1	58.4	85.5	14.5	100.0	

ANEXO 2

FIGURAS

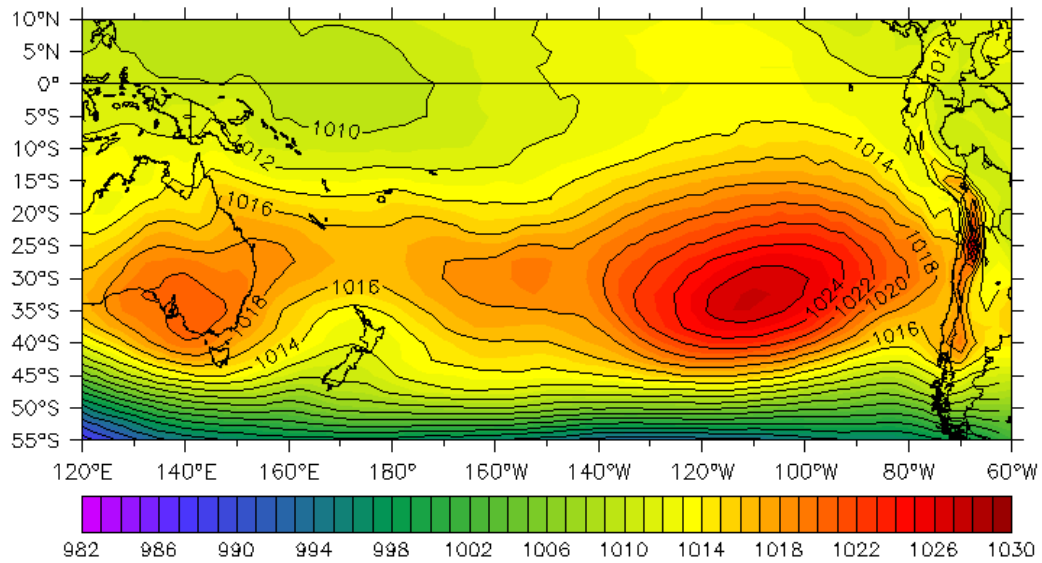


Figura 1. Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa, promedio 1-25 setiembre 2014, Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

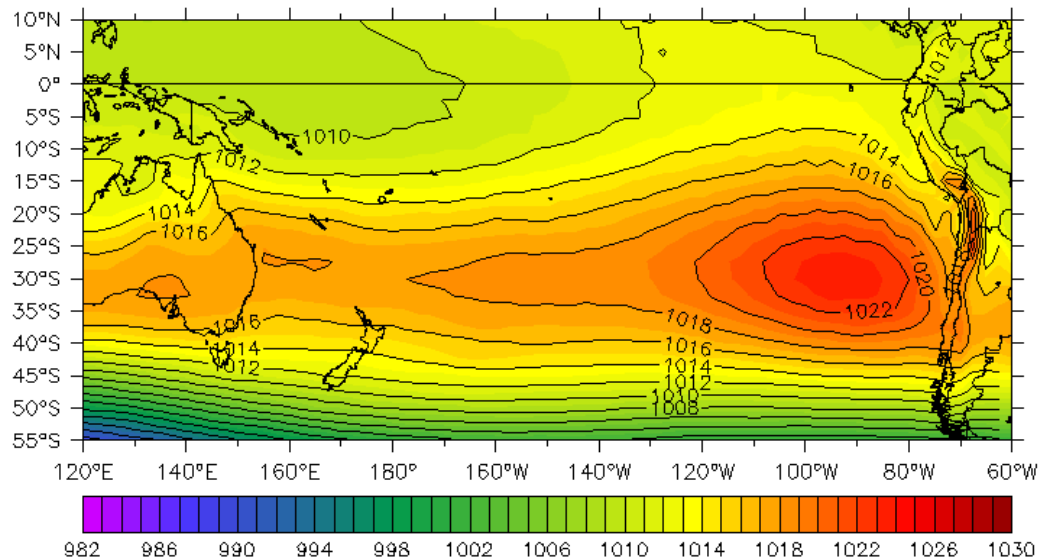
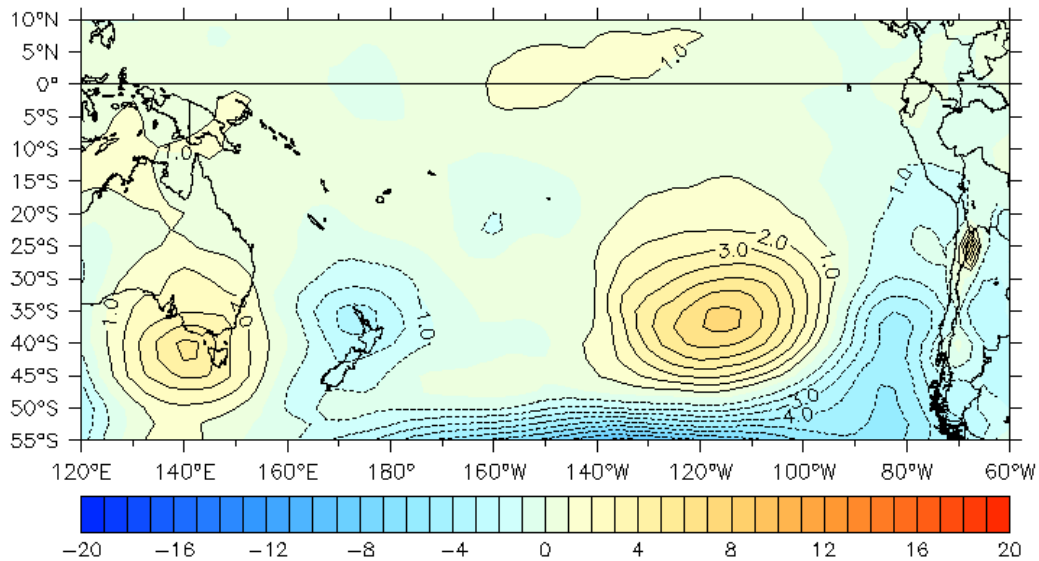


Figura 2. Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa, climatología setiembre. Fuente: NCEP-



NOAA/LMOECC-IMARPE.

Figura 3. Anomalías de presión atmosférica a nivel del mar en hPa, promedio 1-25 setiembre 2014. Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

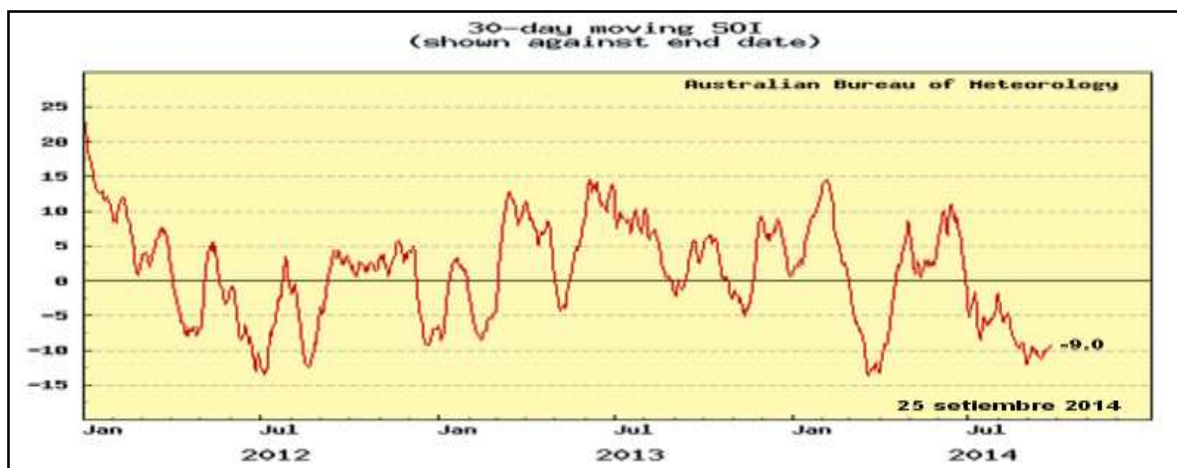


Figura 4. Índice de Oscilación Sur de enero 2011 a setiembre 2013. Fuente: www.bom.gov.au/climate/enso/

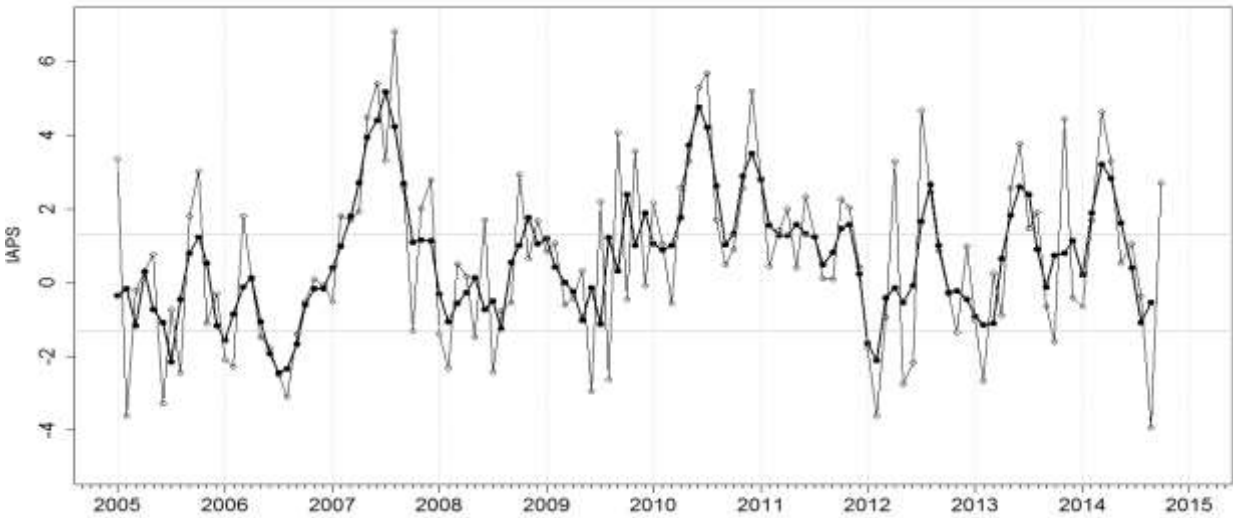


Figura 5. Variación temporal del IAPS hasta el trimestre JAS 2014. La variación temporal del IAPS (circulo negro) y de la anomalía mensual de la presión atmosférica a nivel mar del núcleo del APS (circulo blanco).

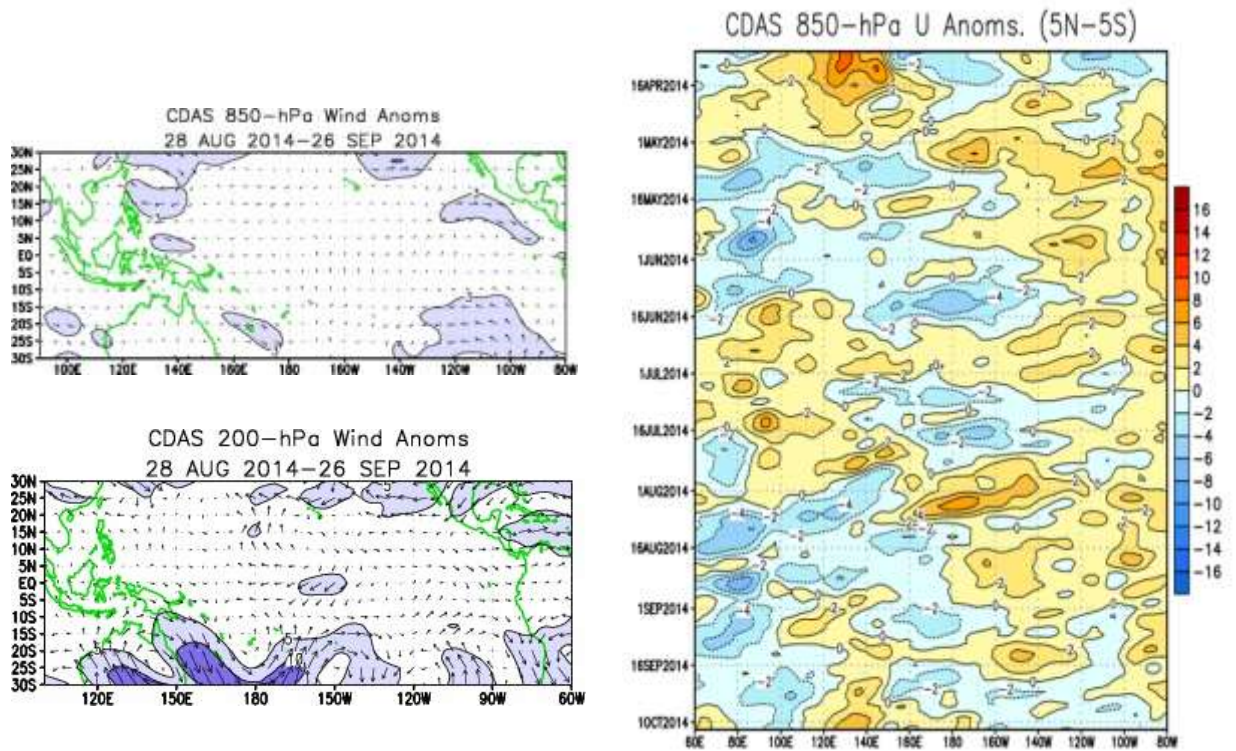


Figura 6. Distribución espacial de las anomalías de vientos (m/s) a 850-hPa (imagen superior) y a 200 hPa (imagen inferior). En la imagen de la derecha se presenta el diagrama Hovmüller de: anomalías de vientos (m s⁻¹) zonales a 850-hPa promediados para el período de abril de 2014 a la fecha. Las anomalías de vientos del oeste (este) están sombreadas con colores de amarillo a rojo (de celeste a azul). Fuente: NOAA.

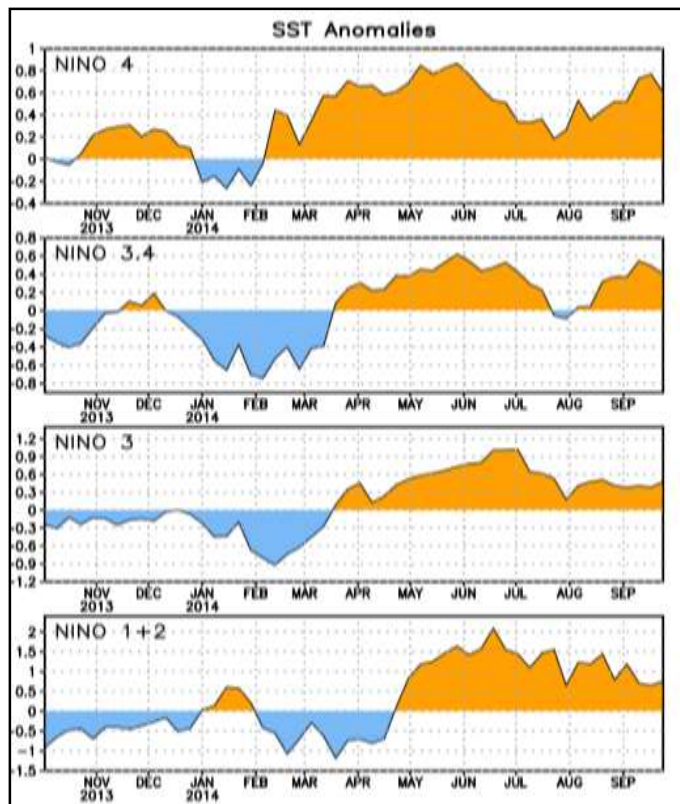


Figura 7. Anomalías de la TSM en las 4 Regiones El Niño. Octubre 2013-Setiembre 2014. Fuente: NOAA

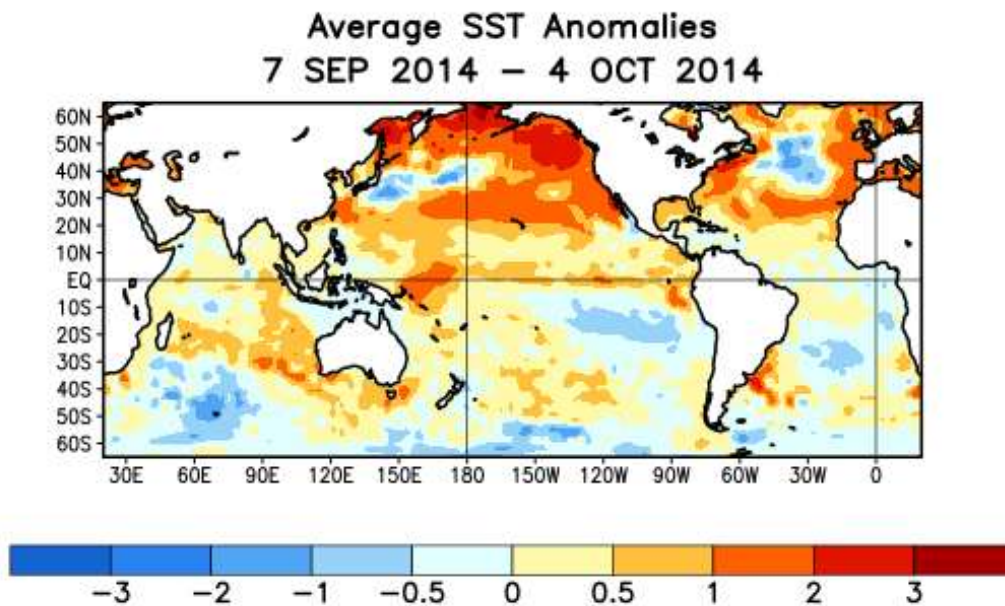


Figura 8. Distribución espacial de las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) promedio del 07 de septiembre al 04 de octubre de 2014. Fuente: NOAA.

Weekly SST Anomalies (DEG C)

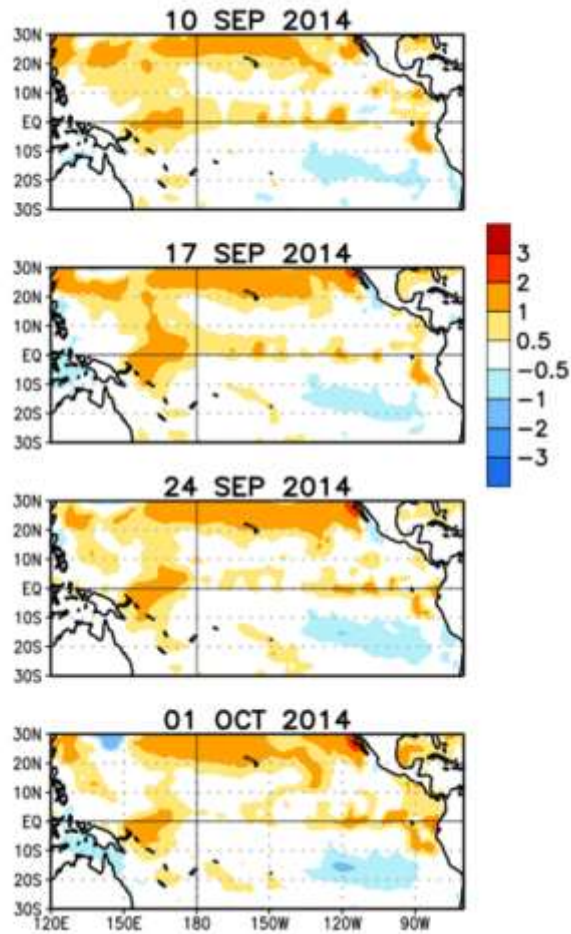


Figura 9. Mapas semanales de las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) centrados los días 10, 17, 24 de septiembre y 01 de octubre de 2014. Fuente: NOAA.

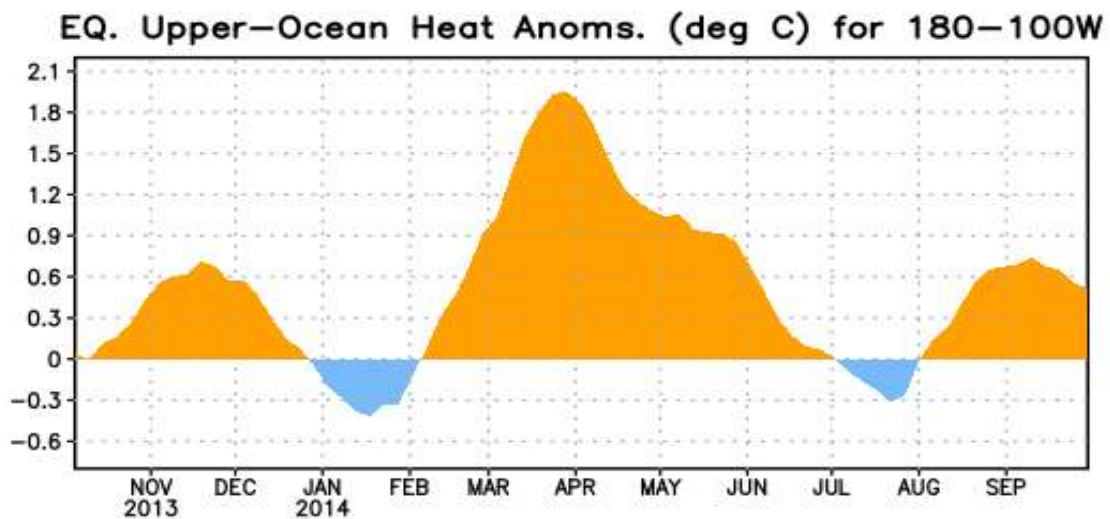


Figura 10. Serie de tiempo de los promedios semanales de anomalías térmicas en el océano superior (0-300 m) del Pacífico central y oriental. Fuente: NOAA

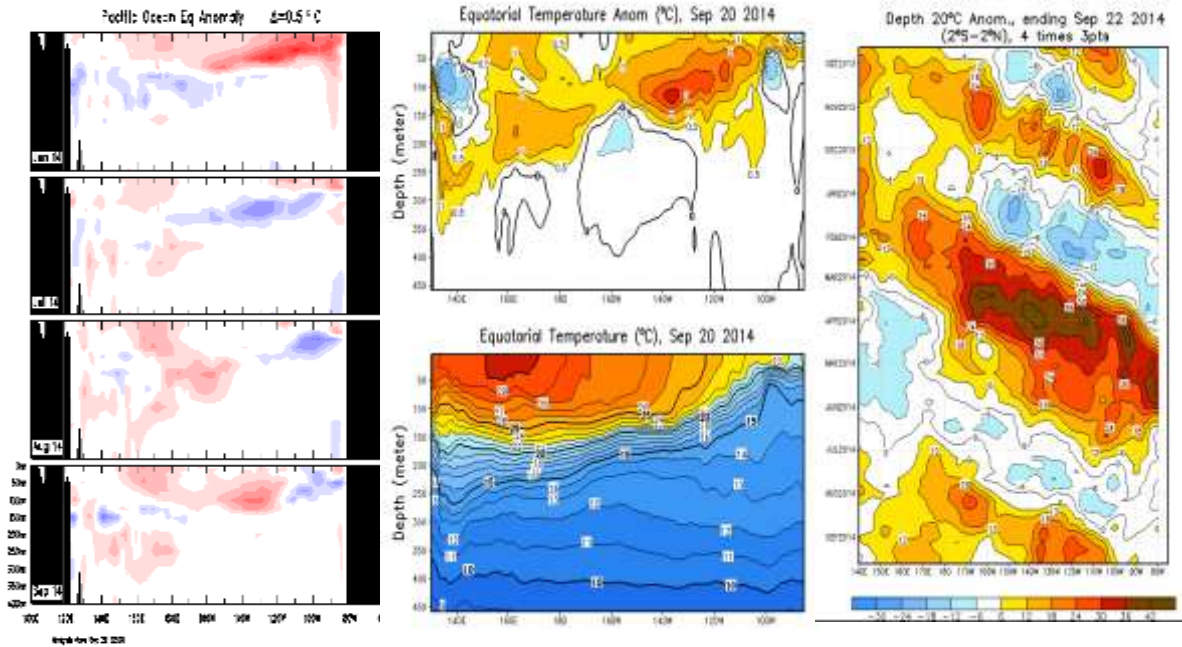


Figura 11. Distribución vertical de la temperatura y anomalía de la isoterma de 20 C en el Pacífico Ecuatorial. Fuente: NOAA.

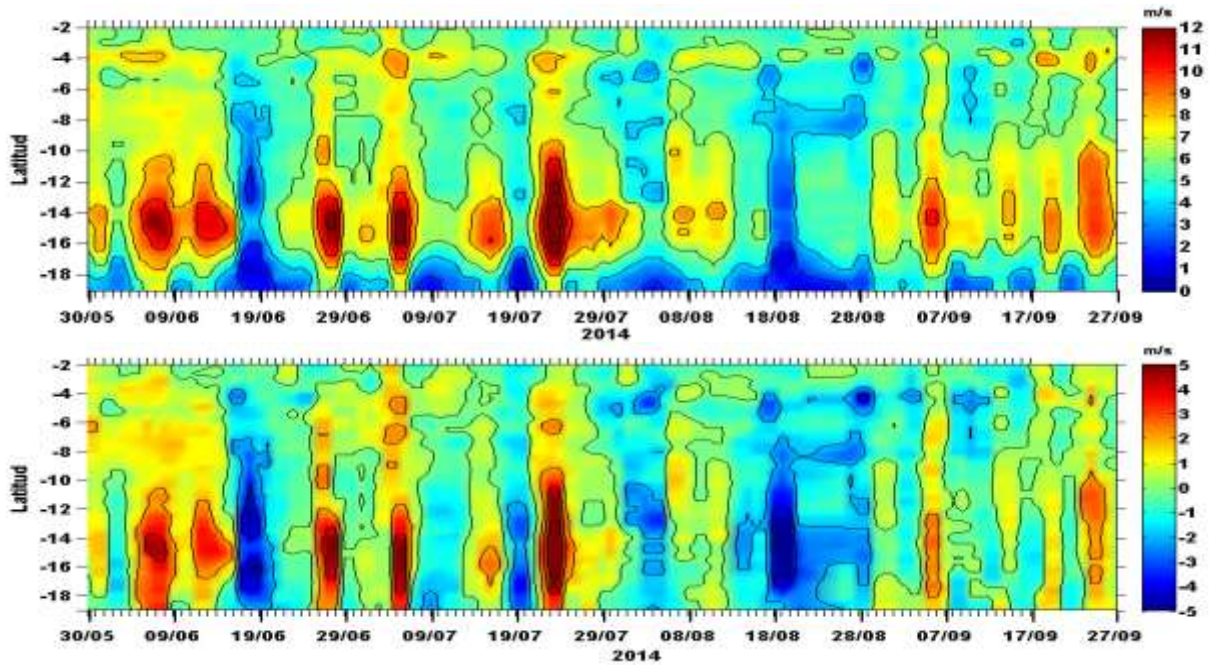


Figura 12. Viento Satelital (0-200 Km frente a la costa del Perú): a) Velocidad del viento m/s, b) Anomalía de la velocidad del viento (m/s). Fuente: Satélite ASCAT Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE

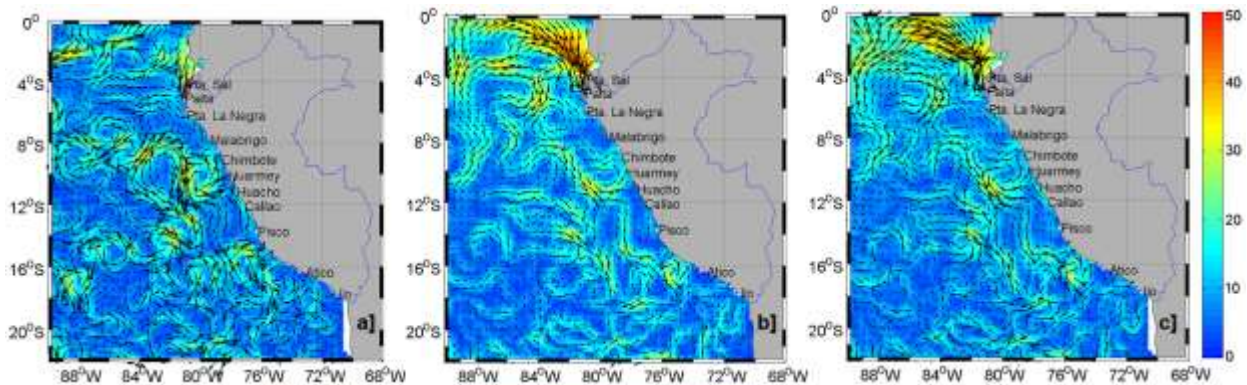


Figura 13. Velocidades Superficiales (cm/s). Promedio cada 5 días. a) 1-5 de setiembre, b) 16-20 de setiembre, c) 21-25 de setiembre

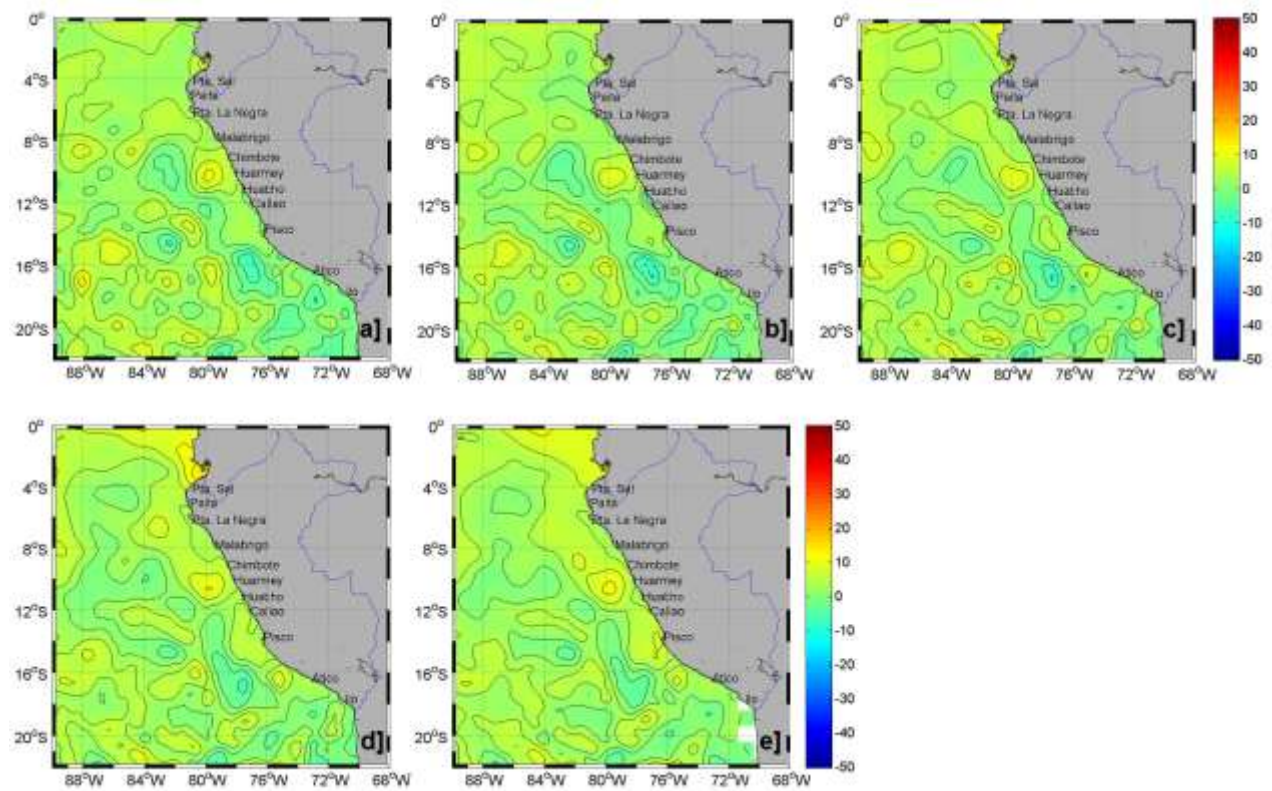


Figura 14. Anomalía de altura del nivel del mar (cm). Promedio 1-25 de setiembre. Fuente: AFIOF

Anomalia del Nivel del Mar Satelital

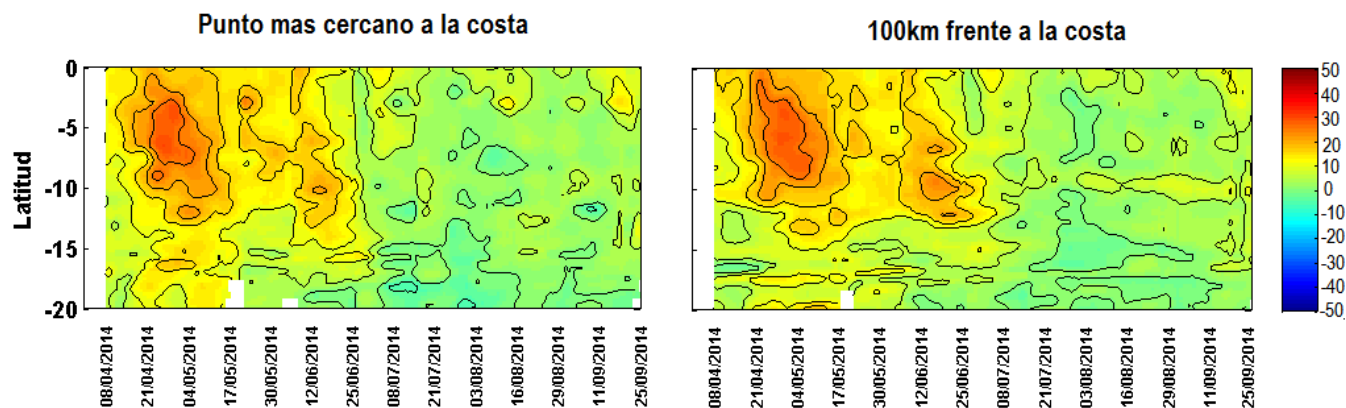


Figura 15. Diagrama de Hovmoller para Anomalia de altura del nivel del mar (cm).

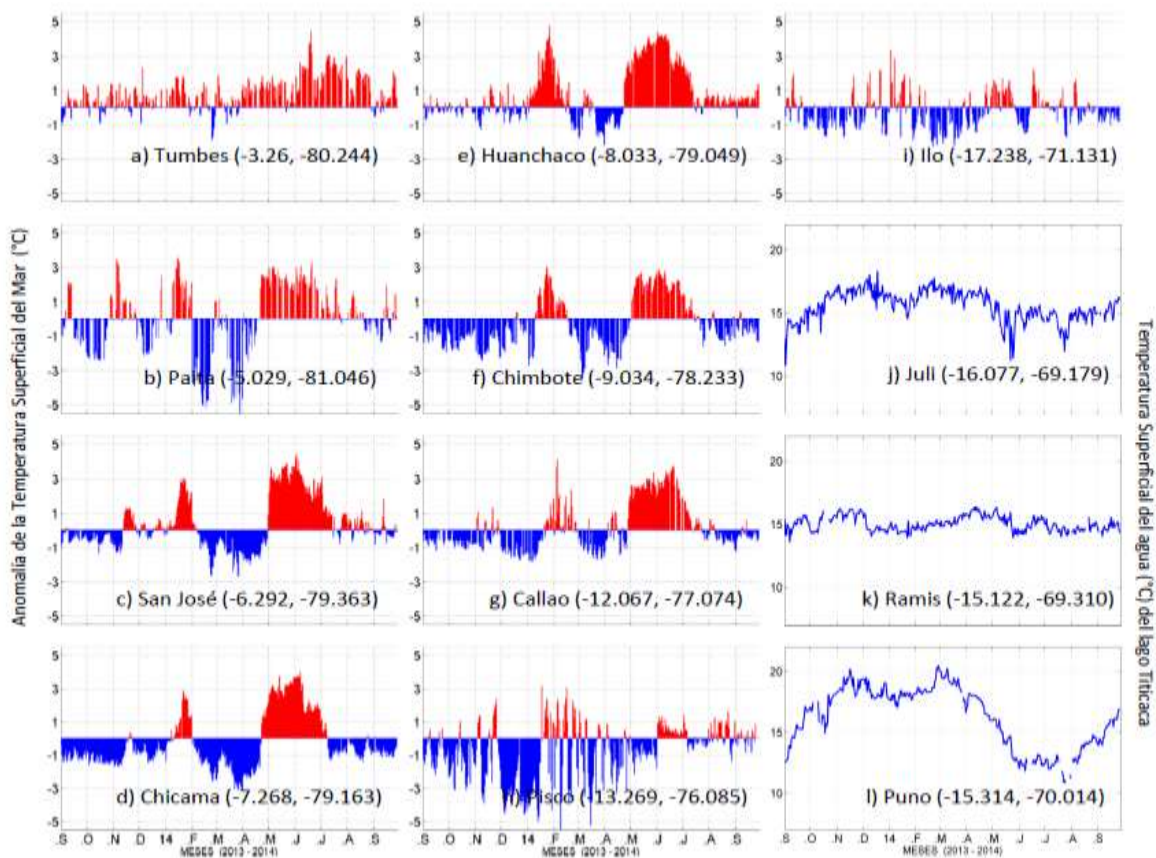


Figura 15. Anomalia de la TSM (Lab Costeros)

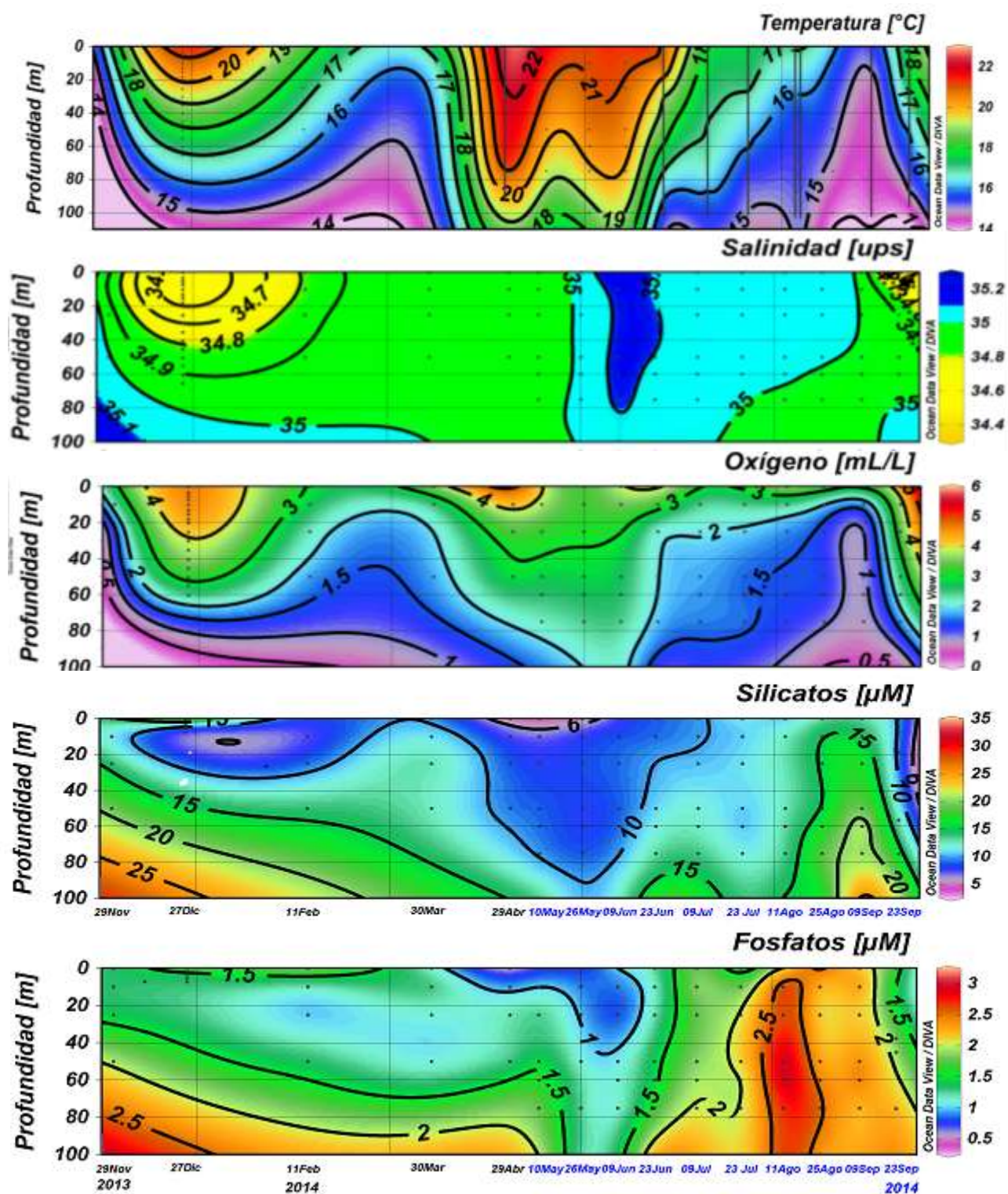


Figura 16. Serie (noviembre 2013 a setiembre 2014) de temperatura, salinidad, oxígeno, silicatos y fosfatos de la Estación Fija Paita (Lat: 05 04'S y Long: 81 14.9' W). Fuente: AFIOQG

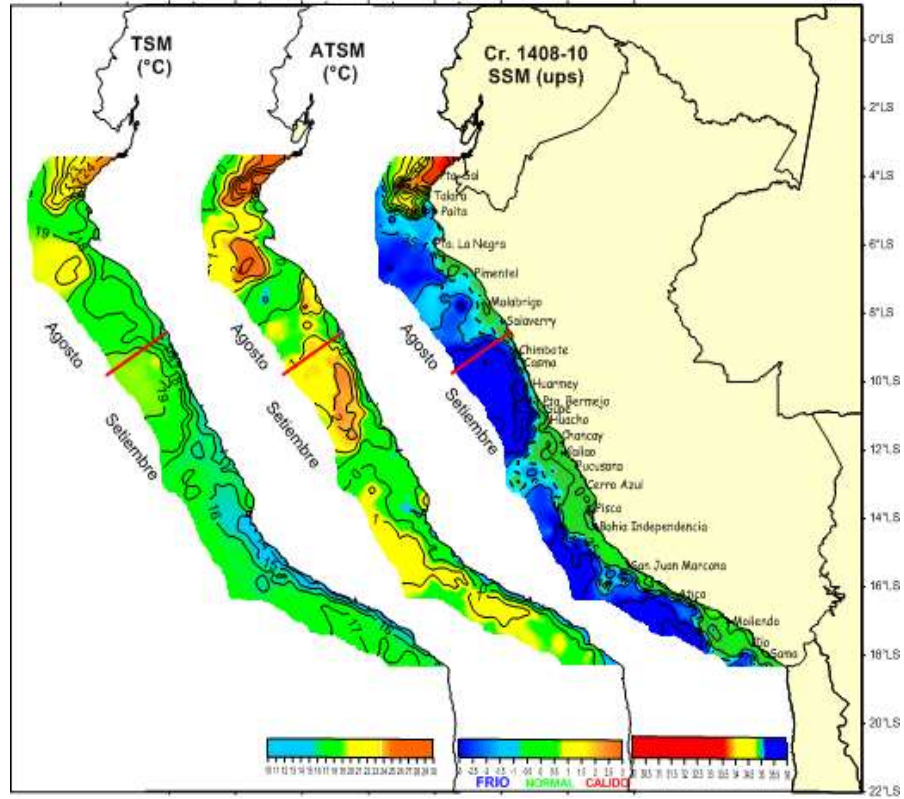


Figura 17. Distribución de la temperatura, anomalías térmicas y salinidad durante el Cr. Pelágico 1408-09 BIC José Olaya B.

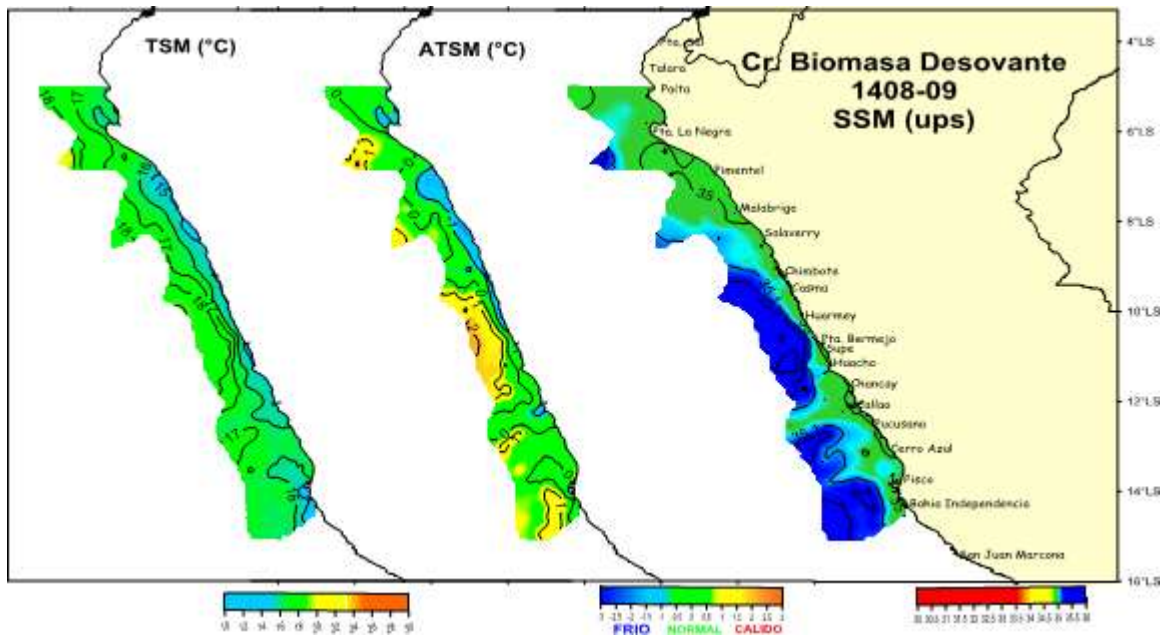


Fig. 18. Distribución superficial de la temperatura, anomalías térmicas y salinidad, durante el Cr. de Biomasa Desovante 1408-09. BIC Humboldt.

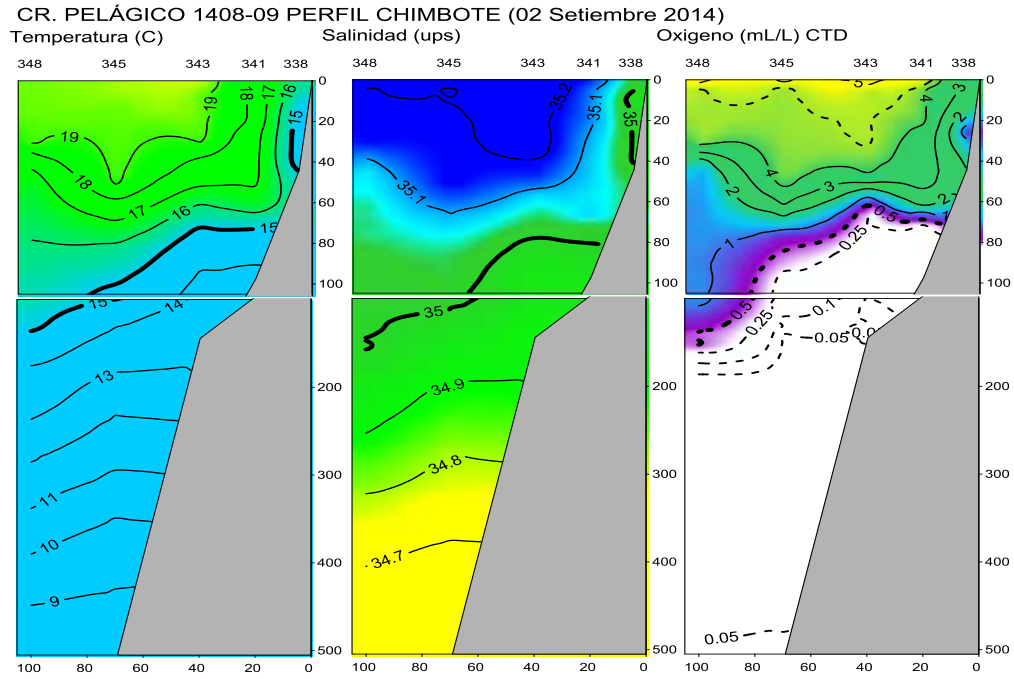


Figura 19. Distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno en la sección Chimbote (02-9-14). Cr. Pelágico 1408-09. BIC José Olaya B.

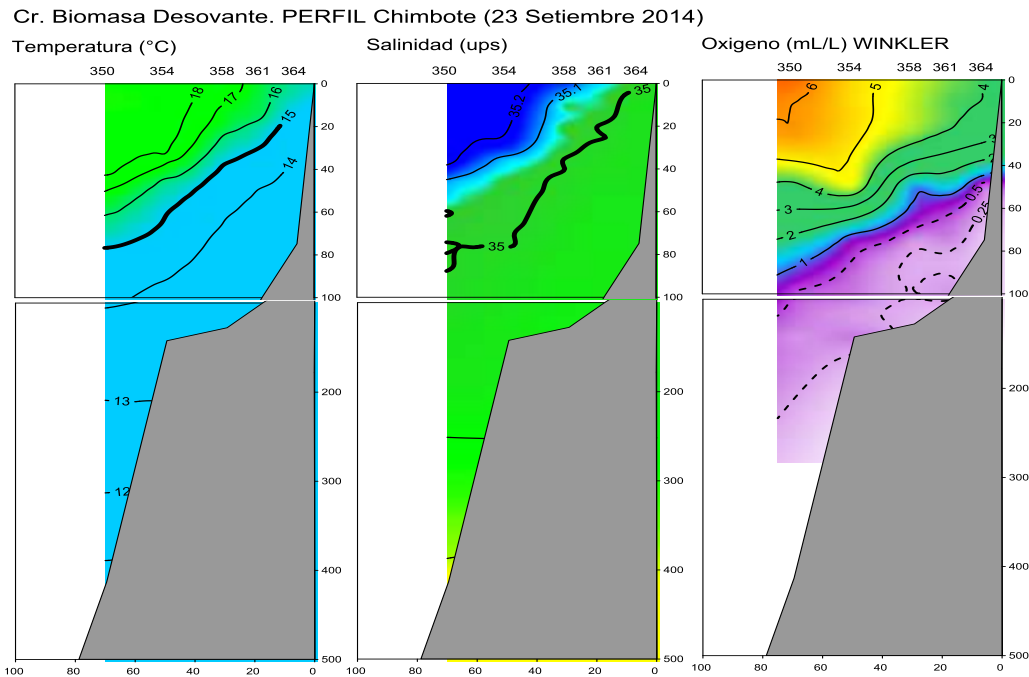


Figura 20. Distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno en la sección Chimbote (23-9-14). Cr. Biomasa Desovante 1408-09. BIC Humboldt.

Cr Pelágico 1408-09 PERFIL San Juan de Marcona (20-22 Setiembre 2014)

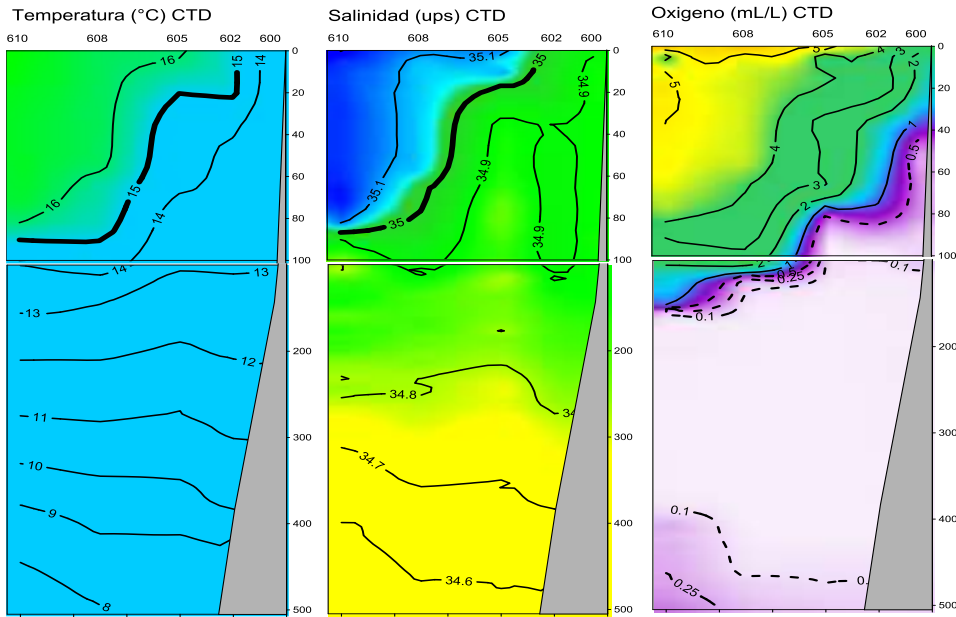


Figura 21. Distribución de: Temperatura, Salinidad, Oxígeno en la sección San Juan (20-22 Set. 2014). Evaluación de Recursos Pelágicos, BIC. José Olaya B. 1408-10

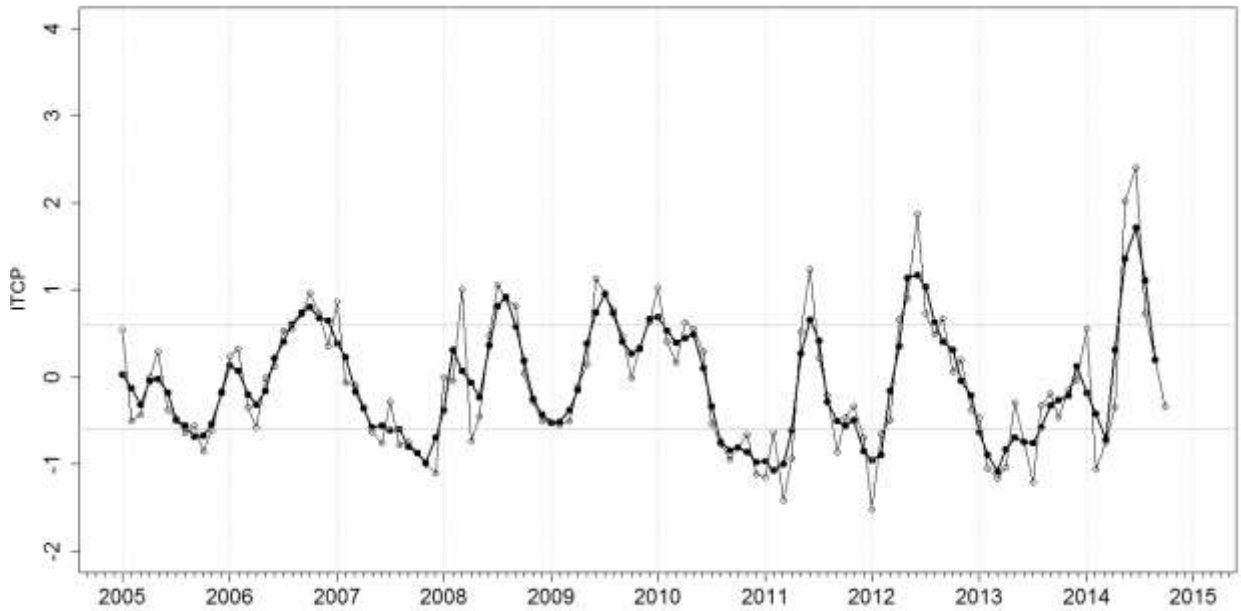


Figura 22. Variación temporal del ITCP hasta el trimestre JAS 2014. La variación temporal del ITCP trimestral (circulo negro) y la serie de tiempo mensual del 1er modo EOF de la ATSM (circulo blanco).

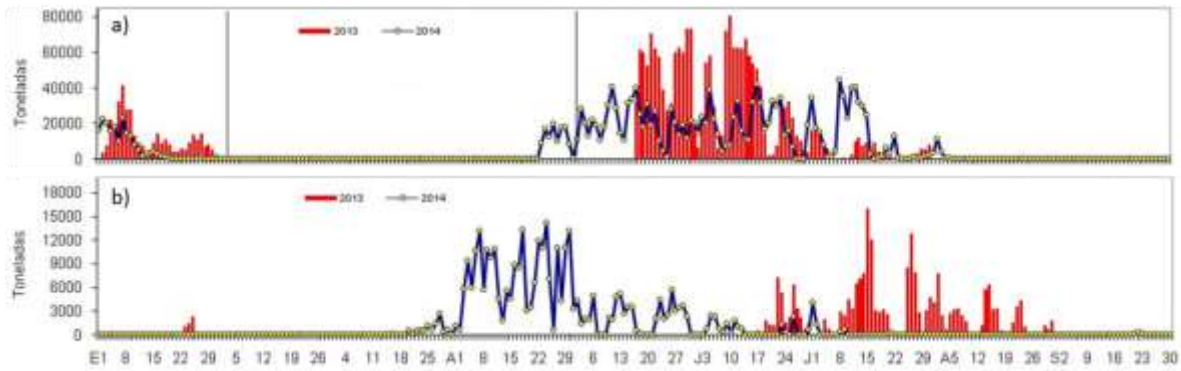


Figura 23. Desembarque diario de anchoveta según regiones. a) Norte – centro y b) Sur. Periodo comparativo: 01 enero – 30 de Setiembre, 2013 (barra roja) y 2014 (línea azul).

Fuente: AFIRNP/IMARPE

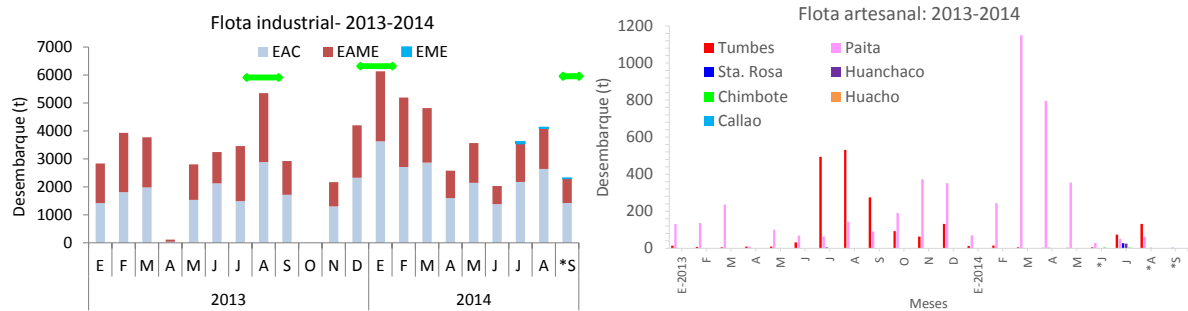


Figura 24.- Niveles de desembarque (t) de merluza (Flota industrial – artesanal). Enero 2013 – setiembre, 2014 (*: preliminar).

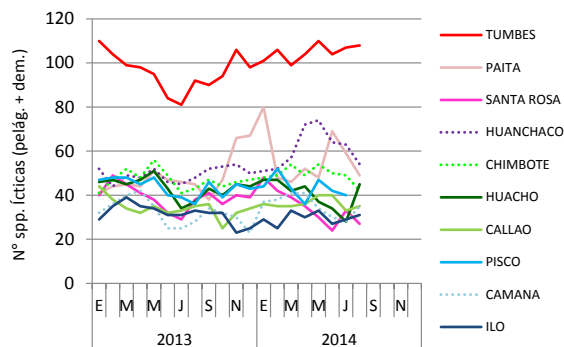


Figura 25.- Variación numérica de especies ícticas (pelágicas/demersales) desembarcadas por la flota artesanal. Periodo: enero 2013 – agosto 2014 (*: preliminar).

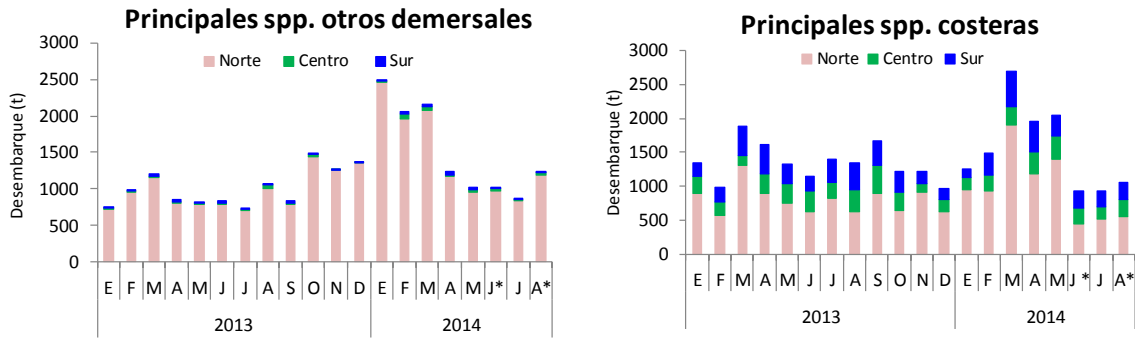


Figura 26.- Niveles de desembarque de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros (Flota artesanal). Periodo: enero 2013 – agosto 2014 (*: preliminar).

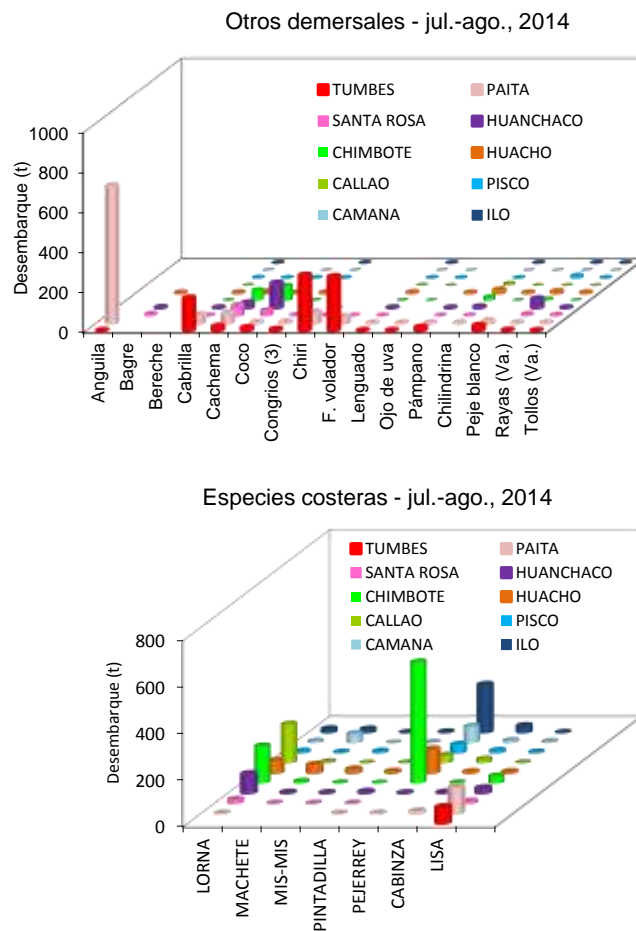


Figura 27.- Variación espacial de los niveles de desembarque (t) de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros. Julio-Agosto, 2014 (*: preliminar).

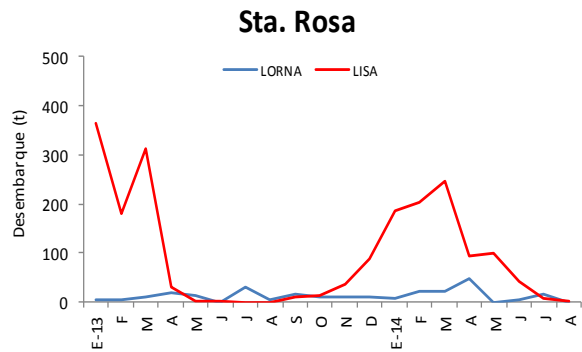
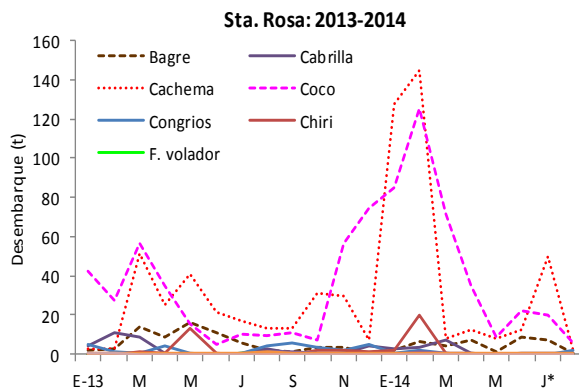
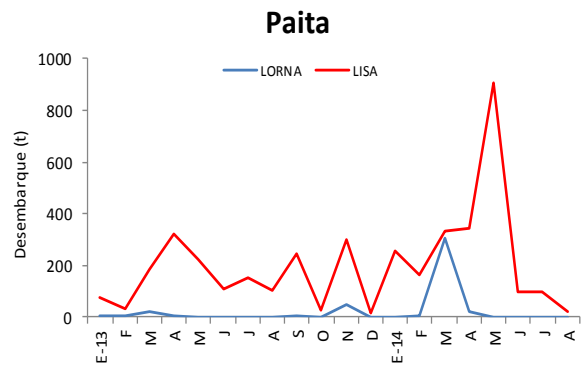
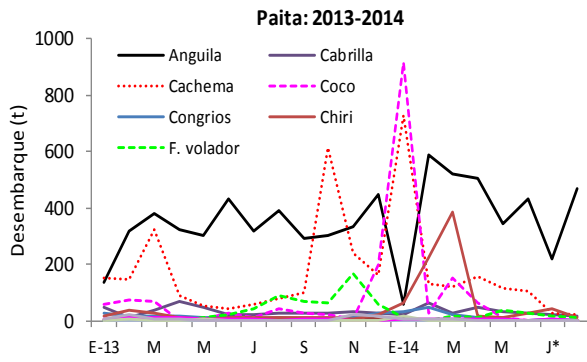
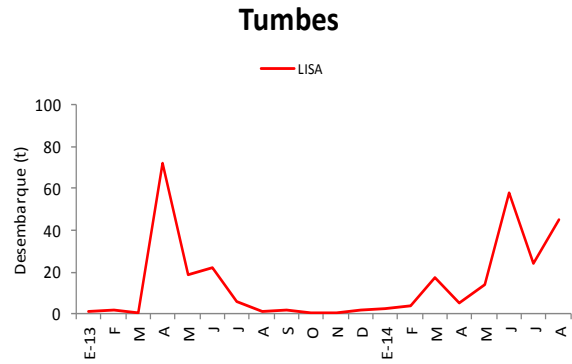
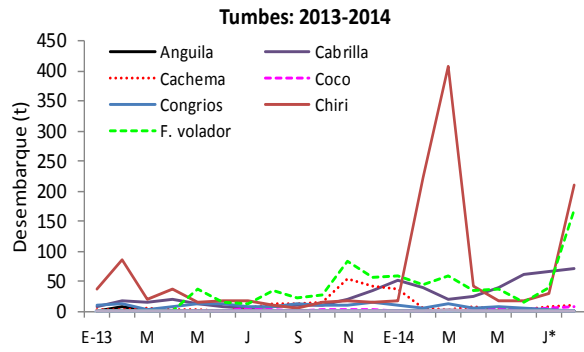


Figura 28.- Evolución de los desembarques de algunos recursos demersales y costeros en la zona norte del litoral: Tumbes, Paita, Santa Rosa (Enero 2013 – agosto, 2014). (*: Preliminar).

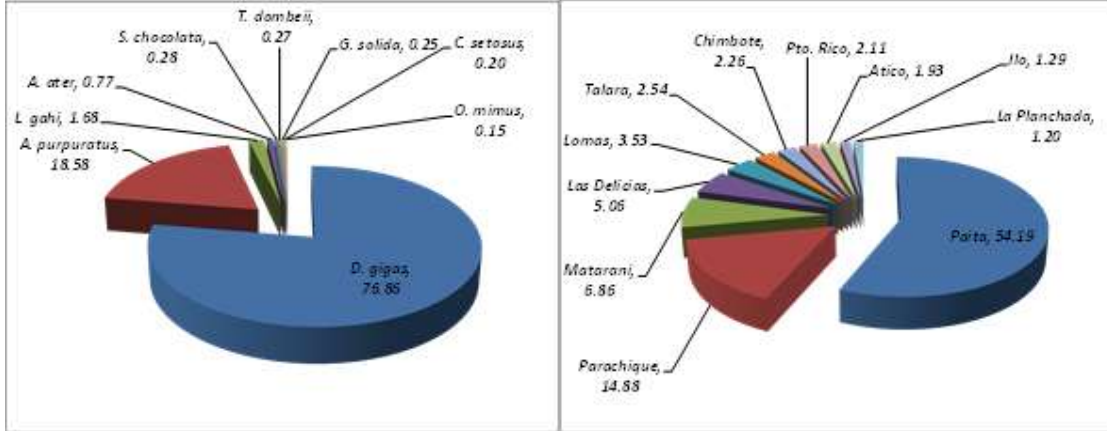


Figura 29.- Desembarque de invertebrados marinos en porcentaje (%) para las principales especies y puertos. Enero - agosto, 2014.

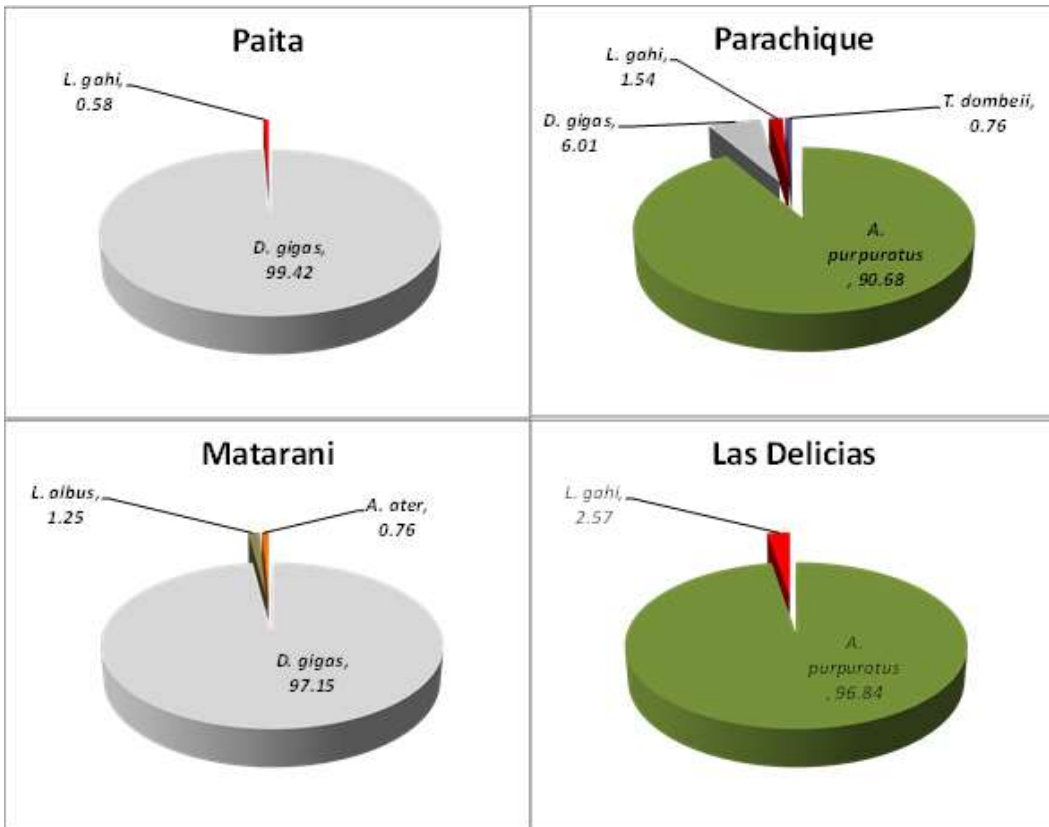


Figura 30.- Desembarque de invertebrados marinos en porcentaje (%) en cuatro puertos principales. Enero - agosto, 2014.

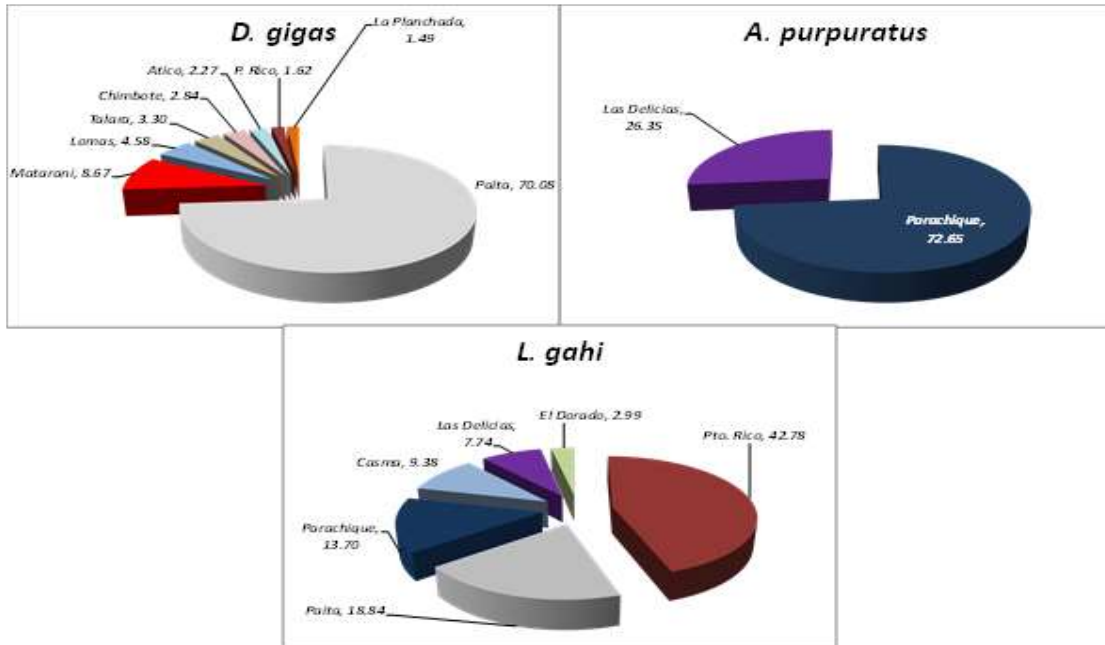


Figura 31.- Desembarque mensual acumulado de *D. gigas*, *A. purpuratus* y *L. gahi* (Enero – agosto, 2014).

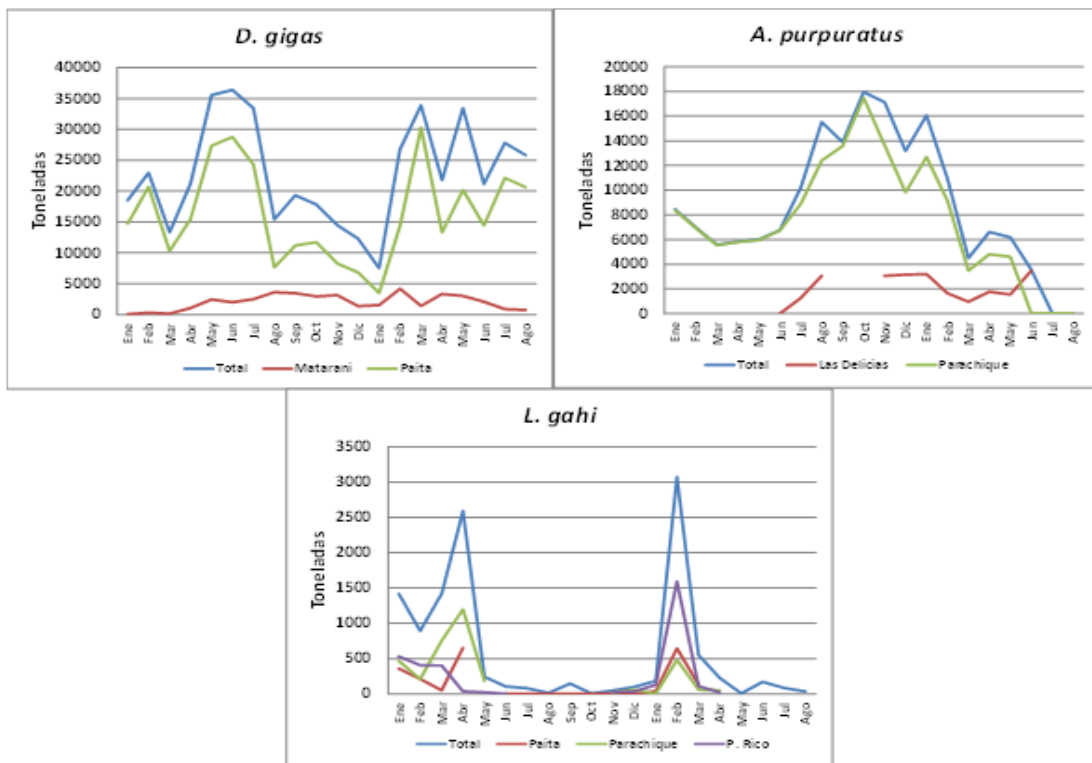


Figura 32.- Desembarque mensual de *D. gigas*, *A. purpuratus* y *L. gahi* según puertos (Enero 2013 – agosto, 2014).

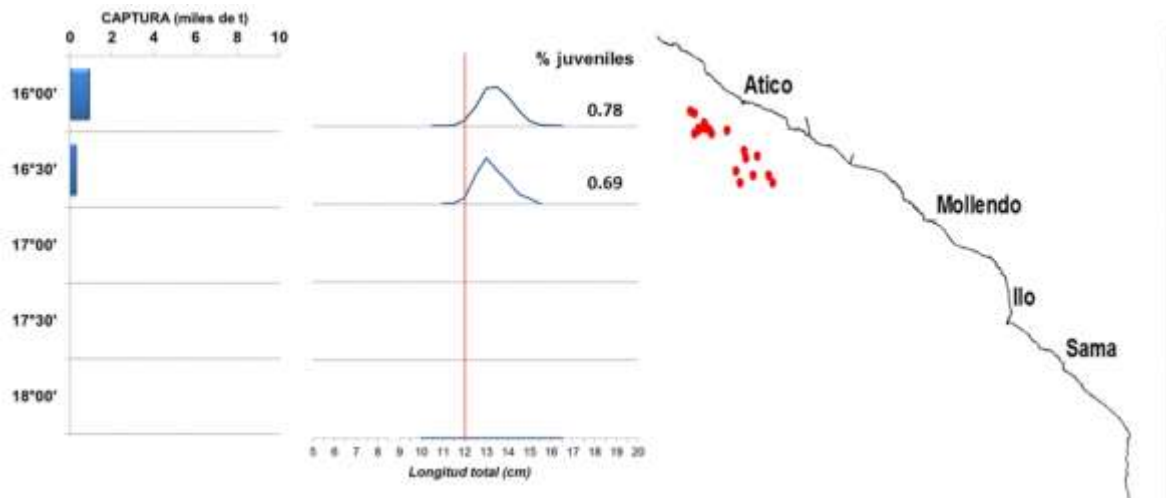


Figura 33. Distribución espacial y estructura de tallas de anchoveta durante Setiembre 2014.
Fuente: AFIRNP/IMARPE.

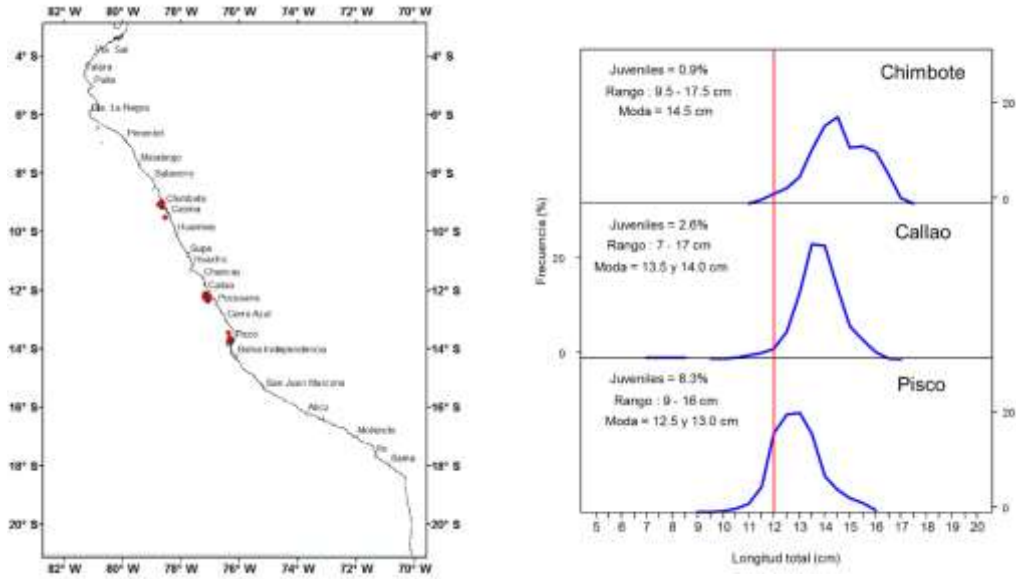


Figura 34. Distribución y tamaños de la anchoveta de la flota artesanal y/o menor escala. Setiembre 2014.
Fuente: AFIRNP/IMARPE.

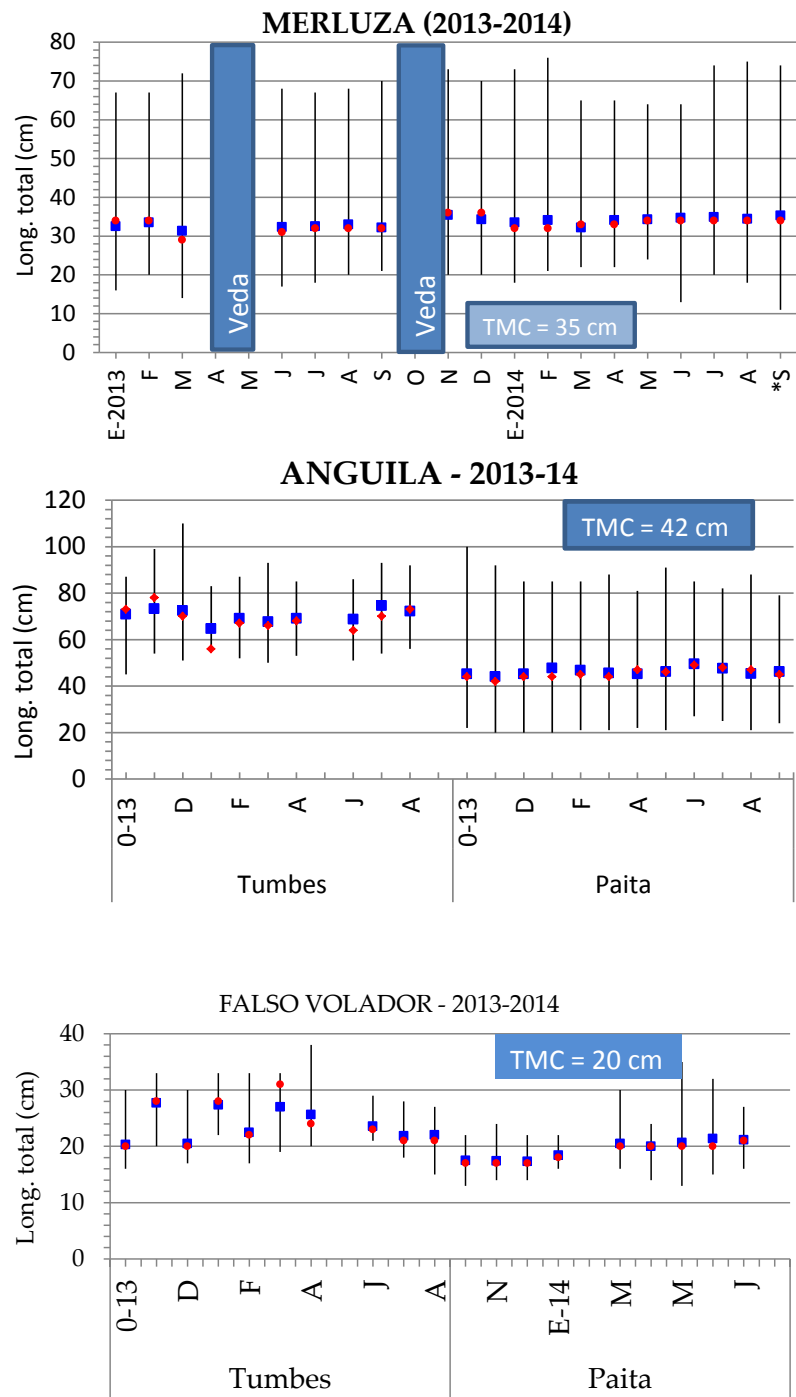


Figura 35.- Estadísticos descriptivos de la estructura de talla de algunas especies demersales (long. mínima, long. máxima, media [■], moda [■]). Años: 2013-2014.

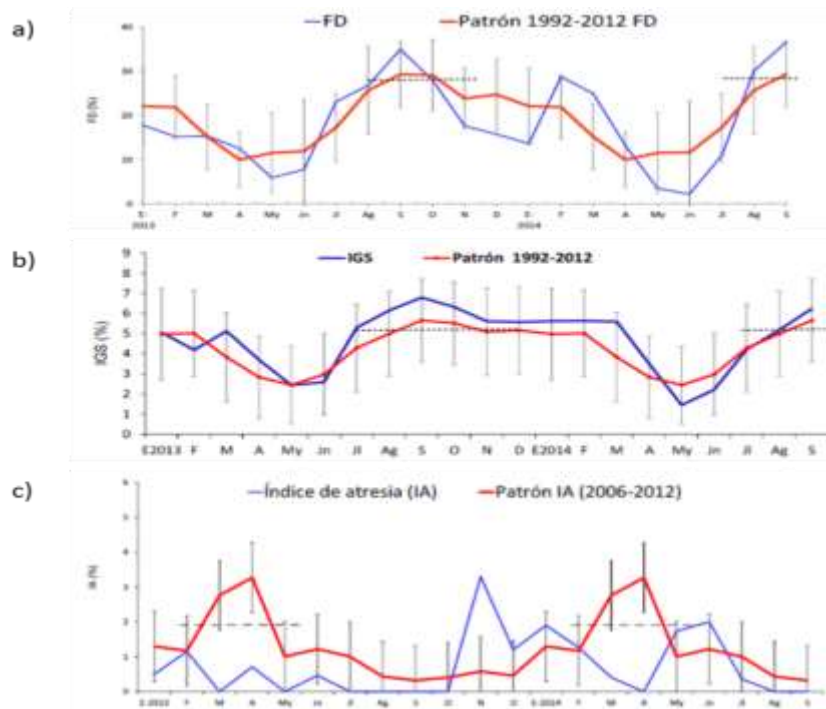


Figura 36. Indicadores reproductivos del stock norte – centro de la anchoveta. a) Fracción desovante (FD), Índice gonadosomático (IG) y c) Índice de atresia (IA). Enero 2012 – Setiembre 2014.

Fuente: LBR/AFIRNP/IMARPE.

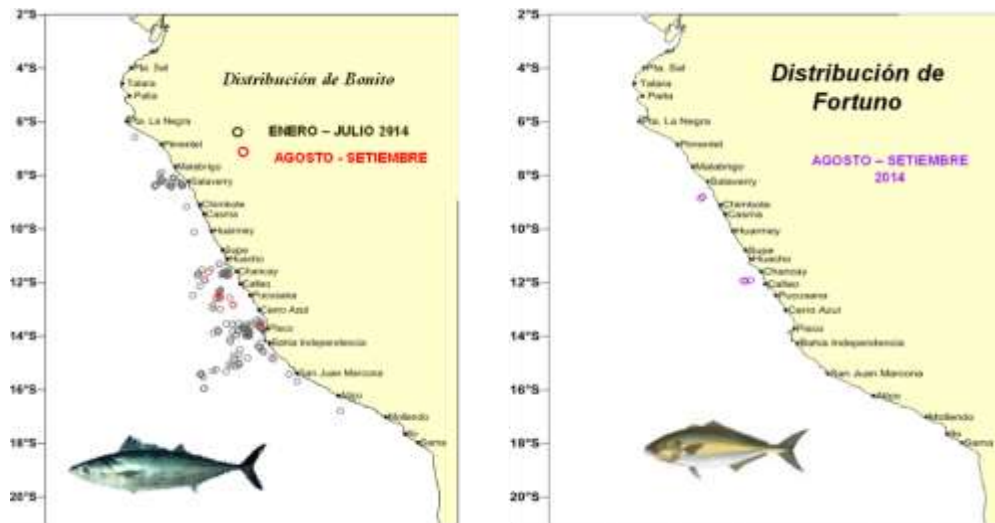


Figura 37. Distribución de recursos de oportunidad durante setiembre 2014.

Fuente: AFDPERP/IMARPE

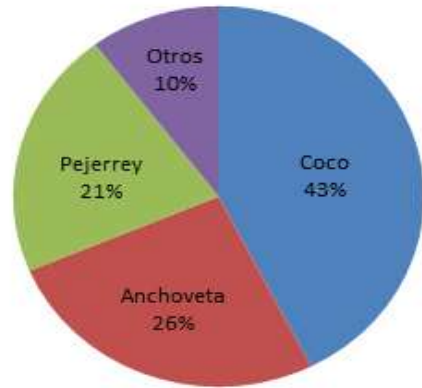


Figura 38. Dieta del guanay en la Isla Guañape norte: 08 32'S

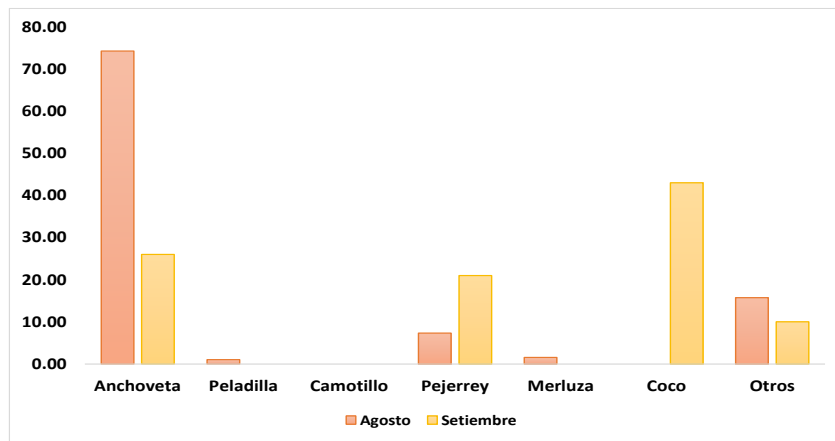


Figura 39. Dieta del Guanay en la Isla Guañape entre los meses de agosto y setiembre 2014

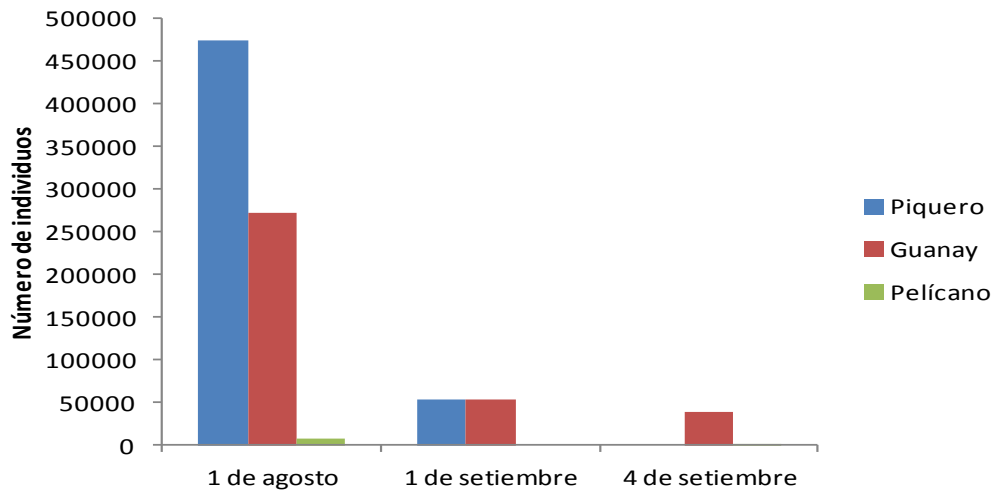


Figura 40. Población de aves guaneras en la Isla Guañape norte

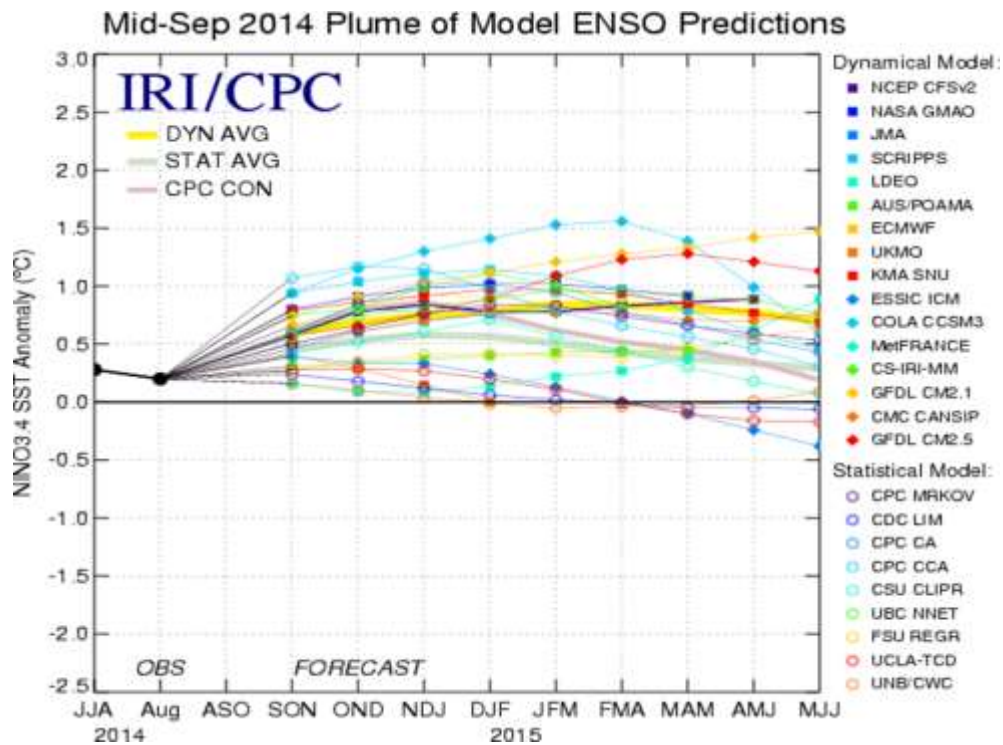


Figura 41. Pronóstico del índice Niño 3.4 mediante modelos climáticos estadístico y dinámico. Fuente: IRI/CPC, Setiembre 2014.

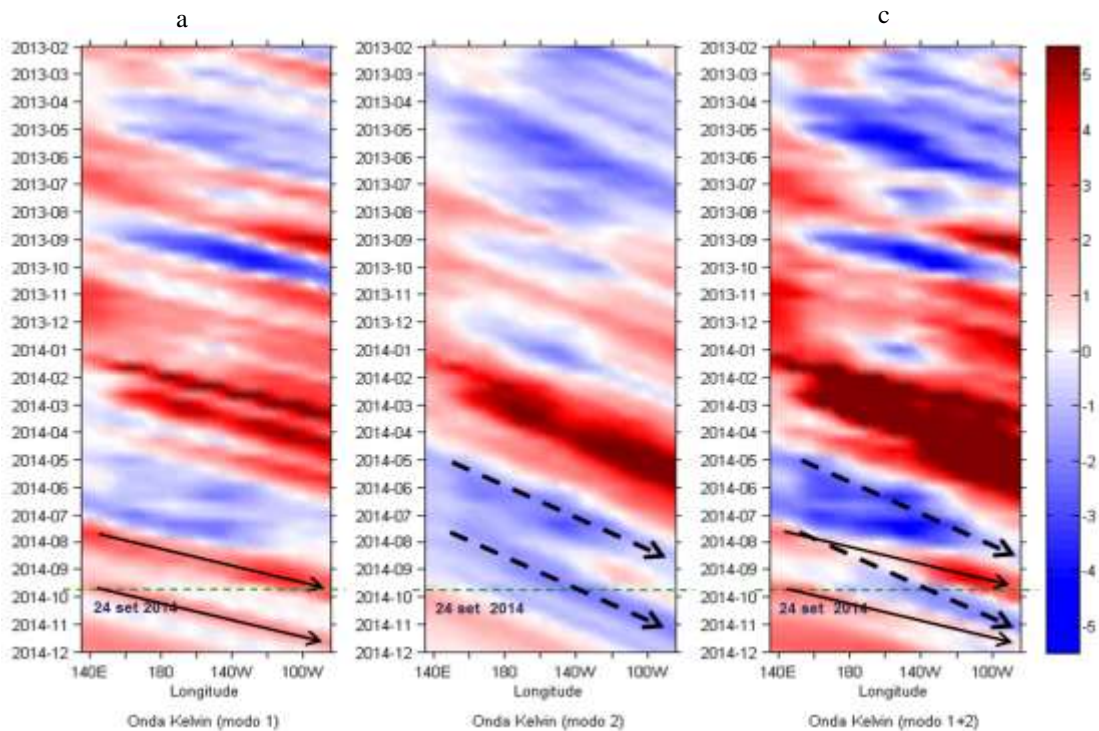


Figura 42. Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacifico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1, (b) Modo 2, (c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal, en verde, indica el inicio del pronóstico sin el forzante de vientos. Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c).

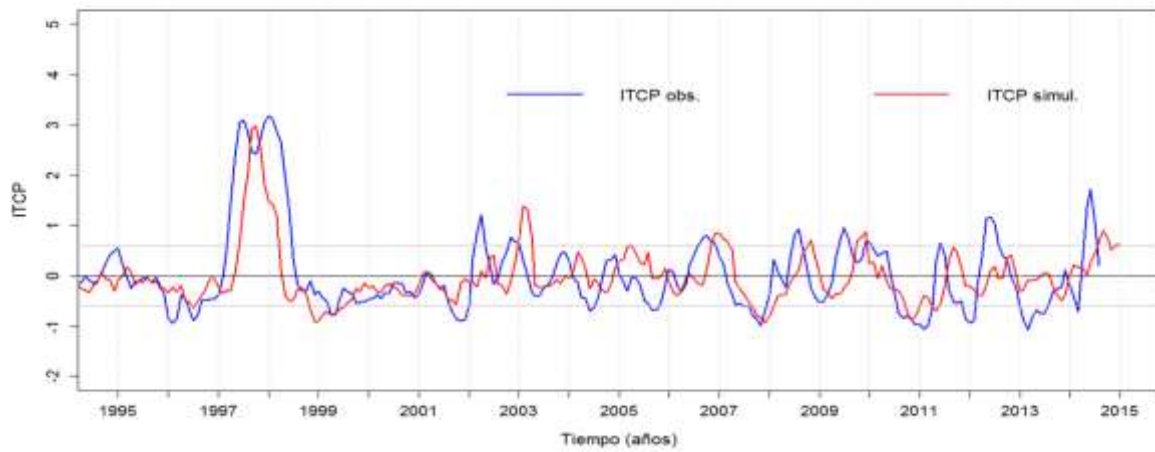


Figura 43. Pronóstico del ITCP mediante un modelo empírico.

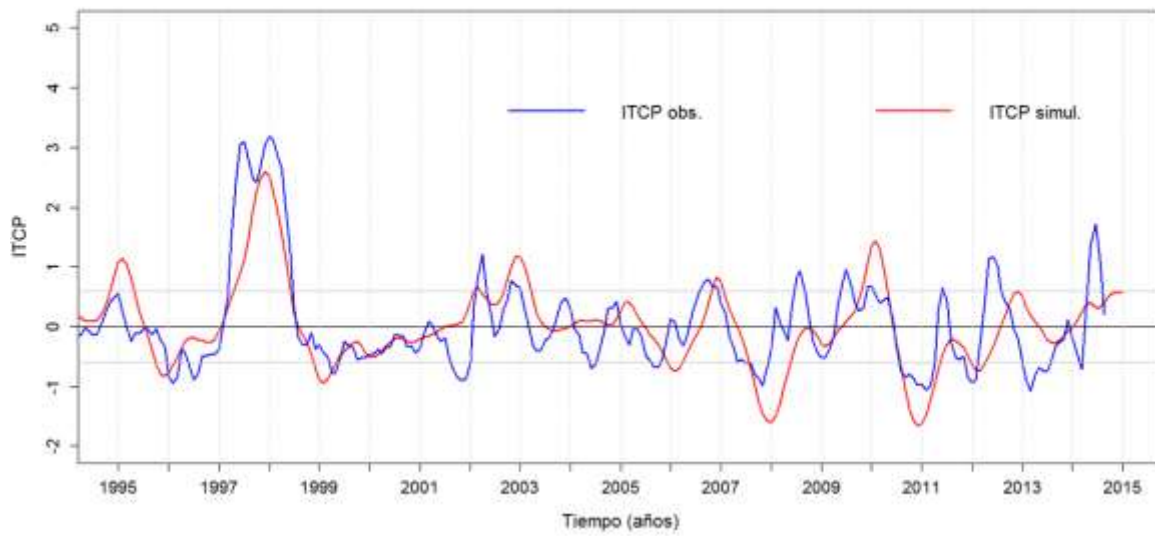


Figura 44. Pronóstico del ITCP mediante el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia.

