

**GRUPO DE TRABAJO PARA EL ESTUDIO DE EL NIÑO
INFORME ENERO 2014
Octavio Morón A. (Coordinador)**

RESUMEN

Durante el mes de enero el Pacífico Ecuatorial presentó en promedio condiciones térmicas superficiales neutras. En la capa subsuperficial, el Pacífico Ecuatorial presentó un núcleo ligeramente frío, que se proyectó hacia la capa superficial de Pacífico Oriental, además de un núcleo cálido al oeste de los 160°W, ambos de los cuales exhibieron una tendencia al fortalecimiento.

Frente a la costa peruana se observó en las primeras 3 semanas el incremento de la temperatura propia de la estación de verano, disminuyendo en la última semana dentro de las 80 mn principalmente. Por otra parte se detectó la proyección hasta los 06-07°S de las Aguas Ecuatoriales Superficiales, con temperaturas mayores de 23°C y bajas salinidades.

Asimismo, en el transcurso del mes se produjo varamiento de anchoveta y delfines en las costas de Piura y playas de Pimentel y Santa Rosa, y también se encontraron mamíferos, aves y tortugas varadas.

1. CONDICIONES FISICAS DE MACRO-ESCALA EN EL PACIFICO 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 atmosférica a nivel del mar durante el mes de enero 2014 con datos de NCEP/NOAA, y se observó que el núcleo del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se ubicó dentro de su posición habitual pero con una intensidad ligeramente arriba de lo normal (Figs. 1 y 2), registrándose a lo largo de la costa del Perú anomalías de la presión levemente negativas (Fig. 3).

1.1.1.1 Índice de Oscilación del Sur

El Índice de Oscilación del Sur (SOI) muestra marcadas fluctuaciones, ha aumentado en las últimas dos semanas, alcanzando un valor de +10,0 al 26 de enero, lo que tiene relación con las aguas frías superficiales que se registran en el Pacífico Oriental.

Valores positivos sostenidos de SOI arriba 8 pueden indicar un episodio de La Niña, mientras que los valores negativos sostenidos por debajo de -8 pueden indicar un episodio de El Niño. Los valores de entre aproximadamente 8 y -8 generalmente indican condiciones neutras.(Fig. 4)

1.1.1.2 Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS).

Con el fin de caracterizar la variación temporal del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se empleó el Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS) (Chamorro, en prep.) basado en la anomalía de la presión atmosférica máxima en el núcleo del APS con datos de

NCEP/NOAA, y se observó que durante los meses de setiembre, octubre y noviembre del 2013 se presentaron condiciones de intensificación del APS, mientras que durante el trimestre OND 2013 el IAPS presentó valores positivos asociados a condiciones neutras (Fig. 5).

1.1.2 Vientos superficiales en el Pacífico Ecuatorial

Los vientos alisios durante enero del 2014 se debilitaron en el extremo occidental del Pacífico tropical, con una fuerte ráfaga de viento del Oeste. Los vientos alisios se han presentado cerca al promedio en otros lugares a lo largo del ecuador (Fig. 6).

En los niveles bajos, aproximadamente a los 850 hPa. a los 1500 m de la superficie, para la última semana de enero del 2014 se registraron anomalías del oeste en casi todo el pacífico ecuatorial, con valores de 2 m/s cercana a la costa de Sudamérica (Fig. 7)

1.2 Aspectos Oceanográficos en el Pacífico Ecuatorial (Luis Pizarro).

1.2.1 Condiciones superficiales

El mapa de anomalía para la semana que terminó el 26 de enero muestra temperaturas cercanas a la media en la mayor parte del Océano Pacífico tropical, con débiles anomalías cálidas al norte y al este del continente marítimo. Anomalías cálidas también persisten en todo la Zona de Convergencia del Pacífico Sur ZCPS, al igual que las anomalías frías en el Pacífico oriental entre alrededor de los 10°S y 30°S. Anomalías cálidas han disminuido alrededor de la mitad occidental de Australia, pero han vuelto a surgir al sur de Australia.(Fig. 8).

Los promedios semanales de la TSM en el Pacífico Ecuatorial durante enero del 2014 mostraron que las anomalías positivas permanecieron en todo el Pacífico occidental. En el Pacífico central-este, se observó una bolsa con TSM inferiores al promedio, pero en las últimas semanas de enero se observaron anomalías positivas la TSM frente a la costa de Sudamérica (Fig. 9).

La serie de tiempo de las anomalías semanales de la TSM para las cuatro regiones de El Niño muestran un ligero descenso con respecto a lo observado en el mes de diciembre, con valores de ATSM de -0,1°C para la Región Niño 4, -0,4°C para la Región Niño 3.4; -0,2°C para la Región Niño 3 y +0,6 para la Región Niño 1+2, con la tendencia a mantenerse las condiciones frías en la Región Niño 3.4 (Fig. 10).

1.2.2 Condiciones sub-superficiales

Durante los últimos dos meses (al 18 de enero), las temperaturas sub-superficiales del agua de mar en el Pacífico Ecuatorial estuvieron por debajo del promedio se debilitaron en extremo este del Pacífico, y por encima del promedio las temperaturas en el Pacífico occidental se han desplazado hacia el este, en asociación con una onda Kelvin oceánica de hundimiento (Fig. 11). Recientemente, las anomalías negativas sub-superficiales se han desplazado ligeramente más hacia el este en el Pacífico oriental (Fig. 12).Fuente: NOAA/NCEP.

El contenido de calor de la capa sub-superficial de 0 a 300 m es medido a través de las anomalías de las temperaturas sub-superficiales, las que estuvieron por debajo del

promedio desde febrero hasta mayo del 2013, y superior a la media a partir de junio de 2013 hasta la primera semana de octubre cuando alcanzó su valor promedio. En la segunda semana de octubre se observó un incremento de las anomalías positivas hasta el alcanzar su máximo a mediados de noviembre. Una disminución en las anomalías de la temperatura a partir de mediados de noviembre de 2013, ha dado como resultado valores ligeramente inferiores a las condiciones medias durante enero de 2014 (Fig.13).

2. CONDICIONES A ESCALA REGIONAL FRENTE A LA COSTA PERUANA

2.1 Aspectos Oceanográficos

2.1.1 Condiciones actuales en el mes de enero 2014

2.1.1.1 Distribución de la TSM a lo largo del litoral (Carlos Paulino)

Durante enero las temperaturas superficiales del mar mostraron el desplazamiento de las isotermas de 23°, 24° y 25°C hacia el norte y centro del litoral peruano, un rápido ascenso comparado con las TSM observadas en noviembre y diciembre del 2013.

Durante la semana del 01-07 (Fig. 14), se observó el desplazamiento norte-sur de aguas cálidas ecuatoriales entre 23.5 a 24.4°C. La isoterma de 22°C se localiza a 80mn, en forma paralela a la costa desde Paita a San Juan de Marcona. En la zona costera desde Ático a la frontera sur se presentaron aguas cálidas de 23 a 24.5°C.

La semana del 08-15 (Fig.15) mostró el permanente avance de aguas cálidas oceánicas ecuatoriales mayores de 25°C en dirección sur en el límite de la ZEE. La isoterma de 22°C se encontró más costera, extendiéndose desde Malabrigo hasta Ático. Por otra parte, frente a Mollendo se presentó un ligero enfriamiento de la TSM (21.6°C) respecto a la semana anterior.

Durante la tercera semana (Fig.16) se intensificó el calentamiento del mar dentro y fuera de la ZEE, las principales áreas de afloramiento presentaron temperaturas de 22°C, excepto Pisco (20.5°C) donde el afloramiento costero fue mínimo. Masas de agua oceánicas ecuatoriales cálidas de 25.5°C fuera de los 86°LW se aproximaron a la costa desde el Noroeste, lo que originaron el calentamiento del mar peruano.

Durante la última semana la isoterma de 24°C se extendió desde el extremo norte al sur, cubriendo grandes extensiones del mar peruano. Masas de agua con TSM mayores a 25°C fueron localizadas fuera de las 100mn frente a Pisco. Las áreas de afloramiento presentaron TSM de 23°C en la zona norte y 22°C en la zona centro. En la zona sur frente al puerto de Ilo se presentaron aguas cálidas con 25°C. (Fig. 17)

2.1.1.2 Líneas oceanográficas frente a Paita y a Chicama (Luis

Pizarro)

El Perfil Hidrográfico Paita 1312 realizado en la E/P Mi Marisol del 27 al 29 de diciembre del 2013, mostró temperaturas superficiales del mar (TSM) en un rango de 21,2° a 21,7°C, con un promedio para el área evaluada de 21,4°C, la salinidad superficial estuvo distribuida en un rango entre 34,484 a 34,566 ups, mientras que el oxígeno superficial mostró concentraciones entre 5,46 a 6,35 mL/L (Fig. 18). La ATSM hallada fue de +1,9°C, características de un ambiente cálido.

Las condiciones halinas mostraron presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES < 34,8 ups) sobre los 45 m de profundidad hasta las 37 mn de la costa, las mismas que tuvieron estrecha relación las temperaturas de 19° a 21°C, esta masa de agua mostró un desplazamiento hacia el sur y en la zona costera del litoral norte, ya que en el mes de noviembre solo fue observado a 35 mn de Paita. Salinidades con valores de 34,8 a 34,9 ups señalaron la presencia de Aguas Costeras Frías (ACF) debajo de los 50 m de profundidad en las zonas costeras.

El oxígeno disuelto presentó en la capa superficial valores de 5 y 6 mL/L, asociados a las AES. La isoterma de 15°C relacionados con los valores halinos y de oxígeno, denotó la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell ESCC por debajo de los 100 m de profundidad, mostrando un desplazamiento hacia el sur (Fig. 18).

2.1.2 Variabilidad de las condiciones oceanográficas a diferentes escalas de tiempo

2.1.2.1 Variabilidad diaria de la TSM – laboratorios costeros (Enrique Tello)

La variabilidad diaria de la TSM a lo largo del litoral peruano, indicó condiciones cálidas en todos los laboratorios costeros, con un calentamiento gradual del mar a partir de la segunda semana a excepción del Callao, que registró anomalías positivas a finales de la tercera semana de enero. Este calentamiento ha presentado altas anomalías puntuales como: 4,8°C en Huanchaco (22 de enero), 3,5°C en Paita (15 de enero), 3,3°C en Ilo (22 de enero) y 3,0°C en San José, Chimbote (19 y 23 de enero respectivamente). La estación de Ilo a partir del 27 de enero registró una disminución de la TSM, acompañado de anomalías negativas de 1,2 a 1,9°C (Fig. 19).

2.1.2.2 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. 20). Se observó que durante los meses de setiembre, octubre y noviembre del 2013, los valores del ITCP presentaron condiciones neutras, que durante el trimestre OND 2013 el ITCP presentó en promedio valores negativos asociados a condiciones neutras.

2.1.2.3 Variabilidad Latitudinal de la TSM (Carlos Paulino).

Se realizó un análisis semanal de la variabilidad de la TSM satelital a lo largo de perfiles latitudinales desde la costa hasta el límite de las 200 millas náuticas, frente a Paita, Chimbote, Callao y San Juan de Marcona (Fig. 21).

La figura 22 muestra el incremento semanal de la temperatura en todos los perfiles latitudinales durante las tres primeras semanas, asimismo, luego se observa una disminución en la última semana especialmente dentro de las 80mn. Frente a Paita se observó un incremento >2°C hasta las 100mn entre la primera y tercera semana, luego disminuye ligeramente 1.5°C, durante la cuarta semana el afloramiento costero hizo que la TSM disminuyera dentro de las 30mn de 25°C a 22.3°C.

El perfil Chimbote muestra un incremento de 1.7°C entre la primera y tercera semana, hasta las 130 mn. En la cuarta semana la TSM disminuyó en relación a las semanas anteriores, especialmente dentro de las 80mn.

Frente al Callao, la variabilidad de la TSM fue constante en todo el perfil (1.5°C) hasta la tercera semana, en este perfil es posible observar claramente una disminución de la TSM en la última semana producto del afloramiento costero. Similar situación se presentó frente a San Juan de Marcona, con un incremento hasta de 1.5°C para luego en la última semana disminuir la TSM dentro de las 100 mn.

2.1.2.4 Variabilidad diaria de las Anomalías Térmicas en base a información satelital y líneas fijas in situ durante enero 2014. (D. Quispe)

En base a la información satelital se presentan las Anomalías de Temperatura de Superficie del Mar (ATSM), en las secciones frente a Paita, Chimbote, Callao y Pisco durante el mes de enero del 2014.

Se evaluaron en cada sección cuatro puntos a diferentes distancias de la costa, identificados como d1 al d4. Los puntos d1 se hallan a una distancia aproximada de 10 mn, mientras que el punto más distante a la costa se halla aprox. a 110 mn, las distancias entre uno y otro punto es aprox. de 30 a 33 mn, variando de acuerdo a la zona. La TSM procede de la base AVHRR de la NCDC-NOAA.

2.1.2.4.1 Paita

En la zona de Paita, la señal de anomalías basadas en el patrón anual, presentó las siguientes características: En el punto más cercano a la costa (d1) las ATSM oscilaron en un rango de 0,70° a 4,93°C. En el siguiente punto distante a la costa (d2) oscilaron entre 0,79° a 4,41 °C. En el punto d3 osciló entre 0,74° a 4,30 °C. En el punto más distante entre 0,81° a 3,99°C. Durante el mes de enero los promedios de anomalías, en los puntos d1 al d4 fueron de 2,94°; 2,81°; 2,56° y 2,37°C, que corresponden a temperaturas promedio de 22,96°; 23,50°; 23,85° y 24,15°C respectivamente (Fig. 23B).

El mes de enero evidenció condiciones de anomalía térmica positiva, con tendencia progresiva a intensificarse. En la localidad identificada como d1, las anomalías positivas más intensas se presentaron durante la tercera semana, mientras que en la cuarta semana los valores altos de anomalía se atenuaron ligeramente. En las zonas d2, d3 y d4, las anomalías más intensas ocurrieron durante la cuarta semana de enero.

2.1.2.4.2 Chimbote

En la zona de Chimbote, las anomalías de base anual presentaron las siguientes características. En el punto más cercano a la costa (d1) las ATSM oscilaron entre -0,21° a 4,82°C, en el siguiente punto (d2) oscilaron entre 0,73° a 4,66°C, en el punto identificado como d3 osciló entre 1,22° a 4,28°C. En el punto más distante a la costa identificado como d4 osciló entre 0,46° a 3,84°C. Durante el mes de enero los promedios de anomalías en las localidades d1 al d4 fueron de 1,92°; 2,21°; 2,37° y 2,29°C, que correspondieron a temperaturas promedio de 20,96°; 22,35°; 23,39° y 23,88°C respectivamente (Fig. 24B).

Asimismo en la zona de Chimbote, se evidenciaron condiciones cálidas térmicas positivas con tendencia progresiva a intensificarse, observándose que a la cuarta semana alcanzó los valores más altos. Estas características observadas desde las anomalías de base

mensual, muestran que la primera quincena de enero aún presentaba condiciones negativas, las cuales se tornaron en positivas durante la segunda quincena, observándose que este cambio fue con cierta anterioridad cerca de la costa (d1) y un tanto relegada lejos de ella (d4) (Fig. 24A).

2.1.2.4.3 Callao

En la zona de Callao, las anomalías de base anual presentaron las siguientes características. En el punto más cercano a la costa (d1) las ATSM oscilaron en un rango de 0,77° a 3,75°C. En el siguiente punto distante a la costa (d2) oscilaron entre 0,86° a 4,08°C. En el d3 osciló entre 1,56° a 4,40°C. En el punto más distante (d4) osciló entre 1,70° a 4,24°C. Durante el mes de enero del 2014 los promedios de anomalías en las localidades d1 al d4 fueron de 2,34; 2,54; 2,98 y 3,03 °C, que correspondieron a temperaturas promedio de 21,32°; 22,30°; 23,36° y 23,80°C respectivamente (Fig. 25B).

Asimismo aquí se presentaron condiciones cálidas, que fueron intensificándose progresivamente hasta la tercera semana, mientras que a partir de la cuarta semana se observó un proceso de atenuación en las condiciones térmicas, las cuales fueron en mayor proporción en zonas cercanas a la costa (d1 y d2), que en las que se encuentran lejos de ella (d3 y d4). Estas características observadas desde las anomalías de base mensual, evidenciaron que frente a Callao, la zona cercana a la costa (d1) fue mucho más variable que las que se hallan más distantes a la costa, mostrando que las anomalías positivas alcanzadas en la segunda quincena de enero, se atenuaron hasta alcanzar valores negativos en los puntos cercanos a la costa (d1 y d2), mientras que las anomalías que se hallan lejos de la costa conservaron aún sus características positivas (Fig.25A).

2.1.2.4.4 Pisco

En la zona de Pisco, las anomalías de base anual presentaron las siguientes características: En el punto más cercano a la costa (d1), las ATSM oscilaron en un rango de 0,10° a 4,66°C. En el punto d2 osciló entre 1,65° a 4,33°C.

En el siguiente punto distante a la costa (d3) osciló entre 2,15° a 4,22°C. En el punto más distante (d4) osciló entre 2,10° a 4,33°C. Durante el mes de enero del 2014 los promedios de anomalías en las localidades d1 al d4 de la zona de Pisco fueron de 2,61°; 2,86°, 3,13° y 3,22°C, que correspondieron a temperaturas de 20,56°; 21,94; 22,95° y 23,36°C respectivamente (Fig. 26B).

Aquí también se caracterizó por presentar anomalías que se intensificaron progresivamente hasta la tercera semana, mientras que durante la cuarta semana se observó un proceso de atenuación, que fue mayor cerca de la costa (d1) y relativamente menor en localidades lejanas a la costa (d3 y d4). Estas características observadas desde las anomalías de base mensual, evidenciaron que durante la primera quincena de enero, las anomalías predominantes fueron negativas, las cuales se tornaron en positivas en la segunda quincena de enero, alcanzando su mayor intensidad durante la tercera semana, mientras que durante la cuarta semana, se observó una atenuación, cuyo efecto fue más notorio cerca de la costa (d1), que lejos de ella (d3 y d4) (Fig. 26A).

En resumen, las condiciones térmicas en secciones del sistema de afloramiento marino ubicadas frente a Paíta, Chimbote, Callao y Pisco, mostraron un calentamiento progresivo que alcanzó el mayor umbral para dicho periodo durante la tercera semana de enero, seguida por una ligera atenuación durante la cuarta semana.


2.1.2.5 Distribución de Clorofila a en las zonas norte y centro del Perú.

Se utilizó la base de datos del satélite MODIS a una resolución espacial de 4 km para observar las variaciones de clorofila *a* superficial, como indicador de la concentración de fitoplancton, en la zona norte-centro del Perú durante el mes de enero del 2014. Se descargaron imágenes satelitales diarias y debido a la presencia de nubes se obtuvieron promedios cada 5 días para tener una mejor representación de la distribución de la clorofila. Se elaboró una climatología del mes de enero de los datos del satélite MODIS entre el 2002 al 2012 para ser utilizada como referencia del comportamiento típico de la clorofila *a* superficial (figura 27).

Durante el mes de enero del 2014 en promedio los valores de clorofila *a* superficial estuvieron elevados ($\sim 6.5 \text{ mg/m}^3$) en comparación con la climatología ($\sim 4 \text{ mg/m}^3$) dentro de los 200 km en la zona norte-centro del Perú. Durante las dos primeras semanas se observaron valores más altos de clorofila al norte de los 10°S , pudiéndose distinguir del 1 al 5 de enero dos núcleos de concentración a los 7°S y 9°S con valores promedios de $\sim 20 \text{ mg/m}^3$ y $\sim 10 \text{ mg/m}^3$ respectivamente. Sin embargo durante las dos últimas semanas, las mayores concentraciones de clorofila se observaron al sur de los 10°S , distinguiéndose del día 21 al 26 un núcleo entre los 10°S a 11°S con un valor promedio de $\sim 30 \text{ mg/m}^3$, extendiéndose durante la última semana entre los 10°S a 14°S con un valor promedio de $\sim 19 \text{ mg/m}^3$ (figura 28).

2.2. Indicadores biológicos en el plancton y bentos (Patricia Villanueva y Katia Aronés)

2.2.1 Floración Algal frente a Chimbote y Huarney

<p style="text-align: center;">REPORTE TECNICO FLORACION ALGAL N° 001- 2014</p>	
<p>1.- ESPECIE CAUSANTE:</p>	<p><i>Eutreptiella gymnastica</i> Concentración celular: $42 \times 10^6 \text{ cel.L}^{-1}$. Muestras colectadas por el Lab. Costero de Chimbote</p> 
<p>2.- LUGAR Y COLORACIÓN:</p>	<p>Chimbote (E-1), Huarney (E-4) y Playa Las Zorras (E- 3), siendo la coloración verde oscuro con espuma densa (Fig. 1).</p>
<p>3.- FECHA Y DURACION:</p>	<p>23 de enero de 2014</p>
<p>4.- CARACTERISTICAS:</p>	<p>Flagelado fusiforme ligeramente robusto. El tamaño con variación entre $15\text{--}30 \mu\text{m}$, presenta movimientos rápidos de contracción y distensión (Thrøndsen 1997).</p>

5.- OTRAS ESPECIES:	<i>Prorocentrum micans</i> , <i>Thalassiosira subtilis</i> .
6.- DATOS DEL AMBIENTE:	TSM (°C) 21,5 – 21,8 OSM (mg.L ⁻¹) 5,25 – 5,45
7.- DISTRIBUCIÓN	Aguas costeras frías.
8.- OBSERVACIONES	Asociado a un mar de color verde lechoso, en contraste con manchas de color verde oscuro. Por las altas densidades y el mucilago que producen pueden taponear las branquias de peces y producir asfixia y por tanto la muerte.
9.- REFERENCIAS:	Identifying Marine Phytoplankton Steidinger K. et al 1979. The Planktonic Marine Flagellate 591- 729pp.
10.- ANALISTA (S):	Elcira Delgado.
11.- VERIFICADOR:	Elcira Delgado, Patricia Villanueva.

3. INDICADORES BIOLÓGICO-PESQUEROS

3.1 Desembarque de pesquerías

3.1.1 Desembarque de la pesquería pelágica (Cecilia Peña)

El desembarque de los principales recursos pelágicos en el litoral peruano del 01 al 28 de enero del 2014 fue 199 419 toneladas, a la anchoveta le correspondió el 95,8%, seguido de jurel con 3,23% y caballa con 0,87 % (Tabla 1).

La RM 300-2013-PRODUCE, autorizó la segunda temporada de pesca de anchoveta del 12 de noviembre 2013 al 31 de enero 2014 para la región norte-centro, siendo el Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) de 2 304 000 toneladas (t). Al 28 de enero se desembarcó 2 269 440 t, correspondiendo al 98,5% del total.

Durante enero, los desembarques diarios de anchoveta disminuyeron notablemente debido a que la mayoría de las embarcaciones ya culminaron su cuota. Los desembarques fluctuaron entre 23 570 y 55 t, con un promedio diario de 7 348 t (Fig. 29). En la región sur no se registraron desembarques.

La RM 363-2013-PRODUCE, autorizó la temporada de pesca de jurel y caballa del 2014 del 16 de enero al 31 de diciembre 2014, otorgando una cuota de pesca para jurel de 104 mil y de caballa en 48 mil toneladas (t). Al 28 de enero se desembarcó 6 451 t de jurel y 1726 t de caballa, correspondiendo al 6% y 4% de su cuota respectivamente (Fig. 30)

3.1.2 Desembarques de la pesquería demersal y costera (Verónica Blaskovic').

En el periodo enero-diciembre 2013, los niveles de desembarque de merluza capturada por la flota industrial ascendió 34805,5 t correspondiendo a las embarcaciones arrastreras costeras (EAC) el 53,5% y a las embarcaciones arrastreras de mediana escala (EAME) el 46,5% (Fig. 29). Los mayores volúmenes de extracción se dieron en los meses del invierno (33,7%) y verano (30,3%). En diciembre, el volumen extraído por las embarcaciones industriales fue 4198,0 t, primordialmente por EAC (55,5%). Este valor, fue superior a lo registrado en los meses de setiembre-noviembre, periodo en que se estableció la veda reproductiva del recurso (R.M. 336-2013-PRODUCE, R.M. 283-2013-PRODUCE).

En el caso, de la flota artesanal desembarcó un total de 3562,3 t merluza en el 2013, con un pico máximo en agosto (673,7 t). Los mayores volúmenes fueron extraídos frente a Paita (53,2%), y en menor proporción frente a Tumbes (46,7%) y Santa Rosa (0,1%). Durante el periodo de veda reproductiva, a fines de año, esta modalidad de pesca basada en líneas con anzuelos a usar a nivel de fondo, estuvo autorizado (R.M. 313-2013-PRODUCE) (Fig. 31).

El volumen de extracción de otros peces demersales durante el periodo enero-diciembre, 2013 fue 12235,0 t (cifra preliminar) con mayores volúmenes de extracción en los meses de primavera (33,7%), siendo similar en verano (24,2%), otoño (20,6%) e invierno (21,5%); con un valor máximo en octubre (1481,8 t). A través del año, las mayores descargas se dieron en la zona norte del litoral (>93,9%). En diciembre, se dio un incremento del 7,4%, con respecto al mes de noviembre (Fig. 30).

En el caso de las principales especies costeras, se ha desembarcado 16087,5 t en el 2013 (preliminar), produciéndose las mayores descargas en los meses del invierno (27,4%), con menor proporción en verano (26,1%), otoño (25,4%), siendo menor en primavera (21,1%); con un pico máximo en marzo (1875,2 t). Los mayores niveles de desembarque se dieron en la zona norte del litoral, cuya representatividad a través del año fluctuó entre 47,0-74,4%. En diciembre, los niveles de desembarque de este grupo decrecieron en 21,6% con respecto al mes anterior (Fig. 30).

Durante el primer semestre del 2013, se observaron incrementos considerables en los niveles de desembarques de los principales otros demersales, primordialmente en la zona centro (hasta 208%) y sur (hasta 163%) del litoral, a diferencia de la zona norte en que los decrementos registrados fueron más frecuentes y no superaron el 30,4%. No obstante, en el segundo semestre se suscitaron incrementos favorables en la zona norte, hasta un 79,9% (dic.) a diferencia de los decrementos registrados en la zona centro-sur, con mayor énfasis en la zona sur (>60,0%) (Fig. 3). En las principales especies costeras, fue notorio los decrementos registrados hasta 50% en la zona norte del litoral durante el primer semestre del año, a diferencia de incrementos favorables de este grupo de peces en las zonas centro y sur, hasta un 67,6%; sin embargo, al finalizar el año, se evidencia incrementos en la zona norte del litoral (Fig. 31).

Las especies más representativas de los otros demersales durante el verano (2956,7 t) fueron la anguila *Ophichthus remiger* (28,4%), cachema *Cynoscion analis* (23,8%), coco *Paralonchurus peruanus* (14,6%); en otoño (2517,4 t) sobresalieron la anguila (42,1%), cachema (11,7%), rayas (9,1%), entre otros; durante el invierno (2635,0 t), la anguila continuó dominando (38,0%), pero en menor proporción, acompañado de cachema (12,5%), chilindrina *Stromateus stellatus* (11,3%), falso volador *Prionotus stephanophrys* (10,5%), coco (8,1%), entre otros; sin embargo, las especies más representativas en primavera fueron la cachema (29,1%), anguila (26,2%), chiri *Peprilus medius* (11,1%), coco *Paralonchurus peruanus* (10,7%) (Fig. 32). En el último periodo del año, las mayores descargas de pesca para este grupo de especies se dieron principalmente en las zonas de Paita (69,6%), Tumbes (11,6%), Santa Rosa (7,0%) siendo menor en otras áreas (Fig. 33).

Los volúmenes de desembarque de las principales especies costeras decrecieron del verano (4192,3 t) hacia el otoño (4087,4 t) e incrementaron en invierno (4411,0 t), para disminuir en primavera (3396,8 t). Las especies más representativas en el último periodo del año fueron lorna *Sciaena deliciosa* (30,9%), pejerrey *Odontesthes regia regia* (25,4%), lisa *Mugil cephalus* (24,8%) (Fig. 34). Las áreas más representativas para este conjunto de especies fueron Chimbote (28,1%), Huanchaco (18,4%), Huacho (13,9%), siendo menor en otras áreas (Fig. 35).

3.1.3 Desembarque de invertebrados marinos (Juan Arguelles)

Durante el periodo enero – diciembre (preliminar) 2013 los desembarques mensuales variaron entre 21392 (marzo) y 44750 (julio) toneladas. Se desembarcaron un total de 411 839 toneladas de invertebrados marinos en el litoral peruano (Fig. 36).

El número total de especies fue de 59 especies, de las cuales 9 representaron el 99%, *D. gigas* (62,9%), *A. purpuratus* (30,9%), *L. gahi* (1,7%), *L. trabeculata* (1,4%), *A. ater* (0,6%), *D. obesulus* (0,4%), *S. chocolata* (0,3%), *G. solida* (0,2 %) y *T. dombeii* (0,2%) (Fig. 2). Los desembarques se registraron en 47 lugares, siendo los de mayor volumen porcentual Paita (45,79%), Parachique (31,07%), Matarani (6,09%), Atico (3,17%), Las Delicias (2,84%), P. Salaverry (2,50%), La Planchada (2,18%) y P. Rico (2,16%) (Fig. 37).

3.2 Estructura de tallas de los principales recursos

3.2.1 Recursos pelágico

En la región norte-centro, la anchoveta presentó una estructura por tamaños predominantemente adulta, el rango de tallas fluctuó entre 9,5 y 17,5 cm de longitud total (LT), con grupos modales de 14,5 y 15,0 cm, siendo mínima la presencia de individuos juveniles (Fig. 38).

En la prospección Monitoreo del Recurso Anchoveta del Puerto de Ilo al Extremo Sur realizada en la IMARPE IV del 22 al 23 de enero, se registró un rango de tallas de anchoveta de 8,0 a 16,5 cm de LT, con una estructura bimodal, la moda principal en 15,0 cm y la secundaria en 9,5 cm, la incidencia de ejemplares juveniles fue de 22% (Fig. 39).

En el mar peruano, el recurso jurel presentó una estructura bimodal, con rango de tallas de 24 a 40 cm de LT, presentando una moda principal adulta en 34 cm y una secundaria juvenil

en 29 cm lo que significó un 31,6% de juveniles. Mientras que le caballa presentó una estructura por tamaños, predominantemente adulta, con un rango de tallas entre 25 y 37 cm de longitud a la horquilla (LH), con grupo modal de 31 cm de LT, siendo mínima la presencia de individuos juveniles (Fig. 40).

En la prospección Monitoreo del Recurso Anchoveta del Puerto de Ilo al Extremo Sur realizada en la IMARPE IV del 22 al 23 de enero, se capturó jurel frente a Llostay (18°S), presentando una estructura juvenil con rango de tallas entre 9,0 a 13,0 cm (Fig. 41).

3.2.2 Recursos demersales, costeros

Referente a la evolución de la estructura de talla de las principales especies se presenta en la Fig. 36. La merluza capturada por la flota industrial mostró una talla media superior a 30 cm, a través del año. Destaca el proceso de recuperación del recurso, al mostrar una media de 35,4 cm (noviembre), ligeramente por encima de la TMC, disminuyendo ligeramente en diciembre (34,3 cm) (Fig. 42).

Por otro lado, la anguila captura por embarcaciones artesanales continuó mostrando una clara estratificación latitudinal de tallas, con medias y modas por encima de TMC, durante el 2013. Durante la primavera, se registró valores altos (\bar{x} =71,9 cm, Mo=70,0 cm) frente al litoral de Tumbes; sin embargo frente a Paita se registró valores menores (\bar{x} =44,8 cm, Mo=44,0 cm (Fig. 42).

En general, la cachema mostró variaciones estacionales y espaciales en su estructura de talla. Con medias y modas por debajo de la TMC, frente a Tumbes (otoño: \bar{x} =24,2 cm, Mo=24,0 cm), Paita (verano-invierno), Sta Rosa (verano, invierno-primavera), Chimbote (invierno-primavera), Callao (verano-primavera). En el caso de la lorna, presentó medias y modas con valores por debajo de TMC en diversas áreas, con excepción de la zona de Huanchaco en otoño (\bar{x} =24,8 cm, Mo=24,0 cm) y primavera (\bar{x} =25,7 cm, Mo=27,0 cm) (Fig. 42).

3.2.3 Invertebrados Marinos

Argopecten purpuratus. Las tallas variaron entre 26 y 113 mm de altura valvar. Las tallas medias variaron entre 59,4 (Chimbote) y 78,0 (Paita) (Fig. 43).

Loligo gahi. Las tallas variaron entre 80 y 140 mm de longitud de manto. Las tallas medias variaron entre 199,74 (Callao) y 204,7 (Chimbote) (Fig. 43).

Stramonita chocolata. Las tallas variaron entre 27 y 111 mm de longitud peristomal. Las tallas medias variaron entre 67,0 (Callao) y 74,2 (Pisco) (Fig. 43).

Dosidicus gigas. Las tallas variaron entre 40 y 106 cm de longitud de manto. Las tallas medias variaron entre 71,3 (Paita) y 72,5 (Matarani) (Fig. 43).

3.3 Biología Reproductiva de los principales recursos

3.3.1 Anchoveta

Los índices reproductivos, fracción desovante (FD) e índice gonadosomático (IGS) del stock norte-centro de anchoveta muestran un comportamiento normal acorde a su patrón histórico, la FD continuó disminuyendo mientras que el IGS se mantuvo su comportamiento.

La tendencia del índice de atresia (IA) corrobora esta baja actividad reproductiva con valores por encima del patrón en noviembre y diciembre del 2013 (Fig. 44).

3.3.2 Merluza

Los índices reproductivos de merluza actividad reproductiva (AR) e Índice Gonadosomático (IGS) registran valores cercanos al patrón establecido, mostrando una condición reproductiva cercana al valor crítico (50% de AR) indicador de desove masivo (Figura 45).

3.4 Distribución espacial de los principales recursos

3.4.1 Anchoqueta

Con información proveniente del Seguimiento de la Pesquería Pelágica, el recurso anchoqueta se registró solo en la región norte-centro, un núcleo principal desde Chérrepe (7°S) hasta Casma (9°S), entre las 20 y 40 millas náuticas (mn) de costa, y un pequeño núcleo entre Supe (11°S) y Callao (12°S) a similar distancia de costa (Fig. 46).

3.4.2 Jurel y Caballa

Las actividades extractivas de flota pesquera RSW, orientadas a la captura de los recursos transzonales jurel y caballa, se concentró de 30 y 50 mn entre Pisco (13°S) y San Juan (15°S) (Fig. 47).

3.5 Depredadores superiores

3.5.1 Evaluación de dieta y población de aves marinas en la zona sur

La evaluación de aves marinas en la zona sur del litoral costero, se realizó la tercera semana del mes de enero. En Punta San Juan (15°21'S) la población de aves se encuentra en época reproductiva, por lo que no se ha podido evaluar la dieta en las aves; mientras que en Punta Coles, Ilo (17°41'S) albergó una población de 240,928 aves guaneras, registrándose un ligero incremento en relación al mes anterior.

Los items alimentarios registrados a través de los bolos regurgitados por el guanay, para la zona de estudio estuvieron determinados por la presencia de otolitos principalmente de anchoqueta adulta (73.52%), anchoqueta juvenil o peladilla (3.58%) y otras especies (22.9%).

3.5.2 Varamiento de delfines en Santa Rosa, enero de 2014

El día 14 de enero se reportó el varamiento de delfines entre las playas de Pimentel, Santa Rosa y costas de Piura. Se evaluó el área encontrando mamíferos, aves y tortugas varadas (Tabla 2).

El examen de necropsia indicó que el cuadro podría ser compatible con el efecto de alguna toxina de origen aún desconocido posiblemente debido a las floraciones algales que se presentaron en la zona. El diagnóstico presuntivo será confirmado con el análisis de las muestras para el descarte de tóxicos de origen antrópico y/o afloramiento de algas.

Las observaciones de los animales varados mostraron la presencia de diferentes estados de la carcasa de los individuos, encontrando principalmente ejemplares en avanzado estado de descomposición, lo que indicaría que la causa de este evento empezó, probablemente, a inicios del mes (Fig. 48).

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

4.1 Propagación de las ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial. (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 (Fig. 49 y Fig. 50). Los valores positivos corresponden a **ondas Kelvin cálidas (tipo “hundimiento”)** y los valores negativos corresponden a **ondas Kelvin frías (tipo “afloramiento”)**. La proyección de las ondas Kelvin a partir del 25 de enero 2014 se realiza sin el forzante de vientos (La línea discontinua horizontal indica el inicio del pronóstico).

Una onda Kelvin cálida (modo 1) y una onda Kelvin cálida (modo 2) llegaron a las costas de Sudamérica en enero 2014. Así mismo una onda Kelvin cálida (modo 1) se generó en enero 2014, por reflexión de una Rossby en el Pacífico Ecuatorial Oeste, y llegaría a las costas de Sudamérica en marzo 2014 gracias a pulsos del viento del oeste en el Pacífico Ecuatorial Oeste en enero 2014. Por otro lado, una onda Kelvin fría (modo 2) se generó en diciembre 2013 y llegaría a las costas de Sudamérica en marzo 2014, debido a una intensificación de los alisios en alrededor de 160°W durante el mes de diciembre.

4.2 Pronóstico del Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) usando un modelo empírico

Los pronósticos del ITCP con el modelo empírico basado en el volumen de agua cálida ecuatorial (VAC) y el indicador del anticiclón del Pacífico Sur (APS) indican condiciones neutras entre enero 2014 y abril 2014 (Fig. 51), por lo que se espera que los valores de la temperatura del mar frente al Perú estén alrededor de su variabilidad normal.

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 condiciones neutras entre enero 2014 y mayo 2014. (Fig. 52).

El modelo probabilístico basado en tablas de contingencia (TC) prevé para el ITCP probabilidades de 20% fría, 75% neutra y 5% cálida para el Enero-Febrero-Marzo 2014 (EFM). (Fig. 53).

DISCUSION

El ambiente oceanográfico en enero 2014 ha estado marcado por varazones de anchoveta, delfines y otros organismos observados en las zonas norte y centro del Perú. El presente resumen describe las características ambientales ente diciembre 2013 y enero del 2014 que podrían tener relación con las mencionadas varazones.

Entre setiembre y octubre se registraron fuertes vientos superficiales en el Pacífico occidental (Fig. 54a), los mismos que activaron el traslado de ondas Kelvin a la costa de Sudamérica, profundizando a la vez la isoterma de 20°C en los meses de noviembre y

diciembre (Fig. 54b) indicativo de la proyección de la onda Kelvin). Paralelamente a la activación de los vientos, los núcleos cálidos en la capa subsuperficial del Pacífico Ecuatorial se fortalecen desplazándose al Pacífico Oriental. Fuertes vientos del este en el mes de noviembre atenuaron las anomalías superficiales, pero la profundización de la isoterma de 15° y las bajas salinidades frente a Sechura en diciembre (Lab. Paita) fue evidencia del arribo sub superficial de esta onda. En diciembre se produce la primera varazón de conchas de abanico en la Bahía de Sechura.

A finales de diciembre (Fig. 55) se registró una fuerte proyección de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) procedente de la zona tropical ($S < 34,8$ ups hasta aproximadamente 50 m de profundidad), remplazando las aguas frías por cálidas. Cabe señalar que características muy similares se registraron en los años 2008 y 2012 y con menor intensidad en los años 2009 y 2013. De aquí se desprende que por tercer año consecutivo se registra esta proyección de Aguas Ecuatoriales y Tropicales, lo que no era común antes de El Niño 1997-1998.

Por la intensidad con que estas AES se registraron frente a Paita, es muy probable (como en los años mencionados), que éstas aguas hayan tenido una fuerte proyección hacia el sur, variando bruscamente de condiciones frías a cálidas, pudiendo avanzar hasta los 09-10°S como en el 2012 o hasta los 11°S como fue en el verano 2008 (Inf. 38-1 Imarpe),

Lo preocupante del tema es que durante el mes de enero 2014, los vientos superficiales del Pacífico Occidental han alcanzado anomalías mayores de 4 m/s, (Fig. 54a), asimismo en la capa subsuperficial del Pacífico Ecuatorial el núcleo cálido ubicado al oeste de los 170°W se viene fortaleciendo en intensidad y amplitud (Fig. 56), e indudablemente se proyectará al Pacífico Oriental, calculándose su arribo para el mes de marzo. Juega en contra de estas anomalías que el Anticiclón del Pacífico Sur se mantiene fortalecido, generando vientos mayores a su promedio normal, lo que podría amortiguar en parte el arribo de las ondas Kelvin.

La fig. 57 es una referencia de la TSM de los 28 de enero del 2008, 2012 y 2014. En ella se visualiza que temperaturas mayores de 25°C muestran en el presente año una mayor proyección que en los años anteriores, características anormales para el inicio de verano. Ello amerita acciones inmediatas de monitoreo, teniendo en consideración que por antecedentes previos del ciclo estacional, las AES y ATS proyectadas a fines de diciembre, deben replegarse entre febrero y marzo. Sin embargo, el eventual arribo de una onda Kelvin para el mes de marzo podría amplificar las anomalías positivas de temperatura, afectando el clima, los recursos y la pesquería en la zona norte y centro de Perú, tal como sucedió en los años 2008 y 2012.

CONCLUSIONES

El Pacífico Ecuatorial superficial presentó en promedio mensual condiciones ENSO neutrales para enero 2014, sin embargo se observó el fortalecimiento de un núcleo cálido formado en el Pacífico Ecuatorial Occidental, sucediendo lo mismo con un núcleo frío superficial en el Pacífico Oriental.

El núcleo del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se ubicó dentro de su posición habitual pero con una intensidad ligeramente arriba de lo normal.

Se registró la proyección de una lengua de agua cálida con bajas salinidades hasta los 6 y 7°S, correspondiente a Aguas Ecuatoriales Superficiales, que habían sido detectadas frente a Paita en diciembre último.

A lo largo de diferentes secciones de la costa peruana, se registró un calentamiento progresivo de la capa superficial hasta la tercera semana de enero, para luego atenuarse o revertirse esta tendencia en la última.

El desembarque de los principales recursos pelágicos fue de 199 mil toneladas, correspondiendo a la anchoveta el 95,8%, seguido de jurel (3,2%) y caballa (0,9 %).

La estructura de tallas de anchoveta y caballa fue principalmente adulta, con moda de 14,5 cm de LT y 31 cm de LH respectivamente. Mientras que el jurel presentó una estructura bimodal, modas en 34 y 29 cm de LT y 31,6% de juveniles.

La merluza registra un comportamiento reproductivo similar al patrón establecido con valores que no superan el crítico indicador de desove masivo.

La cobertura de las actividades de pesca de anchoveta por parte de la flota de cerco industrial se concentró de 20 a 40 mn entre Cherrepe (7°S) y Casma (9°30'S). La flota RSW efectuó capturas de jurel y caballa, entre Pisco (13°S) a San Juan (15°S) de 30 a 50 mn.

El núcleo del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) durante enero 2014 se ubicó dentro de su posición habitual pero con una intensidad ligeramente arriba de lo normal.

Respecto a los indicadores oceanográficos y atmosféricos del Pacífico Sudeste, se observó que durante el trimestre OND 2013 en promedio: el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) y el Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS) presentaron condiciones neutras.

PERSPECTIVAS

Por antecedentes, la proyección de Aguas Ecuatoriales procedentes del Pacífico Tropical tienden a replegarse alrededor de los 2 meses del inicio de su proyección, por lo que es de esperar que en el mes de febrero estas aguas retornen a su lugar de origen.

Según la simulación de propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico Ecuatorial, se pronosticó el arribo a las costas de Sudamérica de una onda de hundimiento (cálida) (modo 1) para marzo 2014.

BIBLIOGRAFÍA

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.

ANEXO 1

TABLAS

Tabla 1. Desembarques de los principales recursos pelágicos (t) (01 – 28 enero 2014)

Especie \ Flota \ Región		Año Calendario (01 al 28 enero 2014)					
		Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
Anchoveta	FI Acero	159 930	18 837	178 767	0	178 767	89.64
	FI Madera	10 866	1 418	12 284	0	12 284	6.16
Sub-total		170 796	20 255	191 051	0	191 051	95.80
%		89.40	10.60	100.00	0.00	100.00	
Sardina		0	0	0	0	0	0.00
Jurel		1 431	5 020	6 451	0	6 451	3.23
Caballa		303	1 423	1 726	0	1 726	0.87
Samasa		0	0	0	0	0	0.00
*Otros		120	71	191	0	191	0.10
Total		172 650	26 769	199 419	0	199 419	100.00
%		86.6	13.4	100.0	0.0	100.0	

Tabla 2. Número de individuos varados según grupo y especies (14 – 16 enero 2014)

Grupo	Especie	Total	Porcentaje (%)
Delfines	<i>Delphinus capensis</i>	179	59.47
	<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	5	1.66
	<i>Phocoena spinipinnis</i>	18	5.98
	<i>Tursiops truncatus</i>	3	1.00
Lobos marinos	<i>Otaria flavescens</i>	43	14.29
Aves guaneras	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	6	1.99
	<i>Pelecanus thagus</i>	5	1.66
	<i>Sula sp.</i>	6	1.99
	<i>Spheniscus humboldti</i>	1	0.33
Tortugas	<i>Chelonia mydas</i>	34	11.30
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	1	0.33
Total		301	100.00

ANEXO 2

FIGURAS

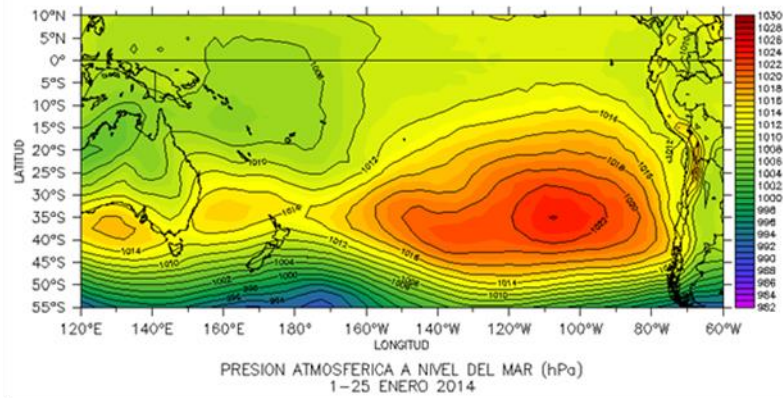


Figura 1. Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa. Promedio enero 2014, Fuente: NCEP-NOAA/LMOECC-IMARPE.

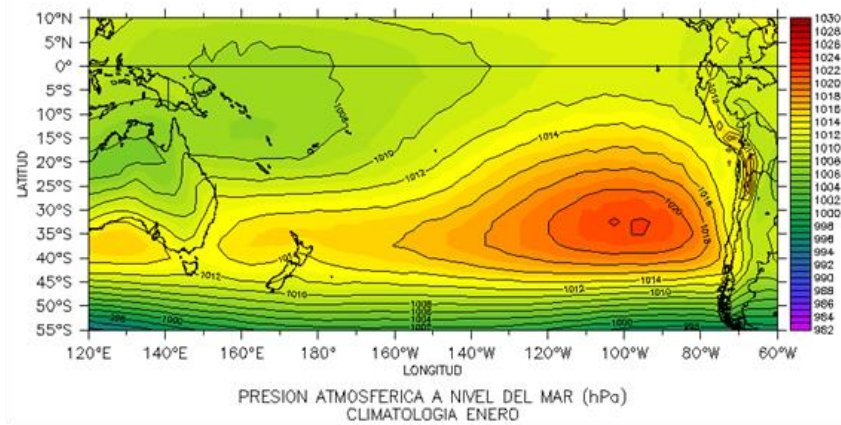


Figura 2. Climatología de la Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa Enero 2014. Fuente: LMOECC-IMARPE./NCEP-NOAA.

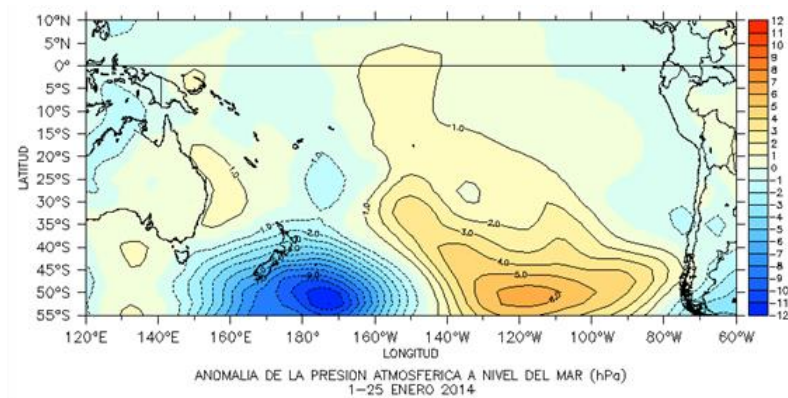


Figura 3. Anomalías de la Presión atmosférica a nivel del mar (PNM) en hPa. Enero 2014. Fuente: LMOECC-IMARPE./NCEP-NOAA.

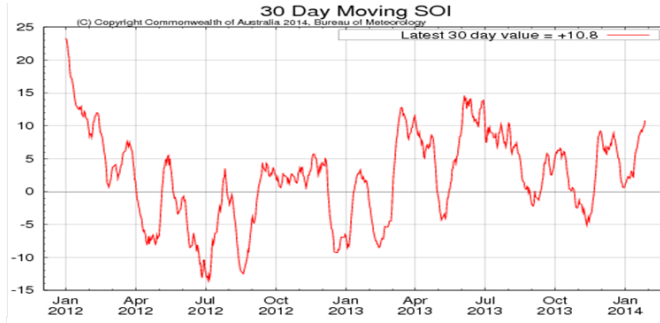


Figura 4. Índice de Oscilación del Sur desde enero 2012

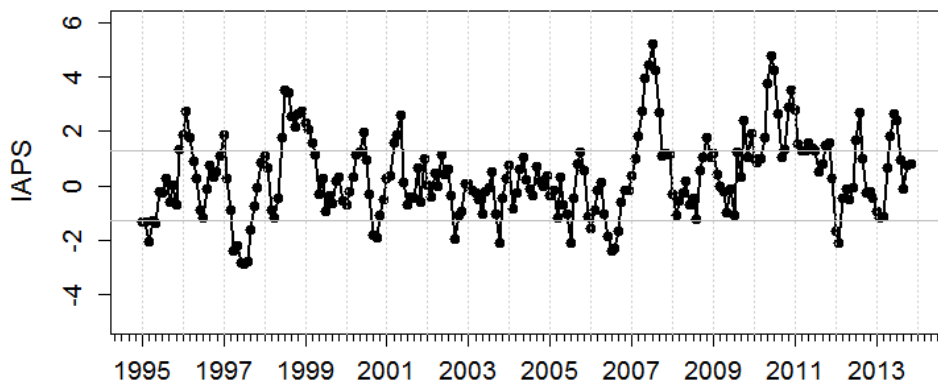
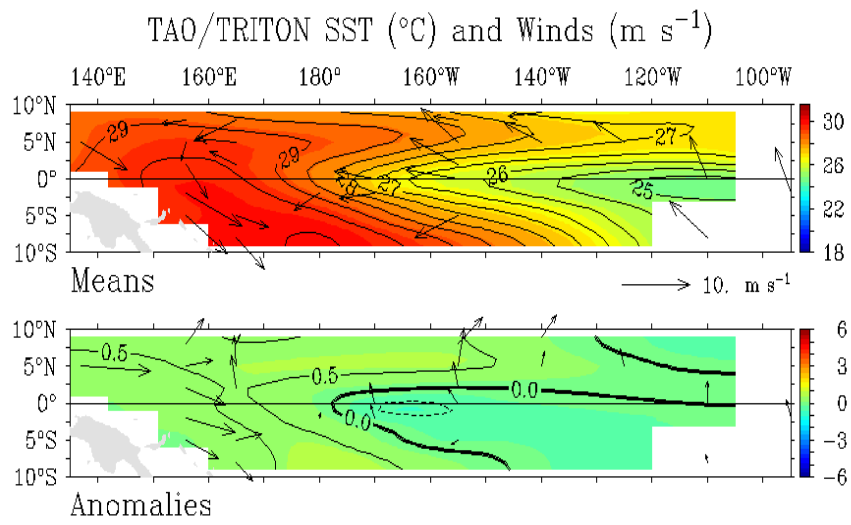


Figura 5. Variación temporal del IAPS hasta el trimestre OND



Five-Day Mean Ending on January 28 2014

Figura 6. Viento superficiales Pacífico Tropical durante enero 2014. Fuente TAO/Triton/USA

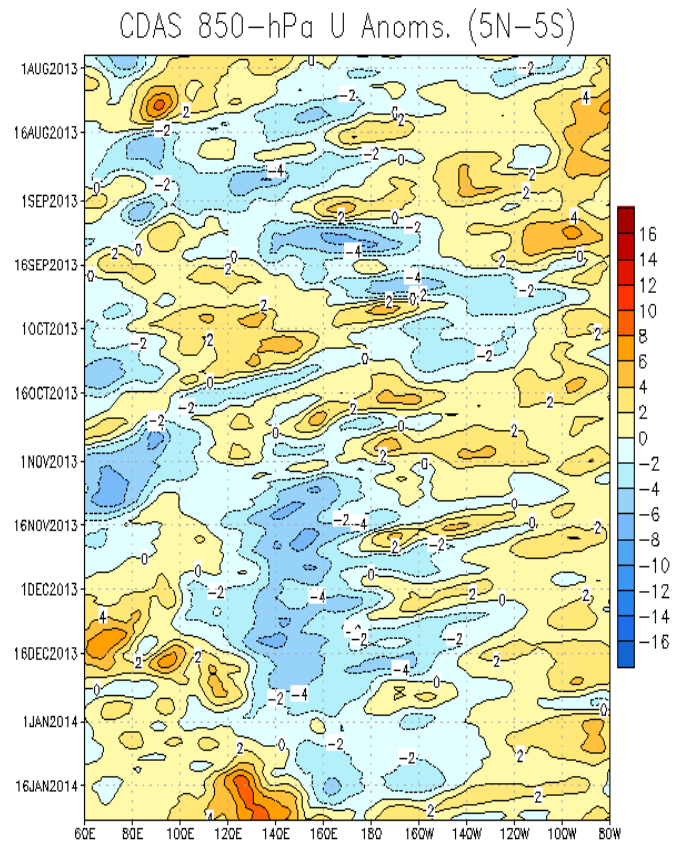


Figura 7. Anomalías del Viento Zonal (Este-Oeste) en Niveles Bajos (850 hPa) ($m s^{-1}$). Enero 2014. Fuente: NOAA/NCEP/USA

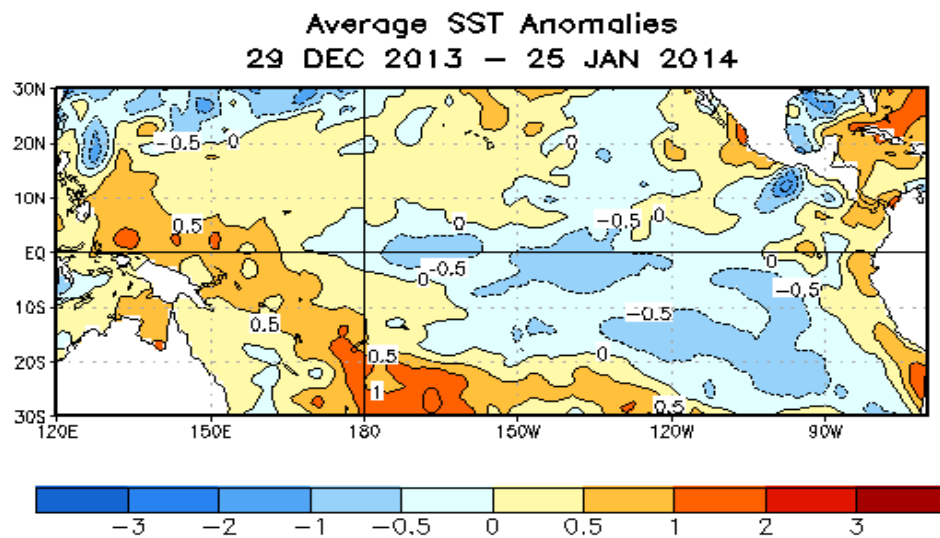


Figura 8. Temperatura Superficial del Mar en el Pacífico Ecuatorial Enero 2014. Fuente: NOAA/NCEP

Weekly SST Anomalies (DEG C)

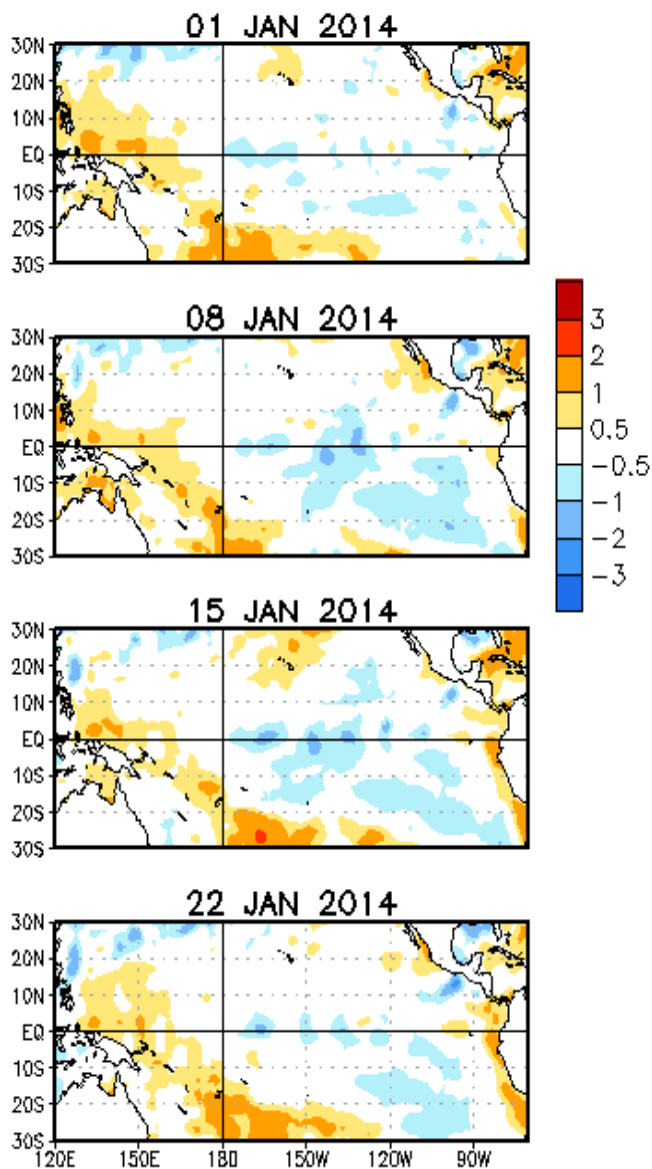


Figura N° 9. Anomalías semanales de la TSM para el Pacífico Ecuatorial durante enero 2014. Fuente: NOAA/NCEP

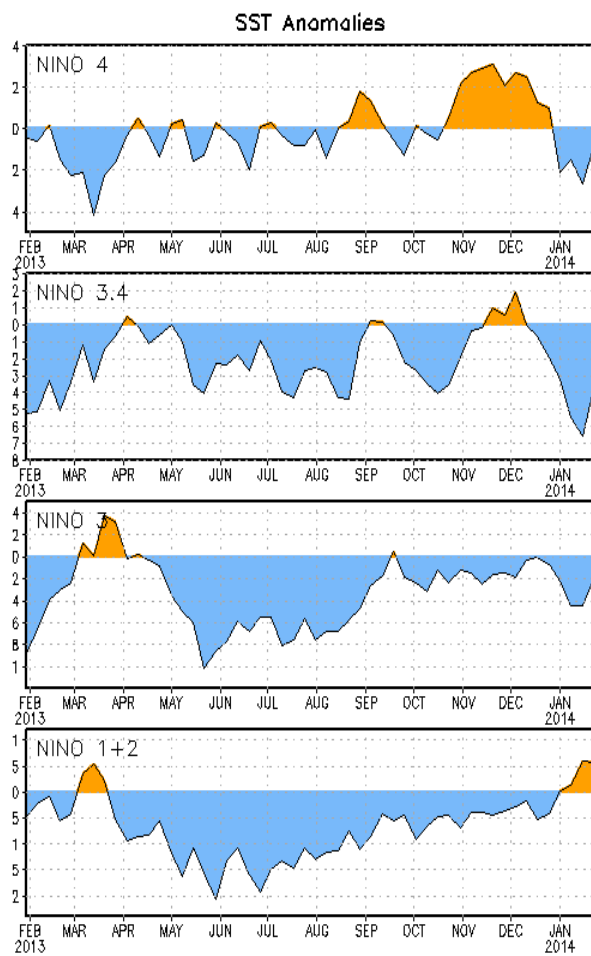


Figura. 10 Las Anomalías semanales de la TSM en las Regiones Niño:

	Dic. 2013	Ene 2014
Región Niño 4	0,3 °C	-0,1
Región Niño 3.4	0,2 °C	-0,4
Región Niño 3	-0,2 °C	-0,2
Región Niño 1+2	-0,3 °C	+0,6

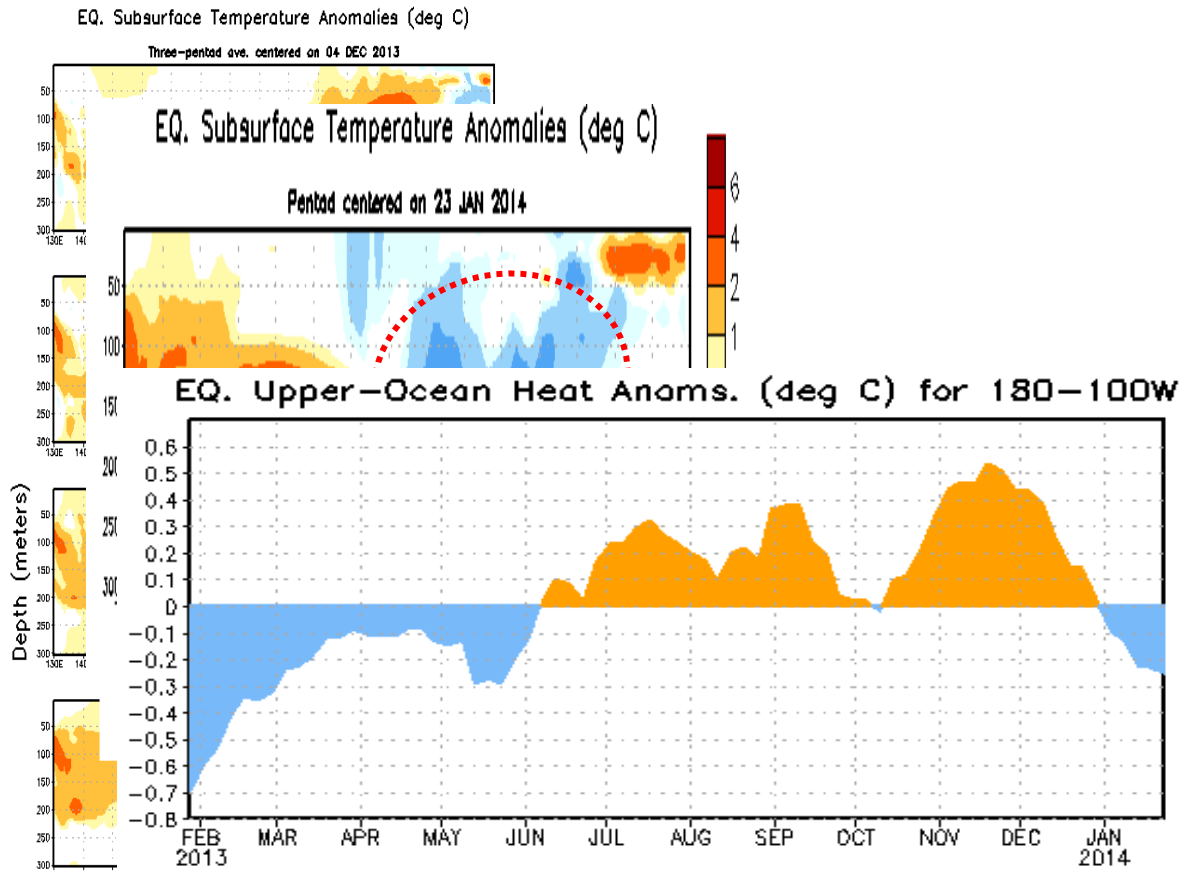


Figura 11 Figura 13 Anomalías del Contenido de Calor de la Capa Sub-Superficial (0-300 M) en el Pacífico Central y Oriental. Desde enero 2013 a enero 2014. Pacífico Ecuatorial para Enero 2014

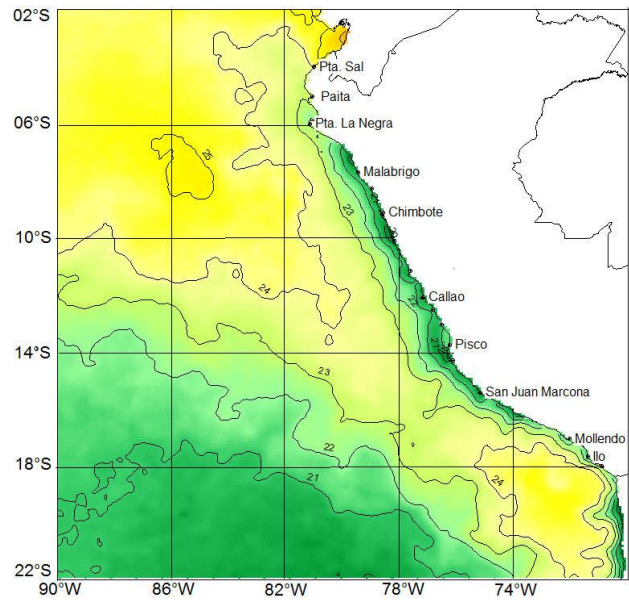
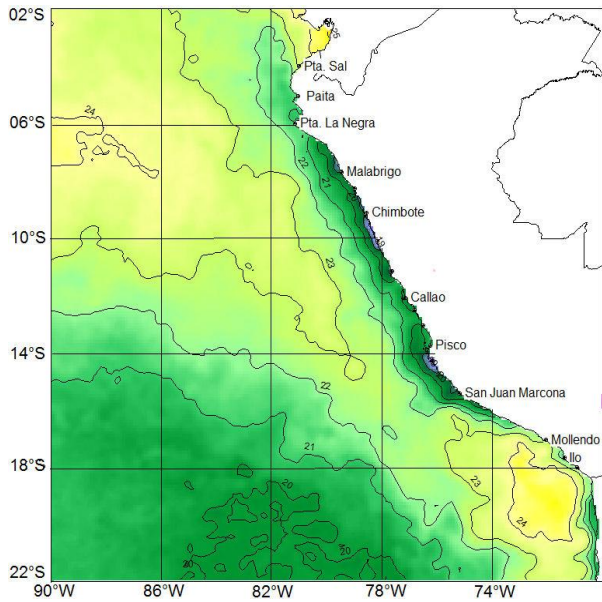


Figura 14. Imagen de TSM semanal del 01 al 07. Fuente: NAVOCEAN (L4)
 Figura 15. Imagen de TSM semanal del 08 AL 16. Fuente: NAVOCEAN (L4)

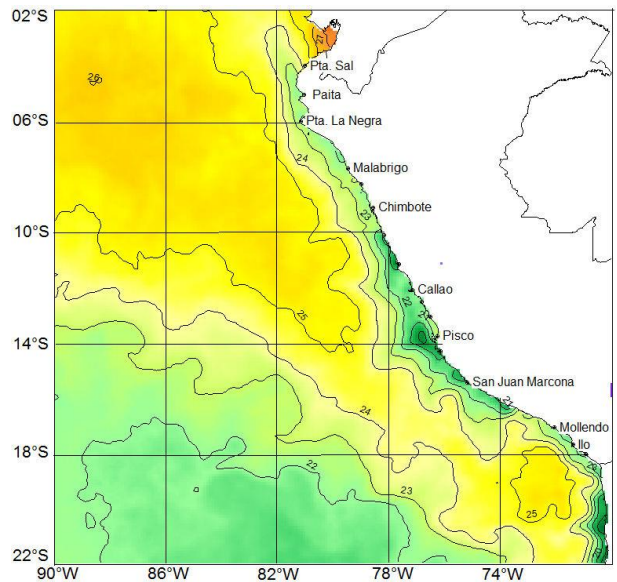
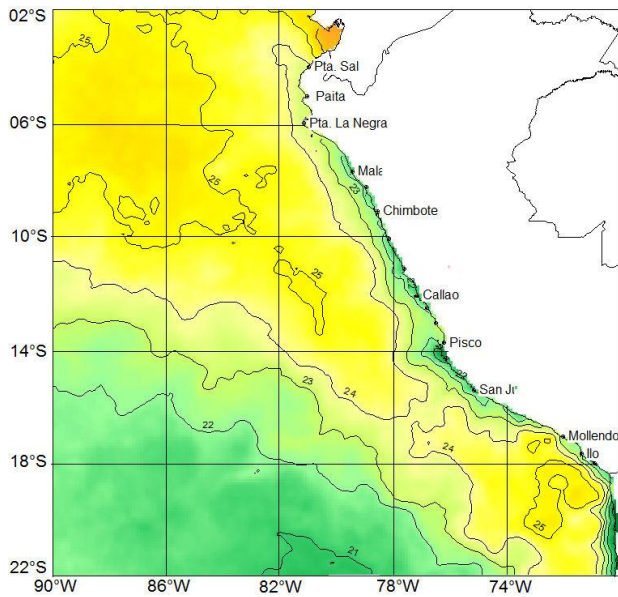
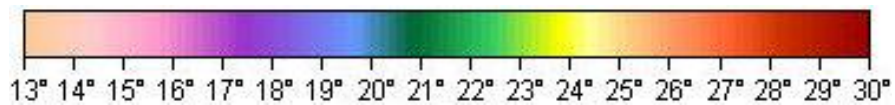


Figura 16. Imagen de TSM semanal del 16 al 23. Fuente: NAVOCEAN (L4)
 Figura 17. Imagen de TSM semanal del 24 al 30-1-14- Fuente: NAVOCEAN (L4)



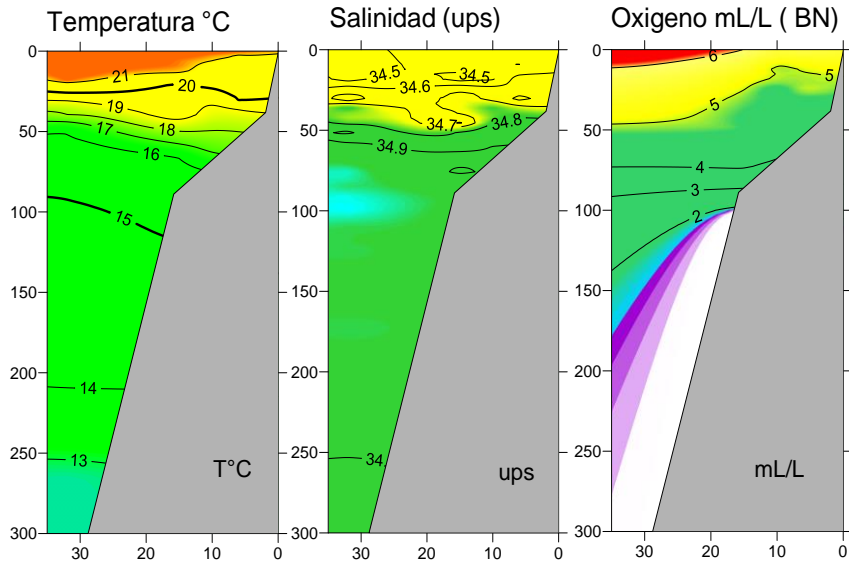


Fig. 18 Distribución vertical de: Temperatura, Salinidad y Oxígeno. Perfil Hidrográfico Paíta 1312, 27-28 Diciembre 2013. L/P Mi Marisol.

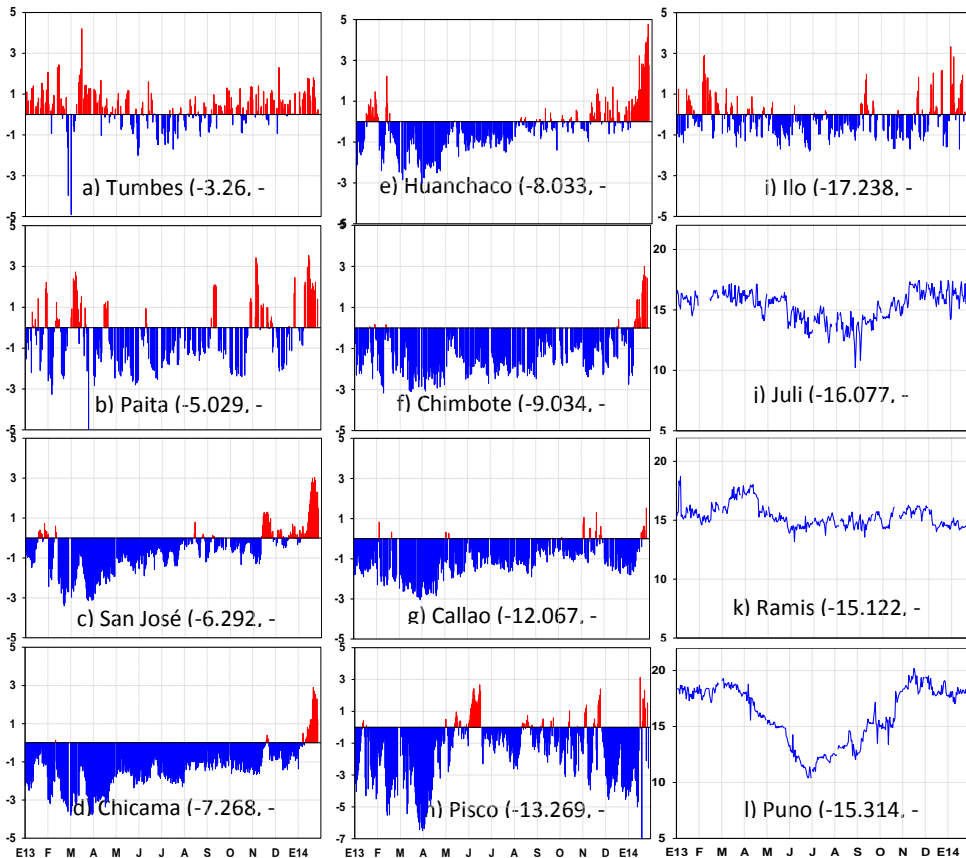


Figura 19. ATSM en Laboratorios Costeros del IMARPE (a-i) y TSM en 3 estaciones del Lago Titicaca (j-l) al 30 de enero del 2014

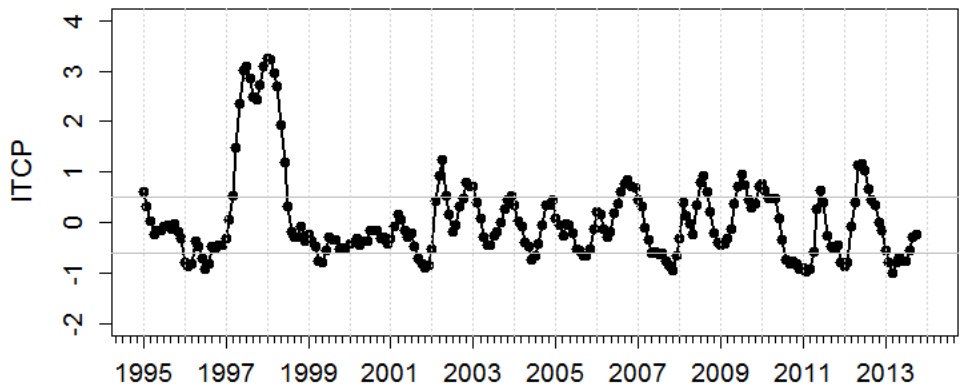


Figura 20. Variación temporal del ITCZ hasta el trimestre OND



Figura 21. Perfiles latitudinales de TSM

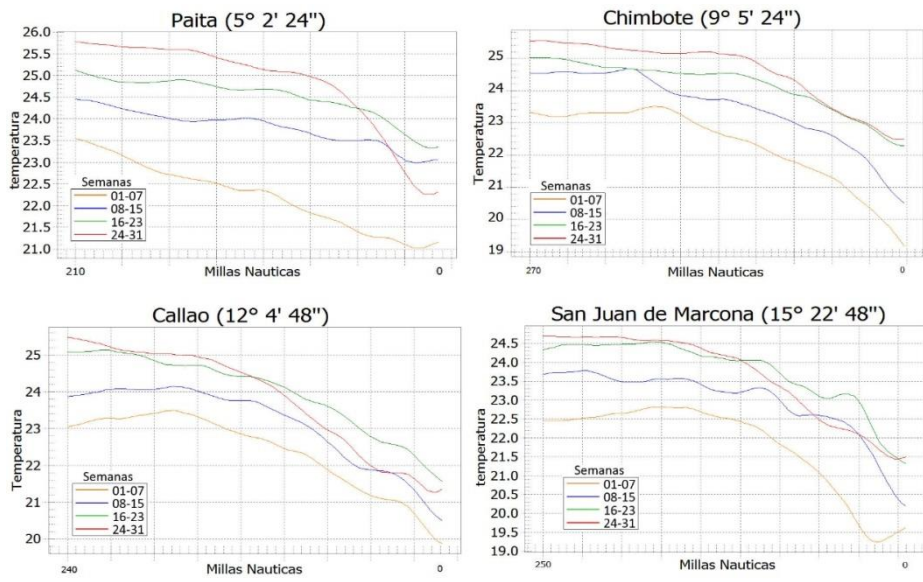


Figura 22. Variabilidad de la TSM en perfiles latitudinales frente a Paita, Chimbote, Callao y San Juan de Marcona

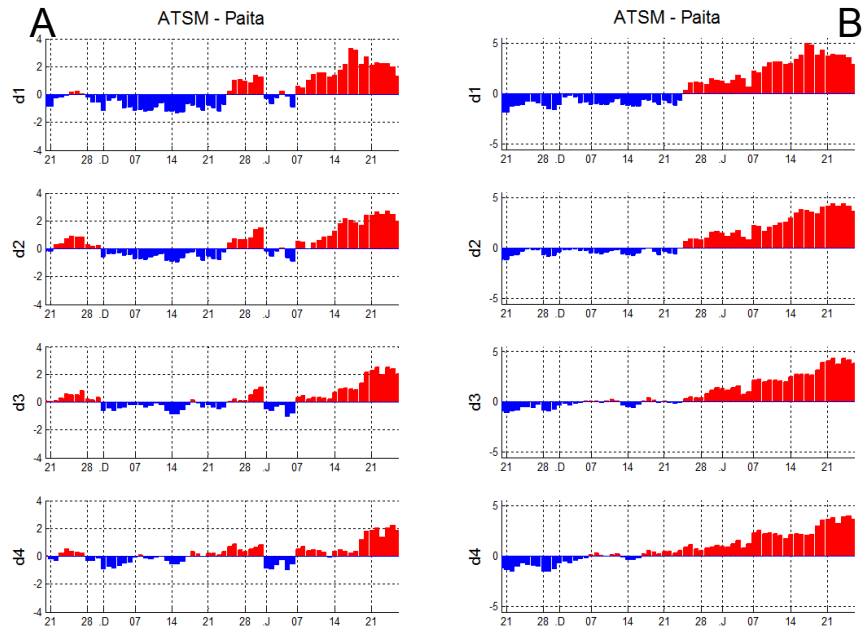


Figura.23. Serie bimestral de ATSM en cuatro puntos distantes a la costa en Paita. a) ATSM de base mensual: b) ATSM de base anual.

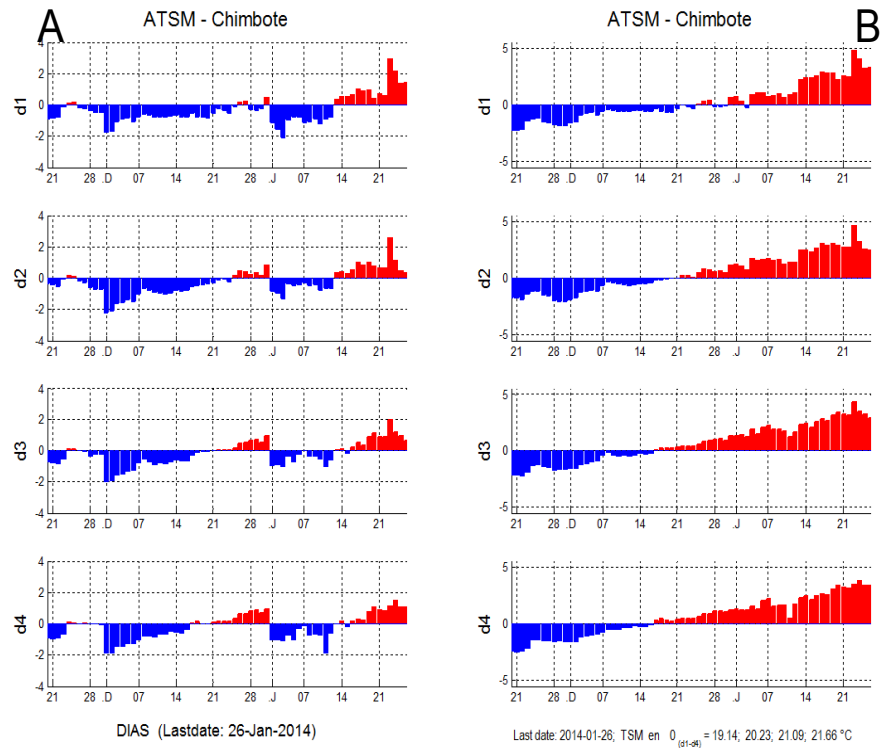


Figura. 24. Serie bimestral de ATSM en cuatro puntos distantes a la costa en Chimbote. a) ATSM de base mensual: b) ATSM de base

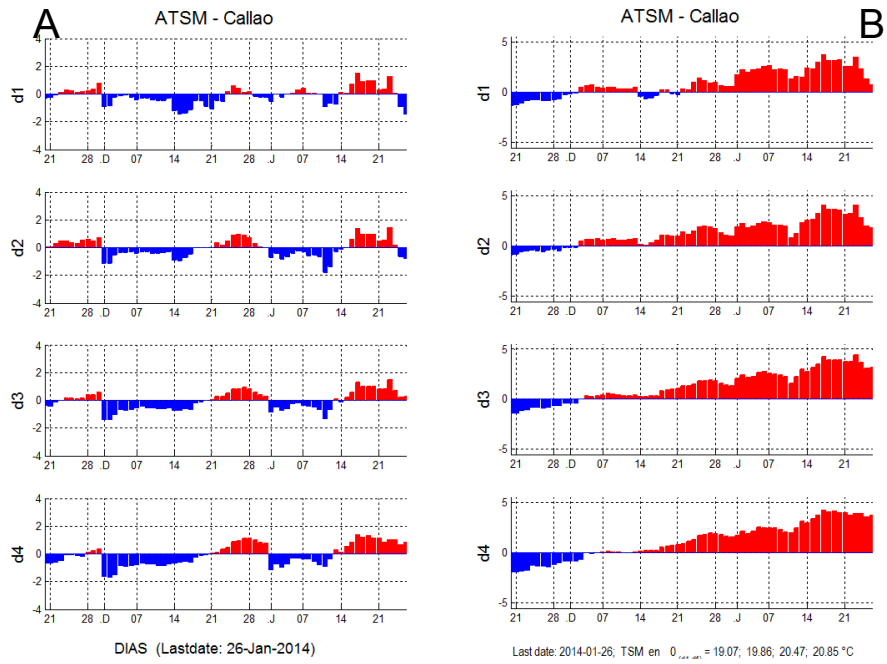


Figura. 25. Serie bimestral de ATSM en cuatro puntos distantes a la costa en Callao. a) ATSM de base mensual; b) ATSM de base anual.

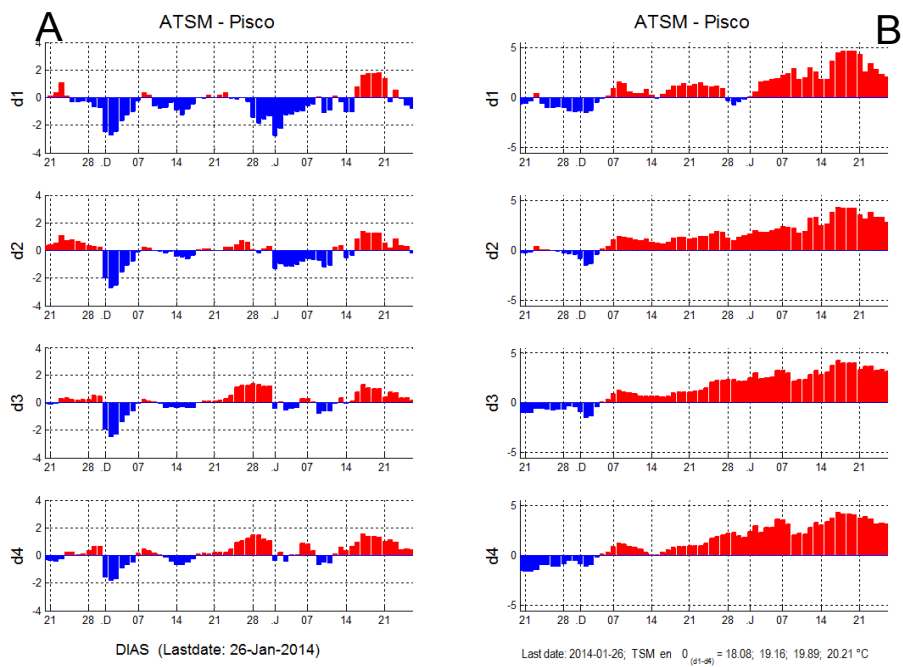


Figura. 26. Serie bimestral de ATSM en cuatro puntos distantes a la costa en Pisco. a) ATSM de base mensual; b) ATSM de base anual.

Climatología Enero

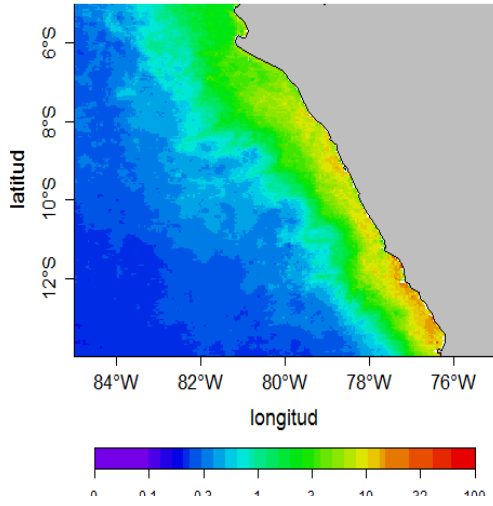


Figura 27. Climatología del mes de enero de clorofila a superficial en mg/m³ en la zona norte-centro de Perú del satélite MODIS a 4 km.

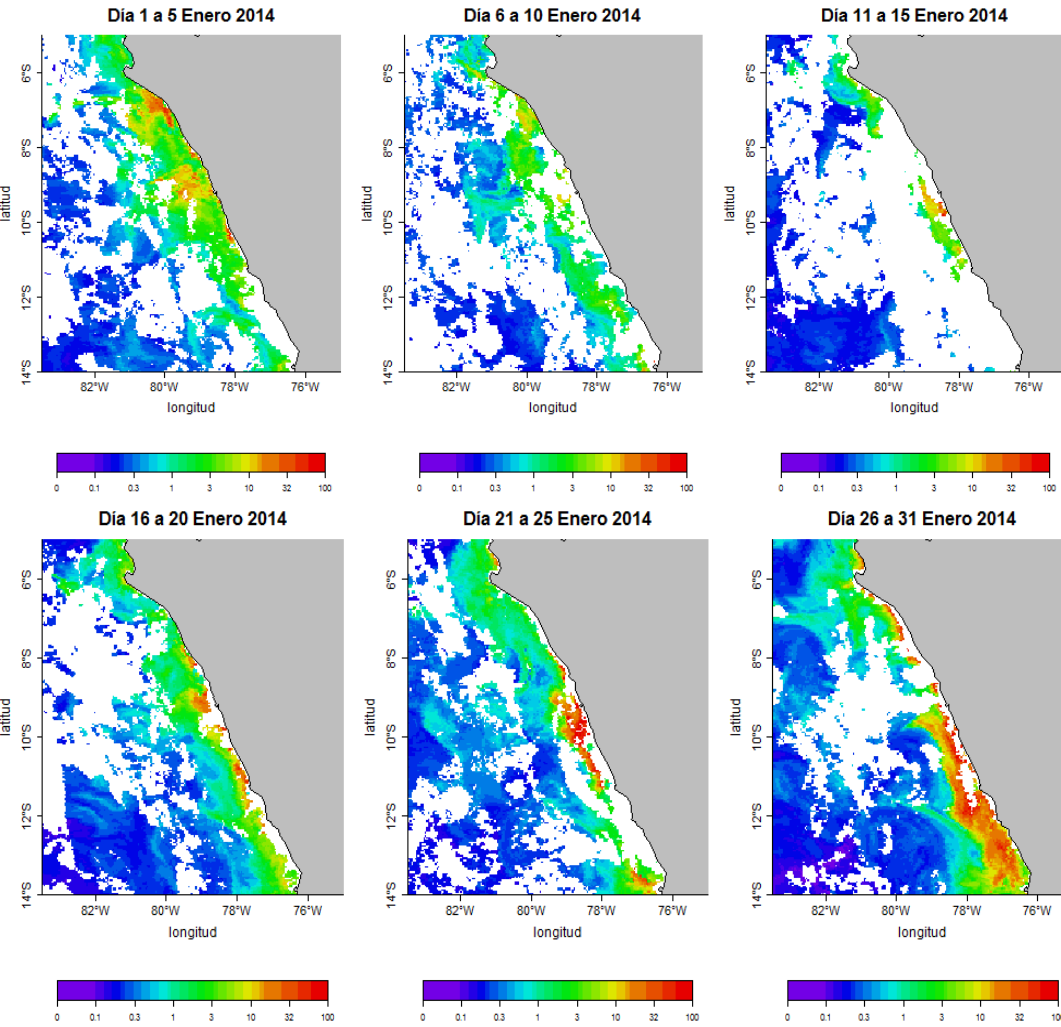


Figura 28. Distribución espacial de la clorofila a superficial en mg/m³ en la zona norte-centro del Perú proveniente del satélite MODIS a 4 km cada 5 días en el mes de enero del 2014.

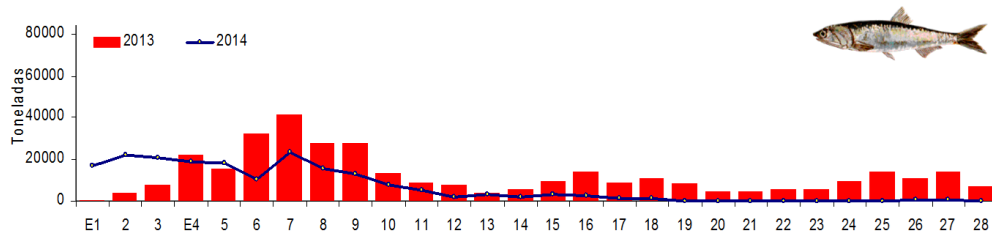


Figura 29. Desembarques diarios de anchoveta 2014/2013 en la región Norte-centro

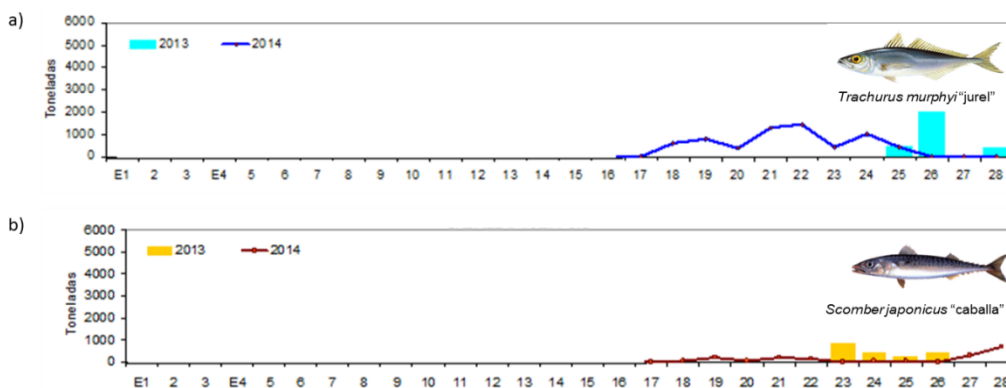


Figura 30. Desembarques diarios de a) jurel y b) caballa. Enero 2014

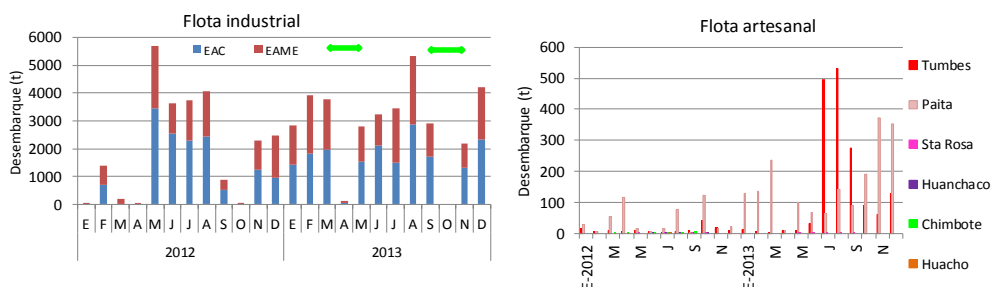


Figura 31.- Niveles de desembarque de merluza (Flota industrial artesanal). Periodo: 2012- 2013 (Veda:).

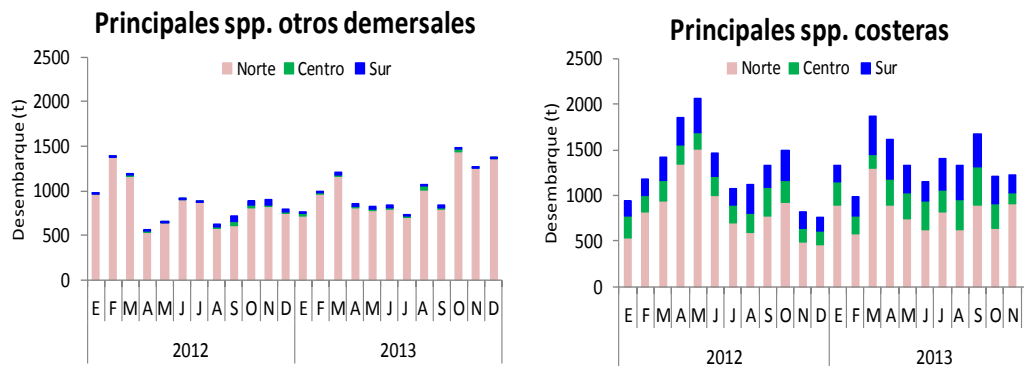


Figura 32.- Niveles de desembarque de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros frente a la costa peruana (Flota artesanal). Periodo: enero 2012-dic., 2013 (preliminar).

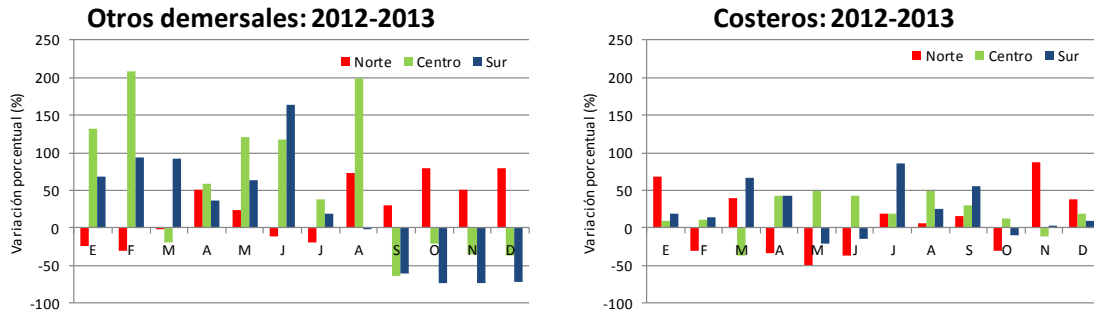


Figura 33.- Variación porcentual de los desembarques de las principales especies otros demersales y costeras según zona. Periodo: enero-diciembre (2012-2013).

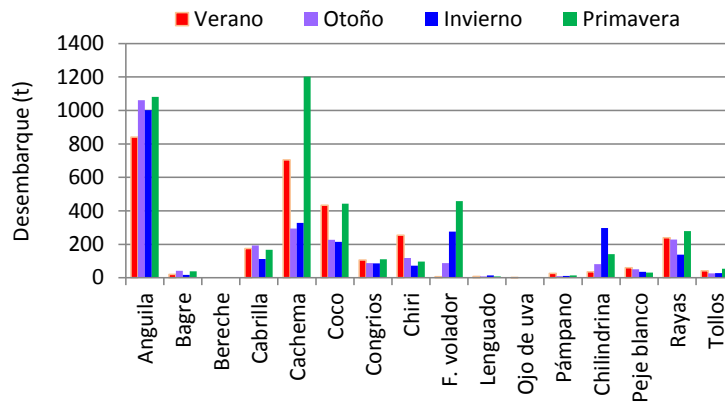


Figura 34.- Variación estacional de los niveles de desembarque (t) de los principales recursos: otros demersales, 2013.

Figura 35. Variación espacial de los niveles de desembarque (t) de los principales recursos: otros demersales, Primavera 2013.

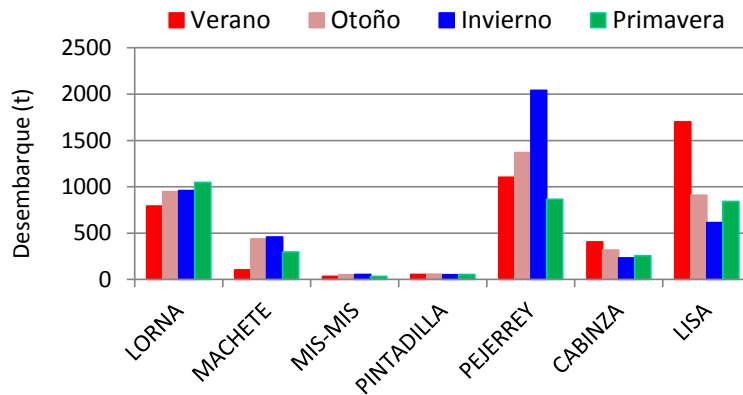


Figura 36.- Variación estacional de los niveles de desembarque (t) de los principales recursos costeros, 2013.

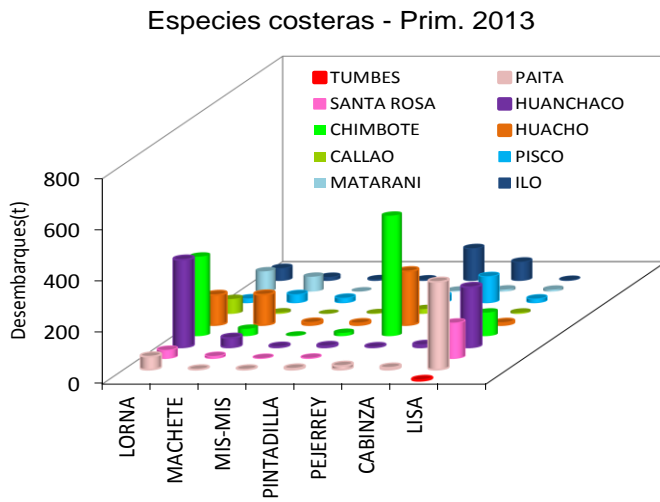


Figura 37.- Variación espacial de los niveles de desembarque (t) de los principales recursos costeros, Primavera, 2013.

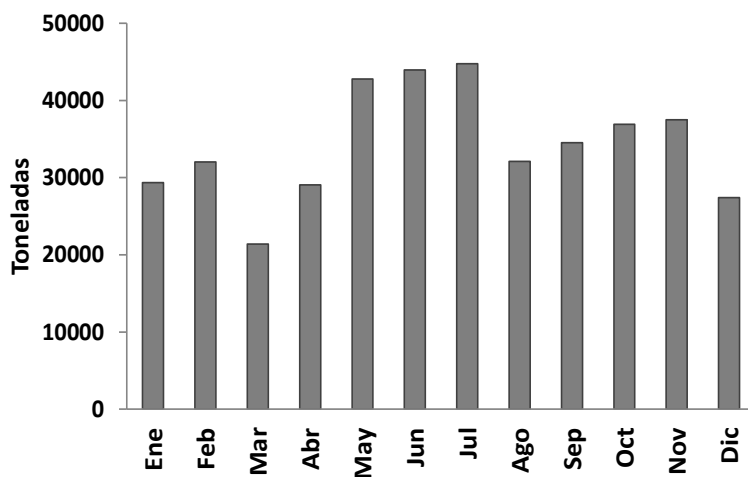


Figura 38.- Desembarques mensuales de invertebrados marinos durante el periodo enero-diciembre 2013.

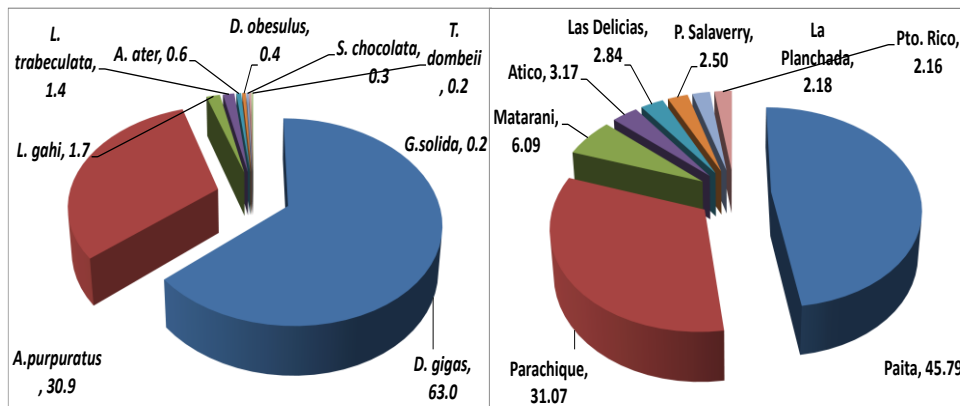


Figura 39.- Desembarque en porcentaje de invertebrados marinos para las principales especies y puertos durante el periodo enero-diciembre 2013.

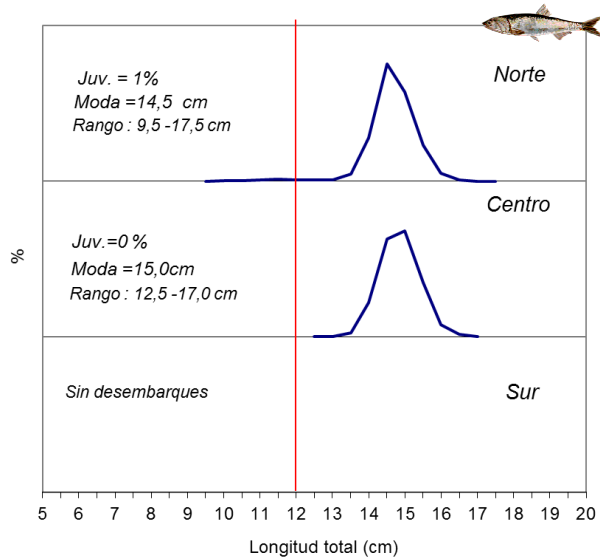


Figura 40. Estructura por tamaños de anchoveta según regiones. Enero 2014.

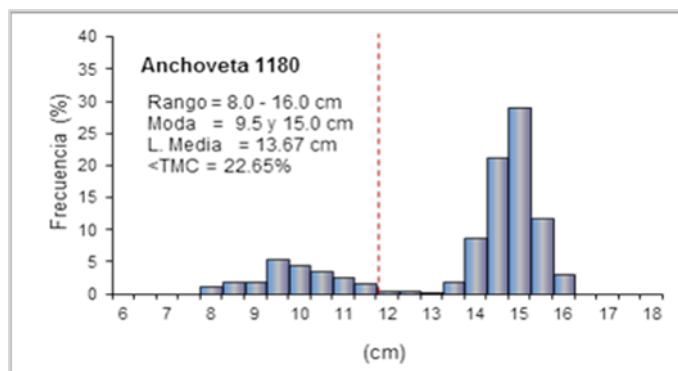


Figura 41. Estructura por tamaños de anchoveta. Monitoreo del Recurso Anchoveta del Puerto de Ilo al Extremo Sur. 22 – 23 de enero 2014.

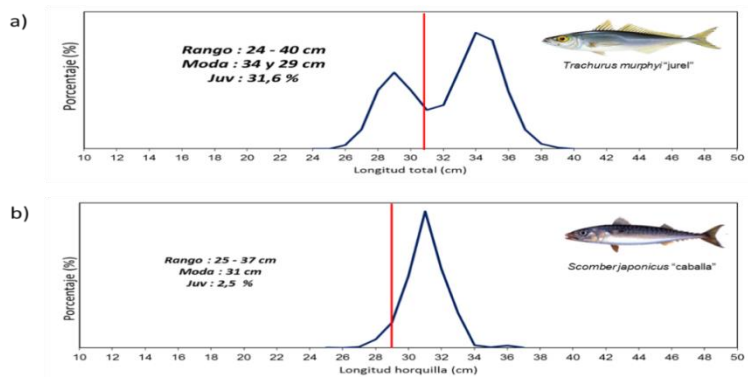


Figura 42. Estructura por tallas de a) jurel y b) caballa. Enero 2014

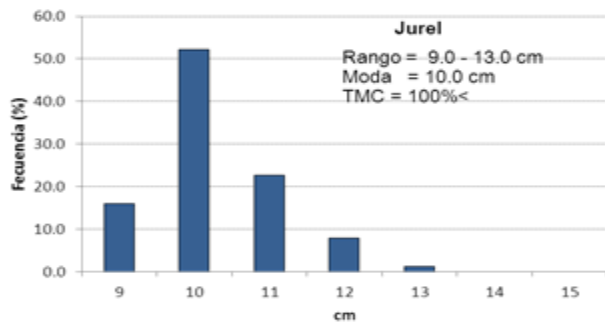


Figura 43. Estructura por tallas de jurel. Monitoreo del Recurso Anchoveta del Puerto de Ilo al Extremo Sur. 22 – 23 de enero 2014

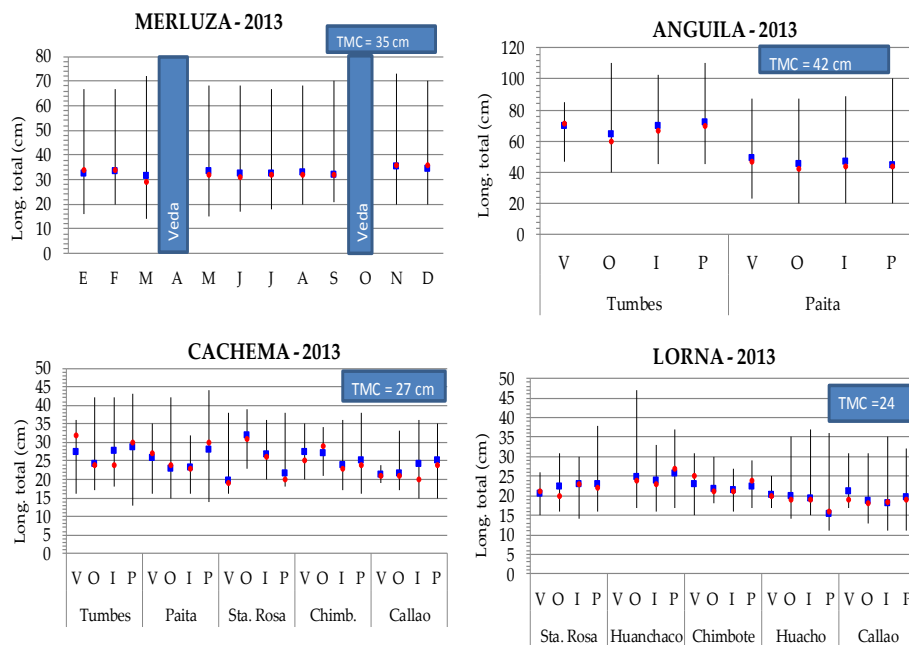


Figura 44.- Estadísticos descriptivos de la estructura de talla (long. mín., long. máx., media (■), moda (●) de las principales especies demersales-costeras más representativas en diferentes áreas del litoral peruano. 2013.

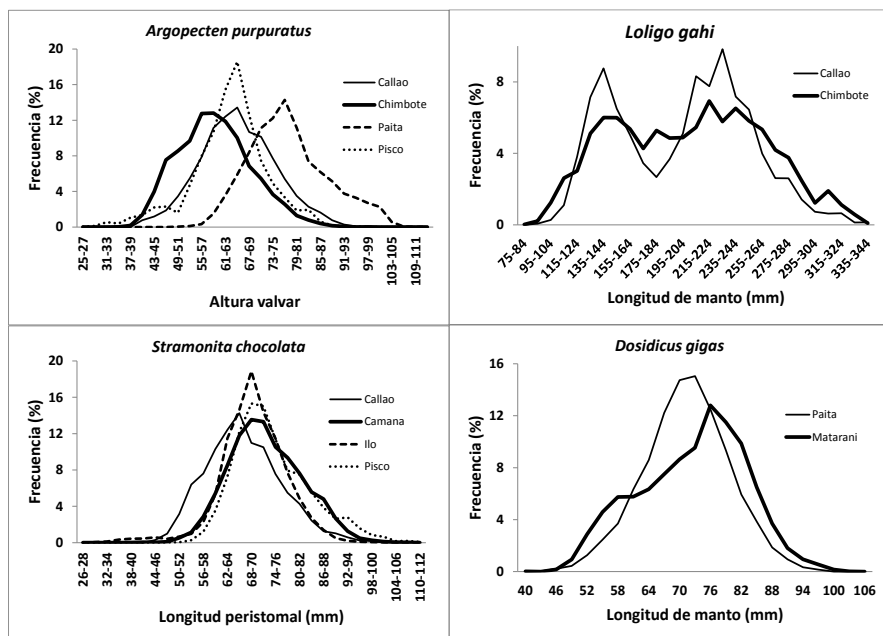


Figura 45.- Estructura por tallas de *Argopecten purpuratus*, *Loligo gahi*, *Stramonita chocolata* v *Dosidicus gigas* en la pesquería

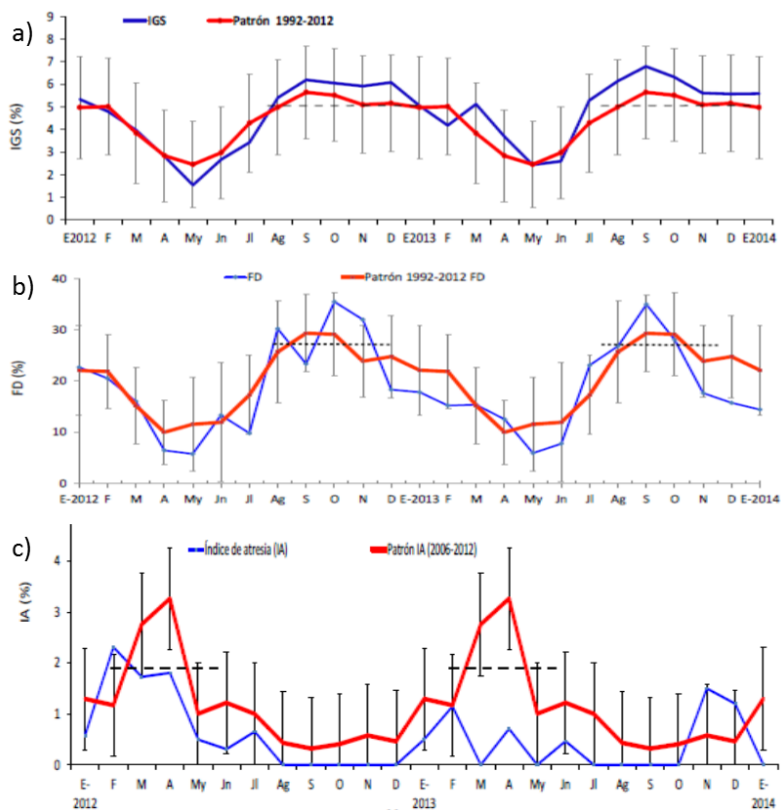


Figura 46. Índices reproductivos mensuales de anchoveta en la región norte – centro. a) Índice gonadosomático, b) Fracción desovante y c) atresia. Enero 2013- enero 2014.

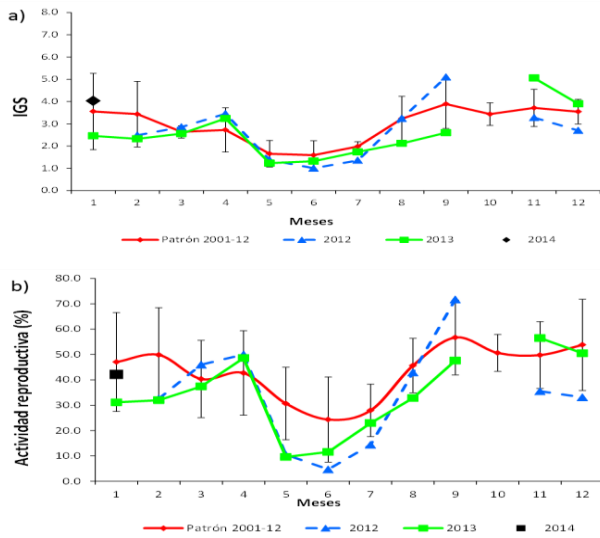


Figura 47. Índices reproductivos mensuales de merluza en la región norte - centro. a) Índice gonadosomático y b) Fracción desovante. Años: 2012 - 2014.

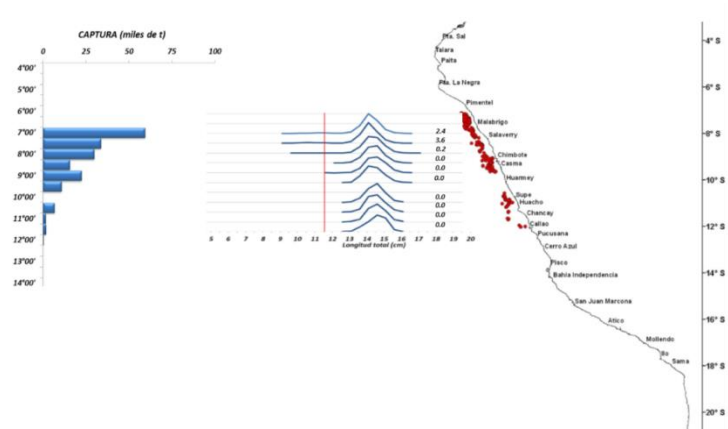


Figura 48. Distribución de anchoveta. Enero 2014.

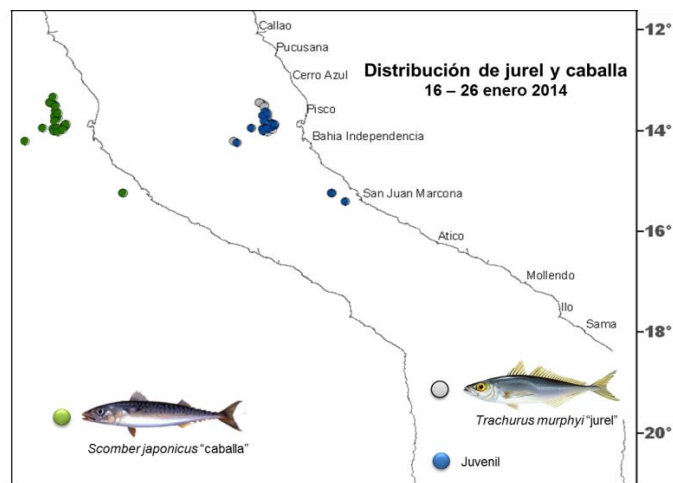


Figura 49. Distribución de jurel y caballa. Enero 2014.

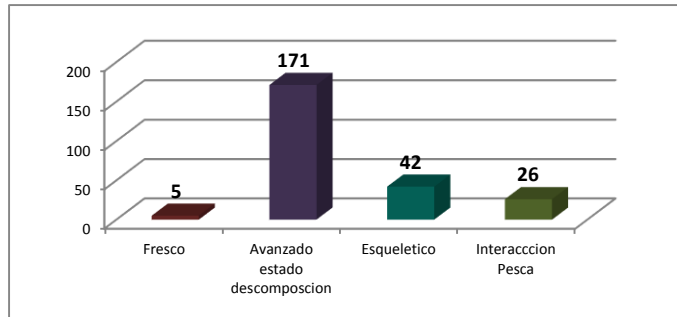


Figura 50 . Estado de carcasas de ejemplares varados 14–16 enero 2014.

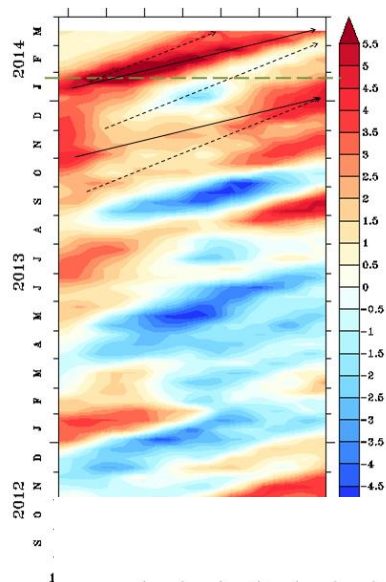


Figura 51. Diagrama Hovmoller longitud-tiempo de las ondas Kelvin (contribución conjunta de los modos baroclinicos 1 y 2 a las anomalías del nivel del mar en cm) en el Pacifico Ecuatorial. La línea discontinua horizontal indica el inicio del pronóstico.

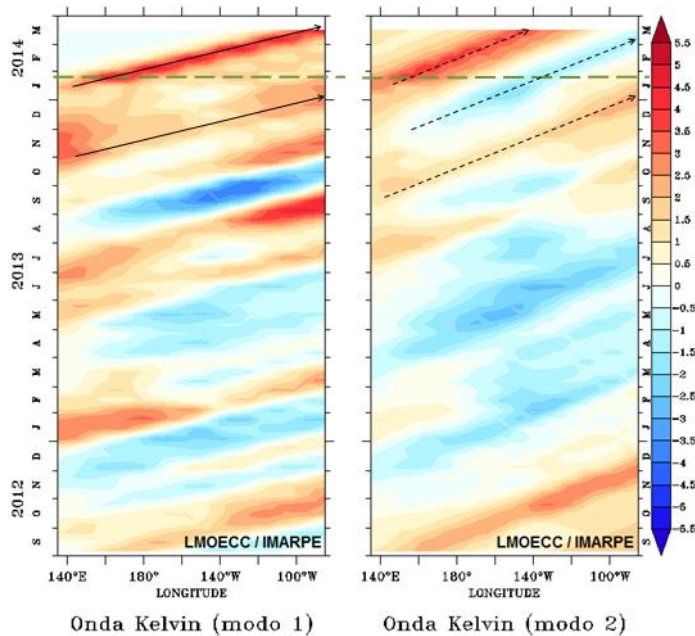


Figura 52. Diagrama Hovmoller longitud-tiempo de las ondas Kelvin: modos baroclinicos 1 y 2 (cm) en el Pacifico Ecuatorial. La línea discontinua horizontal indica el inicio del pronóstico.

Figura 53. Pronóstico del ITCP mediante un modelo empírico, con datos actualizados hasta el mes de diciembre del 2013.

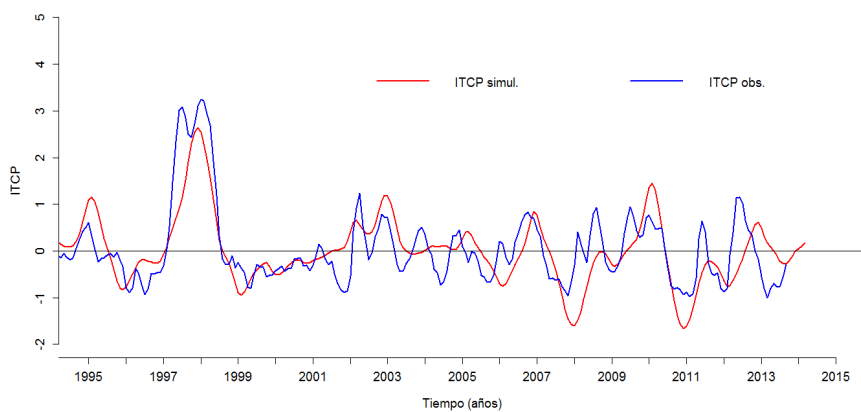
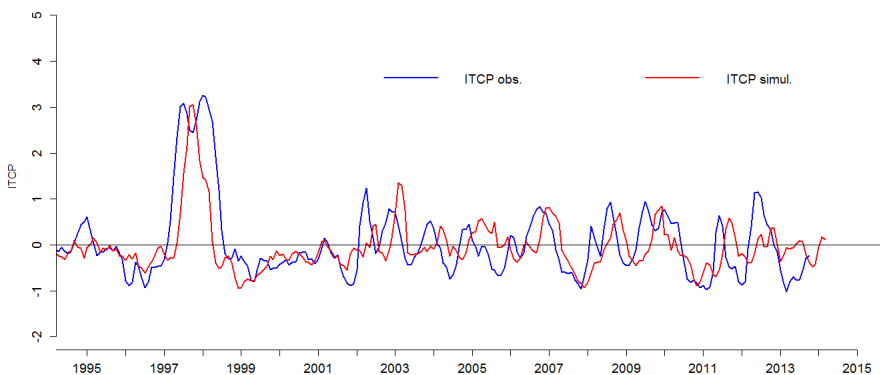
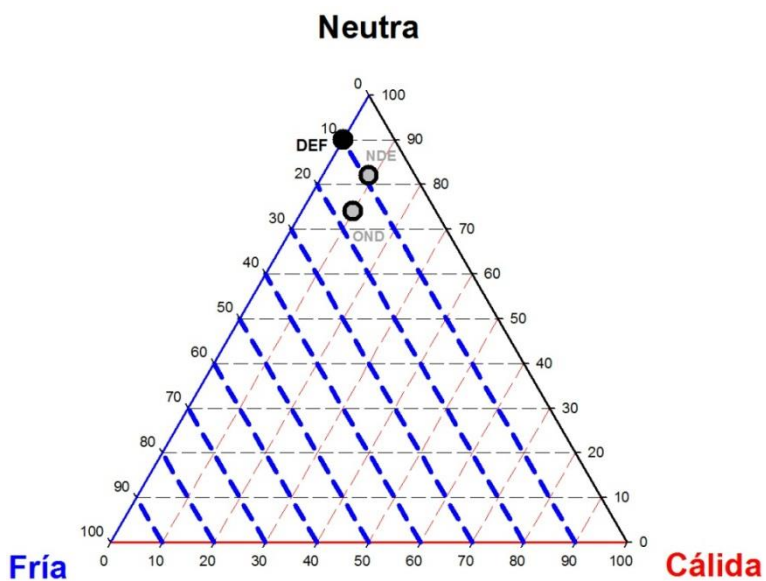


Figura 54. Pronóstico del ITCP mediante el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia con datos actualizados hasta el mes de diciembre del 2013.

Figura 55. Diagrama de probabilidades para la condición trimestral EFM 2014 del ITCP mediante un modelo probabilístico, con datos actualizados hasta el mes de diciembre del 2013.



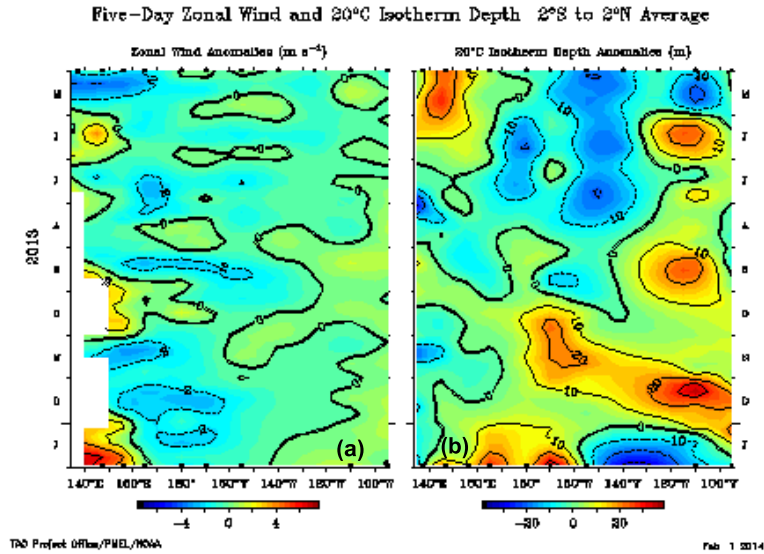


Figura 56. Anomalías de los vientos superficiales y profundidad de la Isotherma de 20°C en el Pacífico Ecuatorial el 02 de febrero 2014. Fuente: TAO/PMEL/NOAA.

Perfil Paita 1312 (27-28 Dic 2013)

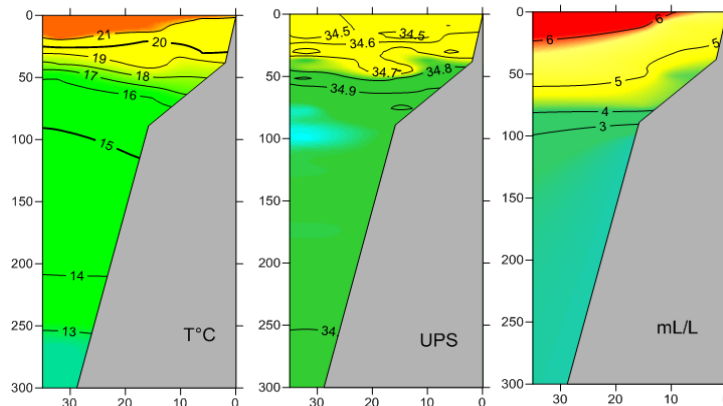


Figura 57. Distribución de la Temperatura, salinidad y oxígeno en la sección Paita

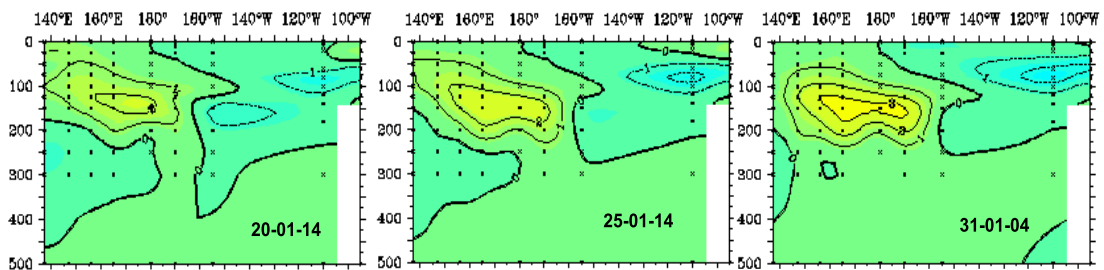


Figura 58. Anomalías térmicas en la capa subsuperficial del Pacífico Ecuatorial entre el 20 al 31 de enero de 1914. Fuente: NOAA

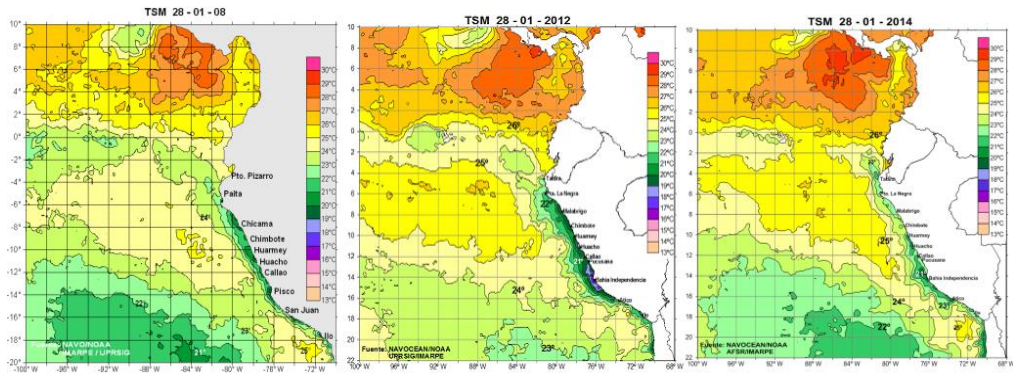


Figura 59. Temperatura superficial del mar en el Pacífico Sur Oriental de los días 28 de enero del 2008, 2012 y 2014.