

Grupo de Trabajo Institucional El Niño

Informe de las Condiciones Oceanográficas y Biológico Pesqueras Mayo 2017

1. CONDICIONES FRENTE A LA COSTA PERUANA

1.1 Aspectos Meteorológicos

1.1.1 Velocidad y dirección del viento a lo largo de la costa peruana

En general, durante el mes el viento frente a la costa peruana presentó velocidades moderadas entre 3,0 a 6,0 m/s, a excepción de los días entre el 16 a 20 y 26 a 30 de mayo que se presentaron vientos fuertes ($> 7,0$ m/s) frente a la zona centro y sur de la costa peruana. En la zona oceánica el viento varió entre 4,0 y 8,5 m/s (Figura 1). Las anomalías de la velocidad del viento variaron entre -3,0 a +2,0 m/s, predominando anomalías negativas del 06 al 15 de mayo y anomalías positivas entre los días del 16 al 20 y del 26 al 30 de mayo (Figura 2).

La dirección del viento costero (a 40 Km del litoral) presentó un comportamiento normal para la temporada: al norte de los 5°S predominaron vientos de dirección Sur Suroeste (SSW) y Suroeste (SW); entre los 5°S y 15°S predominaron vientos del Sureste (SE), mientras que al sur de los 15°S se presentaron vientos de dirección Sur Sureste (SSE). La velocidad del viento en esta franja varió entre 3,0 y 7,0 m/s en promedio, aunque vientos más intensos ($> 7,0$ m/s) se registraron entre los 4° y 5°S y entre los 14° y 16°S (Figura 3). En la primera quincena del mes predominaron ligeras anomalías negativas ($< -1,0$ m/s) en gran parte de la costa; mientras que en la segunda quincena se registraron anomalías positivas ($>+1,5$ m/s), principalmente al sur de los 14°S (Figura 4).

El afloramiento costero fue persistente a lo largo de la costa en la mayor parte del mes. El índice de Afloramiento Costero (IAC) varió entre 100 y 400 $m^3/s/100m$, presentándose los valores más altos frente a Paita (>400 $m^3/s/100m$), Chimbote (>200 $m^3/s/100m$) y Pisco (>200 $m^3/s/100m$) (Figura 5).

1.2 Aspectos Oceanográficos

1.2.1 Anomalía de la altura del nivel medio del mar.

La anomalía del nivel medio del mar (ANMM) mostró a inicios de mes valores en el rango neutral al norte de Chicama, posiblemente debido al arribo de una onda Kelvin fría entre abril e inicios de mayo; sin embargo en la segunda semana la ANMM se incrementó a valores $>+5$ cm que persistieron hasta fines de mes, resaltando un núcleo con valores de +10 cm alrededor de los 10°S (Figuras 6 y 7).

1.2.2. Temperatura superficial del mar frente al litoral.

1.2.2.1 Laboratorios Costeros

La temperatura superficial del mar (TSM) presentó en la mayoría de laboratorios costeros del IMARPE (a excepción de Ilo) una reducción de sus valores mensuales respecto al mes anterior, variando entre 17,1°C (Ilo) a 27,9°C (Tumbes). La anomalía promedio de la TSM registrada en los laboratorios costeros alcanzó +0,6°C, variando entre -0,5°C (Huanchaco) a +1,1°C (Chicama) (Tabla 1 y Figura 8).

1.2.2.2 Información satelital de TSM y ATSM.

Aguas más cálidas que lo normal se presentaron fuera de la costa norte-centro del Perú, con anomalías de hasta +2°C, las que fueron ampliando su cobertura hacia la costa y hacia el sur durante la primera quincena, disipándose paulatinamente hacia fines de mes (Figura 9). En la zona costera dentro de las 60mn se observó un comportamiento similar, pasándose desde valores en el rango neutro a inicios de mes a anomalías positivas en la quincena, para luego regresar a una condición neutra en promedio en la segunda quincena (Figura 10).

Durante el trimestre marzo - mayo 2017, el índice térmico costero (ITCP) alcanzó un valor de +0,71, confirmando la condición cálida en la franja costera frente al Perú durante este período. El valor mensual del índice alcanzó -0,18, inferior al registrado en abril de -0,02 (Figura 11).

1.2.3. Distribución Espacial de Salinidad Superficial del Mar (HYCOM)

Según el modelo HYCOM, las aguas ecuatoriales superficiales (AES), de baja salinidad (<34,8 ups), aún persistían en la zona costera al norte de Chimbote a inicios de mayo. Sin embargo, estas aguas fueron replegadas al noroeste a más de 200 millas de la costa conforme avanzó el mes. Por otro lado, la cobertura de las aguas subtropicales superficiales (ASS), de alta salinidad (>35,1 ups), se mantuvo cerca de la costa central durante el mes, mientras que al sur de los 13°S se advirtió un aumento de las condiciones de mezcla con las aguas del afloramiento de salinidad media (34,9 ups – 35,0 ups) (Figura 12).

1.2.4. Secciones Oceanográficas

1.2.4.1. Paita

En la sección Paita realizada el 19 y 20 de mayo 2017 (Figura 13), se observó una termoclina fuera de las 40 mn de la costa en la capa sobre los 50 metros de profundidad; en la zona costera la termoclina fue muy débil. La isoterma de 15°C se ubicó entre los 180 m y 200 m de profundidad. Anomalías positivas de temperatura predominaron sobre los 350 m, resaltando un núcleo de +2,0°C alrededor de las 60 mn.

En la capa superficial (0 – 30 m), los valores de salinidad sugieren la mezcla de ASS y AES fuera de la costa, así como la influencia de aguas costeras frías (ACF) en mezcla con las mencionadas en las primeras 20 mn. Por debajo de la capa superficial se observó la influencia de ASS hasta los 100 m de profundidad, que se reflejó en anomalías halinas positivas de +0,1 ups. A más de 150 m, la salinidad presentó valores normales.

La zona de mínima de oxígeno (ZMO, OD<0,5 mL/L) se presentó por debajo de los 200 - 250 m de profundidad. Por otro lado, las corrientes marinas presentaron flujos hacia el norte dentro de las 20 mn con velocidades geostóficas de hasta 15 cm/s, mientras que entre las 20 y 80 mn los flujos fueron hacia el sur con velocidades geostóficas de hasta 20 cm/s, asociados a la Corriente Subsuperficial Peruano-Chilena (CSSPCh), con el núcleo principal alcanzando los 250 m de profundidad a 70 mn de la costa (Figura 13).

1.2.4.2. Chicama

La sección Chicama realizada el 17 y 18 de mayo 2017 (Figura 14), presentó temperaturas entre 20 y 24°C localizadas sobre los 50 m por fuera de las 60 mn, generando anomalías de hasta +4°C. Dentro de las 50 mn, las temperaturas fueron menores a 20°C asociadas a una anomalía de +1°C en promedio. Se observó que el hundimiento de las isotermas menores a 17°C hacia la costa, contribuyó a la presencia de anomalías de hasta +2°C sobre la plataforma continental. Entre los 200 m y 500 m de profundidad las anomalías térmicas variaron de +1°C cerca del talud continental a valores cercanos a cero fuera de la costa.

Respecto a la salinidad, se observó el predominio de aguas de mezcla sobre los 40m de profundidad. Por fuera de las 60 mn la mezcla corresponde a ASS y de remanentes de AES, mientras que en la zona costera la mezcla sería entre las ASS y las ACF. Por debajo de los 50 m fue más notoria la presencia de las ASS alcanzando su influencia hasta la costa.

Se presentó una débil oxiclina sobre los 50 m desapareciendo en la zona costera; el borde superior de la ZMO se ubicó entre los 50 m de profundidad a 100 mn de la costa y los 200 m de profundidad cerca de la plataforma continental. Las corrientes marinas presentaron flujos hacia el norte dentro de las 20 mn con velocidades geostróficas mayores a 20 cm/s, asociados a la corriente costera peruana (CCP), mientras por fuera de las 40 mn se detectaron flujos hacia el sur con velocidades geostróficas de hasta 40 cm/s asociados a la CSSPCh (Figura 14).

1.2.5. Estaciones fijas costeras

El monitoreo quincenal que se realiza en estaciones fijas en cuatro zonas del mar peruano registró durante el mes de mayo una tendencia a la normalización de las condiciones oceanográficas en la columna de agua aunque con presencia de aguas de mezcla (AM) en Paita y Chicama. Los últimos monitoreos se realizaron el 23 de mayo (Callao) y el 29 de mayo (Paita, Chicama, Ilo).

Se registró el ascenso de las isotermas en Paita, Chicama y Callao, especialmente en la segunda quincena del mes. A fines de mayo, valores de 18°C, 19°C y 17°C caracterizaron la zona superficial en Paita, Chicama y Callao, respectivamente. Por su parte, en Ilo no se observó cambios importantes en la profundidad de las isotermas, persistiendo valores entre 18°C y 17°C en las capas más someras (Figura 15). El ascenso de las isotermas en Paita se tradujo en una disipación de las anomalías cálidas en la columna de agua hasta los 100 m de profundidad al finalizar el mes, tendencia también observada en la zona ecuatorial entre los 100°W y 90°W desde la quincena, según datos registrados por las boyas Argo (Figura 16).

La variación de la salinidad en las estaciones fijas confirmaron los patrones descritos anteriormente, indicando en Paita y Chicama, el tránsito de condiciones de mezcla aún influenciadas por AES a condiciones de mezcla con mayor influencia de ASS y de ACF hacia fines de mes. Frente a Callao e Ilo, predominó la mezcla de ASS y de ACF. (Figura 17).

En las estaciones costeras fijas de Paita y Chicama no se visualizó el borde superior de la ZMO. La columna se encontró relativamente oxigenada. En la superficie se apreció concentraciones de oxígeno de 3,0 a 4,0 mL/L de Callao a Paita. En la estación fija Callao el borde superior de la ZMO se ubicó a 20 m de profundidad, aunque la iso-oxígena de 0,1 mL/L continuó profundizada a más de 100 m desde abril (Figura 18).

1.2.6 Fertilidad y Productividad

1.2.6.1. Nutrientes

La distribución de nutrientes en la sección Paita mostró la recuperación parcial de las concentraciones asociadas a la fertilidad sobre la capa de mezcla. El afloramiento costero se evidenció dentro de las 60 mn de costa con fosfatos de 1,5 a 2,0 μM , 5,0 a 10,0 μM para silicatos y 10,0 a 15,0 μM de nitratos. En el nivel de los 75 m se evidenciaron los procesos relacionados al ciclo del nitrógeno con un incremento de los nitritos (Figura 19).

En la sección Chicama se registró bajas concentraciones de nutrientes, asociadas a aguas cálidas, sobre la capa de los 40 m en toda la sección y especialmente fuera de las 60 mn. Por debajo de los 50 m, se encontraron valores propios de las aguas que nutren el afloramiento: 2,0 μM de fosfatos, de 10,0 a 15,0 μM de silicatos y 10,0 a 20,0 μM de nitratos (Figura 20).

En la estación fija de Paita se aprecia la reducción de las concentraciones de silicatos en la capa de mezcla (<30 m) entre el verano e inicios de otoño, asociada al efecto de El Niño Costero. La reducción de las concentraciones fue mayor en marzo y abril y se extendió hasta los 100 m, mientras que en mayo se detectó una recuperación parcial de las concentraciones (Figura 21).

1.2.6.2 Clorofila-a

Usando información del satélite MODIS a una resolución espacial de 9 km, se obtuvo la distribución superficial de clorofila-a para mayo 2017, donde se observó una disminución de los valores de clorofila frente a las costas del Perú en comparación al mes anterior, lo cual es conforme a la estacionalidad de la productividad primaria. Algunos núcleos resaltantes de alta productividad frente a la costa peruana estuvieron ubicados frente a Callao, Pisco e Ilo con valores de clorofila-a entre 5,0 a 10,0 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ (Figura 22). La anomalía de la concentración de clorofila-a pasó de valores positivos a valores negativos entre abril y mayo para la costa centro-norte (08 – 12°S) (Figura 23).

1.2.7 Indicadores Biológicos del Plancton

1.2.7.1 Indicadores Biológicos del Fitoplancton.

En la sección oceanográfica de Paita, se registró al dinoflagelado *Ceratium breve* v. *parallelum*, indicador de AES, a 80 mn de la costa. (Tabla 2). Asimismo destacaron la diatomea *Licmophora abbreviata* (10 mn) con una categoría de abundancia relativa de "Muy Abundante". Entre otras diatomeas se apreció *Coscinodiscus perforatus*, *C. granii*, *Fragilariopsis doliolus*, *Thalassiosira anguste-lineata*, *Detonula pumila* y *Thalassionema nitzschioides* en la categoría de "Presente". En tanto, el grupo de dinoflagelados estuvo representado por aquellos organismos de distribución cosmopolita como *Protoperidinium depressum*, *P. conicum*, *Dinophysis caudata*, *Ceratium furca*, *C. fusus* y *C. tripos*. También se apreció algunos organismos termófilos como *Ceratium azoricum*, *C. candelabrum*, *C. macroceros*, *Dinophysis cuneus*, *Protoperidinium murrayi*, *tristylum*, *P. quarnerense* y *P. grande*.

En la sección de Chicama, se registró al dinoflagelado *Protoperidinium obtusum* indicador de ACF dentro de las 30 mn de la costa, así como a *Ceratium praelongum*, indicador de ASS, que se distribuyó entre las 60 y 100 mn de la costa.

También se detectaron organismos termófilos, entre los que destacaron *Pyrophacus horologicum*, *Pyrocystis fusiformis*, *Ceratium falcatum*, *C. trichoceros*, *C. gibberum* var. *dispar*, *Gonyodoma polyedricum* y *Amphisolenia bidentata*, en la categoría de “Presente” (Tabla 3). La comunidad fitoplanctónica estuvo representada principalmente por diatomeas de alta tasa de reproducción como *Chaetoceros debilis*, *Ch. affinis*, *Coscinodiscus wailiesii*, *C. centralis* y *Detonula pumila* en las categorías de “Muy Abundante” y “Abundante”.

1.2.7.1 Indicadores Biológicos del zooplancton y del ictioplancton

En las secciones oceanográficas de Paita y de Chicama se determinó a los copépodos *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Mecynocera clausi* y *Oncaea conífera*, todas especies indicadoras de ASS, distribuidos en toda el área evaluada. Asimismo se observó al copépodo *Centropages furcatus* especie asociada a AES, por fuera de las 10 mn. En ambas secciones se detectó organismos que indicaron aguas de mezcla (ASS y AES) por fuera de las 10 mn de la costa (Tablas 2 y 3). A nivel del ictioplancton se determinó la presencia de huevos y larvas de anchoveta solo frente a Chicama y dentro de las 15 mn de la costa.

2. PRONÓSTICO DE LA PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS KELVIN ECUATORIALES

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 (Figura 24). 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 31 de mayo 2017 se realizó sin el forzante de vientos. Según la simulación se detectó la propagación de una onda Kelvin fría (modo 1), que se habría generado debido a una intensificación de los vientos alisios en el Pacífico Ecuatorial Occidental durante el mes de mayo, la cual llegaría hacia el extremo del Pacífico Ecuatorial Oriental entre junio y julio de 2017. Por otro lado, aún se observa la señal de una onda Kelvin cálida (modo 2), generada en abril, la cual llegaría hacia el extremo del Pacífico Ecuatorial Oriental entre junio y julio, por lo cual el efecto combinado de ambos modos atenuaría la señal de ambas ondas.

3. MONITOREO DIARIO DE INDICADORES BIOLÓGICOS MARINOS PROVENIENTES DEL SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA Y PROGRAMA BITÁCORAS DE PESCA

3.1 Condiciones Biológico – Pesqueras

3.1.1. Marco legal

Mediante R.M. N° 010-2017-PRODUCE, se autorizó la Primera Temporada de pesca 2017 de anchoveta en la región Sur, durante el periodo 17 de enero al 30 de junio del 2017, estableciendo un Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) de 515 mil t. Mediante R.M. N° 068-2017-PRODUCE, se suspenden la pesca de anchoveta en la región sur debido a la alto registro de ejemplares juveniles del recurso a partir del 11 de febrero.

La actividad fue reiniciada mediante la R.M. N° 099-2017-PRODUCE a partir del 04 de marzo. Mediante R.M. N° 173-2017-PRODUCE, se autorizó una Pesca Exploratoria de anchoveta del 22 al 25 de abril y de la Primera Temporada de pesca 2017 de anchoveta en la región Norte-centro, a partir del 26 de abril. Estableciendo un Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) de 2.8 millones de toneladas (t).

3.1.2. Seguimiento de las pesquerías

El desembarque calendario de los principales recursos pelágicos al 31 de mayo 2017 ascendió a 2.4 millones de t. Correspondiendo el 97% al recurso anchoveta, seguido de caballa con 3%. Otros recursos de importancia fueron munida, bonito y bagre (Tabla 6).

3.1.3. Anchoveta

En la región norte centro, con información de la flota industrial se registró la distribución de anchoveta en dos núcleos: el primero dentro de las 40 millas náuticas (mn) en el 6°S, entre Punta Falsa y Pimentel, el segundo, de mayor cobertura, de Chicama (7°S) y San Juan de Marcona (15°S) dentro de las 70 mn. Registrando las mayores capturas entre Salaverry (8°S) y Casma (9°S). La presencia de ejemplares juveniles se registró en los a lo largo de su distribución, con alrededor del 32% de juveniles entre Supe (10°S) y San Juan de Marcona (Figura 25). El avance de la cuota al 31 de mayo fue del 55,1%. De otro lado la flota de menor escala y artesanal dirigida a la anchoveta para el Consumo Humano Directo (CHD), registró captura frente a Chimbote (9°S) y a Pisco (13°S) con porcentaje de juveniles de 26% y 44% respectivamente (Figura 26).

Los cardúmenes de anchoveta distribuidos entre Salaverry (8°S) y Casma (9°S) registraron una mayor profundidad (5 – 10 m) respecto al patrón vertical latitudinal según mes, condición que estaría relacionado a la permanencia de un bloque de masas de aguas cálidas frente a la zona (Figura 27).

En mayo, los indicadores reproductivos de la anchoveta del stock Norte - Centro, índice gonadosomático (IGS) y Fracción desovante (FD) registraron valores alrededor de sus respectivos patrones históricos, evidenciando que el recurso mantiene una baja actividad desovante. El Contenido Graso (CG) presentó tendencia al incremento, aunque sus valores aún se presentan por debajo de su patrón establecido desde el 2014. Se relacionó la ATSM mensual de la estación Chicama, observando que a mayor anomalía de la temperatura se registra la disminución de la actividad desovante del recurso (Figura 28).

En la Región Sur, la captura de anchoveta se registró durante los primeros días del mes. La anchoveta se distribuyó frente a Ilo (17°S) y a Morro Sama (18°S), con bajas capturas dentro de las 20 mn. El avance de la cuota al 31 de mayo fue del 30,5%.

3.1.4. Merluza

La captura de merluza por la flota arrastrera, se desarrolló dentro de las 30 mn entre el sur de Puerto Pizarro (3°S) y Pimentel (7°S), registrando las mayores capturas en el 5°S, entre Paita y Punta Falsa.(Figura 29).

3.1.5. Especies indicadoras

Con información del Programa Bitácoras de Pesca y del Seguimiento de las pesquerías de peces demersales, bentónicos y litorales, se registró que aún persisten especies indicadoras de aguas cálidas como *Sarda sarda chiliensis* “bonito”, *Katsuwonus pelamis* “barrilete” y *Xiphias gladius* “pez espada” a lo largo de la costa. Mientras que especies indicadoras de aguas frías como *Odonthesthes regia regia* “pejerrey” y *Pleurocondes monodon* “múnida” se registraron en la región sur y centro (Figura 30 - 32).

3.1.6. Depredadores superiores

Durante la prospección de las secciones oceanográficas Chicama- Paita realizado del 16 al 23 de mayo 2017 se registró un desplazamiento hacia al sur y zonal alejadas de costa de aves guaneras, *Sula variegata* “piquero”, *Phalacrocorax bougainvillii* “guanay” y *Pelecanus thagus* “pelicano”. Las aves guaneras se registraron en el rango de temperatura de 19°C a 20°C, mientras que las aves migratorias “albatros”, “gaviota de Wilson” y “gaviota de Franklin” se registraron en el rango de temperatura de 22°C a 24°C (Figura 33).

4. CONCLUSIONES

- Las condiciones oceanográficas mostraron una tendencia a la normalización de las condiciones termo-halinas en la franja costera, evidenciándose el repliegue de las aguas ecuatoriales superficiales hacia el norte y el noroeste.
- El afloramiento costero persistió a lo largo de la costa, generando una recuperación parcial de las concentraciones de nutrientes en la capa de mezcla cerca de la costa. No obstante, la concentración de clorofila-a superficial, inferida a partir de imágenes satelitales, mostró una disminución respecto al mes de abril, conforme su estacionalidad.
- En las secciones oceanográficas de Paita y de Chicama se detectó la persistencia de anomalías térmicas positivas en la columna de agua principalmente sobre los 200 m de profundidad, asociada a una ZMO profunda y a intensos flujos subsuperficiales con dirección hacia el sur.
- El modelo de propagación de las Ondas Kelvin Ecuatoriales pronostica el arribo en el extremo del Pacífico Oriental para junio/julio de una onda Kelvin fría de modo 1, generada en mayo, así como una onda Kelvin cálida de modo 2, generada en abril, por lo cual el efecto combinado de ambos modos atenuaría la señal de ambas ondas.
- En la región Norte-centro, la flota registró anchoveta en dos núcleos, dentro de las 10 mn frente a Paita (5°S) con 1% de juveniles, y de Chicama (7°S) al norte de San Juan de Marcona (15°S), dentro de las 30 mn de la costa con alta presencia de juveniles 28%.

- La distribución vertical de la anchoveta presentó mayor profundidad en relación a su patrón mensual frente a Chimbote, mientras que de Huarney (10°S) al sur, su profundidad se encuentra alrededor de su patrón.
- Los índices reproductivos de la anchoveta del stock norte-centro, mantienen una baja actividad desovante del recurso.
- Se registró la presencia de merluza frente a Salaverry (8°S), múnida frente a Bahía Independencia (14°S), mientras que especies oceánicas y trans-zonales se registraron dentro de las 50 mnn

Tabla 1: Valores mensuales de TSM y ATSM de Laboratorios costeros - mayo 2017.

Estación	T mensual, °C	ΔT mensual, °C
Tumbes	27,94	+0,90
Paíta	19,41	+0,12
San José	20,35	+0,43
Chicama	18,66	+1,13
Huanchaco	18,74	-0,45
Chimbote	20,78	+0,84
Huacho	17,65	+0,86
Callao	17,70	+1,02
Pisco	21,37	+0,25
Ilo	17,13	+0,84

Tabla 2. Distribución de indicadores biológicos de fitoplancton Perfil hidrográfico Paíta 1705

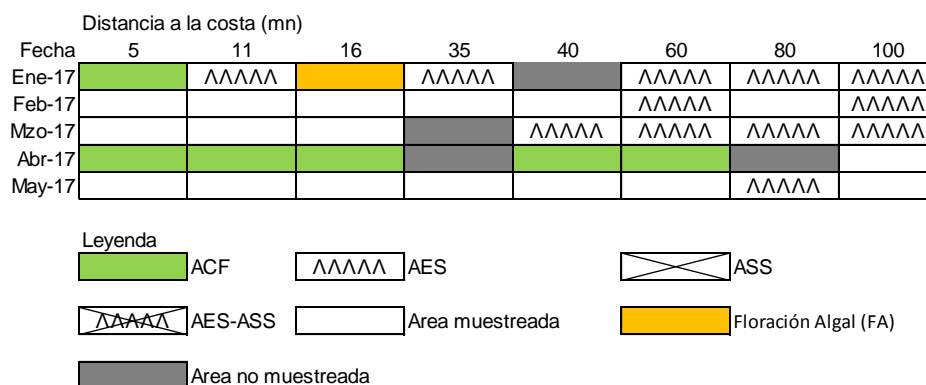


Tabla 3. Distribución de indicadores biológicos de fitoplancton Perfil hidrográfico Chicama 1705

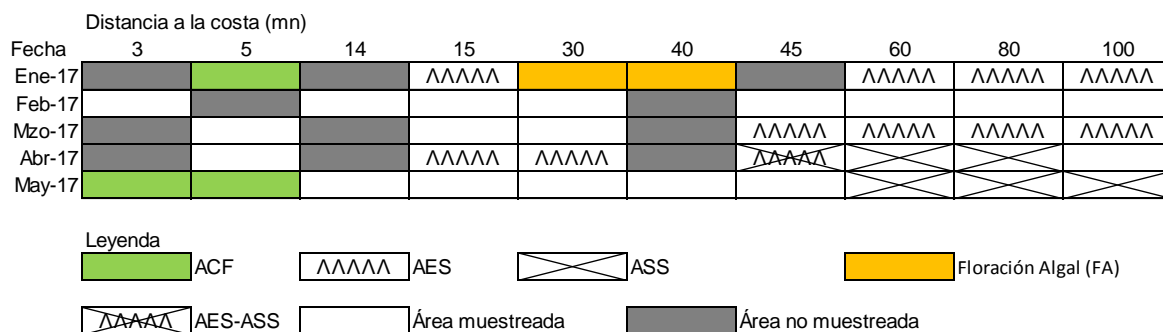


Tabla 4. Indicadores biológicos de zooplancton frente a Paíta.

Paíta							
Distancia a la costa (mn)							
Fecha	5	10	15	40	60	80	100
27 y 28 de Enero							
21 y 22 Febrero							
30 y 31 de Marzo							
19 y 20 Mayo							

Tabla 5. Indicadores biológicos de zooplancton frente a Chicama.

Chicama							
Distancia a la costa (mn)							
Fecha	5	15	30	40	60	80	100
25 y 26 de Enero							
18 y 19 Febrero							
27 y 28 de Marzo							
17 y 18 de Mayo							

Aguas Costeras Frías (ACF)	
Aguas Subtropicales Superficiales (ASS)	
Aguas Ecuatoriales Superficiales	
(ACF - AES)	
(ASS - AES)	
Área muestreada	

Tabla 6. Desembarque (t) industrial de los principales recursos pelágicos. Periodo: 01 enero – 31 de mayo 2017. Fuente: AFIRNP/DGIRP/IMARPE.

Especie \ Flota \ Región	Año calendario (01 Enero - 31 mayo 2017)						
	Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%	
Anchoveta	F. Acero	726 438	1 047 368	1 773 807	140 501	1 914 308	81
	F. Madera	324 327	44 431	368 758	16 558	385 316	16
Subtotal	1 050 766	1 091 799	2 142 565	157 059	2 299 624	97	
%	46	47	93	7	100		
Sardina	0	0	0	0	0	0	
Jurel	33	72	105	7	112	0	
Caballa	34 242	39 546	73 788	17	73 805	3	
Samasa	311	0	311	0	311	0	
Otros	42	733	775	425	1 200	0	
Total	1 085 394	1 132 150	2 217 544	157 508	2 375 052	100	
Porcentaje (%)	46	48	93	7	100		

Figuras

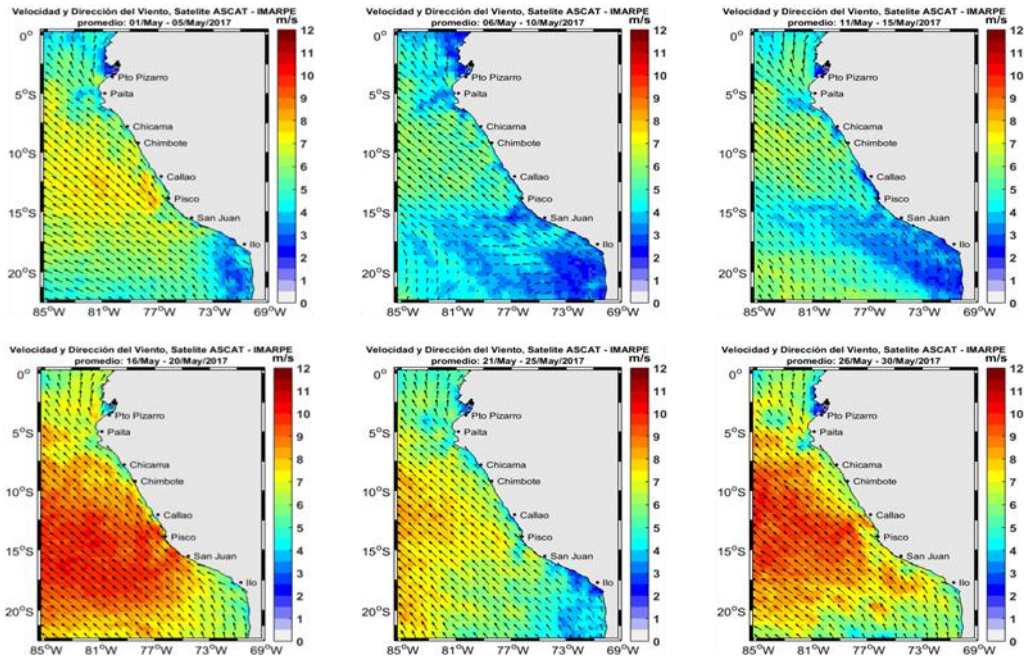


Figura N° 1. Mapas pentadales de la Velocidad del Viento frente a la costa peruana, durante los últimos 30 días (Fuente: Satélite ASCAT, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE). Actualizada hasta el 01/06/2017.

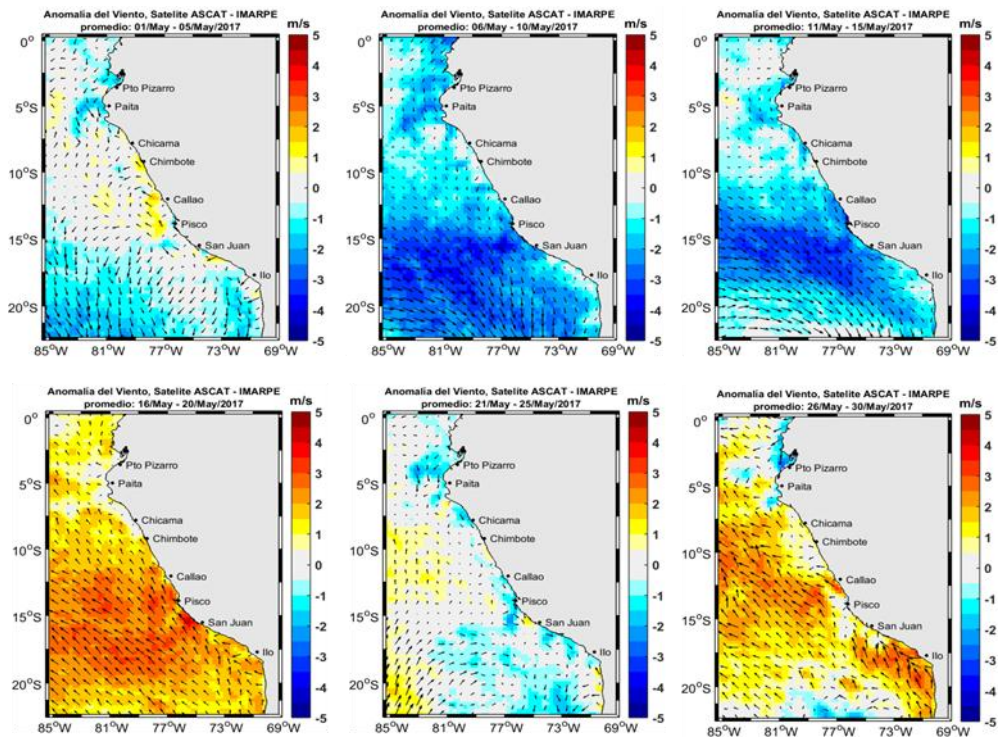


Figura 2. Mapas de anomalía pentadal de la Velocidad del Viento frente a la costa peruana, durante los últimos 30 días (Fuente: Satélite ASCAT, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE). Actualizada hasta el 01/06/2017.

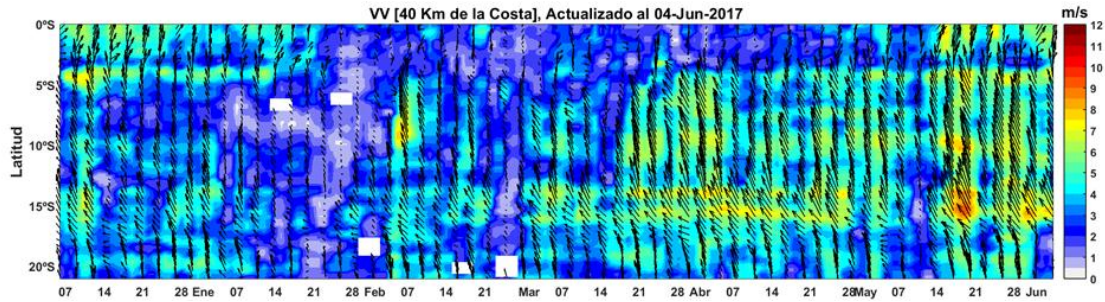


Figura N° 3: Diagrama Hovmöller de la Velocidad del Viento a lo largo de la costa peruana, durante los últimos seis meses (Fuente: Satélite ASCAT, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE). Actualizada hasta el 01/06/2017.

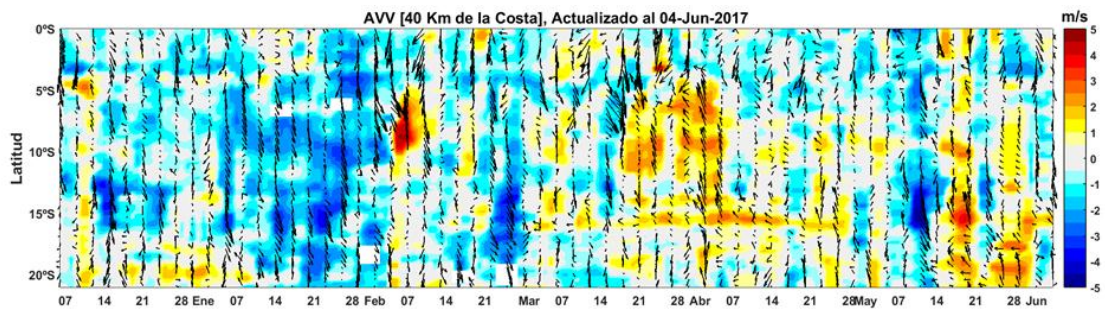


Figura N° 4: Diagrama Hovmöller de la Anomalia del Viento a lo largo de la costa peruana, durante los últimos seis meses (Fuente: Satélite ASCAT, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE). Actualizada hasta el 01/06/2017.

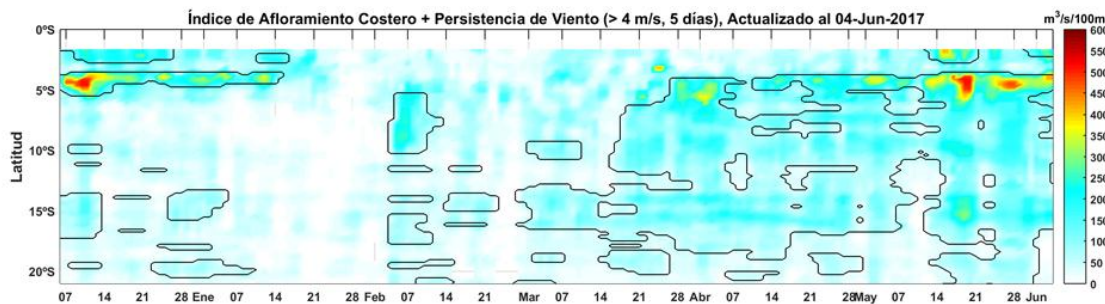


Figura N° 5: Diagrama de Hovmöller de Índice de Afloramiento Costero ($m^3/s \times 100m$), Calculado a partir del viento satelital ASCAT a 40 Km frente a la costa del Perú. Las líneas encierran los períodos donde la persistencia del viento es suficiente para generar el afloramiento. Fuente: Satélite ASCAT, Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE. Actualizada hasta el 01/06/2017.

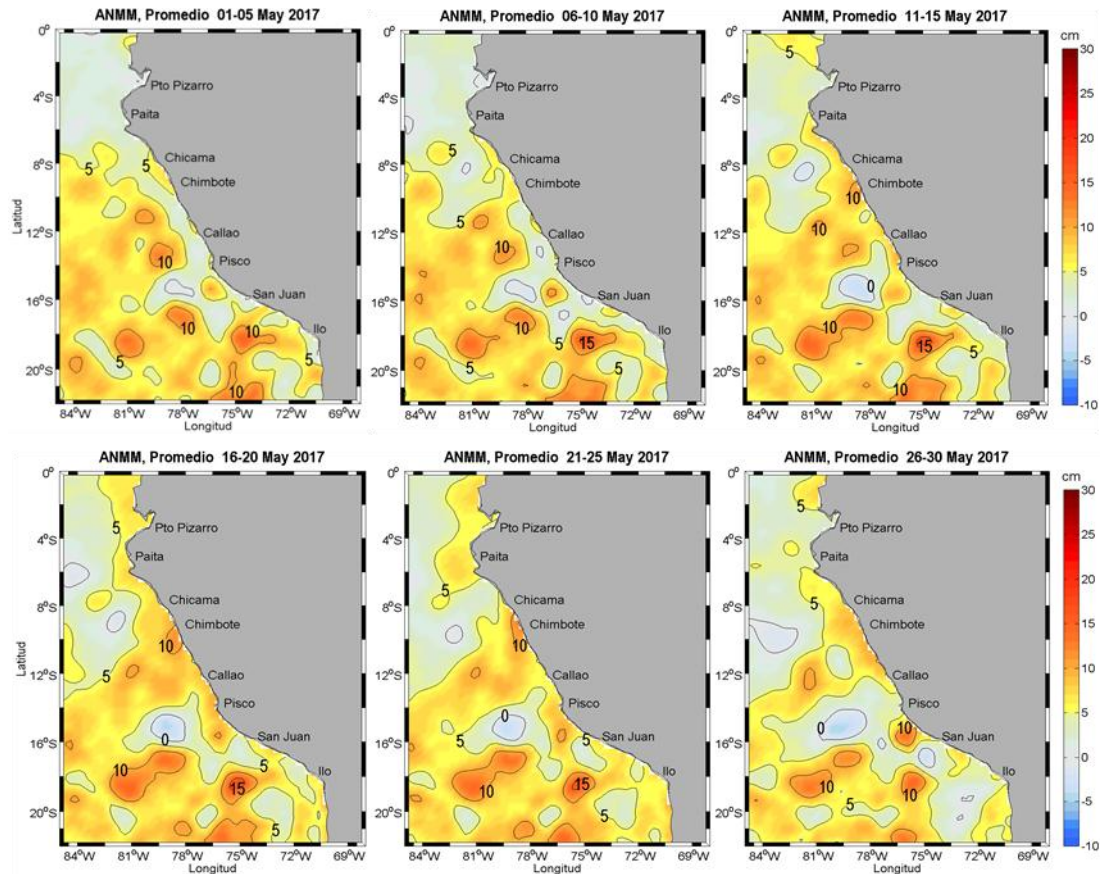


Figura 6. Anomalia de altura del nivel del mar (cm). Pentadas del 1-30 de mayo 2017. Fuente: CMEMS/ Procesado por Laboratorio de Hidro-Física Marina LHFH/ IMARPE

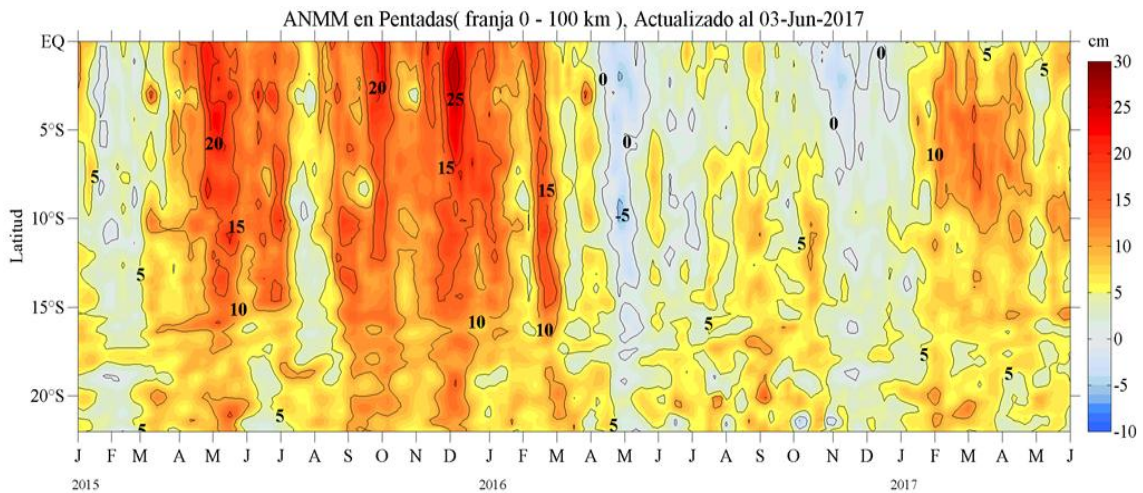


Figura 7. Diagrama Hovmöller de las anomalías del nivel medio del mar (cm) desde el 2015 a junio de 2017 para la franja de 100 km adyacente a la costa. Fuente: CMEMS/ Procesado por Laboratorio de Hidro-Física Marina LHFH/ IMARPE

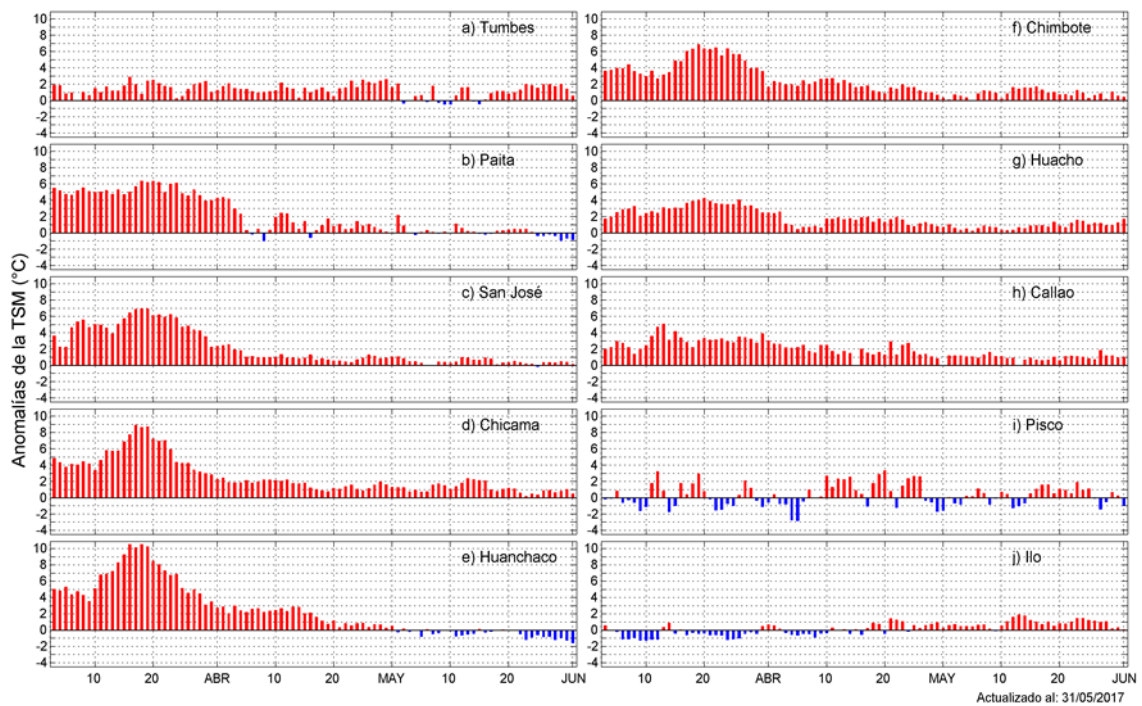


Figura 8. Series temporales del promedio diario de las anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en la red de estaciones costeras de IMARPE durante el último trimestre. Datos y procesamiento: IMARPE.

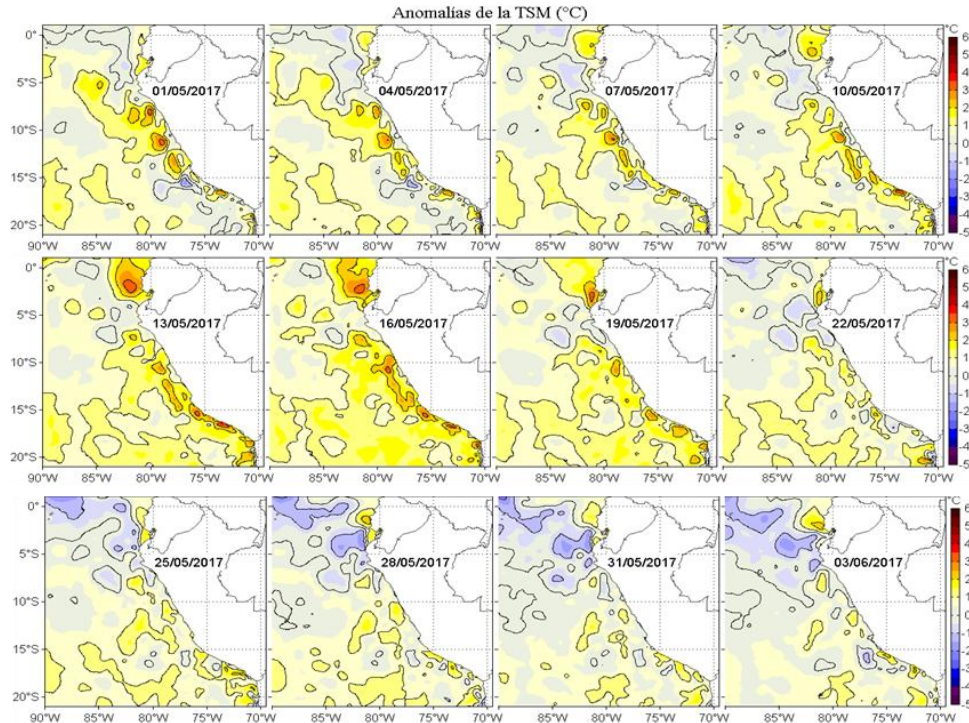


Figura 9. Anomalías de la temperatura superficial del agua (°C) en el mar peruano, cada tres días para mayo de 2017. Datos: UKMO/OSTIA. Procesamiento: IMARPE.

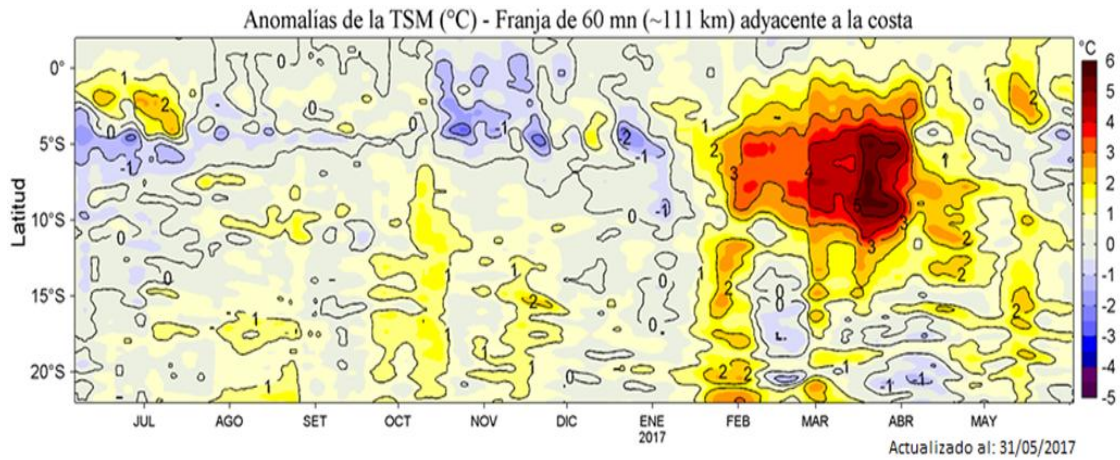


Figura 10. Evolución latitudinal de las anomalías promedio diarias de la temperatura superficial del mar (°C) para la franja de ~50 mn adyacentes al litoral peruano. Datos: AVHRR/NOAA. Procesamiento: IMARPE.

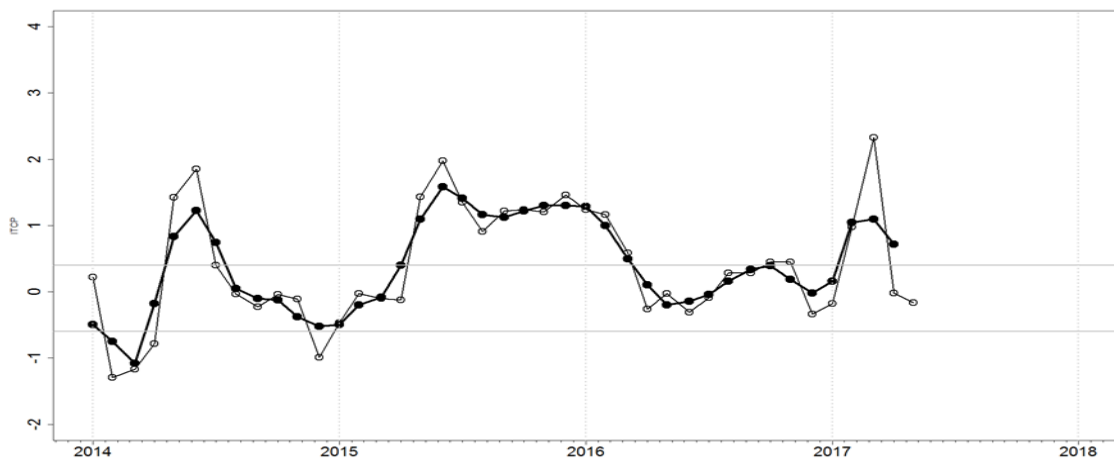
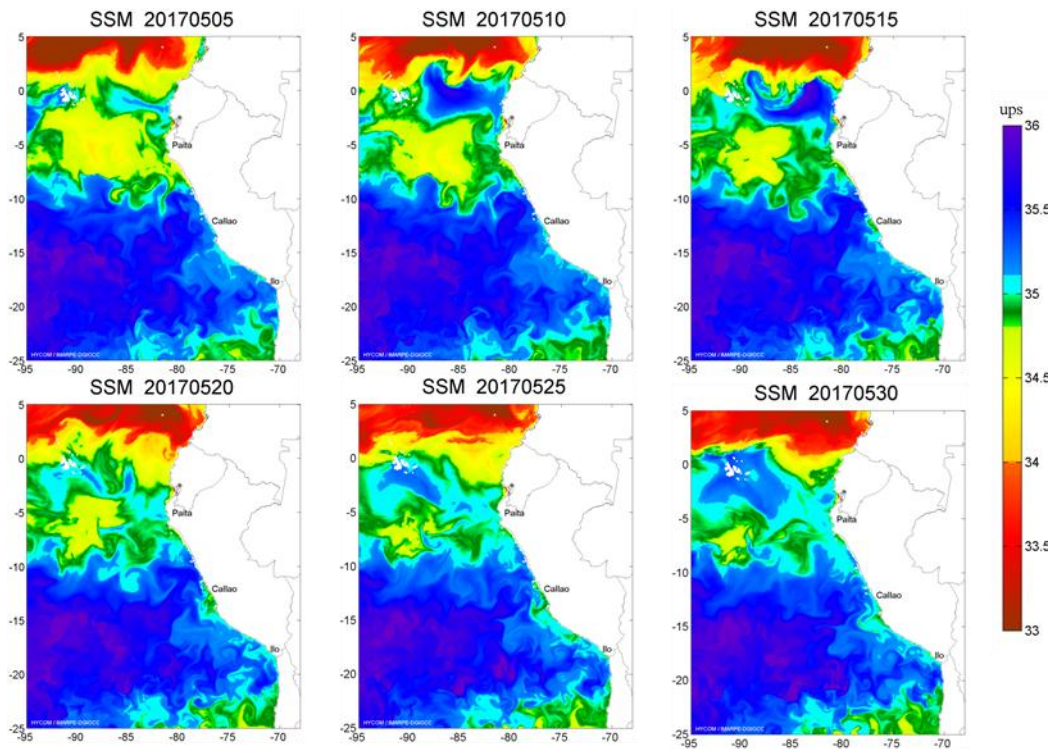


Figura 11. Variación temporal del ITCP hasta el trimestre MAM 2017. La variación temporal del ITCP trimestral (círculo negro) y la serie de tiempo mensual del primer componente principal de la ATSM (círculo blanco).



Figuras 12. Distribución espacial de Salinidad Superficial del Mar (HYCOM), los días 05, 10, 15, 20, 25 y 30 de mayo del 2017.

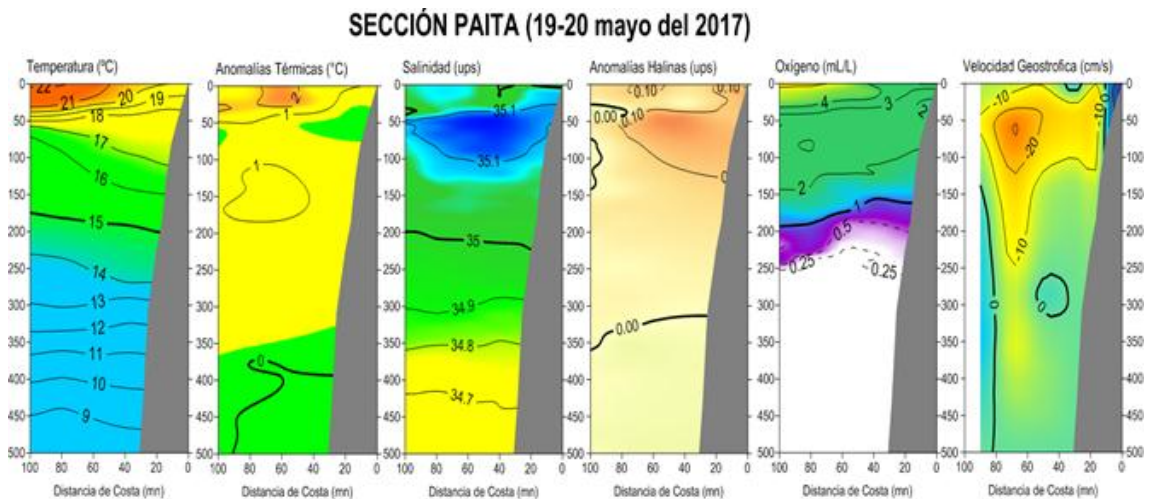


Figura 13. Distribución vertical de: a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), b) anomalía de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), c) salinidad (ups), d) anomalía de salinidad (ups), e) oxígeno (mL/L) y f) Velocidad Geostrofica (cm/s) frente a Paíta, realizada durante el 19 y 20 de mayo 2017. Monitoreo Bio-Oceanográfico frente a Chicama y Paíta 1705. BIC Olaya. Fuente: IMARPE.

SECCION CHICAMA (17-18 de mayo del 2017)

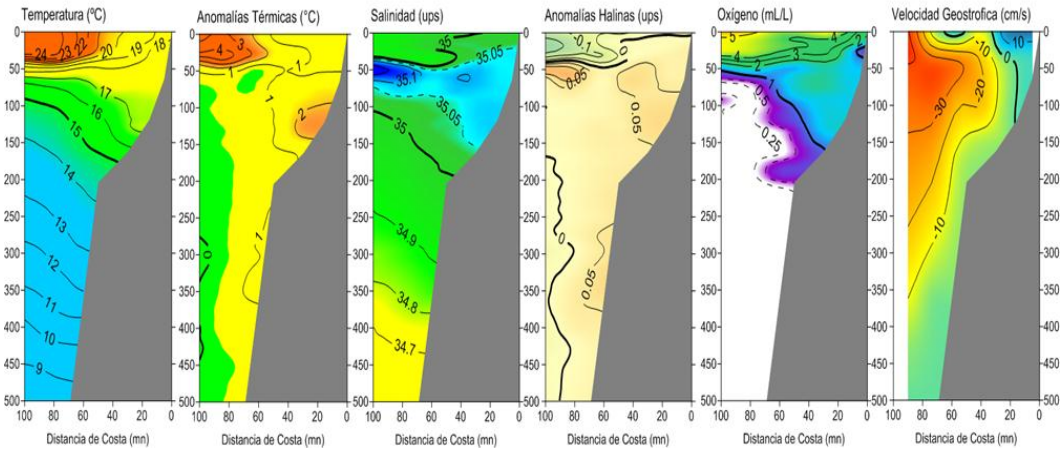


Figura 14. Distribución vertical de: a) temperatura (°C), b) anomalía de temperatura (°C), c) salinidad (ups), d) anomalía de salinidad (ups), e) oxígeno (mL/L) y f) Velocidad Geostrofica (cm/s) frente a Chicama, realizada durante el 17 y 18 de mayo 2017. Monitoreo Bio-Oceanográfico frente a Chicama y Paita 1705. BIC Olaya. Fuente: IMARPE.

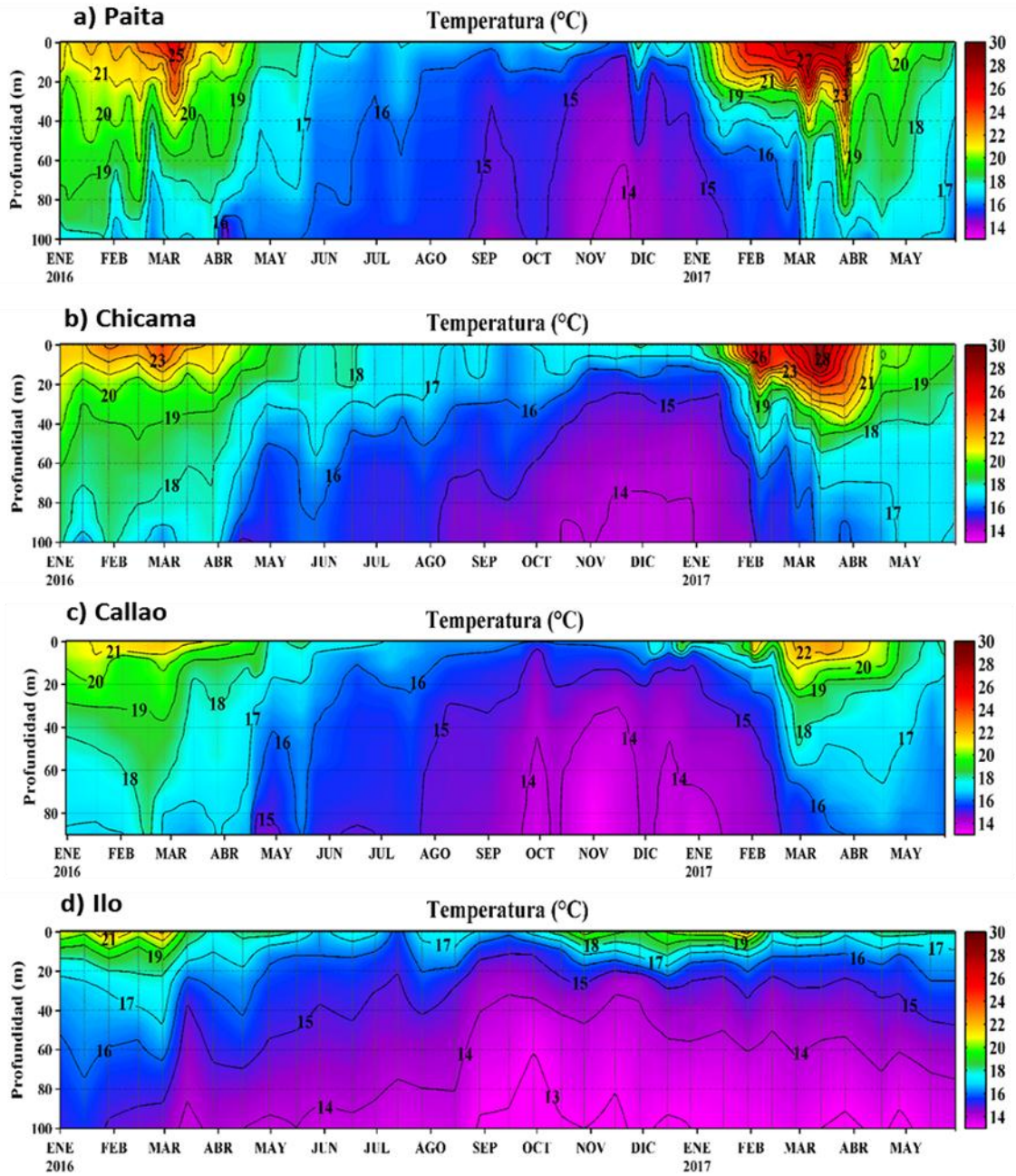


Figura 15. Series de tiempo de la estructura térmica en las estaciones fijas de: a) Paita, b) Chicama, c) Callao y d) Ilo de enero de 2016 a mayo de 2017.

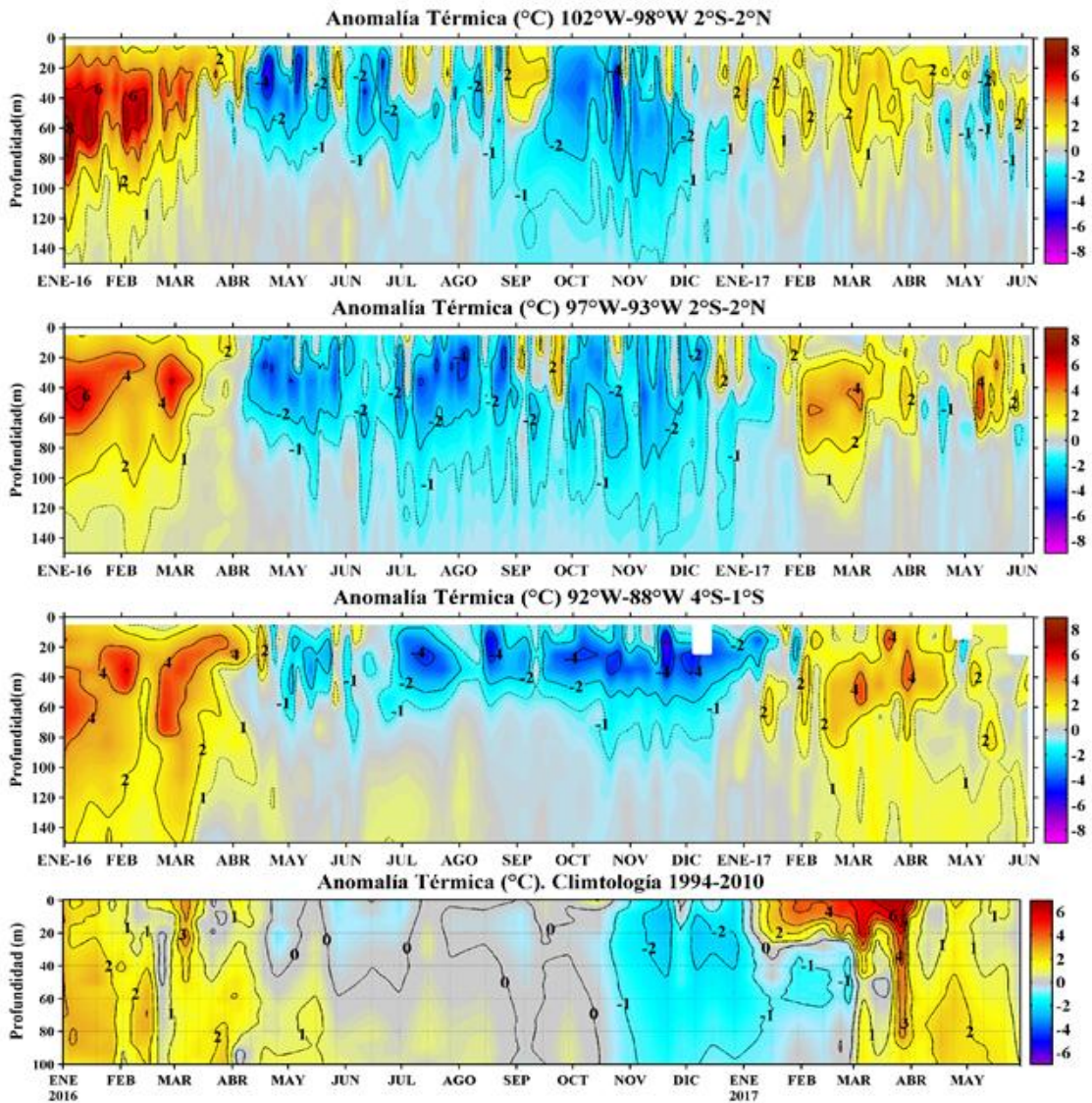


Figura 16. Series de tiempo serie de anomalía térmica usando datos Argo y climatología GODAS (1993-2015) en la zona ecuatorial (a – c) y anomalía térmica de la estación fija de Paita.

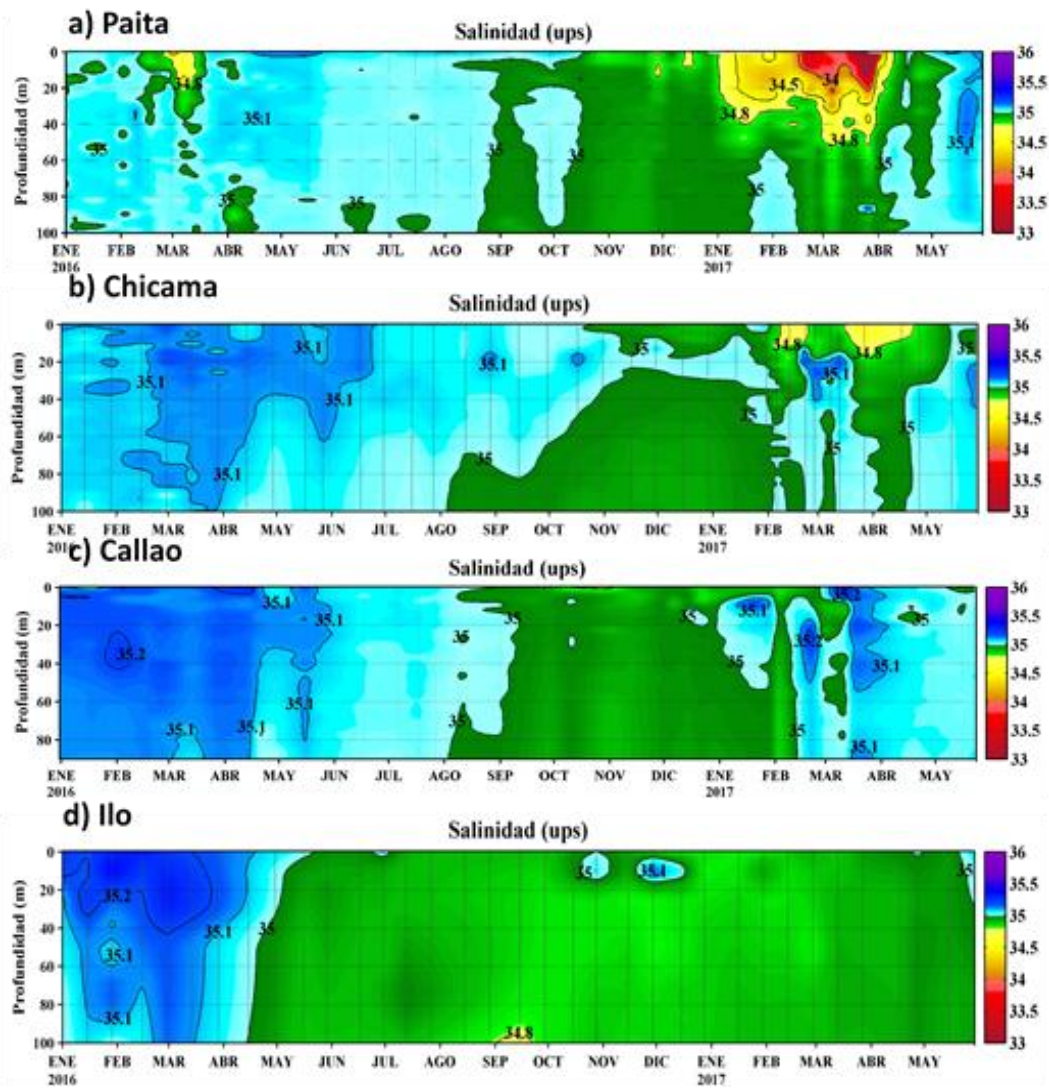


Figura 17. Series de tiempo de la Salinidad del agua de mar (UPS) en las estaciones fijas Paita, Chicama, Callao e Ilo entre enero de 2016 y mayo de 2017.

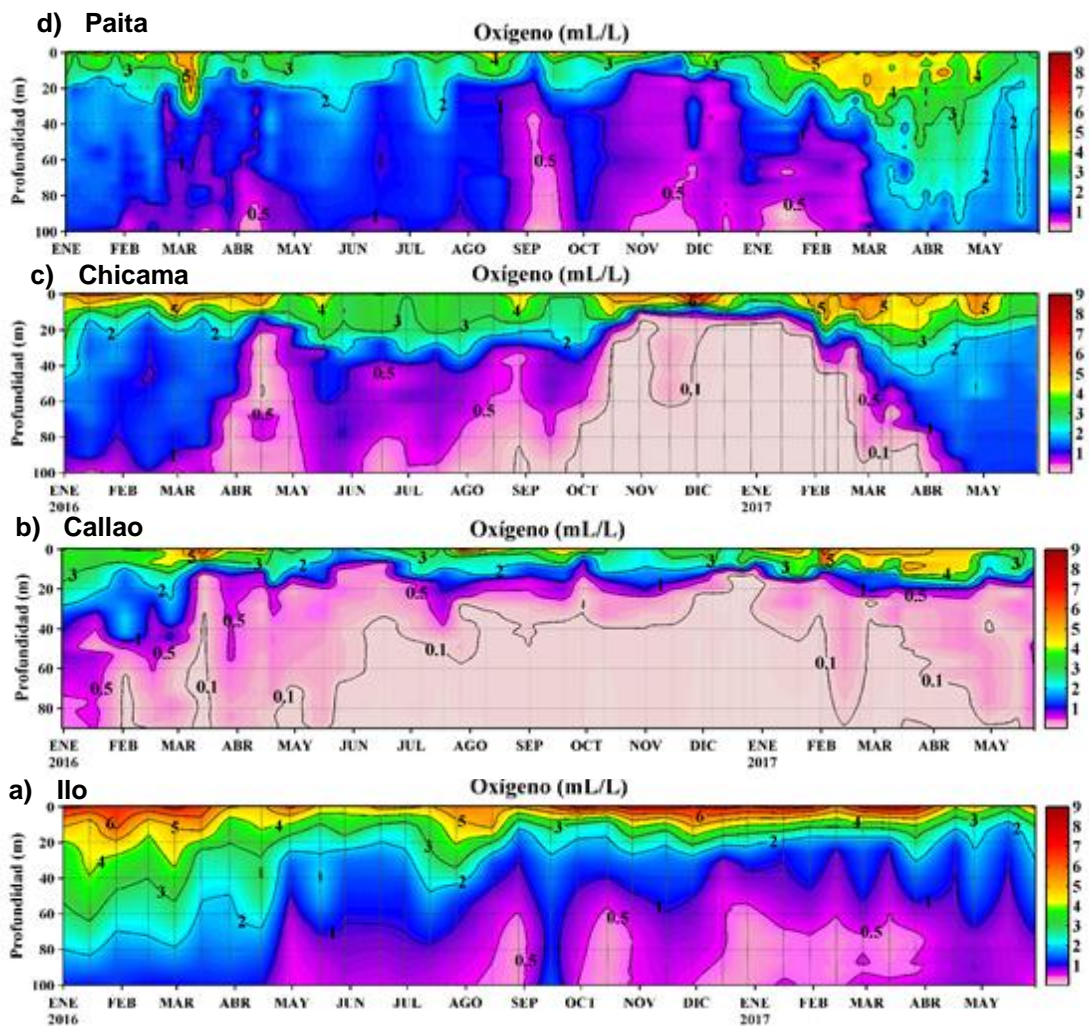


Figura 18. Series de tiempo del Oxígeno disuelto en el agua de mar (mL/L) en las estaciones fijas Paita, Chicama, Callao e Ilo de enero de 2016 a mayo de 2017.

Paita 19-20 Mayo 2017

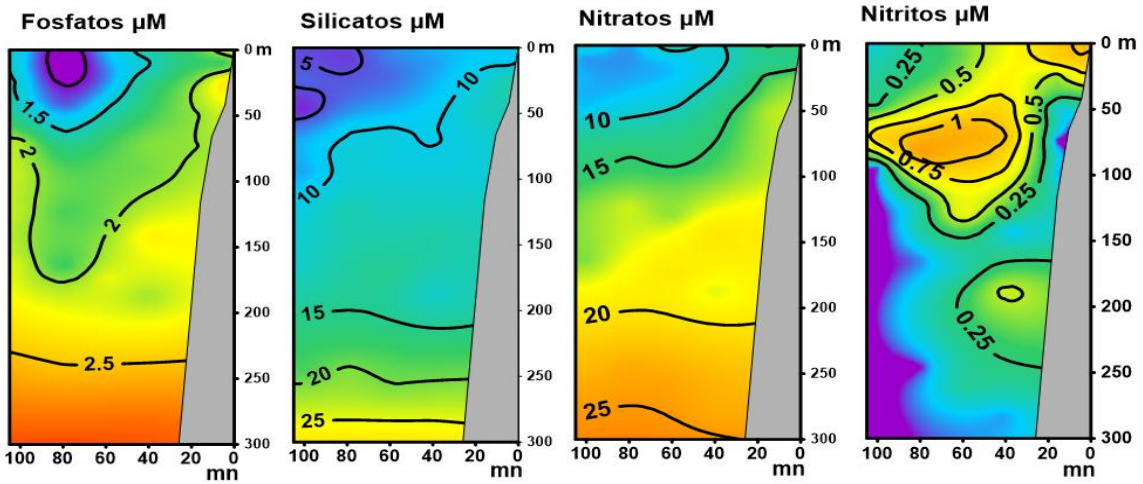


Figura 19. Distribución vertical de: a) fosfatos (μM), b) silicatos, c) nitratos y d) nitritos frente a Paita. Monitoreo Bio-Oceanográfico frente a Chicama y Paita 1705. BIC Olaya. Fuente: IMARPE..

Chicama (17-18 Mayo 2017)

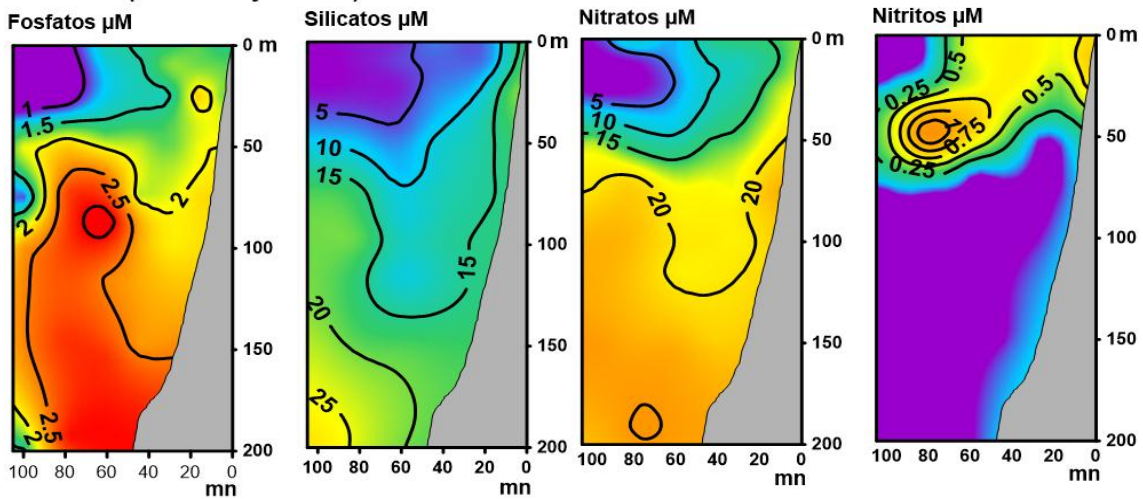


Figura 20. Distribución vertical de: a) fosfatos (μM), b) silicatos, c) nitratos y d) nitritos frente a Chicama. Monitoreo Bio-Oceanográfico frente a Chicama y Paita 1705. BIC Olaya. Fuente: IMARPE.

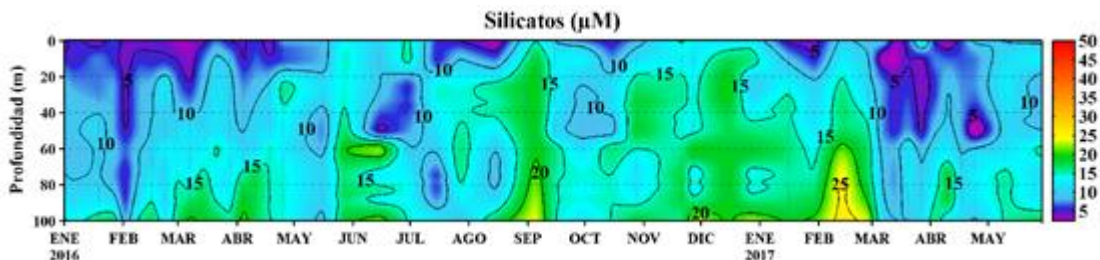


Figura 21. Series de tiempo de silicatos (μM) en la estación fija Paita de enero de 2016 a mayo de 2017.

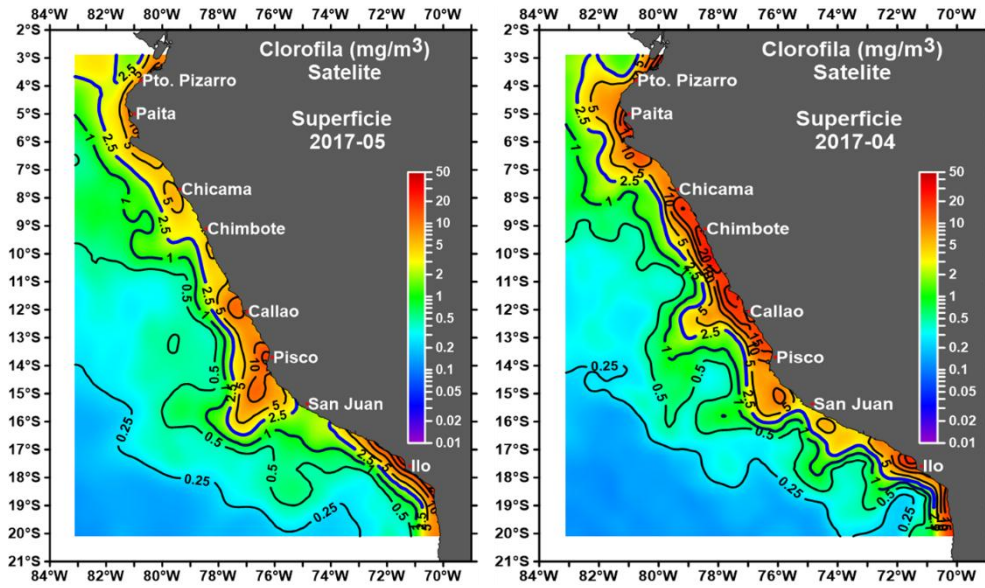


Figura 22. Distribución espacial de la clorofila "a" frente a la costa peruana durante abril y mayo del 2017.

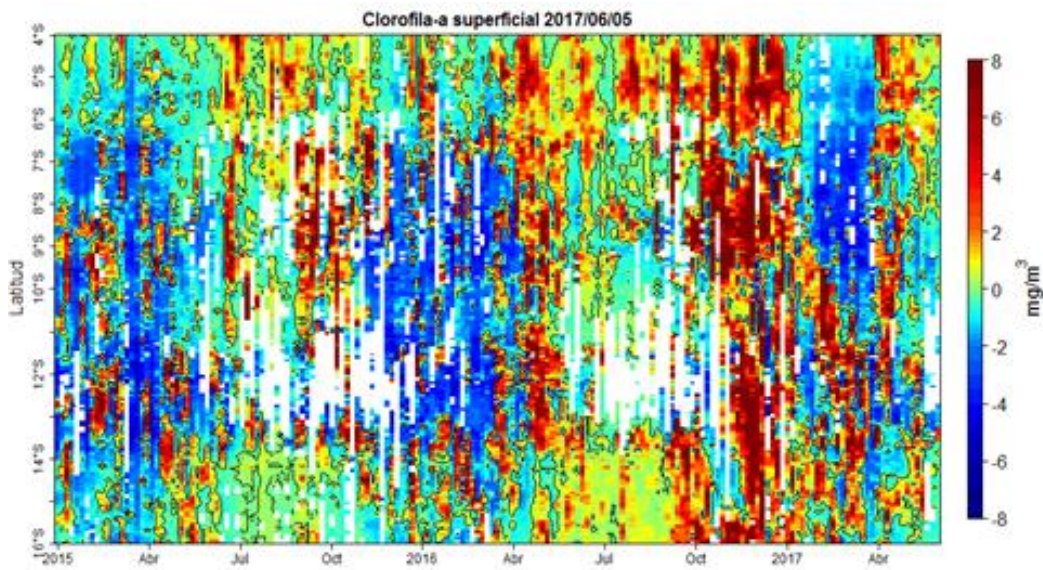


Figura 23. Diagrama Hovmöller de las anomalías pentadales de clorofila-a superficial entre los 04°S y 16°S (0-100km). Fuente: MODIS, Procesamiento: IMARPE.

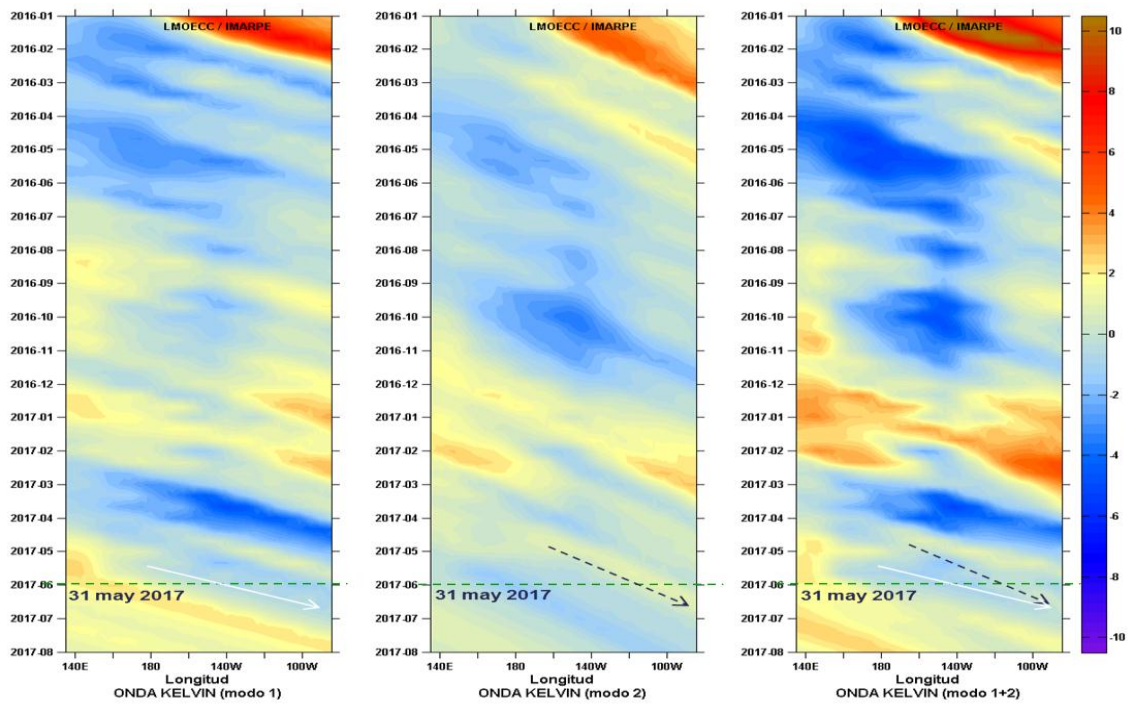


Figura 24. Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacífico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1, (b) Modo 2, (c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal, en verde, indica el inicio del pronóstico sin el forzante de vientos. Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c).

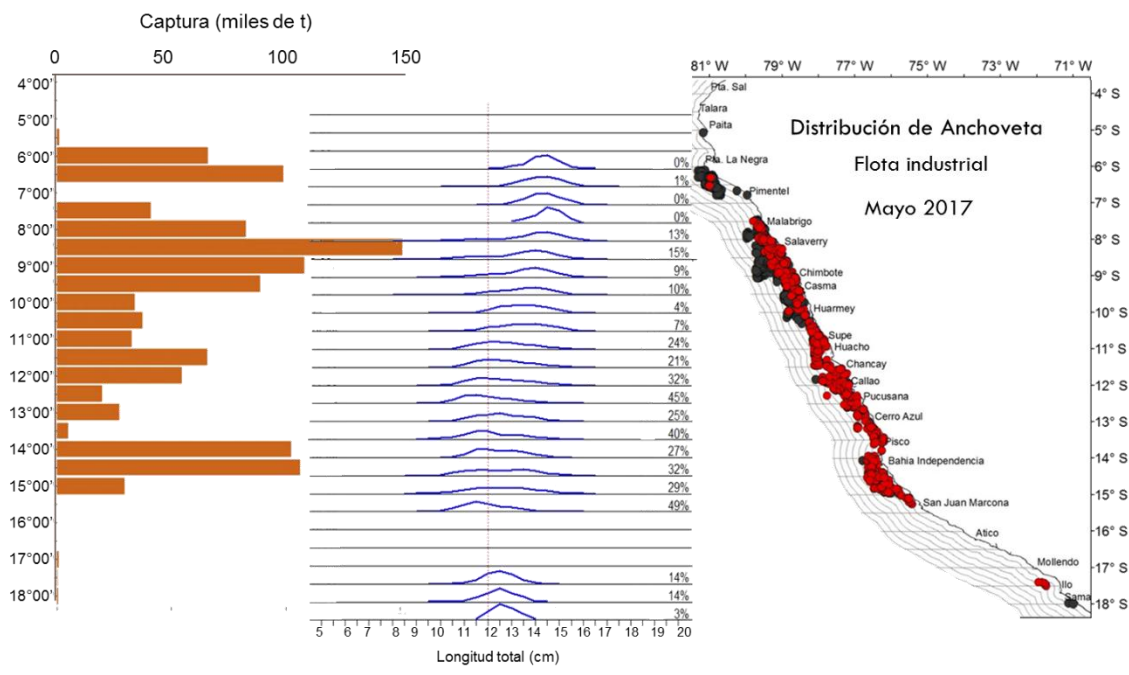


Figura 25. Captura, estructura de tallas y distribución de anchoveta por la flota industrial durante mayo. Primera Temporada de Pesca 2017. Fuente: AFIRNP/DGIRP/IMARPE.

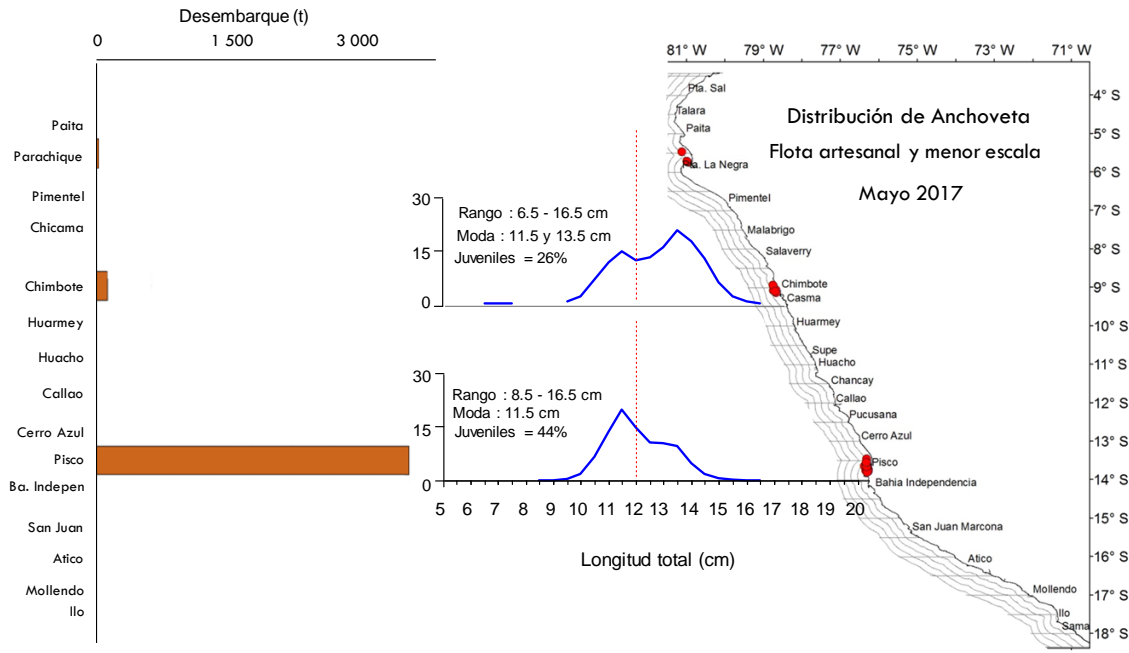


Figura 26. Estructura de tallas y distribución de anchoveta en la región norte – centro correspondiente a la Pesca de menor escala y artesanal durante mayo 2017. Fuente: AFIRNP/DGIRP/IMARPE.

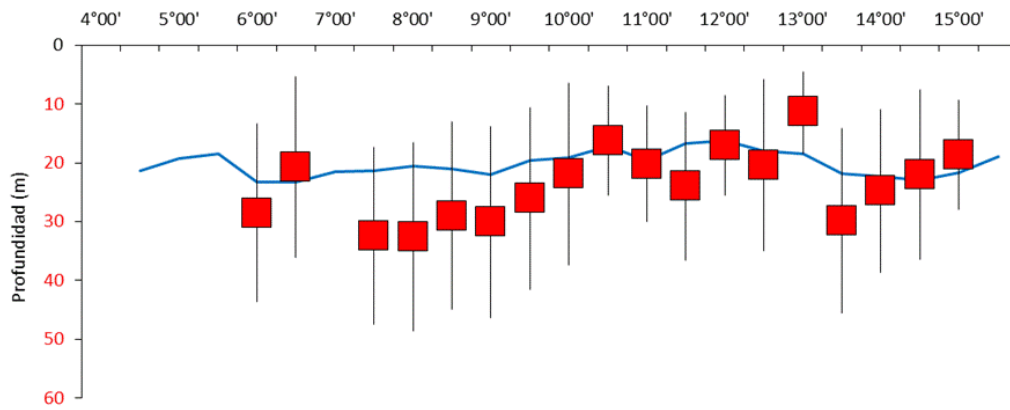


Figura 27. Distribución vertical de anchoveta durante mayo 2017. Fuente: Bitácoras de Pesca/AFDPERP/DGIRP/IMARPE.

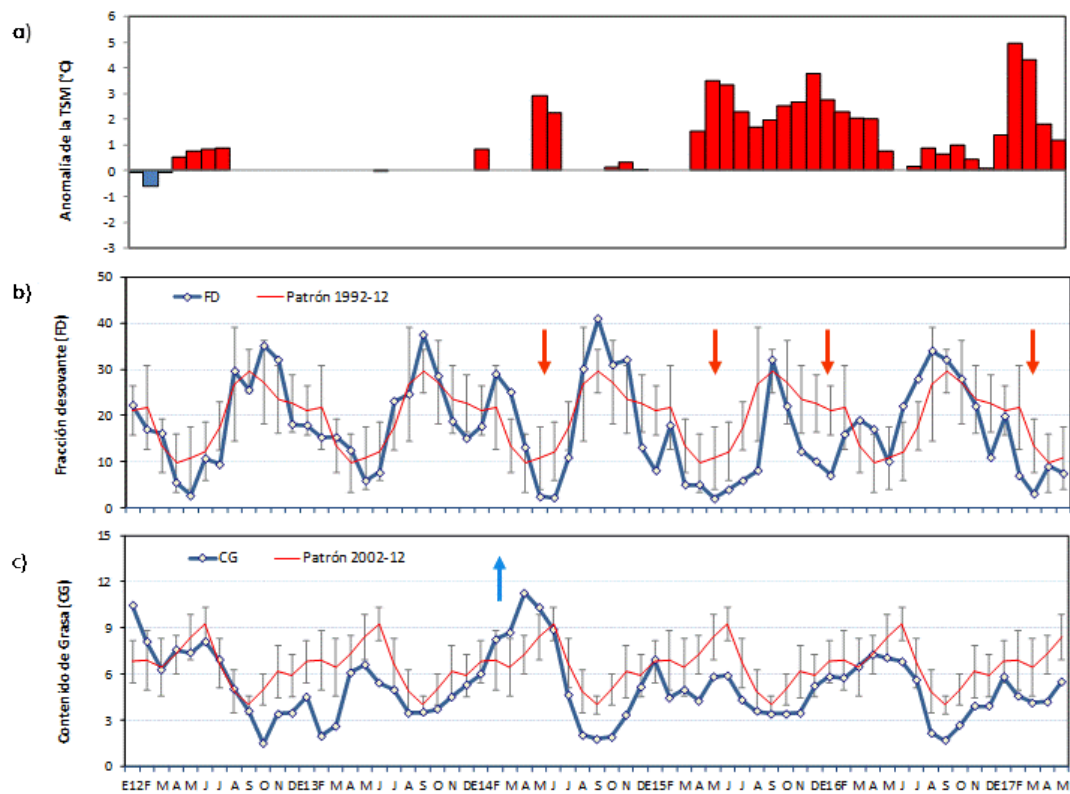


Figura 28. Efecto de los cambios oceanográficos en la biología de anchoveta, a) Anomalia de la temperatura de mar (ATSM) de la estación Chicama, b) Fracción Desovante (FD) y c) Contenido Graso del stock norte – centro de anchoveta. Serie mensual: Enero 2012 – Mayo 2017. Fuente: LBR/AFIRNP/DGIRP/IMARPE

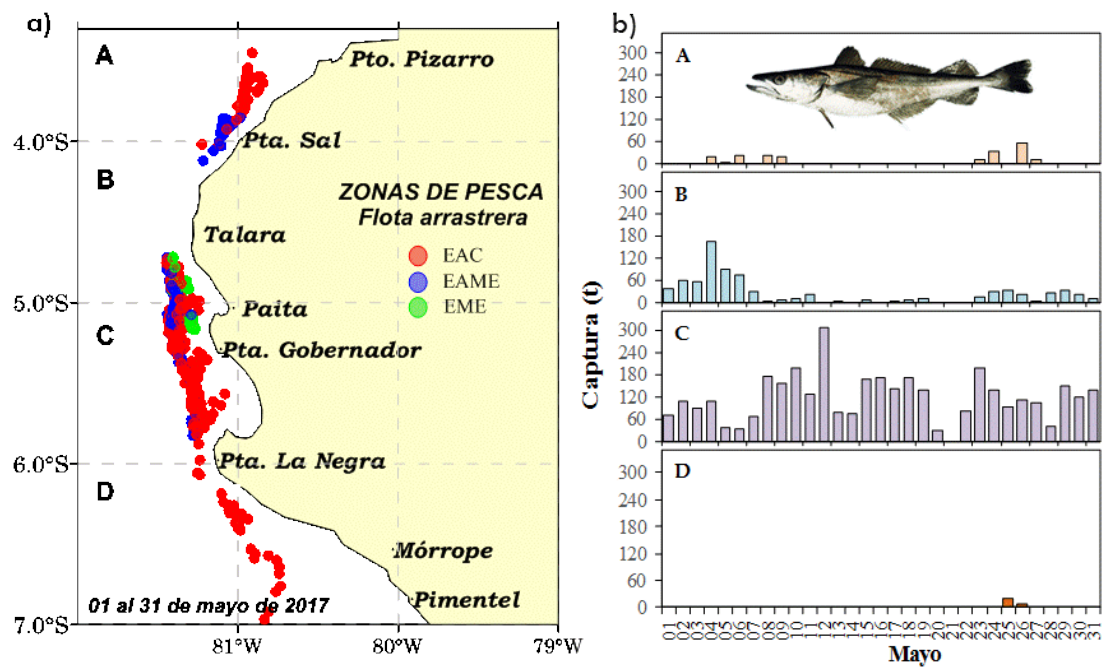


Figura 29. a) Distribución según zonas de pesca y tipo de flota (EAC: embarcaciones arrastreras costeras, EAME: embarcaciones arrastreras de menor escala y EME: embarcaciones de mediana escala) y b) captura según zona de pesca de merluza durante mayo. Fuente: AFIPDBL/DGIRDL/IMARPE.

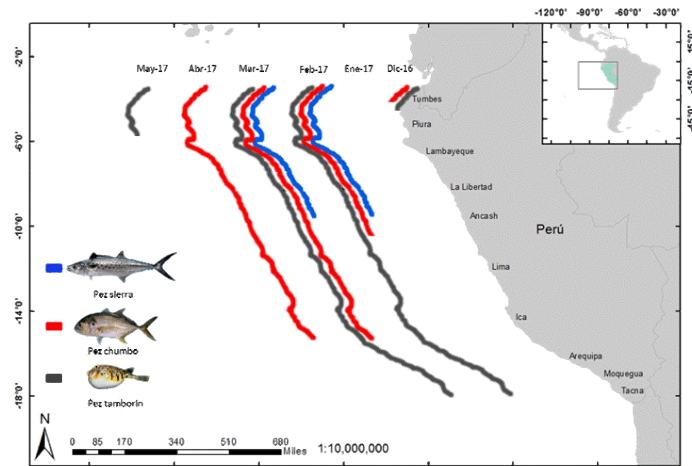


Figura 30. Distribución de especies típicas de aguas tropicales/ecuatoriales durante mayo 2017. Fuente: AFIB/DGIRDL/IMARPE

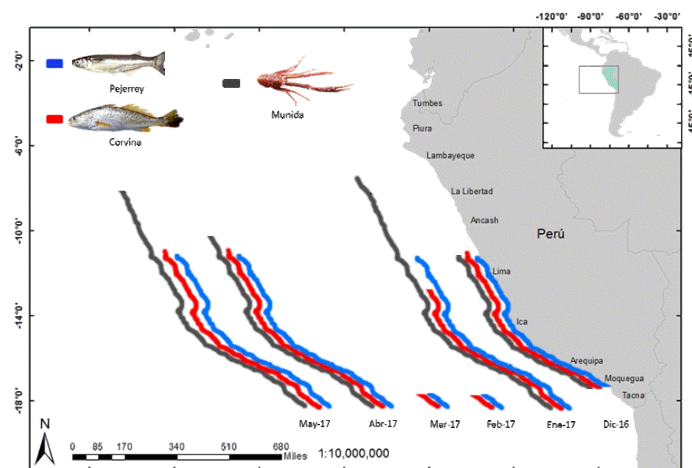


Figura 31. Distribución de especies típicas de aguas costeras frías durante mayo 2017. Fuente: AFIB/DGIRDL/IMARPE

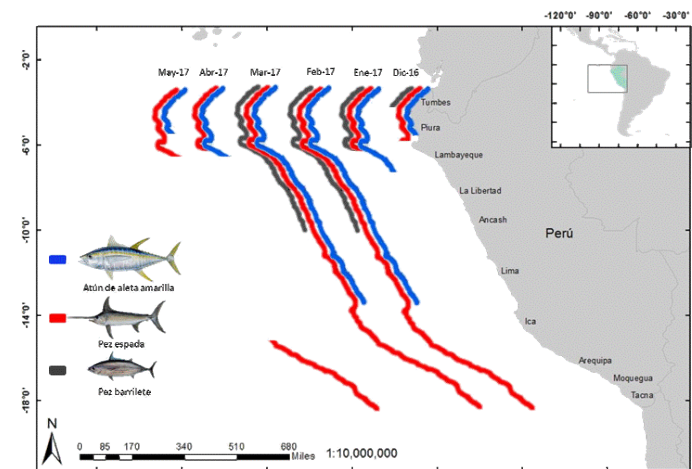


Figura 32. Distribución de especies típicas de aguas oceánicas durante mayo 2017. Fuente: AFIB/DGIRDL/IMARPE

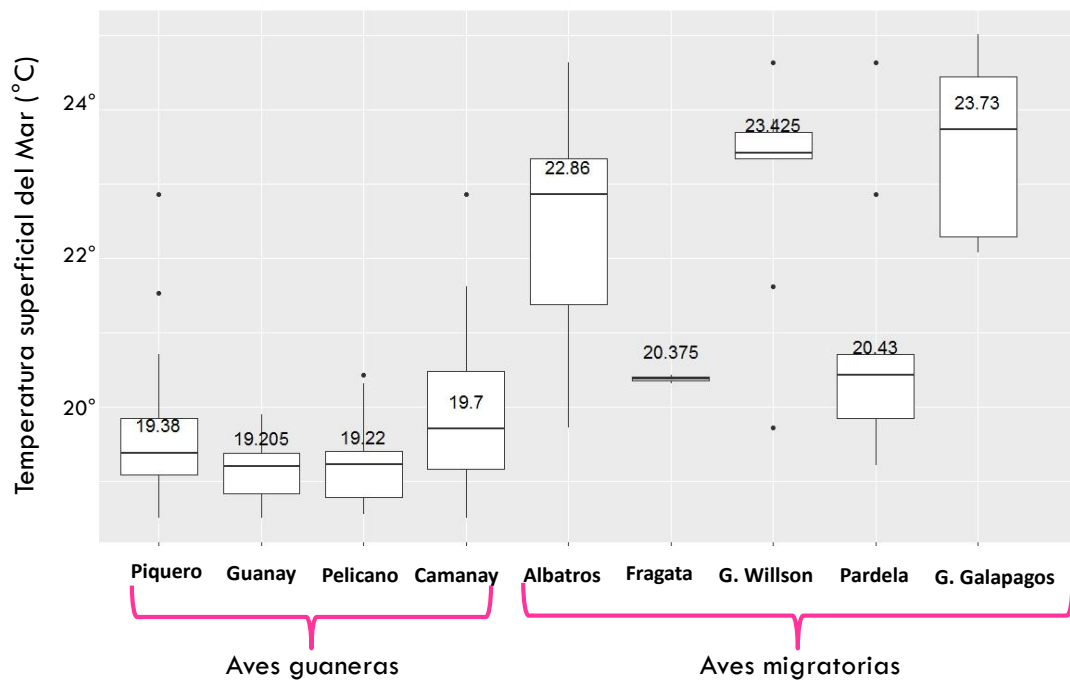


Figura 33. Distribución de aves marinas en relación a la temperatura superficial del mar (ATSM). Fuente: Prospección de monitoreo oceanográfico Chicama- Paíta del 16 al 23 de mayo 2017. Fuente: AFIOF/DGIOCC/IMARPE