

GRUPO DE TRABAJO PARA EL ESTUDIO DE EL NIÑO

INFORME JUNIO 2013

Octavio Morón A. (Coordinador)

Resumen:

Las temperaturas de la superficie del mar en la franja ecuatorial son cercanas al promedio en el Océano Pacífico occidental y central y por debajo del promedio en el Pacífico oriental.

El afloramiento costero se mostró débil a inicio de mes y muy fortalecido en las 2 últimas semanas de junio, mientras que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell muestra su normal repliegue hacia el norte.

Los desembarques de los principales recursos pelágicos en el litoral peruano desde enero hasta el 23 de junio del 2013 fue de 2 186 006 toneladas, correspondiendo a la anchoveta 2,12 millones de toneladas (97,1 %), seguido de caballa (1,5%) y jurel (1,3%) (Tabla 1).

En el periodo de enero-junio (2013), la flota industrial desembarcó 10887 t de merluza (cifra preliminar), de los cuales el 77,2% fue desembarcado en los meses del verano.

Los pronósticos de predicción de la Región Niño 3.4 indican que en los próximos tres meses las condiciones de la TSM serán neutrales en el Pacífico Ecuatorial, mientras que frente a la costa peruana podrían acentuarse ligeramente las condiciones frías.

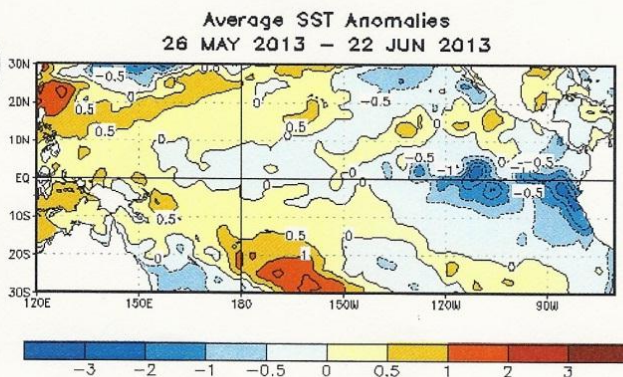
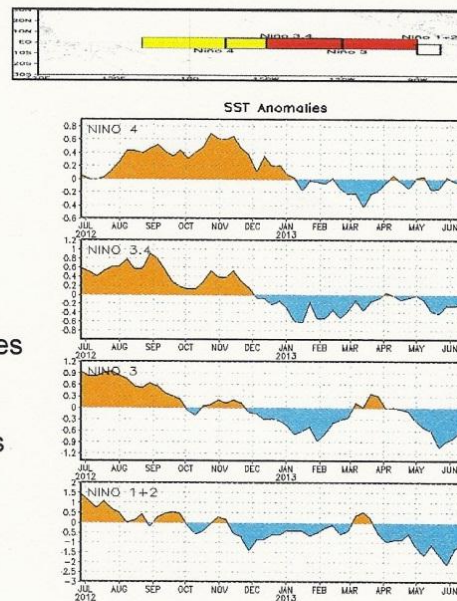
1. Condiciones a macro escala en el Pacífico ecuatorial: (L. Pizarro, C. Grados, C. Quispe)

En los dos últimos meses las anomalías de la TSM en las Regiones Niño fueron:
 Mayo 2013 Junio 2013

Niño 4	-0.2 °C	-0.2 °C
Niño 3.4	-0.4 °C	-0.3 °C
Niño 3	-0.6 °C	-0.7 °C
Niño 1+2	-1.1 °C	-1.6 °C

Las regiones El Niño siguen mostrando condiciones de enfriamiento ligero a moderado, ubicándose dentro del rango ENSO-neutral, a excepción de la región 1+2 (Fig. 1), que presenta condiciones frías

Figura 1. Serie de tiempo de las anomalías térmicas en las regiones El Niño del Pacífico ecuatorial.



Durante las últimas cuatro semanas, las TSM continuaron cerca del promedio en el Pacífico Central y Occidental y por debajo del promedio en el Pacífico Oriental

Figura 2. Promedio de anomalías térmicas en el Océano Pacífico (26 de mayo – 22 de Junio 2013).



La capa subsuperficial del Pacífico ecuatorial mostró una rápida proyección al Pacífico oriental de un pequeño núcleo cálido, el mismo que podría arribar a la costa de Sudamérica a inicios de julio (Fig. 3).

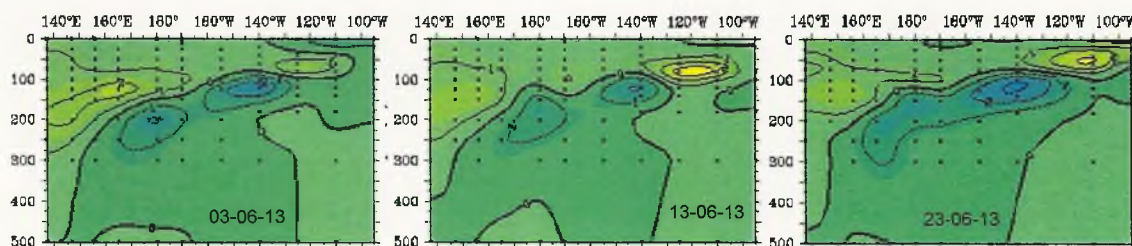
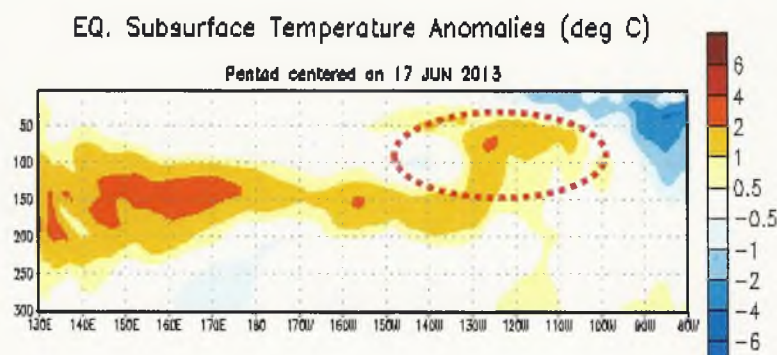


Figura 3. Anomalías térmicas en la capa subsuperficial del Pacífico ecuatorial los días 03, 13 y 23 de junio 2013.



En la Fig. 4 se observa la proyección de la onda subsuperficial, lo que originó ligeras anomalías positivas en la capa superficial alrededor de los 120-130°W.

Figura 4. Anomalia de la temperatura subsuperficial.

El Índice de Oscilación del Sur, continuó registrando condiciones de neutralidad en el Hemisferio Sur para junio 2013 aunque los últimos 30 días registró un promedio de +11,2, lo cual es indicativo de predominio de los vientos del este y de condiciones frías (Fig. 5).

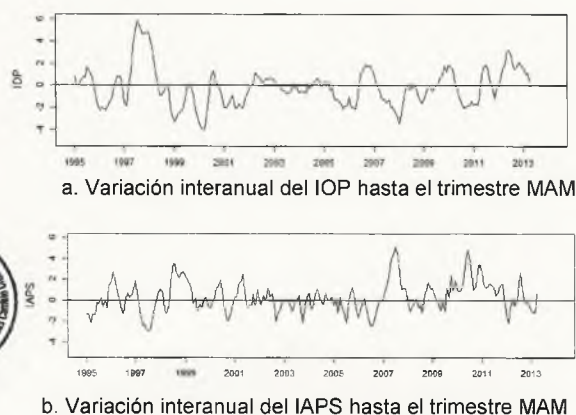
Figura 5. Índice de Oscilación Sur



2. Condiciones a escala regional y a meso-escala frente a la costa peruana

2.1 Series de tiempo de microescala (Carlos Quispe)

Para caracterizar la variabilidad interanual del gradiente de presión entre los bordes del Pacífico Tropical Oeste y Este se empleó el Índice Darwin-Paita (IDP) (Fig. 6a) y para caracterizar la variación interanual del Anticiclón del Pacífico Sur se empleó el Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS) (Fig. 6b). El ITCP presentó condiciones frías en el trimestre MAM 2013, mientras que el IAPS y el IDP presentaron condiciones neutras.



b. Variación interanual del IAPS hasta el trimestre MAM

Figura 6. Variación interanual de indicadores de efectos ENOS actualizados al trimestre MAM



2.2 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar (Carlos Paulino R.)

Durante junio, continuó el enfriamiento de la temperatura superficial de mar a lo largo del litoral peruano, las mismas que cubrieron progresivamente grandes extensiones de mar. Se identificaron áreas de afloramiento con mayor intensidad frente a los puertos de Malabrido, Supe, Callao, sur de Pisco y Ático.

En la primera semana (Fig.7), la isoterma de 18°C se extiende hasta las 45mn desde Paita a Chimbote, en la zona centro, desde los 10°S a 16°S se observan afloramientos intensos, registrándose al sur de Pisco TSM de 15.9°C, en esta zona la isoterma de 18 se extiende hasta las 110mn. En la siguiente semana (Fig. 8), se registra el repliegue de aguas frías costeras, así como de aguas cálidas oceánicas. Durante estas semanas se observó la ocurrencia de un giro oceánico con frente térmico asociado a las corrientes y vientos. Para la tercera semana (Fig. 9), se intensifican los afloramientos entre Pisco a Ático, registrándose una mínima de 15.7°C. En la zona norte (4°-8°S) se reducen las áreas con aguas frías (17.8°C), la imagen muestra que durante esta semana hubo penetración de aguas cálidas frente a Chimbote por efecto de vientos y corrientes con dirección SO-NE. Para la zona sur (16°-22°S), se observa la presencia de estructuras oceánicas como filamentos y eddies, lo que origina un debilitamiento las masas de agua cálidas de 22 a 23°C.

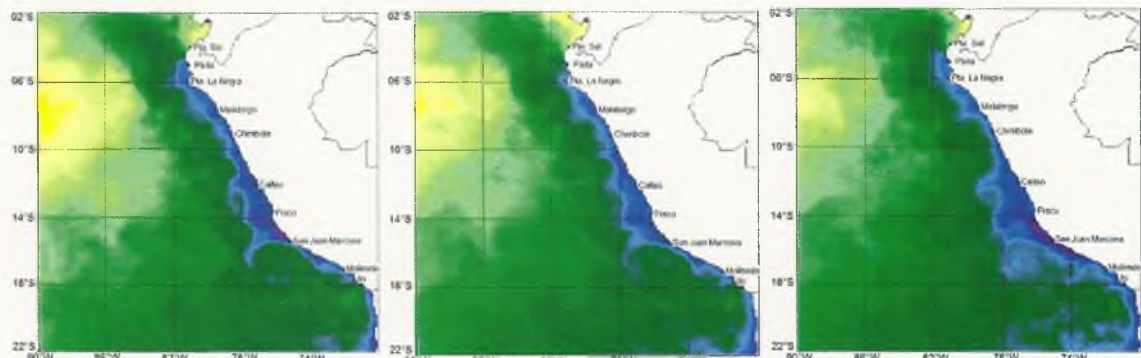
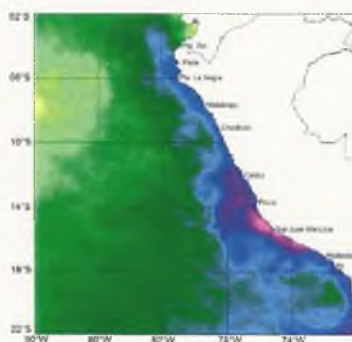


Figura 7. TSM 01-07 Junio 2013

Figura 8. TSM 08-15 Junio 2013

Figura 9- TSM 16-23 Junio 2013



Durante la cuarta semana (Fig. 10), grandes extensiones de aguas frías alcanzan el límite de las 200 mn, la isoterma de 18°C se localiza pegado a la costa desde Paita a Supe, mientras que desde Huacho hasta la frontera sur se distribuye cerca de la línea de las 200mn. La TSM mínima de (14.9°C) se registró frente a San Juan de Marcona.

Figura 10. TSM 24-30 Junioi 2013. Fuente: NAVOCEAN (L4)

2.3 Aspectos oceanográficos durante Cr. 1305-06 (O. Morón, W. Garcia)

En el mes de junio el Cr. de Evaluación de Recursos Demersales 1305-06 evaluó la

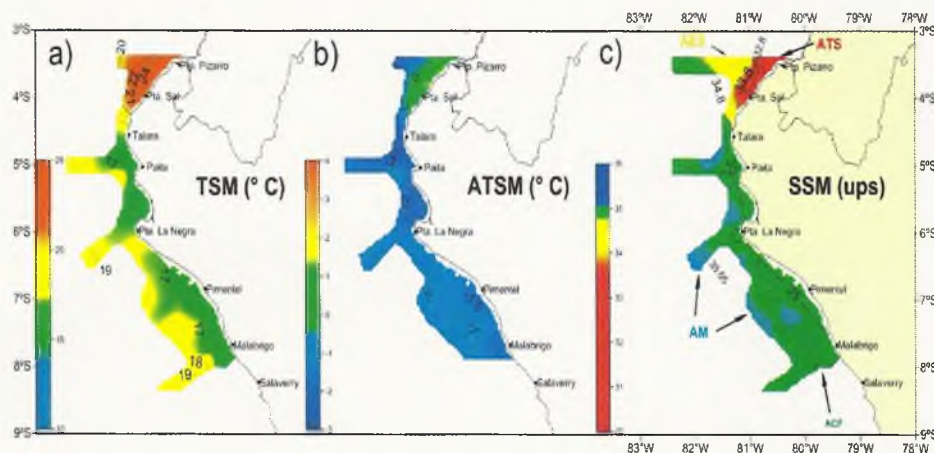


Figura 11. a) Temperatura superficial (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad superficial (ups). Cr. Demersal 1305-06 BIC Humboldt.

zona comprendida entre Paita y Malabrigo (Chicama), registrándose temperaturas superficiales entre 16 a 19°C que originaron anomalías térmicas de -1 a -2°C. También se registró salinidades de 34,9 a 35,05 ups, evidenciando predominio de Aguas Costeras Frías con pequeños núcleos de agua de mezcla en la parte oceánica del área de estudio (Figs. 11a, 11b y 11c).

Sección Punta Falsa (03-04/06/13)

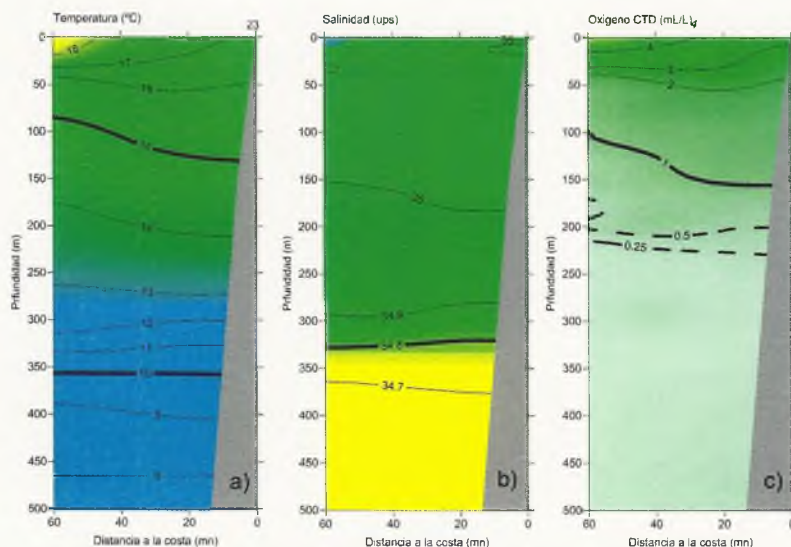


Figura 12. Sección Punta Falsa: a) Temperatura, b) Salinidad y c) Oxígeno. Cr. Demersal 1305-06. BIC Humboldt.

La sección Punta Falsa presentó dentro de las 50 mn y 300 m de profundidad aguas bastante homogéneas y una termoclina profunda entre 315-360 m (Fig. 12a). La termoclina superficial se visualiza fuera de las 50 mn con isotermas de 18 a 16°C. Se encontró valores de salinidad mayores de 34,9 ups sobre los 300 m de profundidad (Fig. 12b), mientras que la oxiclina se presentó débil (Fig. 12c) y sobre los 50 m de profundidad. El ascenso de las isotermas y las

iso-oxigenas en la zona costera reflejan un moderado desarrollo del afloramiento costero.

La Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se mostró debilitada con respecto al mes anterior, deduciéndose esto último por la poca profundización en la zona costera de las isotermas de 15 y 14°C y por la menor profundidad del borde superior de la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) a solo 200m.

En la sección Chicama se presentaron 3 isotermas (17-15°C) muy distanciadas sin configurar una termoclina (Fig. 13a), la isoterma de 15°C ubicada alrededor de los 100 m, ascendió aproximadamente 50 m con respecto al mes anterior, asimismo la salinidad (Fig. 13b), mostró grandes meandros aunque con predominio de las Aguas Costeras Frías en toda la columna de agua. El oxígeno presentó bajos valores (3 – 1 mL/L, Fig. 13c) sobre los 50 m de profundidad, indicativo de un fuerte proceso de afloramiento, lo que está relacionado con temperaturas de 16 y 17°C. Por otro lado, también se registró un ascenso de aproximadamente 50 m de la mínima de oxígeno, que está relacionado con el repliegue de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell.

PERFIL CHICAMA 1306 - VAMECH/ENOS

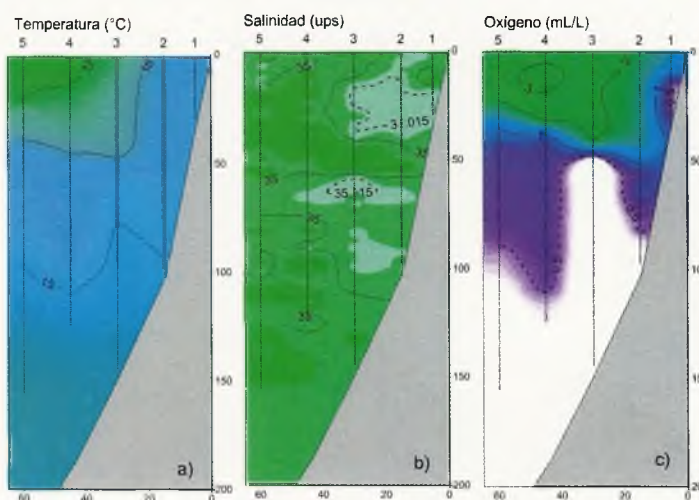


Figura 13. Sección Chicama: a) Temperatura, b) Salinidad y c) Oxígeno. Cr. Demersal 1305-06. BIC Humboldt.



2.4. Temperatura superficial de Laboratorios Costeros.

Temperatura en los Laboratorios Costeros del IMARPE durante el mes de junio 2013 (Luis Pizarro y Javier Castro)

Durante junio del 2013 las temperaturas superficiales del mar, en la mayoría de los Laboratorios costeros (Fig. 14) se caracterizaron por un predominio de anomalías negativas a excepción de Pisco que registró anomalías positivas lo primeros quince días del mes de junio, con una tendencia a la normalización para fines del mes. El promedio de la TSM para el Litoral peruano fue de $17,84^{\circ}\text{C}$ con una anomalía promedio de $-0,97^{\circ}\text{C}$, lo que ha proporcionado condiciones ligeramente frías a lo largo de toda la costa peruana. Complementan la figura series de las estaciones fijas Juli, Ramis y Puno del Lago Titicaca.

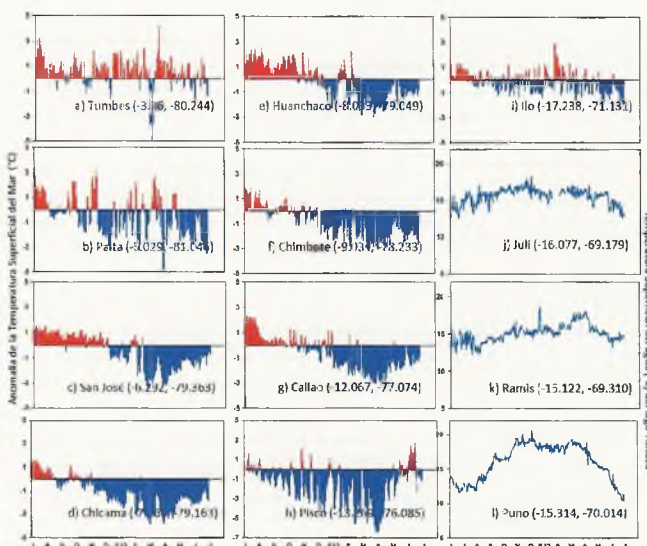


Figura 14. Temperatura superficial del mar de Laboratorios Costeros de IMARPE

En el laboratorio de San José (Lambayeque) a lo largo del mes, la TSM mínima y máxima varió entre $17,3$ y $18,7^{\circ}\text{C}$, con un promedio de $18,2^{\circ}\text{C}$, valores claramente más bajos a los obtenidos en mayo pasado cuando alcanzaron $18,0$ y $19,1^{\circ}\text{C}$. durante todo lo que va del mes continuaron presentándose exclusivamente anomalías negativas.

Con relación a las temperaturas registradas en los meses anteriores, se pudo observar que por séptimo mes consecutivo se presentan temperaturas por debajo del promedio histórico, además es el quinto mes en presentar anomalías negativas significativas (iguales o mayores a -1°C). Aunque menor a la alcanzada en los meses pasados, este mes alcanzó una anomalía térmica mensual $-1,0^{\circ}\text{C}$, (Figura15).

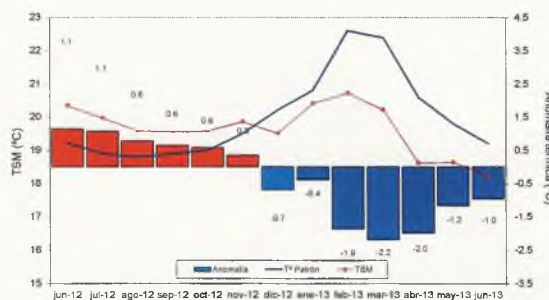
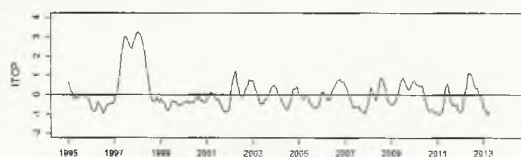


Figura 15. Promedio mensual de la TSM entre los meses de junio 2012 y 2013 y su anomalía.

Asimismo, la TSM promedio calculada para este mes, es superior a las registradas para el mismo periodo de los años regidos por el evento La Niña 1996 y 1999, e igualmente superior a la observada durante 1995, 1996, 2003, 2004 y 2007, años regidos por eventos fríos de distinta magnitud.



Variación interanual del ITCP hasta el trimestre MAM

Finalmente, para sintetizar la variación interanual oceanográfica de la costa peruana se empleó el índice Térmico Costero Peruano (ITCP) (Quispe *et al* 2012).

Figura 16. Variación interanual del Índice Térmico Costero Peruano



El viento alcanzó una velocidad promedio mensual de 3,9 m.s-1, superior a los 3,3 m.s-1 alcanzado en mayo pasado, y claramente superior al promedio mensual de junio del año 2012, que fue de 2,5 m.s-1.

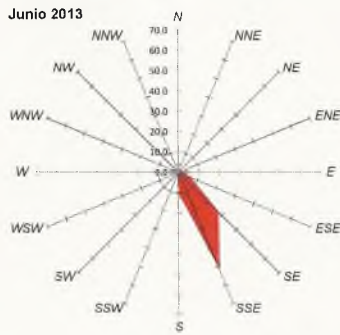


Figura 17. Prevalencia mensual de la dirección del viento, calculada para el período 01-23 junio 2013

Los vientos del SSE presentaron incremento en su prevalencia con relación al mes anterior, alcanzando en esta oportunidad 52,4 % de prevalencia (Figura 17), a diferencia del 50,1 % de mayo pasado. Al igual que el mes anterior, los vientos de SSE presentaron fuertes fluctuaciones en lo que va del mes, respondiendo esta situación a condiciones muy inestables acentuadas por el otoño y la proximidad del invierno como ya se había observado en años anteriores. Por otra parte, la dispersión en la dirección del viento con relación al mes anterior fue ligeramente menor.

Vientos de componente norte continuaron siendo de poca importancia y se presentaron en forma muy esporádica.

El ciclo de la dirección y velocidad del viento a lo largo del día presentó durante este mes, un nivel de dispersión ligeramente menor en comparación al observado el mes anterior, aunque manteniéndose el predominio de vientos del SSE en buena parte del día, con velocidades sobre los 4,0 m.s-1. Y a diferencia del mes anterior, los vientos del S no fueron muy evidentes. Los vientos provenientes del sureste continuaron siendo ligeramente menos intensos que los anteriores (Figura 18).

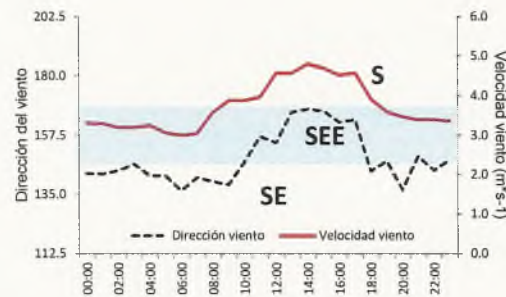


Figura 18. Variación durante el día de la velocidad y dirección del viento. 01 al 23 de junio 2013.

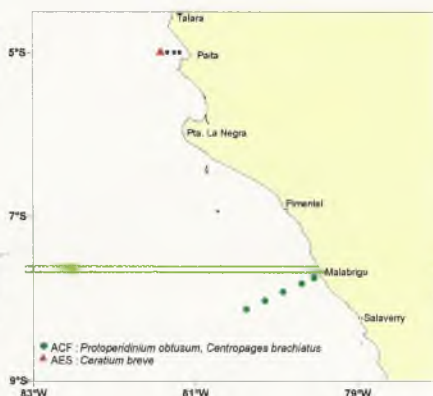
3. Indicadores Biológicos en el plancton y bentos

3.1 Indicadores en el Primer y Segundo Nivel Trófico: (Patricia Villanueva y Katia Aronés)

Cumpliendo con las actividades programadas en el Proyecto “Variabilidad del ambiente marino y sus efectos en el ecosistema de la corriente de Humboldt en el mar peruano (El Niño)”, se llevó a cabo el Monitoreo en los Perfiles Hidrográficos de Paita (30 mayo 2013) y Chicama (04-05 junio 2013) a fin de continuar con el seguimiento de la distribución de los indicadores biológicos de masas de agua hasta una distancia máxima de 20 y 60 mn respectivamente. Asimismo durante este periodo se ejecutó el Crucero de Evaluación de los Recursos Demersales entre la frontera norte y Malabrigo, permitiendo información sobre la distribución de indicadores biológicos asociados con masas de agua.

Muestreo superficial

Las muestras colectadas con red estándar mostraron en Paita la presencia del indicador de AES *Ceratium breve* sólo a 20 mn, mientras que en Chicama se observó a *Protopteridinium obtusum* y *Centropages brachiatus*, ambos indicadores de



iones meteorológicas y oceanográficas frente a Lambayeque – Junio 2013”

Figura 19. Indicadores biológicos de masas de agua. Perfiles Hidrográficos Paita 1305 y Chicama 1306

ACF, el primero estuvo en todo el perfil en tanto que el segundo entre las 30 y 60 mn (Fig. 19).

Muestreo en la columna de agua (0-50m)

Durante el Crucero de Evaluación de Recursos Demersales 1305-06 se determinó la presencia de los copépodos *Centropages brachiatus* y *Eucalanus inermis*, indicadores de ACF, localizados entre Malabrigo y Talara, desde zonas cercanas a la costa hasta una distancia máxima de 80 mn de la costa, en los perfiles Chicama, Punta La Negra y Paita (Fig. 20).

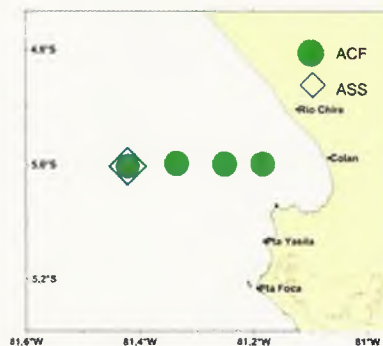
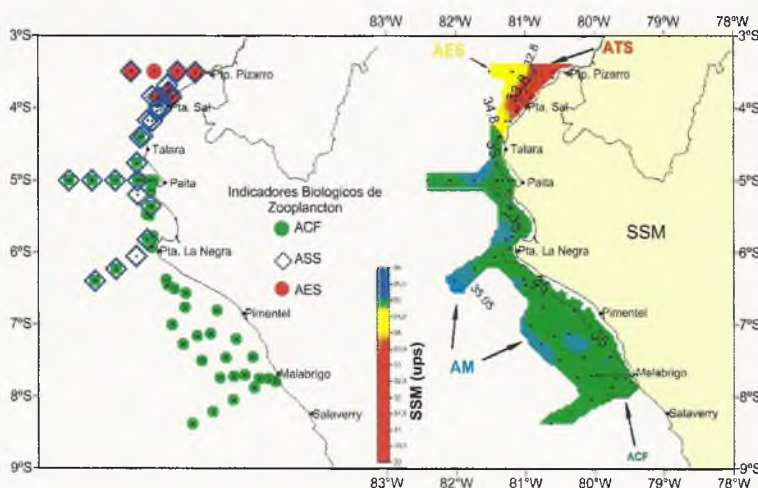


Figura 20. Indicadores biológicos de masas de agua. Perfil Paita 1305

Asimismo se observó al copépodo *Centropages furcatus* asociado a Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), distribuido en la zona norte, entre Puerto Pizarro y Punta Sal.



Las especies *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Mecynocera clausi* y *Oncaea conifera*, indicadoras de ASS, se localizaron entre Punta La Negra y Puerto Pizarro, asociadas principalmente a aguas de mezcla (ACF-ASS y ASS-AES) (Fig. 21).

Figura 21. Indicadores biológicos de masas de agua. Cr. demersal 1305-06 BIC Humboldt

3.2 Indicadores en las comunidades bentónicas: (Luis Quipezcoa)

Frente a Chicama (15 mn, 100 m de profundidad) en junio se contabilizó un total de 15 taxa (11 Polychaeta; 03 Crustacea y 01 Nemertea), dos más que en marzo.

El poliqueto *Magelona phyllisae* (reportado como un indicador de oxigenación), presentó la mayor contribución en número (59% del total), muy similar a lo observado en marzo (62%). Si bien es cierto que en junio se registró un ligero aporte de *M. phyllisae*, la densidad total fue menor respecto a marzo. Esto debido a un incremento significativo en número de *Paraprionospio pinnata* en relación a marzo.

CHICAMA 2013		MzR1	MzR2	JnR1	JnR2	JnR3
POLYCHAETA						
1	<i>Cossura chilensis</i>	2060	2960	2020	1400	1500
2	<i>Leitoscoloplos chilensis</i>	0	0	0	20	0
3	<i>Magelona phyllisae</i>	10620	12340	10960	6960	10340
4	<i>Nephtys ferruginea</i>	240	220	180	120	180
5	<i>Nereis callaona</i>	60	20	20	20	80
6	<i>Herrmudura fauveli</i>	0	60	40	0	0
7	<i>Paraprionospio pinnata</i>	1720	1360	4220	3620	3880
8	<i>Sigambra tentaculata</i>	0	80	0	80	0
9	<i>Aricidea</i> sp.	3160	1640	720	220	340
10	<i>Pherusa</i> sp.	20	20	0	40	40
11	Chaetopteridae	0	20	0	0	20
12	Harmothoinae	0	20	0	0	0
CRUSTACEA						
13	<i>Ampelisca araucana</i>	120	220	60	60	80
14	<i>Pleuroncodes monodon</i>	0	0	0	40	60
15	Corophiidea	0	0	0	0	20
	Calanoidea	60	0	0	0	20
MOLLUSCA						
16	<i>Tellina</i> sp.	40	0	0	0	0
NEMERTEA						
17	Nemertea	0	0	0	20	0
Nematoda						
	<i>Thioploca</i> spp.	32	130	29	8	7
		60-80	60-80	60-80	60-80	60-80
		7.6643	7.0654	11.1126	1.5150	1.1349
Número de especies		11 ± 2		10 ± 2		
Abundancia (ind. m ⁻²)		18 500 ± 460		15 787 ± 2 124		
Biomasa (g m ⁻²)		12,91 ± 2,00		80,42 ± 37,65		
Diversidad (H' _{1CG2})		1,705 ± 0,05		1,613 ± 0,050		



En biomasa húmeda destacó el crustáceo *Pleuroncodes monodon*, que contribuyó al aumento significativo de la biomasa del macrobentos en este mes, alcanzando un 78% de la biomasa total.

Entre los poliquetos, lo hicieron *P. pinnata* y *M. phyllisae* con el 6%, seguido con el 4 y 2% de *Nephtys ferruginea* y *Cossura chilensis*, respectivamente. *Hermundura fauveli* otro poliqueto igualmente sensible a cambios tempranos, vio incrementada su biomasa de marzo a junio.

Los moluscos, grupo que estuvo representados por pequeños bivalvos tellinidos en marzo, no fueron observados en junio.

En cuanto a otros grupos, aparecieron gusanos nemertintos ausentes durante el primer muestreo, por otro lado, hubo una reducción en promedio en la abundancia de nemátodos y en la biomasa de bacteriobentos.

En conclusión, la composición y los parámetros comunitarios del macrobentos sublitoral en el mes de junio frente a Chicama, sugieren la persistencia de condiciones mínimas de oxigenación del fondo, favorables al desarrollo de la macrofauna bentónica.

4. Indicadores Biológico- Pesqueros

4.1 Seguimiento de la Pesquería Pelágica (Cecilia Peña T., José Salcedo R.)

Los desembarques de los principales recursos pelágicos en el litoral peruano desde enero hasta el 23 de junio del 2013 fue de 2 186 006 toneladas, correspondiendo a la anchoveta 2,12 millones de toneladas (97,1 %), seguido de caballa (1,5%) y jurel (1,3%) (Tabla 1).

Tabla 1. Desembarques de los principales recursos pelágicos (t) (01 ene– 23 jun. 2013)

Especie \ Flota \ Región	Año Calendario (01 enero al 23 junio 2013)					Total	%
	Norte	Centro	N+C	Sur			
Anchoveta	Fl Acero	502 138	1194 268	1696 406	21 534	1717 940	78.6
	Fl Madera	240 369	162 175	402 544	1 699	404 243	18.5
Sub-total	742 506	1356 444	2098 950	23 232	2122 182	97.1	
%	34.99	63.92	98.91	1.09	100.00		
Sardina	0	0	0	0	0	0.0	
Jurel	11 620	16 059	27 679	0	27 679	1.3	
Caballa	12 973	18 809	31 782	0	31 782	1.5	
Samasa	3 321	0	3 321	0	3 321	0.2	
*Otros	895	144	1 039	3	1 042	0.0	
Total	771 316	1391 456	2162 771	23 235	2186 006	100.0	
%	35.3	63.7	98.9	1.1	100.0		

El 17 de mayo se dio inicio de la primera temporada de pesca del 2013 de la anchoveta para la región norte – centro, con una cuota total de pesca de 2'050 000 toneladas. Durante la presente temporada se han desembarcado

Tabla 2. Desembarques de anchoveta en Tn. (17 mayo- 23 junio 2013)

Primera temporada de pesca 2013	Flota industrial (t)		Total (t)
	Ind.	Ind. Mad.	
Mayo	698 261	145 979	844 240
Junio (hasta el 23)	695 158	189 404	884 562
Total	1393 419	335 383	1728 802

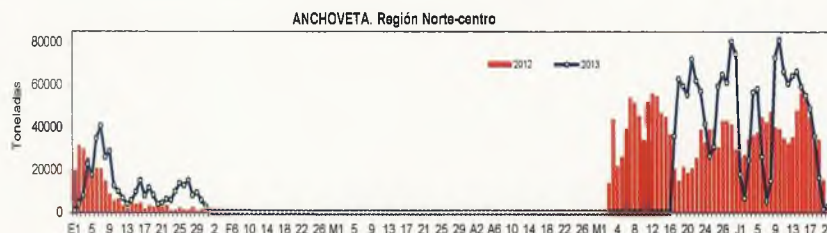
aproximadamente un total de 1,7 millones de toneladas de anchoveta, correspondiendo el 80,6 a la flota industrial (tabla 2)



En junio (hasta el 23 de junio) se han desembarcado 885 mil t, el mayor desembarque fue realizado por la flota industrial con 695 mil toneladas que representa el 78,6 % del total mensual; los desembarques promedios diarios fueron de 38 mil t; en relación al mismo periodo del año pasado, los desembarques aumentaron en 10,2 %. Los desembarques continuaron con buenos rendimientos al igual que el mes anterior, debido a la disponibilidad del recurso, la disminución de los desembarques diarios se debió a la paralización de la flota por oleaje anómalo presentado en zonas costeras del litoral, especialmente en la primera semana y del 21 al 23 de junio. (Figura 22).

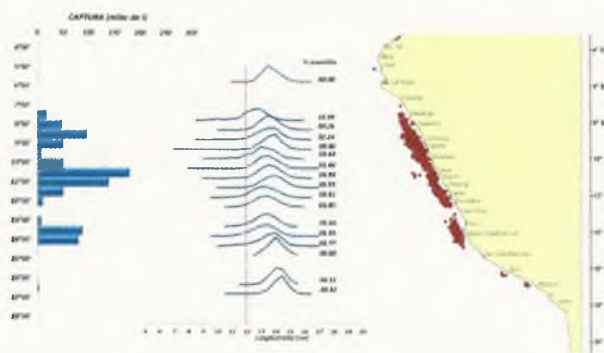
En la región sur se han presentado desembarques en la última semana del mes con un promedio diario de 2 mil t y dentro de las 15 mn de la costa.

Figura 22. Desembarques comparativos, diarios de anchoveta 2013/2012



Con información

proveniente del Seguimiento de la Pesquería Pelágica se observó que el recurso anchoveta se presentó una amplia distribución latitudinal, presentando importantes áreas entre Malabrigo y Pucusana y frente a Bahía Independencia, entre las 10 mn



hasta 50mn. En la última semana del mes se han presentado zonas de pesca de anchoveta en el sur, frente a Mollendo y Atico dentro de las 15 mn. (Figura 23).

Figura 23. Distribución de anchoveta, junio 2013

La estructura por tamaños de la anchoveta, en al región norte centro, presentó un rango entre 6,5 hasta 17,5 cm de longitud total (LT), con moda en 13,5 cm, con porcentaje de juveniles entre 2 y 3%. En la región sur, la moda fue de 14,0 cm. (Figura 24).

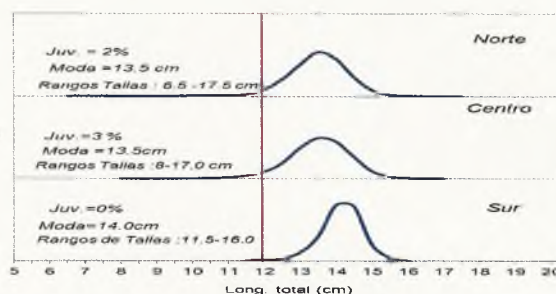


Figura 24. Estructura por tamaños de anchoveta según regiones, mayo 2013.

4.2 Proceso reproductivo de anchoveta: (Lab. Biología Reproductiva)

Stock norte-centro

Los valores promedio mensuales de la fracción desovante (FD) e índice gonadosomático (IGS) del stock norte-centro de anchoveta, muestran que estos se encuentran debajo de los patrones establecidos, indicando una inactividad



reproductiva propia para la época. Igualmente, los valores estimados de FD e IGS en el crucero 1305-06, registran valores similares e inferiores a los patrones establecidos. (Fig 25)

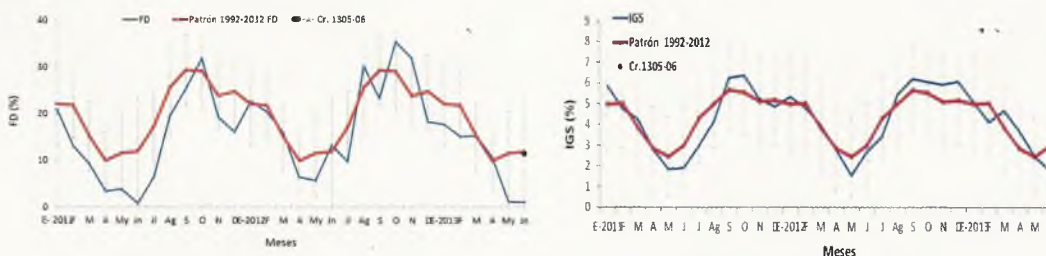


Figura 25. Indicadores reproductivos de anchoveta. a) Fracción Desovante (FD) e Índice Gonadosomático (IGS). Región norte – centro. Junio 2013.

Se concluye que la anchoveta reproductivamente registra una condición normal para la época. Dada las condiciones frías imperantes es probable que condicionen la recuperación de los valores de grasa hasta alcanzar los niveles del patrón correspondiente.

4.3 Seguimiento de los peces demersales y costeros – Desembarques (Veronica Blaskovic*)

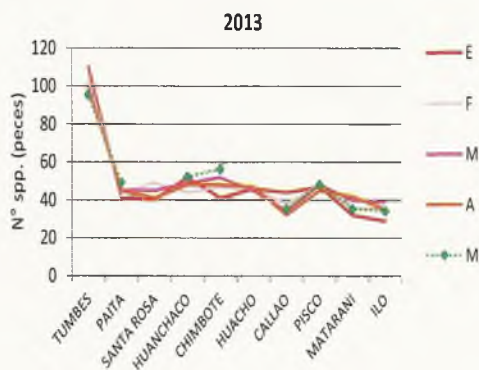


Figura 26.-Variación mensual del número de especies ícticas según áreas de pesca. Enero-mayo, 2013

El registro mensual del número de especies ícticas se muestra similar en los desembarques de los diferentes puertos, con una tendencia de disminución latitudinal, de norte a sur (Fig. 26).

En el periodo de enero-junio (2013), la flota industrial desembarcó 10887 t de merluza (cifra preliminar), de los cuales el 77,2% fue desembarcado en los meses del verano, siendo menor en los meses del otoño por el periodo de veda reproductiva, establecida a fines de marzo y la primera quincena de mayo, aprox. Del volumen global en el presente año, las embarcaciones arrastreras de mediana escala (EAME) fueron las que desembarcaron mayores volúmenes de pesca de merluza (53,8%) con respecto a las embarcaciones arrastreras costeras -EAC (46,2%) (Fig. 27).

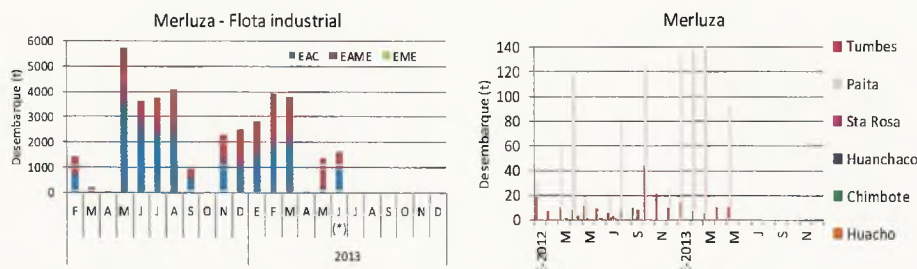


Figura 27.- Desembarque de merluza (t): 2012- junio, 2013 (flota industria – artesanal). (*) Preliminar.

La flota artesanal ha extraído 649,9 t de merluza en lo va del presente año, con



D. GUTIERREZ



mayores volúmenes frente a Paita (93,1%), siendo aún menor frente a Tumbes (6,9%).

Entre los otros peces demersales, los volúmenes mensuales de desembarque en el presente año, no han sobrepasado 1200 t, con un promedio mensual de 984,6 t en verano y 772,2 t en otoño (cifra preliminar). Los mayores volúmenes mensuales de desembarque se dieron en la zona norte del país, tanto en el verano (>95,1%) como en el otoño (>94,9%) (Fig. 28).

En el caso de las principales especies costeras, los volúmenes mensuales no superaron las 1609 t, con un promedio mensual de 1393,6 t en los meses del verano y 859,1 en los meses del otoño (cifra preliminar); diferenciándose los mayores volúmenes de desembarque en la zona norte, tanto en verano (>58,4%) como en otoño (>55,7%).

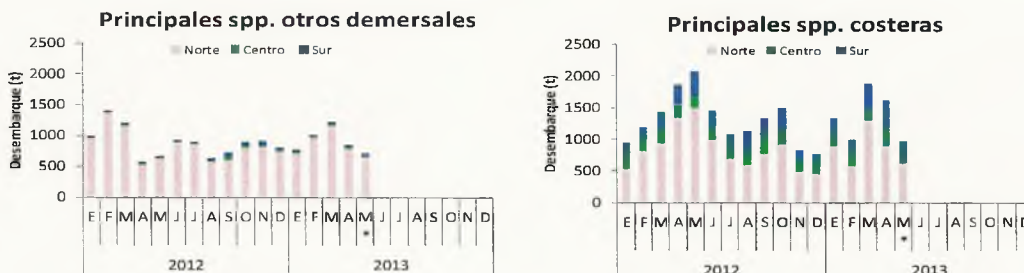


Figura 28.- Niveles de desembarque de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros en la costa peruana (flota artesanal). Periodo: 2012- mayo 2013 (*: preliminar).

Durante los meses del otoño, los otros demersales totalizaron 1544,3 t (cifra preliminar) con el predominio sobre todo de anguila *Ophichthus remegir* (40,1%), cachema *Cynoscion analis* (11,8%), cabrilla *Paralabrax humeralis* (10,4%) y otros con menor representatividad (Fig. 29); sin embargo, la anguila (28,5%), cachema (23,8%) y coco *Paralonchurus peruanus* (14,7%) fueron las especies predominantes en los meses del verano (2953,8 t). Entre las especies costeras, se registró un volumen de 2602,9 t, con importantes niveles de desembarque de pejerrey *Odontesthes regia regia* (28,9%), lisa *Mugil cephalus* (24,8%), lorna *Sciaena deliciosa* (24,7%), entre otros (Fig. 29); en contraste a las especies (lisa: 40,7%, pejerrey: 26,1%, lorna: 19,0%) que dominaron en el verano.

Por otro lado, los mayores niveles de desembarque de los otros demersales se dieron en las jurisdicciones de los puertos de Paita (62,3%) y Tumbes (11,8%); y las especies costeras en los puertos de Chimbote (23,9%) y Paita (18,5%).

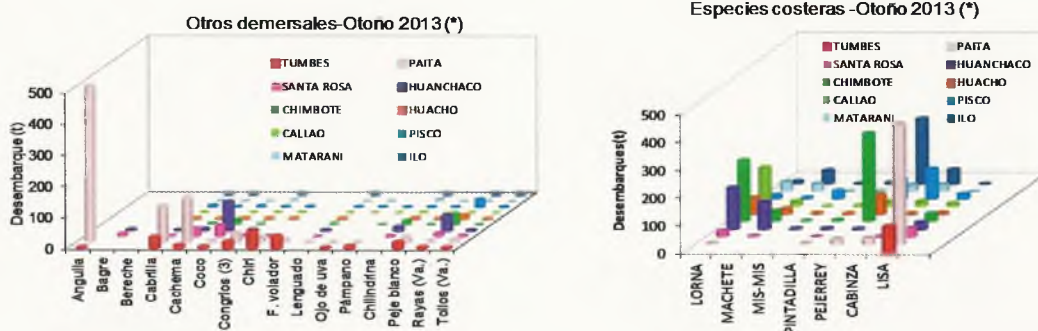


Fig. 29.- Variabilidad temporal de los desembarques de los principales recursos ícticos: otros demersales y costeros. Periodo: Otoño, 2013 (*: preliminar).



4.4 Seguimiento de los Invertebrados marinos (Juan Arguelles)

Desembarque de invertebrados marinos en el litoral peruano en el periodo enero – mayo 2013

Durante el periodo enero – mayo 2013 se desembarcaron un total de 134.149 toneladas de invertebrados marinos en el litoral peruano. El número total de especies fue de 46 especies, de las cuales 9 representaron el 99% del total desembarcado.

La variación porcentual en número de especies y desembarque para los meses de enero – mayo del 2013 respecto al 2012 se presenta en la Figura 30.

Tabla 3. Desembarque y porcentaje acumulado de 9 especies más representativas de la pesquería de invertebrados durante enero-mayo 2013-

Especie	Ton	% Acum
Calamar gigante	103676	77.3
Concha de abanico	19273	91.7
Calamar común	6307	96.4
Choro	1226	97.3
Palabritas	731	97.8
Caracol	497	98.2
Ameja (G. solida)	448	98.5
Cangrejo peludo	409	98.8
Navajuela	348	99.1

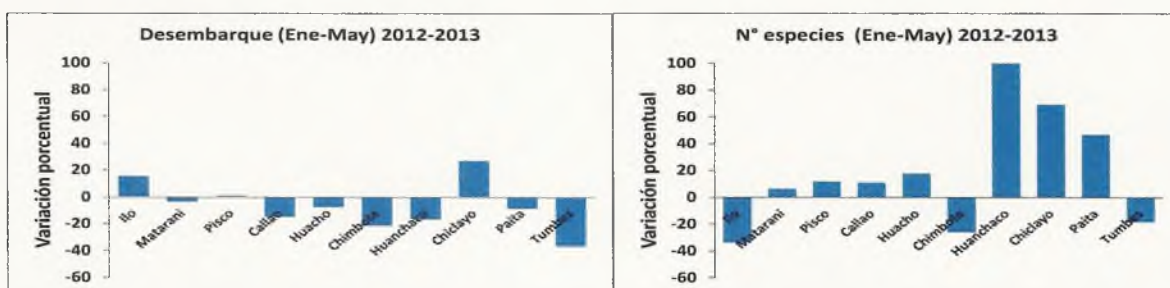


Figura. 30. Variaciones porcentuales del número de especies y desembarque por lugares para los meses de enero – mayo del 2012 y 2013.

Respecto al número de especies desembarcadas durante el periodo enero – mayo del 2013 se observaron variaciones positivas en la mayoría de áreas, excepto en Ilo, Chimbote y Tumbes, en los cuales se observaron variaciones negativas.

Respecto al desembarque, se observaron incrementos solo en las áreas de Ilo y Chiclayo. En los restantes los desembarques presentaron variaciones negativas.

Durante el periodo 2012-2013, la variación mensual de los desembarques de las especies que han mostrado tener una relación de abundancia ante eventos el Niño como la concha de abanico y pulpo se muestran en la Figura 31. La concha de abanico no presenta un patrón de variación establecido, con incrementos y disminuciones de un mes a otro en el norte del litoral peruano, mientras que en el centro, la tendencia es negativa desde enero a mayo del 2013.

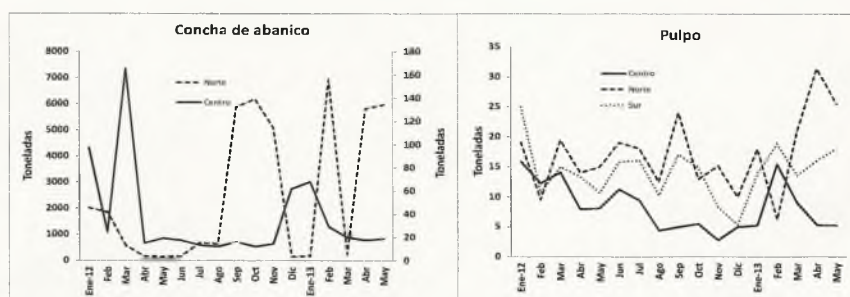


Figura 31. Variación mensual de los desembarques de concha de abanico y pulpo por zonas norte, centro y sur para el periodo enero 2012 – mayo 2013.



En el recurso pulpo, las tendencias de los desembarques son diferentes en las tres áreas del litoral. En el norte se observa una tendencia creciente de febrero a mayo, mientras que en la zona centro la tendencia es a una disminución de sus valores.

4.5 Depredadores Superiores: (Elisa Goya, Evelyn Paredes)

Dieta del guanay en la zona sur (Punta San Juan y Punta Coles)

A fines de mayo, la dieta del guanay punta San Juan (15°22'S) estuvo constituida principalmente por anchoveta adulta (93%), y sólo un 4% correspondió a anchoveta juvenil. En punta Coles (17°42'S), fue notoria la presencia de camotillo *Normanichthys crockery*, especie característica de aguas frías, siendo ésta la presa principal; mientras que la anchoveta representó sólo un 5% de la dieta del guanay (Fig. 32)



Figura 32. a) Dieta de guanay en Punta San Juan. b) Dieta de guanay en Punta Coles

Presencia de ave fragata (*Fregata magnificens*) en Pisco

Se registró la presencia de un ejemplar de *F. magnificens* el 13 de junio en la bahía Paracas. El registro de esta especie en la zona es inusual debido a que su límite de distribución sur se encuentra en Tumbes (zona de reproducción). Esta especie es indicadora de aguas cálidas.

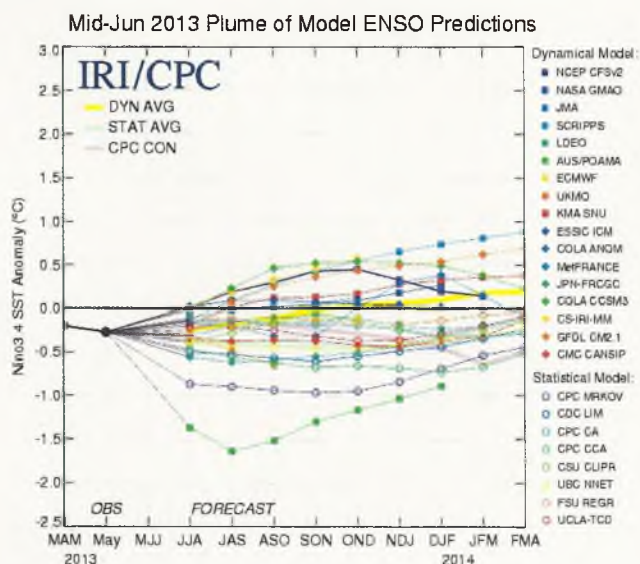
Incremento del registro de tortugas marinas en Pisco

En junio se observó un notorio aumento de los registros de mortandad de tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) con relación a los meses anteriores. Se ha documentado la presencia de tortuga laúd frente a Pisco, siendo más abundantes entre los meses de diciembre a marzo (Frazier, 1979; Hays-Brown y Brown, 1987).

Del mismo modo, se observó una alta incidencia de tortugas verdes (*Chelonia mydas agassizii*) en Pisco. Se observó el aumento en los índices de captura de esta especie en los monitoreos acuáticos, en comparación con otros meses del año, y en el mismo período en otros años. Esto podría deberse a la presencia de aguas cálidas, lo cual estaría propiciando que las tortugas se acerquen más a la costa para alimentarse.



5. Predicciones de los Modelos del Pacifico Ecuatorial y frente a la costa Peruana

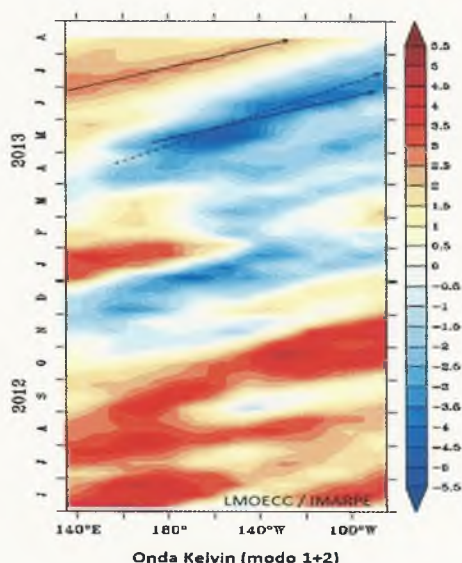


La mayoría de modelos (Figura 33) predicen que condiciones neutrales de ENOS (-0.5°C to +0.5°C) continuarán en el Pacifico ecuatorial los siguientes meses (JJA).

Figura 33. Pluma de modelos ENSO

Indicadores de efectos de ENOS (Carlos Quispe)

Propagación de las ondas Kelvin en el Pacifico Ecuatorial.



Con el fin de detectar la propagación de las ondas Kelvin hacia el Pacifico 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 Pacifico Ecuatorial (Fig. 34 y Fig. 35). Los valores positivos corresponden a ondas Kelvin tipo "hundimiento" (cálidas) y los valores negativos corresponden a ondas Kelvin tipo "afloramiento" (frías).

Figura 34. Diagrama Hovmoller longitud-tiempo de las ondas Kelvin (contribución conjunta de los modos baroclínicos 1 y 2 a las anomalías del nivel del mar en cm) en el Pacifico ecuatorial.

Una onda Kelvin tipo "afloramiento" (modo 1) se generó en mayo 2013 y llegaría a las costas de Sudamérica en junio 2013. Por otro lado, una onda Kelvin tipo "afloramiento" (modo 2 se generó en abril 2013 y llegaría a las costas de Sudamérica en julio 2013. Finalmente, una onda Kelvin tipo "hundimiento" (modo 1) se generaría en junio 2013.

Una onda

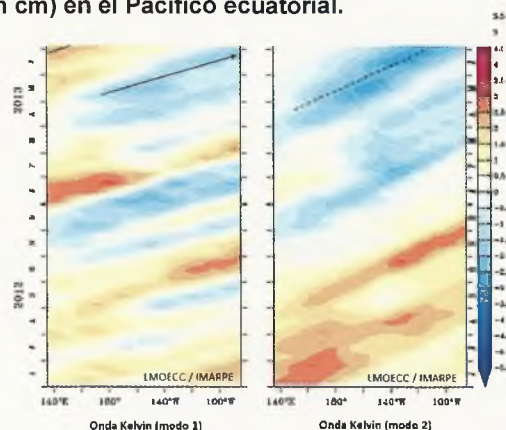
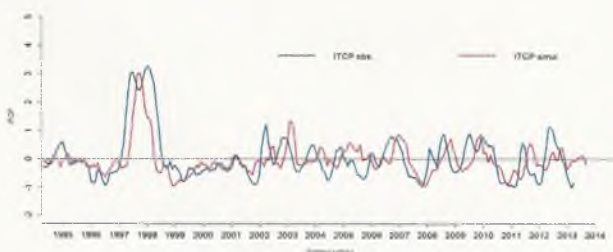


Figura 35. Diagrama Hovmoller longitud-tiempo de las ondas Kelvin: modos baroclínicos 1 y 2 (cm) en el Pacifico Ecuatorial.



Previsión del Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) usando un modelo empírico basado en el volumen de agua cálida (VAC)



Las predicciones del ITCP con el modelo empírico basado en el VAC indican condiciones neutras entre los trimestres MJJ 2013 y ASO 2013 (Fig. 36).

Figura 36. Previsión del ITCP mediante un modelo empírico, con datos actualizados hasta el mes de mayo del 2013.

Previsión del ITCP usando un modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia

Las predicciones 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 los trimestres MJJ 2013 y SON 2013. (Fig. 37)

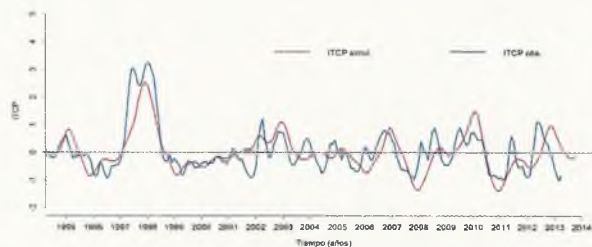
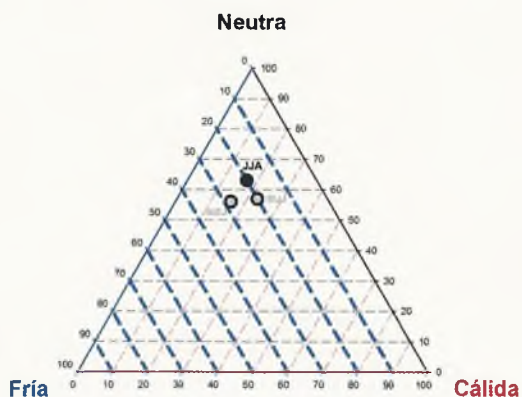


Figura 37. Previsión del ITCP mediante el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia con datos actualizados hasta el mes de mayo del 2013

Previsión del ITCP usando un modelo probabilístico basado en tablas de contingencia (TC)

El modelo probabilístico basado en tablas de contingencia (TC) prevé para el ITCP probabilidades de 20% fría, 63% neutra y 17% cálida para el Junio-Julio-Agosto 2013 (JJA). (Figura 38).

Figura 38. Diagrama de probabilidades para la condición trimestral JJA 2013 del ITCP mediante un modelo probabilístico, con datos actualizados hasta el mes de mayo del 2013.



6. Discusión

Mientras que el Pacífico ecuatorial superficial viene presentando condiciones térmicas neutrales, la costa peruana ha mostrado en las últimas semanas un rápido

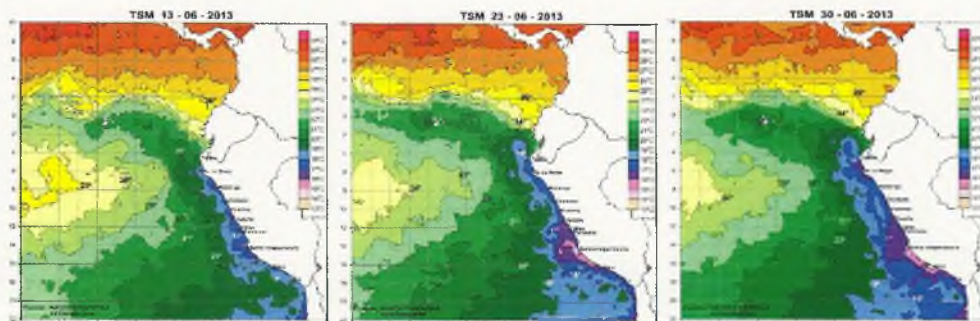


Figura 39. Temperatura superficial del mar en el Pacífico sur oriental, días 13, 23 y 30 de junio del 2013 (NOAA).



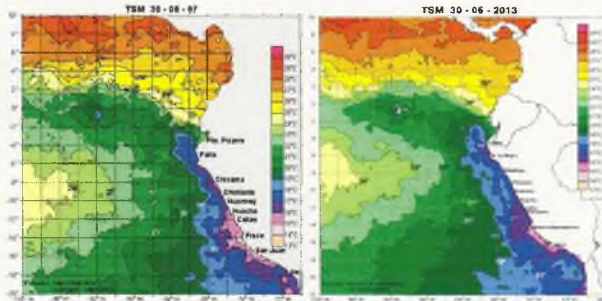


Figura 40. Comparación de temperatura Superficial del Pacífico suroriental (30 de julio 2007 y 30 julio 2013)

sobre todo al sur de los 13 S. Asimismo algunos modelos predicen la llegada de nuevas ondas Kelvin de afloramiento, lo que contribuiría a acentuar las condiciones frías a lo largo de la costa.

enfriamiento (Fig. 39), comparable a lo registrado en la misma fecha del 2007 (Fig. 40), año en que se desarrolló un evento La Niña de gran magnitud. Cabe indicar que las condiciones océano-atmosféricas se prevén favorables al enfriamiento, ya que el Anticiclón del Pacífico Sur se muestra fortalecido (Fig. 41), lo que viene contribuyendo a un mayor desarrollo del afloramiento costero,

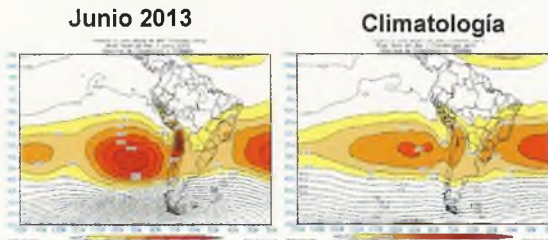


Figura 41. Presión a nivel medio del mar Promedio para Junio 2013 vs Climatología (Información obtenida por Senamhi)

Conclusiones

El análisis de macroescala de la TSM muestra que durante el mes de junio 2013 las condiciones oceanográficas en el Pacífico Ecuatorial fueron neutrales con un reforzamiento de las condiciones fría en el Pacífico Oriental con anomalías de TSM de $-1,6^{\circ}\text{C}$.

La capa subsuperficial del Pacífico ecuatorial mostró un pequeño núcleo cálido, el mismo que podría arribar a la costa de sudamérica a inicios de julio, sin gran impacto en la zona norte del Perú.

Las Secciones de Punta Falsa y Chicama dentro de las 40 mn presentaron un ascenso de la isoterma de 15°C y de la mínima de oxígeno con respecto al mes anterior.

El afloramiento costero fue débil frente a Punta Falsa en la primera quincena de junio, pero muy fortalecido a lo largo del litoral en la segunda quincena.

La temperatura superficial del mar medida en los laboratorios de IMARPE a lo largo del litoral presentó $1,0^{\circ}\text{C}$ por debajo del promedio mensual.

El desembarque de los principales recursos pelágicos fue de 2,19 millones toneladas, correspondiendo a la anchoveta el 97,1%, seguido de caballa (1,5%) y jurel (1,3 %).

Los desembarques de anchoveta, flota industrial, se registraron en tres áreas, Chimbote a Huarney, Supe a Pucusana y Pisco - Bahía Independencia.

La estructura de tallas de anchoveta de la región NC presentó un rango de tallas de 7,5 a 17,5 cm de LT presentando una moda de 13,5 cm y 5% de juveniles.

En el periodo de enero-junio (2013), la flota industrial desembarcó 10887 t de merluza (cifra preliminar), de los cuales el 77,2% fue desembarcado en los meses del verano.



Durante el periodo enero – mayo 2013 se desembarcaron un total de 134.149 toneladas de invertebrados marinos en el litoral peruano. El número total de especies fue de 46, de las cuales 9 representaron el 99% del total desembarcado.

Los indicadores reproductivos presentan que la anchoveta se encuentra en periodo de inactividad reproductiva, lo cual es propio para la época.

La dieta del guanay en punta San Juan estuvo constituida principalmente por anchoveta adulta, mientras que en punta Coles fue notoria la presencia de camotillo.

Perspectivas

Los pronósticos de predicción de la Región Niño 3.4 nos indica la tendencia de que los próximos tres meses las condiciones de la TSM sean neutrales en el Pacífico Ecuatorial, mientras que frente a la costa peruana podrían acentuarse ligeramente las condiciones frías.

El Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) prevé que se presentaran condiciones neutras entre los trimestres MJJ 2013 y ASO 2013, tanto según el modelo empírico basado en el VAC como según el modelo acoplado océano-atmosfera de complejidad intermedia. Mientras que el modelo probabilístico basado en tablas de contingencia (TC) prevé para el ITCP probabilidades de 20% fría, 63 % neutra y 17 % cálida para el trimestre JJA 2013.

De acuerdo a la simulación de las ondas Kelvin a lo largo del Pacífico Ecuatorial, se prevé el arribo a las costas de Sudamérica de una onda tipo “afloramiento” (modo 1 y modo 2) en el mes de julio.

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.

PARTICIPANTES EN LA REUNION DEL DIA 25-6-2013

Octavio Morón A. Coordinador
Carmen Grados
Katia Aronés F.
Elisa Goya S.
Verónica Blaskovic
Miguel A. Perea

Luis Pizarro P..
Carlos Quispe C.
José Salcedo R.
Evelyn Paredes C.
Patricia Villanueva M.



Revisión: Dimitri Gutiérrez (DGIOCC).

