



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Instituto del Mar
del Perú



PROGRAMA PRESUPUESTAL N° 0068 “REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR DESASTRES”, CON PRODUCTO “ENTIDADES INFORMADAS EN FORMA PERMANENTE Y CON PRONÓSTICO FRENTE AL FENÓMENO EL NIÑO”.

“ESTUDIO Y MONITOREO DE LOS EFECTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO EN EL ECOSISTEMA MARINO FRENTE AL PERÚ”

Boletín Trimestral Oceanográfico, Volumen 1, Números 1 - 4

2015

VARIABILIDAD DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN EL PUNTO FIJO PAITA (05°04'S – 81°16'W), ABRIL 2014 – OCTUBRE 2015

OCTAVIO MORÓN, DIMITRI GUTIÉRREZ, TONY ANCULLE Y JESÚS LEDESMA

Dirección General de Investigación en Oceanografía y Cambio Climático, IMARPE

INTRODUCCIÓN

En los años 2014 y 2015 el mar peruano ha presentado marcadas alteraciones que repercutieron positiva o negativamente en la concentración y distribución de los recursos vivos del mar. Estas alteraciones ocasionadas por factores océano-atmosféricos (ondas, vientos etc.) se reflejan claramente en la serie de parámetros oceanográficos del Punto Fijo Paita, lo que nos permite el seguimiento del arribo, intensidad y posibles efectos de las ondas en la costa peruana.

En estos 2 últimos años, el IMARPE viene realizando un mo-

nitoreo continuo en el Punto Fijo Paita a través del programa: Proyecto por Resultados El Niño (PpR 068 EN), y se ha podido catalogar en el año 2014 el desarrollo de un evento El Niño costero de intensidad moderada según el Índice Costero El Niño (ICEN; ENFEN 2012), asimismo, a partir de mayo del 2015 a la actualidad, se viene desarrollando otro evento El Niño costero de intensidad fuerte; este último asociado a las anomalías en el acoplamiento océano-atmosfera en el Pacífico Central, a la propagación de ondas Kelvin hacia el Pacífico Oriental y a las fluctuaciones que vienen presentando los vientos en el Pacífico Ecuatorial Oriental y Sudoriental.

COMPORTAMIENTO DE LAS PRINCIPALES VARIABLES OCEANOGRÁFICAS.

Temperatura

Después de un año de condiciones oceanográficas relativamente frías (2013), entre inicios de abril y junio 2014 se registraron marcadas alteraciones en toda la columna de agua ocasionadas por el arribo continuo de ondas Kelvin, proyección hacia el sur de Aguas Ecuatoriales (AES) y aproximación a la costa de Aguas Subtropicales superficiales (ASS). Se observó una notable profundización de isotermas (Fig. 1a), donde, por ejemplo, la isoterma de 20°C se registró a 80 m, originando anomalías de +4°C entre los 20-100 m de profundidad (Fig. 1b).

Estas anomalías alcanzaron cierta normalización entre fines de junio e inicios de julio. En setiembre y octubre se presentaron nuevas ondas Kelvin de menos intensidad que profundizaron las isotermas, ocasionando anomalías de +1°C hasta los 60 m de profundidad. Posteriormente se

registraron temperaturas entre normal a ligeramente frías hasta febrero 2015. En marzo 2015, por efecto de un marcado debilitamiento de los vientos (Inf. Grupo El Niño, IMARPE, Marzo 2015), se registraron anomalías térmicas de hasta +3°C sobre los 20m de profundidad en el PFP.

En abril 2015 se evidenció una marcada profundización de las isotermas de 19° a 16°C, asociada al arribo de una intensa onda Kelvin a la costa norte del Perú. Ello originó entre fines de abril anomalías de +4°C en toda la columna de agua, y de +5°C hasta 80 m de profundidad, superando a las registradas en el 2014. Entre mediados de junio y mediados de setiembre, han impactado nuevas ondas pero de menor intensidad, manteniendo anomalías de +2° y +3°C en toda la columna de aguas. En los últimos días de setiembre, una nueva onda Kelvin produjo anomalías de hasta 6°C sobre los 35 m de profundidad, disminuyendo a 3°C en la segunda quincena de octubre.

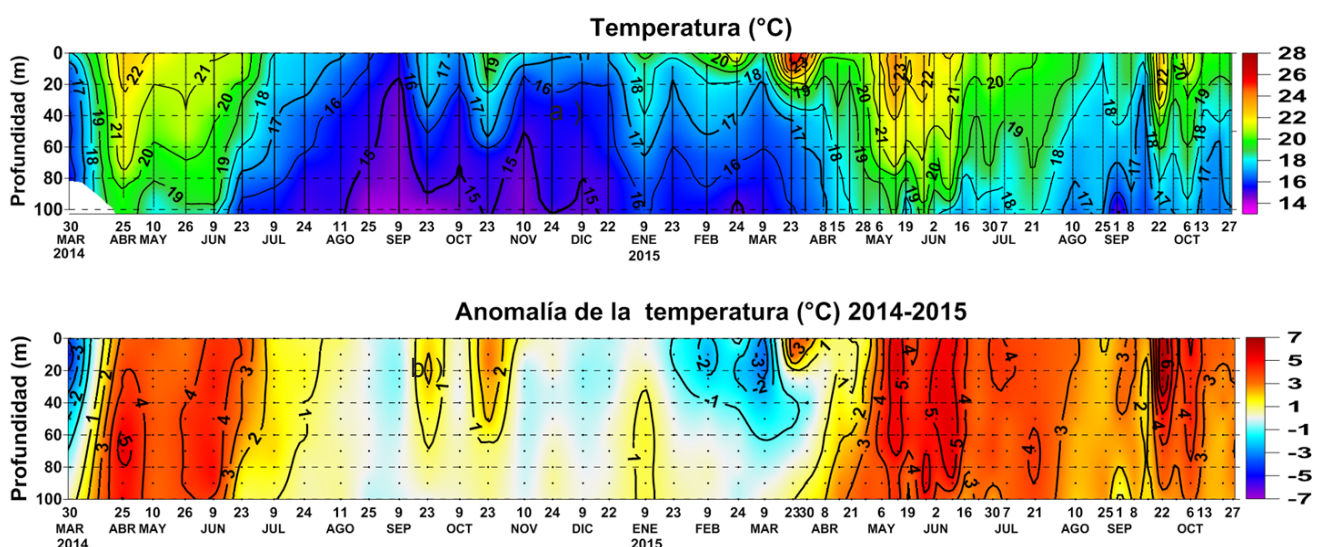


Figura 1. a) Serie de tiempo de la temperatura del agua de mar y b) Anomalía de la temperatura. Punto Fijo Paita: 05°04' S – 81°16' W. (30 de marzo 2014 – 27 de octubre 2015).

Salinidad

En condiciones normales la zona costera de Paita presenta salinidades entre 34,50 y 35,05 ups, con los valores más bajos en la estación de verano por proyección hacia el sur de las AES (Morón 2011). Durante el periodo estudiado la salinidad en el PFP mostró en determinados meses indicios de mezclas, por proyección de aguas de la región tropical o subtropical. Entre abril y la quincena de mayo 2014, así como entre setiembre 2014 y mayo 2015, se registró una mayor presencia de ACF, con incursiones intermitentes de

AES (Fig. 2). Se registró mezclas de ASS con ACF y/o AES principalmente entre mayo – agosto 2014 y con menor presencia en setiembre y octubre 2014.

En marzo 2015, asociado al evento de debilitamiento de los vientos costeros mencionados, las AES y las ATS (baja salinidad) fueron detectadas sobre los 30 m en el PFP. Las ASS se registraron en profundidades de 30 a 80 m en junio 2014 y mostrando gran aproximación a la costa y en toda la columna de agua entre fines de junio e inicio de setiembre 2015. Posteriormente y hasta octubre han sido las aguas de mezcla las predominantes.

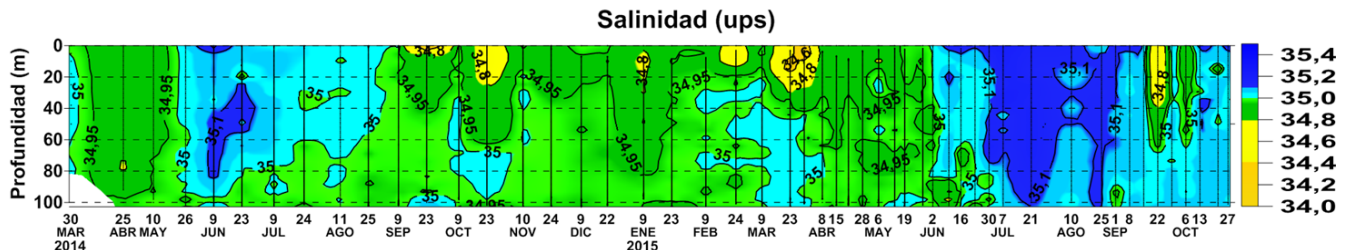


Figura 2. Serie de tiempo de la salinidad del agua de mar. Punto Fijo Paita: 05°04' S – 81°16' W. (30 de marzo 2014 – 27 de octubre 2015).

Oxígeno Disuelto

Entre abril y junio 2014 se determinaron concentraciones relativamente elevadas de oxígeno disuelto en la columna de agua (>2 mL/L) por el arribo de las ondas Kelvin. Este comportamiento también fue observado entre abril y mediados de junio 2015, así como entre julio e inicios de setiembre sobre los 80 m de profundidad. Asimismo se detectaron pulsos de oxigenación sobre los 60 m de profundidad en setiembre y octubre 2014. En el resto del periodo (julio - setiembre 2014, noviembre - diciembre 2014,

y enero – abril 2015), la columna de agua se presentó oxigenada solamente en los primeros 20 a 40 metros. También, el oxígeno disuelto presentó valores típicos de afloramiento (~3,0 mL/L) en la superficie del mar, así como concentraciones asociadas al límite superior de la Zona de Mínimo de Oxígeno (0,5 mL/L), en agosto y setiembre 2014 y en febrero 2015, en los cuales además se midieron temperaturas inferiores a 15,0 °C, a la misma profundidad. En setiembre y octubre siguen mostrándose fluctuaciones en la profundidad de las iso-oxígenas, asociadas al arribo de ondas Kelvin de poca intensidad (Fig. 3).

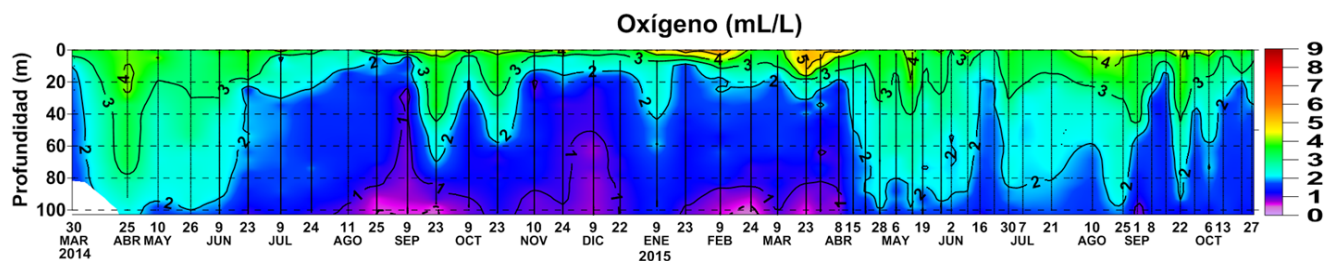
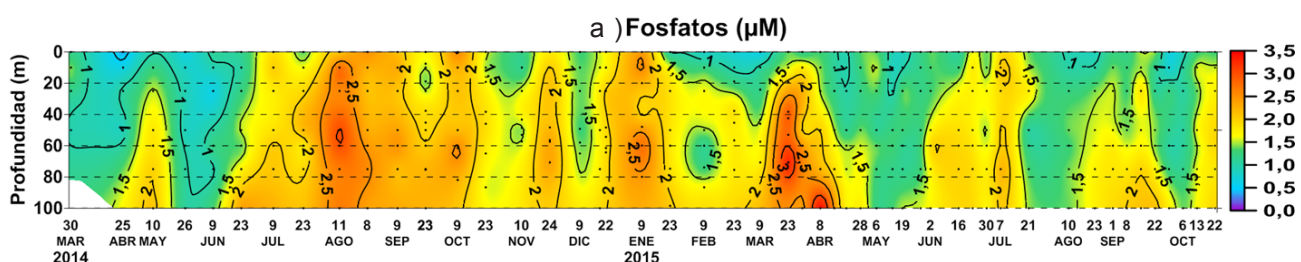


Figura 3. Serie de tiempo del oxígeno disuelto en el agua de mar. Punto Fijo Paita: 05°04' S – 81°16' W. (30 de marzo 2014 – 27 de octubre 2015).

Nutrientes

Las condiciones mencionadas también se reflejan en la variabilidad de la fertilidad del mar, destacándose la profundización por debajo de los 100 m de la isolínea de 1,5 μM de fosfatos (Fig. 4a) y de 10,0 μM de silicatos (Fig. 4b), asociadas a las isoterms de 18° y 19 °C y a la presencia de agua de mezcla, en abril – junio 2014 y en mayo – junio 2015. Los

silicatos se muestran como un buen trazador de las condiciones oceanográficas, ya que ante la incursión de aguas cálidas se presentan concentraciones entre 5,0 a 7,5 μM y la isolínea de 10,0 μM se profundiza en la columna de agua. En cambio, en condiciones frías, propias de surgencia, se detectan concentraciones de silicatos superiores a 15,0 μM sobre los 80 m de profundidad (Fig. 4b).



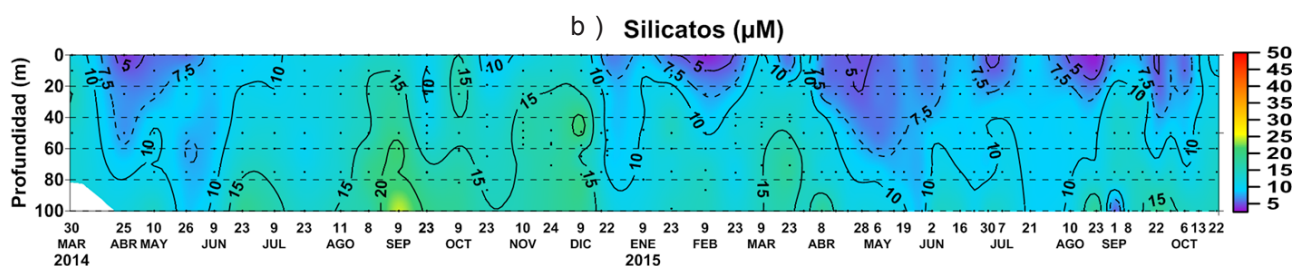


Figura 4. Serie de tiempo de: a) Fosfatos (μM) y b) Silicatos (μM), en la Estación Fija Paita: $05^{\circ}04' \text{ S} - 81^{\circ}16' \text{ W}$. (30 de marzo 2014 - 21 julio 2015).

CONCLUSIONES

En general, el Punto Fijo Paita evidencia las fluctuaciones de las condiciones oceanográficas en la zona norte del Perú, asociadas al arribo de las ondas Kelvin, así como de la proyección hacia el sur de las Aguas Ecuatoriales, la aproximación a la costa de las Aguas Subtropicales y la intensidad del afloramiento costero.

Se registraron anomalías térmicas sub-superficiales del mar de $+4,0^{\circ}\text{C}$ en el periodo de agosto 2015 y de $+3^{\circ}\text{C}$ en el periodo de otoño 2014.

En el invierno 2015 se detectó una mayor presencia de aguas con salinidades superiores a 35,1 ups y temperaturas entre $18,0$ a $19,0^{\circ}\text{C}$.

Los silicatos se muestran como un buen trazador de las condiciones térmicas, estando relacionados a las aguas cálidas concentraciones de $5,0$ a $7,5 \mu\text{M}$ y a las aguas frías concentraciones mayores a $15,0 \mu\text{M}$.

REFERENCIAS

ENFEN, 2012. Definición operacional de los eventos “El

Niño” y “La Niña” y sus magnitudes en la costa del Perú. Nota técnica ENFEN.

GRACO M, LEDESMA J, FLORES G, Y GIRÓN M. 2007. Nutrientes, Oxígeno y Procesos Biogeoquímicos en el Sistema de Surgencias de la Corriente de Humboldt frente a Perú. *Rev. Perú. Biol.* 14(1).

IMARPE. Serie mensual de informes del Grupo de Trabajo El Niño.

LEDESMA J, TAM J, GRACO M, LEÓN V, FLORES G, MORÓN O. 2011. Caracterización de La Zona de Mínimo de Oxígeno (ZMO) frente a la costa peruana entre 3°N y 14°S , 1999 – 2009. *Bol. Inst. Mar Perú.* 26 (1-2): 49 – 57. ISSN 0458-7766.

MORÓN O. 2011. Climatología de la Salinidad Superficial del Mar frente a la costa peruana. 1960 – 2008. *Inf. Inst. Mar Perú.* 38 (1): 07 – 39. ISSN 0378-7702.

ZUTA S. Y GUILLÉN O. 1970. Oceanografía de las Aguas Costeras del Perú, *Bol. Inst. Mar Perú* Vol. 2 (3).