

# CONDICIONES HIDROQUÍMICAS FRENTE A MÁNCORA DURANTE LA PRIMAVERA DEL 2018

## HYDROCHEMICAL CONDITIONS OFF MÁNCORA DURING SPRING 2018

Georgina Flores<sup>1</sup>

### RESUMEN

FLORES, G. (2023). *Condiciones hidroquímicas frente a Máncora durante la primavera del 2018*. Inf Inst Mar Perú, 50(2), 214-220.- Entre el 6 y 11 de diciembre del 2018 se realizó el muestreo de Línea de Base frente a Máncora, estudio que se realiza por primera vez en esa área (4°1,210' - 4°31,194'S), el cual se encuentra enmarcado dentro del proyecto: "Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en el Ecosistema Marino Costero del Perú y sus Pesquerías". Se muestrearon 44 estaciones entre superficiales e hidrográficas. Se colectaron muestras para oxígeno, clorofila y nutrientes. Máncora se caracteriza por tener constantemente la influencia de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES). El oxígeno a nivel de superficie mostró a la isoxígena de 5 mL/L paralela a la costa con amplitud variable que abarcó de 12 a 18 mn de la costa; encontrándose dentro de esa área valores menores a 5 mL/L. Al sur de Talara se localizó un área pequeña con 6 mL/L. Respecto a la clorofila-a en superficie, presentó concentraciones entre 1 y 4 µg/L en gran parte del área de estudio. Los contenidos de nutrientes fueron bajos.

PALABRAS CLAVE: oxígeno, clorofila-a, nutrientes, Máncora

### ABSTRACT

FLORES, G. (2023). *Hydrochemical conditions off Máncora during spring 2018*. Inf Inst Mar Perú, 50(2), 214-220.- As part of the "Adaptation to the Impacts of Climate Change on the Coastal Marine Ecosystem of Peru and its Fisheries" project, a Baseline Sampling was conducted for the first time in the Máncora area (4°1,210' - 4°31,194'S) from December 6 to 11, 2018. A total of 44 stations were sampled, both surface and hydrographic, and samples were collected for oxygen, chlorophyll, and nutrients. Máncora is characterized by the constant influence of Tropical Surface Waters (TSW) and Equatorial Surface Waters (ESW). The surface oxygen levels exhibited an isoxxygen of 5 mL/L along the coastline, extending up to a variable distance of 12 to 18 nm offshore. However, within that region, values below 5 mL/L were observed. A small area with 6 mL/L was located south of Talara. Chlorophyll-*a* at the surface had concentrations ranging from 1 to 4 µg/L in most of the study area. Nutrient content was generally low.

KEYWORDS: oxygen, chlorophyll-*a*, nutrients, Máncora

## 1. INTRODUCCIÓN

Esta evaluación se efectuó dentro del marco del proyecto: "Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en el Ecosistema Marino Costero del Perú y sus Pesquerías", Componente 2: "Desarrollo de un sistema de vigilancia y predicción ambiental moderno y eficiente en los ecosistemas marino costeros a escala regional y local que apoya la gestión de la pesca adaptativa bajo los principios del EEP", Actividad 2.1.2: "Establecimiento de programas de vigilancia del ambiente marino en sitios piloto en coordinación con los actores locales". En este contexto, la Dirección General de Oceanografía y Cambio Climático (DGIOCC) en cumplimiento de las actividades de la segunda componente, que es de naturaleza tecnológica y científica realizó el Estudio de Línea de Base frente a Máncora.

Máncora se encuentra ubicada en el extremo norte del Perú, en donde se tiene constantemente la influencia de las ATS y AES que tienen un avance hacia el sur de la costa llegando algunas veces hasta 7°S.

Máncora es un balneario y a la vez caleta de pescadores, ubicada en la provincia de Talara, Región Piura, en los últimos años es muy visitada por surfistas y es un eje principal de turismo. Posee clima cálido, las temperaturas del mar en Piura y Tumbes son variables de 24 a 26 °C en los meses de verano, en el resto del año varían entre 21 y 23 °C, debido a la influencia de la corriente de Humboldt. Además, tiene influencia de períodos cálidos cuando se presenta El Niño. La pesquería se caracteriza por presentar a especies de alto valor comercial como el peje blanco, ojo de uva, mero, cachema, cabrilla entre otros. Máncora

1 IMARPE, DGIOCC, gflores@imarpe.gob.pe

está expuesta al aporte antrópico del turismo y la pesca (artesanal e industrial) entre otros, lo que afectaría al ecosistema marino a través del tiempo.

En el presente informe se reportan los resultados de la componente química (oxígeno clorofila-a y nutrientes) del mar frente a Máncora.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Entre el 6 y 11 de diciembre del 2018, se realizó el Estudio de Línea de Base en Máncora, ejecutado en EC/IMARPE IV, cubriendo el área comprendida entre 4°1,210' y 4°31,194'S. Se realizó 44 estaciones entre superficiales e hidrográficas (Fig. 1). Se colectaron muestras para la determinación de oxígeno disuelto, nutrientes y clorofila-a. La toma de muestras superficiales se realizó con un balde plástico y en las estaciones hidrográficas mediante lanzamientos de botellas Niskin. Para la determinación de oxígeno disuelto se empleó el método de Winkler modificado por CARRIT & CARPENTER (1966).

Para conocer los niveles de fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos se realizó con las técnicas y modificaciones dadas por STRICKLAND & PARSONS (1972) utilizando el espectrofotómetro Lambda 365, Perkin Elmer. La determinación de clorofila-a se efectuó con el método fluorométrico HOLM-HANSEN *et al.* (1965). Para la elaboración de los gráficos se aplicó el programa Surfer v.15.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Distribución de las variables químicas en la superficie del mar: Oxígeno, Clorofila-a y nutrientes

#### Oxígeno

En la superficie del mar, el oxígeno disuelto varió entre 3,04 y 6,14 mL/L con promedio 4,95 mL/L. Valores menores a 4 mL/L, se localizaron frente a playa El Bravo, Punta La Cruz y norte de Talara y en la zona de Punta Lobos cayó significativamente (< 3,0 mL/L). Un núcleo de 6 mL/L se localizó al sur de Talara. La isoxígena de 5 mL/L delimitó las áreas de mayor y menor concentración de oxígeno (Fig. 2).

#### Clorofila-a

La carta satelital MODIS-AQUA de noviembre y diciembre (Fig. 3a, 3b) muestra para el área de estudio concentraciones bajas en noviembre (<1 µg.L<sup>-1</sup>) que aumenta en diciembre (1-4 µg.L<sup>-1</sup>) poniendo en evidencia el incremento en productividad que se observó en toda la costa. Los valores de sus concentraciones *in situ*, fluctuaron entre 0,44 y 4,37 µg/L. Valores mayores (> 4,00 µg/L) se presentaron al norte en la zona costera y a 18 mn entre Punta La Cruz y Punta Lobos, aproximadamente. Por fuera de las 15 y 20 mn, entre playa El Dorado y Pta. Peña Negra, se encontraron concentraciones menores a 1 µg/L (Fig. 3).

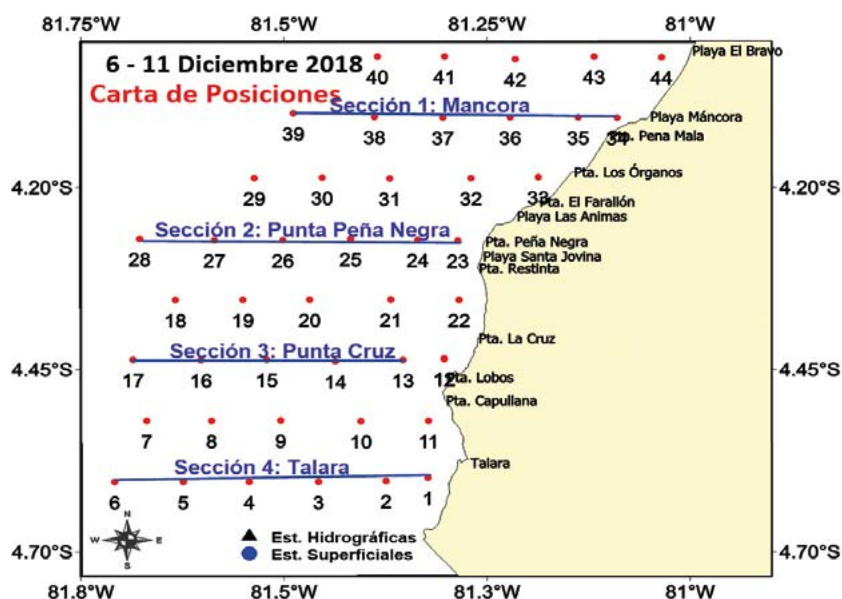


Figura 1.- Ubicación de estaciones

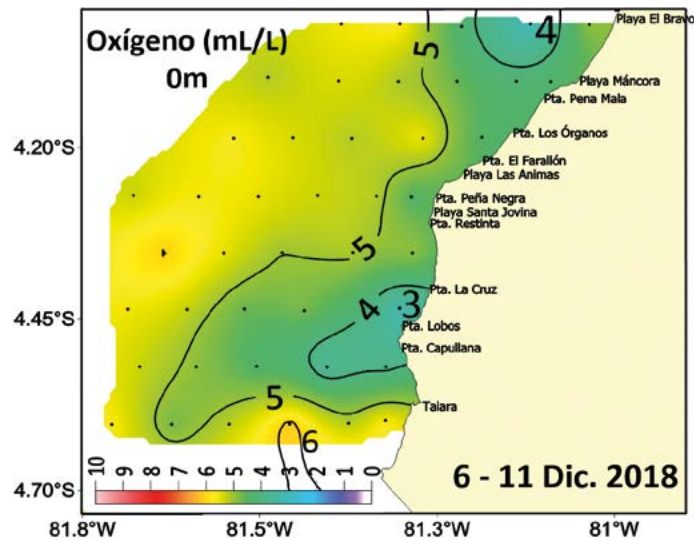


Figura 2.- Distribución superficial de oxígeno

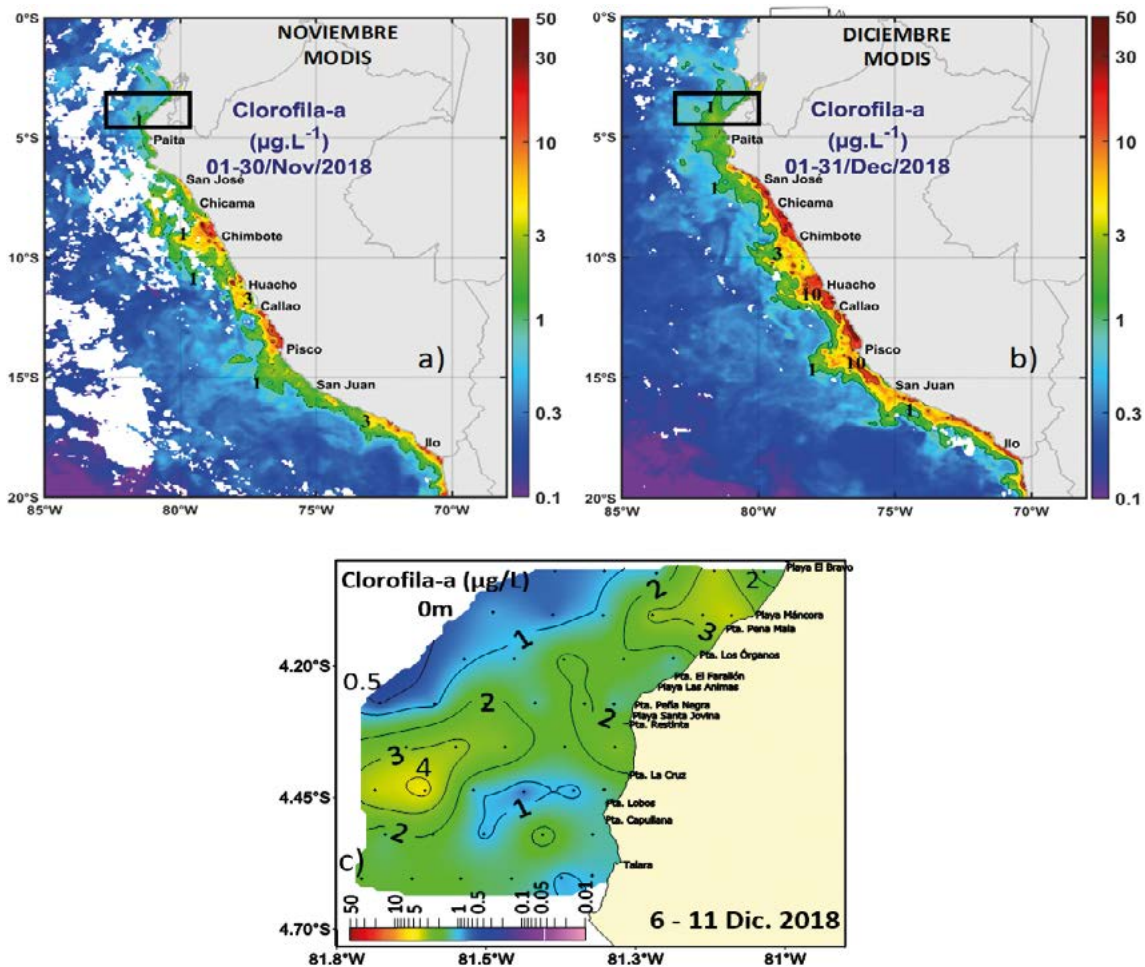


Figura 3.- Promedio mensual de clorofila-a, satélite MODIS-AQUA, con resolución de 4 km. (a) noviembre, (b) diciembre, (c) distribución superficial clorofila-a

**Nutrientes**

Los fosfatos variaron entre 0,16-1,48  $\mu\text{M}$  con promedio de 0,70  $\mu\text{M}$ . La distribución presentó

pequeños núcleos de 1  $\mu\text{M}$  al norte de Pta. Pena Mala y al sur de Talara. Entre Pta. Restinta y Talara se encontraron valores menores a 0,5  $\mu\text{M}$  hasta las 18 mn (Fig. 4a).

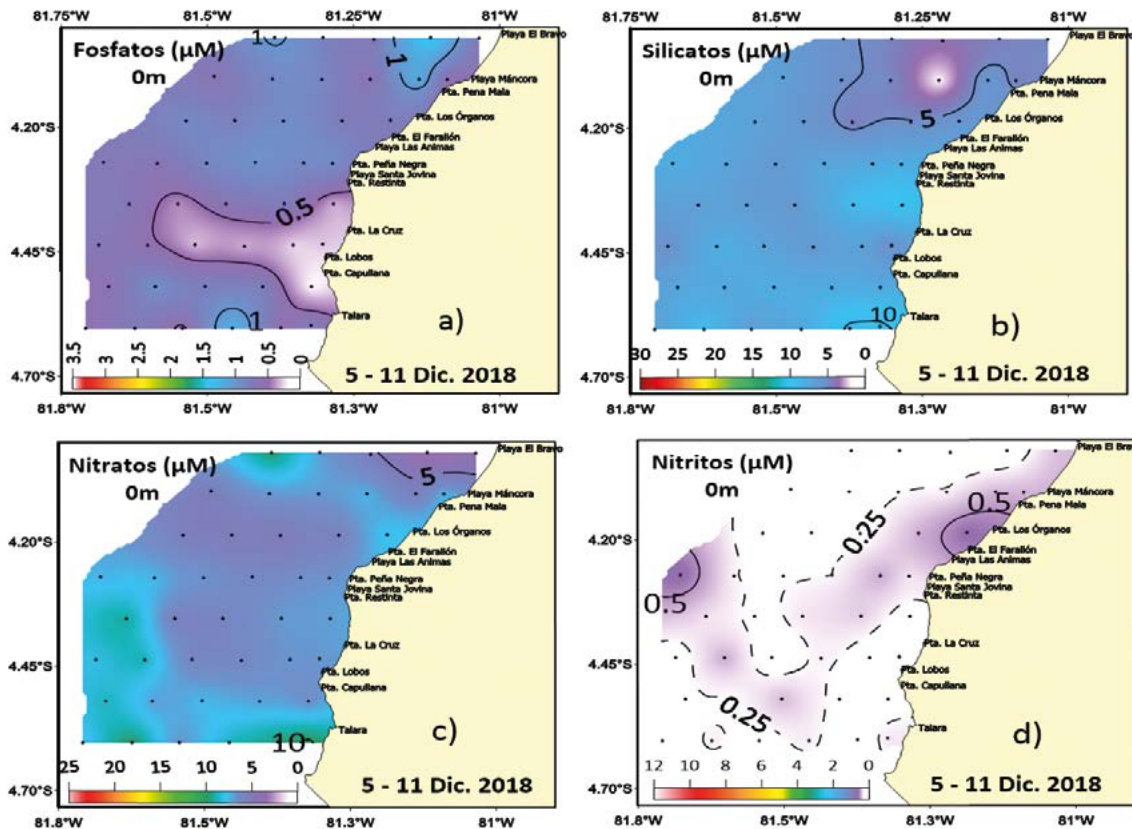


Figura 4.- Distribución superficial de nutrientes: (a) Fosfatos, (b) Silicatos, (c) Nitratos, (d) Nitritos

Respecto a los silicatos, el rango de concentración varió entre 1,70 y 10,32  $\mu\text{M}$  (promedio 6,57  $\mu\text{M}$ ). Las menores concentraciones ( $<5 \mu\text{M}$ ) se registraron al norte de Pta. Los Órganos, que se incrementaron hasta 10  $\mu\text{M}$  hacia el sur de Talara (Fig. 4b).

Los nitratos, mostraron distribución similar a los fosfatos, el mínimo valor (3,07  $\mu\text{M}$ ) se halló al norte de playa Máncora y el máximo (10,09  $\mu\text{M}$ ) al sur de Talara (Fig. 4c).

Los nitritos fluctuaron entre 0,11 y 0,66  $\mu\text{M}$  con promedio de 0,27  $\mu\text{M}$ . Predominaron isolíneas 0,25  $\mu\text{M}$  y pequeños núcleos de 0,5  $\mu\text{M}$  (Fig. 4d).

**N/P**

La relación de Nitrógeno/Fósforo (N/P) en la superficie del mar presentó valores extremos con mínimo valor de 2,26 y máximo de 41,63 (Fig. 5). La mínima relación se registró en el norte mientras que la máxima se localizó en Punta Capullana donde hubo muy bajas concentraciones de fosfatos ( $<0,5 \mu\text{M}$ ) que no se corresponden con el consumo de nitratos.

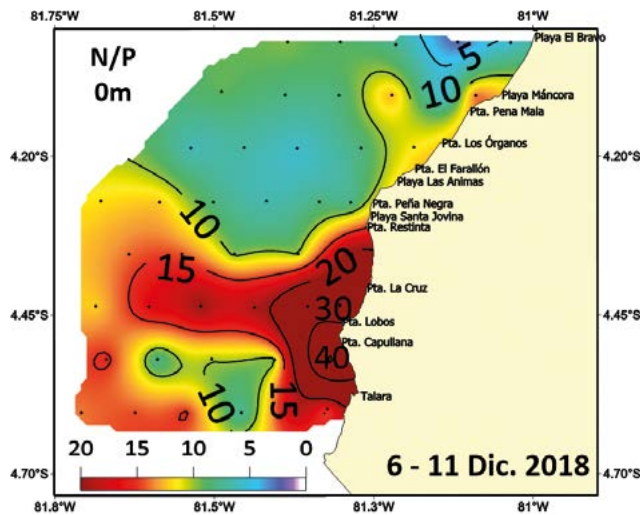


Figura 5.- Distribución superficial de N/P

**DISTRIBUCIÓN VERTICAL**

**Oxígeno**

Frente a Máncora, en la costa la distribución vertical registró menores concentraciones que se incrementaban hacia la parte oceánica. En esa área, por encima de los 60 m, se presentaría la



influencia de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) asociado a temperaturas mayores a 20 °C y salinidad de 34,7 (Fig. 6a).

Frente a sección Punta Peña Negra, en la zona costera se observó ascenso de las isoxígenas sobre 20 m (3,0 - 4,0 mL/L), mientras que por fuera de 20 mn se profundizaron debido a la presencia de las AES (Fig. 6b).

En la sección Punta La Cruz, en la capa de 0 a 25 m se encontró la isoxígena de 5 mL/L como un pequeño núcleo por fuera de las 15 mn. Cerca de la costa se dio la presencia de las AES (Fig. 6c).

Frente a la sección Talara, altas concentraciones se presentaron en la capa de 10 m (>6,0 mL/L).

Hacia la costa, por debajo de 40 m, se observó su disminución alcanzando sobre el fondo valores de 2,0 mL/L (Fig. 6d).

**Nutrientes**

En la sección Máncora, entre 0 y 30 m, la distribución vertical mostró bajas concentraciones de fosfatos, silicatos y nitratos, al estar influenciada por las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES). Por debajo de 50 m se observó el incremento en todos los nutrientes (Fig. 7a, b, c) ante la posible presencia de aguas costeras frías. Respecto a los nitritos, al igual que en las otras secciones, se observó incremento en capas subsuperficiales (1 µM a 50 m y 22 mn) que podría asociarse al plancton; a partir de 100 m se encontraron valores de 0 µM (Fig. 7d).

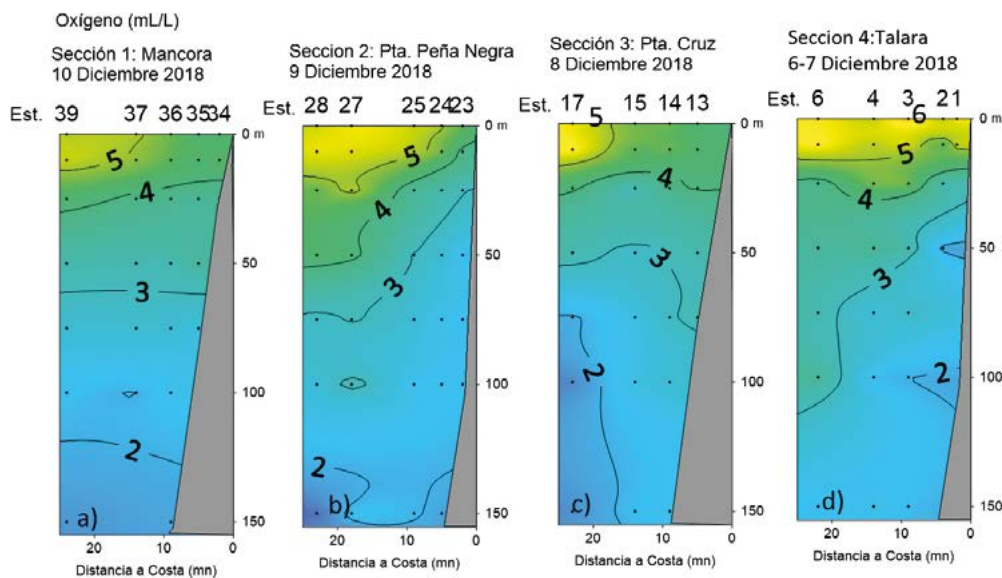


Figura 6.- Distribución vertical de oxígeno: (a) Máncora, (b) Pta. Peña Negra, (c) Pta. Cruz, (d) Talara

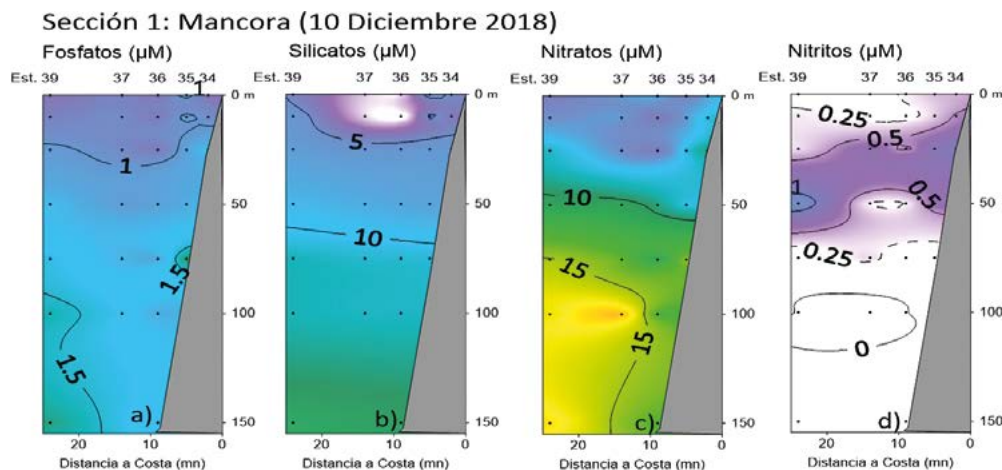


Figura 7.- Distribución vertical de nutrientes frente a Máncora. (a) Fosfatos, (b) Silicatos, (c) Nitratos, (d) Nitritos

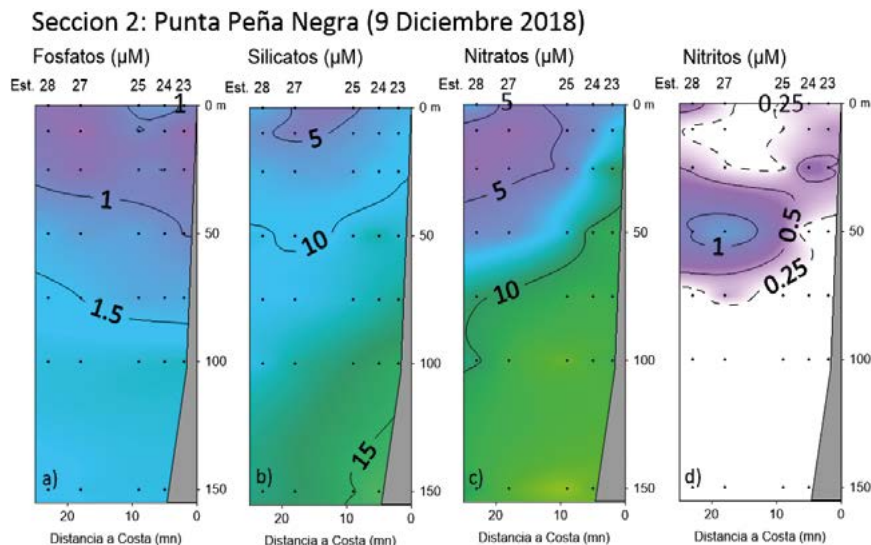


Figura 8.- Distribución vertical de nutrientes frente a Punta Peña Negra. (a) Fosfatos, (b) Silicatos, (c) Nitratos, (d) Nitritos

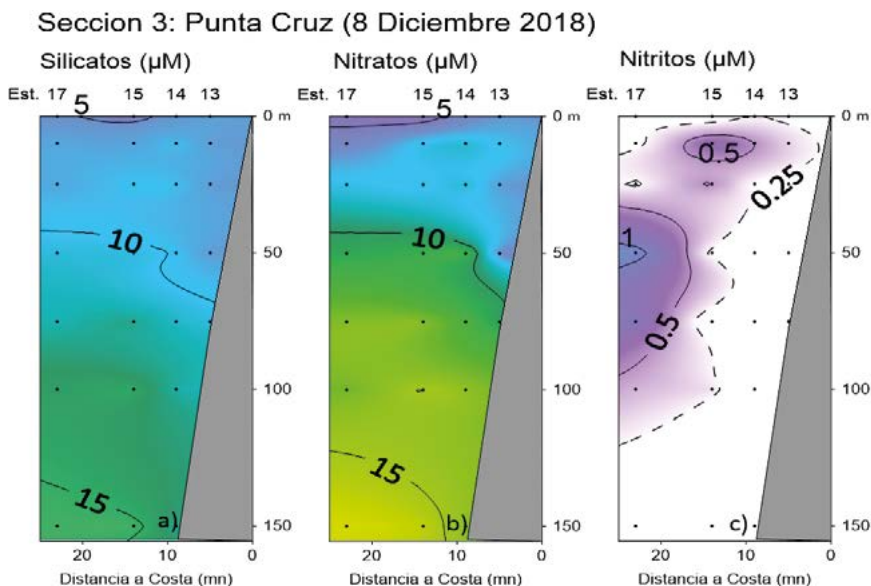


Figura 9.- Distribución vertical de nutrientes frente a Punta Cruz. (a) Silicatos, (b) Nitratos, (c) Nitritos

Frente a la sección Punta Peña Negra, los nutrientes presentaron bajas concentraciones en la capa de 0 a 50 m, fosfatos < 1 µM, y nitratos < 5 µM (Fig. 8). Los nitratos aumentaron en la costa al igual que los silicatos (10,0 µM). Por debajo de 50 m los nutrientes (excepto nitritos) se incrementaron. Los nitritos al igual que en la sección Pta. Cruz presentó un núcleo de 1 µM a 50 m y a 18 mn.

En la sección Punta La Cruz, no se pudo obtener información de fosfatos. Los silicatos y nitratos presentaron valores < 5,0 µM en la capa

superficial (0-5 m). La nutriclina se presentó por debajo de los 50 m (referencia isolínea de 10,0 µM) (Fig. 9a, b). En los nitritos también aparece un máximo de 1,0 µM subsuperficial a las 22 mn (Fig. 9c).

Frente a la sección Talara, silicatos y nitratos en superficie presentaron relativamente altas concentraciones, en los primeros 10 m en la costa y hasta los 50 m por fuera de las 15 mn (Fig. 10a, b). Respecto a los nitritos los valores estuvieron entre 0,00 y 0,61 µM, con núcleos altos en la columna de agua (Fig. 10c).

### Sección 4: Talara (6 - 7 Diciembre 2018)

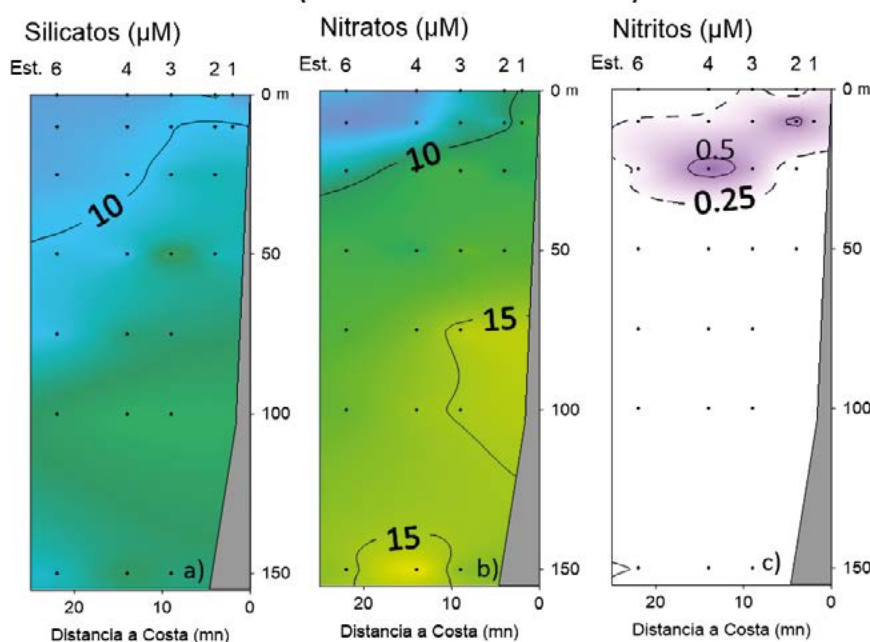


Figura 10.- Distribución vertical de nutrientes frente a Talara: (a) Silicatos, (b) Nitratos, (c) Nitritos

## 4. CONCLUSIONES

En la superficie del mar predominaron concentraciones menores a 5 mL/L de oxígeno, lo que estuvo asociado a las AES que se caracterizan por presentar salinidad de 34,7 y temperatura mayor 20 °C.

En la superficie del mar, predominaron valores menores a 1 µM de fosfatos y 5 µM de silicatos y nitratos, respectivamente, debido a las AES y al consumo de nutrientes. Por otro lado, al sur de Punta Restinta – Talara, los valores menores a 0,5 µM de fosfatos y bajos contenidos de oxígeno (< 4 mL/L) estuvieron en relación al aporte antrópico.

La concentración de clorofila-a, indicador de la biomasa fitoplanctónica, presentó concentraciones de 1 a 4 µg/L, que no es usual en presencia de las AES, ya que las AES son pobres en clorofila-a y nutrientes, por lo que podrían obedecer a factores locales.

## Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el Fondo de Adaptación a través del Proyecto “Adaptación a los impactos del cambio climático en el ecosistema marino costero del Perú y sus pesquerías” vía el Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú (PROFONAMPE), ejecutado por el Ministerio de la Producción en colaboración con el Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

## 5. REFERENCIAS

- CARRIT, D. & CARPENTER, J. (1966). Comparison and evaluation of currently employed modifications of Winkler method for determination dissolved oxygen in sea water. *J. Mar. Res.* 24, 286-318.
- HOLM-HANSEN, A., LORENZEN, C., HOLMES, R. & STRICKLAND, J. (1965). Fluorometric determination of chlorophyll. *Cons. Perm. Explor.*, 30, 3-15.
- STRICKLAND, J. & PARSONS, T. (1972). *Practical Handbook of Seawater Analysis*. Fisheries Board of Canada. Ottawa, Bulletin 167.