

CONDICIONES HIDROQUIMICAS EN ESTACIONES 10 MILLAS FRENTE A LA COSTA ECUATORIANA DURANTE EL 2008.

HYDROCHEMICAL CONDITIONS AT 10 MILES OFF-SHORE STATIONS IN FRONT OF THE ECUADORIAN COAST DURING 2008.

Patricia Macías y Jeannet León

Instituto Nacional de Pesca

Investigación de Recursos Bioacuáticos y su Ambiente

Letamendi 102 y La Ría

P.O.Box: 09-01-15131

pmacias@inp.gob.ec

RESUMEN:

En el presente trabajo se analizaron las distribuciones tanto de oxígeno disuelto como de los principales elementos nutritivos, durante el periodo 2008, registrados en tres estaciones localizadas a 10 millas fuera de la costa ecuatoriana. Los resultados indican que los mayores valores de oxígeno disuelto a nivel superficial fueron detectados en el primer trimestre, mientras que la concentración de nutrientes se observaron afectadas debido a los procesos de mezcla que permitió enriquecer el área de estudio.

Palabras clave: nutrientes, disponibilidad, oxígeno, concentración, distribución.

ABSTRACT:

In the present work are analyzed the distribution of both dissolved oxygen and the principal nutrients elements, during 2008, registered at three 10 miles off-shore stations in the Ecuadorian coast. The results indicate that the highest dissolved oxygen values were detected in the first trimester, while the nutrients concentration were affected due to mixing process that enabled the enrichment of the study area.

Keywords: nutrients, availability, oxygen, concentration, distribution.

1. INTRODUCCIÓN

El mar y sus recursos constituyen un conjunto de elementos que se afectan en la medida que se alteran sus componentes, por ello la proporción entre nutrientes es un indicador de procesos físicos y biogeoquímicos que están ocurriendo en el ambiente con implicaciones en la productividad del sistema.

De acuerdo a Burker (2001), la distribución de los nutrientes tienen grandes variaciones en espacio y tiempo, sobre todo en aguas superficiales, mientras que en aguas más profundas las variaciones se hacen evidentes a la altura de la llamada termoclina, esta diferencia en las concentraciones se observa mejor en cuerpos de aguas costeros que en los mares abiertos.

Las características hidroquímicas de un área y su variabilidad son aspectos claves para comprender las fluctuaciones en la productividad, en la distribución y abundancia de los recursos marinos y en general de los componentes biológicos del sistema. El desafío actual es estudiar el ambiente químico, buscando determinar el tipo de relaciones que existen entre las condiciones químicas, tales como nutrientes u oxígeno y los distintos componentes del sistema. En este sentido, la profundización en los análisis retrospectivos de datos químicos es un aspecto relevante, como también el análisis integrado y multidisciplinario de los procesos oceanográficos.

2. METODOLOGÍA

La información analizada corresponde a muestreos realizados a partir de abril del 2008, en tres estaciones ubicadas 10 millas costa fuera frente los puertos de Esmeraldas, Puerto López y Punta Galera (Fig. 1), con una periodicidad de 30 días; en cuanto a esta última estación, se describen los resultados pero no forman parte de la discusión. La metodología empleada durante los muestreos para la obtención de datos, muestras y su posterior análisis, corresponde a la metodología estándar convencional empleada en oceanografía química.

Para el análisis químico las muestras de aguas fueron colectadas con botellas Niskin, filtradas al vacío, a través de filtro de fibra de vidrio Wathman GF/C, almacenadas en botellas de polietileno y llevadas a congelación para su posterior análisis en los laboratorios del INP.

Se obtuvieron muestras de agua para determinar nutrientes inorgánicos disueltos tales como, amonio $[NH_4]$, nitrito $[NO_2]$, nitrato $[NO_3]$, fosfato $[PO_4]$, silicato $[SiO_4]$, y oxígeno disuelto.

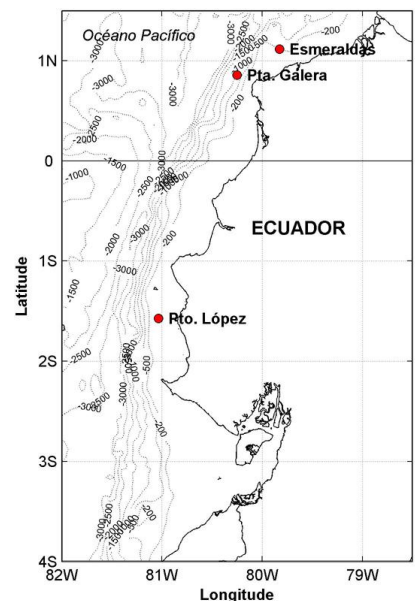


Fig. 1. Ubicación de las estaciones 10 millas costa-afuera, monitoreadas por el Instituto Nacional de Pesca.

El oxígeno disuelto fue determinado por el método de Winkler modificado por Carpenter (1976); y los nutrientes inorgánicos disueltos con las metodologías descritas por Strickland y Parsons (1972) y Solórzano (1969, 1984).

3. RESULTADOS

El oxígeno disuelto en el puerto de Esmeraldas registró concentraciones entre 4.60 y 5.98 ml.l^{-1} , observándose en abril la mayor concentración y en octubre su mínimo valor. Los principales elementos nutritivos como el nitrato, fosfato, y silicato presentaron los máximos valores en el mes de julio, alcanzando concentraciones que oscilaron durante el año, entre 0.24 y 2.36 $[\mu\text{M-NO}_3]$, 0.04 a 14.28 $[\mu\text{M-PO}_4]$ y 4.55 a 21.58 $[\mu\text{M-SiO}_4]$, de nitrato, fosfato, y silicato respectivamente.

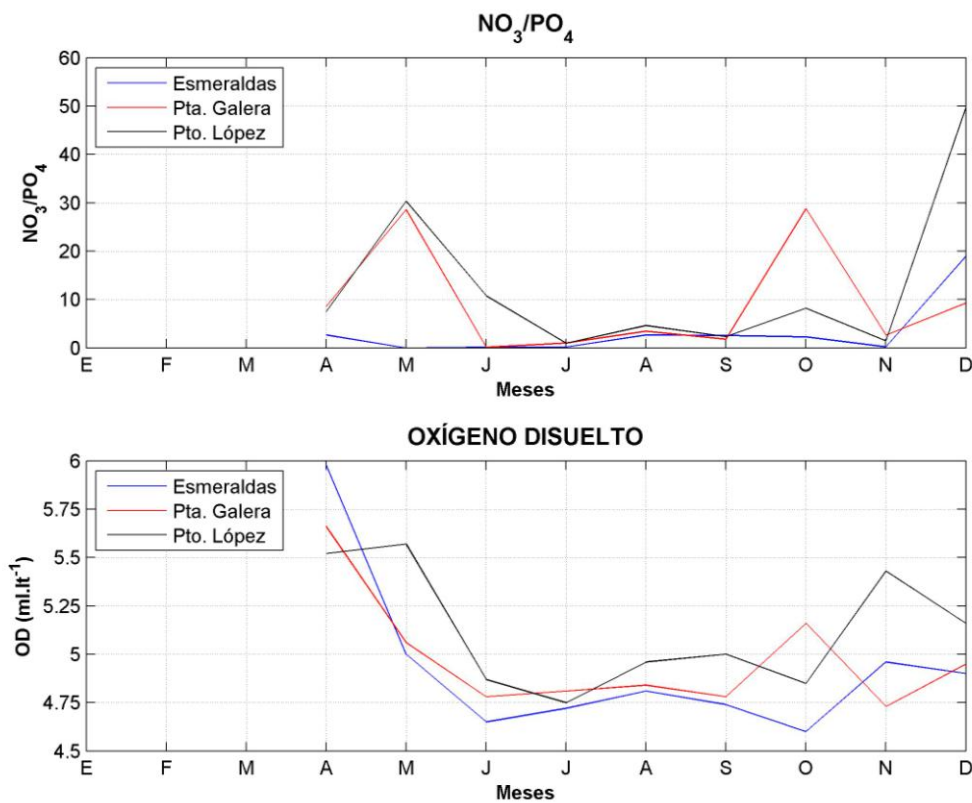


Fig. 2. Variaciones mensuales en el 2008 del cociente NO_3/PO_4 (panel superior) y de Oxígeno Disuelto (panel inferior) en la superficie.

La distribución vertical de oxígeno (10 - 50 m) mostró valores entre 5.50 y 2.70 ml.l^{-1} ; sin embargo concentraciones menores a 2.0 ml.l^{-1} se detectaron a partir de los 50 m de profundidad, asociado a valores de nutrientes que oscilaron entre 12.30 y 15.70

[$\mu\text{M-NO}_3$], 1.10 y 1.85 [$\mu\text{M-PO}_4$], 15.4 y 23.7 [$\mu\text{M-SiO}_4$], de nitrato, fosfato y silicato respectivamente. El mes de agosto registró las mínimas concentraciones y diciembre presentó un marcado aporte de estos elementos hacia la superficie.

En Puerto López, se detectaron concentraciones de oxígeno disuelto entre 4.75 y 5.57 ml.l^{-1} , registrando los máximos valores en los mes de mayo y la menor concentración en el mes de julio, asociado a valores de nitrato que fluctuaron entre 0.13 y 9.20 [$\mu\text{M-NO}_3$], con su máximo valor en el mes de diciembre; no así para fosfato y silicato, cuyas mejores concentraciones se registraron en noviembre, (0.14 a 3.17 [$\mu\text{M-PO}_4$], y 2.49 a 7.46 [$\mu\text{M-SiO}_4$]).

En la columna de agua el nitrato, fosfato, y silicato registraron concentraciones que oscilaron desde 0.10 a 13.16 [$\mu\text{M-NO}_3$], 0.25 a 1.63 [$\mu\text{M-PO}_4$] y de 4.8 a 20.33 [$\mu\text{M-SiO}_4$], detectándose las mayores concentraciones en el tercer trimestre, además se evidenció un significativo ascenso hacia la superficie que llegó hasta aproximadamente los 20 metros de profundidad.

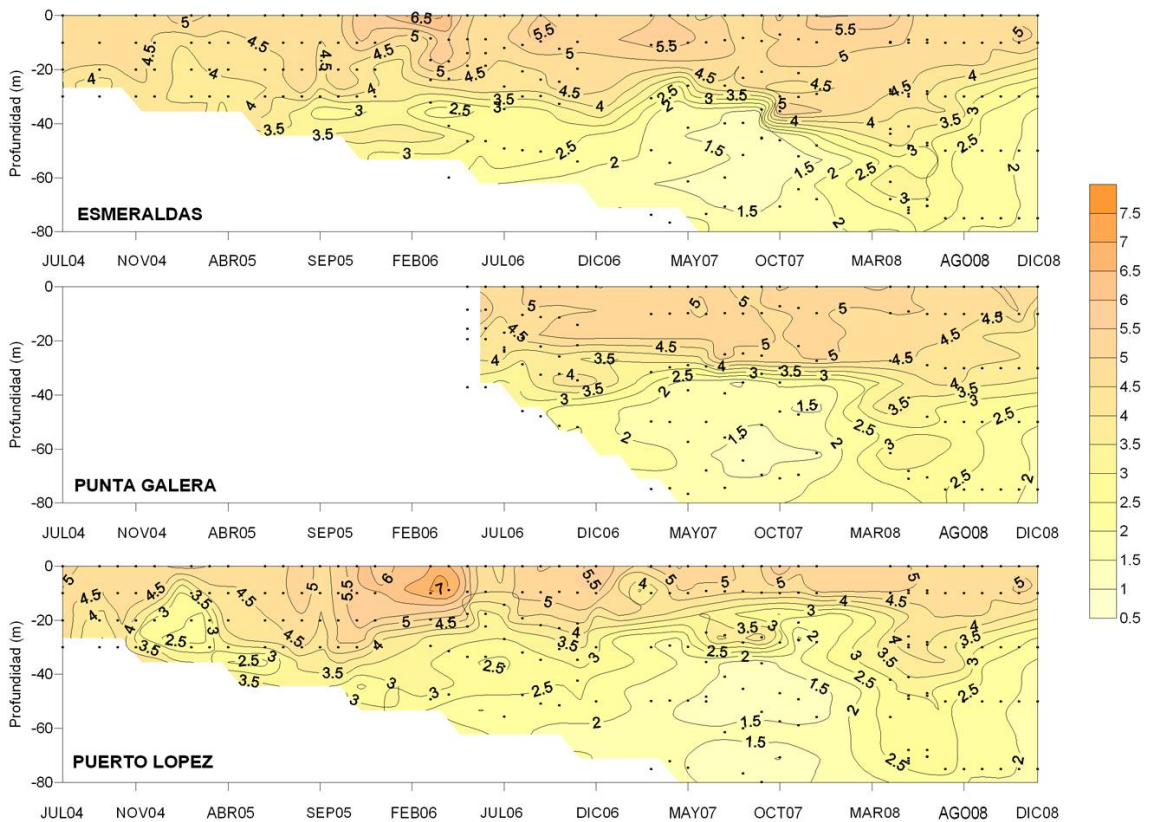


Fig. 3. Variación temporal del Oxígeno Disuelto en las tres estaciones costeras.

En la superficie el valor de oxígeno disuelto en la localidad de Galera fluctuó entre 4.73 y 5.66 ml.l-1, la concentración más significativa también se observó en el mes de abril, registrando su mínima en noviembre. Se detectaron valores entre 1.03 y 8.63 [$\mu\text{M-NO}_3$] para nitrato con los máximos valores en octubre y noviembre, no sucedió lo mismo con fosfato, y silicato, que presentaron valores superiores en el mes de junio y septiembre, sus concentraciones oscilaron entre 0.04 y 9.55 [$\mu\text{M-PO}_4$] y de 3.38 a 17.74 [$\mu\text{M-SiO}_4$], respectivamente.

A nivel subsuperficial se observó una distribución más uniforme a partir de los 30 m, las mencionadas concentraciones se registraron en el rango de 0.93 a 12.70 de nitrato, 0.42 a 1.68 para fosfato y de 5.68 hasta 25.29 en el caso del silicato (Fig. 2).

En la capa superficial el cociente NO_3/PO_4 presentó valores promedios mayores a 8.0 en Pta Galera y Puerto López, mientras que Esmeraldas registró niveles inferiores a 2.50. (Fig. 2). La estructura vertical de este cociente acusó valores que fluctuaron entre 8.0 y 14.0 en las tres localidades durante todo el año.

4. DISCUSIÓN.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los cambios en la concentración de oxígeno disuelto mostraron un patrón de distribución irregular en el ciclo anual, valores mayores a 5.5 se registraron en la superficie durante los primeros meses del año; lo que evidenció una intensa actividad biológica, una capa de mezcla muy homogeneizada entre mayo y agosto, y un notorio ascenso hacia la superficie de la oxiclina a partir de este mes.

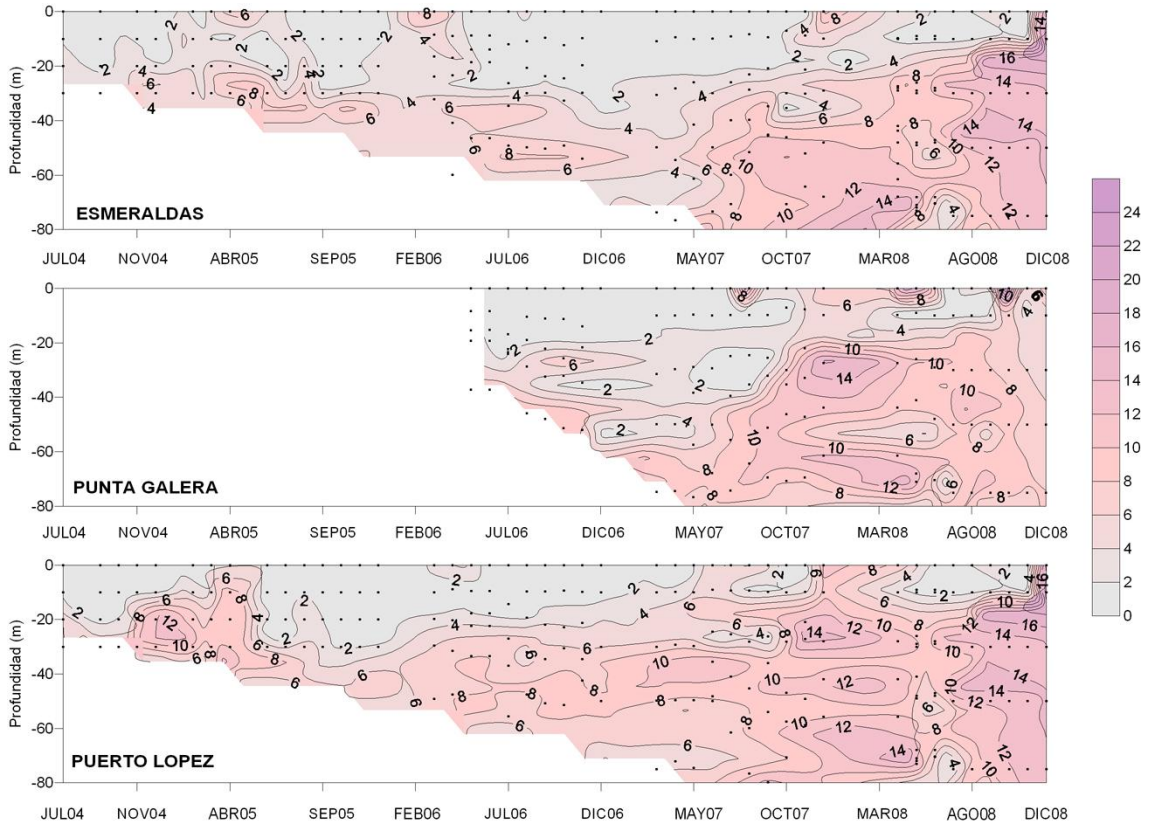


Fig. 4. Variación temporal de la relación NO_3/PO_4 en las tres estaciones costeras.

La concentración de los nutrientes no siguieron un patrón definido, para los meses de junio, julio y noviembre en las tres localidades, los valores de fósforo estuvieron ligeramente en exceso a las de nitrato, lo cual sugiere una limitación de este último, cuyo déficit podría explicarse con base en que el agua proviene de zonas donde ha habido cierta denitrificación y posiblemente al incremento de fósforo en las excreciones del zooplancton cuando el alimento es escaso (Riley y Chester, 1989).

Los datos registrados de nitrato y fósforo mostraron una nutriclina para el último trimestre del año entre 15 y 20 metros, que estarían asociadas a la intensa actividad biológica en aguas superficiales ejercidas probablemente por el zooplancton y los peces, así como la presencia de aguas más frías y salinas transportadas hacia la zona.

En la capa superficial se apreciaron zonas de características hidroquímicas diferentes entre el puerto de Esmeraldas y la estación ubicada en Puerto López. como consecuencia de las altas concentraciones registradas de silicato debido al aporte del río Esmeraldas, sin embargo el oxígeno disuelto se distribuyó uniformemente hasta aproximadamente 20 metros (Fig. 3), no así, los elementos nutritivos que reflejaron el intercambio vertical de las aguas lo cual permitió un aporte significativo desde las capas más profundas hacia la superficie, a partir del tercer trimestre del año. Esto nos

sugiere que los procesos de mezcla en un sistema son primordiales en la distribución de la energía,

El valor promedio (12.0, Fig. 4) de la relación NO₃/PO₄ observados en la columna de agua, valor muy próximo a la razón Redfield para zonas marino-costeras, nos sugiere que el área presenta características de fertilidad, observadas en el cuarto trimestre del año, puesto que la asimilación de los mismos por el fitoplancton sería evidente cuando estos elementos se encuentren en una relación cercana a 15 (Rhee, 1973). De acuerdo a este criterio, para definir la productividad del sistema en función de los nutrientes inorgánicos disueltos y del plancton, se necesitaría series de datos relativamente largas que ayuden a describir las pautas de comportamiento de parámetros y procesos ecológicos

5. CONCLUSIONES

Los valores promedios de los parámetros medidos registran gran variabilidad superficial, como consecuencia de los aportes terrestres, y actividades biológicas.

Las concentraciones registradas a nivel subsuperficial sugieren la disponibilidad de los principales elementos nutritivos para el último trimestre del año.

El aporte de nutrientes hacia las capas superficiales, como consecuencia de los procesos de mezcla, enriquecerían el área de estudio.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burker et al. (2001).** Análisis Piloto de Ecosistemas Globales: Ecosistemas Costeros. World Resources Institute. Washington D.C. pp. 93.
- Carpenter J.H. (1965).** The Accuracy of the Winkler Method for Dissolved Oxygen Analysis. *Limnol. Oceanog.* **10**, pp. 135-140.
- Rhee G.Y. (1973).** A Continuous Culture Study of Phosphate Uptake Growth Rate and Polyphosphate in *Scenedesmus sp.* *J. Phycology* **9**, pp. 495-506.
- Riley, J.P. y R. Chester. (1989).** Introducción a la Química Marina. Academy Press. London. New York. 465 pp.
- Solórzano L. (1969).** Determination of ammonia in natural waters by the Phenolhypoclorite method. *Limnol. Oceanog.* **14**(5), pp. 799-801.
- Solórzano L. (1984).** Métodos de Análisis en el Curso Latinoamericano de Postgrado: "Instrumentación y análisis químicos de agentes contaminantes en el mar". *Bol. Cient. Técn. Inst. Nac. Pesca* **7**(1).
- Strickland J.D.H y T.R. Parsons (1972).** A Practical Handbook of Sea Water Analysis. *Bull. Fish. Res. Board of Canada* **67**.