

DISTRIBUCION LONGITUDINAL DE SILICATO A 180° EN
EL OCEANO PACIFICO

por:

HOMERO RAFAEL CABRERA-MURO
Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada, B.C.
Espinoza 843. Ensenada, B.C., México.

CLIFFORD N. DAHM. y KILHO P. PARK.
School of Oceanography.
Oregon State University.
Corvallis, Oregon 97331. E. U. A.

(Recibido: agosto 15, 1977)
Ciencias Marinas Vol. 4 Núm 1 1977

RESUMEN

Se analiza la distribución de silicatos en el Océano Pacífico a lo largo de 180° de longitud. La distribución observada es consistente con los conceptos de circulación profunda en este Océano. Se observa también una fuerte correlación entre los valores superficiales y las zonas de surgencias. Finalmente en el Océano Pacífico Sur se identifica en cierta extensión la intrusión de las Aguas de Fondo Antárticas.

ABSTRACT

Silicate distribution in the Pacific Ocean along 180° longitude is analyzed. The observed distribution is internally consistent with the deep circulation concepts in the Pacific Ocean. Also a strong correlation is observed along the surface values and divergence zones. Finally in the South Pacific Ocean an intrusion of the Antarctic Bottom Waters can be seen in some locations.

INTRODUCCION

Se analiza la distribución de concentración de silicato obtenida en el Océano Pacífico durante el Programa GEOSECS. (Geo-Chemical Ocean Section Study, 1969-1973). El análisis de la distribución de parámetros no conservativos como silicato, ha sido usado ampliamente para elucidar el origen y extensión de las diferentes masas de agua que en él concurren. En adición este tipo de análisis revela mucho de la dinámica del océano y sugiere otros procesos que en él actúan. La distribución de silicatos a lo largo de 180° longitud en el Océano Pacífico permite esta clase de análisis. La extensión de la sección se muestra en la figura 1.

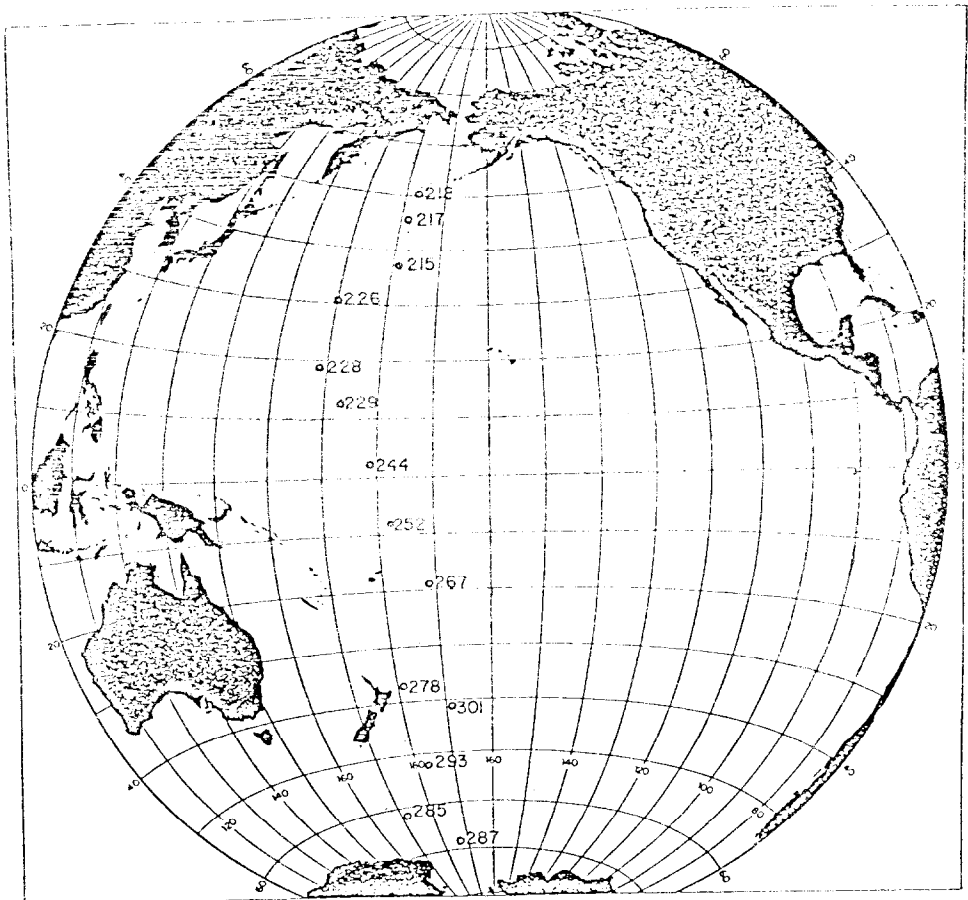


FIGURA 1.- ESTACIONES GEOSECS EN EL PACIFICO USADAS EN LA SECCION NORTE-SUR EN ESTE ESTUDIO

DISTRIBUCION LONGITUDINAL DE SILICATO

METODOS

Durante el Programa GEOSECS los datos de nutrientes en el Océano Pacífico fueron tomados con un autoanalizador II. La descripción de los métodos es dada por Atlas et al (1971), Heager et al (1972) y Callaway et al (1971). Los valores de silicato están expresados en $\mu\text{M/Kg}$ (micro-mol por kilogramo de agua de mar).

RESULTADOS

La concentración de silicato a lo largo de la sección GEOSECS (Fig. 2), está razonablemente de acuerdo con la distribución norte-sur de silicato en el Océano Pacífico según la Academia de Ciencias, URSS (1966).

El contenido de silicato en las aguas superficiales decrece de altas latitudes hacia el Ecuador. Excepto para altas latitudes, los valores de silicato son generalmente bajos a lo largo de la sección. En latitudes Norte, después de 44°N se observan altos valores de silicato, estos valores son más bajos que aquellos encontrados en latitudes semejantes del Pacífico Sur. También un débil incremento en los valores superficiales es observado cerca de la Zona Ecuatorial. El Océano Pacífico muestra de sur a norte un incremento en concentración de silicato disuelto (Fig. 2). Este incremento es observado a cualquier nivel, pero es particularmente claro en aguas profundas; además se observa un máximo a profundidades intermedias. Este máximo intermedio es más superficial y más alto en concentración de silicato en el Pacífico Norte que en el Pacífico Sur. Al sur de 40°S la profundidad del máximo aumenta y eventualmente es observado al fondo en las más altas latitudes del Pacífico Sur.

DISCUSIONES

El silicato disuelto en el Océano Pacífico fue también estudiado por Bogoyavlenskiy (1967). La distribución por él observada a lo largo de 50°N a 70°S , se sugiere, es consonante con los principales movimientos de agua conocidos a partir de distribuciones de otros parámetros oceanográficos.

Los bajos valores de silicato previamente mencionados se deben primariamente a su uso por organismos. Estos valores en la superficie marcan claramente zonas entre áreas con altos valores superficiales y otras con bajas concentraciones.

CABRERA MURO-DAHM-PARK

ESTACION NUMERO

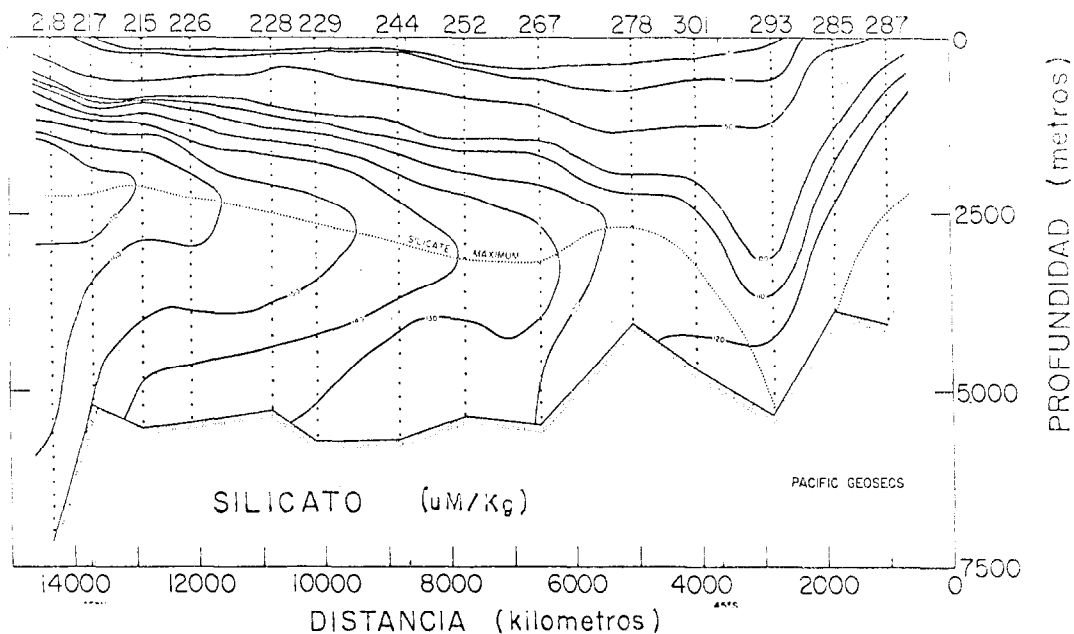


FIGURA 2.- SECCION OCEANO PACIFICO, SILICATO

Esto puede ser especialmente bien observado en altas latitudes (69° , 70° S). Varios autores (Gordon, 1973; Reid et al., 1973) han relacionado esta característica con aguas viejas del Norpacífico que en su regreso afloran en el Pacífico Sur previamente enriquecidas de silicato.

En el Pacífico Norte, Ross (1974) relaciona los altos valores en concentración de silicato con surgencias al sur del Arco Aleutiano. Estas aguas son más jóvenes que las que afloran en la divergencia antártica. Por lo tanto los valores superficiales en el contenido de silicato son más bajos alrededor de 44° N que aquellos observados cerca de la divergencia antártica. El pequeño incremento de silicato disuelto observado en la Zona Ecuatorial, es relacionado por Reid (1965) con zonas de divergencia. Ha sido sugerido también por Ross (1974) que los bajos valores superficiales observados en latitudes medias son debidos a la extracción biológica y a la presencia de una termoclina fuerte y estable. Generalmente, el silicato contribuye al desarrollo intensivo de diatomeas en la capa superficial. Como resultado un decrecimiento general de silicato cerca de la superficie prevalece hasta que la termoclina de verano desaparece. Específicamente, esto al comienzo de la convección de otoño-invierno, durante la cual se incrementa el silicato disuelto en la superficie. Debajo de la zona eufótica la rápida disolución

DISTRIBUCION LONGITUDINAL DE SILICATO

post-mortem de testas silíceas causa un incremento de silicato. Esto resulta en un fuerte incremento a profundidades medias como el observado en el Pacífico Norte (Fig. 2).

En el Pacífico Sur la profundidad del máximo intermedio no está claramente relacionado con las profundidades de las Aguas Intermedias del Pacífico, su origen no puede ser explicado por efectos de temperatura y presión sobre la solubilidad del silicato. Ha sido sugerido por Ross (1974)

que el decrecimiento en solubilidad debido a bajas temperaturas y el ligero incremento en solubilidad debido a la presión tienden a cancelarse mutuamente. Por ello, se sugiere que el máximo puede representar la intrusión de aguas de origen Antártico. Este máximo coincide en su ubicación con el máximo de salinidad del Pacífico Sur que sugiere la intrusión de las Aguas de Fondo Antárticas.

CONCLUSIONES

La distribución de silicato superficial en la sección estudiada muestra claramente zonas de divergencias. Estas zonas presentan altos valores superficiales. En latitudes medias una fuerte y estable termoclina impide el enriquecimiento de la superficie. Esencialmente la sección se encontró similar a la de Bogoyavlenskiy (1967); la de Ross (1974) y dos por Stommel (1960). En adición la intrusión de Agua de Fondo Antártica en el Océano Pacífico Sur observada previamente por Craig et al (1972) y Chung (1975) se puede apreciar en cierta extensión.

ACRADECIMIENTOS

Este trabajo es parte de la Tesis de Maestría en Ciencias de Homero Rafael Cabrera Muro, presentada a la Escuela de Oceanografía de la Universidad del Estado de Oregon. Se realizó con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencias de Estados de América bajo contrato No. 6X-28167, Ga-12113. Se tuvo además el apoyo del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología, México, mediante una beca otorgada a Cabrera Muro.

BIBLIOGRAFIA

Academy of Sciences of the USSR. Institute of Oceanology; 1966. The Pacific Ocean. Chemistry of the Pacific Ocean Vol. 3, 222-246.

Atlas, E. L., L. I. Gordon, S. W. Hager, and P. K. Park. 1971. A Practical Manual for use of the Technican Autoanalyzer in seawater nutrient analysis. Technical Report 215, School of Oceanography, Oregon State University.

- Bogoyavlenskii, A. N. 1967. Distribution and migration of dissolved silicate in the Oceans. *International Geology Rev.* Vol. 9, 133-137.
- Callaway, J. C., R. D. Tomlinson, L. I. Gordon, and P. K. Park. 1973. An Instruction Manual for the use of the Technican Autonalizer in precision seawater nutrient analysis. Manual for Instruction of GEOSECS Technicians. In preparation. School of Oceanography, Oregon State University.
- Craig, H. Chung, M. Fiadero. 1972. A benthic front in the South Pacific. *Earth Planet. Sci. Lett.* Vol. 16, 196-213.
- Chung, Y. 1975. Aereal extent of the bentic front in the South Pacific. *Earth Planet. Sci. Lett.* Vol. 16, 50-65
- Gordon, A. 1973. General Ocean Circulation. *Proc. Symp. Numerical.*
- Heager, S. W., E. L. Atlas, L. I. Gordon, A. W. Mantyla, and P. K. Park. 1972. A comparison at sea of Manual and Autanalyzer Analysis of Phosphate, Nitrate, and Silicate. *Limnol. Oceanogr.* Vol. 7 (10), 931-937.
- Ross Heaeh, G. R. 1974. Dissolved Silra in Deep sea Sediments. In Hayww. Ed. *Studies in Paleooceanography.* Tolsa Society Econ. Pal. Min. Special Pub. 20, p 77-93
- Reid, J. L., Jr. 1965. Intermediate waters of the Pacific Ocean. *Jhons Hopkins Oceanogr. Stud.*, No. 2, 85 p.
- Stommel, H., and A. B. Arons. 1960. On the Abyssal Circulation of World Oceans. *Stationary Planetary Flow Patterns on a Sphere.* *Deep-Sea Res.* Vol. 6, 146-154.