

MAREA ROJA EN BAHIA DE LOS ANGELES

RED TIDE IN BAHIA DE LOS ANGELES

Eduardo Millán-Núñez

Secretaría de Marina
Dirección General de Oceanografía Naval
Estación de Investigación Oceanográfica
de Ensenada, BC

Millán-Núñez Eduardo. Marea roja en Bahía de los Angeles. Red Tide in Bahía de Los Angeles. Ciencias Marinas; 14(1): 51-55,1988.

RESUMEN

Se detectó marea roja en Bahía de Los Angeles. Dominó el dinoflagelado *Gonyaulax polygramma*, con un máximo de dos millones de células por litro. Se le ha considerado como organismo no tóxico, pero de consecuencia nocturna por disminuir el oxígeno y el pH en el agua.

ABSTRACT

A red tide phenomenon was observed in Bahía de los Angeles during August 1987. The dinoflagellate was the species *Gonyaulax polygramma* with a concentration of two million cells per liter.

INTRODUCCION

Se le considera marea roja a una gran concentración de dinoflagelados. Tal concentración consiste básicamente en esporádicos florecimientos de la población de los géneros: *Gonyaulax*, *Gymnodinium*, *Ceratium*, *Prorocentrum*, *Mesodinium*, *Exuviaella*, etc., que al convertirse en especies dominantes del plancton, tiñen grandes extensiones marinas de rojo-anaranjado, café, ocre o amarillo.

La marea roja aparece con frecuencia en varias partes del mundo. Aparejadas a este fenómeno ocurren mortandades de peces que han llamado la atención en la costa del suroeste de la India, suroeste de Africa, sur de California, Golfo de California (por tal razón se le ha llamado Mar Bermejo), Florida, Perú y Japón. Dicha mortandad se debe a que la mayoría de los géneros anteriormente citados producen toxinas solubles que actúan en el sistema nervioso de otros seres vivos, entre ellos el hombre (Alvarez-Borrego, *et al.*, 1979).

INTRODUCTION

A large concentration of dinoflagellates is known as a red tide. Such concentration basically consists in sporadic population blooms of the dinoflagellate genera: *Gonyaulax*, *Gymnodinium*, *Ceratium*, *Prorocentrum*, *Mesodinium*, *Exuviaella*, etc., which when becoming the dominant plankton species they dye red-orange, brown ochre or yellow, large marine extensions.

Red tides frequently appear in several parts of the world. Along side this phenomenon, high fish mortalities have been observed in the southwest coast of India, Southwest Africa, Southern California, Gulf of California (for which it has been called Bermejo Sea), Florida, Peru and Japan. Such mortalities are due to the soluble toxin these organisms produce. It mainly attacks the nervous system of other living organisms, among them man (Alvarez-Borrego *et al.*, 1979).

El motivo por el cual se analizó el fitoplancton en este estudio, se debió a que grandes extensiones de Bahía de los Angeles se tiñeron de rojo (Bückle Ramírez, com. pers.); coincidiendo esta anomalía con la depositación en la playa de miles de toneladas de peces muertos (Trejo Quirarte, 1987) tomándose una muestra para determinar qué especies de dinoflagelados formaron principalmente el fenómeno y cuál era su concentración.

MATERIALES Y METODOS

Se tomó una muestra superficial de fitoplancton a las 17:00 horas del día 5 de agosto de 1987, en la parte interna de Punta la Gringa (Fig. 1).

Se almacenó la muestra en un recipiente de plástico de 250ml, posteriormente se le añadieron 5ml de formol al 4% de acuerdo a la recomendación de Edler (1979). De los 250ml se vertieron 50ml a una cámara de sedimentación junto con tres gotas de rosa de bengala. Se dejó 24 horas en reposo y como lo sugirió Steemann Nielsen (1933) para organismos preservados con formol.

Para el análisis del fitoplancton nos apoyamos en la técnica Utermöhl (1958), y se utilizó un microscopio invertido marca Carl Zeiss.

La salinidad fue medida con un refractómetro modelo (A010419) de la VWR Scientific. La temperatura se midió con un termómetro de cubeta con precisión 0.1°C y el oxígeno disuelto con un oxímetro YSI (Yellow Spring Instrument Company). Para medir el pH se utilizó un potenciómetro marca Corning 3D. La transparencia del agua fue medida con un disco de Sechii.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se encontraron 16 géneros de fitoplancton, ocho correspondieron a diatomeas y las restantes al grupo de los dinoflagelados (Tabla I). Estos dos grupos mostraron uniformidad en sus abundancias, excepto la especie *Gonyaulax polygramma* Stein 1883, que alcanzó un máximo de dos millones por

The main reason for analyzing a phytoplankton sample from Bahía de los Angeles was the observation of large red areas in the water (Bückle-Ramírez, pers. comm.), which moved us to determine what dinoflagellate species was responsible for the phenomenon and its concentration.

MATERIALS AND METHODS

A surface phytoplankton sample was taken from the inner part of Punta Gringa (Fig. 1) on August 5, 1987 at 17:00 hours.

The sample was stored in a 250ml plastic bottle, adding 5ml of neutralized formaldehyde (4%) according to Edler (1979). We put 50ml of the sample into a sedimentation chamber adding three drops of Rose Bengal, letting it rest for 24 hours (Steemann Nielsen, 1933). Phytoplankton abundance was determined by the Utermöhl (1958) inverted Karl Zeiss microscope technique

Salinity was analyzed with a refractometer, and the temperature was taken with a 0.1°C precision bucket thermometer. Oxygen and pH were also measured and to determine the water transparency a Sechii disk was used.

RESULTS AND DISCUSSION

Sixteen phytoplankton genera were found, eight corresponding to diatoms and eight to dinoflagellates (Table I). These groups showed uniformity in their abundance except for the dinoflagellate species *Gonyaulax polygramma* Stein 1883, that reached a maximum of two million cells per liter. This species has already been reported by Bordeanu and Usurelu (1979) and Ferraz-Reyes *et al.* (1979) in the Black Sea and Gulf of Cariaco in Venezuela, respectively, as the dinoflagellate responsible for red tides with a concentration of 890×10^3 cells per liter. These authors coincide in classifying this organism as non toxic but of a great proliferation.

In a diurnal variation, the dissolved oxygen showed a range of 4.6-7.5ml/l (Table II). The maximum value was detected during day light coinciding with photosynthesis and

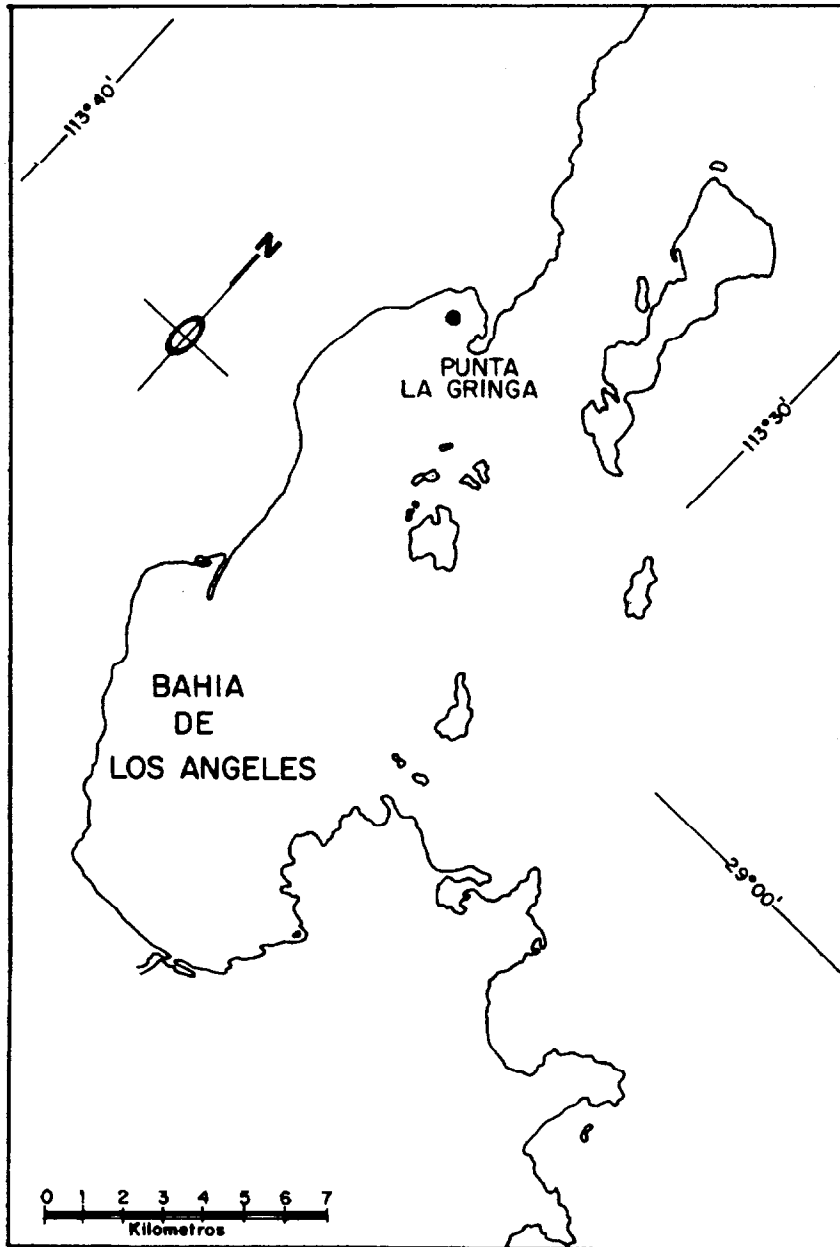


Figura 1. Área de estudio y estación de muestreo
Figure 1. Study area and sampling station.

litro. Esta especie ha sido ya reportada por Bodeanu y Usurelu (1979) y Ferraz-Reyes, *et al.* (1979) para el Mar Negro y Golfo Cariaco en Venezuela, respectivamente, como el dinoflagelado que causó la marea roja, con una concentración de 890×10^3 cél.l⁻¹. Estos autores coincidieron en clasificar a esta especie como organismo no tóxico, pero de gran proliferación.

Tabla I. Composición taxonómica del fitoplankton de Bahía de los Angeles, durante el evento de marea roja.

Table I. Taxonomic composition of the phytoplankton from Bahía de los Angeles (during the red tide event).

Nombre	Abundancia (cel/litro)
Diatomeas	
<i>Navicula</i> sp.	6462
<i>Rhizosolenia</i> sp.	13750
<i>Nitzschia</i> sp.	275
<i>Pseudoeunotia</i> sp.	275
<i>Thalassiotrix</i> sp.	275
<i>Coconeis</i> sp.	137
<i>Actinopterychus</i> sp.	137
<i>Licmophora</i> sp.	137
<i>Diat. centrica</i>	275
Dinoflagelados	
<i>Gonyaulax polygramma</i>	1946975
<i>Oxytoxum</i> sp.	962
<i>Peridinium</i> sp.	962
<i>Podalampas</i> sp.	412
<i>Ceratium lineatum</i>	137
<i>Ceratium fusus</i>	137
<i>Prorocentrum micans</i>	137
<i>Gyrodinium</i> sp.	137

El oxígeno disuelto mostró durante la variación diurna un rango de 4.5-7.5ml/l (Tabla II). Coincidió el valor máximo con la realización de la fotosíntesis, mientras que el

the minimum at night. The pH showed a very similar pattern to that of the oxygen, with a minimum of 6.95 units (Table II). Aldrich (1959) studied the effect of pH on *Gymnodinium breve* and found an optimum range of 7.5-8.3 units for its proliferations. However, he concluded that in a pH lower than 7.3, the species was very toxic.

With this information we can conclude that during August 1978, there was a red tide in Bahía de los Angeles, BC, mainly composed of the dinoflagellate *Gonyaulax polygramma*.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Fernando Bückle for providing the phytoplankton sample and the chemical data. We also thank the Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) for allowing us to use their facilities for the sample's analysis.

Mayra Pamplona translated this paper into English.

mínimo se detectó en la noche, cuando se lleva a cabo la respiración como también la oxidación de las células muertas y causó una disminución en la concentración de oxígeno, letal para algunos organismos marinos. El pH mostró un comportamiento muy semejante al oxígeno, con un mínimo de 6.95 unidades (Tabla II). Aldrich (1959) realizó estudios de pH con la especie *Gymnodinium breve*, y se observó un rango favorable de 7.5-8.3 unidades para su proliferación; sin embargo, concluyó que con un pH menor de 7.3 la especie mostraba ser muy tóxica.

Con esta información se deduce que sí hubo marea roja en Bahía de los Angeles, compuesta principalmente por el dinoflagelado *Gonyaulax polygramma*, aunque nada se puede aseverar sobre los efectos de ésta en los organismos que habitan en la Bahía.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Fernando Bückle R. por proporcionarme la muestra de fitoplancton y los datos químicos. Asimismo, agradezco al

Tabla II. Variabilidad temporal de los análisis químicos superficial de Bahía de los Angeles.
Table II. Temporal variability of the surface chemical analyses of Bahía de los Angeles.

Fecha	Tiempo (Horas)	Salinidad (‰)	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno	Transparencia (m)
5-8-87	9:10	32.0	28.0	8.43	5.9	2.40
5-8-87	13:10	31.0	28.5	7.91	5.6	3.01
5-8-87	17:05	31.0	29.0	8.48	7.0	2.19
5-8-87	20:53	31.0	29.0	7.91	7.5	-
6-8-87	1:05	32.0	28.5	6.95	5.0	-
6-8-87	5:05	33.0	28.0	7.31	4.7	-
6-8-87	8:40	32.0	28.0	8.37	5.7	2.00

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) por las facilidades requeridas para el análisis de la misma y a Mayra Pamplona por traducir el escrito al idioma inglés.

LITERATURA CITADA

Aldrich, D. (1959) Physiological Studies of Red Tide. U.S. Fish Wildl. Serv., Circ. 62:69-71

Alvarez-Borrego, S., Córdoba, F., Carvacho, A. y Lluck, D. (1979) La marea roja: Efecto natural del ecosistema marino. Información Científica y Tecnológica. CONACyT 1(5/15):5-8.

Bodeanu, N. y Usurelu, M. (1979) Dinoflagellated Blooms in Romanian Black Sea Coastal Waters. Editor D.L. Taylor y H.H. Seliger. Toxic Dinoflagellated Blooms, Developments in Mar. Biol. 1:151-154.

Edler, L. (1979) Recommendations for Marine Biological Studies in the Baltic Sea. Phytoplankton and Chlorophyll. National Swedish Environmental Protection Board. 37pp.

Ferraz-Reyes, E., Reyes-Vázquez, G. y Bruzual, I.B. (1979) Dinoflagellate Blooms in the Gulf of Cariaco, Venezuela. Editor D.L. Taylor y H.H. Seliger. Toxic Dinoflagellated Blooms, Developments in Mar. Biol. 1:155-160.

Steemann Nielsen, E. (1933) Uber Quantitative. Untersuchung von Marinem Plankton mit Utermöhls umgekehrten Mikroskop. J. Cons. Ciem. 8(2):201-210.

Trejo Quirarte, M. (1987) Qué está pasando en Bahía de los Angeles? Diario El Mexicano, del 21 de agosto.

Utermöhl, H. (1958) Zur Vervollkommung der quantitative phytoplankton methódk. Int. Verein theur. Angew Limnol. 9:1-38.