


## ***Prorocentrum mexicanum* Osorio-Tafall y *Prorocentrum rhathymum* Loeblich III, Sherley & Schmidt cohabitan en aguas cubanas**

Ángel Moreira González 

Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC). Calle 17 esq. Ave 46 s/n. Reparto Reina, Cienfuegos 55100, Cuba.

### **RESUMEN**

Algunas especies planctónicas de *Prorocentrum* pueden formar extensas mareas rojas pero la mayoría de las especies tóxicas de este género son bentónicas. En la literatura reciente, una de las más comunes especies bentónicas tóxicas reportada como *Prorocentrum mexicanum* ha sido re-investigada y se concluyó que el nombre correcto para esta especie es *Prorocentrum rhathymum* mientras que *P. mexicanum* es una especie planctónica no tóxica diferente, claramente diferenciada por su morfología y el patrón formado por sus poros valvares. En un monitoreo reciente en la bahía de Cienfuegos, región centro-sur de Cuba, se observaron poblaciones de *P. mexicanum* en el plancton y *P. rhathymum* como epifito sobre macroalgas. El presente estudio describe comparativamente la morfología y ecología de ambas poblaciones, confirmando que *P. mexicanum* y *P. rhathymum* son dos taxa diferentes. *P. mexicanum* constituye un nuevo registro para las aguas cubanas.

Palabras clave: Cuba, fitoplancton, microalgas tóxicas, *Prorocentrum mexicanum*, *Prorocentrum rhathymum*.

### **ABSTRACT**

Some planktonic species of *Prorocentrum* may form extensive red tides but most toxic species of *Prorocentrum* are benthic. In the recent literature, one of the most common toxic benthic species reported as *Prorocentrum mexicanum* has been re-investigated and it was concluded that the correct name for this species is *Prorocentrum rhathymum* while *P. mexicanum* is a different not toxic planktonic species clearly differentiated by its morphology and the pattern formed by the valve pores. In a recent sampling in the Cienfuegos Bay, southern-central region of Cuba, it was observed populations of *P. mexicanum* in the plankton and *P. rhathymum* as epiphytic on macroalgae. The present study describes comparatively the morphology and ecology of both populations, confirming that *P. mexicanum* and *P. rhathymum* are two different taxa. *P. mexicanum* represent a new record for Cuban waters.

Key words: Cuba, phytoplankton, toxic microalgae, *Prorocentrum mexicanum*, *Prorocentrum rhathymum*.

### **INTRODUCCIÓN**

Del género *Prorocentrum* Ehrenberg 1833 se han descrito más de 70 especies. Las células de este género se caracterizan por estar comprimidas lateralmente, y constituidas por dos grandes placas o valvas y un número de plaquitas en la región flagelar. Algunas especies poseen una o varias espinas apicales. En este género se encuentran especies planctónicas y epibentónicas.

Algunas especies planctónicas de *Prorocentrum* (Ej: *P. micans*) pueden formar densas floraciones o mareas rojas con efectos nocivos para los ecosistemas marinos, pero en la mayoría de los casos las especies formadoras de mareas rojas no son productoras de toxinas. Casi todas las especies tóxicas de *Prorocentrum* son bentónicas o asociadas a algún tipo de substrato (Grzebyk *et al.*, 1994; Heil *et al.*, 1998; Tindall and Morton 1998).

Hay que mencionar que una de las especies bentónicas más frecuentes, registrada como *Prorocentrum mexicanum* Osorio-Tafall 1942 (Steidinger, 1983; Faust, 1990; Gárate-Lizárraga y Martínez-López, 1997; Hernández-Becerril *et al.*, 2000), ha sido re-examinada por Cortés-Altamirano y Sierra-Beltrán (2003), quienes concluyeron que el nombre correcto de esta especie es *Prorocentrum rhathymum* Loeblich III, Sherley & Schmidt, mientras que *P. mexicanum* es una especie planctónica distinta y fácil de diferenciar por sus características morfológicas y la distribución de los poros valvares.

En un monitoreo (abril de 2012) en la bahía de Cienfuegos, región centro-sur de Cuba, se observaron poblaciones de *P. mexicanum* en muestras de plancton y *P. rhathymum* como epifito sobre macroalgas. El presente trabajo describe la morfología de

ambas poblaciones desde un punto de vista comparativo con el objetivo de demostrar la coexistencia de ambas especies en aguas cubanas.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se desarrolló, en la entrada de la bahía de Cienfuegos, ecosistema estuarino, localizado en la región central y costa Sur de Cuba, en el mes de abril de 2012 como parte del Programa de Monitoreo de esta bahía.

Las muestras de plancton se tomaron a nivel subsuperficial con la ayuda de una botella Niskin, en una estación de 30 m de profundidad. El volumen de muestra total fue de 1 L y la fijación se efectuó inmediatamente con lugol ácido. Para el recuento de los organismos se utilizó una cámara de sedimentación de 25 ml y un microscopio invertido Motic AE31. La concentración de los organismos se expresó en células por litro. Para la identificación de las especies se consultó fundamentalmente a Tomas (1997).

Las muestras de microalgas epibentónicas se tomaron sobre la rodoficea *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harv. in Hook., macroalga dominante en la comunidad macrofitobentónica, en un área de 1 m de profundidad. Dos muestras independientes de macroalgas con el agua circundante fueron colectadas y colocadas en bolsas plásticas. Posteriormente, las bolsas fueron vigorosamente agitadas y el contenido fue filtrado a través de mallas de 250 µm, 150 µm y finalmente de 20 µm. Esta última fracción que contiene los dinoflagelados fue suspendida en un volumen conocido de agua de mar filtrada y fijada con lugol ácido. El conteo de las células se realizó en el microscopio invertido. La concentración de los organismos se expresó en células por gramo de macroalga húmeda.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

***Prorocentrum mexicanum* Osorio-Tafall 1942** (Figura 1, A-B)

**Caracterización taxonómica:** *P. mexicanum* es una especie fotosintética que tiene un cloroplasto dorado, un pirenoide central redondeado, y un núcleo grande redondeado localizado posteriormente. Las células son ovales y en vista valvar la curvatura ventral es más pronunciada que la dorsal (forma de D), ligeramente aguzadas en la parte posterior. Las células tienen una longitud de 36-41 µm y un ancho de 24-31 µm. El radio de la célula (longitud/ancho) es de 1,4. La espina apical es bien pronunciada (3-4 µm de longitud). La superficie de la valva está cubierta por numerosos poroides que disminuyen en tamaño desde el centro hasta la periferia de la teca de la célula. Los poros están localizados al mismo nivel de la superficie y se localizan en diferentes áreas de la superficie valvar sin un patrón bien organizado.

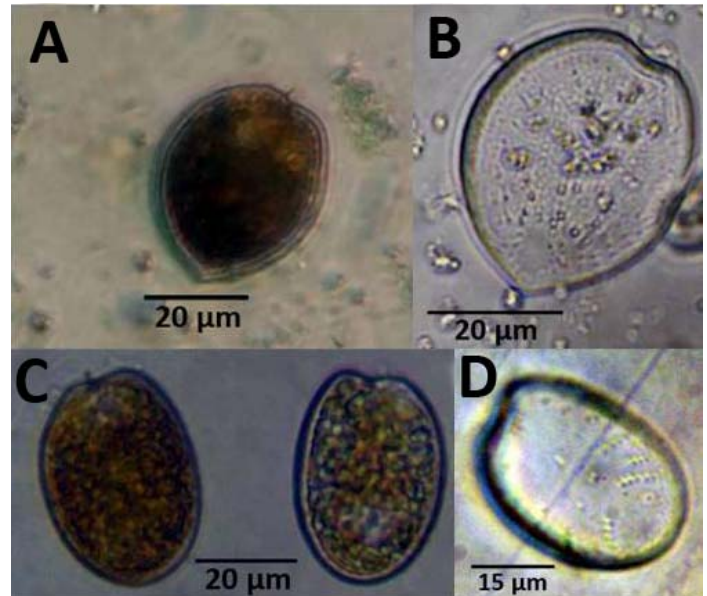


Figura 1. Microfotografías de luz mostrando aspectos de la morfología y detalles de los poros en ambas especies. A-B. *Prorocentrum mexicanum*. C-D. *P. rhathymum*.

**Ecología y toxicología:** *P. mexicanum* es una especie planctónica, está asociada a eventos de mareas rojas en la bahía de Mazatlán, Pacífico mexicano (Cortés-Altamirano *et al.*, 1999). No es una especie tóxica. En el presente estudio, *P. mexicanum* registró una densidad media de  $3,4 \times 10^2$  cél./L, inferior a otras especies planctónicas que dominaron en la comunidad fitoplanctónica como el dinoflagelado *Akashiwo sanguinea* (Hirasaka) Hansen & Moestrup ( $2,4 \times 10^3$  cél./L) y la diatomea *Rhizosolenia pungens* Cleve-Euler ( $1,5 \times 10^3$  cél./L) (Figura 2). Estas dos especies producen efectos nocivos a los ecosistemas y fauna marina cuando se encuentran asociados a eventos de mareas rojas en diferentes zonas costeras (Fukuyo *et al.*, 2003).

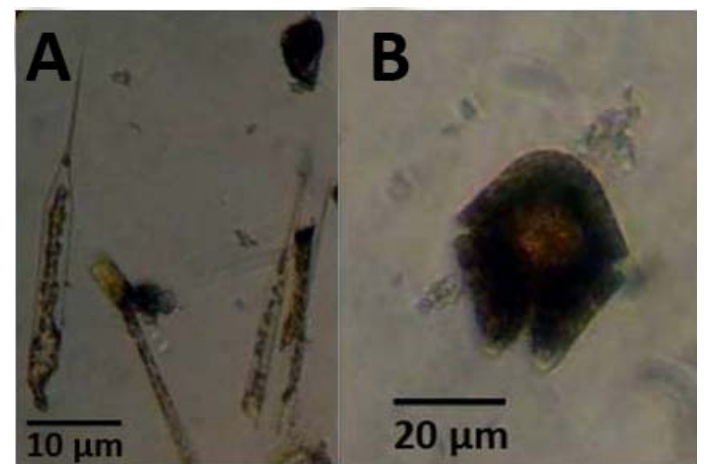


Figura 2. Microalgas causantes de floraciones algales nocivas presentes en la muestra de plancton. A. *Rhizosolenia pungens*. B. *Akashiwo sanguinea*.

**Procentrum rhathymum** Loeblich III, Sherley & Schmidt 1979 (Figura 1, C-D)

**Caracterización taxonómica:** *P. rhathymum* es una especie fotosintética. Las células tienen marcada forma oval, con poca diferencia en el ancho entre la región anterior y posterior. No se observaron pirenoides. Las células tienen una longitud de 36-42 µm y un ancho de 18-25 µm. Una pequeña espina se localiza en la parte anterior. En la superficie valvar no se observan poroides. Los poros están muy bien organizados, localizados en la valva derecha, generalmente de seis a siete poros se encuentran en línea que forma un ángulo de 45 grados (distribución radial) con el margen de la banda intercalar.

**Ecología y toxicología:** *P. rhathymum* es una especie epibentónica, se encuentra principalmente sobre macroalgas. Es una especie de amplia distribución mundial (cosmopolita) tropical y subtropical. Durante el monitoreo, *P. rhathymum* fue la especie dominante en la comunidad de dinoflagelados epibentónicos, con una baja concentración (2,3 x 10<sup>2</sup> cél./L). *P. rhathymum* es una especie tóxica, productora de toxinas hemolíticas (Pearce *et al.*, 2003).

En el presente estudio se observaron marcadas diferencias entre ambas especies: por ejemplo, la presencia de un pirenoide grande en el centro de la célula en *P. mexicanum* y su ausencia en *P. rhathymum*; las células de *P. mexicanum* son más anchas en la región anterior mientras que *P. rhathymum* tiene una marcada forma oval sin evidente diferencia de tamaño entre la región anterior y posterior; *P. mexicanum* presenta una distribución desorganizada de los poros y los poroides son muy abundantes cubriendo toda la superficie de las valvas mientras que en *P. rhathymum* la distribución de los poros está muy bien organizada y no se observan poroides en la superficie valvar (mayormente lisa). Desde el punto de vista ecológico *P. mexicanum* es una especie planctónica, mientras que *P. rhathymum* es una especie bentónica, registrándose como epífita de la macroalga *Spyridia filamentosa*. Estas diferencias están en conformidad con las reportadas por Cortés-Altamirano y Sierra-Beltrán (2003).

Los reportes de *P. mexicanum* para Cuba han sido citados en estudios de microalgas tóxicas epibentónicas (Delgado *et al.*, 2002; Delgado *et al.*, 2006; Moreira, 2009), que en la actualidad se conoce que corresponden realmente con la especie epibentónica *P. rhathymum*. Por lo que, el hallazgo de *P. mexicanum* en muestras de plancton del presente estudio constituye el primer reporte de esta especie para aguas cubanas.

**AGRADECIMIENTOS**

Esta investigación se desarrolló con el apoyo del Proyecto de cooperación técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica "Diseño e implemen-

tación de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos algales nocivos (FANs) en la región del Caribe, aplicando técnicas nucleares" (ARCAL RLA, 7/014).

**REFERENCIAS**

- Cortés-Altamirano, R., Licea-Durán, S., Gómez-Aguirre, S. (1999) Evidencias de aumento de microalgas nocivas en la Bahía de Mazatlán, Sin., México. *Memorias del VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar*. ALCIMAR, Trujillo, Perú, pp. 343-5.
- Cortés-Altamirano, R., Sierra-Beltrán, A.P. (2003) Morphology and taxonomy of *Procentrum mexicanum* and reinstatement of *Procentrum rhathymum* (Dinophyceae). *J. Phycol.* **39**, 221-225.
- Delgado, G., Popowski, G., Pombo, M.C. (2002) Nuevos registros de dinoflagelados tóxicos epibentónicos para Cuba. *Rev. Invest. Mar.* **23** (3), 229-232.
- Delgado, G., Lechuga-Devêze, CH, Popowski, G., Troccoli, L., Salinas, C.A. (2006) Epiphytic dinoflagellates associated with ciguatera in the northwestern coast of Cuba. *Rev. Biol. Trop.* **54** (2), 299-310.
- Faust, M.A. (1990) Morphologic details of six benthic species of *Procentrum* (Pyrrophyta) from a mangrove island, Twin Cays, Belize, including two new species. *J. Phycol.* **26**, 548-558.
- Fukuyo, Y., Sako, Y., Matsuoka, K., Innai, I., Takahashi, M., Watanabe, M. (2003) Biological character of Red Tide Organisms. En T. Okaichi, (Ed.), *Red Tides* (pp. 61-178). Kluwer Academic Publishers.
- Gárate-Lizárraga, I., Martínez-López, A. (1997) Primer registro de una marea roja de *Procentrum mexicanum* (Procentraceae) en el golfo de California. *Rev. Biol. Trop.* **45**, 1263-1271.
- Grzebyk, D., Berland, B., Thomassin, B.A., Bosi, C., Arnoux, A. (1994) Ecology of ciguateric dinoflagellates in the coral reef complex of Mayotte Island (S.W.Indian Ocean). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **178**, 51-66.
- Heil, C.A., Bird, P., Dennison, W.C. (1998) Macroalgal habitat preference of ciguatera dinoflagellates at Heron Island, A coral key in the south eastern Great Barrier Reef, Australia. En *Proceedings of the VIII International Conference on Harmful Algae*, Vigo, España, 52-53.
- Hernández-Becerril, D.U., Cortes-Altamirano, R., Alonso, R.R. (2000) The dinoflagellate genus *Procentrum* along the coasts of the Mexican Pacific. *Hydrobiologia.* **418**, 111-121.
- Moreira, A. (2009) New toxic benthic dinoflagellates from south central Cuba. *Harmful Algae New*, **39**, 15-16.

- Pearce, I., Handler, J.H., Hallegraeff, G.M. (2003) Histopathology in Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) spat caused by the dinoflagellate *Prorocentrum rhathymum*. *Harmful Algae* **4**, 61-74.
- Steidinger, K.A. (1983) A re-evaluation of toxic dinoflagellate biology and ecology. *Progr. Phycol. Res.* **2**, 147-188.
- Tindall, D.R., Morton, S.L. (1998) Community dynamics and physiology of epiphytic/ benthic dinoflagellates associated with ciguatera. En D.M. Anderson, A.D. Cembella, G.M. Hallegraeff, (Eds.), *Physiological ecology of harmful algal blooms* (pp. 291-313). Berlin: pringer-Verlag.
- Tomas, C. R. (1997) *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, London, 858 p.

Recibido: 07/02/2013  
Aceptado: 07/03/2013

**Como citar este artículo:**

Moreira, A. (2013) *Prorocentrum mexicanum* Osorio-Tafall y *Prorocentrum rhathymum* Loeblich III, Sherley & Schmidt cohabitan en aguas cubanas. *Rev. Invest. Mar.* **33**(1), 46-49.