

## Dinoflagelados (Dinophyceae) de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México

Ma. Guadalupe Figueroa-Torres e Isaac Weiss-Martínez

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento El Hombre y su Ambiente. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, CP. 04960, México D. F. e-mail: [figueroa@cueyatl.uam.mx](mailto:figueroa@cueyatl.uam.mx). Fax 57 23 54 69

Recibido 14-I-1999. Corregido 12-III-1999. Aceptado 12-IV-1999.

**Abstract:** In this paper we present the taxonomic composition of the dinoflagellates in the coastal lagoon of Tamiahua. Their role as toxic organisms and as cause of red tides is also analyzed. The material studied was collected during May and November 1996, and March, May and October 1997. The samples were taken using van Dorn bottles and a standard net (54  $\mu\text{m}$  mesh). 35 taxa were registered, of which 23 are new records for the surveyed area. 24 species have been reported as agents causing red tides and seven correspond to toxic species. Among the most conspicuous species identified are: *Ceratium furca* var. *hircus*, *Gymnodinium* sp. 1, *Scrippsiella trochoidea*, *Prorocentrum micans*, *Dinophysis caudata*, *Gymnodinium* sp. 2, *Gyrodinium spirale*, *Oxyphysis oxitoxoides*, *Protoperidinium conicum* and *Noctiluca scintillans*.

**Keywords:** Dinoflagellates, Taxonomic composition, Toxicity, Tamiahua lagoon, Veracruz state, Mexico.

El fitoplancton constituye un recurso natural fundamental en la economía de las lagunas costeras, ya que es la base de las cadenas tróficas acuáticas. Dentro de este grupo se encuentran los dinoflagelados, cuya abundancia es relativamente grande en estos ecosistemas. Pese a lo anterior, algunas especies tienen la capacidad de desarrollarse masivamente y sintetizar toxinas, afectando la salud y prosperidad de las pesquerías y a los mariscos en general, además de que constituyen una amenaza para la salud humana al poder potencialmente ocasionar en forma directa o indirecta problemas tales como dermatitis, conjuntivitis y gastroenteritis, llegando a producir decesos (Cortés-Altamirano y Páez-Osuna 1998).

La revisión de los estudios de dinoflagelados de México nos muestra que existen zonas geográficas ampliamente estudiadas, como es el caso de la Bahía de Mazatlán, el Golfo de California y el Golfo de México (Cortés-Altamirano *et al.* 1995 y Cortés-Altamirano 1998). En la laguna de Tamiahua, estos estudios son es-

casos, pudiendo citar a Ochoa (1978) y Ochoa y Ramírez (1981) quienes estudiaron la variación del grupo durante el ciclo anual 1975-1976, registrando un total de seis especies y a Gómez-Aguirre (1987, 1989, 1992, 1997) quien reportó la presencia de ocho especies (dos indeterminadas), durante 1984 y 1986, señalando la formación de un florecimiento de *Pyrodinium bahamense* var. *bahamense*.

Considerando lo anterior, en este trabajo se analiza la composición taxonómica de los dinoflagelados de la laguna de Tamiahua, Veracruz, y se señala su participación como especies tóxicas y formadoras de mareas rojas.

La laguna de Tamiahua se encuentra en el estado de Veracruz, en la porción occidental de las costas del Golfo de México entre las coordenadas 21° 06' y 22° 06' N y 97° 23' y 97° 46' W. Se encuentra limitada al norte por el río Pánuco y al sur por el río Tuxpan.

Para la realización de este estudio se hicieron cinco visitas a la laguna de Tamiahua, correspondientes a mayo y noviembre de 1996

CUADRO 1

*Dinoflagelados tóxicos (t), formadores de mareas rojas (m.r.) y nuevos registros (n) de la laguna de Tamiahua, Ver., México*

| Especie  | Toxicidad | Mar. rojas | Registros  |
|--|-----------|------------|------------|
| <i>Amphisolenia bidentata</i> Schröder                         | -         | -          | n          |
| <i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent                         | t         | m.r.       | 3, 4, 5    |
| <i>Oxyphysis oxitoxoides</i> Kofoid                            | -         | -          | n          |
| <i>Amphidinium carterae</i> Hulburt                            | t         | mr         | n          |
| <i>Gymnodinium breve</i> Davis                                 | t         | m.r.       | 3, 4, 5, 6 |
| <i>Gymnodinium sanguineum</i> Hirasaka                         | t?        | m.r.       | n          |
| <i>Gymnodinium</i> sp. 1                                       | -         | -          | -          |
| <i>Gymnodinium</i> sp. 2                                       | -         | -          | -          |
| <i>Gyrodinium spirale</i> (Bergh) Kof. y Swezy                 | t?        | m.r.       | n          |
| <i>Noctiluca scintillans</i> (Macart.) Ehr.                    | -         | m.r.       | 3, 4       |
| <i>Oxyrrhis marina</i> Dujardin                                | -         | m.r.       | n          |
| <i>Ceratium furca</i> var. <i>hircus</i>                       | -         | m.r.       | n          |
| <i>Ceratium furca</i> (Ehr.) Clap y Lach. var. <i>furca</i>    | -         | m.r.       | 1, 2, 3, 4 |
| <i>Ceratium fusus</i> (Ehr.) Dujardin var. <i>fuscus</i>       | -         | m.r.       | 1          |
| <i>Ceratium macroceros</i> (Ehr.) Vanhof. v. <i>m.</i>         | -         | -          | 1          |
| <i>Ceratium massiliense</i> (Gour.) Karst. v. <i>m.</i>        | -         | -          | 1          |
| <i>Ceratium trichoceros</i> (Ehr.) Kofoid                      | -         | -          | n          |
| <i>Ceratium tripos</i> (Müller) Nitsch. var. <i>Atlanticum</i> | -         | m.r.       | n          |
| <i>Pyrodinium bahamense</i> Plate var. <i>bahamense</i>        | -         | m.r.       | 4, 5, 6    |
| <i>Gonyaulax polygramma</i> Stein                              | -         | m.r.       | n          |
| <i>Amylax triacantha</i> (Jörg.) Soumia                        | -         | m.r.       | 3          |
| <i>Protoperidinium bipes</i> (Paul.) Balech                    | -         | m.r.       | n          |
| <i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech                   | -         | -          | n          |
| <i>Protoperidinium divergens</i> (Ehr.) Balech                 | -         | -          | n          |
| <i>Protoperidinium ovatum</i> Pouchet                          | -         | m.r.       | n          |
| <i>Scrippsiella trochoidea</i> (Stein) Loeblich III            | -         | m.r.       | n          |
| <i>Podolampas bipes</i> Stein                                  | -         | -          | n          |
| <i>Pyrophacus horlogium</i> Stein                              | -         | -          | n          |
| <i>Prorocentrum balticum</i> (Lohmann) Loeb. III               | t         | m.r.       | n          |
| <i>Prorocentrum compressum</i> (Bail.) Abé ex D.               | -         | m.r.       | n          |
| <i>Prorocentrum dentatum</i> Stein                             | -         | m.r.       | n          |
| <i>Prorocentrum gracile</i> Schütt                             | -         | m.r.       | n          |
| <i>Prorocentrum lima</i> (Ehr.) Dodge                          | t         | m.r.       | n          |
| <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.                                | t         | m.r.       | n          |
| <i>Prorocentrum minimum</i> (Pav.) Schiller                    | t         | m.r.       | 3, 4       |

1. Ochoa (1978)

4. Gómez-Aguirre (1989)

2. Ochoa y Ramírez (1981)

5. Gómez-Aguirre (1992)

3. Gómez-Aguirre (1987)

6. Gómez-Aguirre (1997)

y marzo, mayo y octubre de 1997 y se establecieron un total de 11 estaciones.

Las muestras fueron colectadas con redes de arrastre estándar (54 µm de abertura de malla) y con botellas van Dorn y se conservaron con formalina al 4% final y con lugol (3 gotas por cada 100 ml de muestra), respectivamente (Schwöerbel 1975 y Thronsen 1978), dando un total de 123.

Las muestras de red constituyen material de referencia y se encuentran catalogadas con la clave FMAM (Ficoflora Mexicana de Ambientes Marinos).

La revisión del material se hizo mediante el uso de un microscopio óptico a 100 y 400 X. Para la determinación taxonómica se elaboraron preparaciones frescas -muestras directas sin ningún tratamiento- debido a la fragilidad de los organismos. Para la determinación taxonómica se emplearon las claves y descripciones de: Schiller (1933), Osorio-Tafall (1942), Taylor (1976), Dodge (1982, 1984), Balech (1988), Lassus (1988), Hernández-Becerril (1989) y Steidinger y Tangen (1996), entre otros.

A través de este estudio se obtuvieron un total de 35 taxones, los cuales pertenecen a 34

especies y siete variedades y se agruparon de acuerdo a la clasificación de Chrétiennot-Dinet *et al.* (1993) como se muestra en el Cuadro 1.

Se obtuvieron 23 nuevos registros para la zona. En estudios anteriores Gómez-Aguirre (1997) menciona a *Gymnodinium breve* = (*Ptychodiscus brevis*) como habitante permanente de la laguna y señala un florecimiento de *Pyrodinium bahamense* en el estero; mientras que, Ochoa (1978) y Ochoa y Ramírez (1981) reportan a *Ceratium pentagonum* (que tal vez corresponde a *Ceratium furca* var. *hircus*) y a *Ceratium fusus* como especies dominantes en toda la laguna y en todos los meses muestreados.

Gómez-Aguirre (1987, 1989, 1992, 1997) manejó en sus reportes algunas sinonimias por lo que es posible saber de cuáles especies se trata, mientras que en el caso de Ochoa (1978) y Ochoa y Ramírez (1981) no se tiene la certeza de que los organismos estén bien identificados debido a la similitud de sus especies con otras que son dominantes en la laguna.

En este estudio, las especies más frecuentes y abundantes fueron: *Ceratium furca* var. *hircus*, *Gymnodinium* sp. 1, *Scrippsiella trochoidea*, *Prorocentrum micans*, *Dinophysis caudata*, *Gymnodinium* sp. 2, *Gyrodinium spirale*, *Oxyphysis oxitoxoides*, *Protoperdinium conicum* y *Noctiluca scintillans*. Cabe señalar que se registró la presencia de *Gymnodinium breve* y *Pyrodinium bahamense* var. *bahamense*, tal y como lo reporta Gómez-Aguirre en sus trabajos, solo que aquí se observaron en bajas concentraciones.

Por otra parte, de acuerdo con Lassus (1988) y Cortés-Altamirano (1998) se pudo ver que 24 especies participan potencialmente en la formación de mareas rojas, siete han sido reportadas como especies tóxicas y dos están en duda.

Debido a la gran cantidad de especies que son tóxicas y que pueden formar mareas rojas dentro de la laguna, es necesario realizar más estudios a corto, mediano y largo plazo, que permitan conocer y prevenir los efectos nocivos de estos organismos.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Departamento de El Hombre y su Ambiente de la Universidad Autóno-

ma Metropolitana, unidad Xochimilco, por el apoyo logístico para la realización de esta investigación y a Samuel Gómez-Aguirre por sus valiosas sugerencias.

#### RESUMEN

En este trabajo se presenta la composición taxonómica de los dinoflagelados de la laguna costera de Tamiahua y se señala su papel como organismos tóxicos y formadores de mareas rojas. Se analizó material colectado durante los meses de mayo y noviembre de 1996 y marzo, mayo y octubre de 1997. Se obtuvieron muestras con botella van Dorn y con red de arrastre estándar (malla de 54 µm). Se registraron 35 taxa de los cuales 23 son nuevos registros para la zona de estudio, 24 han sido reportados como formadores de mareas rojas y siete corresponden a especies tóxicas. Entre las especies más conspicuas se encontraron: *Ceratium furca* var. *hircus*, *Gymnodinium* sp. 1, *Scrippsiella trochoidea*, *Prorocentrum micans*, *Dinophysis caudata*, *Gymnodinium* sp. 2, *Gyrodinium spirale*, *Oxyphysis oxitoxoides*, *Protoperdinium conicum* y *Noctiluca scintillans*.

#### REFERENCIAS

- Balech, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Pub. Esp. Inst. Esp. Oceanog., Madrid. 219 p.
- Cortés-Altamirano, R., D. U. Hernández-Becerril & R. Luna-Soria. 1995. Mareas rojas en México: una revisión. Rev. Lat. Amer. Microbiol. 37:343-352.
- Cortés-Altamirano, R. 1998. Las mareas rojas. AGT, México, D. F. 161 p.
- Cortés-Altamirano R. & F. Páez-Osuna. 1998. Dinámica de las mareas rojas, p. 6-7. In R. Cortés-Altamirano (ed.). Las mareas rojas. AGT. México, D. F.
- Chrétiennot-Dinet, M. J., A. Sournia, M. Ricard & C. Billard. 1993. A classification of the marine phytoplankton of the world from class to genus. Phycologia 32:159-179.
- Dodge, J. D. 1982. Marine Dinoflagellates of the British Isles. H. M. S. O. Londres. 303 p.
- Dodge J. D. 1984. Dinoflagellates Taxonomy. 17-42. In D. L. Spector (ed.) Dinoflagellates. Academic Press, Nueva York.
- Gómez-Aguirre, S. 1987. Dinoflagelados de la laguna de Tamiahua durante el periodo de abril de 1984-abril de 1986. 2a. Reunión Nacional de la SOMPAC. 8-10 de abril de 1987. Mazatlán, Sinaloa. México.

- Gómez-Aguirre, S. 1989. Florecimiento de *Pyrodinium* sp en la laguna de Tamiahua y su persistencia en el período 1984-1986. Coloquio Investigaciones Hidrobiológicas Tampamachoco. México, D. F. 132 p.
- Gómez-Aguirre, S. 1992. The red tide phenomena in Mexico. VIII international IUOAC Symposium on Mycotoxins and Phycotoxins. México, D. F. 102 p.
- Gómez-Aguirre, S. 1997. Florecimientos en lagunas costeras de México. Boletín Informativo SOMPAC, 8:69-72.
- Hernández-Becerril, D. U. 1989. Species of the dinoflagellate genus *Ceratium* Schrank (Dinophyceae) in the Gulf of California and Coasts of Baja California, México. Nova Hedwigia 48:33-54.
- Lassus, P. 1988. Plancton toxique et plancton d'eaux rouges sur les côtes Européennes. IFREMER, Francia. 111 p.
- Ochoa, F. E. 1978. Estudio de la distribución de algunos dinoflagelados y su relación con factores fisicoquímicos en la laguna de Tamiahua, Ver., México. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Ochoa, F. E. & M. F. Ramírez. 1981. Variación estacional de los Dinoflagelados en la laguna de Tamiahua, Ver. México. VII Simp. Lat-amer. Oceanogr. Biol. Acapulco, Guerrero, México. 274 p.
- Osorio-Tafall, B. F. 1942. Notas de algunos dinoflagelados planctónicos marinos de México, con descripción de nuevas especies. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. 2: 435-450.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellate (Peridinae). p. 1-617. In S. Rabenhorst's (ed.) Kryptogamen-Flora. Leipzig.
- Schwöerbel, J. 1975. Métodos de Hidrobiología. Blume. Madrid. 261 p.
- Steidinger, K. & K. Tangen. 1996. Dinoflagellates. p. 1-598. In R. Thomas (ed.) Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Academic Press. Nueva York.
- Taylor, F. J. R. 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. Bibl. Botanica. Stuttgart. 234 p.
- Thronsen, J. 1978. Preservation and storage. p. 69-74. In A. Sournia (ed.). Phytoplankton Manual. UNESCO. Paris.