



# DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES TOXÍGENAS DE *DINOPHYSIS* Y PECTENOTOXINAS (PTXs) EN EL MAR ARGENTINO.

Fabro E.<sup>1</sup>, Almandoz G.O.<sup>1</sup>, Ferrario M.E.<sup>1</sup>, Krock B.<sup>2</sup><sup>1</sup> División Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP; <sup>2</sup> Alfred Wegener Institute, Alemania.

## INTRODUCCIÓN

El género *Dinophysis* comprende varias especies consideradas productoras de toxinas causantes del envenenamiento diarreico por moluscos (DSP). En la Argentina existen casos documentados de intoxicaciones diarreicas en humanos a causa del consumo de bivalvos (Gayoso et al., 2002), y se ha encontrado relación entre las intoxicaciones y la presencia de *D. acuminata* y *D. caudata* (Sar et al., 2010). El género *Dinophysis* es además productor de Pectenotoxinas (PTXs), una gran familia de toxinas lipofílicas, que inicialmente se hallaban asociadas al complejo de toxinas DSP por su estructura química. Actualmente se sabe que no causan síntomas de DSP pero pueden ser potencialmente hepatotóxicas y promover la formación de tumores en mamíferos (Lee et al., 1989). En este trabajo se analiza por primera vez la presencia de PTXs y sus productores potenciales en una extensa zona del Mar Argentino.

## RESULTADOS

Se identificaron 7 especies del género *Dinophysis*, de las cuales 3 son reconocidas como potencialmente tóxicas a nivel mundial: *D. acuminata*, *D. tripos* y *D. caudata*.

*D. acuminata* fue la especie de más amplia distribución en el área (37-55,5°S), hallándose en el 78% de las estaciones de muestreo. Por el contrario, *D. caudata* y *D. tripos* se hallaron solo en una o dos estaciones de muestreo, ubicadas al norte de los 37-40°S (Mapa 1).

Se detectaron dos análogos del grupo de las PTXs, la PTX-2, en la fracción de 20 a 50 µm; y la PTX-2sa, en la fracción de 50 a 200 µm. La toxina más frecuente fue la PTX-2, observándose en el 61% de las muestras analizadas y acompañando la distribución de *D. acuminata* (Gráfico). La correlación entre la abundancia celular y la cantidad de toxinas fue baja ( $R^2 = 0,35$ ). Los valores máximos de concentración de toxina se hallaron en estaciones con temperaturas entre los 8,7 y 9,6 °C. Tanto dichos valores como los máximos producidos por célula se encontraron al sur del área de muestreo, entre los 51 y 55° S (Mapas 2 y 3).

En una única estación se detectó un pico de PTX-2sa junto a una gran abundancia de *D. tripos*.

*D. caudata* no estuvo asociado a la presencia de PTXs.

En todas las estaciones en las que no se hallaron individuos de las especies tóxicas, tampoco se detectaron PTXs.

## METODOLOGÍA

Durante la Campaña "Patagonia Austral", llevada a cabo en otoño de 2012 a bordo del buque Puerto Deseado, se realizaron 46 estaciones de muestreo a lo largo del Mar Argentino (37-55,5°S). En cada una de ellas se colectaron muestras de superficie, tanto de red (cualitativas) como de botella (cuantitativas) para el estudio del fitoplancton y la determinación de toxinas.

Para la identificación de las distintas especies del género *Dinophysis* se utilizó microscopía óptica (MO) y electrónica de barrido (MEB), y se estimó su abundancia empleando cámaras Sedgewick-Rafter (LeGresley y McDermott, 2010). Los resultados se expresaron en células por litro de muestra de red (NT).

La detección y cuantificación de toxinas se realizó mediante cromatografía y espectrometría de masa.

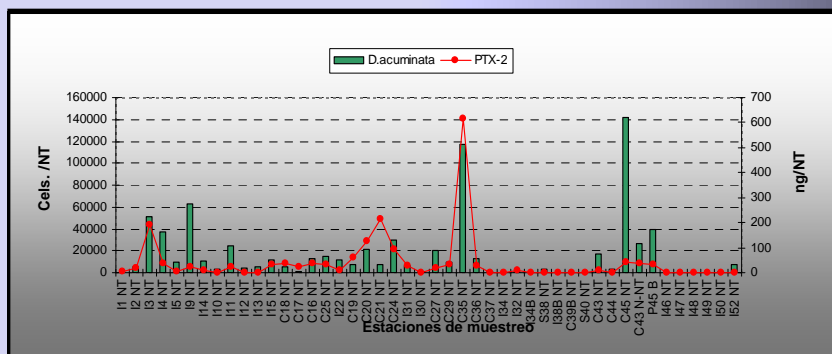
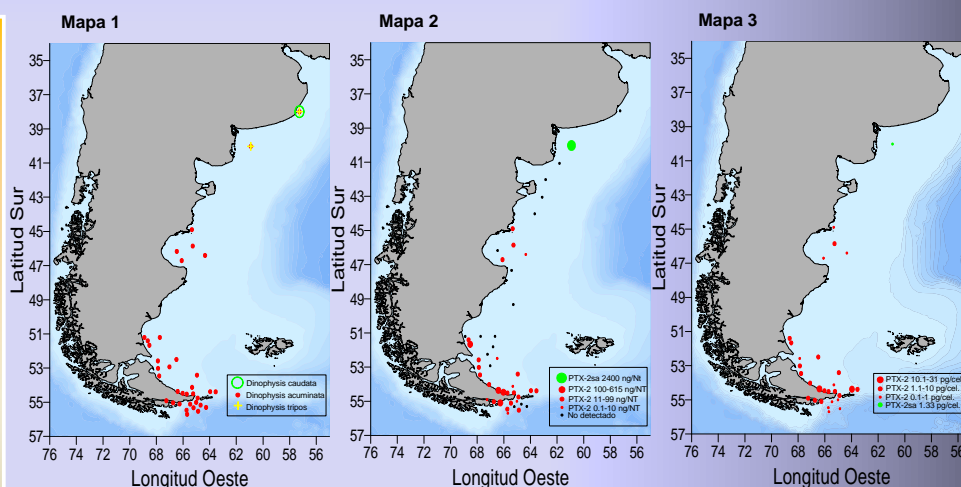


Gráfico: Abundancia de *D. acuminata* y cantidad de PTX-2.

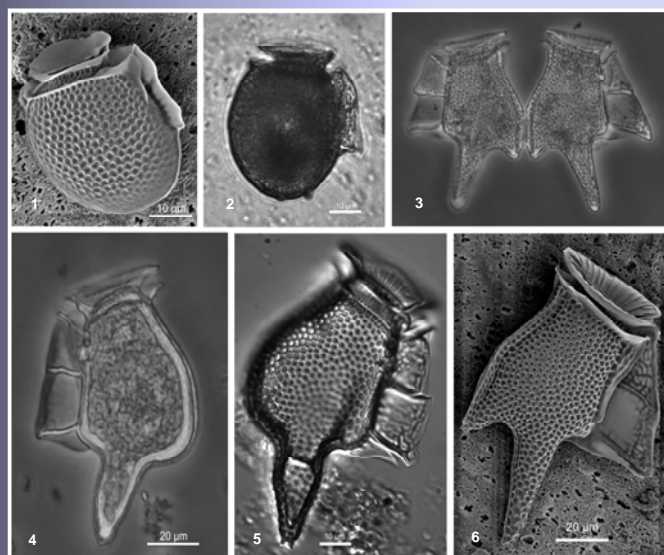
## CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian una amplia distribución de PTX-2 a lo largo del Mar Argentino, asociadas con la presencia de *D. acuminata*. Esta extensa distribución de PTX-2 coincide con lo observado recientemente en Chile (Trefault et al. 2011), donde su producción ha sido además corroborada en cultivo para *D. acuminata* (Blanco et al. 2007). La relación entre la concentración de toxinas y la abundancia celular fue baja, lo cual sugiere una producción diferencial de toxinas dentro de la misma especie. En este sentido, la toxicidad celular de *D. acuminata* fue mayor al sur del Mar Argentino, lo cual podría relacionarse con la presencia de aguas más frías que favorecen la producción de PTX-2 (Kamiyama et al. 2010).

El hallazgo conjunto de PTX-2sa y gran cantidad de células de *D. tripos* es un dato novedoso, ya que no existen antecedentes que relacionen al organismo con la toxina, aunque sí se le ha adjudicado a *D. tripos* la producción de PTX-2 (Rodríguez et al., 2012). La PTX-2sa se origina a partir de la metabolización de la PTX-2 en moluscos (Miles et al., 2004), aunque también se ha detectado en muestras de fitoplancton (Takahashi et al., 2007). Estudios adicionales permitirán incluir a *D. tripos* dentro de las especies tóxicas del Mar Argentino.

## REFERENCIAS

- LeGresley M., McDermott G. 2010. Counting chamber methods for quantitative phytoplankton analysis-haemocytometer. Palmer-Maloney cell and Sedgewick-Rafter cell. En: Microscopic and molecular methods for quantitative phytoplankton analysis. Karlson B., Cusac C. y Bresnan E. Pag. 25. Unesco.
- Sar E. A., Sunsen I., Lavigne A. S., Goya A. B. 2010. *Dinophysis* spp. asociadas a detección de toxinas diarreicas en moluscos (DSPs) y a intoxicación diarreica en humanos (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Rev. Biol. Mar. Oceanogr. 45: 451-460.
- Gayoso A. M., Dover S., Morton S., Busman M., Moeller P., Fulco V.K., Maranda L. 2002. Diarrhetic shellfish poisoning associated with *Prorocentrum lima* (Dinophyceae) in Patagonian Gulfs (Argentina). J. Shellfish Res. 21: 461-463.
- Rodríguez P., Escalera L., Riquena B., Rial P., Robo P., Silva T.J. 2012. Morphological variability, toxicology and genetics of the dinoflagellate *Dinophysis tripos* (Dinophyceae, Dinophysiales). Harmful Algae 13: 26-33.
- Lee J.S., Igarashi T., Fraga S., Dahl E., Hovgaard P. 1989. Determination of diarrhetic shellfish toxins in various dinoflagellate species. Journal of Applied Phycology 1: 147-152.
- Miles C.O., Wilkins A.L., Munday R., Dines M.H., Hawkes A.D., Briggs L.R., Sandvik M., Jensen D.J., Cooney J.M., Holland P.T., Quilliam M.A., Mackenzie A.L., Beuzenberg V., Towers N.R. 2004. Isolation of pectenotoxin-2 from *Dinophysis acuta* and its conversion to pectenotoxin-2 seco acid and preliminary assessment of their acute toxicities. Toxicon 43: 1-9.
- Kamiyama T., Nagai S., Suzuki T., Miyamura K. 2010. Effect of temperature on production of okadaic acid, dinophysistoxin-1, and pectenotoxin-2 by *Dinophysis acuminata* in culture experiments. Aquatic Microbial Ecology 60: 193-202.
- Blanco J., Álvarez G., Uribe E. 2007. Identification of pectenotoxins in plankton, filter feeders, and isolated cells of a *Dinophysis acuminata* with an atypical toxin profile, from Chile. Toxicon 49: 710-716.
- Takahashi E., Yu Q., Eaglesham G., Cornel D.W., McBroom J., Costanzo S., Shaw G.R. 2007. Occurrence and seasonal variations of algal toxins in water, phytoplankton and shellfish from North Stradbroke Island, Queensland, Australia. Mar. Environ 64: 429-442.
- Trefault N., Krock B., Delherbe N., Cambella A., Vásquez M. 2011. Latitudinal transects in the southeastern Pacific Ocean reveal a diverse but patchy distribution of phycotoxins. Toxicon 58: 389-397.



1 *D. acuminata*, MEB. 2 *D. acuminata*, MO de interferencia. 3 *D. tripos*, MO de contraste de fase. 4 *D. caudata*, MO de contraste de fase. 5 *D. caudata*, MO de interferencia. 6 *D. tripos*, MEB.