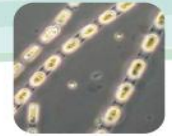
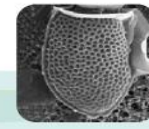
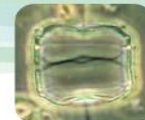


**MONITOREO DE FITOPLANCTON
DE AMBIENTES COSTEROS DE LA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES Y
MONITOREO DE TOXINAS EN
MOLUSCOS BIVALVOS**

**Dirección Provincial de Pesca de la Provincia de Buenos
Aires**

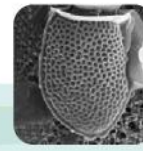
SENASA

**División Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo,
UNLP**



OBJETIVOS

- ✓ **Detectar tempranamente especies toxígenas y toxinas en moluscos y**
- ✓ **transferir la información a la Autoridad de Aplicación a fin de que la use como herramienta técnica para la toma fundada de decisiones relacionadas con la protección de la salud pública.**



MATERIALES Y MÉTODOS

- ✓ **Los muestreos de fitoplancton y moluscos se realizaron quincenalmente entre septiembre y abril y mensualmente entre mayo y agosto, en dos áreas costeras de la Provincia de Buenos Aires.**
- ✓ **El monitoreo comenzó en marzo de 2008 y presentaremos datos hasta junio de 2013.**
- ✓ **continúa.**

ZONA NORTE

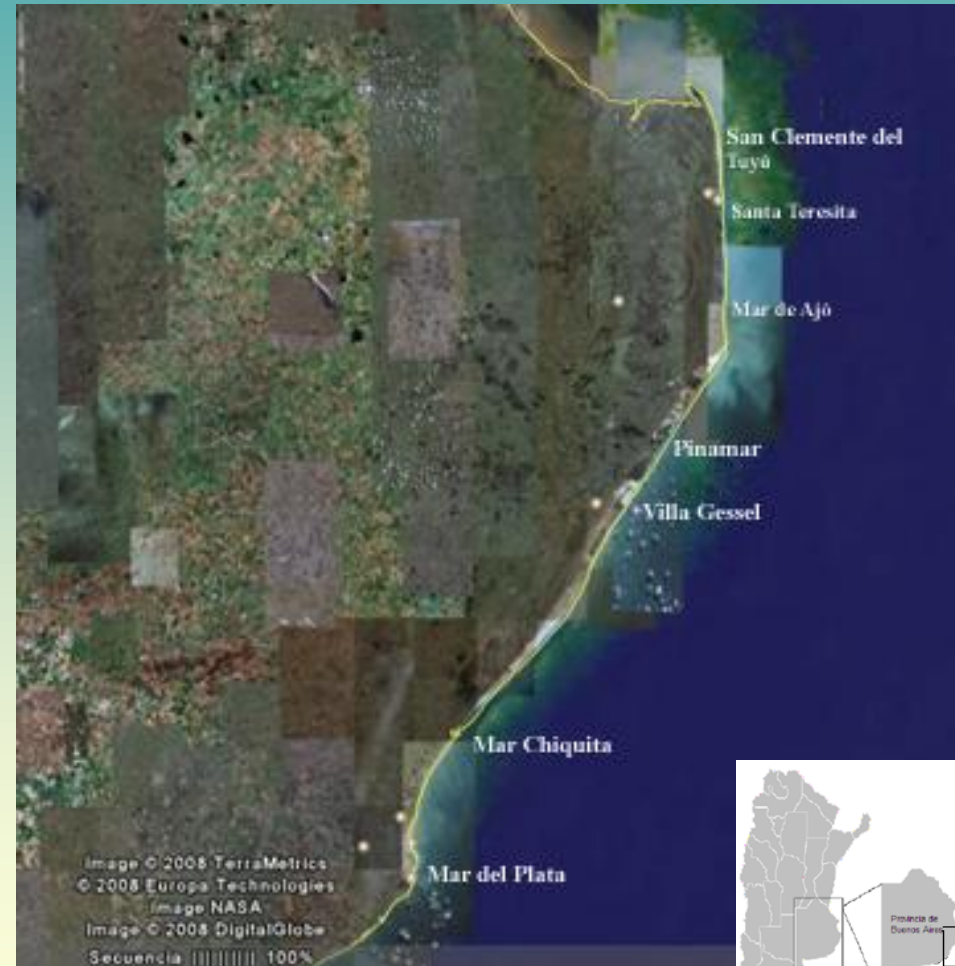
✓ Zona importante desde el punto de vista turístico.

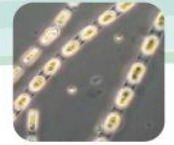
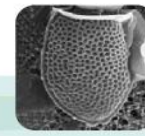
✓ Consumo doméstico de moluscos bivalvos:

Mesodesma mactroides
(almeja amarilla)

Donax hanleyanus
(berberecho)

✓ *Brachidontes rodriguezii*
(mejillín) fue muestreado cuando no se halló otra especie accesible

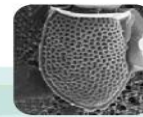
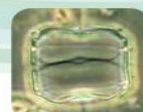




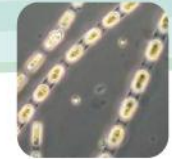
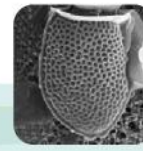
ZONA SUR

- ✓ Zona importante porque en ella se realizan cultivo y comercialización de moluscos bivalvos procedentes de bancos naturales de *Crassostrea gigas* (ostra del Pacífico).
- ✓ Esta actividad es considerada una alternativa productiva en un área con poco potencial agrícola-ganadero.

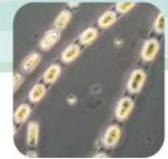
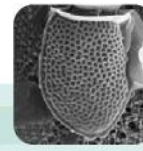




- ✓ **En esta área hay tres zonas clasificadas sanitariamente como A → AR-BA 1, AR-BA 2 y AR-BA 3.**
- ✓ **El estudio y seguimiento del fitoplancton y el monitoreo de toxinas en moluscos bivalvos toma relevancia a partir de la Resolución N° 829/06 de SENASA:**
 - ✓ **23.24.2.12, “Plan de muestreo”, siendo requisito el análisis periódico de fitoplancton, a efectos de determinar presencia de especies potencialmente productoras de biotoxinas y sus concentraciones en células por litro.**
 - ✓ **23.24.2.13 biotoxinas**



- ✓ Para el estudio de fitoplancton fueron colectadas muestras cualitativas por arrastre de red de 30 μm de apertura de poro y muestras cuantitativas con botella.
- ✓ Estas fueron fijadas con formalina al 4% y al 0,4% y una alícuota de la muestra cualitativa fue trasladada en heladera al laboratorio para su observación *in vivo*.



- ✓ **Las muestras cuantitativas fueron analizadas con cámara Sedgewick-Rafter y microscopio invertido según técnica Utermöhl para estimar el número de células por litro.**
- ✓ **El uso de microscopio invertido sustituyó el uso de las cámaras recién al finalizar un episodio de toxicidad que duró 528 días en la Zona Norte.**
- ✓ **Para el monitoreo de toxinas, fueron tomadas simultáneamente muestras de los moluscos a los que se pudo acceder en el área cercana al punto de recolección del fitoplancton.**



mejillín

Moluscos muestreados en la zona norte



berberecho

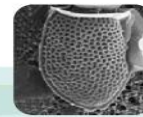
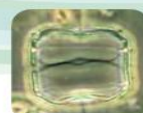


almeja

Moluscos muestreados en la zona sur

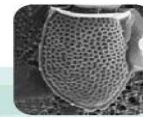
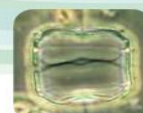


ostra

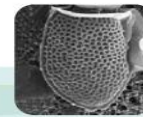
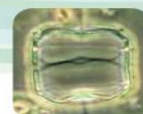


ANÁLISIS PARA DETECTAR TOXINAS

- ✓ **Toxinas PSP: bioensayo en ratón de acuerdo con la metodología planteada por la AOAC (1995). SENASA.**
- ✓ **Toxinas lipofílicas: bioensayo en ratón según Yasumoto *et al.* (1984) modificado por Yasumoto en Fernández *et al.* (2002) que permite determinar, en forma conjunta, ácido okadaico (AO), dinofisistoxinas (DTXs), pectenotoxinas (PTXs), yesotoxinas (YTXs) y azaspirácidos (AZAs). SENASA.**

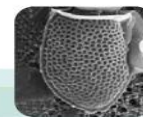


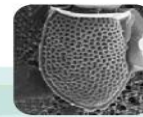
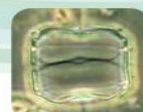
- ✓ **Muestras positivas para toxinas lipofílicas del primer episodio de toxinas lipofílicas detectado en la Zona Norte fueron analizadas en la mayoría de los casos con cromatografía líquida de alta performance con detección por fluorescencia (HPLC-FLD) siguiendo el método descrito por García *et al.* (2010). Laboratorio Bioquímica de Membrana, Departamento de Fisiología y Biofísica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Chile.**
- ✓ **Toxina ASP: fueron por cromatografía líquida de alta performance (HPLC), sólo en muestras procedentes de la Zona Sur. SENASA.**



RESULTADOS

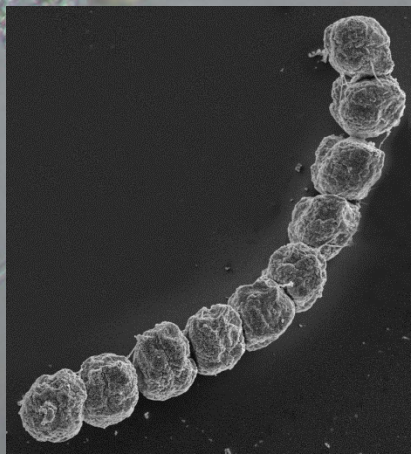
DETECCIÓN DE TOXINAS PSP



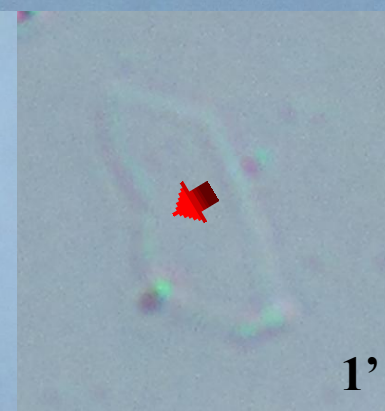
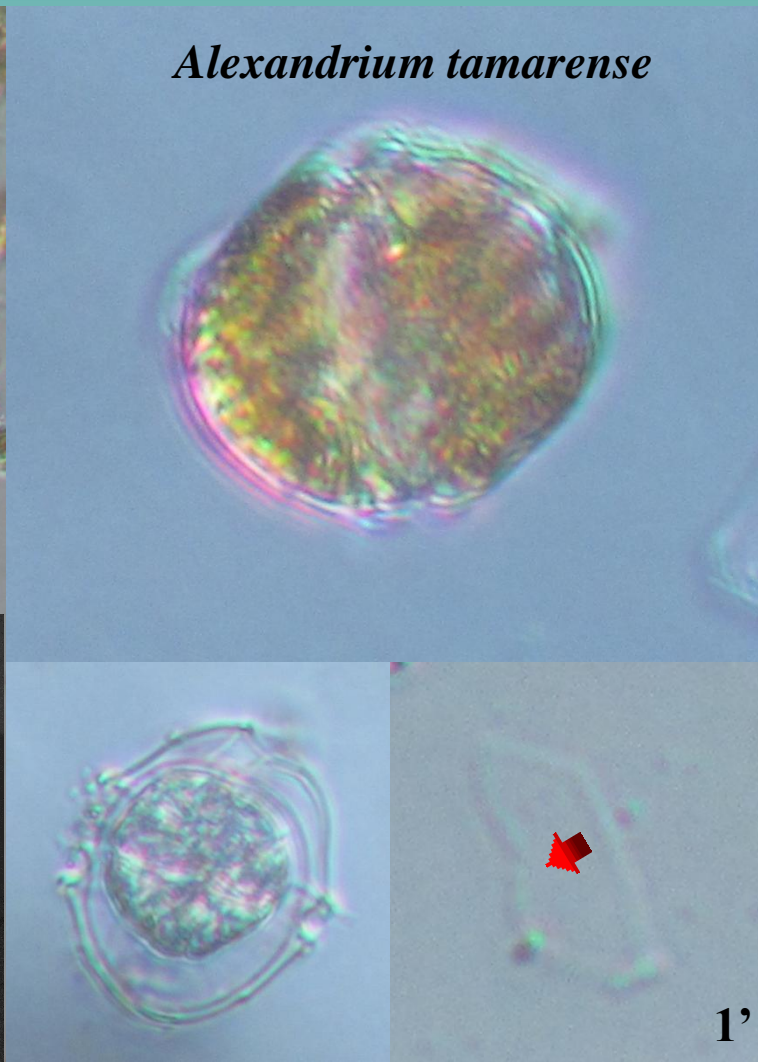


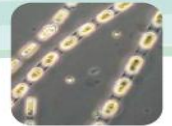
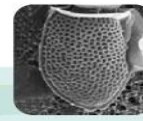
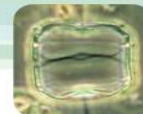
Especies asociadas a brotes por toxinas PSP

Gymnodinium catenatum



Alexandrium tamarense



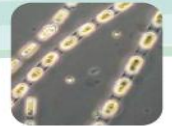
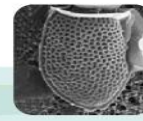
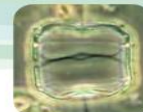
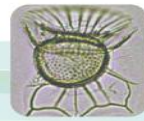
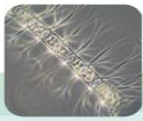


ZONA NORTE

- ✓ **Veda para toda el Área Norte por Resolución 02/08 del 28-02-08 → bioensayos positivos para toxinas PSP en *Donax hanleyanus* procedentes de Mar Azul.**

***Gymnodinium catenatum* asociada a la producción de esta toxina en concentraciones de 10^3 a 10^4 cel L⁻¹.**

Levantamiento de veda por Resolución 09/08 del 05-05-08 → Dos bioensayos negativos.



- ✓ **Veda para toda el Área Norte por Disposición 17/11 del 24-02-11 → bioensayos positivos para toxinas PSP en *Brachidontes rodriguezii* procedentes de Santa Teresita.**

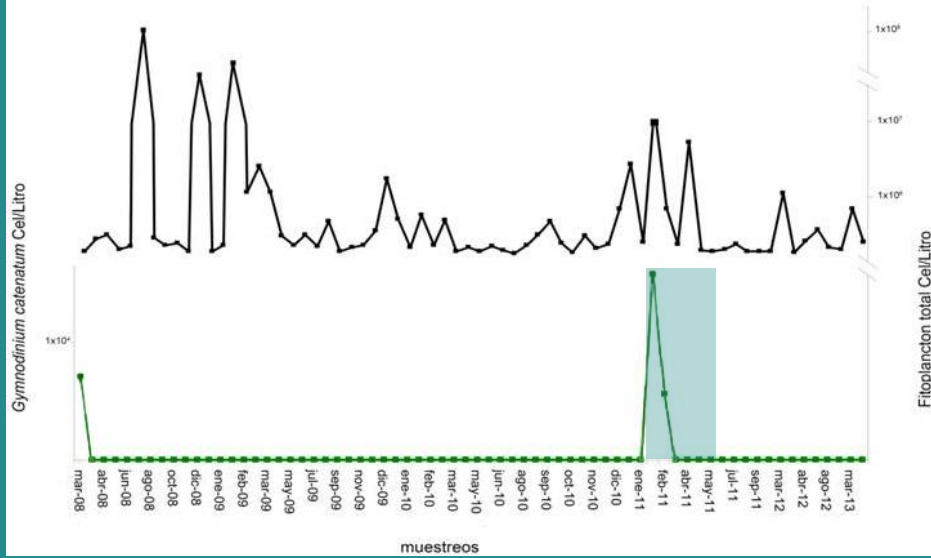
***Gymnodinium catenatum* asociada a la producción de esta toxina en concentraciones de $1.67 \cdot 10^4$ cel L⁻¹.**

Levantamiento de veda por Disposición 24/11 del 18-05-11 → Dos bioensayos negativos

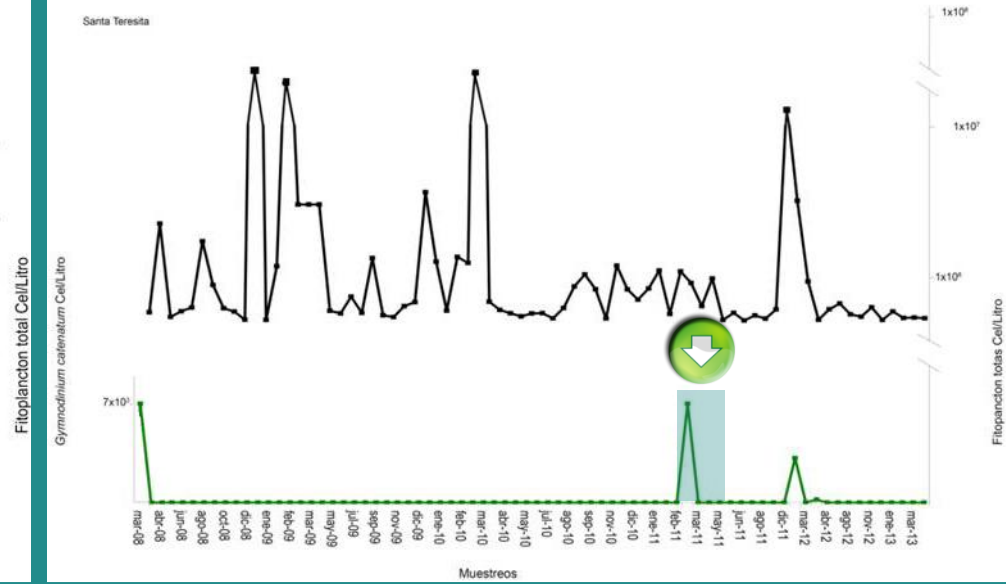
- ✓ **Quedó en vigencia una veda por toxinas lipofílicas porque los bioensayos para lipofílicas fueron positivos.**

Gymnodinium catenatum

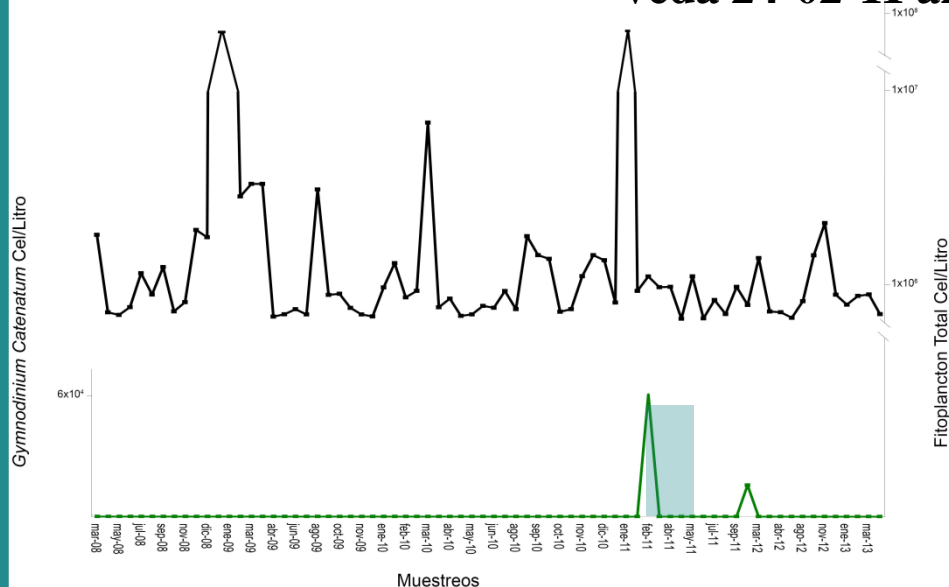
San Clemente



Santa Teresita

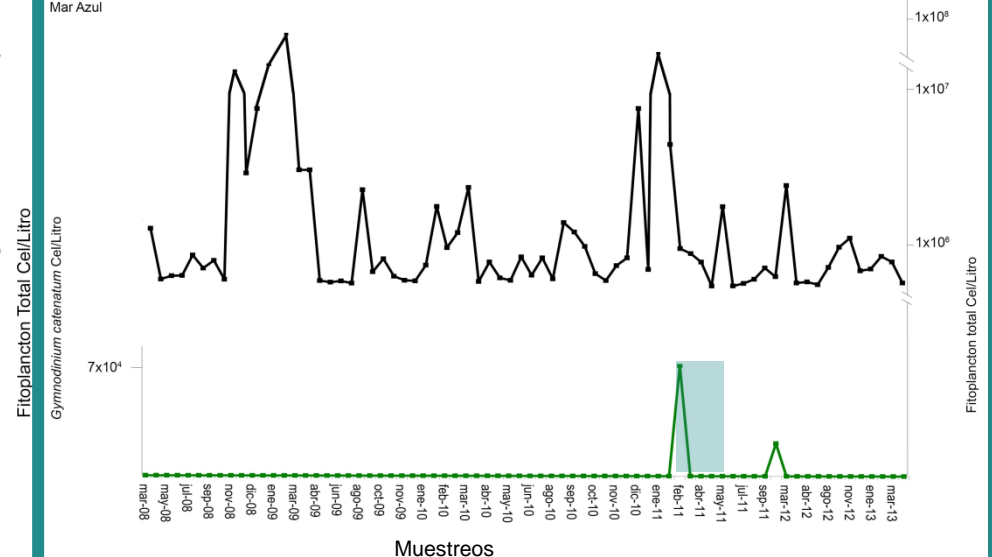


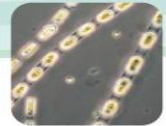
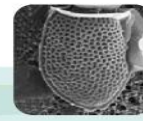
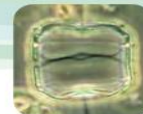
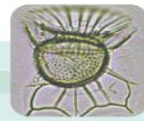
Villa Gesell



Veda 24-02-11 al 18-05-11 (84 días)

Mar Azul





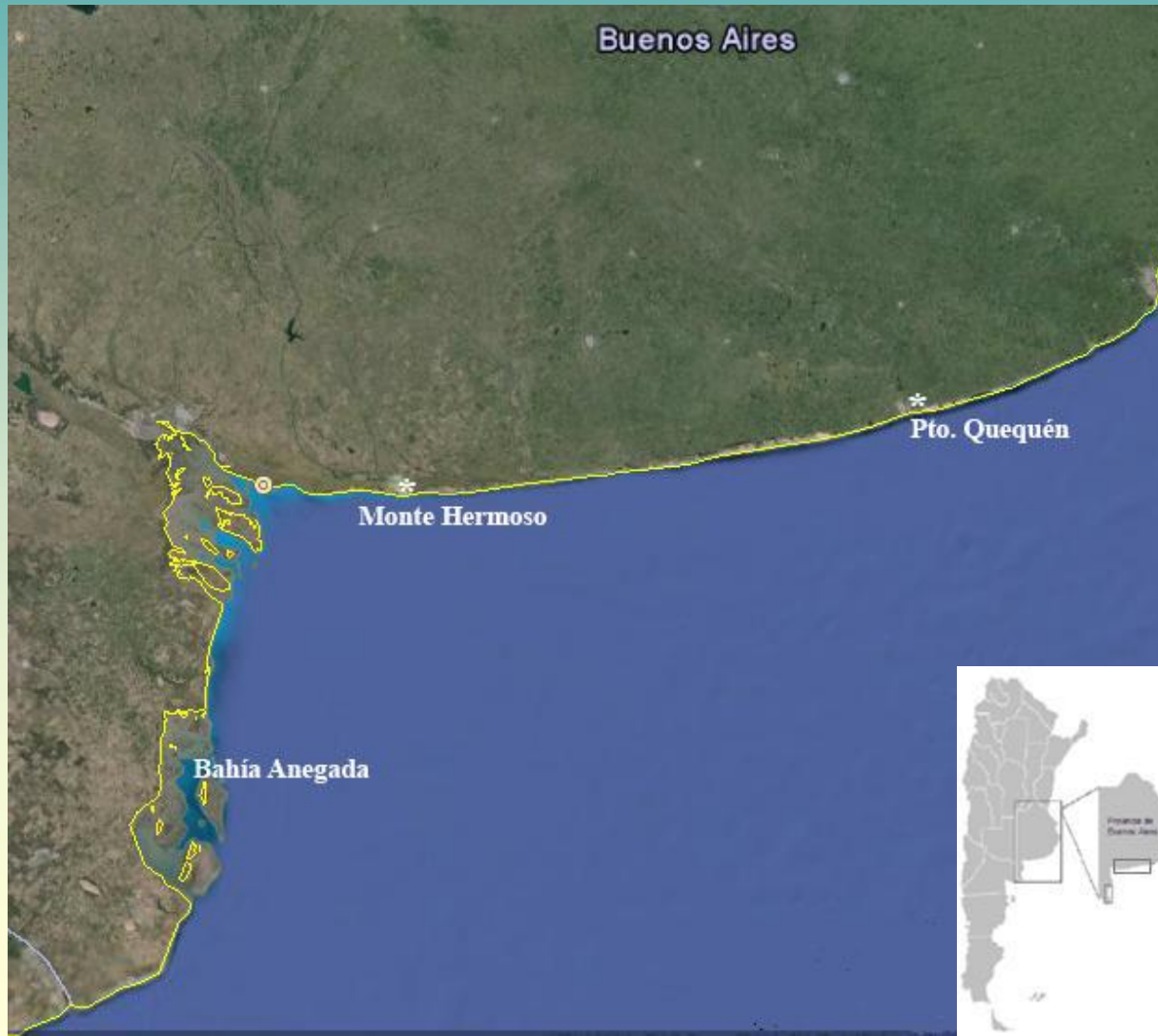
- ✓ **Veda para toda el área norte por Resolución 23/12 del 29-02-12 → bioensayos positivos para toxinas PSP en *Brachidontes rodriguezii* procedente de Santa Teresita.**

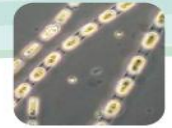
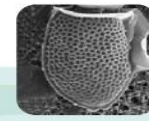
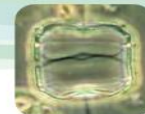
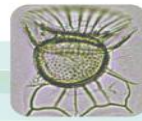
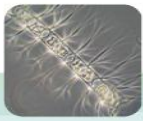
***Gymnodinium catenatum* asociada a la producción de esta toxina en concentraciones de $3.0 \cdot 10^3$ cel L⁻¹ y $1.0 \cdot 10^4$ cel L⁻¹.**

Levantamiento de veda por Resolución 87/12 15-05-12 → Dos bioensayos negativos.

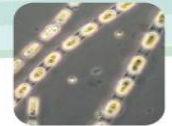
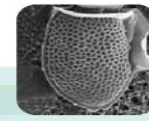
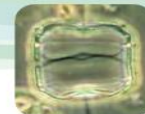
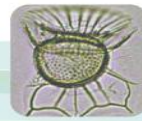
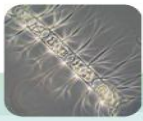
- ✓ **Quedó en vigencia una veda por toxinas lipofílicas porque los bioensayos para lipofílicas fueron positivos.**

- ✓ **A partir de 2009** se iniciaron muestreos conjuntos de la DPP y del Organismo Provincial de Desarrollo Sustentable OPDS de la Provincia de Bs. As. **extendiendo el área muestreada hasta Monte Hermoso.**









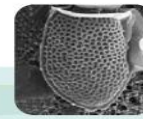
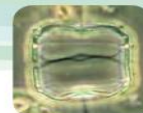
- ✓ **En fecha 25-09-09** fue impuesta una **veda** al consumo y extracción de moluscos (**Resolución 07/09 del MAA Prov. Bs. As.**) luego de obtener **bioensayos positivos para PSP en *Brachidontes rodriguezii* (mejillín)** en concentraciones de **171 μg eq sxt 100 gr carne de molusco.**
- ✓ **La especie asociada al brote fue *Alexandrium tamarense* (Lebour) Balech**, que apareció en concentraciones del orden de **8.3 10^3 cel L⁻¹ en Puerto Quequén.**
- ✓ **La veda fue levantada el 18-12-09 (Resolución 98/09 del MAA Prov. Bs. As.). Duración: 84 días.**



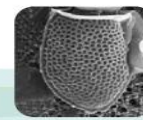
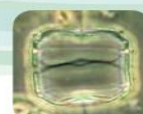
ZONA SUR

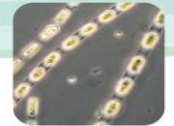
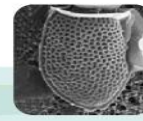
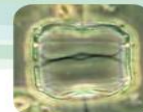
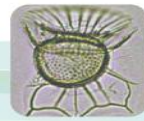
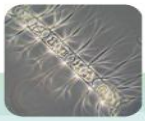
- ✓ En estos 5 años y 3 meses de muestreo no se encontró toxicidad por PSP en moluscos de esta zona.
- ✓ En esta área *Alexandrium tamarense* sólo fue encontrada durante la campaña del 01-09-09 en concentraciones de 10^3 cel L^{-1} en AR-BA 2 y $4.17 \cdot 10^3$ cel L^{-1} en AR-BA 3, sin que fueran detectadas toxinas PSP en *Crassostrea gigas*.
- ✓ *Gymnodinium catenatum* no fue hallada en las muestras cuantitativas de ninguno de los muestreos llevados a cabo a lo largo del período.

Zona	Estaciones	Fecha de inicio de la veda	Fecha de finalización de la veda	Toxinas	Días totales de veda
Zona Norte	San Clemente del Tuyú	28-02-08 (R 02/08)	05-05-08 (R 09/08)	 PSP	68
		*25-09-09 (R 07/09)	18-12-09 (R 98/09)	PSP 	84
	Santa Teresita	03-02-10 (D 13/10)	13-07-11 (D 33/11)	DSP	528
	Villa Gesell	24-02-11 (D 17/11)	18-05-11(D 24/11)	 PSP	84
	Mar Azul	24-02-12 (R 17/12)	30-07-12 (R 131/12)	DSP	158
	*Quequén	29-02-12 (R23/12)	15-05-12 (R 87/12)	 PSP	77
		10-12-12 (D 08/12)	vigente	DSP	
Zona Sur	AR-BA 1	23-12-10 alerta (D 88/10)		lipofílicas	
	Los Pocitos	10-02-11 (D 14/11)	06-05-11 (D 23/11)	lipofílicas	135
		01-10-12 alerta (D 04-12)	16-10-12 (D 05/12)	lipofílicas	15
		12-03-13 D (18/13)	11-04-13 (D 22/13)	lipofílicas	30
	AR-BA 2	03-02-09 (D 05/09)	18-02-09 (D 06/09)	lipofílicas	15
	Ria del Jabali	23-12-10 alerta (D 88/10)		lipofílicas	
		10-02-11 (D 14/11)	20-04-11 (D 22/11)	lipofílicas	119
	AR-BA 3	03-02-09 (D 05/09)	18-02-09 (D 06/09)	lipofílicas	15
	Bahía San Blas	23-12-10 alerta (D 88/10)		lipofílicas	
		10-02-11 (D 14/11)	20-04-11 (D 22/11)	lipofílicas	119
	12-09-11 (D40/11)	30-09-11 (D 45/11)	lipofílicas	18	



DETECCIÓN DE TOXINAS LIPOFÍLICAS





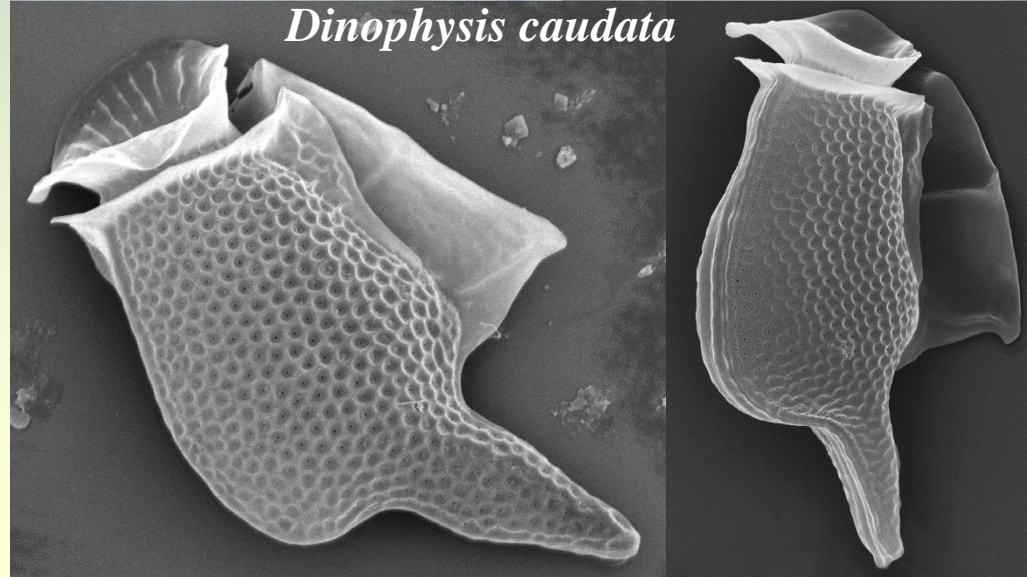
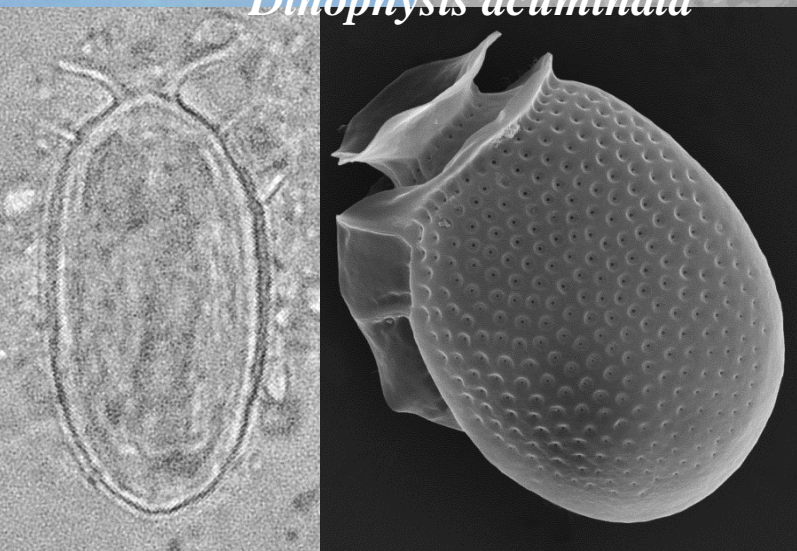
Especies asociadas a brotes por toxinas DSP



Dinophysis acuminata



Dinophysis caudata



ZONA NORTE

- ✓ **Veda para toda el área norte por Disposición 13/10 del 03-02-10 → bioensayos positivos para toxinas DSP en *Donax hanleyanus* procedentes de Villa Gesell y Mar Azul.**

***Dinophysis acuminata* asociada a la producción de esta toxina en concentraciones de 10^3 a 10^4 cel L⁻¹.**

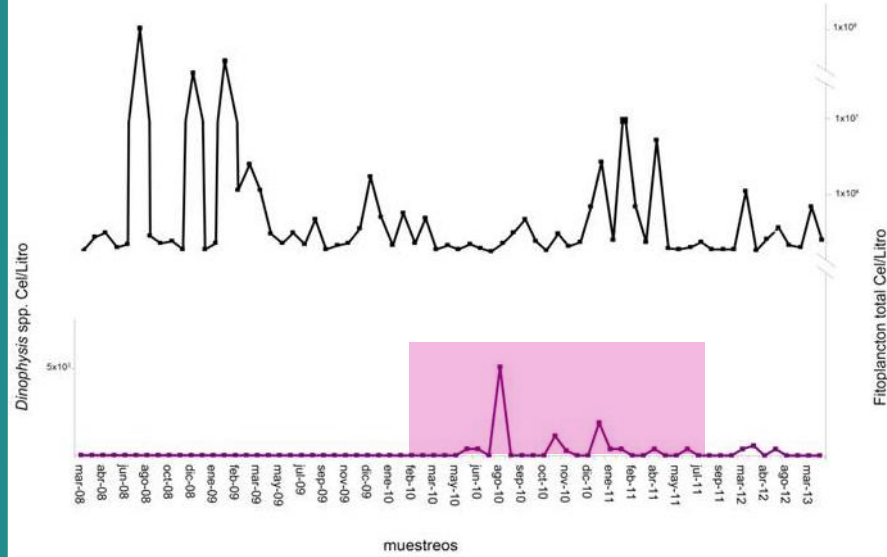
El Departamento de Bromatología de Pinamar recibió el reporte de nueve casos de pacientes con gastroenteritis afebril asociada a ingesta de berberechos cocidos (*Donax hanleyanus*) colectados en Villa Gesell (Sar *et al.* 2010, Goya *et al.* 2012).

Levantamiento de veda por Disposición 33/11 13-07-11 → Dos bioensayos negativos

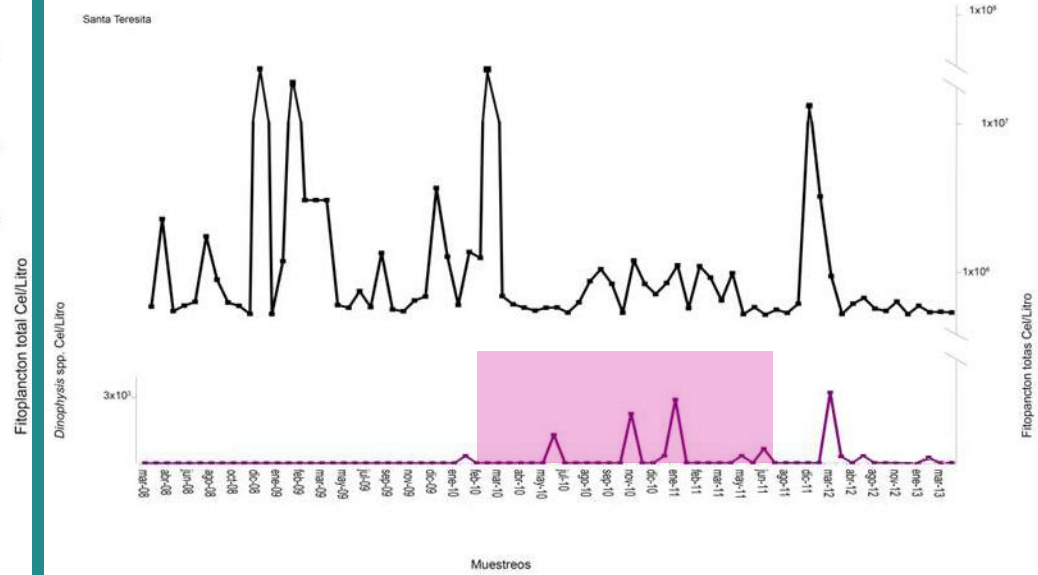
HPLC-FLD Ácido Okadaico (AO), Dinophysistoxina-1(DTX-1) y los Acyl-derivados de estos: Acyl-Ácido Okadaico (Acyl-OA) y Acyl-Dinophysistoxina-1 (Acyl-DTX-1) (Sar *et al.* 2012).

Dinophysis acuminata y *D. caudata*

San Clemente

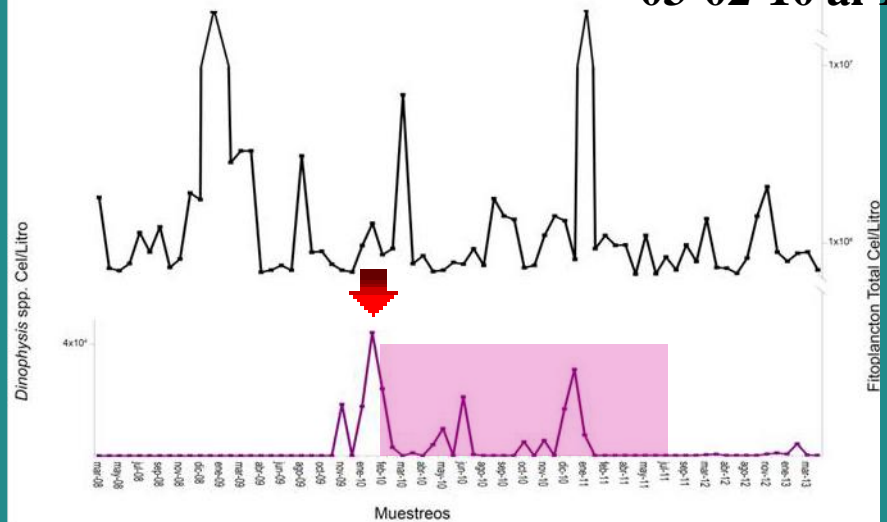


Santa Teresita

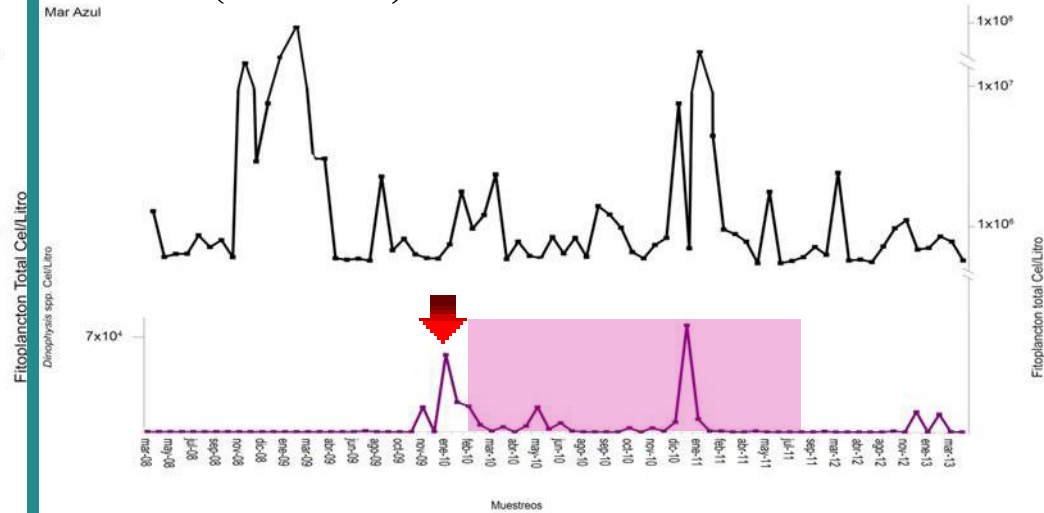


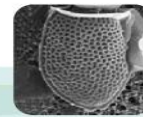
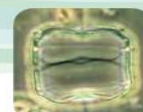
03-02-10 al 13-07-11 (528 días)

Villa Gesell



Mar Azul





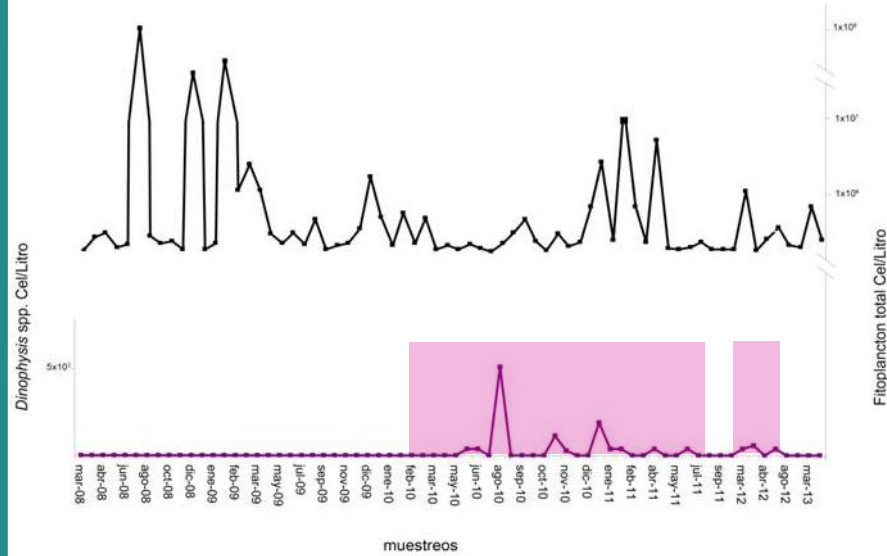
- ✓ **Veda para toda el área norte por Resolución 17/12 del 24-02-12 → bioensayos positivos para toxinas DSP en *Brachidontes rodriguezii* procedentes de Pinamar.**

***Dinophysis acuminata* asociada a la producción de esta toxina en concentraciones de 10^2 a 10^3 cel L⁻¹.**

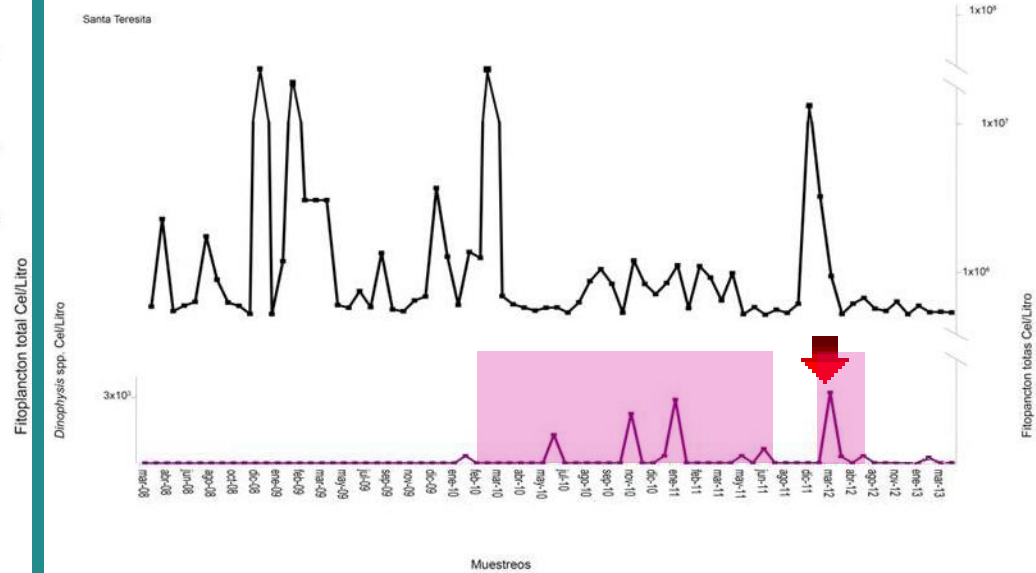
Levantamiento de veda por Disposición 131/11 30-07-12 → Dos bioensayos negativos.

Dinophysis acuminata y *D. caudata*

San Clemente

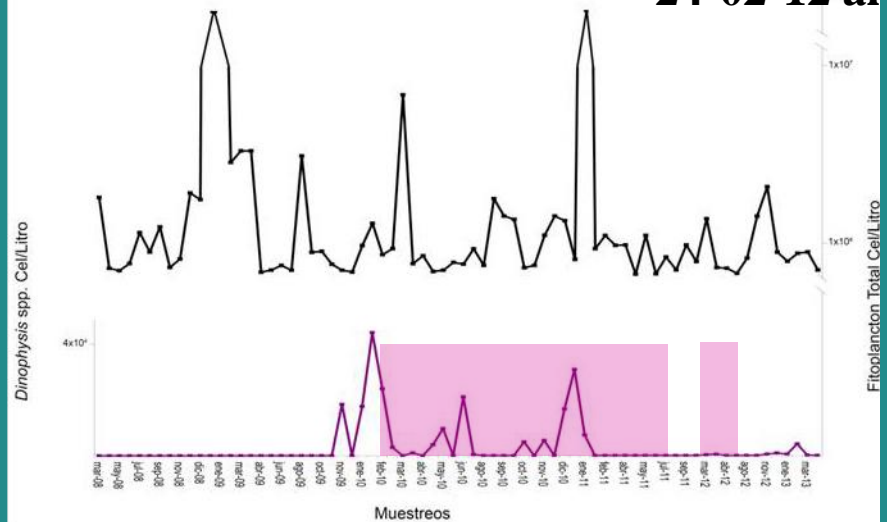


Santa Teresita

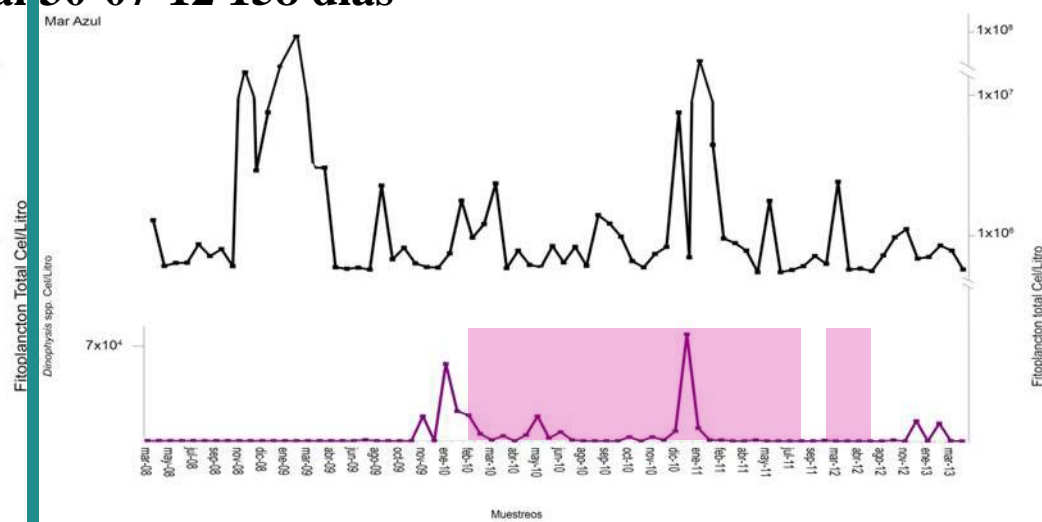


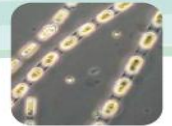
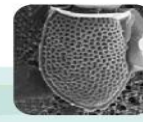
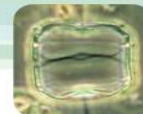
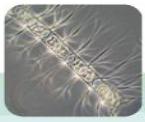
24-02-12 al 30-07-12 158 días

Villa Gesell



Mar Azul





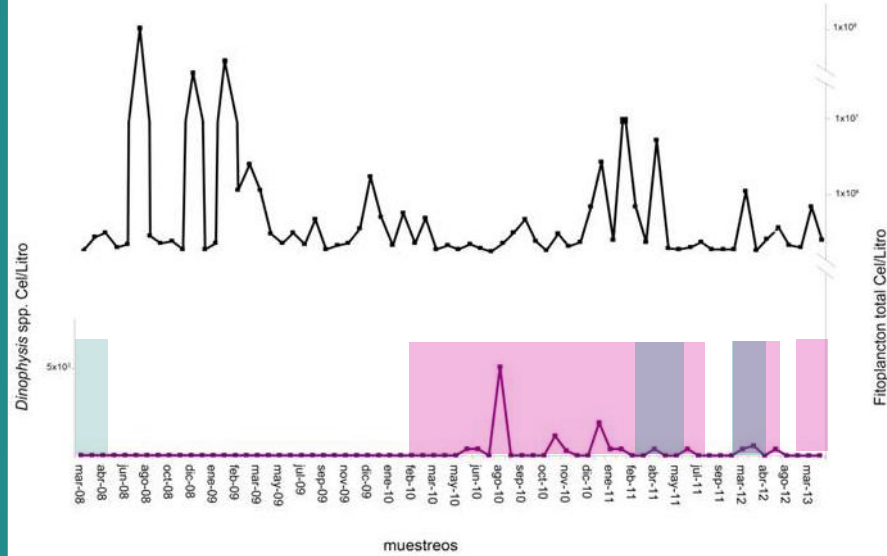
- ✓ **Veda para toda el área norte por Disposición 08/12 del 10-12-12 → bioensayos positivos para toxinas DSP en *Brachidontes rodriguezii* procedente de Santa Teresita.**

***Dinophysis caudata* asociada a la producción de esta toxina en concentraciones de 10^2 cel L⁻¹.**

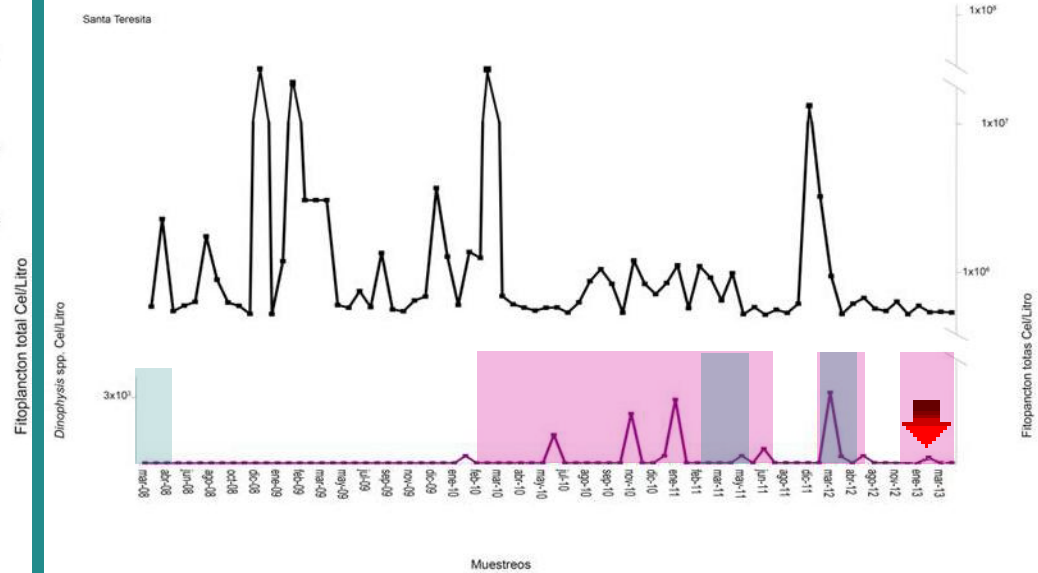
Vigente.

Dinophysis acuminata y *D. caudata*

San Clemente

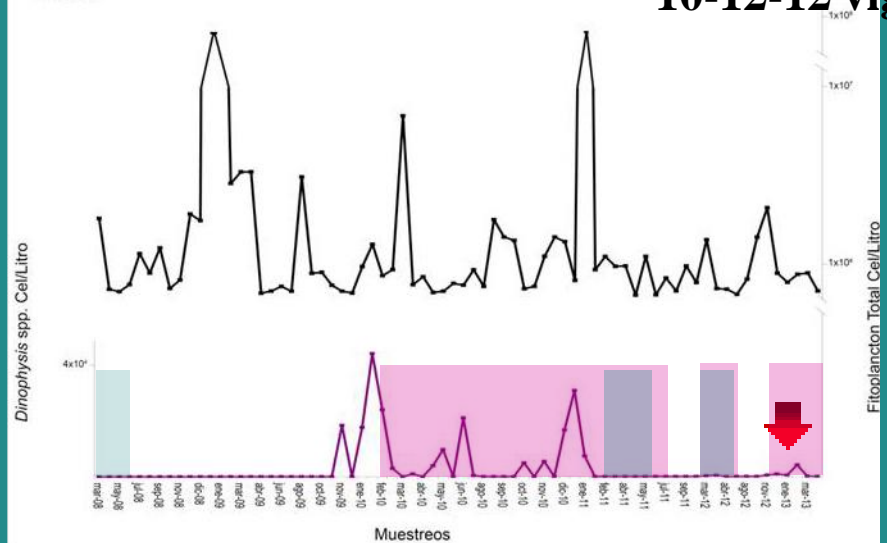


Santa Teresita

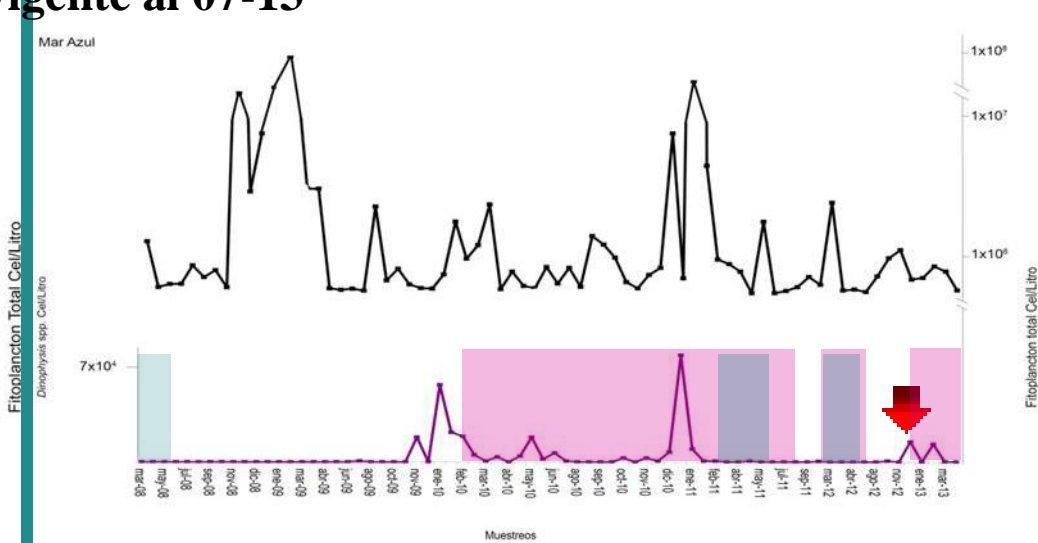


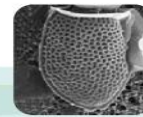
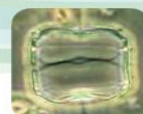
10-12-12 vigente al 07-13

Villa Gesell



Mar Azul





ZONA SUR

Episodios de toxicidad por toxinas lipofílicas

✓ **Veda** por Disposición 05/09 del **03-02-09** para **AR-BA 2** y **AR-BA 3** → **bioensayos positivos** para **toxinas lipofílicas** en *Crassostrea gigas* procedente de ambas zonas.

Muestras de fitoplancton de la campaña correspondiente **NO presentaron especies** que pudieran ser **asociadas a la producción de esta toxina.**

Levantamiento de veda por Disposición 06/09 **18-02-09** → Dos bioensayos negativos.

✓ **Alerta sanitario** por Disposición 88/10 del **23-12-10** para **AR-BA 1, AR-BA 2 y AR-BA 3** → bioensayos **no concluyentes** para toxinas lipofílicas en *Crassostrea gigas* procedentes de las tres zonas.

Peculiaridades de los bioensayos: tiempo de supervivencia de los ratones inferior a 5', signología no consistente con la descripta para toxinas lipofílicas.

Muestras de **fitoplancton** de la campaña correspondiente **NO** presentaron especies que pudieran ser asociadas a la producción de toxinas lipofílicas.

→ **veda** por Disposición 14/11 del **10-02-11**

Levantamiento de veda Disposición 22/11 del **20-04-11** para AR-BA 2 y AR-BA 3 y Disposición 23/11 del **06-05-11** para AR-BA → Dos bioensayos negativos.

Peculiaridades de los bioensayos negativos: shock inicial de los ratones (30 a 60 minutos) seguido de restablecimiento completo.

✓ **Veda por Disposición 40/11 del 12-09-11 para AR-BA 3, → bioensayo no concluyente para toxinas lipofílicas en *Crassostrea gigas* procedentes de la zona.**

Peculiaridades de los bioensayos: igual que en el anterior.

Muestras de fitoplancton de la campaña correspondiente NO presentaron especies que pudieran ser asociadas a la producción de toxinas lipofílicas.

Levantamiento de veda por Disposición 45/11 del 30-09-11 → Dos bioensayos negativos.

Peculiaridades de los bioensayos negativos: sin datos.

✓ **Alguna de las toxinas lipofílicas no reguladas (EFSA 2010) (iminas cíclicas), podrían ser postuladas como responsables de estos episodios considerando que su inoculación provoca cortos tiempos de supervivencia a los animales experimentales cuando la concentración es letal y shock inicial seguido de restablecimiento completo cuando la concentración es sub-letal.**

✓ **Alerta Sanitaria** por Disposición 04/12 del **01-10-12** para **AR-BA 1** → bioensayo **positivo** para **toxinas lipofílicas** en *Crassostrea gigas* procedente de la zona.

Muestras de fitoplancton de la campaña correspondiente **NO presentaron especies** que pudieran ser **asociadas a la producción de esta toxina.**

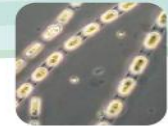
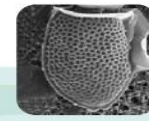
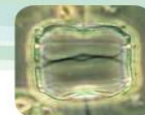
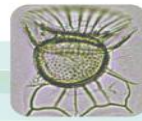
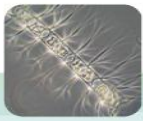
Levantamiento de veda por Disposición 05/12 del **16-10-12** → Dos bioensayos negativos.

✓ **Veda** por Disposición 18/13 del **12-03-13** para **AR-BA 1** → bioensayo **positivo** para **toxinas lipofílicas** en *Crassostrea gigas*

Muestras de fitoplancton de la campaña correspondiente **NO presentaron especies** que pudieran ser **asociadas a la producción de esta toxina.**

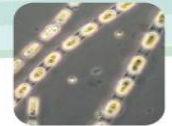
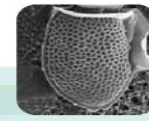
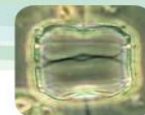
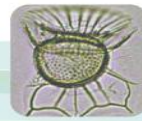
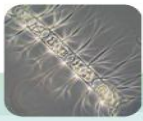
Levantamiento de veda por Disposición 22/13 del **11-04-13** → Dos bioensayos negativos.

Zona	Estaciones	Fecha de inicio de la veda	Fecha de finalización de la veda	Toxinas	Días totales de veda
Zona Norte	San Clemente del Tuyú	28-02-08 (R 02/08)	05-05-08 (R 09/08)	PSP	68
		*25-09-09 (R 07/09)	18-12-09 (R 98/09)	PSP	84
	Santa Teresita	03-02-10 (D 13/10)	13-07-11 (D 33/11)	➡ DSP	528
	Villa Gesell	24-02-11 (D 17/11)	18-05-11(D 24/11)	PSP	84
	Mar Azul	24-02-12 (R 17/12)	30-07-12 (R 131/12)	➡ DSP	158
	*Quequén	29-02-12 (R23/12)	15-05-12 (R 87/12)	PSP	77
		10-12-12 (D 08/12)	vigente	➡ DSP	
Zona Sur	AR-BA 1	23-12-10 alerta (D 88/10)		lipofílicas	
	Los Pocitos	10-02-11 (D 14/11)	06-05-11 (D 23/11)	lipofílicas	135
		01-10-12 alerta (D 04-12)	16-10-12 (D 05/12)	➡ lipofílicas	15
		12-03-13 D (18/13)	11-04-13 (D 22/13)	➡ lipofílicas	30
	AR-BA 2	03-02-09 (D 05/09)	18-02-09 (D 06/09)	➡ lipofílicas	15
	Ria del Jabali	23-12-10 alerta (D 88/10)		lipofílicas	
		10-02-11 (D 14/11)	20-04-11 (D 22/11)	lipofílicas	119
	AR-BA 3	03-02-09 (D 05/09)	18-02-09 (D 06/09)	➡ lipofílicas	15
	Bahía San Blas	23-12-10 alerta (D 88/10)		lipofílicas	
		10-02-11 (D 14/11)	20-04-11 (D 22/11)	lipofílicas	119
	12-09-11 (D40/11)	30-09-11 (D 45/11)	lipofílicas	18	

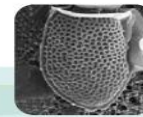
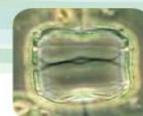


CONCLUSIONES

- ✓ Los tres brotes de PSP asociados a *Gymnodinium catenatum* se produjeron sólo en la Zona Norte en diversos años, todos se iniciaron en el verano (hacia finales de febrero), patrón que muestra semejanzas con el mostrado por Méndez & Ferrari (2002) para Uruguay pero la toxicidad se prolongó hasta el otoño en coincidencia con lo descrito por Carreto & Akselman (1996), Akselman *et al.* (1998).
- ✓ El episodio de PSP asociados a *Alexandrium tamarense* se produjo en la primavera, patrón que fue previamente descrito por Carreto *et al.* (1996, 1998 a y b).



- ✓ Los tres brotes de toxinas DSP en la zona norte asociados a *Dinophysis acuminata* y *D. caudata* se iniciaron igualmente en el verano, patrón que muestra semejanzas con el descrito por Méndez & Ferrari (2002) para Uruguay.
- ✓ Los brotes de toxinas lipofílicas en la Zona Sur nunca pudieron ser asociados a una especie toxígena.
- ✓ Dos de los brotes, (el primero de ellos muy persistente en el tiempo, 135 y 119 días), podrían haber sido provocados por iminas cíclicas, grupo de toxinas lipofílicas no reguladas (EFSA 2010).
- ✓ Los restantes brotes de toxinas lipofílicas fueron siempre breves (entre 15 y 30 días) y se produjeron en primavera y verano.



REFERENCIAS

AKSELMAN, R., J.I. CARRETO & G.N. MONTOYA. 1998. *Gymnodinium catenatum* and autumn toxicity in Northern shelf waters of Argentina. En: REGUERA, B., BLANCO J., M. L. FERNÁNDEZ & T. WYATT (eds.). Harmful Algae, pp. 122-123. Xunta de Galicia and IOC UNESCO.

AOAC. 1995. Paralytic shellfish poison. Biological method. Final action. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, sec 959.08. Chapter 35: 21-22.

AUNE, T. 2008. Risk assessment of marine toxins. En: Botana, L. M. (ed.). Seafood and freshwater toxins, pp. 3-20. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton.

CARRETO, J.I & R. AKSELMAN. 1996. *Gymnodinium catenatum* and autumnal toxicity in Mar del Plata. Harmful Algae News 15: 1-3. IOC of UNESCO.

CARRETO, J. I., R. AKSELMAN, N. G. MONTOYA, R. M. NEGRI, H. R. BENAVIDES, M. O. CARIGNAN & A. D. CUCCHI COLLEONI. 1998a. *Alexandrium tamarense* bloom dynamics and *Mytilus edulis* toxicity in the coastal waters off Mar del Plata (Argentina). En: REGUERA, B., J. BLANCO, M. L. FERNÁNDEZ & T. WYATT (eds.). Harmful Microalgae, pp. 135-138. IOC-UNESCO.

CARRETO, J. I., C. ELBUSTO, H. SANCHO, M. O. CARIGNAN, T. YASUMOTO & Y. OSHIMA. 1996. Comparative studies on paralytic shellfish toxin profiles of marine snails, mussels and an *Alexandrium tamarense* isolate from the Mar del Plata coast (Argentina). *Rev. Invest. Des. Pesq.* 10: 101-107.

- CARRETO, K. I., M. LASTA, R. M. NEGRI, & H. R. BENAVIDES. 1981. Los fenómenos de marea roja y toxicidad de moluscos bivalvos en el Mar Argentino. *Contrib. INIDEP* 399: 1-55.
- CARRETO, J. I., N. G. MONTOYA, A. D. CUCCHI COLLEONI & R. AKSELMAN. 1998b. *Alexandrium tamarense* blooms and shellfish toxicity in the Argentine Sea: a retrospective view. En: REGUERA, B., J. BLANCO, M. L. FERNÁNDEZ & T. WYATT (eds.). *Harmful Microalgae*, pp. 131-134. IOC-UNESCO.
- CEMBELLA, A. & B. KROCK. 2008. Cyclic Imine Toxins: Chemistry, biogeography, biosynthesis and pharmacology. En: BOTANA, L. M. (ed). *Seafood and freshwater toxins*, pp. 561-580. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton.
- EFSA (European Food Safety Authority). 2010. Scientific Opinion on marine biotoxins in shellfish – Cyclic imines (spirolides, gymnodimines, pinnatoxins and pteriatoxins). *EFSA Journal* 8(6):1628.
- FERNÁNDEZ, M. L., A. MÍGUEZ, E. CACHO, A. MARTÍNEZ, J. DIOGÈNE & T. YASUMOTO. 2002. Bioensayos con mamíferos y ensayos bioquímicos y celulares para la detección de ficotoxinas. En: SAR, E. A., M. E. FERRARIO & B. REGUERA (eds). *Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano*, pp.77-120. Instituto Español de Oceanografía, Madrid.
- GARCÍA, C., M. PRUZZO, N. RODRÍGUEZ-UNDA, C. CONTRERAS & N. LAGOS. 2010. First evidence of Okadaic acid acyl-derivative and Dinophysistoxin-3 in mussel samples collected in Chiloe Island, Southern Chile. *Journal of Toxicological Sciences* 35: 335-344.
- GAYOSO, A. M. & N. CIOCCO. 2001. Observations on *Prorocentrum lima* of North-Patagonian coastal waters (Argentina) associated with a diarrhoeic disease episode. *Harmful Algal News* 22: 4.
- GAYOSO, A. M., S. DOVER, S. L. MORTON, M. BUSMAN, P. D. R. MOELLER & L. MARANDA. 2002. Possibility of diarrhetic shellfish poisoning associated with *Prorocentrum lima* (Dinophyceae) in Patagonian Gulfs (Argentina). *Journal of Shellfish Research* 21: 461-463.

GOYA, A., E. SONGORRÍN, A. LAVIGNE, I. SUNESEN, S. LOFEUDO & E. A. SAR. 2012. Toxinas Diarreicas de los Moluscos, Primer reporte de intoxicación alimentaria en la Provincia de Buenos Aires. *Revista del Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires, Suplemento Técnico Veterinario* 50: 48-49.

MÉNDEZ, S. & G. FERRARI. Floraciones algales nocivas en Uruguay: Antecedentes, proyectos en curso y revisión de resultados. SAR E. A., M. E. FERRARIO & B. REGUERA (eds.). Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano, pp. 271-288. Instituto Español de Oceanografía, Madrid.

NEGRI, R. M., N. MONTOYA, J. I. CARRETO, R. AKSELMAN & D. INZA. 2004. *Pseudo-nitzschia australis*, *Mytilus edulis*, *Engraulis anchoita* and domoic acid in the Argentine Sea. Proceedings Xth Conference, Harmful Algal Blooms, pp. 139-141. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Florida Institut of Oceanography and IOC of UNESCO. St. Petersburg, Florida.

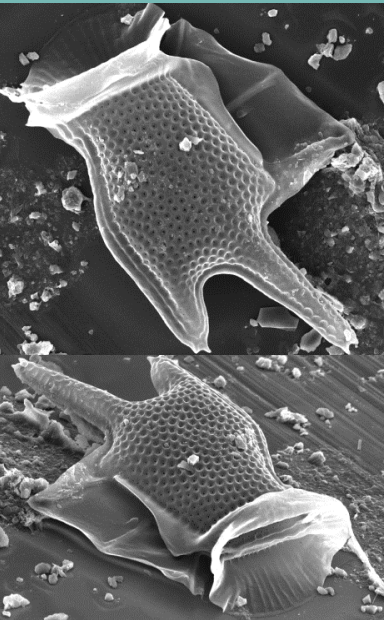
REGUERA, B. 2002. Establecimiento de un programa de seguimiento de microalgas tóxicas. En: SAR E. A., M. E. FERRARIO & B. REGUERA (eds.). Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano, pp. 19-54. Instituto Español de Oceanografía, Madrid.

SAR, E.A., I. SUNESEN, A. B. GOYA, A. S. LAVIGNE, C. GARCÍA & N. LAGOS. 2012. First report of Diarrhetic Shellfish Toxins in mollusks from Buenos Aires Province (Argentina) associated to *Dinophysis* spp.: Evidence of Okadaic acid, Dinophysistoxin-1 and Acyl-derivatives. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 47 (1-2): .

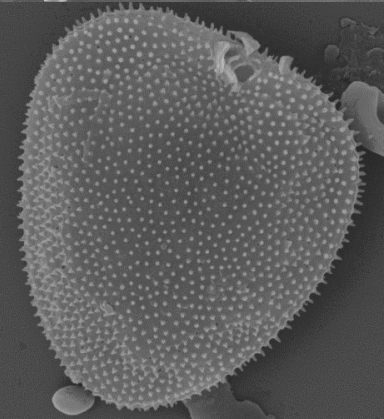
SAR, E. A., I. SUNESEN, A. S. LAVIGNE & A. B. GOYA. 2010. *Dinophysis* spp. asociadas a detección de toxinas diarreicas en moluscos (DSTs) y a intoxicación diarreica en humanos (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 45(3): 451-460.

YASUMOTO, T., M. MURATA, Y. OSHIMA, K. MATSUMOTO & J. CLARDY. 1984. Diarrhetic Shellfish Poisoning. En RAGELIS E. (ed.), Seafood Toxins. ACS Symposium series 262. American Chemical Society, Washington D. C.: 207-214.

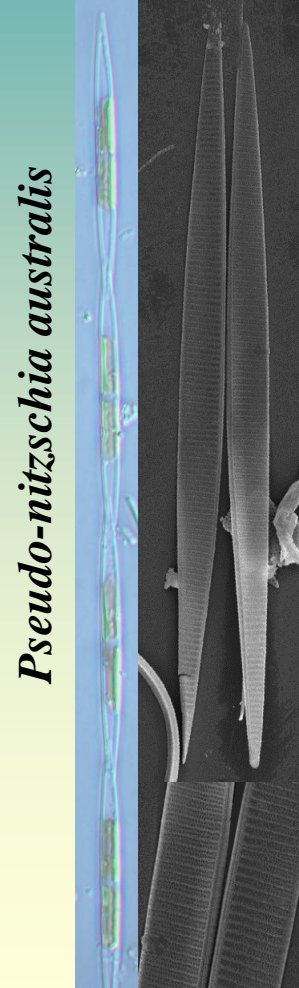
ESPECIES TOXÍGENAS ENCONTRADAS EN EL ÁREA QUE NO FUERON ASOCIADAS A EPISODIOS DE TOXICIDAD DURANTE EL MONITOREO



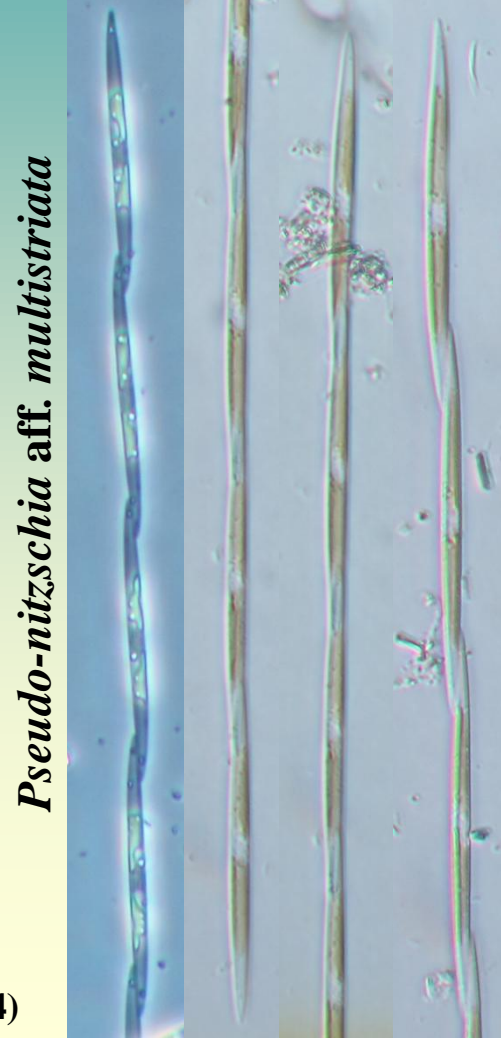
Dinophysis tripos



*Prorocentrum
minimum*



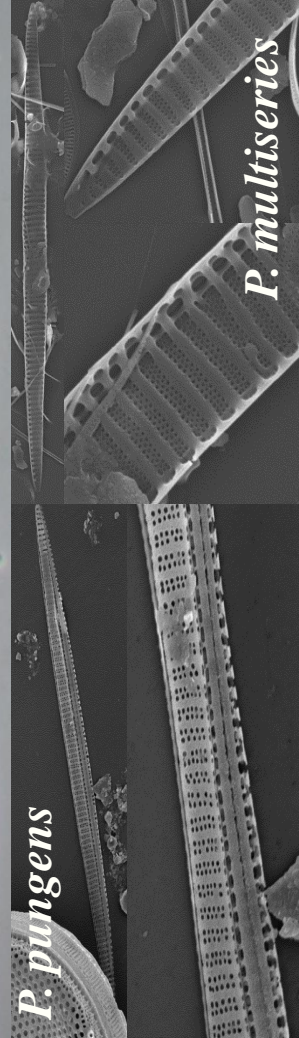
Pseudo-nitzschia australis



Pseudo-nitzschia aff. multistriata



Pseudo-nitzschia pungens/multiseriis

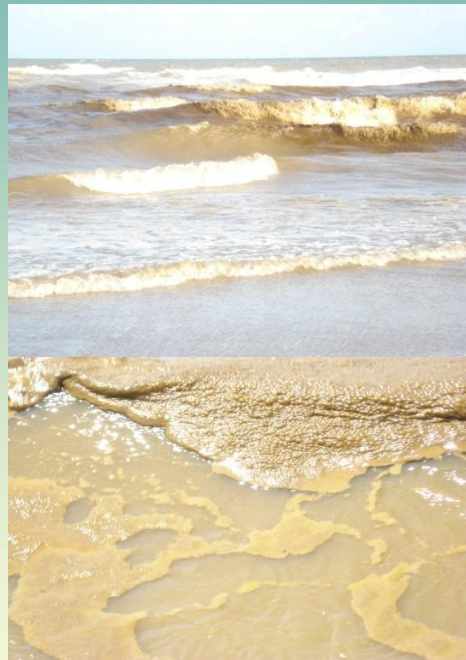


P. pungens

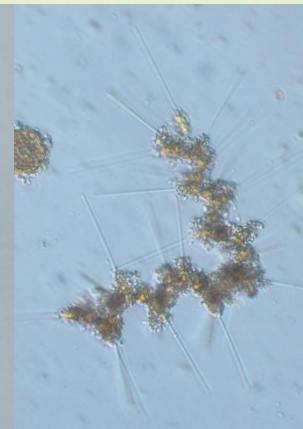
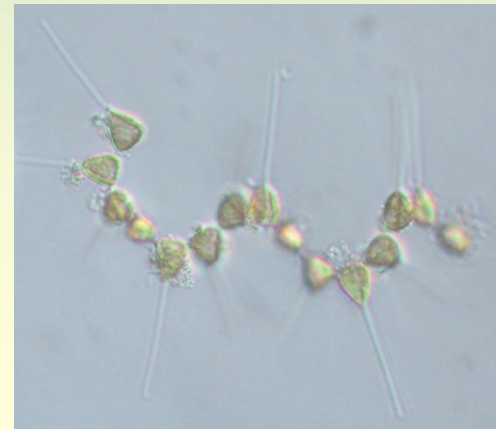
P. multiseriis

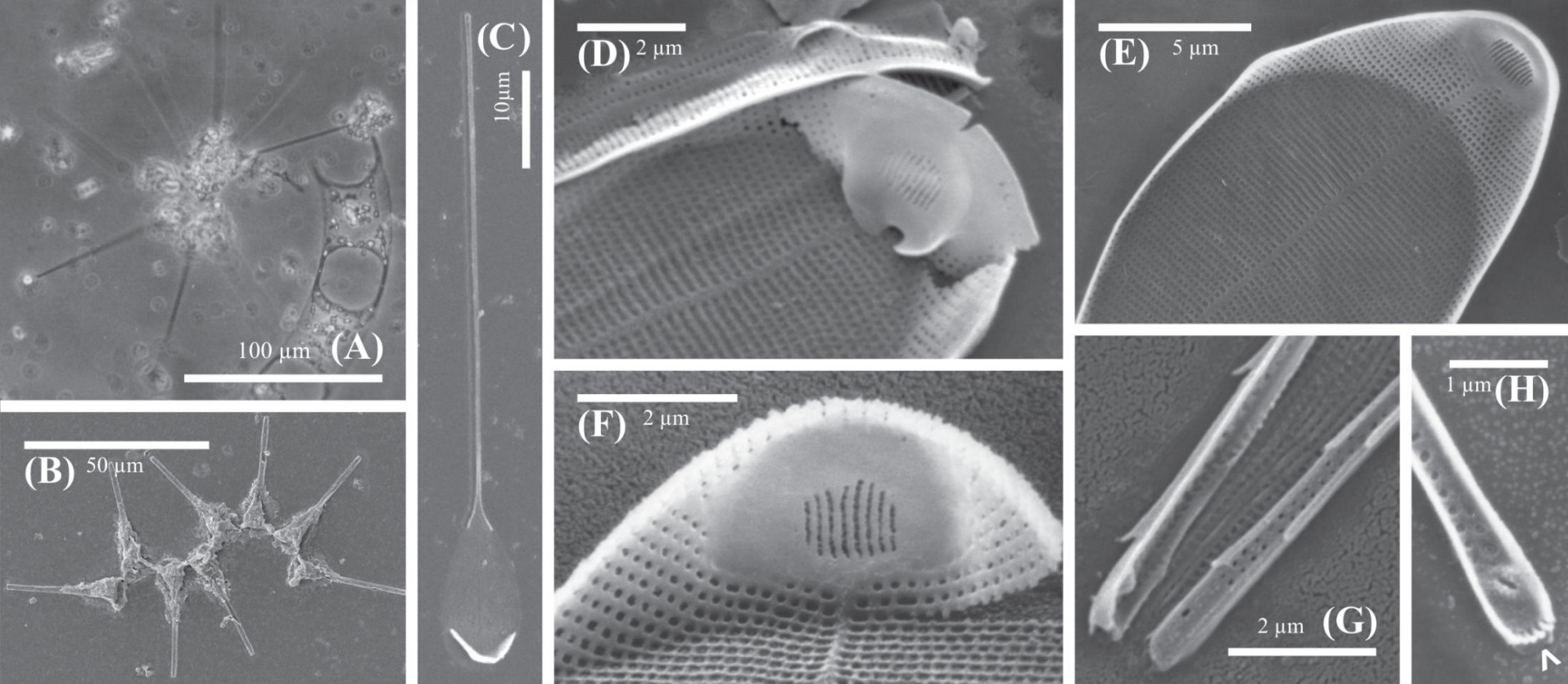
Negri *et al.* (2004)

ESPECIE PRODUCTORA DE INTENSAS DISCOLORACIONES NOCIVAS NO TOXÍGENAS EN EL ÁREA DE MONITOREO



Asterionellopsis glacialis





- ✓ En ambas zonas de estudio *A. glacialis*, es la especie más frecuente en todas las estaciones de muestreo y en la Zona Norte llega a producir discoloraciones visibles a ojo desnudo con concentraciones del orden de 10^8 cel L⁻¹.
- ✓ En la Zona Sur la especie se halló en concentraciones del orden de 10^7 cel L⁻¹ en el verano de 2013 en ARBA 2.