



Fitoplancton nocivo y biotoxinas marinas que afectan a la acuicultura y la explotación de moluscos en el norte de Chile.

**Dr. Gonzalo Álvarez Vergara
Laboratorio de Fitoplancton
Departamento de Acuicultura
Universidad Católica del Norte**

Acuicultura - Norte de Chile

TABLE 26.1 Principal Producing Countries Scallops Based on Aquaculture Between 1991 and 2013

Year	Chile	Perú	China	Japan
1991	1529	N.D.	534,148	239,217
1993	5118	N.D.	1,029,046	235,531
1995	9577	431	2,279,757	227,319
1997	14,685	479	2,182,411	218,056
1999	26,109	2647	2,660,337	205,345
2000	24,659	3927	2,904,508	221,252
2001	25,623	3921	3,066,431	231,495
2002	18,842	5710	3,177,530	221,376
2003	18,749	6681	3,211,346	224,861
2004	26,933	10,490	3,281,883	234,151
2005	19,814	11,069	3,346,963	218,896
2006	17,519	12,343	3,455,461	208,182
2007	20,850	18,518	3,508,934	204,474
2008	22,159	14,802	3,354,382	190,344
2009	16,960	16,047	3,503,782	210,188
2010	8934	58,101	3,642,829	200,298
2011	11,018	52,213	3,756,310	165,910
2012	5798	24,782	3,948,817	161,116
2013	5001	67,694	4,218,644	164,139

von Brand, E., Abarca, A., Merino, G.E., Stotz, W., 2016. Scallop Fishery and Aquaculture in Chile: A History of Developments and Declines. *Dev. Aquac. Fish. Sci.* 40, 1047–1072.



Explotación - Norte de Chile

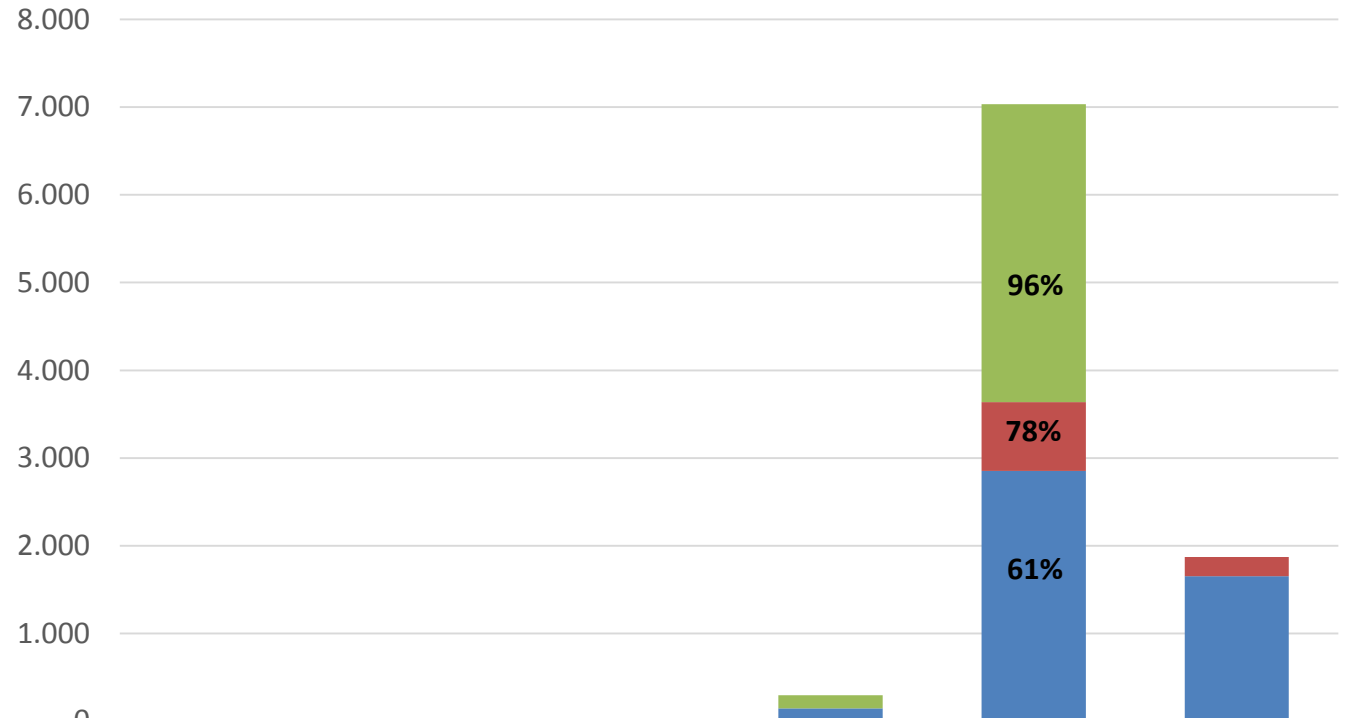


Desembarques



Toneladas

Desembarque Total Año 2016



	XV	I	II	III	IV	Otras regiones
OSTION DEL NORTE	0	0	4	147	3.396	0
MACHA	0	0	0	0	786	217
LOCO	0	1	9	147	2.852	1.653

Toxina amnésica y *Pseudo-nitzschia*

Tabla 2. Sinopsis de los brotes de Veneno Amnésico de los Mariscos, entre 1997 y 2000. (Almeja = *Protothaca taca*, choritos = *Mytilus chilensis*, ostión = *Argopecten purpuratus*, ostras = *Ostrea chilensis*).

AÑO	MESES	REGIÓN (L.S.)	RECURSO	Rango de Concentración de AD (ug/g)	Nº de Muestras con AD (microalga asociada)
1997	enero-marzo	X (42°) Chiloé	almejas	0.2 a 15.7	6 (<i>P. australis</i>)
1998	septiembre-octubre	X (42°) Chiloé	almejas choritos	8.3 a 57.2	6
1999	abril	X (42°) Chiloé	almejas	2.3 a 2.7	2
1999	junio	IV (30°) La Serena	ostiones	3.6 a 62.4 ←	6 (<i>P. australis</i>)
1999	julio	III (27°) Caldera	ostiones	2.8	1
1999	noviembre	X (42°) Chiloé	almejas choritos ostiones	0.9 a 59.0	6 (<i>P. australis</i>)
1999	diciembre	X (42°) Chiloé	choritos	0.3 a 16.6	9
Resumen período			1997 a 1999	Nº de muestras >20 µg · g ⁻¹ Nº de muestras <20 µg · g ⁻¹	8 de 1137 (0.15%) 42 de 1137 (3.69%)
2000	septiembre-octubre	III (27°) Bahía Inglesa	ostiones	0.2 a 46.0 ←	2 (<i>P. australis</i>)
2000	noviembre-diciembre	X (42°) Chiloé	almejas choritos ostras ostiones	0.2 a 330	74 (<i>P. australis</i>)
Resumen del año			2000	Nº de muestras >20 µg · g ⁻¹ Nº de muestras <20 µg · g ⁻¹	76 de 3301 (2.30%) 742 de 3301 (22.5%)

Toxina amnésica – *Pyura chilensis*

Toxicon 54 (2009) 754–762



The occurrence of domoic acid linked to a toxic diatom bloom in a new potential vector: The tunicate *Pyura chilensis* (piure)

Américo López-Rivera^{a,*}, Maricela Pinto^a, Andrea Insinilla^a, Benjamín Suárez Isla^a, Eduardo Uribe^b, Gonzalo Alvarez^b, Mary Lehane^c, Ambrose Furey^c, Kevin J. James^c

^a Marine Toxins Laboratory, Physiology and Biophysics Program, Biomedical Sciences Institute, Faculty of Medicine, University of Chile, Independencia 1027, Santiago, Chile

^b Department of Aquaculture, Faculty of Marine Science, Northern Catholic University, Coquimbo, Chile

^c PROTEOBIO, Mass Spectrometry Centre for Proteomics and Biotoxin Research, Cork Institute of Technology, Cork, Ireland

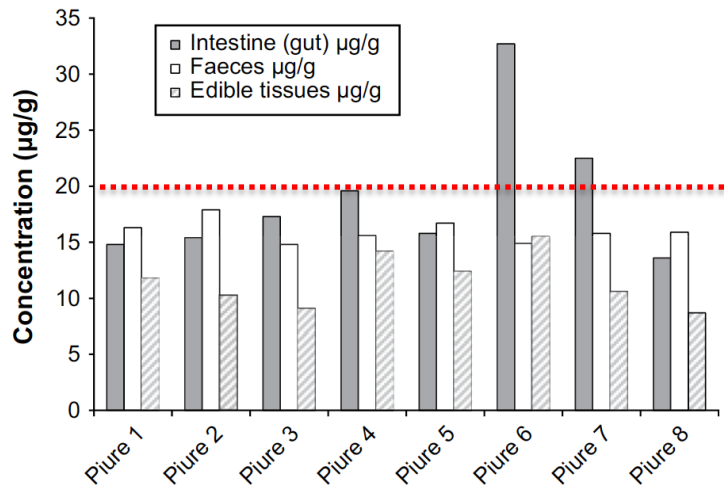
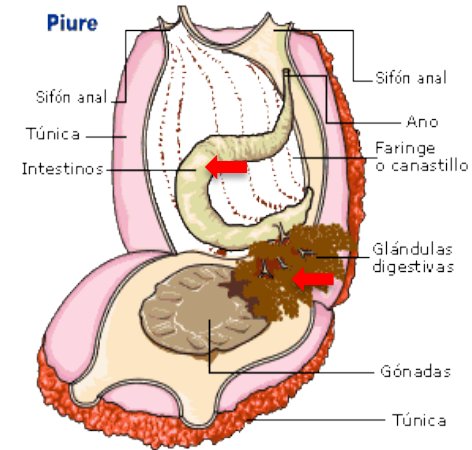


Fig. 7. Variations in the levels of DA in the edible part (tunic), gut contents and fecal material of *Pyura* from Bahía Inglesa, Chile (Fig. 3; BI-09, BI-05, BI-02). The amnesic shellfish toxin concentration range was 8.7–15.5, 13.6–32.7 and 14.8–17.9 µg/g respectively.

Especie	Ácido domoico
<i>Mytilus chilensis</i>	6.4 µg/g
<i>Aulacomya atra</i>	6.4 µg/g
<i>Protothaca thaca</i>	4.7 µg/g

- Mayor capacidad de acumulación de toxinas
- Distribución heterogénea de la toxina
- Transvector para otros organismos marinos (Loco)
- Peligro potencial para los consumidores
- Debe ser incluido en los programas de control

Toxina amnésica y *Pseudo-nitzschia*

Harmful Algae 8 (2009) 938–945

Contents lists available at ScienceDirect

Harmful Algae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/hal



Domoic acid production by *Pseudo-nitzschia australis* and *Pseudo-nitzschia calliantha* isolated from North Chile

Gonzalo Álvarez^{a,b,*}, Eduardo Uribe^b, Sonia Quijano-Scheggia^{c,d}, Américo López-Rivera^e, Carmen Mariño^a, Juan Blanco^a

^a Centro de Investigaciones Mariñas (Xunta de Galicia), Apto. 13, 36620 Vilanova de Arousa, Pontevedra, Spain

^b Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile

^c Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals - Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49 E-08003 Barcelona, Spain

^d Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima, Km 20 Carretera Manzanillo-Barra de Navidad, Campus El Naranjo, Manzanillo, Colima, Mexico

^e Laboratorio de Toxinas Marinas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Avenida Independencia 1027, Santiago, Chile

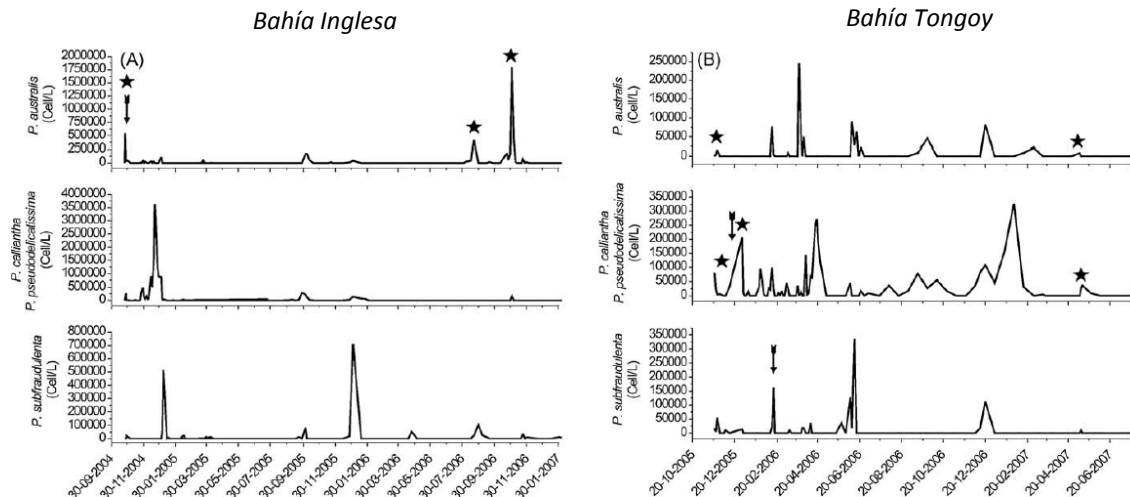


Fig. 3. (A) *Pseudo-nitzschia* concentration (cell L^{-1}) in Bahía Inglesa. Cultures of *P. australis* and *P. subfraudulenta* (arrows) were obtained from samples taken on Late October 2004 (arrow). (B) *Pseudo-nitzschia* concentration (cell L^{-1}) in Bahía Tongoy. Isolates of *P. calliantha* and *P. subfraudulenta* (arrows) were cultured from samples taken in December 2005 and February 2006, respectively. *Domoic acid outbreaks detected by Chilean monitoring system.

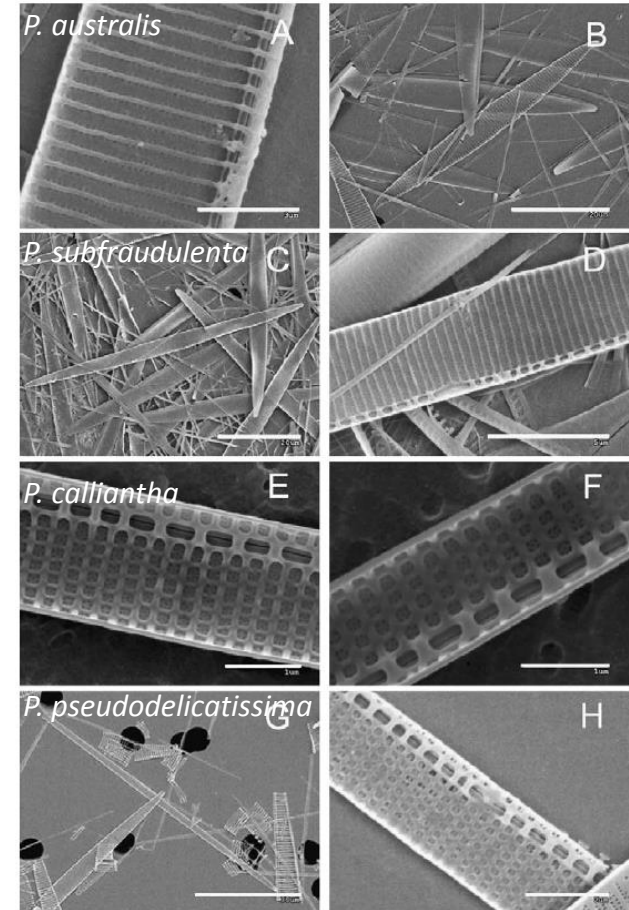
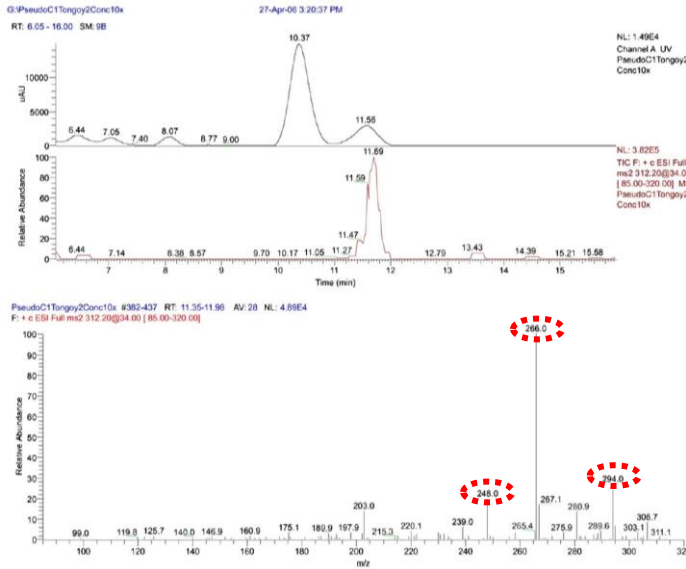


Fig. 2. Valve view of *P. australis* strain PA4 (A and B) isolated from Bahía Inglesa in October 2004. Valve view of *P. subfraudulenta* strain PSF2 (C and D) isolated from Bahía Tongoy in February 2006. Valve view of *P. calliantha* strain PCA2 (E and F) isolated from Bahía Tongoy in December 2005. Valve view of *P. pseudodelicatissima* (G and H) obtained from phytoplankton net samples from Bahía Inglesa in October 2004. Scale bars: E and F (1 μm); A (3 μm); D (5 μm), B, C and H (20 μm); G (30 μm).

○ FAN multiespecíficas son comunes en la zona norte

Toxina amnésica y *Pseudo-nitzschia*

P. calliantha



P. australis

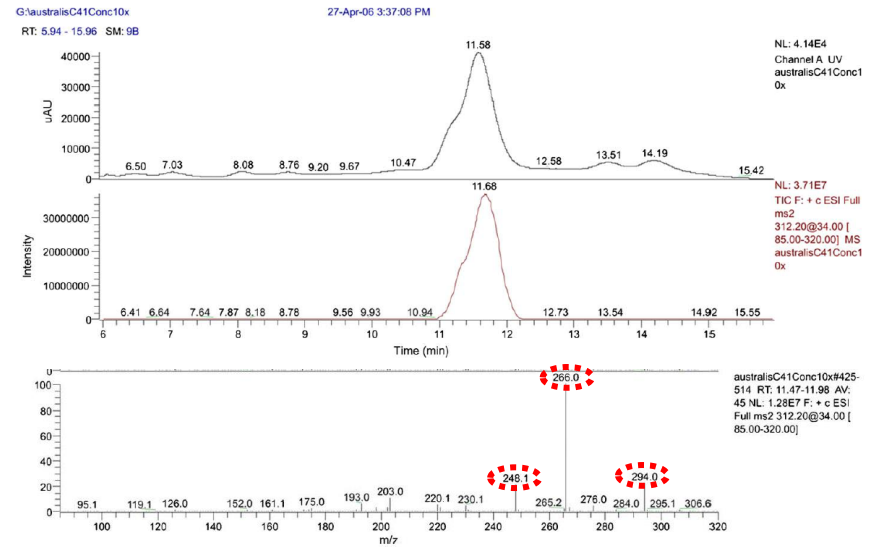


Table 1

Measurements of domoic acid in the North Chilean strains of *Pseudo-nitzschia*. ND, domoic acid not detected ($<0.5 \text{ ng mL}^{-1}$).

Strain	Species	Date	Sample location	DA (ng mL^{-1})	DA (pg cell^{-1})
PA1	<i>P. australis</i>	03/09/14	Bahía La Herradura	ND	ND
PA2	<i>P. australis</i>	04/09/06	Bahía La Herradura	5.18	0.04
PA3	<i>P. australis</i>	04/09/26	Bahía La Herradura	5.08	0.05
PA4	<i>P. australis</i>	04/10/25	Bahía Inglesa	205.20	1.74
PA5	<i>P. australis</i>	05/01/11	Bahía La Herradura	87.31	0.59
PCA1	<i>P. calliantha</i>	03/09/15	Bahía La Herradura	ND	ND
PCA2	<i>P. calliantha</i>	05/12/23	Bahía Tongoy	1.84	0.01
PSF1	<i>P. subfraudulenta</i>	04/10/25	Bahía Inglesa	ND	ND
PSF2	<i>P. subfraudulenta</i>	06/02/14	Bahía Tongoy	ND	ND

- *P. australis* y *P. calliantha* son productores de DA en la zona norte
- Vacíos en el conocimiento (complejo delicatissima)

Toxina amnésica – *Mesodesma donacium*

Toxicon 102 (2015) 1–7



Contents lists available at ScienceDirect

Toxicon

journal homepage: www.elsevier.com/locate/toxicon



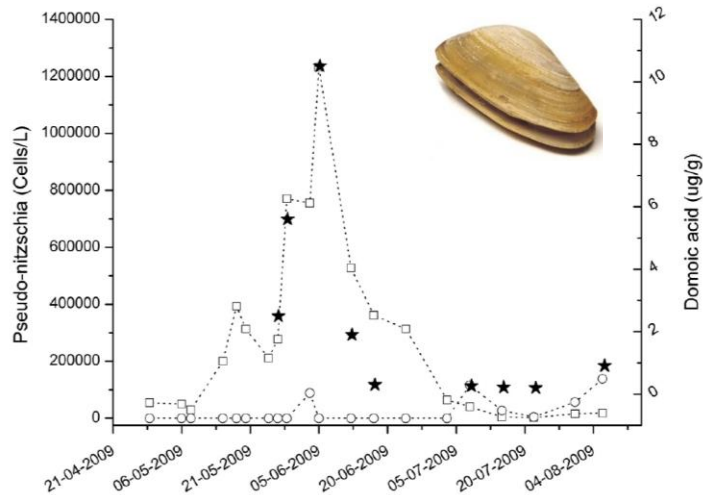
Depuration and anatomical distribution of domoic acid in the surf clam *Mesodesma donacium*

Gonzalo Álvarez ^{a,*}, Eduardo Uribe ^a, Jorge Regueiro ^b, Helena Martín ^b, Teresa Gajardo ^c, Lorena Jara ^c, Juan Blanco ^b

^a Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile
^b Centro de Investigaciones Maríñas (Xunta de Galicia), Apto. 13, 36620 Vilanova de Arousa, Pontevedra, Spain
^c Laboratorio de Salud Pública Ambiental, Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Coquimbo, La Serena, Chile



G. Álvarez et al. / Toxicon 102 (2015) 1–7



^a Pseudo-nitzschia australis (□), P. pseudodelicatissima/P. calliantha complex (○) species and domoic acid concentration (★) in:

G. Álvarez et al. / Toxicon 102 (2015) 1–7

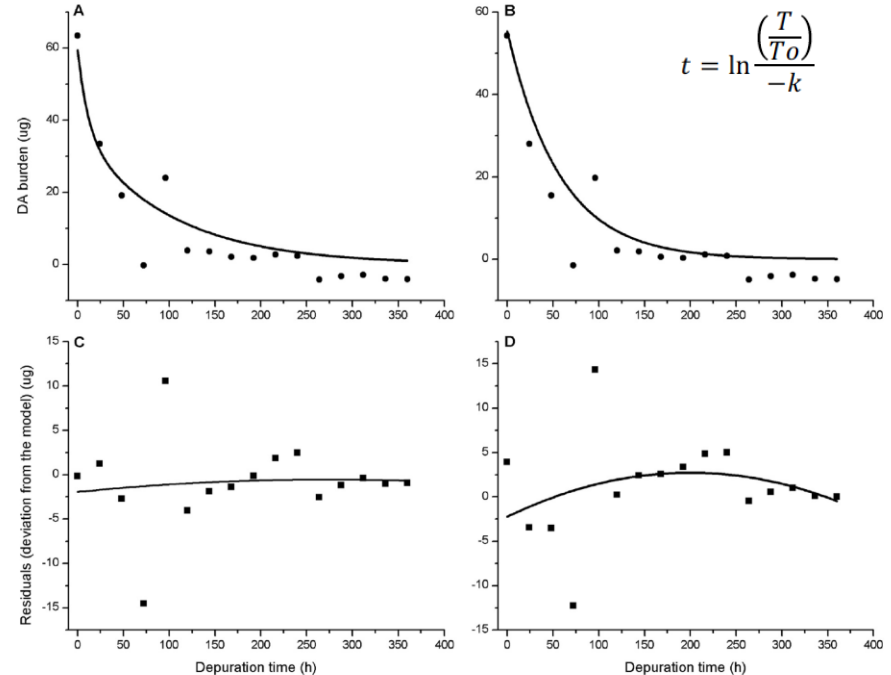


Fig. 2. Fit of the two- (A) and one-compartment (B) models and their resulting residuals (C and D, respectively).

- Tasa primer compartimento: 1,3 día⁻¹
- Tasa de transferencia: 0,75
- Tasa de depuración del segundo compartimento 0,24 día⁻¹
- Tasa de depuración elevada → similar a la del mejillón (0,5 – 2 día⁻¹)
- Depurador eficiente → 7 días en depurar 200 μg g⁻¹

Toxina amnésica - *Mesodesma donacium*

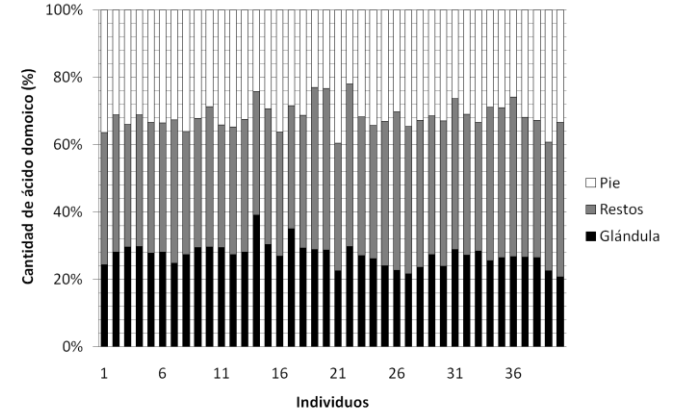
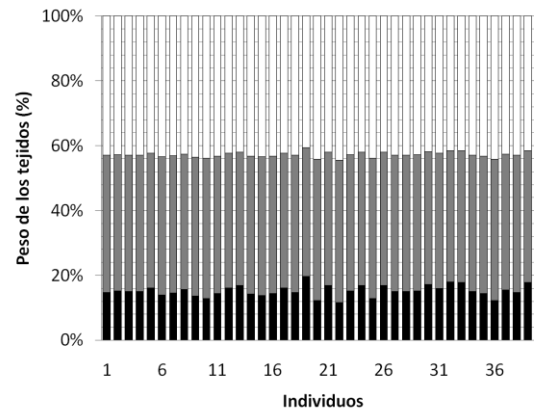
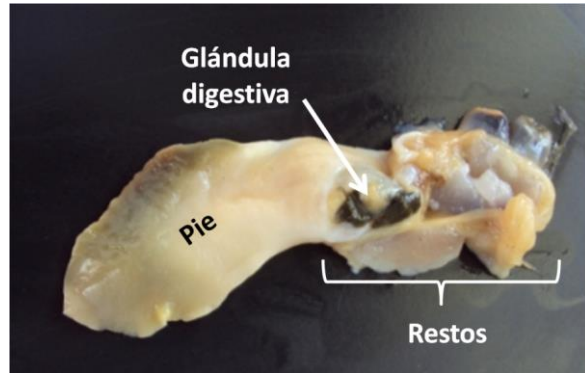


Table 2

Contribution of edible tissues to total concentration of domoic acid in *Mesodesma donacium* (n = 40).

Domoic acid	Total	Foot	All other body fractions	Digestive gland
Concentration (mg kg ⁻¹)	4.6 ± 1.1	1.5 ± 0.5	1.9 ± 0.4	1.3 ± 0.3
Concentration (%)	100	31.5 ± 4.1	41.2 ± 3.6	27.3 ± 3.4

- Concentración de toxina en los tejidos no comestibles es un 28%
- Evisceración selectiva no puede ser considerada como estrategia paliativa
- El órgano a eliminar debe contribuir más al contenido de toxina que al peso

Toxina amnésica – *Argopecten purpuratus*

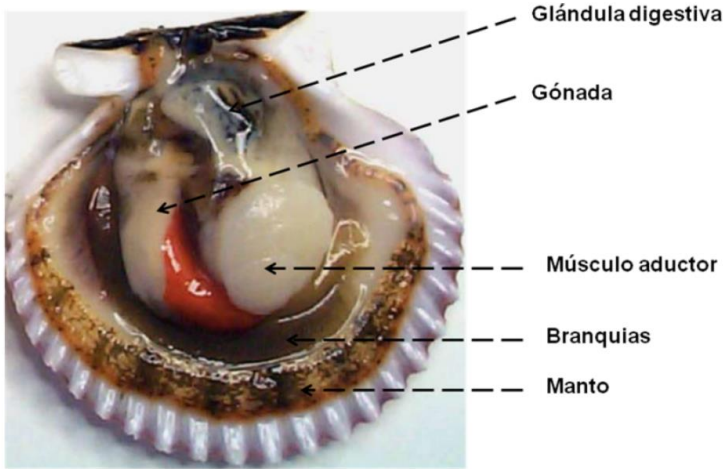


Figura 16. Ostión del Norte (n=48).

ostión del

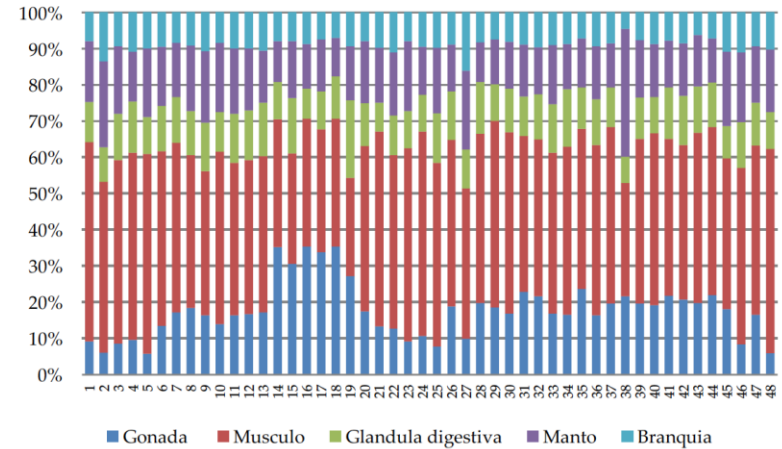


Tabla X. Contribución de los tejidos comestibles a la concentración total de ácido domoico en Ostión del Norte (n=48).

Ácido domoico	Total	Gónada	Musculo	Restos
Concentración ($\mu\text{g g}^{-1}$)	$10,62 \pm 2,76$	$2,04 \pm 1,15$	$4,11 \pm 1,25$	$4,47 \pm 1,33$
Concentración (%)	100	$18,66 \pm 7,59$	$39,26 \pm 7,14$	$42,08 \pm 5,14$

- **Concentración de toxina en los tejidos comestibles es un 51%**
- **Evisceración selectiva no puede ser considerada como estrategia paliativa**
- **El órgano a eliminar debe contribuir más al contenido de toxina que al peso**

Toxinas lipofílicas - Pectenotoxinas



Z. N. S. H. I. R. S. G. P. J. H. E. N. T. I. L. I. N. O. V. A. S. P.

Toxicon 49 (2007) 710–716

Toxicon

www.elsevier.com/locate/toxicon

Identification of pectenotoxins in plankton, filter feeders, and isolated cells of a *Dinophysis acuminata* with an atypical toxin profile, from Chile

Juan Blanco^{a,*}, Gonzalo Álvarez^b, Eduardo Uribe^b

^aCentro de Investigaciones Marítimas, Pedras de Corón s/n, apdo 13, 36620 Vilanova de Arousa, Spain.

^bFacultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile

Received 15 July 2006; received in revised form 16 November 2006; accepted 17 November 2006

Available online 28 November 2006

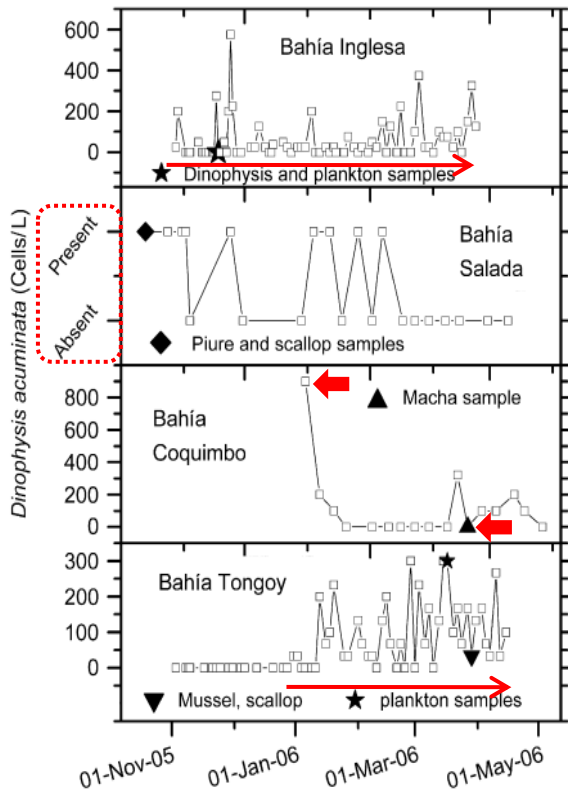


Table 1

Samples, toxins detected and relative contribution of PTX2 and PTX2sa to the total amount of PTXs detected. PTX2sa has been quantified by assuming that it has the same response in the MS detector than PTX2. Relative contributions of the two pectenotoxins in the plankton samples were computed taking into account the amount detected and the detection limit. No concentration per cell is given for plankton concentrates because cell counts were not available

Sample	Species	Location	Date	PTX2, %	PTX2sa ^a , %
Isolated cells	<i>Dinophysis acuminata</i>	Bahía Inglesa	24/11/05	180 pg/cell 100	n.d. ← 0
Plankton concentrate	<i>Dinophysis acuminata</i> + other plankton	Bahía Inglesa	24/11/05	Detected > 25	n.d. < 75
Plankton concentrate	<i>Dinophysis acuminata</i> + other plankton	Bahía Inglesa	24/11/05	Detected 100	n.d. 0
Plankton concentrate	<i>Dinophysis acuminata</i> + other plankton	Bahía Tongoy	17/03/06	Detected 100	n.d. 0
Scallop BS	<i>Argopecten purpuratus</i>	Bahía Salada	19/10/05	160 ng g ⁻¹ 83.7	31.2 ng g ⁻¹ 16.3%
Scallop BT	<i>Argopecten purpuratus</i>	Bahía Tongoy	29/03/06	52 ng g ⁻¹ 78.8	14 ng g ⁻¹ 21.2%
Mussel	<i>Semimytilus algosus</i>	Bahía Tongoy	29/03/06	4.72 ng g ⁻¹ 38.3%	7.6 ng g ⁻¹ 61.7%
Clam	<i>Mulinia edulis</i>	Coquimbo	27/03/06	3.64 ng g ⁻¹ 33.6%	7.2 ng g ⁻¹ 66.4%
Macha clam	<i>Mesoderma donacium</i>	Coquimbo	27/03/06	4.64 ng g ⁻¹ 43.6%	6 ng g ⁻¹ 56.4%
Piure (tunicate)	<i>Pyura chilensis</i>	Bahía Salada	10/10/05	2 ng g ⁻¹ 38.5%	3.2 ng g ⁻¹ 61.5%

^aConcentrations are expressed as equivalents of PTX2, as no certificate material of reference was available for PTX2 seco-acid.

- Perfil atípico. Sin ácido okadaico o dinophysistoxinas
- Concentración de PTX2 es la más alta reportada para este género (180 pg célula⁻¹)
- Especie distribuida en todo el norte de Chile
- Componente habitual del fitoplancton
- Toxina distribuida en todo el norte de Chile
- PTX2 en Arica (Krock *et al.*, 2009)

Toxinas lipofílicas – Azaspirácidos y Espirólidos

Toxicon 55 (2010) 638–641



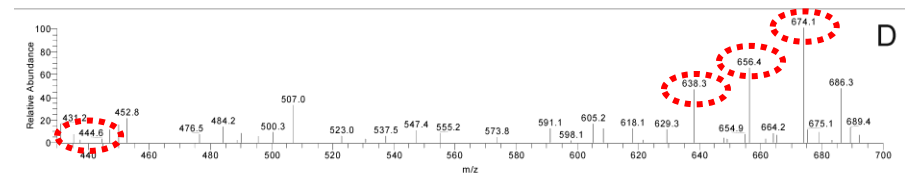
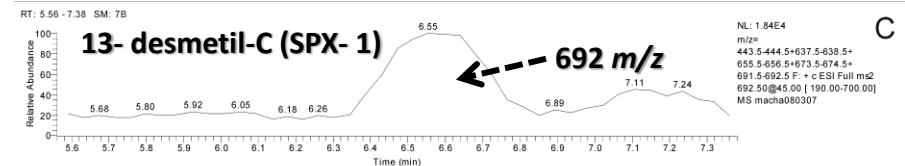
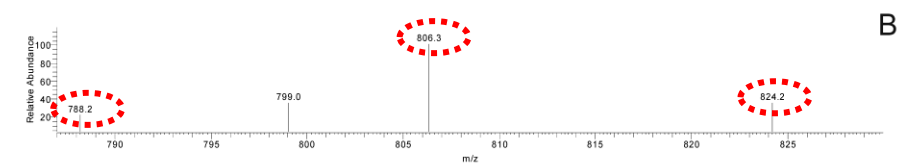
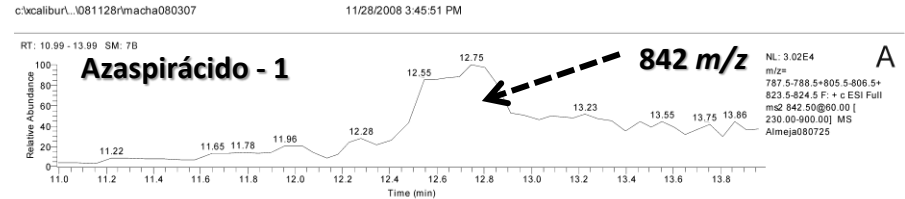
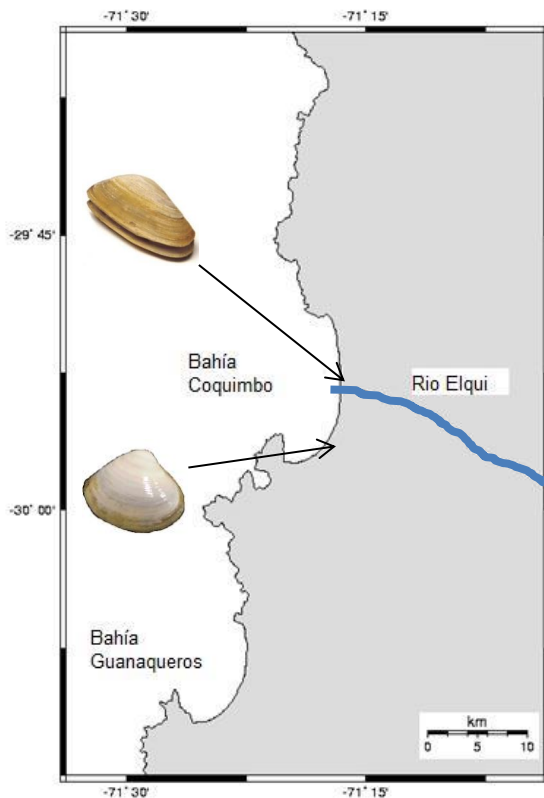
Short communication

First identification of azaspiracid and spirolides in *Mesodesma donacium* and *Mulinia edulis* from Northern Chile

Gonzalo Álvarez^{a,b,*}, Eduardo Uribe^b, Paulo Ávalos^b, Carmen Mariño^a, Juan Blanco^a

^a Centro de Investigaciones Mariñas (Xunta de Galicia), Apto. 13, 36620 Vilanova de Arousa, Pontevedra, Spain

^b Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile



- Toxinas entre el límite de detección y el límite de cuantificación
- Co-existen en ambos moluscos pero son más frecuentes en *M. edulis*
- Primera detección en el Hemisferio Sur y en las costas de Chile
- Estudiar *Alexandrium ostenfeldii* y su perfil toxicológico

Toxinas lipofílicas

Toxicon 55 (2010) 692–701



First evidence of azaspiracids (AZAs): A family of lipophilic polyether marine toxins in scallops (*Argopecten purpuratus*) and mussels (*Mytilus chilensis*) collected in two regions of Chile

A. López-Rivera^a, K. O'Callaghan^b, M. Moriarty^b, D. O'Driscoll^b, B. Hamilton^b, M. Lehane^c, K.J. James^{b,d}, A. Furey^{b,*}

^aMarine Toxins Laboratory, Biomedical Sciences Institute, Faculty of Medicine, University of Chile, Santiago, Chile
^bPROTEOBIOMASS (Mass Spectrometry Centre), Cork Institute of Technology, Cork, Ireland
^cDepartment of Applied Sciences, Limerick Institute of Technology, Moylish Park, Limerick, Ireland
^dEnvironmental Research Institute, University College Cork, Lee Road, Cork, Ireland

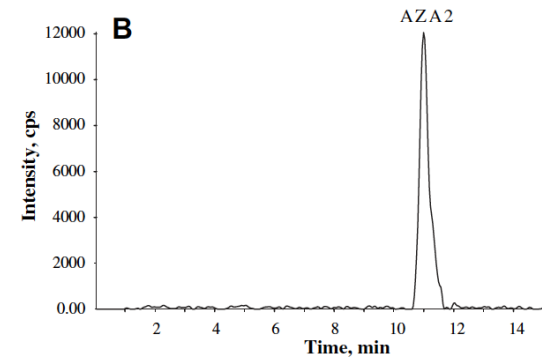


Fig. 4. (A) LC-MS/MS chromatogram of a Chilean mussel, hepatopancreas (HP) extract. (AZA1, 44 µg/kg, 8.7 min; AZA2, 9 µg/kg, 11.0 min; AZA3, 12 µg/kg, 6.1 min; AZA6, 7 µg/kg, 7.6 min). (B) LC-MS/MS chromatogram of a Chilean scallop hepatopancreas (HP) extract (AZA2, 86 µg/kg, 11.0). Chromatographic conditions as outlined in Fig. 3.

Journal of
Plankton Research

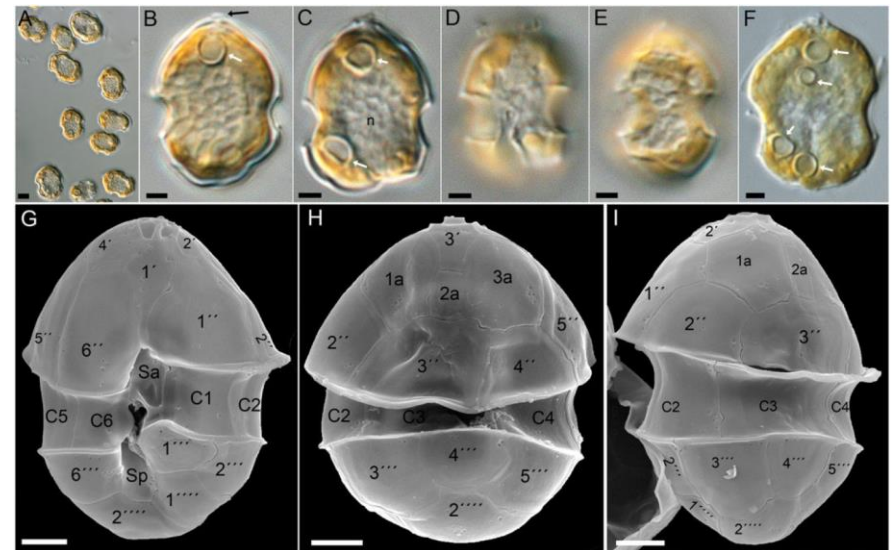
academic.oup.com/plankt

J. Plankton Res. (2017) 39(2): 350–367. First published online January 20, 2017 doi:10.1093/plankt/fhw099

Identification of *Azadinium poporum* (Dinophyceae) in the Southeast Pacific: morphology, molecular phylogeny, and azaspiracid profile characterization

URBAN TILLMANN^{1*}, NICOLE TREFALT², BERND KROCK¹, GÉNESIS PARADA-POZO², RODRIGO DE LA IGLESIA³ AND MÓNICA VÁSQUEZ²

¹ALFRED WEGENER INSTITUTE, HELMHOLTZ CENTRE FOR POLAR AND MARINE RESEARCH, AM HANDELSHAVEN 12, D-27570 BRIMMERHAVEN, GERMANY, ²CENTER FOR GENOMICS AND BIOPROTEOMICS, FACULTY OF SCIENCES, UNIVERSIDAD MAYOR, CAMINO LA PIRAMIDE 3750, HUICHURABA, SANTIAGO, CHILE AND ³DEPARTMENT OF MOLECULAR GENETICS AND MICROBIOLOGY, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, AV. LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS 340, SANTIAGO, CHILE



- *Azadinium poporum* produce AZA – 11
- Perfil en moluscos AZA-1 y AZA-2

Toxinas lipofílicas – *Protoceratium reticulatum*

Journal of Sea Research 65 (2011) 427–434



Contents lists available at ScienceDirect

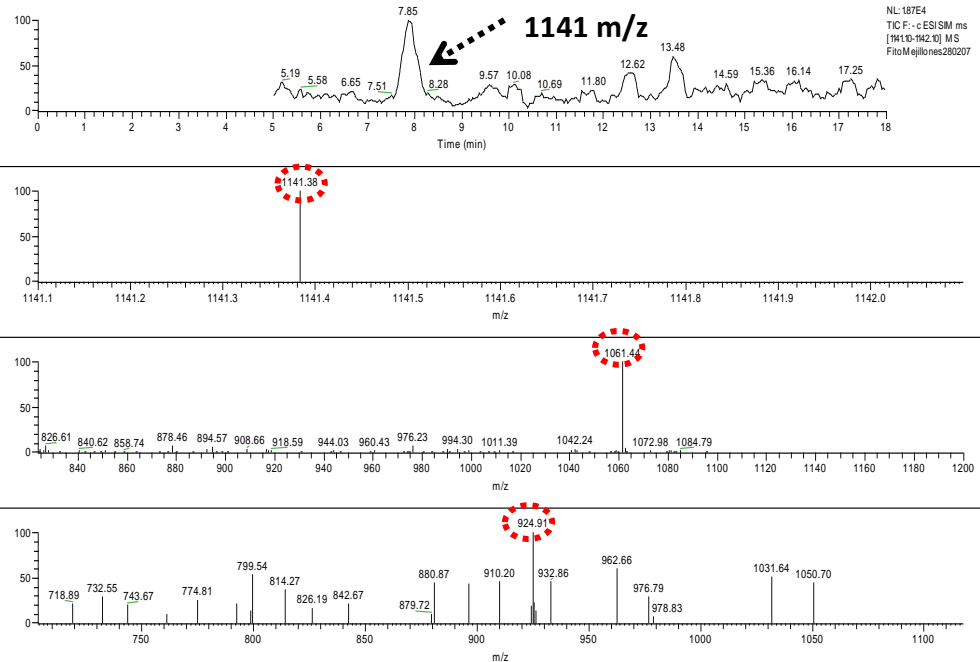
Journal of Sea Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/seares



C:\Xcalibur...FitoMk

4/15/2009 11:08:41 AM



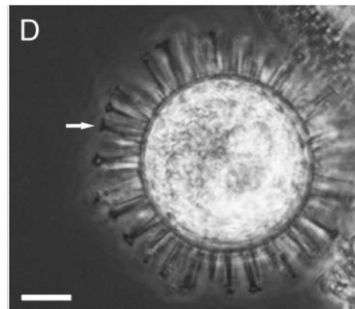
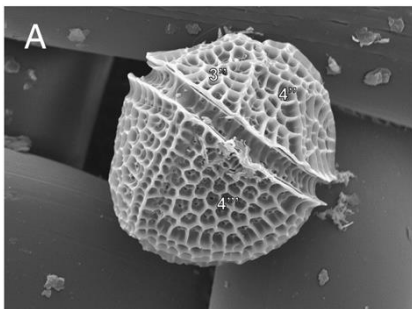
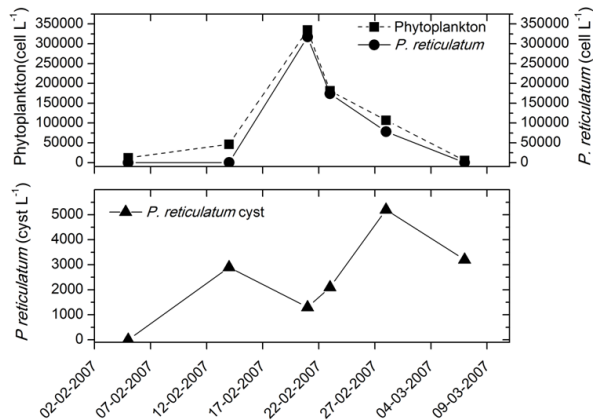
Bloom of the Yessotoxin producing dinoflagellate *Protoceratium reticulatum* (Dinophyceae) in Northern Chile

Gonzalo Álvarez ^{a,b,*}, Eduardo Uribe ^b, Rosario Díaz ^b, Mauricio Braun ^c, Carmen Mariño ^a, Juan Blanco ^a

^a Centro de Investigaciones Marítimas (Xunta de Galicia), Apt. 13, 36620 Vilanova de Arousa, Pontevedra, Spain

^b Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile

^c División de Investigación Pesquera, Instituto de Fomento Pesquero, Blanco Encalada 839, Valparaíso, Chile



- Solo se detectó la presencia de yessotoxina (0.2 a 0.4 pg célula⁻¹)
- *P. reticulatum* puede producir floraciones tóxicas en la zona
- Esta presente en todo el norte de Chile y es un riesgo potencial para la explotación de moluscos

Toxinas lipofílicas – *Gonyaulax taylorii*

Harmful Algae 58 (2016) 8–15

Contents lists available at ScienceDirect

Harmful Algae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/hal



Gonyaulax taylorii, a new yessotoxins-producer dinoflagellate species from Chilean waters

Gonzalo Álvarez^{a,*}, Eduardo Uribe^a, Jorge Regueiro^b, Juan Blanco^b, Santiago Fraga^{c,*}

^aFacultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile

^bCentro de Investigaciones Marítimas (Xunta de Galicia), Apto. 13, 36620 Vilanova de Arousa, Pontevedra, Spain

^cInstituto Español de Oceanografía, Subida a Radio Faro 50, 36390 Vigo, Spain

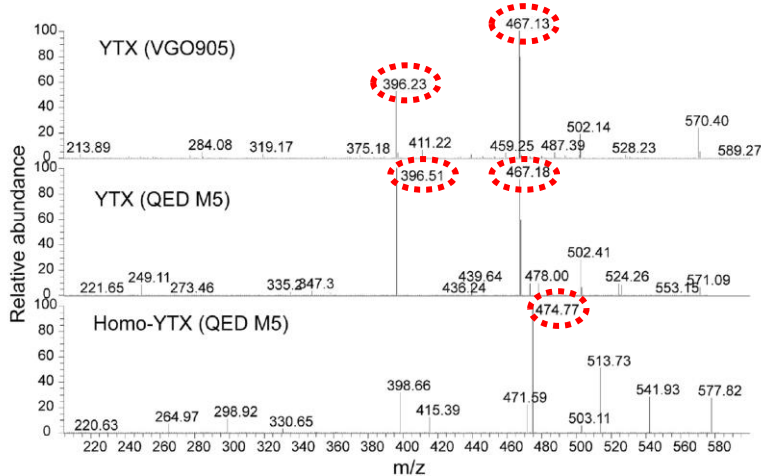
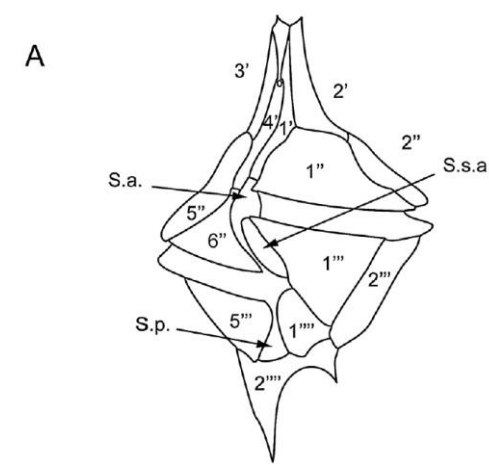
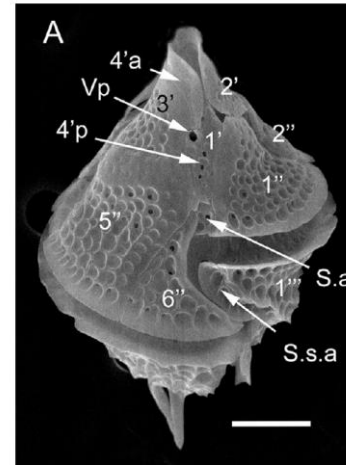


Fig. 5. Fragmentation spectra (QED) corresponding to a reference solution of YTX (extract of *Protoceratium reticulatum* VGO905) and to the chromatographic peaks in the samples of this study corresponding to YTX and homo-YTX.

Table 2

Proportions of dinoflagellate species (%) recorded in net haul samples obtained from Mejillones Bay.

	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
<i>Ceratium azoricum</i>	–	–	0.43	–
<i>Ceratium fuscus</i>	–	–	0.43	–
<i>Ceratium pentagonum</i>	–	–	–	0.27
<i>Dinophysis acuminata</i>	0.30	0.46	0.43	0.27
<i>Gonyaulax taylorii</i>	99.40	99.08	97.84	98.64
<i>Preperidinium meunieri</i>	–	–	0.43	0.27
<i>Prorocentrum gracile</i>	–	0.46	0.43	–
<i>Prorocentrum micans</i>	–	–	–	0.27
<i>Protoperidinium bispinum</i>	–	–	–	0.27
<i>Scropsiella</i> sp.	0.30	–	–	–
Total	100	100	100	100

- **Concentración YTX y homo-YTX (1 pg célula⁻¹)**
- **Primera descripción de *G. taylorii* como productor de YTXs a nivel mundial**
- **Debe ser incluido en los sistemas de control**
- **Enmienda a la taxonomía de la especie**

Toxinas paralizantes

Aquat. Living Resour. 22, (2009)
 © EDP Sciences, IFREMER, IRD 2009
 DOI: 10.1051/alr/2009
 www.alr-journal.org

Aquatic
 Living
 Resources

Paralytic shellfish toxins in *Argopecten purpuratus* and *Semimytilus algosus* from northern Chile

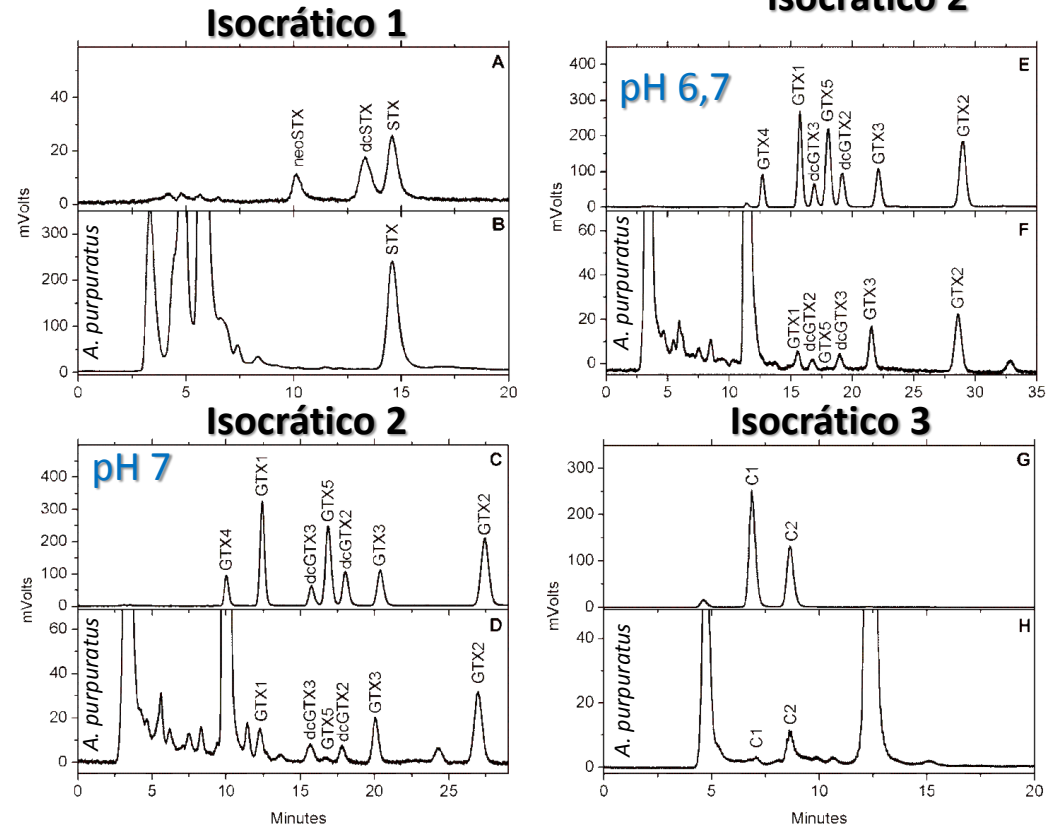
Gonzalo Álvarez^{1,2,3}, Eduardo Uribe², Adriana Vidal³, Paulo Ávalos², Francisco González⁴, Carmen Mariño¹ and Juan Blanco¹

¹ Centro de Investigaciones Maríñas (Xunta de Galicia), Apto. 13, 36620 Vilanova de Arousa, Pontevedra, Spain
² Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile
³ Instituto Tecnológico para o Control do Medio Mariño (Xunta de Galicia) (Technical Assistance Tragsatec), Peirao de Vilaxoán s/n, Vilagarcía de Arousa 36611, Pontevedra, Spain
⁴ Laboratorio del Ambiente, Secretaría Ministerial de Salud Región de Coquimbo, Av. Francisco de Aguirre 795, La Serena, Chile

Table 3. PSP toxicity (μg STX eq 100 g^{-1} of shellfish) from Guanaqueros Bay and Tongoy Bay as determined by mouse bioassay.

	Guanaqueros Bay		Tongoy Bay	
	<i>A. purpuratus</i>		<i>A. purpuratus</i>	
6 June 2006	31.9		-	
7 June 2006	-		34	
9 June 2006	31		34.4	
16 June 2006	30.4		27.5	
22 June 2006	-		31	

- Toxicidad $30\ \mu\text{g}$ equiv STX $100\ \text{g}^{-1}$
- Perfil dominado por STX, GTX1, GTX2, GTX3, dcGTX2 y dcGTX3



Toxinas paralizantes – *Argopecten purpuratus*

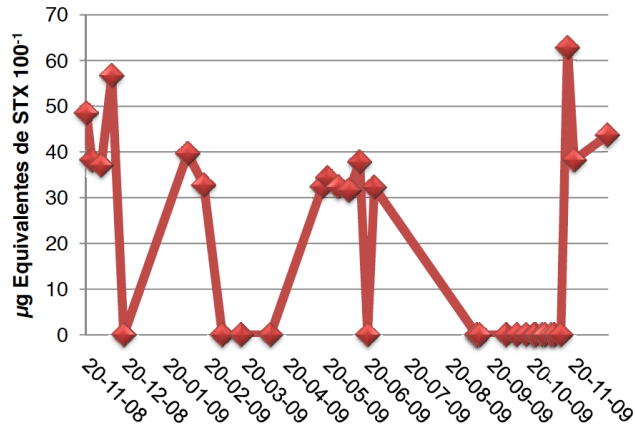


Figura 26. Distribución temporal de la toxicidad (μg Equivalentes de STX 100 g^{-1}) de las toxinas paralizantes en glándulas digestivas de ostión del norte, obtenidas en Bahía Guanaqueros durante el periodo octubre de 2008 a noviembre de 2009. (Fuente: elaboración propia).

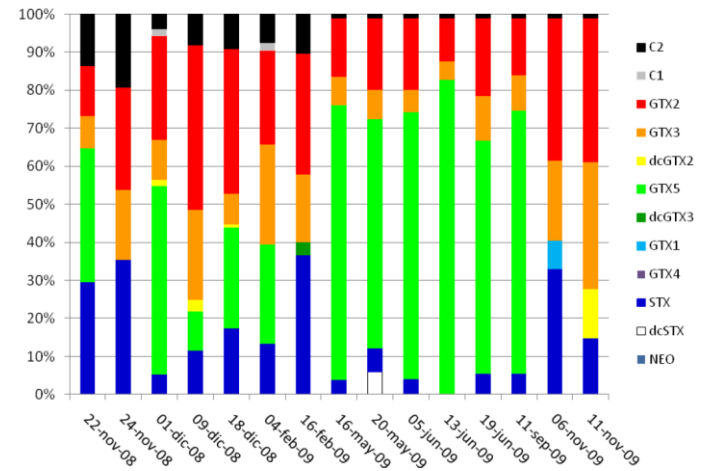


Figura 27. Distribución temporal de los perfiles tóxicos (% molar) de las toxinas paralizantes en glándulas digestivas de ostión del norte, obtenidas en Bahía Guanaqueros durante el periodo octubre de 2008 a noviembre de 2009. (Fuente: elaboración propia).

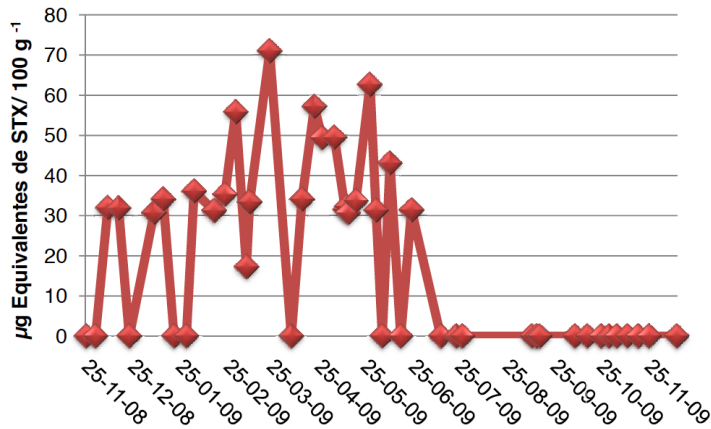


Figura 30. Distribución temporal de la toxicidad (μg Equivalentes de STX 100 g^{-1}) de las toxinas paralizantes en glándulas digestivas de ostión del norte, obtenidas en Bahía Tongoy durante el periodo octubre de 2008 a diciembre de 2009. (Fuente: elaboración propia).

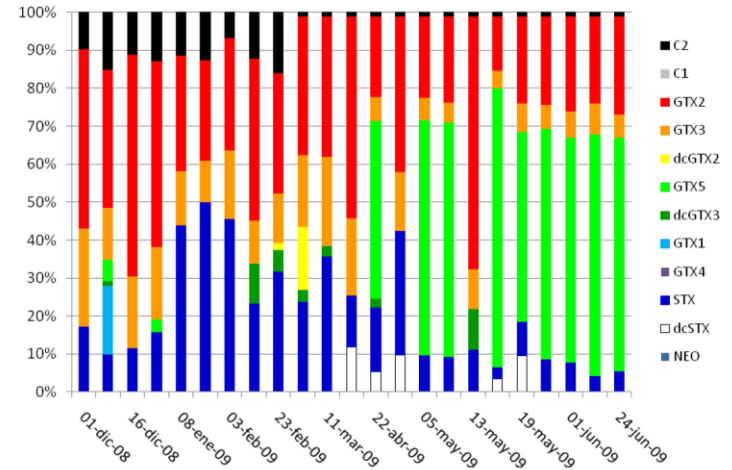
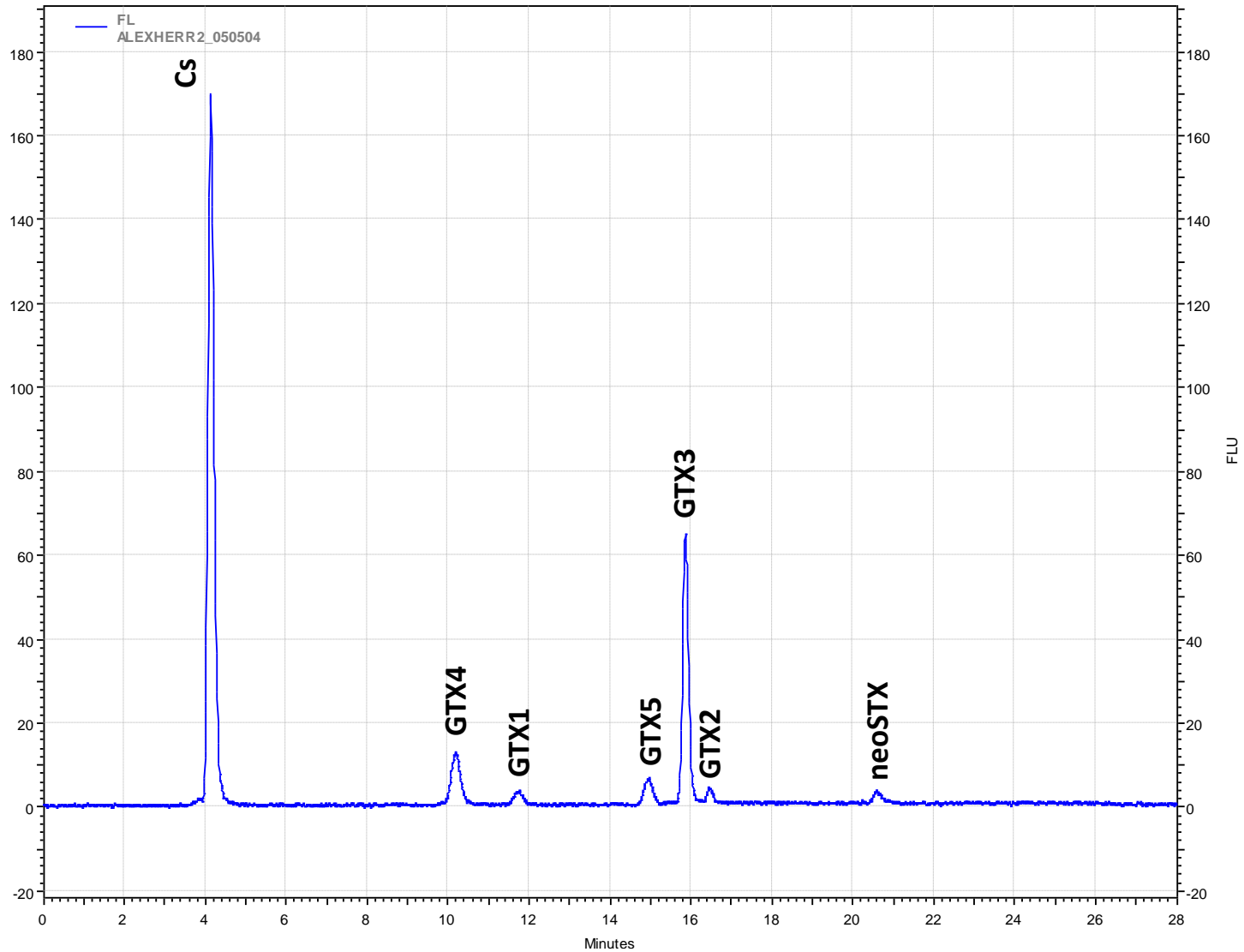


Figura 31. Distribución temporal de los perfiles tóxicos (% molar) de las toxinas paralizantes en glándulas digestivas de ostión del norte, obtenidas en Bahía Tongoy durante el periodo octubre de 2008 a diciembre de 2009. (Fuente: elaboración propia).

○ Perfil dominado por C2, GTX1, GTX2, GTX3, GTX5 y STX

Toxinas paralizantes – *Alexandrium* sp



Toxinas paralizantes – *Mesodesma donacium*

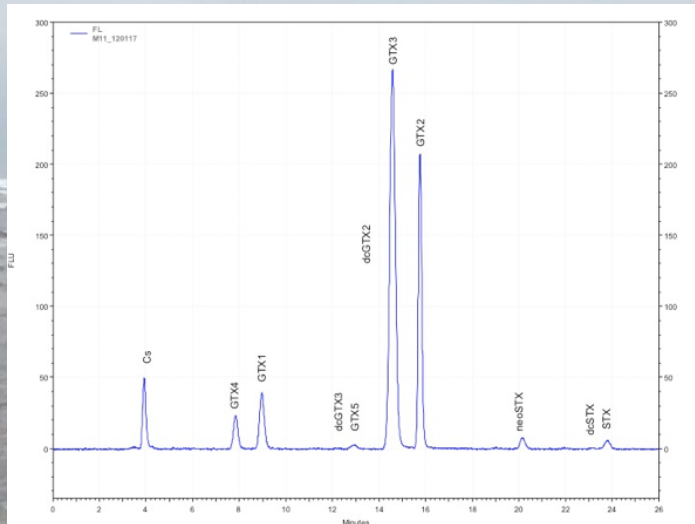


Figure 2. PSP toxins in *M. donacium* samples from Cucao, Chileo.

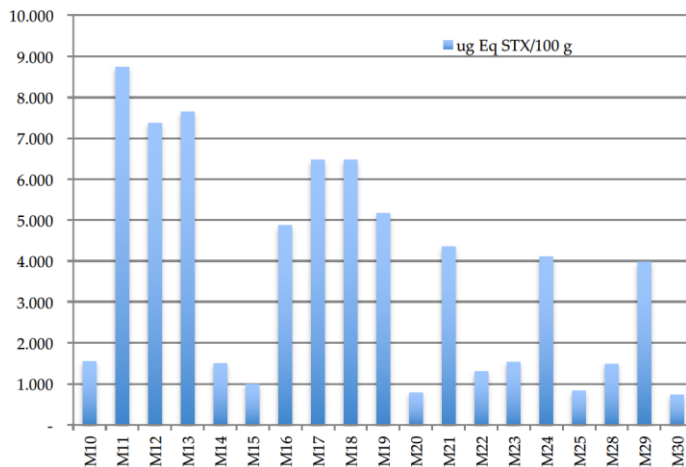


Figura 29. Toxicidad inter-individual de Machas obtenidas en Bahía Cucao, Chileo.

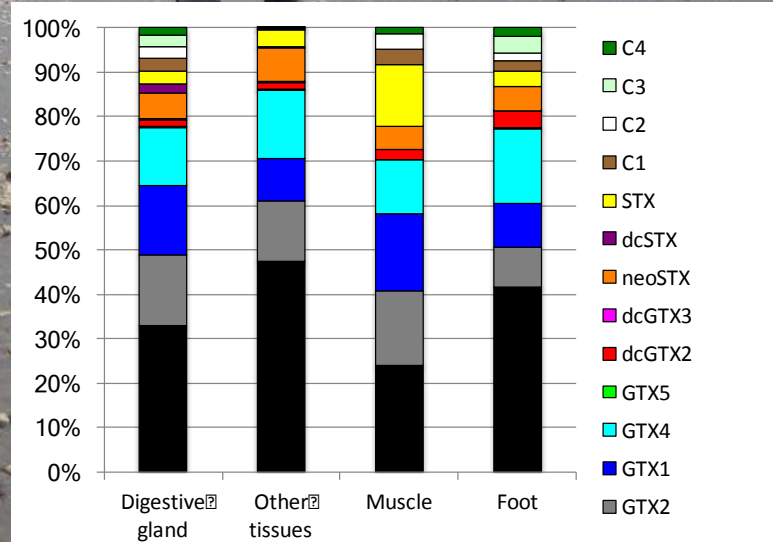


Figure 4. Paralytic shellfish toxins profile in different tissues of *M. donacium*.

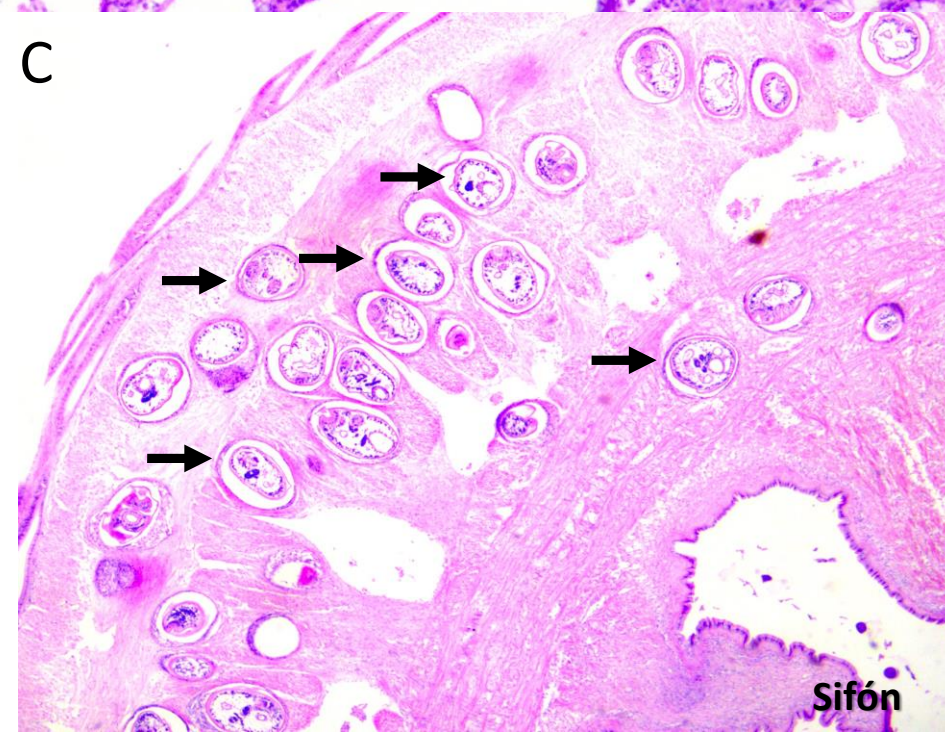
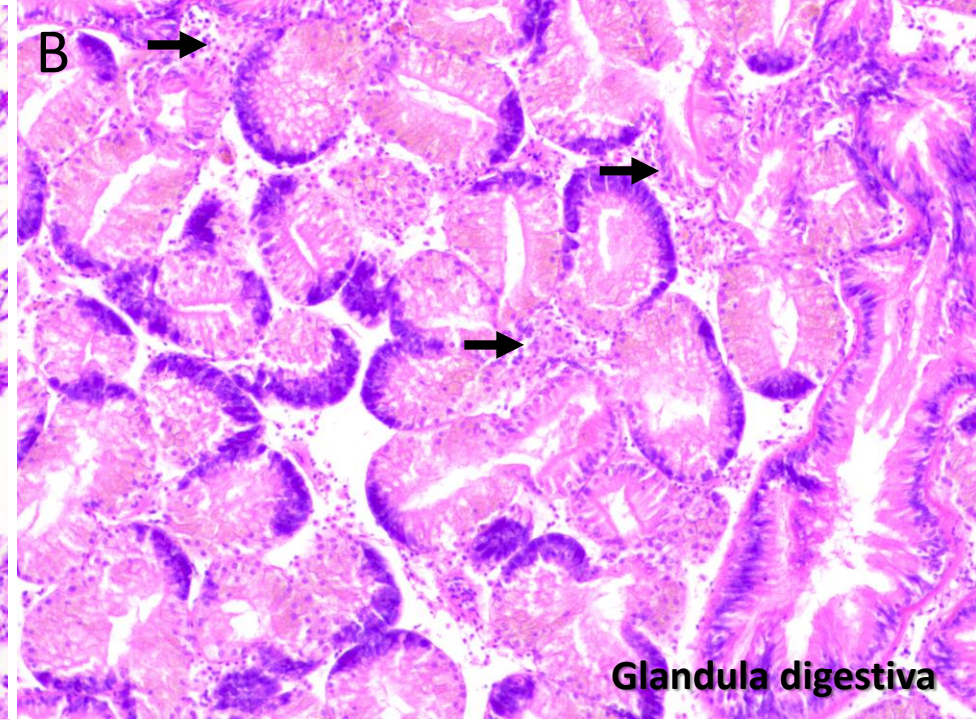
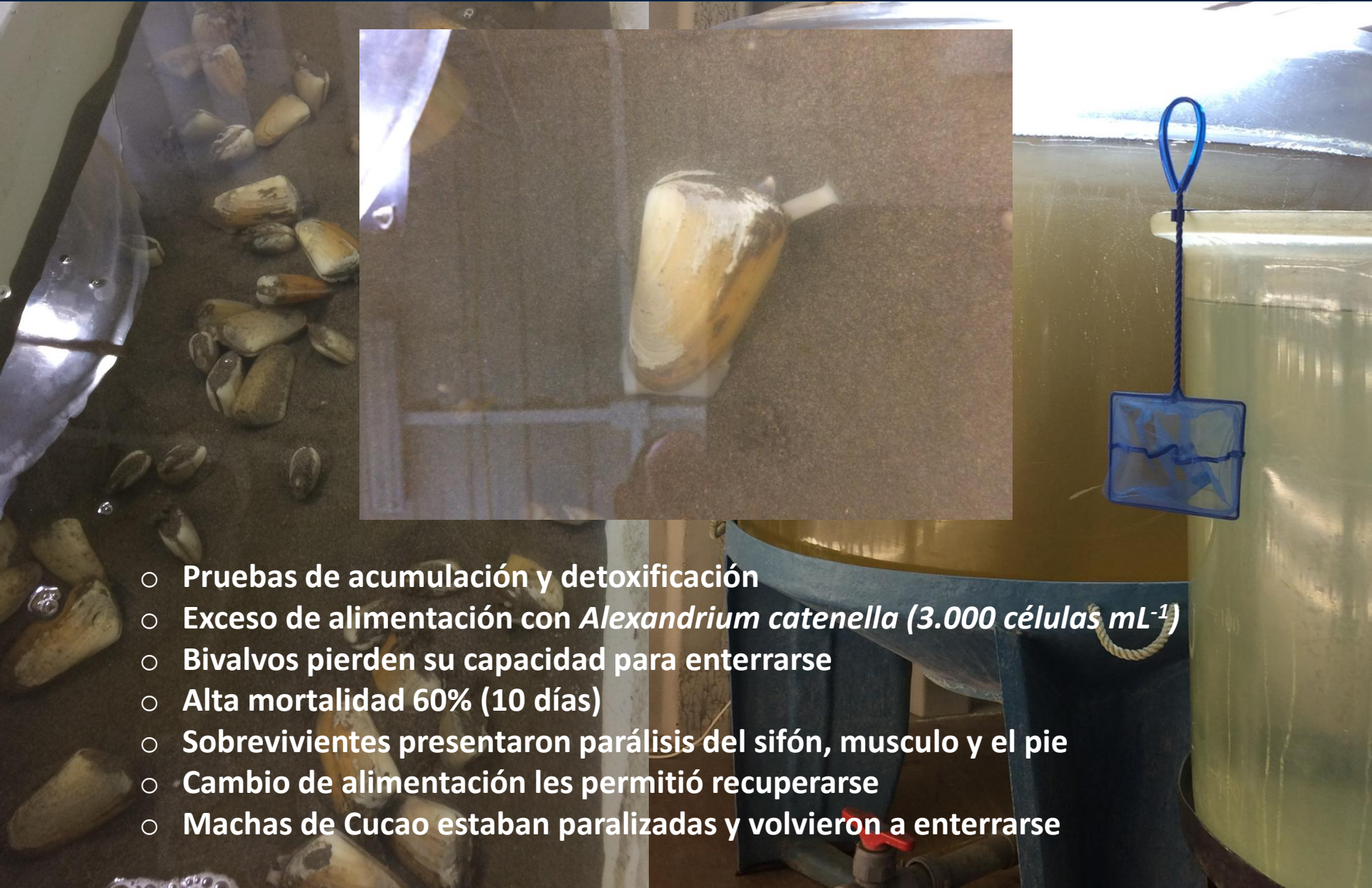


Figure 5. A. Gill histological sections that showing hemocyte aggregation in filaments. B. Haemocytic infiltration of the connective tissue surrounding the digestive gland tubules. C. Siphon histological sections showing multiples cysts of trematode.

Toxinas paralizantes – *Mesodesma donacium*



- Pruebas de acumulación y detoxificación
- Exceso de alimentación con *Alexandrium catenella* ($3.000 \text{ células mL}^{-1}$)
- Bivalvos pierden su capacidad para enterrarse
- Alta mortalidad 60% (10 días)
- Sobrevivientes presentaron parálisis del sifón, musculo y el pie
- Cambio de alimentación les permitió recuperarse
- Machas de Cucao estaban paralizadas y volvieron a enterrarse



**CONICYT + PAI/CONCURSO NACIONAL INSERCIÓN EN LA ACADEMIA
CONVOCATORIA 2015, 79150008.**

“Desarrollo de modelos predictivos, métodos de eliminación y tecnologías de depuración de toxinas hidrofílicas que garantizan la inocuidad de los moluscos cultivados y explotados en el norte de Chile”

Equipo de trabajo / Colaboradores



Dr. Gonzalo Álvarez
Dr. Eduardo Uribe
Dr. José Rengel
Francisco Álvarez
Roberto Pino

Dr. Juan Blanco
Dr. Jorge Regueiro
Dr. Santiago Fraga
Dra. Sonia Quijano
Dr. (c). Marcos Godoy
M. Sc. Américo López
M.Sc. Cecil Tenorio



Felipe Riquelme

Dr. Gonzalo Álvarez Vergara
Laboratorio de Fitoplancton
Departamento de Acuicultura
Universidad Católica del Norte
gmalvarez@ucn.cl