

INFORME DE INVESTIGACION
Inf. Inst. Pat., I. I. P. 15

PREPARADO POR

Georgina Lombaye V.

CONTROL TOXICOLOGICO DE MOLUSCOS BIVALVOS EN LAS
PROVINCIAS DE MAGALLANES Y DE ULTIMA ESPERANZA, 1982
(Julio - Septiembre)

REQUIRENTE: Secretaría Regional Ministerial de Planificación
y Coordinación, XIIa. Región.

Secretario Regional: Sr. Jaime Fuenzalida A.

EJECUTOR : Instituto de la Patagonia

Rector: Sr. Mateo Martinić B.

Punta Arenas, Octubre de 1982

-0-0-0-0-0-0-0-0-

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. MATERIALES Y METODOS	2
PREPARADO POR	6
3.1. Control toxicológico de los Mariscos	6
3.2. Control toxicológico en el cultivo de moluscos	7
3.2.1. Muestras colectadas en la Provincia de Magallanes.	7
3.2.2. Muestras colectadas en la Provincia de Ultima Esperanza.	9
3.3. Fitoplancton, temperatura y salinidad	11
Este informe deberá ser citado de la siguiente forma:	
Lembeye, G., 1982. Control toxicológico de Moluscos Bivalvos en las Provincias de Magallanes y de Ultima Esperanza, 1982 (Julio-Septiembre). Inf. Inst. Pat., I. I. P. 15, p.32.	25
4. DISCUSION	25
4.1. Control toxicológico de moluscos	25
4.2. Control toxicológico en el cultivo de moluscos	27
5. AGRADECIMIENTOS	30
6. LITERATURA CITADA	31
7. ADDENDA	32
Comunicación de muestra tóxica	

I N D I C E

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. MATERIALES Y METODOS	2
3. RESULTADOS	6
3.1. Control Toxicológico de los Mariscos	6
3.2. Composición del fitoplancton en el contenido digestivo de moluscos filtradores.	7
3.2.1. Muestras colectadas en la Provincia de Magallanes.	7
3.2.2. Muestras colectadas en la Provincia de Ultima Esperanza.	9
3.3. Fitoplancton, temperatura y salinidad	11
3.3.1. Estaciones de bahía Bell	11
3.3.2. Estaciones de seno Unión	18
4. DISCUSION	25
4.1. Colecta de muestras de mariscos	25
4.2. Resultados	27
5. AGRADECIMIENTOS	30
6. LITERATURA CITADA	31
7. ADDENDA	32
Comunica detección de muestra tóxica	

1. INTRODUCCION

El presente informe parcial, corresponde a la primera etapa del programa de "Control Toxicológico de los Mariscos de las Provincias de Magallanes y de Ultima Esperanza (1982)" e incluye la información obtenida durante el trimestre Julio-Septiembre.

Durante este período se prosigue con la colecta de las muestras de mariscos destinadas al control toxicológico. Sin embargo, debido a la notable disminución en la recepción de las muestras, que se produjo desde el inicio del trimestre, el muestreo programado se modificó ampliándose la cobertura geográfica y también la frecuencia del muestreo en seno Unión.

En este informe se señalan las modificaciones al programa, se comentan los alcances de las deficiencias ocurridas y se presentan algunas sugerencias para mejorar el programa de control.

Se incluyen además los resultados de los muestreos de fitoplancton, determinaciones de la salinidad y controles de la temperatura del agua en las estaciones prefijadas de bahía Bell y seno Unión (ver figuras 1 y 2 en Lembeye, 1982). Se analizan solo parcialmente los resultados de las muestras de fitoplancton y se establecen algunas comparaciones con antecedentes previos obtenidos para las mismas localidades. Un análisis completo del fitoplancton habría requerido destinar mayor tiempo, del disponible, para la confección de este Informe. Cabe mencionar, que el estudio del fitoplancton es complemen-

tario al control toxicológico, por ello el análisis parcial de esos datos no va en desmedro de la calidad de la información entregada ni de las conclusiones que se obtengan durante esta etapa del estudio.

En el informe parcial emitido en junio del presente año (Lembeye, 1982) se presentó el trabajo planificado y la descripción del laboratorio y del bioterio habilitado para efectuar los controles toxicológicos y la crianza de ratones, respectivamente. A la fecha, el bioterio se encuentra en plena producción y cuenta en la actualidad con ratones en reproducción y ejemplares hembras para la realización del bioensayo.

2. MATERIALES Y METODOS

Durante el trimestre se efectuaron dos expediciones a bahía Bell (provincia de Magallanes) y dos a seno Unión (provincia de Ultima Esperanza).

Los cruceros a bahía Bell (isla Clarence) se realizaron a bordo del cúter "San Cristóbal", embarcación contratada para realizar la totalidad de las expediciones programadas para el presente año. Estas se efectuaron entre el 29 de julio y 4 de agosto (segunda expedición) y el 16-22 de agosto (tercera expedición). La primera expedición y cuya información total también será analizada en el presente informe se realizó entre el 17-22 de junio. De acuerdo a la programación del estudio, a fi-

nes de septiembre debiera contarse con 4 expediciones, sin embargo, por problemas mecánicos de la embarcación, la correspondiente a ese mes fue postergada hasta comienzos de octubre.

El trayecto de navegación hasta bahía Bell ha sido el siguiente: puerto Ponsomby (Comuna de Rio Verde), seno Otway, canal Jerónimo y estrecho de Magallanes hasta bahía Bell localidad, esta última, donde se realiza el muestreo de fitoplancton descrito en el informe anterior (Lembeye, 1982). A lo largo del trayecto señalado se colectan las muestras de mariscos cuya procedencia exacta se señala en la tabla 1. (muestras Nº 64-71).

A partir de la cuarta expedición se aumentó la colecta de muestras de mariscos destinadas al control toxicológico, abarcando en el futuro el sector comprendido entre bahía Bell y canal Abra (53°24'S; 73°26'W). Se ha seleccionado esta área por corresponder a una zona que tiene antecedentes de una aparición previa de VPM (Lembeye, 1981).

Las expediciones a seno Unión, como se señaló en Lembeye (1982) se habían programado inicialmente con una frecuencia bimestral, sin embargo, a partir de septiembre se hacen mensualmente y se aumentan además las estaciones donde se colectan las muestras de mariscos.

Los cruceros se realizan a bordo de la embarcación "21 de Mayo" y el trayecto de navegación comprende: Puerto Natales, canales Valdés, Kirke y Morla Vicuña, seno Unión, paso Victoria y canal Smyth hasta isla Larga (52°18'S; 73°35'W). A lo largo de este trayecto se co-

lectan un total de 14 muestras de mariscos cuyas localidades estan señaladas en la tabla 1 (Nros. 76 a 89). Cabe señalar que la primera expedición, y tal como fue programado inicialmente, se efectuó hasta seno Unión.

Las dos expediciones realizadas en la provincia de Ultima Esperanza se efectuaron entre el 9-12 de agosto (primera expedición) y el 13-17 de septiembre (segunda expedición).

Durante el trimestre se analizaron toxicológicamente un total de 63 muestras de mariscos (Nros. 28 a 89) las que además fueron analizadas microscópicamente para identificar el fitoplancton. Las muestras con números de registro 47 a 50 corresponden a mariscos enlatados analizados a expresa solicitud del Servicio de Salud de Magallanes. La metodología utiliza para el análisis toxicológico y microscópico de las muestras de mariscos fue descrita en Lembeye (1982).

El conteo de las muestras de fitoplancton se efectuó en un microscopio invertido utilizando un aumento de 80X y 100X y cubetas de 10 ml. Los resultados se espresan en número de células/10ml.

La salinidad del agua de mar se determinó con un salinómetro de Inducción marca Auto-Lab y la temperatura del agua se registró con un termómetro oceanográfico graduado a 1/10.

Se calculó la similitud entre las estaciones de acuerdo al índice de Jaccard (Mueller-Dombois y Ellember, 1974);

Nº registro	Fecha recepción en Laboratorio	Especie	Localidad	Fecha muestreo	Embarcación
40	19/7/82	A. ater	Seno Brooks (54°20'S; 69°55'W)	16/7/82	"Escorpio"
41	20/7/82	A. ater	Canal de las Montañas (52°00'S; 73°17'W)	16/7/82	"Grey" M - 27
42	20/7/82	M. chilensis	Isla Diego Portales (52°00'S; 73°00'W)	18/7/82	"Feny"
43	20/7/82	Almeja	Estero Pinto (52°30'S; 72°14'W)	18/7/82	"Feny"
44	26/7/82	M. chilensis	Bahía Schapenham (55°35'S; 68°00'W)	23/7/82	"Akade"
45	27/7/82	M. chilensis	Estuario Fanny (53°10'S; 72°10'W)	24/7/82	"Dos Océanos" M - 400
46	27/7/82	M. chilensis	Cerrillo Café (?)	21/7/82	"María del Carmen" M-217
47	2/8/82	Choritos al natural	Calbuco, conserva "La Vega"	30/L/81	Propor. por Servicio de Salud XII Región
48	2/8/82	Choritos al natural	Calbuco, conserva "Camelio"	7/3/81	Id. Id. Id.
49	3/8/82	Choritos en aceite	Calbuco, conserva "Camelio"	25/6/81	Id. Id. Id.
50	3/8/82	Cholgas al natural	Punta Arenas, conserva "Camelio"	31/II/81	Id. Id. Id.
51	4/8/82	M. chilensis	Costa P. de Brunswick, frente islote Pan de Azúcar (53°20'S; 73°45'W)	3/8/82	"San Cristobal"
52	4/8/82	M. chilensis	Estuario Fanny (entrada) (53°10'S; 72°10'W)	3/8/82	"San Cristobal" M-134
53	4/8/82	A. ater	Estero Núñez (interior) (53°18'S; 72°29'W)	3/8/82	"San Cristobal" M-134
54	4/8/82	M. chilensis	Bahía Bell (interior) (53°56'S; 71°48'W)	1/8/82	"San Cristobal" M-134
55	4/8/82	M. chilensis	Puerto Cutter (53°22'S; 72°25'W)	2/8/82	"San Cristobal" M-134
56	12/8/82	M. chilensis	Puerto Condell, isla Margarita (52°04'S; 73°07'W)	11/8/82	"21 de Mayo"
57	12/8/82	M. chilensis	Bahía Oración, seno Unión (52°09'S; 73°33'W)	10/8/82	"21 de Mayo"
58	12/8/82	A. ater	Bajo Bordes, seno Unión (52°05'S; 73°30'W)	10/8/82	"21 de Mayo"
59	12/8/82	A. ater	Bahía Año Nuevo, seno Unión (52°08'S; 73°27'W)	10/8/82	"21 de Mayo"
60	12/8/82	A. ater	Ancón Sin Salida (52°13'S; 73°16'W)	10/8/82	"21 de Mayo"
61	12/8/82	A. ater	Cabo Earnest, canal Morla Vicuña (52°11'S; 73°14'W)	10/8/82	"21 de Mayo"
62	17/8/82	A. ater	Bahía Brooks (54°20'S; 69°55'W)	16/8/82	"Darwin I"
63	17/8/82	M. chilensis	Bahía Brooks (54°20'S; 69°55'W)	16/8/82	"Darwin I"
64	18/8/82	M. chilensis	Punta Lavapié canal Valdés (52°04'S; 72°57'W)	18/8/82	"21 de Mayo"
65	18/8/82	M. chilensis	Isla Focus (51°53'S; 72°43'W)	18/8/82	"21 de Mayo"
66	20/8/82	A. ater y M. chilensis	Punta Elvira, isla Cayetano (53°50'S; 72°01'W)	17/8/82	"San Cristobal" M-134
67	20/8/82	A. ater	Estero Núñez (interior) (53°18'S; 72°29'W)	19/8/82	"San Cristobal" M-134
68	20/8/82	M. chilensis	Estuario Fanny (entrada) (53°10'S; 72°10'W)	17/8/82	"San Cristobal" M-134
69	20/8/82	M. chilensis	Puerto Cutter (53°22'S; 72°25'W)	17/8/82	"San Cristobal" M-134
70	20/8/82	M. chilensis	Costa P. de Brunswick, frente islote Pan de Azúcar (53°20'S; 73°45'W)	19/8/82	"San Cristobal" M-134
71	20/8/82	M. chilensis	Bahía Bell (interior) (53°56'S; 71°48'W)	18/8/82	"San Cristobal" M-134
72	30/8/82	A. ater	Isla Maldonado (52°00'S; 74°30'W)	28/8/82	Propor. por IFOP
73	30/8/82	A. ater	Isla Juan Guillermo (52°14'S; 74°05'W)	28/8/82	Id. Id.
74	6/9/82	M. chilensis	Estuario Fanny (53°10'S; 72°10'W)	6/9/82	"Dos Océanos" M-400
75	6/9/82	A. ater	Isla Isabel (52°51'S; 70°40'W)	6/9/82	"Carolina" M-513
76	17/9/82	A. ater	Bahía Welcome, canal Smyth (52°09'S; 73°41'W)	14/9/82	"21 de Mayo"
77	17/9/82	A. ater	Bahía Oración, seno Unión (52°09'S; 73°33'W)	14/9/82	"21 de Mayo"
78	17/9/82	A. ater	Isla Larga (52°18'S; 73°35'W)	15/9/82	"21 de Mayo"
79	17/9/82	A. ater	Bahía Año Nuevo, seno Unión (52°08'S; 73°27'W)	14/9/82	"21 de Mayo"
80	17/9/82	A. ater	Cabo Earnest, canal Morla Vicuña (52°11'S; 73°14'W)	15/9/82	"21 de Mayo"
81	17/9/82	M. chilensis	Isla Focus (51°53'S; 72°43'W)	16/9/82	"21 de Mayo"
82	17/9/82	A. ater	Bahía Carnatic, canal Smyth (52°14'S; 73°32'W)	15/9/82	"21 de Mayo"
83	17/9/82	A. ater	Bajo Bordes, seno Unión (52°05'S; 73°30'W)	15/9/82	"21 de Mayo"
84	17/9/82	A. ater	Ancón Sin Salida (52°13'S; 73°16'W)	15/9/82	"21 de Mayo"
85	17/9/82	A. ater	Peñas de la Altura, seno Unión (52°05'S; 73°30'W)	14/9/82	"21 de Mayo"
86	17/9/82	M. chilensis	Puerto Condell, isla Margarita (52°04'S; 73°07'W)	15/9/82	"21 de Mayo"
87	17/9/82	A. ater y M. chilensis	Bahía Isthmus, canal Smyth (52°10'S; 73°35'W)	14/9/82	"21 de Mayo"
88	17/9/82	A. ater	Punta Lavapié, canal Valdés (52°04'S; 72°57'W)	16/9/82	"21 de Mayo"
89	17/9/82	A. ater y M. chilensis	Punta Ross, isla Hunter (51°59'S; 73°40'W)	14/9/82	"21 de Mayo"

Tabla 1.- Registro de muestras recepcionadas entre el 15 de julio y el 30 de septiembre de 1982.

y la reducción de las matrices de similitud se efectuó según el método "weighted pair-group methods" (Sokal & Sneath, 1963).

3. RESULTADOS

3.1. Control toxicológico de los mariscos.

Se analizaron 63 muestras de mariscos (cholgas y choritos) de las cuales 29 fueron colectadas en la provincia de Magallanes, 29 en Ultima Esperanza y 1 en la provincia de Tierra del Fuego que para los efectos de análisis de los datos se analiza conjuntamente con la de Magallanes. Se consideran además 4 muestras de mariscos enlatados proporcionadas por el Servicio de Salud regional y asociadas a trastornos gastroentéricos.

Las localidades, fechas de colecta, especies analizadas y colectores (embarcación) se especifican en la tabla 1 (muestras Nros. 40-89). Las muestras números 27-39 fueron recepcionadas en la primera quincena de julio razón por la cual se presentan en la tabla apéndice 7.3. del informe emitido en julio (Lembeye, 1982).

Según se desprende de las tablas antes mencionadas, la totalidad de las muestras recepcionadas en julio (Nros. 27-46) fueron colectadas por distintas embarcaciones del sector pesquero artesanal. Sin embargo, a partir de agosto, el aporte de muestras de parte de ese sector

disminuyó bruscamente, recepcionándose solamente 4 muestras (menos del 10%); el resto del material fue coleccionado por el Instituto de la Patagonia cuando se realizaban las expediciones a bahía Bell y seno Unión.

Los resultados de los controles toxicológicos de todas las muestras analizadas en el trimestre fueron negativos, demostrando con ello la ausencia de Veneno Paralítico de los Mariscos (VPM) durante el período julio-septiembre.

Las muestras de enlatados también presentaron toxicidad negativa.

3.2. Composición del fitoplancton en el contenido digestivo de moluscos filtradores.

3.2.1. Muestras colectadas en la provincia de Magallanes.

La composición del fitoplancton en las 30 muestras incluidas en esta provincia se señalan en la tabla 2.

Se detectaron en total 42 especies de fitoplancton de las cuales 39 eran diatomeas, 2 dinoflagelados y 1 silicoflagelado. Los 2 dinoflagelados correspondieron a esporas, identificándose una de ellas como la espora temporal de Gonyaulax catenella especie tóxica causante del VPM. Este organismo se detectó en la muestra Nº 54 correspondiente a choritos colectados el 1º de agosto, en el interior de bahía Bell. No se volvió a detectar la presencia de este dinoflagelado, posteriormente.

Tabla 1.- Composición del fitoplancton en el tracto digestivo de moluscos colectados en la provincia de Magallanes (julio-septiembre), 1982.

Especies	MUESTRA Nº																																
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	44	45	46	51	52	53	54	55	62	63	66	67	68	69	70	71	74	75			
Diatomeas:																																	
<i>Actinopterychus senarius</i>											x																					x	
<i>Actinocyclus curvatus</i>																									x	x							
<i>Amphora</i> sp.															x				x												x		
<i>Biddulphia aurita</i>													x	x							x	x										x	
<i>Cocconeis costata</i>																	x	x															
<i>Cocconeis</i> spp. (2)							x				x				x	x	x															x	
<i>Coscinodiscus janischii</i>																																	
<i>Coscinodiscus</i> sp.															x																		
<i>Diploneis subovalis</i>																																	
<i>Diploneis</i> spp. (2)																																	
<i>Ditylum brightwellii</i>																																	
<i>Fragilaria virescens</i> var.																																	
<i>Grammatophora marina</i>																																	
<i>Gyrodinium</i> sp.																																	
<i>Licmophora</i> sp.																																	
<i>Melosira varians</i>																																	
<i>Melosira</i> sp.																																	
<i>Navicula lyra</i>																																	
<i>Navicula</i> spp. (4)																																	
<i>Nitzschia</i> spp. (3)																																	
<i>Paralia sulcata</i>																																	
<i>Pleurosigma</i> sp.																																	
<i>Podosira</i> sp.																																	
<i>Rhabdonema arcuatum</i>																																	
<i>R. minutum</i>																																	
<i>Rhizosolenia setigera</i>																																	
<i>Sarirella fastuosa</i>																																	
<i>Synedra</i> spp. (3)																																	
<i>Thalassionema</i> sp.																																	
<i>Thalassiosira</i> sp.																																	
Dinoflagelados:																																	
<i>Gonyaulax catenella</i> (espora)																																	
Esporas Dinoflagelado N.I.																																	
Silicoflagelados:																																	
<i>Distephanus speculum</i>																																	

x: presente

En todas las muestras el número de especies detectadas fue bajo. En el 57% de las muestras se registraron menos de 5 especies, incluyendo las Nros. 28, 33 y 66 donde no se registraron células de fitoplancton. A pesar de que no se cuantificó el contenido digestivo, se pudo constatar que la abundancia de células, en la totalidad de las muestras fue mínima.

3.2.2. Muestras colectadas en la provincia de Ultima Esperanza.

La composición específica del fitoplancton en cada una de las muestras colectadas en esta provincia se presentan en la tabla 3.

En las 29 muestras colectadas en esta provincia se identificó un total de 57 especies, de las cuales 55 son diatomeas y 2 dinoflagelados. Los dinoflagelados correspondieron a la especie no tóxica Heterocapsa triquetra y a una espora que no fue identificada y que fue abundante en las muestras colectadas entre el 14-16 de septiembre (Nros. 76-89).

En 3 muestras (Nros. 38, 43 y 72) no se observaron células de fitoplancton y en la mayoría se detectó un número relativamente alto de especies. Solo en el 28% de las muestras el número de especies fue inferior a 5. En la mayoría de las muestras se apreció además una relativa abundancia numérica del fitoplancton.

3.3. Fitoplancton, temperatura y salinidad.

3.3.1. Estaciones de bahía Bell.

La localización de las estaciones de bahía Bell se presentó en la figura 3 del informe parcial emitido en julio, (Lembeye, 1982).

Fitoplancton.

La composición específica del fitoplancton de las muestras de arrastre vertical colectadas en cada estación y complementadas con los resultados obtenidos del análisis cuantitativo de las muestras colectadas a distintas profundidades, se presentan en la tabla 4.

El número de especies presente en cada estación fluctuó entre 10-26, registrándose una mayor variedad de células fitoplanctónicas en la estación localizada en el interior de la bahía (estación Nº 4). En todas las estaciones y en las distintas expediciones se observó además el dominio de las diatomeas. Los dinoflagelados Ceratium lineatum, C. pentagonum var. robustum, Gyrodinium sp. y Protoperidinium spp., presentes en estas muestras son especies no tóxicas.

En general, el fitoplancton de bahía Bell es heterogéneo en su composición. La aplicación del índice de similitud, a los datos presentados en la tabla 4, demuestra el bajo grado de similitud cualitativa entre las estaciones; aún cuando esta diferencia se hace levemente menor en la tercera expedición. (Fig. 1).

Tabla 4.- Composición específica del fitoplancton en las estaciones de Bahía Bell (julio-septiembre), 1982.

Especies	1 ^{era} Expedición				2 ^{da} Expedición				3 ^{era} Expedición			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<u>Diatomeas:</u>												
Actinopterychus senarius	x											
Actinocyclus curvatulus		x								x		
Amphora sp.				x				x				
Anomoeoneis sp.								x				
Bacillaria paxillifer				x			x	x				x
Caloneis sp.	x											
Chaetoceros convolutus	x	x	x		x	x	x		x			
C. debilis	x		x									x
C. decipiens	x			x	x		x	x				x
Cocconeis costata					x							
Cocconeis sp.				x		x						x
Coscinodiscus janischii					x	x		x				
Coscinodiscus spp. (2)	x			x		x	x	x	x			
Cylindrotheca closterium		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Cymbella sp.				x				x				
Detonula pumila												x
Diploneis spp. (2)	x	x		x	x			x		x		
Ditylum brightwellii				x			x					x
Fragilaria virescens var.	x	x		x	x			x	x			
Hemiaulus sp.		x		x					x		x	x
Grammatophora angulosa				x				x				
G. marina			x	x	x			x	x		x	
G. undulata				x				x				
Gyrosigma sp.										x		
Leptocylindrus danicus			x				x					
L. minimus				x				x	x	x	x	x
Licmophora sp.								x				
Navicula cancellata								x				
N. lyra	x											
N. praetexta								x				
N. stankovicic var.		x										
Navicula spp. (4)	x			x	x	x	x	x	x		x	
Nitzschia delicatissima					x				x		x	
Nitzschia spp. (4)	x			x				x		x		x
Melosira sp.			x									
Paralia sulcata	x	x		x		x		x		x		
Pleurosigma sp.	x	x	x	x			x	x		x		x
Podosira sp.			x						x			
Rhabdonema minutum			x	x				x	x	x	x	x
Skeletonema costatum	x		x					x			x	
Stephanopyxis turris							x	x				
Striatella sp.					x	x						
Striatella fastuosa				x				x	x			
Synedra spp. (2)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Thalassionema nitzschioides			x		x	x			x	x	x	x
Thalassiosira sp.							x	x	x	x	x	x
<u>Dinoflagelados:</u>												
Ceratium lineatum	x							x				
C. pentagonum var.					x							x
Gyrodinium sp.										x		
Protoperidinium spp. (2)	x								x			x
<u>Silicoflagelado:</u>												
Distephanus speculum	x									x		

x: presente

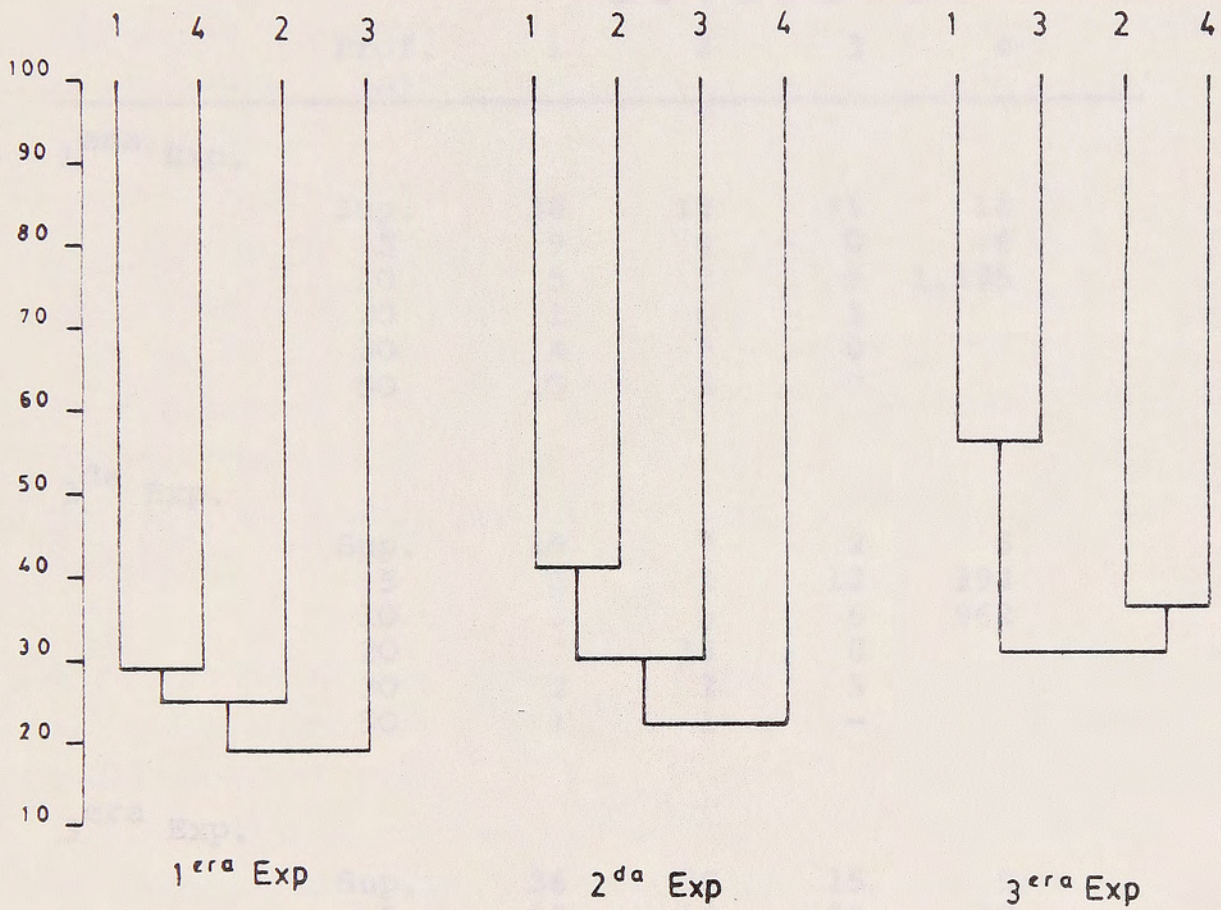


Fig. 1.- Dendrogramas según índice de similitud de Jaccard para las 3 expediciones realizadas en bahía Bell.

Los valores totales de la densidad del fitoplancton en cada uno de los niveles muestreados se señalan en la tabla 5.

Tabla 5.- Densidad (número de células/10 ml) del fitoplancton total en las estaciones de bahía Bell.

Prof. (m)	Estación			
	1	2	3	4
1^{era} Exp.				
Sup.	38	16	22	18
5	9	6	0	6
10	5	5	5	1.175
20	1	0	3	
30	4	8	0	
50	10	2	7	
2^{da} Exp.				
Sup.	19	7	2	6
5	5	1	12	394
10	3	5	6	952
20	7	13	8	
30	2	2	5	
50	1	1	-	
3^{era} Exp.				
Sup.	36	36	15	9
5	15	16	28	13
10	16	1	6	5
20	6	3	4	
30	7	2	4	
50	18	26	8	

En todo el período analizado (junio a agosto) las concentraciones del fitoplancton fueron bajas y, a excepción de los valores registrados en los niveles más profundos (5-10 m) de la estación Nº 4 (en la 1^{era} y 2^{da} expediciones) (tabla 5), las densidades en el resto de las estaciones y en todas las profundidades no sobrepasaron de las 40 células/10 ml.

Las altas densidades numéricas registradas en la estación 4, se deben a la presencia de especies bentónicas que probablemente fueron removidas del fondo por acción de las mareas. Las mayores abundancias correspondieron a Grammatophora angulosa y Paralia sulcata. En esta muestra se apreció una notable turbidez lo que obligó a efectuar el conteo en cubetas de 2 ml, señalando con ello la existencia de mezcla del agua con los sedimentos del fondo. Cabe señalar que en el interior de la bahía, la profundidad máxima medida con marea llenando, no supera los 15 m.

A excepción de las mayores abundancias señaladas para la estación 4, no se aprecian otras diferencias entre las estaciones ni tampoco una gradiente con la profundidad. Comparando los valores en las distintas expediciones, se aprecia, en cambio, una leve tendencia a aumentar la densidad numérica en el tiempo.

Temperatura y salinidad.

La temperatura y salinidades registradas en los distintos niveles de cada estación se señalan en la tabla 6.

Tabla 6.- Temperatura (°C) (en paréntesis) y salinidad (‰) del agua en las estaciones de bahía Bell.

		E s t a c i ó n N º			
Prof. (m)		1	2	3	4
1era Exp.	Sup.	(7,8) 30,510	(7,8) 30,260	(7,9) 29,264	(7,7) 30,160
	5	(7,8) 30,560	(8,1) 30,509	(8,0) 30,550	(8,1) 30,547
	10	(7,8) 30,537	(8,1) 30,583	(8,0) 30,422	(8,0) 30,583
	20	(8,0) 30,600	(8,0) 30,602	(8,0) 30,602	
	30	(8,1) 30,550	(7,9) 30,595	(8,0) 30,627	
	50	(8,1) 30,641	(7,9) 30,583	(8,0) 30,606	
2da Exp.	Sup.	(7,1) 30,641	(6,8) 29,963	(6,5) 29,557	(5,9) 26,551
	5	(7,1) 30,571	(7,1) 30,310	(6,5) 29,960	(6,5) 29,551
	10	(7,2) 30,814	(7,1) 30,505	(7,2) 30,127	(6,8) 30,357
	20	(7,2) 30,163	(7,4) 30,763	(7,2) 30,555	
	30	(7,3) 30,772	(7,4) 30,797	(7,4) 30,907	
	50	(7,3) 30,423	(7,4) 30,345	(7,2) 31,022	
3era Exp.	Sup.	(5,8) 31,105	(6,5) 30,850	(6,9) 30,448	(7,0) 30,591
	5	(6,6) 30,976	(6,9) 30,707	(7,1) 30,643	(7,3) 30,692
	10	(6,7) 31,144	(7,2) 30,784	(7,2) 30,772	(7,3) 30,368
	20	(7,1) 31,196	(7,2) 30,849	(7,1) 30,826	
	30	(7,1) 31,177	(7,1) 30,883	(7,1) 30,837	
	50	(6,9) 30,907	(7,0) 30,821	(7,1) 30,814	

Las temperaturas extremas registradas fluctuaron entre 7,7-8,1°C; 5,9-7,4°C y 5,8-7,3°C en la 1^{era}, 2^{da} y 3^{era} expedición, respectivamente. En base a estos rangos se aprecia el descenso de la temperatura en el tiempo.

En general, las menores temperaturas se presentan en su superficie, causando una leve inversión térmica en la columna de agua; y que se hace más evidente a medida que progresa el invierno (expedición 3^{era}).

Comparativamente, los valores de la temperatura en las distintas estaciones registradas en una misma fecha (expedición) presentan leves diferencias, las que son más evidentes en los niveles superficiales. (2^{da} y 3^{era} expediciones).

Comparando los 3 muestreos, las mayores fluctuaciones térmicas se registran en el interior de la bahía (estación 4) donde el agua es más somera.

Los valores de la salinidad fluctuaron entre 29,264-30,641^o/oo; 26,551-31,022^o/oo y 30,448-31,196^o/oo en la primera, segunda y tercera expedición, respectivamente.

No se aprecian grandes diferencias entre las estaciones para una misma expedición, a excepción de las registradas en julio (2^{da} Exp.) cuando ocurre una marcada gradiente halina en el interior de la bahía, pero que disminuye progresivamente hacia las estaciones más exteriores (desde la 4 hacia la 1).

3.3.2. Estaciones de seno Unión.

La localización de las estaciones de seno Unión se señaló en la figura 2 del informe parcial emitido en julio (Lembeye, 1982).

Fitoplancton.

La composición específica del fitoplancton en cada una de las estaciones de seno Unión, obtenidas del análisis conjunto de las muestras de red y de los análisis cuantitativos de las muestras de agua, se señalan en la tabla 7.

El número de especies presente en las estaciones fluctuó entre 19-29 (1^{era} expedición, agosto) y 33-42 (2^{da} expedición, septiembre). Además del aumento en el número de especies detectados en la segunda expedición se aprecia una mayor similitud cualitativa del fitoplancton (Fig. 2).

En ambas expediciones se aprecia el predominio de las diatomeas; sin embargo cabe destacar la presencia de varias especies de dinoflagelados y el notable aumento de este grupo, en la segunda expedición y que estuvo representado principalmente por el género Protoperidinium (P. conicum, P. obtusum, P. trystilum, P. simulum), Cer-ratium pentagonum var. robustum, Dinophysis sp., Diplopel-topsis minor, Gyrodinium sp. y Oxytoxum sp.. Ninguna de estas especies tiene antecedentes tóxicos.

Se detectó en agosto también al protozoo ciliado Mesodinium rubrum en las muestras colectadas en las bahías Año Nuevo y Oración (B y C).

Tabla 7.- Composición específica del fitoplancton en las estaciones de seno Unión (julio-septiembre), 1982.

Especies	1 ^{era} Expedición				2 ^a Expedición			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<u>Diatomeas:</u>								
Achnanthes sp.		x						
Actynocyclus curvatulus							x	
Amphora sp.		x						
Asterionella glacialis					x			x
Bacillaria paxillifer					x	x	x	
Biddulphia aurita			x				x	
Chaetoceros breve						x		x
C. cinctus				x				
C. constrictus				x				
C. convolutus	x	x			x	x	x	
C. debilis	x			x	x	x	x	x
C. decipiens	x	x	x					x
C. diadema					x		x	x
C. didymus					x			x
C. radicans					x			x
C. socialis					x			x
Cocconeis costata					x			
Cocconeis spp. (2)	x		x	x	x	x	x	x
Corethron hystrix					x			
Coscinodiscus janischii		x			x	x	x	x
Coscinodiscus spp. (2)	x	x	x	x	x	x	x	x
Cylindrotheca closterium	x		x	x	x		x	
Detonula pumila	x							
Diploneis spp. (2)	x				x			
Ditylum brightwellii		x			x	x	x	x
Fragilaria virescens var.		x						
Grammatophora marina	x			x				x
Gyrosigma sp.					x	x	x	x
Leptocylindrus danicus	x	x	x	x	x	x	x	x
L. minimus	x	x	x	x	x	x	x	x
Licmophora sp.						x	x	
Navicula pygmaea				x				
Navicula spp. (3)	x	x	x	x	x	x	x	x
Nitzschia delicatissima		x	x	x	x	x	x	x
N. pseudoseriata	x	x	x	x	x	x	x	x
Nitzschia spp. (3)	x	x	x	x	x	x	x	x
Paralia sulcata				x				
Pleurosigma sp.					x			x
Podosira sp.						x		
Rhabdonema arcuatum						x	x	
R. minutum	x	x	x	x	x	x	x	x
Rhizosolenia setigera	x	x	x	x	x	x	x	x
R. fragilissima (?)		x			x	x	x	
Skeletonema costatum	x	x	x	x	x		x	x
Stauroneis sp.		x						
Stephanopyxis turris		x			x	x	x	x
Surirella fastuosa				x		x	x	
Synedra spp. (2)	x	x	x	x		x	x	
Thalassionema nitzschioides	x	x	x	x	x	x	x	x
Thalassiosira subtilis					x	x	x	x
Thalassiosira spp. (2)	x	x	x	x	x	x	x	x
<u>Dinoflagelados:</u>								
Ceratium pentagonum var.	x	x			x			x
Dinophysis sp.		x		x	x	x		
Diplopeltopsis minor					x			x
Gyrodinium sp.		x	x	x		x	x	x
Protoperidinium conicum					x			
P. obtusum					x	x		x
P. trystilum					x	x		x
P. simulum					x	x		x
Protoperidinium spp. (2)		x			x	x	x	x
Oxytoxum sp.		x		x	x		x	x
Espora dinoflagelado N.I.								x
<u>Silicoflagelados:</u>								
Distephanus speculum	x				x	x		x
<u>Protozoo ciliado:</u>								
Mesodinium rubrum		x	x					

x: presente

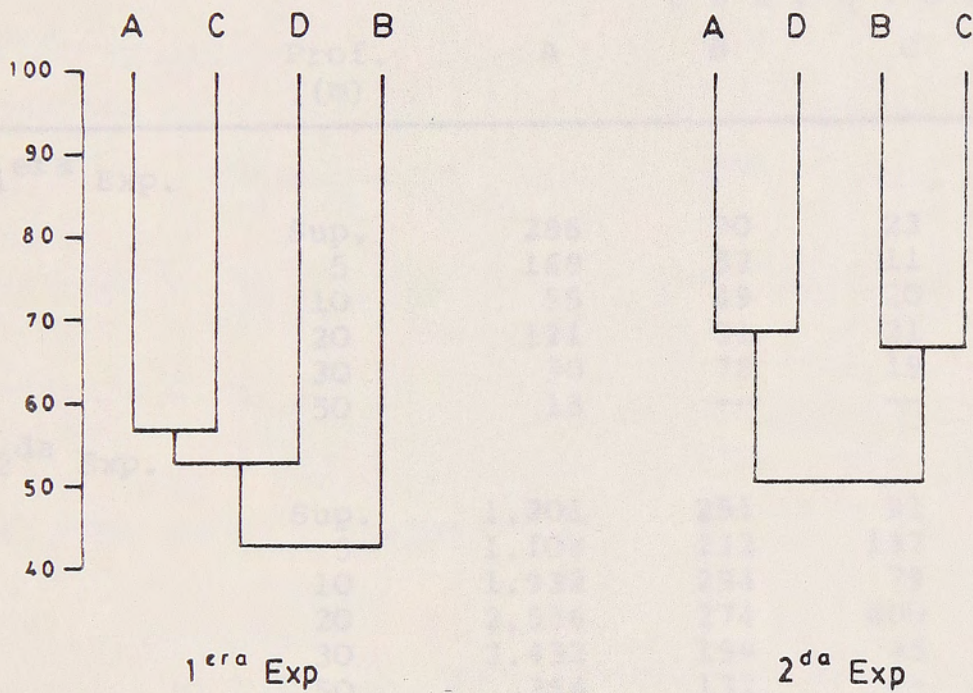


Fig. 2.- Dendrogramas según índice de similitud de Jaccard para las 2 expediciones realizadas en seno Unión.

Los valores totales de la densidad del fitoplancton en cada uno de los niveles muestreados se señalan en la tabla 8.

Tabla 8.- Densidad (número de células/10ml) del fitoplancton en las estaciones de Seno Unión (1^{era} y 2^{da} expediciones).

Prof. (m)	E s t a c i ó n			
	A	B	C	D
1 ^{era} Exp.				
Sup.	286	90	23	1.205
5	168	57	11	1.312
10	55	49	20	2.769
20	121	31	21	2.128
30	30	78	19	140
50	15	--	--	---
2 ^{da} Exp.				
Sup.	1.201	251	91	591
5	1.108	232	137	917
10	1.932	294	79	742
20	2.536	274	400	922
30	3.432	199	45	520
50	254	132	--	---

Los valores de la densidad en la 1^{era} Exp. fluctuaron entre 11 y 2.128 células/10ml. Las máximas concentraciones se registraron en Ancón Sin Salida (D) y Bajo Bordes (A) y las mínimas en bahía Año Nuevo (C). En la 2^{da} Exp. la densidad del fitoplancton aumentó y los valores fluctuaron entre 45 y 3.432 células/10ml. La distribución numérica del fitoplancton es similar a la registrada en la 1^{era} Exp., aún cuando la máxima concentración se produjo en Bajo Bordes.

No se aprecia un patrón marcado en la distribución vertical del fitoplancton pero en general, las menores concentraciones se presentaron a los 50 m de profundidad. Las especies numéricamente más importantes se indica en la tabla 9.

Tabla 9.- Especies con valores de abundancia superiores al 5%.

1^{era} Expedición:

Estación A: S. costatum 62,1% - Leptocylindrus (2 spp.) 12,7%.
Chaetoceros (3 spp.) 9,5% - Thalassiosira (2 spp.) 7,7%.

Estación B: S. costatum 27,5% - Leptocylindrus (2 spp.) 22,3% - M. rubrum 7,2%.

Estación C: M. rubrum 17,3%
Thalassiosira sp. 16,4% - Leptocylindrus (2 spp.) 14,4% - Nitzschia (2 spp.) 12,5%.

Estación D: S. costatum 92,1%

2^{da} Expedición:

Estación A: Nitzschia (2 spp.) 40,7% - Thalassiosira (2 spp.) 27,9% - Chaetoceros (5 spp.) 19,6%.

Estación B: Thalassiosira (2 spp.) 42,4% - Nitzschia (2 spp.) 28,0% - Leptocylindrus (2 spp.) 12,0% - Chaetoceros (2 spp.) 7,6%.

Estación C: Thalassiosira (2 spp.) 58,0%, Leptocylindrus (2 spp.) 11,0% - Nitzschia (2 spp.) 8,5%.

Estación D: Thalassiosira (2 spp.) 57,7% - Leptocylindrus (2 spp.) 13,4% - Chaetoceros (4 spp.) 12,2% - Nitzschia (2 spp.) 7,5%.

Las mayores concentraciones registradas en agosto en Ancon Sin Salida y Bajo Bordes se deben a la diatomeas Skeletonema costatum especie que alcanzó concentraciones de hasta 2.000 células/10ml en la estación D. El detalle del resto de las especies que alcanzaron valores superiores al 5% de la densidad total se señalan en la tabla 9.

En septiembre (segunda expedición) predominaron las diatomeas Chaetoceros debilis, C. diadema, C. didymus, C. breve, C. socialis, Leptocylindrus danicus, L. minimus, Nitzschia pseudoseriata y N. delicatissima, Thalassiosira subtilis y Thalassiosira sp. La relación de abundancia de estas especies agrupadas en sus respectivos géneros se indican en la tabla 9.

Temperatura y salinidad.

Las temperaturas y salinidades registradas en agosto y septiembre en las estaciones de seno Unión se indican en la tabla 10.

Las temperaturas registradas variaron entre 4,7 - 7,9°C en agosto y 5,8 - 9,0°C en septiembre. Las menores temperaturas se registran en superficie, ocasionando inversión térmica en la columna de agua, la que es más evidente en septiembre, cuando se produce además un notable aumento de la temperatura en toda la columna en especial en los niveles más profundos (20-50 m) donde se registran valores por sobre los 8°C. No se aprecian diferencias notables en las temperaturas de cada estación muestreada.

Tabla 10.- Temperatura (°C) (en parentesis) y Salinidad (‰) del agua en las estaciones de Seno Unión.

Prof. (m)	Estación			
	A	B	C	D
1era Exp.				
Sup.	(5,9) 26,159	(6,4) 24,851	(4,7) 20,238	(6,6) 24,455
5	(5,7) 26,155	(5,6) 25,552	(5,2) 25,367	(6,3) 24,308
10	(5,7) 28,382	(5,5) 25,847	(5,3) 25,753	(6,2) 24,350
20	(5,4) 27,297	(6,0) 28,285	(5,6) 26,805	(6,5) 25,185
30	(6,6) 29,506	(6,6) 29,772	(6,6) 29,508	(6,6) 28,836
50	(7,9) 30,713		----	
2da Exp.				
Sup.	(5,9) 28,660	(6,0) 27,227	(5,8) 27,119	(6,1) 27,042
5	(6,0) 28,650	(6,1) 27,400	(5,8) 27,043	(6,4) 27,010
10	(6,0) 28,782	(6,5) 28,538	(5,9) 27,356	(6,4) 26,987
20	(6,1) 28,770	(7,1) 30,257	(6,2) 27,856	(6,4) 26,593
30	(6,2) 29,087	(8,1) 31,626	(8,0) 30,822	(7,7) 29,432
50	(9,0) 31,702	(8,8) 31,841	(8,5) 31,553	(8,8) 32,003

Las salinidades fluctuaron entre 20,288 y 30,713^o/oo en agosto y 26,593 - 32,003^o/oo en septiembre. En ambos muestreos se aprecia una gradiente halina, siendo ésta más marcada en septiembre, cuando además se registra un aumento en la salinidad en todas las estaciones muestreadas.

4. DISCUSION

4.1. Colecta de muestras de mariscos.

Durante el trimestre ha quedado en evidencia la escasa efectividad lograda al asignar al sector pesquero la responsabilidad de proporcionar las muestras de mariscos destinadas al control toxicológico. Si bien no se obtuvo una alta eficiencia desde el inicio del estudio, la colaboración de ese sector, en los meses de junio y julio era amplia. Ello se debía principalmente a que las actividades pesqueras estaban en gran medida, orientadas a la extracción de los moluscos.

La reactivación de la pesquería de la centolla a partir de julio -originada, por una parte, por la mejora en el precio del mercado internacional (alza del dólar) y por otra, porque a partir de ese mes se da inicio al período en que tradicionalmente se extrae ese recurso (julio-enero)- habría repercutido en el aporte de las muestras de mariscos por parte del sector pesquero, siendo la principal causa de la baja en la recepción de estas muestras.

Por otra parte, las características de la pesquería de la centolla que obliga a las embarcaciones menores a permanecer en el área de pesca por largos períodos de tiempo, provocando una disminución de la frecuencia de los arribos a los puertos de desembarque, sería otra razón que explicaría la escasa contribución en el aporte de muestras producida durante el trimestre julio-septiembre.

No es aventurado suponer que en el futuro inmediato (octubre-diciembre) esta situación no solo se mantendrá sino también se acentuará por cuanto corresponderá éste al período de máxima actividad centollera.

Todo lo anterior pone en evidencia un interés relativo por colaborar en el programa de vigilancia. Ello estaría determinado quizás por una falta de confianza en los resultados que se obtengan y refleja, a su vez, un fuerte grado de desconocimiento del por qué de la necesidad de desarrollar este programa de trabajo.

La supresión de las vedas para la extracción de cholgas y choritos decretada hace un año (Decreto Nº 431 del 24 de septiembre de 1981), significa que se mantendrán la extracción y consumo de estos recursos en el último trimestre del año; por ello se hace más urgente mejorar el programa de control toxicológico.

Cabe recordar que las dos apariciones de Veneno Paralítico de los Mariscos (VPM) registradas en la región, han ocurrido en primavera y verano. Por ello y tal como se señaló en un informe anterior (Lembeye, 1982) era aconsejable mantener el control de los mariscos con una frecuen

cia semanal a partir de septiembre ya que desde ese mes aumentan las probabilidades de aparición del VPM; no obstante, por razones logísticas ello no es posible lograrlo.

En base a los hechos expuestos con anterioridad y a fin de compensar en parte, la pérdida de cooperación del sector pesquero, el Instituto de la Patagonia se vió en la obligación de aumentar, por una parte, la frecuencia del muestreo en seno Unión y, por otra, la cobertura geográfica en ambas provincias. Sin embargo, todo este esfuerzo estará aún limitado por los altos costos que significa el arriendo de embarcación y la escasa disponibilidad presupuestaria con que cuenta el estudio.

Por último, cabe señalar, una vez más, que un programa de control toxicológico de los mariscos debe ser permanente y abarcar, a lo menos en sus inicios, la mayor superficie geográfica que sea posible cubrir. Y en bien de la efectividad del programa deberá a futuro evitarse depender de sectores o instituciones cuya participación sea de mera buena voluntad.

4.2. Resultados.

La ausencia de VPM en las muestras de mariscos analizadas durante el trimestre julio-septiembre, confirman que en invierno es poco probable la aparición de marea roja.

Es destacable sin embargo, la presencia de la espora de Gonyaulax catenella en la muestra de mariscos colectada en el interior de bahía Bell a comienzos de agosto.

Guzmán et al., (1975) señalaron que esta especie era un constituyente normal del plancton en ese sector, pero a la fecha no se habían encontrado indicios de su presencia durante el invierno. Este reciente hallazgo constituye un nuevo antecedente que ratifica su presencia en el área y que demuestra su existencia, a lo menos en forma de espora, en el invierno.

Como no se efectuaron estimaciones cuantitativas de las células en el contenido digestivo, no se pueden dar estimaciones de la abundancia en que se encontraba la especie. Pero sin embargo, la ausencia de G. catenella tanto en las muestras de red como de botella colectadas en el interior de bahía Bell conjuntamente con la muestra de mariscos insinúan que la especie debió estar presente en concentraciones mínimas; pudiendo ser ésta la causa de la no detección del VPM en la muestra de mariscos.

Lembeye (1981) concluyó, en base a las observaciones realizadas en material colectado y analizado en 1981, que toda muestra de mariscos que contenía espora de G. catenella era tóxica. La ausencia de toxina en la muestra que contenía la espora podría ser explicada por una muy baja densidad del dinoflagelado o por una variación temporal de la toxicidad lo que habría hecho que los niveles de toxina en esta muestra estaría por debajo de los límites de detección del método. Sólo un mayor número de antecedentes y estudios experimentales al respecto, podrán explicar la razón de la ausencia de toxicidad en tales muestras.

El escaso número de especies y bajas concentraciones del fitoplancton detectado en bahía Bell, junto al predominio de las diatomeas coincide con las características del fitoplancton estudiado en esta misma localidad a través de muestreos mensuales en 1975.

Los datos obtenidos entre junio y septiembre de ese año demostraron que el fitoplancton estaba prácticamente ausente (valores igual a cero) en toda la bahía y que las únicas especies detectadas habían sido observadas en muestras cólectadas de los niveles más profundos (datos no publicados).

Las fluctuaciones de la temperaturas registradas entre junio-agosto son similares y aparentemente siguen el mismo patrón constatado en 1975, en que las menores temperaturas ocurren a fines de invierno (agosto-septiembre) cuando además las variaciones térmicas entre superficie y profundidad son mayores. Las salinidades también son similares y están dentro de los rangos registrados en igual período.

En seno Unión, son destacables, en cambio, las altas concentraciones del fitoplancton y cuyos valores numéricos están insinuando la ocurrencia de los florecimientos de las diatomeas Skeletonema costatum, (en agosto) y de los géneros Nitzschia, Thalassiosira, Chaetoceros y Leptocy-lindrus (en septiembre).

Aún cuando no existen antecedentes previos de la composición y abundancia del fitoplancton para esta localidad, la estructura del plancton durante este período es compa-

rable a la detectada en febrero de 1981, fecha en que se efectuó un reconocimiento fitoplanctónico motivado por la aparición de VPM (Lembeye, 1981). Todos los dinoflagelados individualizados a través de las muestras analizadas en el presente estudio también fueron detectados en febrero de ese año.

No existen registros de la temperatura para el período agosto-septiembre y no cabe compararlas con las registradas durante el período estival; pero las salinidades son notablemente más altas a las de febrero.

Aún cuando no es posible efectuar una estricta comparación entre bahía Bell y seno Unión debido principalmente a que los muestreos no fueron simultáneos, cabe señalar que, los registros de temperatura y salinidad demuestran la existencia de condiciones hidrográficas disímiles las que se verían reflejadas en la distinta composición y abundancia del fitoplancton.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a don Mario Donoso G. ayudante técnico quién tiene a cargo los muestreos mensuales en bahía Bell y seno Unión; y a don Luis Palma S. encargado de la mantención del Bioterio, a ambos también por la colaboración prestada en la realización de los controles toxicológicos de los mariscos.

6. LITERATURA CITADA

- GUZMAN, L., I. CAMPODONICO y J. HERMOSILLA, 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por Gonyaulax catenella en Magallanes. I. Distribución espacial y temporal de G. catenella. ANS. INST. PAT., Punta Arenas (Chile), 6 (1-2): 173-183.
- LEMBEYE, G., 1981. Plan de Emergencia Marea Roja Tóxica, XII Región, 1981. Cuantificación del dinoflagelado Gonyaulax catenella en el tracto digestivo de moluscos filtradores. Inf. Inst. Pat., I.I.P. 8, 29 p.
- LEMBEYE, G., 1981. Estructura del fitoplancton asociado a la presencia del Veneno Paralítico de los Mariscos en Seno Unión y áreas adyacentes (Magallanes, Chile), 1981. ANS. INST. PAT., Punta Arenas, Chile, 12 (en prensa).
- LEMBEYE, G., 1982. Control Toxicológico de Moluscos Bivalvos en las Provincias de Magallanes y de Última Esperanza, 1982 (Primera Etapa). Inf. Inst. Pat., I.I.P. 13, 40 pp.
- MUELLER-DOMBOIS, D. y H. ELLEMBERG, 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, Inc. (eds), 547 p.
- SOKAL, R. R. & P. H. A. SNEATH, 1963. Principles in numerical taxonomy. Freeman & Co. (eds), San Francisco, 359 pp.

7. ADDENDA

Comunica detección de muestra tóxica.

El 6 de octubre, mientras se redactaba el presente informe, el Servicio de Salud regional en la persona del Dr. Luis Vergara, informó de la detección de mariscos tóxicos en una muestra de bivalvos tomada en el Mercado Municipal de la ciudad de Punta Arenas.

Ese mismo día se hicieron llegar tres muestras de mariscos al Instituto de la Patagonia. Los resultados de los análisis toxicológicos demostraron la presencia de toxina en dos de ellas y con niveles de 56 y 76 microgramos de toxina/100 g de carne. Cuando los niveles de toxina son inferiores a 80 ug de toxina/100 g de carne, valor límite propuesto por la Association of Official Analytical Chemists de EE.UU. en 1959, los mariscos se consideran aptos para el consumo humano.

La observación microscópica de los contenidos digestivos en las mismas muestras permitió confirmar la presencia del dinoflagelado tóxico Gonyaulax catenella.

Cabe destacar que gracias a la ejecución del programa de control toxicológico de los mariscos, que ha permitido el desarrollo de la técnica de análisis y la mantención de un bioterio con ratones, se pudo detectar en forma oportuna y eficaz la toxicidad en los mariscos por primera vez en la región.