

INFORME DE INVESTIGACION

PREPARADO POR: Inf. Inst. Pat., 32

Georgina Lesboys V.

Leonardo Guzmán M.

Amalia Atalán G.

CONTROL TOXICOLOGICO DE MOLUSCOS BIVALVOS EN LAS  
PROVINCIAS DE MAGALLANES Y DE ULTIMA ESPERANZA, 1984

Sección Biología Marina  
Departamento de Hidrobiología

REQUIRENTE: Secretaría Regional Ministerial de  
Planificación y Coordinación, XIIa. Región.  
Secretario Regional: Sr. Jaime Fuenzalida A.

EJECUTOR : Instituto de la Patagonia  
Rector: Sr. Edmundo Pisano V.

Este informe deberá ser citado de la siguiente forma:

LEMBEYE, G., L. GUZMÁN, A. ATALÁN, 1984. Control Toxicológico de Moluscos Bivalvos en las Provincias de Magallanes y de Última Esperanza, 1984. Inf. Inst. Pat., 32, 65 pp.

PUNTA ARENAS, Diciembre de 1984

# INDICE

	Página
PREPARADO POR:	1
Georgina Lembeye V.	2
Leonardo Guzmán M.	6
Azize Atalah G.	6
3.1.1. Registro de muestras de mariscos	6
3.1.2. Análisis toxicológico	10
3.1.3. Composición del fitoplancton en el	12
Sección Biología Marina	
Departamento de Hidrobiología	
3.2.1. Análisis cualitativo	14
3.2.2. Análisis cuantitativo	21
3.3. Antecedentes hidrográficos	24
4. DISCUSION	30
5. AGRADECIMIENTOS	36
6. LITERATURA CITADA	37
Apéndice 1. Registro de moluscos analizados toxicológicamente en Chile	39
Apéndice 2. Composición del fitoplancton en moluscos de la Prov. de Magallanes	46
Apéndice 3. Composición del fitoplancton en moluscos	49
Apéndice 4. Composición del fitoplancton de bahía Bell	50
Este informe deberá ser citado de la siguiente forma: LEMBEYE, G., L. GUZMAN, A. ATALAH, 1984. Control Toxicológico de Moluscos Bivalvos en las Provincias de Magallanes y de Ultima Esperanza, 1984. <u>Inf. Inst. Pat.</u> , 32, 65 pp.	
Apéndice 5. Abundancia del fitoplancton en bahía Bell y estero Núñez	53
Apéndice 6. Abundancia del fitoplancton en seno Unión	54
Apéndice 7. Valores de estabilidad	55
Apéndice 8. Ensayos en mariscos tóxicos con VDA	56
Apéndice 9. Análisis de muestras provenientes de una marea roja de Aysén	62

# 1. INTRODUCCION

## I N D I C E

En el presente informe se entregan los antecedentes que  
sirven de base al tener en estudio del

	Página
1. INTRODUCCION .....	1
2. MATERIALES Y METODOS .....	2
3. RESULTADOS .....	6
3.1. Análisis de muestras de mariscos	
3.1.1. Registro de muestras de mariscos .....	6
3.1.2. Análisis toxicológico .....	10
3.1.3. Composición del fitoplancton en el contenido digestivo de mariscos .....	12
3.2. Análisis del fitoplancton	
3.2.1. Análisis cualitativo .....	14
3.2.2. Análisis cuantitativo .....	21
3.3. Antecedentes hidrográficos .....	24
4. DISCUSION .....	30
5. AGRADECIMIENTOS .....	36
6.-LITERATURA CITADA .....	37
Apéndice 1. Registro de moluscos analizados toxicológicamente .....	39
Apéndice 2. Composición del fitoplancton en moluscos de la Prov. de Magallanes .....	48
Apéndice 3. Composición del fitoplancton en moluscos de la Prov. de Ultima Esperanza .....	49
Apéndice 4. Composición del fitoplancton de bahía Bell y estero Núñez .....	50
Apéndice 5. Composición del fitoplancton de seno Unión .....	51
Apéndice 6. Composición del fitoplancton, por expedición, de los tres sectores .....	52
Apéndice 7. Abundancia del fitoplancton en bahía Bell y estero Núñez .....	53
Apéndice 8. Abundancia del fitoplancton en seno Unión .....	54
Apéndice 9. Valores de estabilidad .....	55
Apéndice 10. Ensayos en mariscos tóxicos con VDM .....	56
Apéndice 11. Análisis de muestras provenientes de una marea roja de Aysén .....	62

## 1. INTRODUCCION

En el presente informe se entregan los antecedentes recopilados durante el tercer año de estudio del "Programa de Vigilancia de los Mariscos", el que abarcó desde el 15 de diciembre de 1983 al 30 de noviembre de 1984.

En el transcurso del año se emitieron tres informes parciales (marzo, mayo y junio); los que en conjunto incluyeron la información recopilada desde el inicio del estudio hasta el 15 de julio. Toda esa información, sin embargo, es analizada ahora en conjunto con los resultados obtenidos con posterioridad a esa fecha y hasta el 30 de noviembre.

Los objetivos del programa, los distintos aspectos estudiados (e.g. fitoplancton de red, composición específica del fitoplancton en el contenido digestivo de los mariscos) y la metodología seguida han sido claramente explicados en informes anteriores (Lembeye, 1981; Lembeye et al., 1982a y Guzmán et al., 1983). Por ello en esta ocasión, sólo se señalarán las modificaciones que se hayan realizado en el transcurso de esta etapa.

Los resultados son además analizados y discutidos a la luz de los antecedentes obtenidos en los dos períodos -- previos (1982 y 1983) y en base a esto, se presentan sugerencias y conclusiones que podrán, por una parte, reorientar el desarrollo del programa en el futuro, y por otra, informar y sugerir, a los organismos pertinentes, las medidas prácticas y preventivas que vayan en resguardo de la salud pública y de la actividad pesquera artesanal.

El Instituto de la Patagonia, gracias a la experiencia lograda en relación a los fenómenos de marea roja tóxica, se ha transformado en la institución de consulta obligada cuando otras regiones del sur del país se ven afectadas por la aparición de tales fenómenos. Es así que en el transcurso del año se recepcionaron y analizaron muestras de una partida de mariscos tóxicos provenientes de Puerto Montt y algunas muestras de agua colectadas durante la aparición de una marea roja en Aysén. Todos los resultados y antecedentes obtenidos se incluyen como apéndices en el presente informe.

## 2. MATERIALES Y METODOS

En la tercera etapa del estudio se realizaron 7 expediciones al área de bahía Bell (Prov. de Magallanes) y 8 a seno Unión (Prov. de Ultima Esperanza) y sectores adyacentes a ambas (Tabla 1).

Tabla 1.- Expediciones realizadas en las provincias de Magallanes y de Ultima Esperanza durante el período Dic. 1983 - Nov. 1984.

Expediciones	Magallanes	Ultima Esperanza
1	3-8 enero 1984 *	14-17 diciembre 1983
2	22-25 enero 1984	12-16 enero 1984
3	19-25 marzo 1984	16-29 marzo 1984
4	25 abril-3 mayo 1984	5-8 mayo 1984
5	11-17 junio 1984	18-21 junio 1984
6	19-24 septiembre 1984	3-6 septiembre 1984
7		9-14 octubre 1984
8	1-12 noviembre 1984	11-14 noviembre 1984

\* : en gráficos y tablas se individualizó como "Dic. 1983" a fin de diferenciarla de la segunda expedición realizada también en enero.

En cada expedición y en las localidades de bahía Bell (estaciones 1, 2, 3 y 4), de estero Núñez (estac. 5) y de seno Unión (estac. A, B, C y D), se realizaron muestreos en superficie y a los 5, 10, 20, 30 y 50 metros de profundidad. En cada nivel se registró la temperatura del agua y se tomaron muestras para el análisis cuantitativo del fitoplancton y la determinación de la salinidad. En cada estación se colectó una muestra de fitoplancton de red con arrastre vertical.

En las mismas estaciones y en el resto de las localidades señaladas en la figura 1 ("localidades primarias"), se colectaron muestras de mariscos destinadas al control toxicológico y al análisis de sus contenidos digestivos. También se hizo el control toxicológico en muestras de mariscos proporcionadas por el Servicio de Salud Regional; las que se recibieron con una frecuencia casi semanal y fueron recogidas en los distintos locales de expendio de mariscos de la ciudad de Punta Arenas.

La metodología seguida en el análisis de los distintos tipos de muestras, ha sido descrita en informes precedentes (Lembeye, 1982 b y c y Guzmán et al., 1983). A continuación se señalarán aquellas modificaciones realizadas en la presente etapa.

En cada estación de muestreo se realizaron 3 arrastres -- verticales con el fin de tener una mejor representatividad del fitoplancton. Por otro lado, y debido a que se utilizó una malla de 125 micrones de abertura (en que se pierden las células solitarias de tamaño menor al de la malla), los datos de la composición específica del fito-

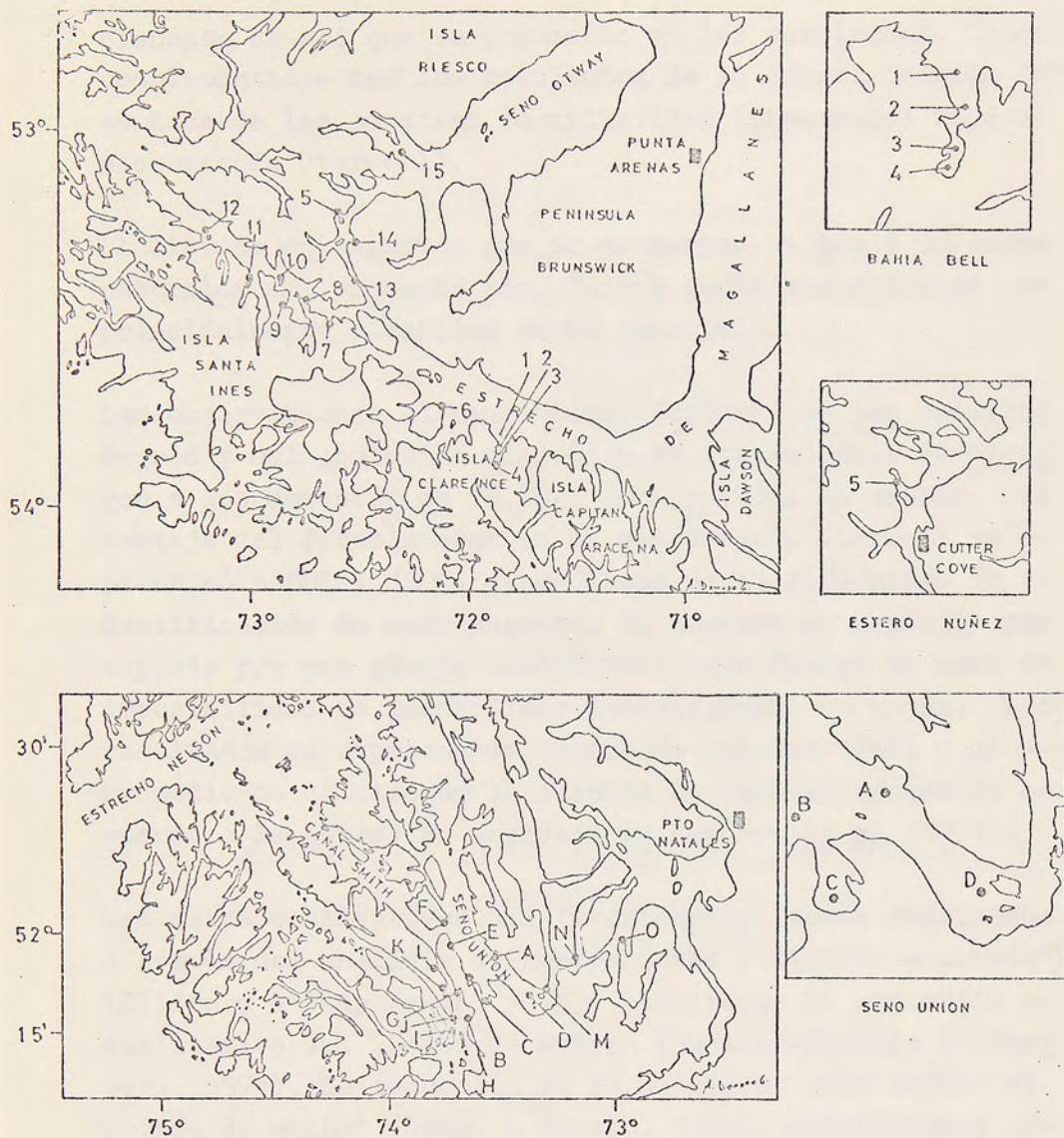


Fig. 1.- Ubicación de las localidades de muestreo en las provincias de Magallanes y Ultima Esperanza. Bahía Bell (1-4); Estero Nuñez (5); Isla Cayetano (6); Bahía Butler (7); Bahía White (8); Caleta Basin (Seno de las Nieves) (9); Isla Cartaret (10); Isla Arturo (Estero Nevado) (11); Isla Abra (12); Canal Jerónimo (13); Puerto Cutter Cove (14); Estuario Fanny (15); Bajo Bordes (A); Bahía Oración (B); Bahía Año Nuevo (C); Ancón Sin Salida (D); Peñas de la Altura (E); Punta Ross (F); Bahía Isthmus (G); Bahía Carnatic (H); Isla Larga (I); Isla Cutler (J); Puerto Mardon (K); Bahía Ensenada (L); Cabo Earnest (M); Puerto Condell (N); Punta Lavapie (O).

plancton de red que se presentan en los resultados, fueron complementados con los resultados de la identificación que se hace de las muestras cuantitativas (observadas bajo el microscopio Utermohl).

El listado de especies que se presentan en los 3 informes parciales del presente año, fueron modificados debido -- principalmente a cambios en la sinonimia.

Las observaciones al microscopio fotónico de las muestras de red y del contenido digestivo de los moluscos se hicieron a los aumentos de 78,76X, 200X y 500X. En cambio, el conteo del fitoplancton en el microscopio Utermohl se -- practicó a 80X y 160X, dependiendo de la dificultad de identificación de cada muestra. El conteo se realizó por especie y/o por género taxonómico; esto último en caso de imposibilidad de identificar positivamente un taxum. Los resultados se expresan en número de células/10ml; y el -- promedio de células en la columna de agua se estimó de acuerdo a la expresión empleada en Lembeye et al (1975).

Los datos cualitativos del fitoplancton fueron analizados a través del análisis de Agrupaciones ("Cluster analysis") (Clifford & Stephenson, 1975), utilizando la expresión -- cualitativa del índice de Motyka (Mueller-Dumbois & Ellemberg, 1974). La reducción de la matriz se hizo según el "método de unión" (Sokal & Sneath, 1963), considerando como significativas uniones mayores del 50%. Para ello se empleó el programa "HIDRO-MB-002", modificado para este caso.

A los resultados del contenido digestivo se aplicó la prue

ba de correlación de Spearman, usando una hipótesis bilateral y según el criterio señalado por Cancela Da Fonseca (1968) que considera las correcciones por empates.

La salinidad del agua de mar se determinó en un principio con un salinómetro de inducción marca Auto-Lab y posteriormente con el método químico de precipitación del ión cloruro con nitrato de plata (ver Knudsen, 1962). Los valores de densidad del agua ( $\Sigma$ -t) fueron calculados según la expresión dada en las Tablas Hidrográficas elaboradas por Knudsen (op. cit.) en tanto que la estabilidad de la columna de agua fue calculada según Gómez (1975).

### . 3. RESULTADOS

#### 3.1. Análisis de muestras de mariscos.

##### 3.1.1. Registro de muestras de mariscos controladas.

En el apéndice 1 se presentan las localidades, fechas y especies de mariscos colectados en el período 15 de diciembre de 1983 - 30 de noviembre de 1984.

En este período se hizo el control toxicológico a 379 -- muestras (Nros. de Registro 575 al 953). Estas proceden, a lo menos, de 48 localidades (Tabla 2) de las cuales 31 corresponden a la provincia de Magallanes y 17 a la de Última Esperanza, totalizando 216 (57%) y 100 (26%) muestras para cada provincia, respectivamente sin considerar aquellas de procedencia desconocida.

Tabla 2.- Frecuencia (f) de localidades muestreadas para el control toxicológico de los mariscos durante el período 15 de diciembre de 1983 - 30 de noviembre de 1984.

Localidad	f	Localidad	f
<u>Magallanes</u>	216	<u>Ultima Esperanza</u>	100
Bahía Bell (53°56';71°48')	14	Ancón s/Salida (52°13';73°16')	8
Bahía Brookes (54°20';69°55')	6	Bahía Año Nuevo (52°08';73°27')	8
Bahía Brown (54°14';72°20')	1	Bahía Carnatic (52°14';73°32')	8
Bahía Butler (53°35';72°32')	5	Bahía Isthmus (52°10';73°35')	8
Bahía Choiseul (53°45';72°15')	1	Bahía Oración (52°09';73°33')	8
Bahía Koegel (54°07';72°10')	1	Bajo Bordes (52°05';73°30')	10
Bahía Nash (53°49';72°15')	1	Isla Larga (52°18';73°35')	8
Bahía Smith (53°54';71°17')	11	Isla Leucotón (52°50';73°40')	1
Bahía Victoria (53°49';72°44')	2	Isla Orlebar (52°19';73°41')	1
Cabo Negro (53°22';72°25')	2	Isla Parker (52°43';74°00')	1
Cabo San Isidro (53°48';70°59')	1	Isla Summer (52°20';73°37')	1
Caleta Cisterna (53°58';72°10')	1	Isla Tetas (52°21';74°45')	1
Canal San Pedro (54°00';71°39')	2	Peñas de la Altura (52°05';73°30')	6
Canal Toro (53°25';72°34')	1	Puerto Condell (52°04';73°07')	8
Estero Nevado (53°30';72°50')	4	Puerto Mardon (52°09';73°42')	4
Estero Núñez (53°18';72°29')	6	Puerto Natales * (51°43';72°31')	3
Estuario Fanny (53°10';72°10')	2	Punta Lavapié (52°04';72°57')	8
Isla Abra (53°22';73°01')	4	Punta Ross (51°59';73°40')	8
Isla Acosta (53°36';72°10')	1		
Isla Carlos (54°05';73°20')	1		
Isla Carteret (53°30';72°46')	4		
Isla Cayetano (53°50';72°01')	4	<u>Sin localidad</u>	61
Isla Dora (54°17';72°30')	1		
Isla Isabel (52°53';70°42')	3		
Isla Simón (53°55';72°00')	1	<u>Aysén</u>	
Palomares (52°46';71°19')	4		
Puerto Cutter Coye (53°22';72°25')	6	Puyuhuapi	2
Puerto Hewet (54°16';72°22')	1		
Puerto Porvenir * (53°18';70°23')	34		
Puerto Zenteng * (52°46';70°47')	86		
Río Verde (52°37';71°30')	6		
Sector Canelo (?)	2		
Seno Las Nieves (53°35';72°40')	7		

\*: lugar de desembarque.

El número de localidades muestreadas superó al total prefijado en cada provincia (ver "localidades primarias" señaladas en la Fig. 1) debido principalmente al aporte de muestras del SSR (Apéndice 1).

La cantidad de localidades efectivamente visitadas puede además ser superior a la indicada si se considera que aquellas señaladas como "Puerto Porvenir", "Pto. Zenteno" (Prov. de Magallanes) y "Pto. Natales" (Prov. de U. Esperanza) - y que totalizan 123 muestras - corresponden a lugares de desembarque de mariscos. De igual modo, el número de muestras señaladas para cada provincia deberá también ser mayor a la que se presenta en la tabla 2 por cuanto hay que agregar 61 "sin localidad" conocida, pero que provienen en su mayoría de la provincia de Magallanes (SSR, comunicación personal).

En la tabla 2 se aprecia además que un gran número de las localidades fueron muestreadas esporádicamente o en varios casos visitadas una sola vez. En efecto, el 48% presenta una frecuencia menor a 3. Esto es más evidente en la provincia de Magallanes de donde provienen las muestras que aporta el SSR.

La totalidad de las muestras indicadas "Sin Localidad", las señaladas con los puertos de desembarque (Pto. Porvenir, Pto. Zenteno y Pto. Natales) más algunas pocas (25) de procedencia conocida (Ver apéndice 1) fueron proporcionadas por el Servicio de Salud Regional. En el período de estudio este Servicio proporcionó 209 muestras (55,1% del total analizado) con una frecuencia mensual variable, según se aprecia en la tabla 3; y, en ciertos meses, en los que

no correspondió realizar las expediciones programadas por el Instituto de la Patagonia, esas muestras de mariscos -- fueron las únicas analizadas (Ver tabla citada).

Tabla 3.- Frecuencia mensual (f) de muestras de mariscos recepcionadas en el período 15 de diciembre de 1983 - 30 de noviembre de 1984. (SSR= Servicio de Salud Regional; IdeP= Instituto de la Patagonia).

Mes	SSR		IdeP		total	
	f	(%)	f	(%)	f	(%)
Diciembre 1983	10	(4,9)	10	(5,9)	20	(5,28)
Enero 1984	12	(5,7)	24	(14,1)	36	(9,50)
Febrero 1984	0		0		0	
Marzo 1984	14	(6,7)	19	(11,2)	33	(8,71)
Abril 1984	37	(17,7)	0		39	(19,29)
Mayo 1984	12	(5,7)	20	(11,8)	32	(8,44)
Junio 1984	16	(7,7)	21	(12,4)	37	(9,76)
Julio 1984	33	(15,8)	0		33	(8,71)
Agosto 1984	20	(9,6)	0		20	(5,28)
Septiembre 1984	18	(8,6)	25	(14,7)	43	(11,35)
Octubre 1984	19	(9,1)	18	(10,6)	37	(9,76)
Noviembre 1984	16	(7,7)	33	(19,4)	49	(12,93)
TOTAL	209	(55,1)	170	(44,9)	379	(100)

Las especies de mariscos controlados fueron: la cholga (Au lacomya ater), el chorito (Mytilus chilensis), las almejas (Ameghinomya antiqua) y Eurhomalea exalbida, el ostión -- (Chlamys patagonicus) y el picoroco (Megabalanus psittacus).

En varios casos las muestras analizadas fueron biespecífi-

cas, pero en general, la mayoría de ellas correspondieron a cholgas y choritos, las que integraron el 41,7 y 38,2% del total de las muestras, respectivamente.

En la tabla 4 se presenta el número de muestras de cada especie analizadas mensualmente y en la figura 2 se presenta el total de las muestras controladas mensualmente junto con el de las dos especies con mayor frecuencia.

Tabla 4.- Frecuencia mensual (f) de especies de moluscos analizados toxicológicamente en el período 15 de diciembre de 1983 - 30 de noviembre de 1984.

Especies	D i c	E n e	M a r	A b r	M a y	J u n	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	To- tal	%
A. ater	11	11	19	16	9	18	14	9	15	15	22	159	42,0
M. chilensis	7	18	12	16	17	12	12	4	17	13	18	146	38,5
A. antiqua					1	2	3	1	1			8	2,1
E. exalbida	11	2		5	1	2	7	4	1	3	4	30	7,9
C. patagonicus				1								1	0,3
M. psittacus					1							1	0,3
A.ater & M.chilensis	1	5	2	1	3	3		9	4	5	33	33	8,7
A.antiqua & E.exalbida									1		1	1	0,3

### 3.1.2 Análisis toxicológico

Durante el período en estudio se recepcionaron sólo 8 muestras de mariscos tóxicas, las que corresponden al 2,1% del total de muestras analizadas; de éstas sólo 3 alcanzaron niveles de toxina alarmantes (sobre los 80ug). Cabe destacar que todas ellas procedieron del mismo sector (estero Núñez) pero fueron colectadas en distintas fechas del año.

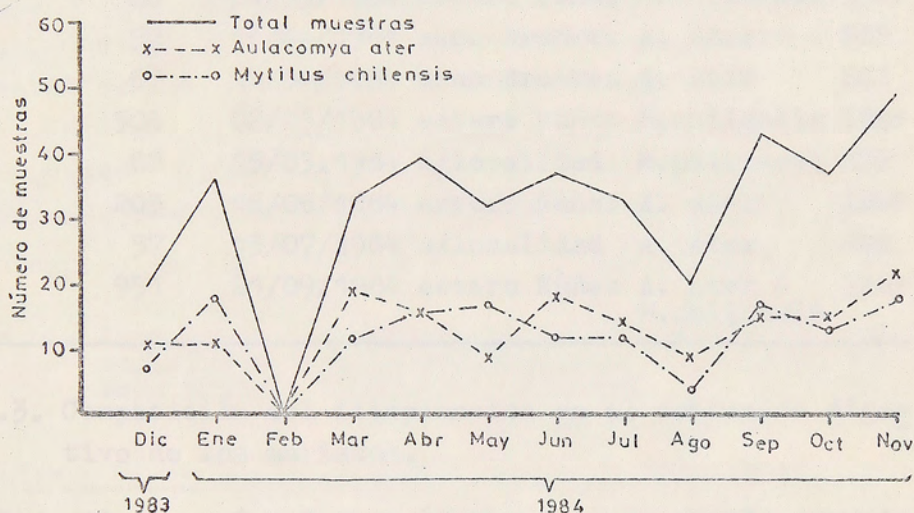


Fig. 2.- Frecuencia mensual (f) de las muestras de mariscos totales y de Aulacomya ater y Mytilus chilensis analizadas toxicológicamente entre el 15 de diciembre de 1983 y el 30 de noviembre de 1984.

Mayores antecedentes de estas muestras se presentan en la tabla 5.

Tabla 5.- Detalle de muestras tóxicas analizadas en el período 15 de diciembre de 1983 - 30 de noviembre de 1984.

Número	ug toxina/ 100g carne	Fecha colecta	Localidad	Especie transvector	Colec tor
651	60	24/03/1984	estero Núñez	M.chilensis	IdeP
671	57	13/04/1984	seno Brookes	A. ater	SSR
680	67	16/04/1984	seno Brookes	A. ater	SSR
714	506	02/05/1984	estero Núñez	M.chilensis	IdeP
734	68	15/05.1984	s/localidad	M.psittacus	SSR
770	203	16/06/1984	estero Núñez	A. ater	IdeP
782	57	13/07/1984	s/localidad	A. ater	SSR
854	951	21/09/1984	estero Núñez	A. ater & M.chilensis	IdeP

### 3.1.3. Composición del fitoplancton en el contenido digestivo de los mariscos.

En los apéndices 2 y 3 se presenta la composición específica del fitoplancton en el tracto digestivo de los moluscos colectados en las estaciones "primarias" de Magallanes y Ultima Esperanza; donde se totalizaron 66 y 96 muestras, respectivamente.

El número real de especies observadas es superior al que se presenta en los apéndices, porque muchas de las especies se incorporaron bajo el nombre del género. Esto se hizo porque permanentemente aparecen especies de difícil identificación taxonómica y de baja frecuencia (e.g. Am-

<i>Thalassiosira nitrochlorides</i>	53,0	38,1
<i>Thalassiosira</i> spp.	40,9	50,1
<i>Prorocentrum micans</i>	30,3	25,0
Dinoflagelado N.I.		19,2

phora spp., incluye a 3 especies del género).

En la mayoría de las muestras se detecta un claro predominio de las diatomeas sobre los otros grupos taxonómicos (dinoflagelados y silicoflagelados); lo que además de -- ser una situación normal del fitoplancton, se ve favorecido por el hecho que los frústulos ("caparazón externa") de este grupo se mantiene inalterable en el tracto digestivo de los moluscos; situación muy al contrario de lo que ocurre con los dinoflagelados, los que en su mayoría forman un cisto ecdísico o pierden sus tecas, haciéndose inidentificables salvo escasas excepciones.

Las especies (y géneros) de mayor ocurrencia (superior al 25%) son prácticamente las mismas en cada región (Tabla 6).

Tabla 6.- Especies y Géneros con porcentaje de ocurrencia superior al 25% en los sectores de bahía Bell y seno Unión.

Especies	% ocurrencia	
	bahía Bell	seno Unión
Amphora spp.	42,4	42,7
Cocconeis spp.	62,1	63,5
Fragilaria virescens	62,1	44,8
Grammatophora marina		43,8
G. undulata		32,3
Licmophora spp.	36,4	57,3
Melosira spp.	36,4	
Navicula spp.	43,9	32,3
Paralia sulcata	47,0	45,8
Rhabdonema minutum	30,3	66,7
Synedra spp.	63,2	80,2
Thalassionema nitzschioides	53,0	54,2
Thalassiosira spp.	40,9	52,1
Prorocentrum micans	30,3	26,0
Dinoflagelado N.I.		29,2
Distephanus speculum	30,3	

Según una prueba de correlación por rango de Spearman existe una alta correlación en la composición específica de ambos sectores ( $p < 0,05$ ;  $r = 0,859$ ); sin embargo tal correspondencia no es significativa al considerar los porcentajes de ocurrencia de las especies ( $p > 0,05$ ;  $r = 0,486$ ). Todo lo anterior estaría demostrando la existencia de un fitoplancton homogéneo en su composición, pero con diferente grado de ocurrencia; al menos sobre la base de la segregación de un grupo de especies con porcentaje de ocurrencia  $\geq 25\%$ .

Para bahía Bell y sectores adyacentes las especies más comunes son: Synedra spp., Fragilaria virescens, Cocconeis spp., Thalassionema nitzschioides y Paralia sulcata; y en seno Unión son: Synedra spp., Rhabdonema minutum, Cocconeis spp., Licmophora spp. y Thalassionema nitzschioides, por nombrar las 5 más frecuentes. En ninguna de las dos áreas, los dinoflagelados destacan por su frecuencia, aunque merece nombrarse a Prorocentrum micans por ser el que presenta una mayor ocurrencia relativa.

El dinoflagelado tóxico Gonyaulax catenella estuvo presente en dos de las muestras colectadas en estero Núñez (Apéndice 2, Nros. 651 y 854). No estuvo presente en las muestras de Última Esperanza (seno Unión).

### 3.2. Fitoplancton

#### 3.2.1. Análisis cualitativo

Los resultados del análisis cualitativo del fitoplancton de bahía Bell (estac. 1 - 4), estero Núñez (5) y seno Unión (A,B,C y D) se presentan en los apéndices 4 y 5.

Un primer análisis global del fitoplancton se hizo al comparar la composición específica resultante de la agrupación de las 4 estaciones tanto de bahía Bell como de seno Unión, y tratándolas como si fueran una sola muestra en cada sector. Estos nuevos datos se presentan en el apéndice 6.

Al hacer el análisis de agrupación, según el índice de Motyka (Fig. 3), se aprecia una alta agregación (uniones sobre el 50%) entre las muestras, excluyéndose solamente 1 muestra la que presenta un valor de unión inferior al 50%. Esto significa que existe una gran similitud en la composición específica del fitoplancton espacial y temporalmente. Este carácter homogéneo del fitoplancton es más evidente en las estaciones de seno Unión, donde existe una similitud global superior al 70% (Ver Fig. 3). Las muestras de bahía Bell presentan un menor grado de similitud en el tiempo y se mantienen altamente asociadas al grupo de muestras de seno Unión.

Las muestras de estero Núñez tienden a segregarse del resto, lo que es más evidente en la muestra de septiembre. Esta aparente disimilitud está dada por el menor número de especies que integran el fitoplancton de ese sector en relación al de bahía Bell y seno Unión. En estos últimos el mayor número de especies se debe a la integración de los resultados de las 4 estaciones de esos sectores.

La homogeneidad del fitoplancton a que se ha hecho mención se debe a que la mayoría de las especies (62%) son comunes a los 3 sectores y a que el número de especies

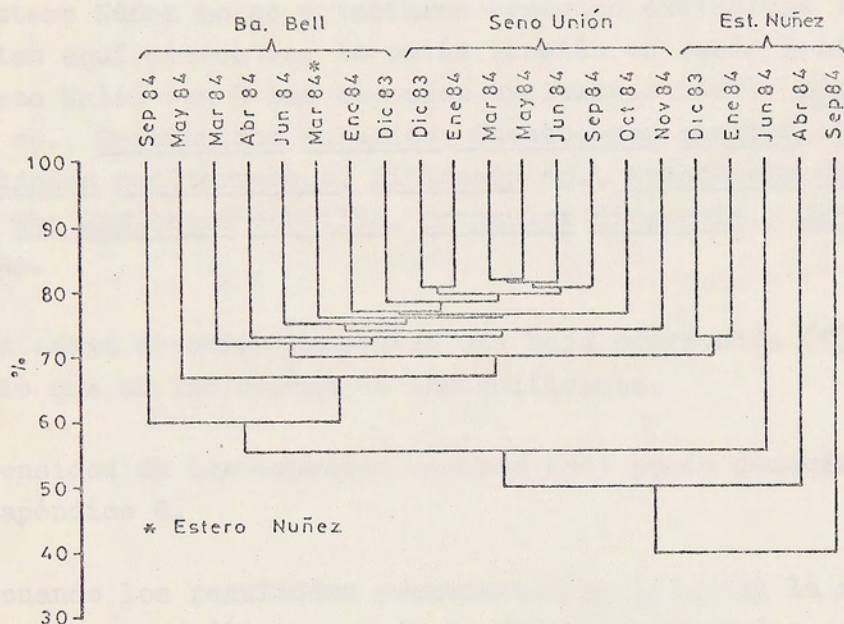


Fig. 3.- Dendrograma de similitud entre muestras de fitoplancton de red colectadas en bahía Bell, estero NÚÑEZ y seno Unión, en las distintas expediciones realizadas en el período Dic. 1983- Nov. 1984.

exclusivas es bajo. De hecho, en bahía Bell se detectaron 7 especies exclusivas las que totalizan el 8% y son: Chaetoceros compressus, Cocconeis costata, Cocconeis spp., Paralia sulcata, Striatella sp., Protoperidinium trystilum, y Gonyaulax polygramma.

En estero Núñez no se detectaron especies exclusivas y todas las aquí presentes, lo están también en bahía Bell. En seno Unión son 9 las especies exclusivas (10%): Biddulphia sp., Cerataulina pelagica, Chaetoceros cinctus, Dactyliosolen mediterraneus, Diploneis sp., Rhabdonema arcuatum, Thalassiosira subtilis, Gonyaulax diegensis y Oxytoxum sp.

Todas estas especies presentan una baja ocurrencia ( $< 25\%$ ) por lo que su incidencia es insignificante.

La densidad de las especies comunes (54) puede deducirse del apéndice 6.

Aún cuando los resultados precedentes no plantean la necesidad de un análisis por separado de los 3 sectores en estudio; se ha realizado, sin embargo, la misma prueba de agrupación a fin de establecer comparaciones entre las 4 estaciones de cada sector (bahía Bell y seno Unión).

En las figuras 4 y 5 se presentan los dendrogramas de similitud para las estaciones de bahía Bell y seno Unión, respectivamente. En bahía Bell se aprecia una gran semejanza en la composición del fitoplancton entre las distintas estaciones. Para una misma fecha de muestreo, las 4 estaciones tienden a agruparse entre sí, demostrando

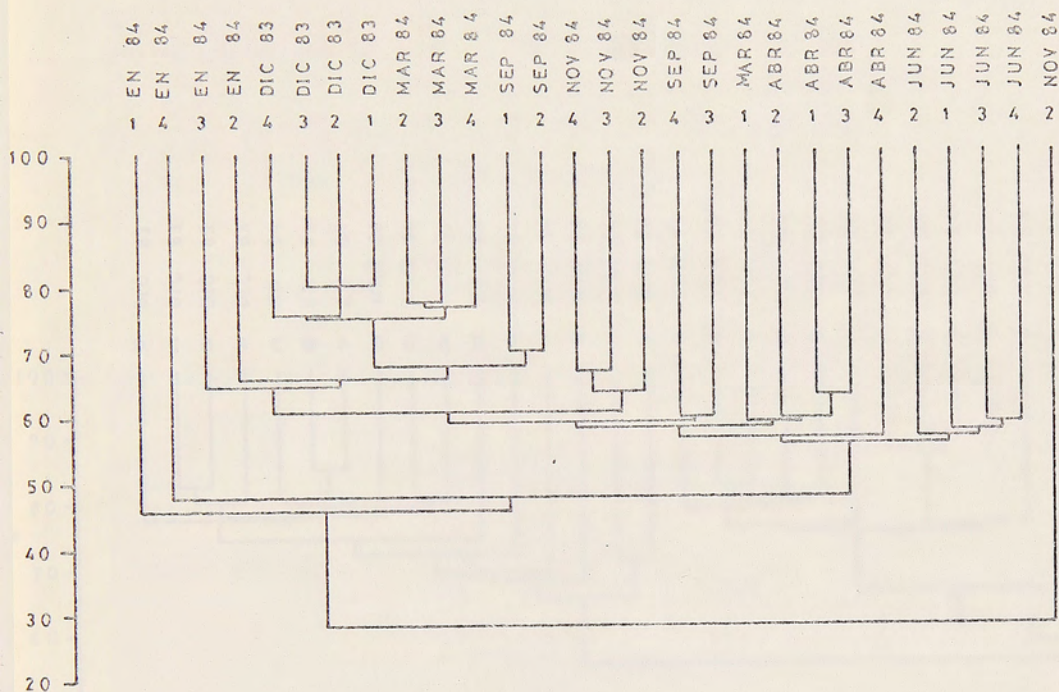


Fig. 4.- Dendrograma de similitud entre muestras de fitoplancton de red colectadas en bahía Bell durante el período Dic. 1983 - Nov. 1984.

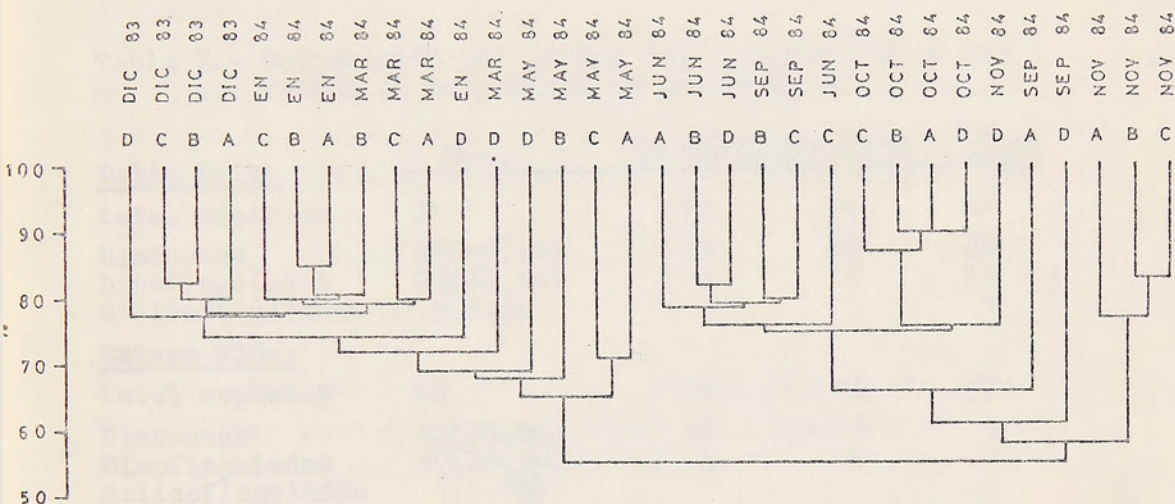


Fig. 5.- Dendrograma de similitud entre muestras de fitoplancton de red colectadas en seno Unión, durante el período Dic. 1983 - Nov. 1984. /

con ello la existencia de un fitoplancton homogéneo en toda la bahía. La segregación de las estaciones 1 y 4 de enero de 1984 y la 1 de noviembre de 1984, se debe únicamente al menor número de especies (Ver apéndice 4). El fitoplancton está dominado por las diatomeas (65%) y la mayoría de las especies presentan un porcentaje de ocurrencia inferior al 50% (Tabla 7).

Tabla 7.- Composición por grupos del fitoplancton y sus rangos de porcentaje de ocurrencia.

<u>Bahía Bell</u>	<u>Nro.</u>	<u>≥ 50%</u>	<u>≥ 25% &lt; 50%</u>	<u>&lt; 25%</u>
total especies	78	16	36	41
Diatomeas	51(65,4%)	16	12	23
Dinoflagelados	26(33,3%)	0	0	18
Silicoflagelados	1(1,3%)			1
<u>Estero Núñez</u>				
total especies	60	30	13	17
Diatomeas	42(70,0%)	24	9	9
Dinoflagelados	17(28,3%)	6	4	7
Silicoflagelados	1(1,7%)			1
<u>Seno Unión</u>				
total especies	74	25	16	33
Diatomeas	49(66,2%)	19	9	21
Dinoflagelados	24(32,4%)	6	6	11
Silicoflagelados	1(1,4%)			1

En seno Unión, el porcentaje de similitud de las estaciones comparadas para una misma fecha de muestreo y a lo largo del período, es mayor que lo observado en bahía Bell (todas las muestras se agregan sobre el 50%). Se aprecian pequeños núcleos de mayor % de similitud los que están integrados por las 4 estaciones en un mismo período de muestreo, demostrando con ello que también hay ho-

mogeneidad en la composición específica del fitoplancton del seno Unión.

En este sector, las diatomeas predominan sobre los otros grupos del fitoplancton (70%), pero hay un mayor número de especies con porcentaje de ocurrencia superior al 50% lo que explicaría la mayor similitud observada en el dendrograma.

El dinoflagelado tóxico Gonyaulax catenella estuvo presente en bahía Bell y estero Núñez pero en ambos sectores tuvo una baja ocurrencia (10,7 y 16,7% respectivamente).

### 3.2.2. Análisis cuantitativo

En los apéndices 7 y 8 se presentan los valores de abundancia, por cada nivel de muestreo, de las estaciones de bahía Bell, estero Núñez y seno Unión.

En general el fitoplancton presenta un patrón de abundancia temporal y espacial muy similar en los 3 sectores muestreados. La mayor densidad se presenta en el período primavera-verano y en los niveles superiores de la columna de agua, mostrando una marcada gradiente decreciente hacia la profundidad que es más evidente en el período estival.

En invierno, por el contrario, el fitoplancton es escaso y está homogéneamente distribuido en la columna de agua.

Las diatomeas son el grupo taxonómico más abundante en

todas las estaciones y en las distintas fechas de muestreo; y son los que marcan el patrón de distribución del fitoplancton total. Los dinoflagelados alcanzan bajas -- concentraciones (valor máximo determinado 80 células/10 ml) y tienden a desaparecer tanto en invierno como bajo los 30 m de profundidad. Los silicoflagelados son raros y no tienen incidencia en la abundancia del fitoplancton.

En los distintos sectores muestreados, se aprecian algunas diferencias en la distribución del fitoplancton.

En bahía Bell, se alcanzaron concentraciones de hasta -- 31.000 y 34.000 células/10ml a fines de verano y primavera y las máximas concentraciones, se presentan entre la superficie y los 5 m de profundidad. En otoño (abril y junio) el fitoplancton se hace muy escaso y nunca alcanza valores superiores a 20 células/10ml, en esta estación hay ausencia de dinoflagelados; pero en general este grupo está escasamente representado a lo largo del año y su mayor concentración se registró en enero, sin superar -- las 34 células/10ml.

Los bajos valores de abundancia registrados en noviembre, después de la alta concentración de septiembre, estaría indicando que ya se habría producido el florecimiento de primavera.

En las 4 estaciones de bahía Bell se aprecia el mismo patrón de distribución vertical y temporal. Al comparar, sin embargo, los valores promedios de la columna, se observa que en el fondo de la bahía (estación ) el fitoplancton es más abundante.

En estero Núñez, la distribución vertical y temporal del fitoplancton es muy similar a la descrita para bahía Bell, con la sola excepción de que en septiembre, continúa siendo tan escaso como durante el período otoño-invierno (abril y junio).

En seno Unión los máximos valores de abundancia se registraron en la primavera (octubre y noviembre). Cabe destacar que en este período el fitoplancton es abundante en casi toda la columna de agua mostrando ausencia de un -- gradiente hacia la profundidad. En las muestras de verano (Dic. 83 y enero y marzo de 1984) se apreció mayor abundancia en los niveles superficiales (Sup. 10m). En invierno (mayo y junio) el fitoplancton disminuyó pero no se alcanzaron valores tan bajos como los registrados en bahía Bell.

Al comparar las 4 estaciones se aprecian grandes diferencias en el patrón de distribución del fitoplancton. En efecto, los valores de la abundancia son en muchos casos, muy distintos en las diferentes estaciones de seno Unión, para un mismo período lo que podría señalar la existencia de condiciones diferentes en cada estación las que independientemente estarían regulando la abundancia del fitoplancton. Las mayores concentraciones en octubre y noviembre estarían indicando que el fitoplancton se encontraba en ese período en su etapa de florecimiento.

Gonyaulax catenella, estuvo presente en muestras de verano y primavera y siempre con bajos valores de abundancia (Tabla 8). Su presencia estuvo limitada a los niveles -- más superficiales (Sup. 10m de profundidad) y a las esta

ciones más interiores de bahía Bell (3 y 4).

Tabla 8.- Abundancia de G. catenella (células/10ml) en las muestras de botella.

Fecha	Estación	Sup	5m	10m
Diciembre 1983	Ba. Bell (4)	Sólo en muestra de red		
Marzo de 1984	Ba. Bell (3)	10	2	
Marzo de 1984	estero Núñez	6	5	1
Septiembre 1984	Ba. Bell (4)		16	

### 3.3. Antecedentes hidrográficos

Las temperaturas y salinidades registradas en las estaciones de bahía Bell, estero Núñez y seno Unión se presentan en las figuras 6 y 7. En la figura 8 se representa el diagrama T-S. Las densidades ( $\sigma_t$ ) inferidas a partir de las dos variables hidrográficas se presentan en la figura 9. En el apéndice 9 se presentan las estabilidades de la columna de agua entre los distintos niveles muestreados. En el diagrama T-S (Fig.9) confeccionado con la información reunida entre diciembre de 1983 y noviembre de 1984 se puede apreciar una clara separación entre las masas de agua de seno Unión y bahía Bell-estero Núñez. Es clara también la mayor variabilidad térmica y halina temporal de las masas de agua de seno Unión.

Considerando en conjunto la información recogida en los distintos sitios de muestreo, en el área de seno Unión, la temperatura y la salinidad variaron entre 5, 4-10, 4<sup>o</sup> y 21, 263-32, 603‰ respectivamente. En bahía Bell estos

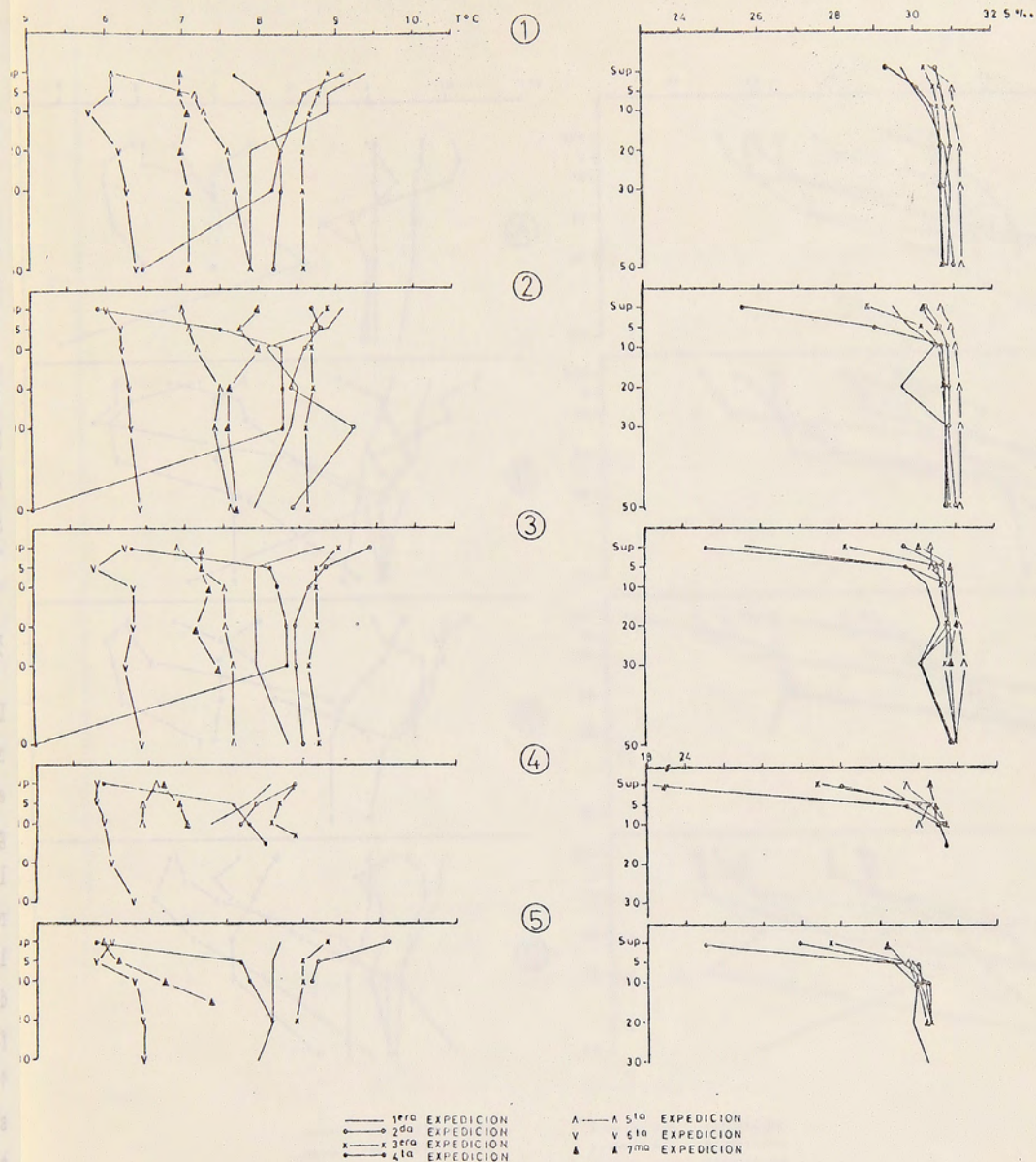


Fig. 6.- Distribución vertical de la temperatura y salinidad en cada período de muestreo en las estaciones establecidas en bahía Bell (1 - 4) y estero NÚñez (5).

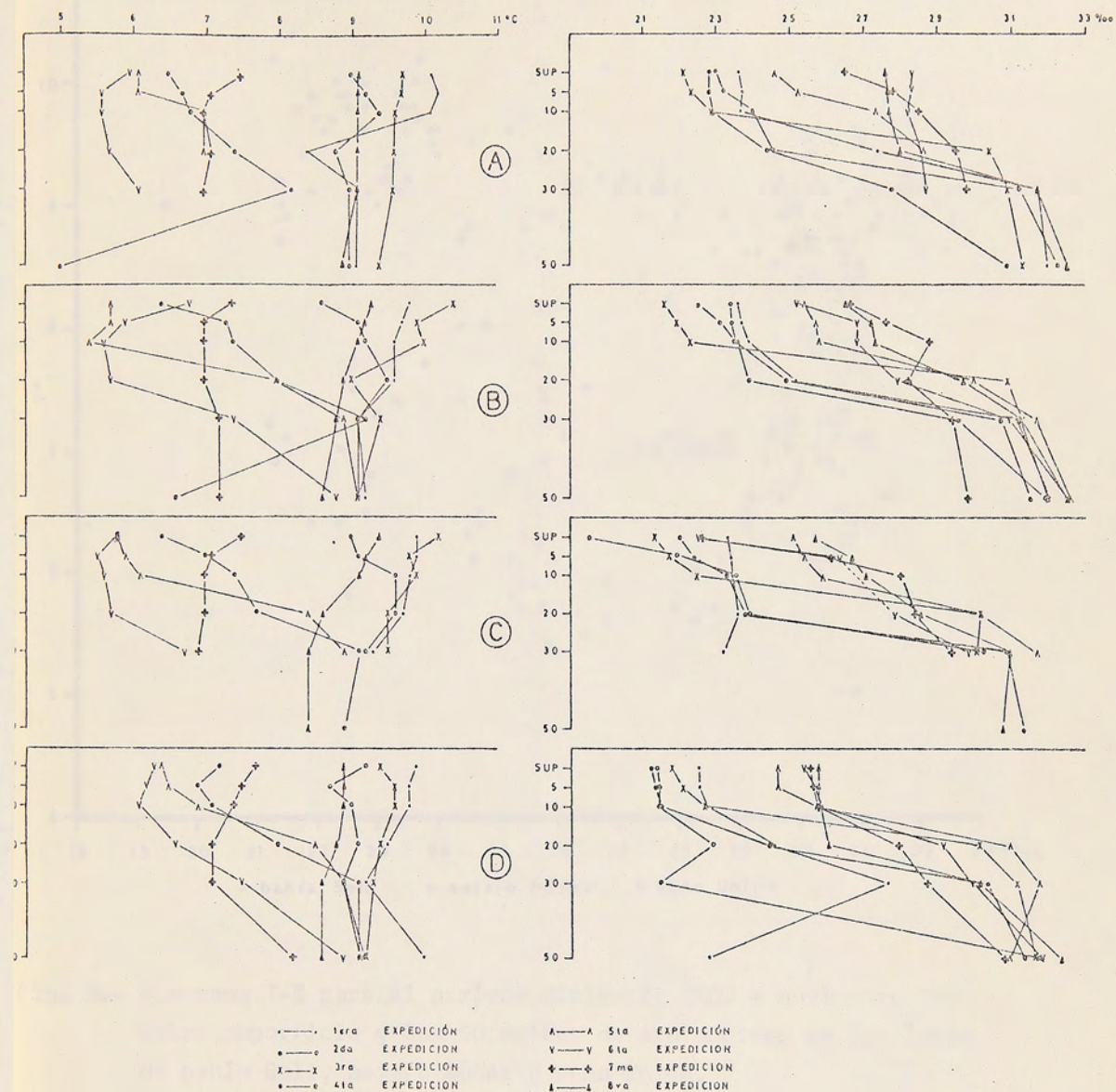


Fig. 7.- Distribución vertical de la temperatura y salinidad en cada período de muestreo en las estaciones establecidas en seno Unión. (A, B, C y D).

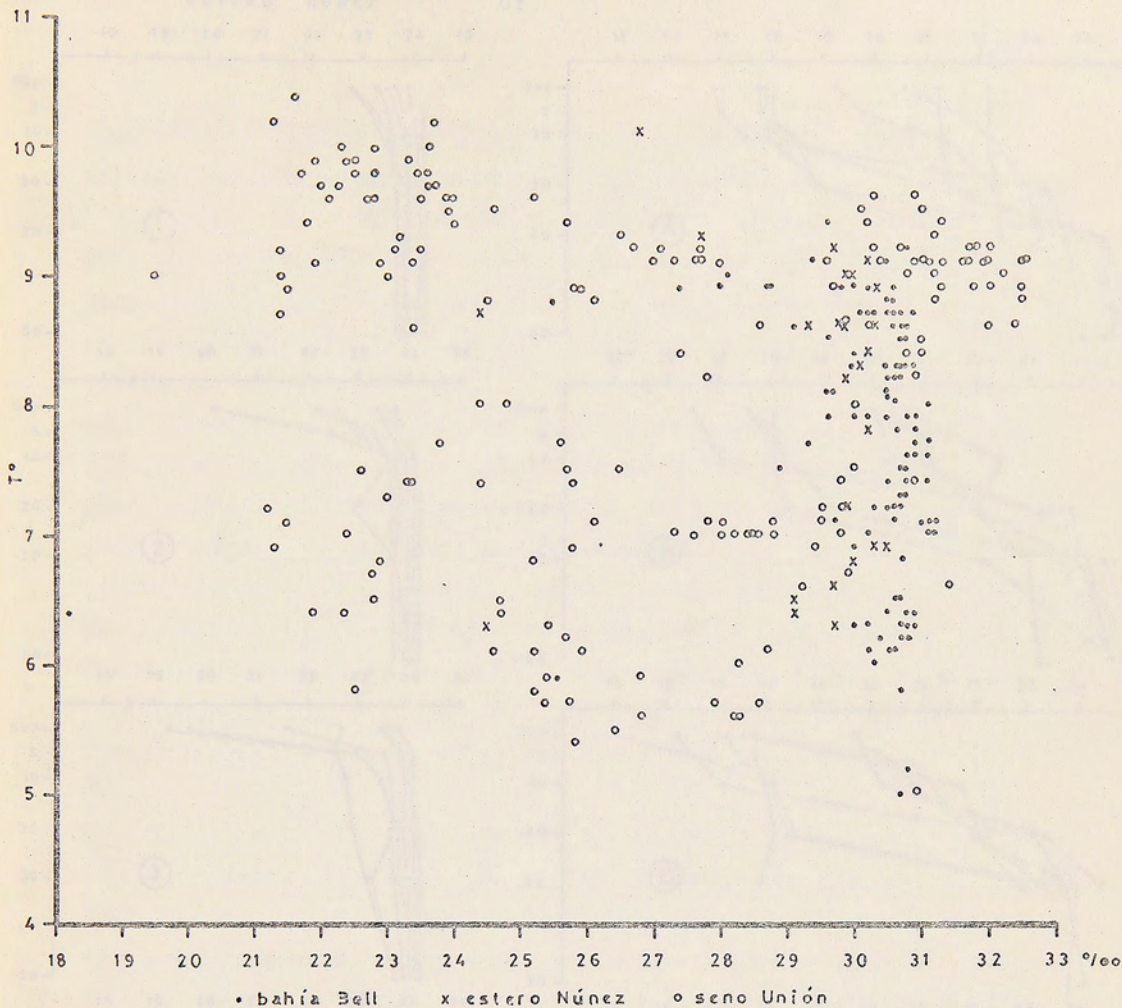
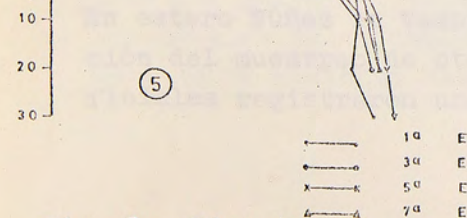
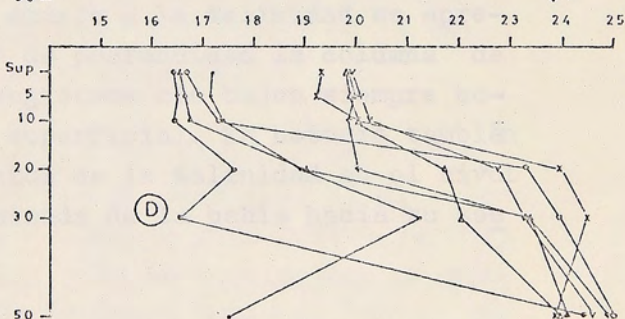
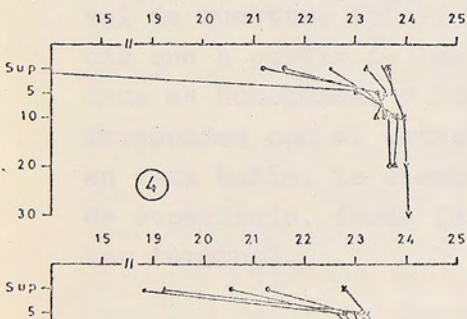
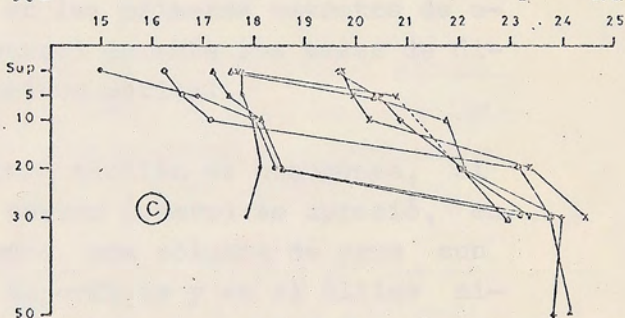
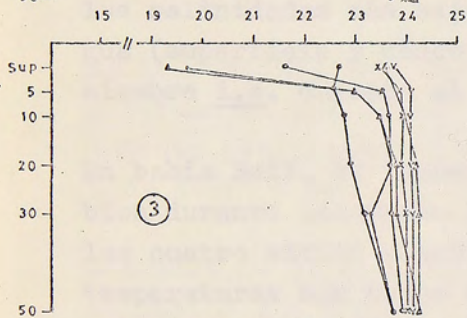
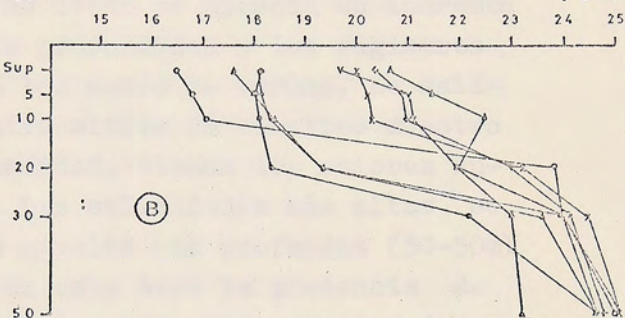
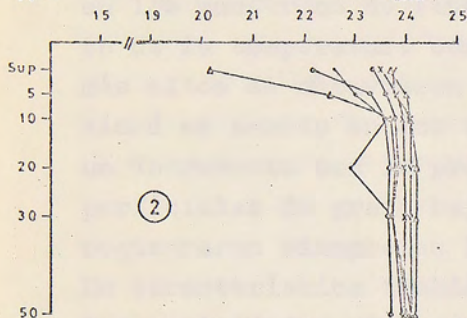
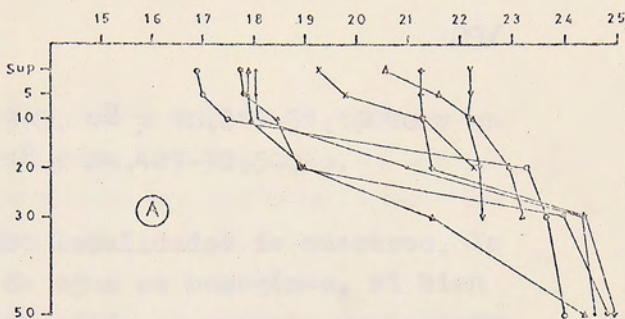
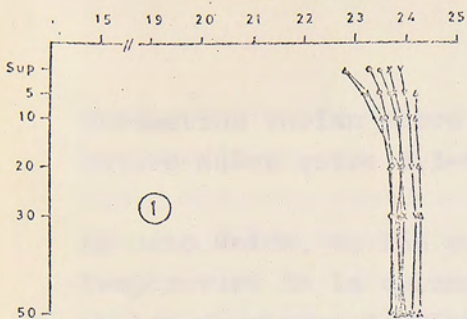


Fig. 8.- Diagrama T-S para el período diciembre 1983 - noviembre 1984 entre superficie y los 50 metros de profundidad en las áreas de bahía Bell, estero Núñez y seno Unión.



—○—	1ª	Exp	—○—	2ª	Exp
—●—	3ª	Exp	—△—	4ª	Exp
—x—	5ª	Exp	—v—	6ª	Exp
—▲—	7ª	Exp	—◀—	8ª	Exp

Fig. 9.- Distribución vertical de la densidad (sigma-t) en las estaciones de bahía Bell, estero Nuñez y serro Unión.

parámetros varían entre 5,9-9,4<sup>o</sup> y 18,247-31,150‰ y en estero Núñez entre 6,3-10,1<sup>o</sup> y 24,429-30,500‰.

En seno Unión, en las cuatro localidades de muestreo, la temperatura de la columna de agua es homogénea, si bien en los muestreos de fines de otoño se aprecia un incremento de la temperatura con la profundidad y los registros más altos se obtuvieron en los meses de verano. La salinidad en cambio en los cuatro sitios de muestreo muestra un incremento con la profundidad, siendo los valores superficiales de grado bajo. Las salinidades más altas se registraron siempre en los niveles más profundos (30-50m). Es característica también de esta área la presencia de las salinidades más bajas en los primeros estratos de agua (superficie y cinco metros) durante los meses de diciembre i.e. durante el período estival.

En bahía Bell, la temperatura también es homogénea, si bien durante los meses de verano (enero) se apreció, en los cuatro sitios muestreados, una columna de agua con temperaturas más bajas en superficie y en el último nivel de muestreo (50m). En cuanto a la salinidad se aprecia que a partir de los 5m de profundidad la columna de agua es homogénea, y los registros más bajos siempre corresponden con el estrato superficial. Es notorio también en esta bahía, la disminución de la salinidad en el nivel de superficie, desde la entrada de la bahía hacia su sector terminal.

En estero Núñez la temperatura es homogénea, con excepción del muestreo de otoño (mayo) en que las aguas superficiales registraron una temperatura inferior a los otros

estratos controlados. En cuanto a las salinidades estas incrementaron con la profundidad y en general, si se comparan sólo los niveles superficiales, son más bajas que las registradas en bahía Bell.

Las densidades en bahía Bell, seno Unión y estero Núñez, al igual que lo señalado en ocasiones anteriores son función primordial de la salinidad. Sólo en algunas ocasiones la columna de agua presentó situaciones de inestabilidad (valores de estabilidad negativos).

#### 4. DISCUSION

La información obtenida durante el ejercicio del actual programa de vigilancia (1982-1984), ha sido lo suficientemente esclarecedora como para plantear una reorientación de él y corregir las limitaciones que lo afectan.

A través de la discusión de los resultados y de los comentarios que a continuación se presentan, se pretende justificar algunas modificaciones e insistir en la necesidad de hacer permanente este programa.

Para el control toxicológico de los mariscos se cuenta con dos mecanismos de obtención de muestras: 1. el muestreo sistemático, en las localidades permanentes de control, a cargo del Instituto; y 2. la recolección de muestras por parte del Servicio de Salud Regional (SSR), en los locales de expendio de mariscos para el consumo local. Ambos sistemas han mostrado ser complementarios y

suficientes en una situación normal, pero son insuficientes en situaciones en las que los niveles de Veneno Parálitico de los Mariscos (VPM) sean riesgosos para el hombre. De hecho, en la mayoría de las muestras que recoge el SSR se desconoce su procedencia, antecedente esencial para el caso en que las muestras sean tóxicas y en que haya que aplicar un plan de emergencia; por otra parte, la obtención de esas muestras se hace en los locales de distribución y venta al público, con el consecuente riesgo en caso de aparición de VPM.

Hasta ahora este programa de Vigilancia ha estado caracterizado por una periodicidad de muestreo más bien amplio (aproximadamente cada 30 días en cada localidad primaria), se ha puesto un mayor énfasis en los muestreos durante los meses de primavera y verano (en atención a los resultados obtenidos previamente que determinaron la eliminación de los muestreos durante los meses invernales) y, si se considera la variable geográfica, el área que se abarca en ambas provincias es realmente restringida. Todos estos factores determinan que los riesgos por la aparición de una irrupción tóxica sin que sea detectada oportunamente, sean mayores.

Por ello se estima necesario ampliar los muestreos en los lugares de distribución y comercialización de los mariscos, los que debieran ser expendidos al público una vez analizados toxicológicamente. Asimismo debiera considerarse la necesidad de controlar todos los mariscos bivalvos que son industrializados (enlatado y congelado) en la región, por cuanto también es probable que se comercialice una partida tóxica. Queda claro, sin embargo, que las

medidas que puedan implementarse en este sentido sólo podrán ser estructuradas si se cuenta con el respaldo legal pertinente.

En el presente año el SSR aportó periódicamente (casi semanalmente) las muestras de mariscos, asegurando un control permanente aún en aquellos meses en los que no se realizaron expediciones a cargo del Instituto. La carencia de muestras en el mes de febrero se debió únicamente a razones de discontinuidad del proyecto (aún no se daba inicio a la etapa 1984). En el futuro debiera evitarse este vacío, en especial si es verano, por cuanto involucra un mayor riesgo público.

La ocurrencia de muestras tóxicas en estero Núñez merece un comentario especial por 3 razones: 1. la alta toxicidad de las muestras, 2. la persistencia de la toxicidad y 3. la presencia de toxina en invierno. De 6 expediciones que se realizaron al sector (entre Dic.83 - Sept.84) en 4, los mariscos fueron tóxicos (muestras de marzo, abril, junio y sept.) y curiosamente, las muestras no tóxicas fueron las colectadas en verano (Dic.83 y Enero 84), período que tradicionalmente se ha considerado como el más favorable para la aparición de VPM. La permanencia de la toxina y, los altos valores registrados en los 3 muestreos posteriores sugieren que en ese sector los mariscos permanecieron tóxicos a partir de marzo y hasta por lo menos septiembre, última fecha en que se visitó la localidad.

En marzo y abril de 1983 se tuvo conocimiento por primera vez de la presencia de mariscos tóxicos provenientes

de este sector (Guzmán et al., 1983), situación que hizo necesario incluir el estero Núñez, como localidad de -- muestreo permanente. Los resultados actuales, aconsejan ahora que no se suspendan los muestreos en invierno, a lo menos en este sector.

La permanencia y los altos niveles de toxicidad de los mariscos del estero Núñez, sugieren a primera vista, que pudo ocurrir un florecimiento del dinoflagelado Gonyaulax catenella a fines de verano y cuyos efectos se habrían prolongado por largo tiempo. Sin embargo, la información obtenida de las muestras del contenido estomacal y del fitoplancton, no reflejan la presencia de un florecimiento ni antes ni durante la aparición del VPM.

En efecto, G. catenella se detectó solamente en la muestra de marzo y con una abundancia no superior a las 6 células/10ml y la espora estuvo en los contenidos digestivos de los mariscos de marzo y septiembre. Llama la atención en esta última fecha la gran cantidad de cistos en los mariscos, pero la ausencia de la fase motil en las muestras de red y de agua. Esto hace suponer una vez más que en este sector, la toxicidad de los mariscos estaría causada principalmente por la presencia del cisto de G. catenella en el bento, situación ya sugerida por Guzmán et al., 1983.

Por otra parte, se confirma que no siempre hay correspondencia entre los resultados de los distintos análisis -- (e.g. la ausencia de G. catenella en el plancton o como espora en el contenido digestivo, necesariamente refleja ausencia del VPM). Por ello no debe descartarse ninguno

de los análisis que se efectúan porque el conjunto de información permite alcanzar un mayor conocimiento de la probable distribución del dinoflagelado.

Tanto el resultado de las muestras del contenido digestivo, como las de red demostraron la existencia de un fitoplancton similar en su composición, en ambas provincias; situación que difiere a la apreciada por Guzmán et al., (1983). Pero la ocurrencia de los períodos de mayor abundancia están ligeramente desfasados: mientras que en bahía Bell se insinúa un florecimiento en septiembre y un término de él en noviembre; en seno Unión la mayor abundancia ocurre en octubre y noviembre.

Estas diferencias coinciden con las distintas condiciones hidrográficas encontradas en ambas áreas. Si hay un desfasamiento en la aparición del florecimiento del fitoplancton, es factible pensar que también podría ocurrir tal asincronía con la aparición del VPM.

Por ello si bien el estudio del fitoplancton no siempre da información de interés inmediato (presencia de florecimiento de G. catenella), su estudio permite conocer la dinámica en distintas áreas; englobar aquellas en que se aprecien comportamientos similares y en última instancia da información que permite reorientar el actual programa.

De hecho, la similitud en los resultados de las 4 estaciones de bahía Bell en el presente año y también en los anteriores, aconsejan reducir el número de estaciones -- que se controlan en esa bahía; mientras que en seno Unión

debiera continuarse con las 4 en actual estudio.

Estero Núñez aún cuando mostró una gran semejanza en la composición del fitoplancton con bahía Bell, sus diferencias en la abundancia para un mismo período, aconsejan seguir estudiándola en forma separada. Por otra parte, dada la información total obtenida en estero Núñez (presencia de mariscos tóxicos en casi todo el período), la convierte en el sector más apropiado para hacer estudios sistemáticos y variados sobre el fenómeno marea roja en Magallanes.

En conclusión, se sugiere, a partir del próximo año fijar nuevas estaciones de muestreo de fitoplancton en estero Núñez; advertir al sector pesquero y organismos de salud, acerca de los riesgos para la salud pública y actividad pesquera que significa consumir mariscos de ese sector; de la necesidad de vedar esta área para la extracción de mariscos y recomendar a todo aquel que la visite, se abstenga del consumo de mariscos, hasta que no se obtenga información más concluyente.

Se sugiere al SSR que obtenga sus muestras en los lugares de desembarque y/o antes de que estos pasen a los locales de ventas y que la venta de mariscos sean postergadas hasta que se cuente con los resultados de control toxicológico (este punto incluye un control estricto sobre los productos que se industrialicen).

Todas las medidas propuestas van en beneficio exclusivo de la ciudadanía y es una de las maneras de hacer más eficiente este programa de vigilancia.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Se desea dejar expresa constancia de nuestro reconocimiento a los señores de la Soc. Alvarez Ltda., en las personas de don Joaquín Alvarez y Nelson Alvarez, quienes facilitaron la realización de las expediciones de muestreo a seno Unión. De igual modo se agradece a don Guido Celedón y Ricardo Traba, de la Soc. COFRIMA, gracias a quienes se pudo realizar las expediciones a bahía Bell en septiembre y noviembre.

Se agradece a todos los ayudantes técnicos de la Sección de Biología Marina: en primer lugar a don Mario Donoso, ayudante adscrito a este estudio, quien cumplió con eficiencia y responsabilidad las distintas labores que se le encomendó; a don Luis Palma, encargado del Bioterio; a don Demetrio Díaz por la asistencia y confección de gráficos y a don Roberto Mansilla por su colaboración en el procesamiento de datos en el computador y también, por su cooperación en algunas expediciones de muestreo.

## 6. LITERATURA CITADA

- Cancela da Fonseca, J., 1968. L'Outil statistique en biologie du sol. IV-Corrélations de rang et affinités, écologiques. Rev.Ecol.Biol.Sol., T. V. 1, 41-54.
- Clifford, H. T. & Stephenson, 1975. An introduction to numerical classification. Academic Press, Inc. (London), Ltd. 229 pp.
- Gómez, J., 1975. Estudio de las condiciones oceanográficas en la Ría de Arosa, en Invierno. Bol.Inst. Español de Oceanog., Madrid, 185:1-53.
- Guzmán, L., A. Atalah, G. Lembeye y C. Ríos. 1983. Control Toxicológico de Moluscos Bivalvos en las Provincias de Magallanes y de Ultima Esperanza, 1983. Inf.Inst.Pat., 27, 40 pp.
- Knudsen, M. 1962. Part II. Hidrological tables. G.N.MFG & Instrument Corp., N.Y., 34 pp.
- 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), 12:277-288.
- Lembeye, G., L. Guzmán e I. Campodonico. 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por Gonyaulax catenella en Magallanes. III Fitoplancton asociado. Ans.Inst.Pat., Punta Arenas (Chile), 6(1-2):197-208.
- Lembeye, G., L. Guzmán, E. Zamora y A. Santana. 1982 a. Control Toxicológico de Moluscos Bivalvos en las Provincias de Magallanes y Ultima Esperanza, 1982. Inf.Inst.Pat., 18, 83 pp.

Lembeye, G., 1982b. Control Toxicológico de Moluscos Bivalvos en las Provincias de Magallanes y de Ultima Esperanza, 1982. Junio de 1982. Inf. Inst.Pat., 13:1-400.

----- 1982c. Control Toxicológico de Moluscos Bivalvos en las Provincias de Magallanes y de Ultima Esperanza, 1982., Octubre de 1982. Inf. Inst.Pat., 15:1-32.

Muller-Dumbois, D. & M. Ellemberg, 1974. Aims and Methods in vegetation ecology. John Wiley & Sons, Inc, 547 pp.

Sokal, R. R. & P. H. A. Sneath, 1963. Principles in numerical taxonomy. Freeman & Co., San Francisco. 359 pp.

APENDICE 1: Registro de muestras de moluscos recepcionadas entre el 15 de diciembre de 1983 y el 30 de noviembre de 1984. (IDEP= Instituto de la Patagonia; SSR= Servicio de Salud Regional; SERNAP= Servicio Nacional de Pesca, Aysén; P.COFRIMA= Pesquera Compañía Frigorífica de Magallanes).

Nro.	FECHA RECEPCION	ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA ANALISIS	COLECTOR
575	16.12.83	A. ater	S/localidad	16.12.83	SSR
576	16.12.83	A. ater	S/localidad	16.12.83	SSR
577	16.12.83	A. ater	S/localidad	16.12.83	SSR
578	16.12.83	M. chilensis	S/localidad	16.12.83	SSR
579	16.12.83	E. exalbida	S/localidad	16.12.83	SSR
580	15.12.83	M. chilensis	bajo Bordes	21.12.83	IDEP
581	15.12.83	A. ater	Ba. Carnatic	21.12.83	IDEP
582	16.12.83	M. chilensis	Ba. Oración	21.12.83	IDEP
583	16.12.83	A.ater+M.chilensis	Pto. Condell	21.12.83	IDEP
584	15.12.83	M. chilensis	isla Larga	21.12.83	IDEP
585	16.12.83	A. ater	ancón S/salida	21.12.83	IDEP
586	15.12.83	M. chilensis	Ba. Isthmus	21.12.83	IDEP
587	16.12.83	M. chilensis	Ba. Año Nuevo	21.12.83	IDEP
588	16.12.83	A. ater	Pta. Lavapié	21.12.83	IDEP
589	16.12.83	A. ater	Pta. Ross	21.12.83	IDEP
590	30.12.83	A. ater	S/localidad	04.01.84	SSR
591	30.12.83	A. ater	S/localidad	04.01.84	SSR
592	30.12.83	A. ater	S/localidad	04.01.84	SSR
593	30.12.83	A. ater	S/localidad	04.01.84	SSR
594	30.12.83	M. chilensis	S/localidad	04.01.84	SSR
595	05.01.84	M. chilensis	isla Abra	10.01.84	IDEP
596	05.01.84	M. chilensis	seno Las Nieves	10.01.84	IDEP
597	05.01.84	A.ater+M.chilensis	Est. Nevado	10.01.84	IDEP
598	06.01.84	M. chilensis	Pto.Cutter Cove	10.01.84	IDEP
599	05.01.84	A. ater	Ba. Butler	10.01.84	IDEP
600	06.01.84	M. chilensis	Est. Nuñez	10.01.84	IDEP
601	06.01.84	M. chilensis	Ba. Bell	10.01.84	IDEP
602	13.01.84	A. ater	S/localidad	13.01.84	SSR
603	13.01.84	A. ater	S/localidad	13.01.84	SSR
604	13.01.84	A.ater+M.chilensis	Ba. Isthmus	18.01.84	IDEP
605	13.01.84	A. ater	ancón S/salida	18.01.84	IDEP
606	13.01.84	A.ater+M.chilensis	Ba. Carnatic	18.01.84	IDEP
607	13.01.84	A.ater+M.chilensis	Ba. Año Nuevo	18.01.84	IDEP
608	13.01.84	M. chilensis	bajo Bordes	18.01.84	IDEP
609	13.01.84	A.ater+M.chilensis	Ba. Oración	18.01.84	IDEP
610	13.01.84	A. ater	isla Larga	18.01.84	IDEP
611	13.01.84	A. ater	Pta. Lavapié	18.01.84	IDEP
612	13.01.84	M. chilensis	Pto. Condell	18.01.84	IDEP
613	13.01.84	A. ater	Pto. Mardon	18.01.84	IDEP
614	13.01.84	M. chilensis	Pta. Ross	18.01.84	IDEP

Nro.	FECHA		LOCALIDAD	FECHA		COLEC- TOR
	RECEPCION	ESPECIE		ANALISIS		
615	20.01.84	A. ater	S/localidad	20.01.84	SSR	
616	20.01.84	A. ater	S/localidad	20.01.84	SSR	
617	20.01.84	A. ater	S/localidad	20.01.84	SSR	
618	20.01.84	E. exalbida	S/localidad	20.01.84	SSR	
619	20.01.84	E. exalbida	S/localidad	20.01.84	SSR	
620	23.01.84	M. chilensis	Ba. Bell	30.01.84	IDEF	
621	23.01.84	M. chilensis	Ba. Bell	30.01.84	IDEF	
622	24.01.84	M. chilensis	Pto. Cutter Cove	30.01.84	IDEF	
623	27.01.84	A. ater	S/localidad	27.01.84	SSR	
624	27.01.84	M. chilensis	S/localidad	27.01.84	SSR	
625	27.01.84	M. chilensis	S/localidad	27.01.84	SSR	
626	27.01.84	M. chilensis	S/localidad	27.01.84	SSR	
627	27.01.84	M. chilensis	S/localidad	27.01.84	SSR	
628	24.01.84	M. chilensis	seno Las Nieves	30.01.84	IDEF	
629	23.01.84	M. chilensis	isla Cayetano	30.01.84	IDEF	
630	24.01.84	M. chilensis	Est. Nuñez	30.01.84	IDEF	
631	09.03.84	A. ater	Pto. Zenteno	09.03.84	SSR	
632	27.03.84	A. ater	Ba. Carnatic	04.04.84	IDEF	
633	27.03.84	A. ater	Ba. Oración	04.04.84	IDEF	
634	24.03.84	M. chilensis	Pto. Cutter Cove	04.04.84	IDEF	
635	30.03.84	M. chilensis	S/localidad	04.04.84	SSR	
636	30.03.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
637	30.03.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
638	30.03.84	M. chilensis	<b>bahía Brookes</b>	23.05.84	SSR	
639	30.03.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
640	23.03.84	A. ater	S/localidad	23.05.84	SSR	
641	23.03.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
642	23.03.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
643	23.03.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
644	23.03.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
645	27.03.84	A. ater+M. chilensis	Ba. Año Nuevo	04.04.84	IDEF	
646	09.03.84	A. ater	S/localidad	23.05.84	SSR	
647	09.03.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
648	27.03.84	A. ater	Ba. Isthmus	04.04.84	IDEF	
649	09.03.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.05.84	SSR	
650	25.03.84	A. ater+M. chilensis	isla Carteret	04.04.84	IDEF	
651	24.03.84	M. chilensis	Est. Nuñez	03.04.84	IDEF	
652	26.03.84	A. ater	isla Abra	04.04.84	IDEF	
653	27.03.84	A. ater	isla Larga	23.05.84	IDEF	
654	28.03.84	M. chilensis	Pto. Condell	23.05.84	IDEF	
655	27.03.84	M. chilensis	Peñas de la Altura	23.05.84	IDEF	
656	23.03.84	M. chilensis	Ba. Bell	04.04.84	IDEF	
657	25.03.84	A. ater	seno Las Nieves	04.04.84	IDEF	
658	28.03.84	A. ater	Pta. Lavapié	23.05.84	IDEF	
659	27.03.84	M. chilensis	Ancón S/salida	04.04.84	IDEF	
660	27.03.84	M. chilensis	bajo Bordes	04.04.84	IDEF	

cont. AP.1

Nro.	FECHA RECEPCION	ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA ANALISIS	COLECCION TOR
661	22.03.84	A. ater	estero Nevado	03.04.84	IDEP
662	25.03.84	M. chilensis	Ba. Butler	23.05.84	IDEP
663	27.03.84	A. ater	Pta. Ross	23.05.84	IDEP
664	06.04.84	A. ater	S/localidad	06.04.84	SSR
665	06.04.84	M. chilensis	S/localidad	06.04.84	SSR
666	06.04.84	A.ater+M.chilensis	S/localidad	06.04.84	SSR
667	13.04.84	A. ater	Pto. Zenteno	13.04.84	SSR
668	13.04.84	M. chilensis	S/localidad	13.04.84	SSR
669	13.04.84	M. chilensis	S/localidad	13.04.84	SSR
670	13.04.84	M. chilensis	S/localidad	13.04.84	SSR
671	13.04.84	A. ater	bahía Brookes	13.04.84	SSR
672	13.04.84	E. exalbida	S/localidad	13.04.84	SSR
673	13.04.84	M. chilensis	S/localidad	13.04.84	SSR
674	13.04.84	A. ater	S/localidad	13.04.84	SSR
675	13.04.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	13.04.84	SSR
676	13.04.84	A. ater	S/localidad	13.04.84	SSR
677	16.04.84	A. ater	Pto. Zenteno	16.04.84	SSR
678	16.04.84	M. chilensis	S/localidad	16.04.84	SSR
679	16.04.84	M. chilensis	S/localidad	16.04.84	SSR
680	16.04.84	A. ater	bahía Brookes	16.04.84	SSR
681	16.04.84	A. ater	isla Isabel	16.04.84	SSR
682	16.04.84	M. chilensis	isla Isabel	16.04.84	SSR
683	16.04.84	M. chilensis	Ba. Victoria	16.04.84	SSR
684	16.04.84	A. ater	Ba. Victoria	16.04.84	SSR
685	10.04.84	M. chilensis	Puyuhuapi(Aysen)	17.04.84	SERNAP
686	17.04.84	<u>Chlamys (Zygochlamys patagonicus)</u>	bahía Brookes	18.04.84	P.COFRIMA
687	18.04.84	A. ater	Pto. Zenteno	18.04.84	SSR
688	18.04.84	A. ater	bahía Brookes	18.04.84	SSR
689	18.04.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	18.04.84	SSR
690	18.04.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	18.04.84	SSR
691	18.04.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	18.04.84	SSR
692	18.04.84	A. ater	Pto. Zenteno	18.04.84	SSR
693	18.04.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	18.04.84	SSR
694	18.04.84	A. ater	Pto. Zenteno	18.04.84	SSR
695	19.04.84	A. ater	Pto. Zenteno	19.04.84	SSR
696	19.04.84	A. ater	Palomares	19.04.84	SSR
697	19.04.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	19.04.84	SSR
698	19.04.84	M. chilensis	Palomares	19.04.84	SSR
699	19.04.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	19.04.84	SSR
700	25.04.84	M. chilensis	Pto. Aysen	26.04.84	SSR
701	27.04.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.04.84	SSR
702	27.04.84	M. chilensis	Est. Fanny	27.04.84	SSR
703	04.05.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	04.05.84	SSR
704	04.05.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	04.05.84	SSR
705	04.05.84	M. chilensis	Pto. Natales	04.05.84	SSR

Nro.	FECHA RECEPCION	ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA ANALISIS	COLEC-TOR
706	04.05.84	A. ater	Pto. Zenteno	04.05.84	SSR
707	04.05.84	E. exalbida	Palomares	04.05.84	SSR
708	07.05.84	A. ater	Pta. Lavapié	23.05.84	IDEP
709	07.05.84	A. ater	ancón S/salida	23.05.84	IDEP
710	07.05.84	A. ater	bajo Bordes	23.05.84	IDEP
711	06.05.84	M. chilensis	Ba. Oración	23.05.84	IDEP
712	03.05.84	M. chilensis	isla Carteret	23.05.84	IDEP
713	03.05.84	M. chilensis	Pto. Cutter Cove	23.05.84	IDEP
714	02.05.84	M. chilensis	Est. Nuñez	23.05.84	IDEP
715	06.05.84	A. ater+M. chilensis	Ba. Isthmus	23.05.84	IDEP
716	02.05.84	A. ater+M. chilensis	isla Cayetano	23.05.84	IDEP
717	06.05.84	A. ater	Ba. Año Nuevo	23.05.84	IDEP
718	03.05.84	M. chilensis	Ba. Butler	23.05.84	IDEP
719	03.05.84	A. ater	estero Nevado	23.05.84	IDEP
720	07.05.84	M. chilensis	Pto. Condell	23.05.84	IDEP
721	11.05.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	11.05.84	SSR
722	11.05.84	A. ater	San Pedro	11.05.84	SSR
723	11.05.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	11.05.84	SSR
724	11.05.84	A. antiqua	Palomares	11.05.84	SSR
725	11.05.84	M. chilensis	Pto. Natales	11.05.84	SSR
726	11.05.84	M. chilensis	San Pedro	11.05.84	SSR
727	06.05.84	M. chilensis	Peñas de la Altura	23.05.84	IDEP
728	06.05.84	A. ater	Pta. Ross	23.05.84	IDEP
729	06.05.84	M. chilensis	Ba. Carnatic	23.05.84	IDEP
730	01.05.84	M. chilensis	bahía Bell	23.05.84	IDEP
731	04.05.84	M. chilensis	isla Abra	23.05.84	IDEP
732	06.05.84	A. ater	isla Larga	23.05.84	IDEP
733	03.05.84	M. chilensis+A. ater	seno Las Nieves	23.05.84	IDEP
734	15.05.84	Megabalanus psittacus	S/localidad	15.05.84	SSR
735	08.06.84	E. exalbida	S/localidad	08.06.84	SSR
736	08.06.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	08.06.84	SSR
737	08.06.84	A. antiqua	Sec. Canelo	08.06.84	SSR
738	08.06.84	A. ater	I. Isabel	08.06.84	SSR
739	08.06.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	08.06.84	SSR
740	08.06.84	A. ater	Pto. Zenteno	08.06.84	SSR
741	08.06.84	M. chilensis	S/localidad	08.06.84	SSR
742	22.06.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	22.06.84	SSR
743	22.06.84	A. ater	S/localidad	22.06.84	SSR
744	22.06.84	A. ater	Pto. Zenteno	22.06.84	SSR
745	22.06.84	A. ater	Pto. Zenteno	22.06.84	SSR
746	22.06.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	22.06.84	SSR
747	22.06.84	A. ater	Pto. Zenteno	22.06.84	SSR
748	22.06.84	E. exalbida	S/localidad	22.06.84	SSR
749	22.06.84	A. antiqua	Pto. Porvenir	22.06.84	SSR
750	22.06.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	22.06.84	SSR
751	20.06.84	M. chilensis	Pto. Condell	03.07.84	IDEP

Nro.	FECHA RECEPCION	ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA ANALISIS	COLEC-TOR
752	19.06.84	A. ater+M. chilensis	bajo Bordes	03.07.84	IDEP
753	19.06.84	A. ater	Ancón S/salida	03.07.84	IDEP
754	19.06.84	A. ater	Ba. Oración	03.07.84	IDEP
755	17.06.84	M. chilensis	isla Abra	03.07.84	IDEP
756	17.06.84	A. ater	Est. Nevado	03.07.84	IDEP
757	19.06.84	A. ater	Pta. Ross	03.07.84	IDEP
758	17.06.84	A. ater	Ba. Butler	03.07.84	IDEP
759	16.06.84	M. chilensis	canal Toro	03.07.84	IDEP
760	19.06.84	A. ater	peñas de la Altura	03.07.84	IDEP
761	17.06.84	A. ater	isla Carteret	03.07.84	IDEP
762	19.06.84	A. ater	Ba. Isthmus	03.07.84	IDEP
763	20.06.84	A. ater	Pta. Lavapié	03.07.84	IDEP
764	15.06.84	M. chilensis	bahía Bell	03.07.84	IDEP
765	18.06.84	A. ater	isla Larga	03.07.84	IDEP
766	19.06.84	A. ater	Ba. Carnatic	03.07.84	IDEP
767	19.06.84	M. chilensis	Ba. Año Nuevo	03.07.84	IDEP
768	16.06.84	M. chilensis	Pto. Cutter Cove	03.07.84	IDEP
769	17.06.84	A. ater+M. chilensis	seno Las Nieves	03.07.84	IDEP
770	16.06.84	A. ater	Est. Nuñez	03.07.84	IDEP
771	15.06.84	A. ater+M. chilensis	isla Cayetano	03.07.84	IDEP
772	06.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	06.07.84	SSR
773	06.07.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	06.07.84	SSR
774	06.07.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	06.07.84	SSR
775	06.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	06.07.84	SSR
776	06.07.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	06.07.84	SSR
777	06.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	06.07.84	SSR
778	06.07.84	E. exalbida	S/localidad	06.07.84	SSR
779	06.07.84	A. ater	S/localidad	06.07.84	SSR
780	06.07.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	06.07.84	SSR
781	06.07.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	06.07.84	SSR
782	13.07.84	A. ater	S/localidad	13.07.84	SSR
783	13.07.84	M. chilensis	S/localidad	13.07.84	SSR
784	13.07.84	E. exalbida	S/localidad	13.07.84	SSR
785	13.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	13.07.84	SSR
786	13.07.84	M. chilensis	cabo San Isidro	13.07.84	SSR
787	13.07.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	13.07.84	SSR
788	13.07.84	A. ater	S/localidad	13.07.84	SSR
789	20.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	20.07.84	SSR
790	20.07.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	20.07.84	SSR
791	20.07.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	20.07.84	SSR
792	20.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	20.07.84	SSR
793	20.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	20.07.84	SSR
794	20.07.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	20.07.84	SSR
795	27.07.84	M. chilensis	S/localidad	27.07.84	SSR
796	27.07.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	27.07.84	SSR
797	27.07.84	A. ater	S/localidad	27.07.84	SSR

Nro.	FECHA RECEPCION	ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA ANALISIS	COLEC- TOR
798	27.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.07.84	SSR
799	27.07.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	27.07.84	SSR
800	27.07.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	27.07.84	SSR
801	27.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.07.84	SSR
802	27.07.84	M. chilensis	S/localidad	27.07.84	SSR
803	27.07.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.07.84	SSR
804	27.07.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	27.07.84	SSR
805	10.08.84	A. antiqua	río Verde	10.08.84	SSR
806	10.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	10.08.84	SSR
807	10.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	10.08.84	SSR
808	10.08.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	10.08.84	SSR
809	10.08.84	A. antiqua	río Verde	10.08.84	SSR
810	10.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	10.08.84	SSR
811	10.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	10.08.84	SSR
812	10.08.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	10.08.84	SSR
813	10.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	10.08.84	SSR
814	10.08.84	A. antiqua	río Verde	10.08.84	SSR
815	17.08.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	17.08.84	SSR
816	17.08.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	17.08.84	SSR
817	17.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	17.08.84	SSR
818	17.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	17.08.84	SSR
819	17.08.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	17.08.84	SSR
820	17.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	17.08.84	SSR
821	17.08.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	17.08.84	SSR
822	17.08.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	17.08.84	SSR
823	17.08.84	A. ater	Pto. Zenteno	17.08.84	SSR
824	17.08.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	17.08.84	SSR
825	05.09.84	A.ater+M.chilensis	Ba. Oración	07.09.84	IDEP
826	05.09.84	A.ater+M.chilensis	Pta. Lavapié	07.09.84	IDEP
827	04.09.84	M. chilensis	Ba. Isthmus	07.09.84	IDEP
828	05.09.84	A.ater+M.chilensis	Ba. Año Nuevo	07.09.84	IDEP
829	05.09.84	M. chilensis	Pto. Condell	07.09.84	IDEP
830	05.09.84	A.ater+M.chilensis	ancón S/salida	07.09.84	IDEP
831	04.09.84	A. ater	Pto. Mardon	07.09.84	IDEP
832	04.09.84	A. ater	Ba. Carnatic	07.09.84	IDEP
833	04.09.84	A. ater	isla Larga	07.09.84	IDEP
834	04.09.84	A.ater+M.chilensis	Pta. Ross	07.09.84	IDEP
835	04.09.84	A. ater	Bajo Bordes	07.09.84	IDEP
836	05.09.84	M. chilensis	peñas de la Altura	07.09.84	IDEP
837	14.09.84	A. ater	Pto. Zenteno	14.09.84	SSR
838	14.09.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	14.09.84	SSR
839	14.09.84	A. ater	Pto. Zenteno	14.09.84	SSR
840	14.09.84	M. chilensis	cerro Nevado	14.09.84	SSR
841	14.09.84	A. ater	Pto. Zenteno	14.09.84	SSR
842	14.09.84	M. chilensis	río Verde	14.09.84	SSR
843	14.09.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	14.09.84	SSR

Nro.	FECHA RECEPCION	ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA ANALISIS	COLEC- TOR
844	14.09.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	14.09.84	SSR
845	23.09.84	M. chilensis	bahía Bell	24.09.84	IDEP
846	22.09.84	M. chilensis	bahía Hash	24.09.84	IDEP
847	23.09.84	M. chilensis	Ba. Bell(est.1)	24.09.84	IDEP
848	23.09.84	M. chilensis	Ba. Bell(est.3)	24.09.84	IDEP
849	22.09.84	A. ater+M. chilensis	seno Las Nieves	24.09.84	IDEP
850	23.09.84	M. chilensis	Ba. Bell(est.4)	24.09.84	IDEP
851	23.09.84	M. chilensis	Is. Cayetano	24.09.84	IDEP
852	22.09.84	A. ater+M. chilensis	Ba. Butler	24.09.84	IDEP
853	22.09.84	A. ater+M. chilensis	Is. Carteret	24.09.84	IDEP
854	21.09.84	A. ater+M. chilensis	Est. Nuñez	24.09.84	IDEP
855	21.09.84	M. chilensis	Pto. Cutter Cove	24.09.84	IDEP
856	20.09.84	A. ater	isla Carlos	25.09.84	IDEP
857	21.09.84	A. ater	bahía Smith	25.09.84	IDEP
858	26.09.84	A. antiqua	río Verde	27.09.84	SSR
859	26.09.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	27.09.84	SSR
860	26.09.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.09.84	SSR
861	26.09.84	M. chilensis	Sec. Canelo	27.09.84	SSR
862	26.09.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.09.84	SSR
863	26.09.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.09.84	SSR
864	26.09.84	A. ater	S/localidad	27.09.84	SSR
865	26.09.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.09.84	SSR
866	26.09.84	A. ater	Pto. Zenteno	27.09.84	SSR
867	26.09.84	M. chilensis	Pto. Porvenir	27.09.84	SSR
868	02.10.84	A. ater	S/localidad	02.10.84	SSR
869	02.10.84	A. ater	S/localidad	02.10.84	SSR
870	02.10.84	A. ater	Pto. Zenteno	02.10.84	SSR
871	02.10.84	A. ater	Pto. Zenteno	02.10.84	SSR
872	02.10.84	M. chilensis	S/localidad	02.10.84	SSR
873	02.10.84	A. ater	Pto. Zenteno	02.10.84	SSR
874	02.10.84	A. ater	Pto. Zenteno	02.10.84	SSR
875	02.10.84	E. exalbida	Pto. Zenteno	02.10.84	SSR
876	02.10.84	A. antiqua	S/localidad	02.10.84	SSR
877	02.10.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	02.10.84	SSR
878	13.10.84	A. ater	isla Larga	16.10.84	IDEP
879	10.10.84	A. ater+M. chilensis	Ba. Año Nuevo	16.10.84	IDEP
880	10.10.84	A. ater	Pto. Condell	16.10.84	IDEP
881	10.10.84	M. chilensis	Ba. Isthmus	16.10.84	IDEP
882	10.10.84	A. ater+M. chilensis	Pta. Lavapié	16.10.84	IDEP
883	10.10.84	M. chilensis	ancón S/salida	16.10.84	IDEP
884	12.10.84	M. chilensis	cerro Tetás	16.10.84	IDEP
885	10.10.84	A. ater+M. chilensis	Ba. Oración	16.10.84	IDEP
886	10.10.84	A. ater	isla Bordes	16.10.84	IDEP
887	13.10.84	A. ater+M. chilensis	Pto. Mardon	16.10.84	IDEP
888	13.10.84	M. chilensis	Ba. Carnatic	16.10.84	IDEP
889	12.10.84	M. chilensis	Is. Leucoton	16.10.84	IDEP

Nro.	FECHA RECEPCION	ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA ANALISIS	COLEC- TOR
890	10.10.84	M. chilensis	Peñas de la Altura	16.10.84	IDEP
891	12.10.84	M. chilensis	isla Parker	16.10.84	IDEP
892	13.10.84	A. ater	Pta. Ross	16.10.84	IDEP
893	10.10.84	M. chilensis	isla Bordes	16.10.84	IDEP
894	13.10.84	M. chilensis	Is. Orlebar	16.10.84	IDEP
895	10.10.84	A. ater	bajo Bordes	16.10.84	IDEP
896	18.10.84	A. ater	Pto. Zenteno	18.10.84	SSR
897	18.10.84	A. ater	Pto. Zenteno	18.10.84	SSR
898	18.10.84	M. chilensis	río Verde	18.10.84	SSR
899	18.10.84	M. chilensis	S/localidad	18.10.84	SSR
900	18.10.84	A. ater	Pto. Zenteno	18.10.84	SSR
901	18.10.84	E. exalbida+A. antiqua	Pto. Porvenir	18.10.84	SSR
902	18.10.84	M. chilensis	bahía Brookes	18.10.84	SSR
903	18.10.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	18.10.84	SSR
904	18.10.84	A. ater	Pto. Zenteno	18.10.84	SSR
905	06.11.84	M. chilensis	S/localidad	06.11.84	SSR
906	06.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	06.11.84	SSR
907	06.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	06.11.84	SSR
908	06.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	06.11.84	SSR
909	06.11.84	M. chilensis	S/localidad	06.11.84	SSR
910	06.11.84	A. ater	S/localidad	06.11.84	SSR
911	06.11.84	M. chilensis	S/localidad	06.11.84	SSR
912	06.11.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	06.11.84	SSR
913	06.11.84	M. chilensis	Pto. Natales	06.11.84	SSR
914	06.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	06.11.84	SSR
915	12.11.84	M. chilensis	Ba. Brown	13.11.84	IDEP
916	12.11.84	A. ater	Ba. Koegell	13.11.84	IDEP
917	12.11.84	A. ater	Is. Acosta	13.11.84	IDEP
918	12.11.84	A. ater	Cta. Cisterna	13.11.84	IDEP
919	12.11.84	A. ater	Is. Simon	13.11.84	IDEP
920	11.11.84	M. chilensis	Ba. Choiseul	13.11.84	IDEP
921	11.11.84	M. chilensis	Is. Dora	13.11.84	IDEP
922	11.11.84	M. chilensis	Pta. Hewet	13.11.84	IDEP
923	12.11.84	M. chilensis	Ba. Bell	13.11.84	IDEP
924	12.11.84	A. ater+M. chilensis	Ba. Bell	13.11.84	IDEP
925	12.11.84	A. ater+M. chilensis	Ba. Bell	13.11.84	IDEP
926	12.11.84	A. ater	Ba. Bell	13.11.84	IDEP
927	13.11.84	A. ater	Ia. Summer	15.11.84	IDEP
928	12.11.84	M. chilensis	Pto. Condell	15.11.84	IDEP
929	13.11.84	A. ater	Ba. Carnatic	15.11.84	IDEP
930	13.11.84	A. ater	Pto. Mardon	15.11.84	IDEP
931	12.11.84	M. chilensis	Peñas de la Altura	15.11.84	IDEP
932	13.11.84	A. ater+M. chilensis	punta Ross	15.11.84	IDEP
933	12.11.84	A. ater+M. chilensis	bahía Oración	15.11.84	IDEP
934	13.11.84	A. ater	bahía Isthmus	15.11.84	IDEP
935	12.11.84	A. ater	Ba. Año Nuevo	15.11.84	IDEP

cont. AP. 1

Nro. RECEPCION	FECHA	ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA ANALISIS	COLECCION TOR
936	12.11.84	M. chilensis	ancón S/salida	15.11.84	IDEP
937	12.11.84	A. ater+M. chilensis	Pta. Lavapié	15.11.84	IDEP
938	13.11.84	A. ater	bajo Bordes	15.11.84	IDEP
939	13.11.84	M. chilensis	isla Larga	15.11.84	IDEP
940	16.11.84	E. exalbida	cabo Negro	16.11.84	IDEP
941	16.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	16.11.84	IDEP
942	16.11.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	16.11.84	IDEP
943	16.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	16.11.84	IDEP
944	16.11.84	E. exalbida	Pto. Porvenir	16.11.84	IDEP
945	16.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	16.11.84	IDEP
946	16.11.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	16.11.84	IDEP
947	16.11.84	E. exalbida	cabo Negro	16.11.84	IDEP
948	23.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.11.84	SSR
949	23.11.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	23.11.84	SSR
950	23.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.11.84	SSR
951	23.11.84	M. chilensis	Pto. Zenteno	23.11.84	SSR
952	23.11.84	A. ater	Pto. Zenteno	23.11.84	SSR
953	23.11.84	M. chilensis	Est. Fanny	23.11.84	SSR



APENDICE 4 -- Composición específica del fitoplancton de red de bahía Bell (estaciones 1,2,3 y 4) y estero Núñez colectados entre diciembre de 1983 y noviembre de 1984. Se incluye frecuencia total de aparición (f) y su porcentaje.

DIATOMAS	BAHIA BELL														ESTERO NÚÑEZ																																	
	Dic. 83			Ene. 84			Nov. 84			Abr. 84			Jun. 84			Sep. 84			Nov. 84			f		%		Dic. 83		Ene. 84		Ab. 84		Ju. 84		Sep. 84		f		%										
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Asterionella glacialis	x	x	x	x													x	x	x	x	x	x	x	x																	16	57,1					0	
Bacillaria paxillifer					x								x	x	x																										3	21,4						
Chaetoceros compressus																																									5	17,7						
Ch. constrictus	x	x	x	x	x	x	x	x																																	14	50,0	x	x	x		3	50,0
Ch. convolutus	x	x	x	x					x	x							x	x	x																						14	50,0						
Ch. debilis	x	x	x	x	x	x	x	x																																	14	50,0	x	x	x		3	50,0
Ch. decipiens	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																													18	64,3	x	x	x	x	4	66,7
Ch. diadema	x	x	x	x	x	x	x	x																																	10	35,7	x	x	x	x	4	66,7
Ch. diadema	x	x	x	x	x	x	x	x																																	10	35,7	x	x	x	x	3	50,0
Ch. radicans																																									4	14,3					1	16,7
Ch. socialis	x	x	x	x	x	x	x	x																																	13	46,4	x	x	x		2	33,3
Ch. tortissimus	x	x	x	x	x	x	x	x																																	8	29,6					2	33,3
Chaetoceros spp.	x	x	x	x	x	x	x	x																																	18	64,3	x	x			4	66,7
Cocconeis costata																																									1	3,6						
Cocconeis spp.																																									4	14,3						
Cocconeis huxtrix	x				x																																				6	21,4	x	x	x		3	50,0
Cocconeis jansschii	x	x	x	x	x	x	x	x																																	11	39,3	x	x	x		3	50,0
Cocconeis spp.	x	x	x	x	x	x	x	x																																	11	39,3	x	x	x	x	3	50,0
Cylindrotheca closterium	x	x	x	x	x	x	x	x																																	15	53,6	x	x	x	x	2	33,3
Cystella spp.																																									4	14,3						
Dactylopusia pumila																																									7	25,0	x	x			2	33,3
Ditylum orientwellii																																									6	21,4					1	16,7
Eucampia sp.																																									1	3,6						
Fragilaria virescens	x	x	x	x	x	x	x	x																																	14	50,0	x	x	x	x	5	83,3
Gammatophora marina																																									6	21,4	x	x	x	x	4	66,7
Gyrodinium sp.																																									2	7,1	x	x	x		2	33,3
Isochrysis danicus	x	x	x	x	x	x	x	x																																	15	53,6	x	x	x		4	66,7
I. minimum	x	x	x	x	x	x	x	x																																	20	71,4	x	x	x		3	50,0
Licmophora spp.																																									3	10,7						
Melosira spp.																																									3	10,7						
Navicula spp.																																									8	28,6					4	66,7
Nitzschia delicatissima	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																													25	89,3	x	x	x	x	4	66,7
N. longissima	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																													16	57,1	x	x	x	x	5	83,3
N. pseudoseriata	x	x	x	x	x	x	x	x																																	10	35,7	x	x	x		3	50,0
Nitzschia spp.	x	x	x	x	x	x	x	x																																	2	7,1					2	33,3
Obolus aurita																																									1	3,6						
Paralia sulcata																																									1	3,6						
Pleurosigma sp.																																									1	3,6						
Pleurosigma alatum																																									9	32,1					2	33,3
Phaeocystis fragilissima	x	x	x	x	x	x	x	x																																	3	10,7					1	16,7
Ph. setigera	x	x	x	x	x	x	x	x																																	15	53,6	x	x	x	x	5	83,3
Ph. striatiformis																																									3	10,7					1	16,7
Phaeocystis spp.																																									2	7,1						
Skeletonema costatum																																									10	35,7						
Stephanodiscus turris																																									7	25,0					1	16,7
Striatella spp.																																									2	7,1						
Surirella spp.																																									3	10,7					3	50,0
Sundra spp.																																									17	60,7	x	x	x	x	5	83,3
Thalassiosira nitroschioides	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																																				

APENDICE 5.- Composición específica del fitoplancton de red de seno Unión (estaciones A,B,C y D) colectado entre diciembre de 1983 y noviembre de 1984. Se incluye frecuencia total de aparición (f) y su porcentaje. (x= presencia).

Table with columns for months (Dic. 83, En. 84, Mar. 84, May. 84, Jun. 84, Sep. 84, Oct. 84, Nov. 84) and sub-columns for stations (A, B, C, D). Rows list various species like Sterionella glacialis, Scenedesmus spp., etc., with presence (x) and frequency data (f and %).

SILICOFITOPLANCTON

Table listing species like Distephanus speculum with frequency (f) and percentage (%).

ANEXICO 6.- Composición del fitoplancton de red y porcentaje de ocurrencia por especie en cada expedición realizada a Bahía Ball, estero Húñez y seno Unión.

Especies	BAHIA BALL							E. HÚÑEZ						SENO UNION									
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8		
A. flaccidus							57,1																
B. parviflor	x	x	x	x			21,4																
Hiddulphia sp.	x	x																					
C. polonica																							
Ch. cinctus																							
Ch. compressus							17,7																
Ch. constrictus	x	x	x	x			50,0	x	x	x				50,0	x	x	x	x	x	x	x		
Ch. convolutus							50,0							16,7	x	x	x	x	x	x	x		
Ch. debilis	x	x	x				50,0	x	x	x				66,7	x	x	x	x	x	x	x		
Ch. decipiens	x	x	x	x	x	x	64,3	x	x	x	x	x		66,7	x	x	x	x	x	x	x		
C. didema	x	x	x				35,7	x	x	x				66,7	x	x	x						
Ch. didymus	x	x	x	x			35,7	x	x	x				50	x	x	x	x	x	x	x		
Ch. radicans							14,2							16,7									
Ch. socialis	x	x	x				46,4							33,3	x	x	x	x	x	x	x		
Ch. tortissimus	x	x	x				28,6	x	x					33,3	x								
Chaetoceros spp.	x	x	x				64,3	x	x					66,7	x	x	x	x	x	x	x		
C. costata							3,6																
Cocconeis spp.	x	x	x				14,2																
C. hystrix	x	x	x				21,4																
C. Janischii	x	x	x				39,3	x	x	x				50,0	x	x	x	x	x	x	x		
Coccinodiscus spp.	x	x	x	x	x	x	39,3							50,0	x	x	x	x	x	x	x		
C. closterium	x	x	x	x	x	x	58,6	x	x	x	x			50,0									
Cybellia spp.							14,3							33,3									
D. mediterraneus																							
D. pusilla	x	x					25,0	x	x					33,3									
Diploneis sp.																							
D. brightwellii							21,4							16,7	x	x	x	x	x	x	x		
Eucampia							3,6							16,7									
F. virescens	x	x	x	x	x	x	50,0	x	x	x	x	x		83,3									
G. marina	x						21,4	x	x	x	x			66,7									
Gyrosigma sp.							7,1							33,3									
L. danicus	x	x	x	x	x	x	58,6	x	x	x	x			66,7	x	x	x	x	x	x	x		
L. minimus	x	x	x	x	x	x	71,4	x	x	x	x			50,0	x	x	x	x	x	x	x		
Leptocera spp.							10,7							33,3									
Melosira spp.	x						28,6							66,7									
Navicula spp.	x	x	x	x	x	x	83,3	x	x	x	x	x		66,7	x	x	x	x	x	x	x		
N. delicatissima	x	x	x	x	x	x	57,1	x	x	x	x	x		83,3	x	x	x	x	x	x	x		
N. longissima	x	x	x	x	x	x	35,7	x	x	x	x			50,0	x	x	x	x	x	x	x		
N. pseudoseriata	x	x	x	x	x	x	7,1							33,3									
Nitzschia spp.							3,6																
O. aurita							14,3																
P. sulcata	x	x	x				3,6																
Pleurosigma spp.														33,3									
R. arcuatum																							
R. sinatum	x	x	x				32,1							50,0	x	x	x	x	x	x	x		
R. fragilissima	x						10,7							16,7									
R. setigera	x	x	x	x	x	x	53,6	x	x	x	x	x		83,3	x	x	x	x	x	x	x		
R. styliformis							10,7							16,7									
Rhizosolenia spp.	x						7,1																
S. costatum							35,7							16,7	x	x	x	x	x	x	x		
S. turris	x	x	x	x			25,0	x						16,7	x	x	x	x	x	x	x		
Striatella spp.							7,1																
Surirella spp.							10,7	x						50,0									
Synedra spp.	x	x	x	x	x	x	60,7	x	x	x	x	x		83,3	x	x	x	x	x	x	x		
T. nitroschoides	x						60,7							83,3	x	x	x	x	x	x	x		
T. subtilis																							
Thalassiosira spp.	x	x	x	x	x	x	100	x	x	x	x	x		100	x	x	x	x	x	x	x		
T. frauenfeldii							10,7							16,7									
<b>Dinoflagelados</b>																							
C. azoricum	x	x					14,3	x	x					33,3	x	x							
C. declinatum	x						7,1							16,7									
C. furca	x	x					17,9	x	x	x	x			66,7	x	x	x						
C. fusus	x	x					39,3	x	x	x	x			66,7	x	x	x	x	x	x	x		
C. lineatum	x	x	x	x	x	x	21,4	x	x	x	x			50,0	x	x	x	x	x	x	x		
C. pentagonum	x	x	x	x	x	x	46,4	x	x	x	x	x		100	x	x	x	x	x	x	x		
C. tripos	x	x	x	x	x		28,6	x	x	x				33,3	x	x							
Ceratium spp.	x						7,1																
D. acuta	x						7,1							16,7	x	x	x						
Dinophysis spp.							17,9																
D. minor							32,1																
G. catenella	x	x					10,7							16,7									
G. diepenis																							
G. polygramma	x						3,6																
M. triquetra							7,1																
Oxytoxus sp.																							
Polykrikos sp.							3,6																
P. micans							10,7	x	x	x	x			66,7	x	x	x	x					
P. claudicans	x	x					39,3	x	x	x				50,0	x	x	x	x		x	x		
P. conicum	x	x					14,3	x						16,7	x	x							
P. depressum	x						3,6							16,7									
P. obtusum							32,1	x	x					33,3									
P. pollicidum	x	x	x	x	x	x	28,6																
P. pentagonum	x	x					17,9							16,7	x	x	x		x	x	x		
P. simulum	x	x	x	x	x	x	46,4	x						16,7	x	x	x	x		x	x		
P. trystilum	x						3,6																
Protophysidium spp.	x						17,9																
Dinoflagelado NI.							17,9																
<b>Silicoflagelado</b>																							
D. apiculata							10,7																
Total especies:	42	42	37	41	42	44	25	29	29	42	20	24	15	36	42	48	45	41	36	36	41		

Figura 7.- Abundancia (No. células/10 ml) del fitoplancton en bahía Bell (estaciones 1,2,3 y 4) y estero Húñez en el período comprendido entre diciembre de 1953 y noviembre de 1954. Se incluye el promedio ( $\bar{x}$ ) total de células en la columna de agua.

## BAHÍA BELL

Expedición	Sup		5m		10m		20m		30m		50m		$\bar{x}$ total columna
	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	
Diciembre 1953													
Est. 1	940	0	1,238	4	598	6	182	0	250	0	114	0	311
Est. 2	5,263	4	1,352	8	6,610	4	1,583	1	138	0	310	0	1,929
Est. 3	1,444	0	2,664	8	838	10	696	0	952	10	264	0	366
Est. 4	12,016	6	1,123	24	220	0	---	---	---	---	---	---	3,636
Enero 1954													
Est. 1	1,046	4	734	28	170	4	66	2	36	0	22	0	134
Est. 2	1,293	34	896	16	406	0	153	0	1,794	2*	856	0	950
Est. 3	2,456	14	1,054	26	260	6	3,338	0	2,324	2	104	0	1,756
Est. 4	3,506	28	750	12	126	2	---	---	---	---	---	---	1,296
Marzo 1954													
Est. 1	51,430	0	21,924	0	4,122	0	930	0	380	0	343	0	4,751
Est. 2	4,233	0	9,611	0	4,256	0	850	0	233	0	408	0	2,137
Est. 3	12,516	13	5,354	3	3,370	0	846	0	1,804	0	303	0	2,514
Est. 4	15,632	2	4,060	1	4,760	0	1,803	0	---	---	---	---	5,209
Abril 1954													
Est. 1	14	0	0	0	19	0	3	0	1	0	2	0	5
Est. 2	33	0	16	0	4	0	6	0	10	0	0	0	8
Est. 3	30	0	0	0	0	0	14	0	3	0	20	0	9
Est. 4	5	0	6	0	3	0	7	0	---	---	---	---	7
Junio 1954													
Est. 1	4	0	12	6	4	0	6	1	2	1	3	0	6
Est. 2	4	1	3	1	1	0	7	1	12	2	1	3	7
Est. 3	5	1	3	4	2	2	7	0	0	0	3	2	5
Est. 4	7	2	20	0	24	0	---	---	---	---	---	---	13
Septiembre 1954													
Est. 1	2,072	0	1,800	0	206	0	149	0	174	0	76	0	412
Est. 2	2,431	0	1,151	7	266	0	132	2	7	0	28	0	314
Est. 3	1,049	4	1,520	4	134	2	131	2	72	0	39	0	418
Est. 4	6,107	0	20,467	17	34,534	9	2,283	1	---	---	---	---	19,403
Noviembre 1954													
Est. 1	31	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	2
Est. 2	4	1	46	2	62	0	14	1	17	0	3	0	23
Est. 3	20	1	98	2	145	3	104	2	---	---	---	---	110
Est. 4	47	2	4	2	1,560	0	---	---	---	---	---	---	405

\* Silicoflagelado.

## ESTERO HUNEZ

Expedición	Sup		5m		10m		20m		30m		$\bar{x}$ total columna
	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	
Diciembre 1953	2,508	4	1,496	6	320	4	98	4	1,130	0	261
Enero 1954	4,632	6	108	2	4,496	1	---	---	---	---	2,810
Marzo 1954	311	6	969	17	95	1	---	---	---	---	586
Abril 1954	13	0	18	0	3	0	4	0	---	---	10
Junio 1954	62	5	23	2	15	3	64	0	---	---	44
Septiembre 1954	2	0	28	0	25	0	24	5	---	---	23

APENDICE 8 .- Abundancia (Nro. células/10 ml) del fitoplancton de seno Unión (estación A, B, C y D) en el período comprendido entre diciembre 1983 y noviembre 1984. Se incluye el promedio ( $\bar{x}$ ) total de células en la columna de agua.

Expedición	Sup.		5m		10m		20m		30m		50m		$\bar{x}$ total Colum.
	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	Diat.	Dinof.	
Diciembre 1983													
Est. "A"	470	16	426	6	782	6	70	4	20	6	80	0	224
Est. "B"	366	2	1.178	10	1.916	10	76	0	0	6	50	0	453
Est. "C"	370	6	764	6	1.042	6	598	4	1.390	11	---	---	850
Est. "D"	1.104	0	1.600	6	4.076	4	1.390	0	386	0	3.998	4	2.024
Enero 1984													
Est. "A"	638	52	560	71*	208	20	796	32	80	0	42	0	330
Est. "B"	726	80	966	78	894	68	550	12	58	2	4	0	414
Est. "C"	1.312	36	1.596	60	801	11	140	2	266	0	---	---	683
Est. "D"	108	16	668	28	656	0	162	0	505	10	84	0	318
Marzo 1984													
Est. "A"	4.138	5	3.713	8	2.551	0	251	0	41	0	34	0	1.031
Est. "B"	371	61	678	18	1.278	4	96	0	29	0	16	0	315
Est. "C"	382	19	756	25	2.500	12	190	0	115	0	---	---	524
Est. "D"	3.309	1	3.797	5	3.006	6	272	0	115	0	61	0	1.099
Mayo 1984													
Est. "A"	38	0	74	0	65	0	88	0	27	0	19	0	49
Est. "B"	69	6	79	2	110	1	122	0	6	0	7	0	56
Est. "C"	142	19	158	5	157	1	100	0	10	0	13	0	74
Est. "D"	170	9	173	3	155	4	247	0	31	2	8	0	117
Junio 1984													
Est. "A"	190	3	179	0	71	0	49	0	---	---	---	---	108
Est. "B"	135	0	166	1	169	2	23	0	72	0	19	0	79
Est. "C"	193	0	109	2	97	0	60	0	7	0	---	---	80
Est. "D"	277	2	169	0	173	0	59	1	59	0	3	0	87
Septiembre 1984													
Est. "A"	43	2	112	7	46	6	62	2	120	0	---	---	78
Est. "B"	1.822	0	669	0	205	0	106	0	12	0	2	0	214
Est. "C"	1.317	1	2.689	10	927	0	98	0	50	0	---	---	831
Est. "D"	97	0	59	0	210	0	57	0	54	0	10	0	76
Octubre 1984													
Est. "A"	3.049	12	2.069	15	2.060	12	3.104	17	4.496	20	---	---	2.913
Est. "B"	5.114	6	1.930	10	1.152	10	1.334	4	1.547	23	2.346	27	1.838
Est. "C"	719	3	3.636	0	403	0	672	3	1.490	4	---	---	1.247
Est. "D"	1.478	0	3.391	0	2.658	2	2.174	4	1.180	6	1.930	15	1.992
Noviembre 1984													
Est. "A"	472	18	508	30	190	26	220	14	84	1	11	1	185
Est. "B"	873	20	3.361	20	5.578	6	1.228	1	158	0	0	0	1.658
Est. "C"	1.570	34	2.164	20	5.018	12	5.317	5	1.103	5	1.253	0	2.699
Est. "D"	17.093	3	13.883	4	33.077	5	13.241	0	2.587	0	0	0	10.629

\* contienen 1 célula de Silicoflagelado.

ANEXO 9.- Estabilidad de la columna de agua entre las diferentes profundidades muestreadas.  
Se expresa como 10<sup>5</sup>l.

FECHA	PROF.	BARRA EDLE				B. NUBEL		BARRA UNION		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
DIC. 1953	Sup.	2750	2540	66250	14350	70750	1040	1440	950	-80
	5	5550	12340	8750	11700	3250	-80	3940	1820	4400
	10	4300	-7530	2300		-350	31370	9850	1630	14520
	20	4900	9230	-4330		3480	31550	46300	-2770	23330
	50	-100	335	2585			1200	3510		19840
ENERO 1954	Sup.	3500	4560	17050	37050	45940	990	-1950	37180	1720
	5	2820	3700	3380	4540	7500	12650	1640	22750	-1150
	10	1030	510	1270			4930	2150	3930	11570
	20	-580	-990	-7010			50840	44790	49090	-11050
	50	605	1405	2355			4120	9005		30335
MARZO 1954	Sup.	4520	22120	37300	45540	35250	3050	6940	7280	4300
	5	1850	6140	2580	4920	1720	9490	5320	11780	9580
	10	1310	1150	190	-380	1390	57320	67140	59830	57770
	20	90	-40	640			4120	2800	6500	7540
	50	0	240	735			1695	4845		5920
ABRIL MAYO 1954	Sup.	10580	46540	73150	174490	79020	-540	7250	5040	2220
	5	7800	25000	15350	12020	3150	1320	5550	12200	1880
	10	840	190	910	940	590	10990	10330	4170	21582
	20	350	-100	0			25240	43280	52400	44520
	50	1175	2395	2280			14165	4895	1935	3545
JUNIO 1954	Sup.	2300	5700	8440	2520	7300	10300	4230	3080	-1020
	5	2300	1650	1250	3330	2240	29500	2020	18720	15480
	10	50	240	-490		1070	10440	29300	30720	32440
	20	430	-50	920				12150	10540	4930
	50	40	290	290				3095		-3040
SEPT. 1954	Sup.	1740	840	4920	4250	8340	950	27340	61520	5580
	5	2140	4250	60	4000	5450	-1330	690		2940
	10	150	550	0	540	1220	2510	8050		24930
	20	640	-690	130	170	1830	390	21110	13970	4650
	50	-85	270	-135				5255		6430
OCT. 1954	Sup.						20330	16500	55550	2080
	5						11480	18130	29540	1600
	10						7960	-4150	2510	17590
	20						2250	9970	8550	5600
	50							1055		7545
NOV.- 1954	Sup.		4340	-1350	8580		1340	10250	17080	0
	5		1900	8980	-3680		0	3000	5360	1350
	10	-230	1030	1250			2110	18220	12270	1390
	20	140	0	720			25550	11760	16850	31290
	50	0	-75				3235	3235	-575	3495

APENDICE 10.- Ensayos preliminares en mariscos que contienen Veneno Diarreico de los Mariscos(VDM)

4) Se obtuvieron extractos de los mariscos potencialmente tóxicos, los cuales fueron Leonardo Guzmán M. realmente en estas de laboratorio, cabe señalar que

A) Análisis contenido digestivo

07-B-84. Choritos al natural. Presencia abundante, casi exclusiva de tecas (hipotecas) del dinoflagelado Dinophysis acuta.

23-A-84 Choritos en aceite. Presencia ocasional de tecas del dinoflagelado Dinophysis acuta.

B) Bioensayos

1) Se prepararon "pellets" con una misma proporción de choritos al natural macerado (07-B-84) 10g + 10g de alimento para ratones de laboratorio (Productos Champion).

2) Se prepararon "pellets" con 10g de chorito en aceite macerado (23-A-84) + 10g de alimento para ratones.

3) Se maceraron 30g de choritos al natural (07-B-84) para preparar "pellets" que contuvieran exclusivamente al marisco bivalvo.

En cada caso se emplearon tres ratones hembras, cuya alimentación fue suspendida 24 horas antes de iniciar el experimento, aunque manteniendo el suministro de agua. En los experimentos 1 y 2 los ratones consumieron todo el alimento. Los ratones fueron controlados durante un lapso de 24 horas, sin que se observara efecto alguno. En el experimento 3 los ratones rechazaron el alimento (forma-

do exclusivamente por un macerado de choritos al natural).

4) Se obtuvieron extractos de los mariscos potencialmente tóxicos, los cuales fueron inoculados intraperitonealmente en ratas de laboratorio. Cabe señalar que estos extractos fueron obtenidos de una manera totalmente diferente a la que habitualmente se utiliza para detectar la presencia de toxinas neurotóxicas (e.g. saxitoxina), conocidas vulgarmente como Veneno Parálitico de los Mariscos. Esta diferencia se debe a que en este caso estaríamos frente al Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM).

4.1.) Obtención de un extracto de 100g de carne de marisco macerada (muestra O7-B-84) (choritos al natural), a temperatura ambiente, aprox. 20°C, con una solución de acetona al 1%. Se inoculó intraperitonealmente a una rata de 30,4g.

Se mantuvo en observación durante 24 horas. Resultado negativo.

4.2.) Obtención de un extracto de 100g de carne de marisco macerado (muestra O7-B-84) (choritos al natural) a temperatura ambiente, aprox. 20°C, con una solución de acetona al 5%. Se inoculó intraperitonealmente 1ml de extracto a una rata de 34,6g.

Al cabo de 12 horas se observó decaimiento general, actividad motora nula y claras evidencias de materia fecal líquida (diarrea). Después de 20-24 horas después de ino

culada, la rata no presentó sintomatología alguna, recuperándose totalmente del cuadro clínico que había presentado en las horas precedentes.

4.3.) Obtención de un extracto de 100g de carne macerada muestras (23-A-84) (choritos en aceite), a temperatura ambiente, aprox. 20°C, con una solución de acetona al 5%. Se inoculó intraperitonealmente una rata de 25,5g. Resultado negativo. La rata no presentó ningún síntoma anormal. El ejemplar fue controlado hasta 24 horas después de inoculada.

En los experimentos 4.1; 4.2 y 4.3. la mantención de los ejemplares, con posterioridad a la inoculación se hizo en jaulas aisladas y se suspendió el suministro de alimento y agua durante el período de control.

4.4.) Inoculación intraperitoneal de 1ml de soluciones de acetona al 5, 10, 20 y 40% a fin de medir el efecto del solvente sobre las ratas de laboratorio.

Los resultados obtenidos permiten señalar que las soluciones al 5 y 10% no producen la sintomatología que se señaló en el punto 4.2. Las otras 2 concentraciones son tóxicas para las ratas.

### C) Comentarios

La presencia de tecas de Dinophysis acuta en el contenido digestivo de las muestras analizadas, sugieren que -- las intoxicaciones producidas por consumo de mariscos bivalvos podrían deberse a la presencia de Veneno Diarrei-

co de los Mariscos (VDM), que al igual que en ocasiones anteriores se ha visto asociada a la presencia de esta especie.

Los resultados negativos obtenidos en los experimentos en que se suministraron mezclas homogéneas de choritos potencialmente tóxicos conjuntamente con alimento para ratones, no podrían ser explicados a través de una baja ingestión (en peso) por parte de cada uno de los tres ratones empleados en los experimentos, por cuanto cada uno de ellos ingirió 3-4 g de choritos +3-4g de alimento para ratones, que en peso representan una proporción significativa del peso del animal. Cabe tener presente que la cantidad (en peso) de choritos ingeridos por el personal del Laboratorio Bromatológico de Puerto Montt (comunicación personal Dra. Clara Kiguel), proporcionalmente es significativamente inferior al volumen ingerido por los ratones. Al mismo tiempo estos resultados negativos estarían sugiriendo que esta mezcla de alimento podría producir alguna interferencia que se traduciría en los resultados obtenidos y, que al menos no se harían presentes ningún tipo de síntomas durante las primeras 24 horas. Ello sólo podría ser probado suministrando exclusivamente choritos macerados, experiencia que sin embargo no puede realizarse por cuanto los ratones no consumen mariscos (experimento 3). Sin embargo el extracto (5%) inoculado intraperitonealmente permitió en el caso de los choritos al natural encontrar fuertes evidencias que sugieren que la partida es tóxica, ello especialmente si se tiene en cuenta que las inoculaciones de soluciones de acetona al 5 y 10% (sin mariscos) no produjeron efecto alguno en los ratones inoculados, al menos durante las primeras 24 ho-

ras de control. El resultado positivo obtenido con este bioensayo (inoculación intraperitoneal al 5%) está en -- concordancia con el obtenido al analizar el contenido digestivo, por cuanto los choritos al natural, presentaron una presencia significativa de tecas de Dinophysis acuta, especie cuya presencia, como se ha señalado, ha estado asociada en el pasado a intoxicaciones en humanos por consumo de mariscos bivalvos. *una partida de mariscos.*

Por otra parte, los resultados negativos obtenidos con el extracto al 5% de choritos en aceite, sugieren que esta partida presentaría niveles de toxina no detectables con el bioensayo utilizado y/o que los aceites utiliza-- dos en el proceso de enlatado, interferirían en la extración de la toxina. Ambos aspectos no han podido ser considerados en profundidad por el momento, teniéndose en cuenta el carácter de preliminar que tiene este informe.

Finalmente cabe tener presente que el bioensayo (inoculación intraperitoneal de extractos acetónicos) ha sido -- probado por primera vez, para extraer el Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM), motivo por el cual los resultados obtenidos, si bien son confiables, sólo tienen un carácter cualitativo y deben ser considerados como preliminares.

Sobre la base de los resultados obtenidos puede señalarse que la partida de choritos al natural presentaría una toxicidad de VDM superior a la de los choritos en aceite.

D) Recomendación

Se recomienda decomisar ambas partidas de mariscos (07-B-84 y 23-A-84), si bien la partida de choritos en aceite sólo presentó resultados positivos al analizar los contenidos digestivos (presencia de tecas de Dinophysis acuta), cuya detección en los contenidos digestivos, por el momento, constituye prueba suficiente como para impedir la comercialización de una partida de mariscos.

E) Otros

En un futuro cercano se entregarán nuevos antecedentes sobre las perspectivas de utilización del bioensayo diseñado en esta oportunidad, como un medio para efectuar controles rutinarios de mariscos bivalvos destinados a consumo humano.

10/04/84 (muestra sin fijar).

Dinoflagelados: Scrippsiella trochoidea (formas motil y esporulada sin espinas) (Abundante), Prorocentrum micans.

Diatomeas: Detonula delicatula, Gomphonema sp.

Estación 2. Muestra de superficie. Canal Puyuhuapi.

10/04/84 (fijada con formalina) (Abundante).

Dinoflagelados: Scrippsiella trochoidea (formas motil y esporulada sin espinas) (Abundante).

Diatomeas: Rhizosolenia setigera, Diatoma sp.

ANÁLISIS CONTENIDO DIGESTIVO EN CHORITOS (Aytilus chilensis)

Presencia abundante de Scrippsiella trochoidea tanto en su forma motil como esporulada (sin espinas). Asimismo, fue posible observar la presencia ocasional, de los si-

APENDICE 11.- Análisis de muestra de agua correspondientes a una marea roja ocurrida en Aysén en Abril de 1984.

Leonardo Guzmán y Azize Atalah

- a) Estación 1. Muestra de superficie. Canal Puyuhuapi.  
10/04/84 (muestra sin fijar).  
Dinoflagelados: Scrippsiella trochoidea (abundante).
- b) Estación 2. Muestra de superficie. Canal Puyuhuapi.  
10/04/84 (fijada con formalina).  
Dinoflagelagos: Scrippsiella trochoidea (forma motil y esporulada sin espinas) (Abundante).  
Diatomeas: Cyclotella sp.
- c) Estación 2. Muestra de superficie. Canal Puyuhuapi.  
10/04/84 (muestra sin fijar).  
Dinoflagelados: Scrippsiella trochoidea (forma motil y esporulada sin espinas) (Abundante), Prorocentrum micans.  
Diatomeas: Detonula delicatula, Gonphonema sp.
- d) Estación 2. Muestra de superficie. Canal Puyuhuapi.  
10/04/84 (fijada con formalina) (Abundante).  
Dinoflagelados: Scrippsiella trochoidea (forma motil y esporulada sin espinas) (Abundante).  
Diatomeas: Rhizosolenia setigera, Diatoma sp.

ANALISIS CONTENIDO DIGESTIVO EN CHORITOS (Mytilus chilensis)

Presencia abundante de Scrippsiella trochoidea tanto en su forma motil como esporulada (sin espinas). Asimismo fue posible observar la presencia ocasional, de los si-

guientes dinoflagelados: Dinophysis acuta, Phalacroma sp. y Prorocentrum micans; y de las siguientes diatomeas: Achnantes sp., Coscinodiscus janischii, Cymbella sp., -- Diatoma sp., Diploneis sp., Lichmophora abbreviata, Melosira sp., Rhizosolenia setigera, Surirella sp., Synedra sp. y Thalassiosira sp.

#### BIOENSAYOS

- a) Bioensayo para detectar la presencia de Veneno Parálitico de los Mariscos (VPM). Resultado negativo.
- b) Bioensayo para detectar presencia de Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM). Resultado negativo.

#### COMENTARIOS

La discoloración se debe a un fenómeno de marea roja provocado por la presencia masiva del dinoflagelado Scrippsiella trochoidea (Stein) Loeblich III (= Peridinium trochoideum; = Proto-peridinium trochoideum), especie no tóxica y que hasta ahora sólo había sido citada en Chile, como causante de marea roja, para la Bahía de Valparaíso (véase Muñoz y Avaria, 1983).

Las diferencias encontradas en la composición específica de las muestras de agua y el contenido digestivo de choritos (M. chilensis), no sólo se debe a un problema de muestreo, por cuanto los moluscos bivalvos filtran grandes volúmenes de agua reteniendo a las partículas que les sirven de alimento, sino que también, a través de los -- controles periódicos efectuados con el Programa de Vigi-

lancia de VPM que mantiene el Instituto de la Patagonia en la región de Magallanes, se ha demostrado que las composiciones específicas de muestras de agua (tanto de red como de botella) muestran composiciones diferentes a los contenidos digestivos de cholgas (Aulacomya ater) y choritos. Sin embargo, es un hecho demostrado, a través de este mismo programa, que el análisis de los contenidos digestivos es una buena herramienta complementaria para confirmar la presencia de especies potencialmente causantes de mareas rojas, en especial en situaciones con especies tóxicas (e.g. Gonyaulax catenella y Dinophysis acuta).

En cuanto a los resultados obtenidos con los dos bioensayos aplicados, confirman lo que se esperaba a priori, ya que como se ha señalado, S. trochoidea, es una especie causante de fenómenos de marea roja no tóxicas.

Respecto a la presencia de Dinophysis acuta, señalado hasta ahora como fuente primaria del Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM) y asociada a las intoxicaciones masivas que se registran desde hace más de una década en la región de Puerto Montt, debido a su presencia accidental y al resultado negativo obtenido con el bioensayo para detectar la presencia de VDM, señalan que esta especie no es la causante de la discoloración observada en canal Puyuhuapi.

Por lo tanto, se recomienda no decomisar partidas de mariscos (e.g. cholgas, choritos, ostiones, almejas y picorocos) que provengan de áreas que estén afectadas por discoloración causadas por S. trochoidea, por cuanto ma-

reas rojas provocadas por esta especie no significan ningún riesgo para consumo humano. No obstante ello, los antecedentes disponibles para la región de Aysén (e.g. marea roja provocada por D. acuta en febrero de 1984) señalan que para un buen resguardo de la salud pública deberá mantenerse un control estricto de los mariscos que se destinen tanto al consumo en fresco como elaborados.

#### LITERATURA CITADA

- Muñoz, P. y A. Avaria. 1983. Scrippsiella trochoidea (Stein) Loeblich III, nuevo organismo causante de marea roja en la bahía de Valparaíso, Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 19(1):63-78.