



REPUBLICA DE CHILE
Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
SUBSECRETARIA DE PESCA

FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

INFORMES TECNICOS FIP

FIP - IT / 97 - 49

INFORME : SEGUIMIENTO DE LA TOXICIDAD EN
FINAL RECURSOS PESQUEROS DE IMPORTANCIA
COMERCIAL EN LA X Y XI REGION

UNIDAD : UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
EJECUTORA



INFORME FINAL

“SEGUIMIENTO DE LA TOXICIDAD EN RECURSOS PESQUEROS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA X Y XI REGIÓN”

PRESENTADO POR : UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

INVESTIGADOR PRINCIPAL : GEORGINA LEMBEYE VALDIVIA

PUERTO MONTT, OCTUBRE DE 1998

PARTICIPANTES : UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

GEORGINA LEMBEYE VALDIVIA
NAVIS MARCOS FERNÁNDEZ
ANDREA SFEIR CASTILLO
CARLOS MOLINET FLORES
FERNANDO JARA SENN

PARTICIPANTES : INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL SALMÓN:

ALEJANDRO CLEMENT DÍAZ
XIMENA ROJAS MÉNDEZ

INDICE GENERAL

	pág
Resumen Ejecutivo	I
Indice de Tablas	vii
Indice de Láminas	ix
Indice de Anexos	x
I. Antecedentes	1
II. Objetivos	4
III. Metodología	5
Objetivo 1: Identificar las especies de importancia comercial en la X y XI Región, que efectivamente constituyen transvectores de VDM Y VPM	8
Objetivo 2: Determinar las variaciones espacio-temporales de los niveles de VPM y VDM; y determinar las tasas de detoxificación en el ambiente natural	11
Objetivo 3: Registrar la presencia, distribución y abundancia en el plancton de los dinoflagelados tóxicos <i>Alexandrium catenella</i> y <i>Dinophysis acuta</i>	13
Objetivo 4: Registro y análisis de variables Oceanográficas en las áreas de muestreo ..	15
IV. Resultados	17
4.1. Objetivo:Identificar las especies de importancia comercial en la X y XI Región que efectivamente constituyen transvectores de toxinas paralizantes (VPM) y diarreica (VDM)	17
4.2. Objetivo:Determinar las variaciones espacio-temporales de los niveles de VPM y VDM y determinar las tasas de detoxificación en el ambiente natural	23
4.2.1. Distribución temporal y espacial del VPM. (Lám.4, Tabla 7 y Tabla 8) ..	24
4.2.2. Distribución temporal y espacial del VDM (Lám.5, Tabla 9)	27
4.2.3. Tasas de detoxificación natural	29
4.2.3.1. Infestación en cholga y chorito	29
4.2.3.2. Tasa de detoxificación del VPM	30
4.2.3.3. Detoxificación natural del VDM	32
4.3 Objetivo: Registrar la presencia, distribución y abundancia en el plancton de los dinoflagelados tóxicos <i>Alexandrium catenella</i> y <i>Dinophysis acuta</i>	33

	pág
4.3.1. Distribución y abundancia de <i>Alexandrium catenella</i>	33
4.3.2. Distribución y abundancia de <i>Dinophysis acuta</i>	36
4.3.3. Fenología y sucesión del fitoplancton	39
4.3.4. Aislamiento de <i>Alexandrium catenella</i> mediante anticuerpo específico ..	42
4.3.5. Nutrientes	43
4.3.5.1. Isla Larga	44
4.3.5.2. Islotes Smith	45
4.4. Variables Oceanográficas	47
4.4.1. Variación temporal y espacial de la temperatura y salinidad	49
4.5 Datos Meteorológicos	52
4.6. Tratamiento estadístico y establecimiento de relaciones funcionales	54
V. Discusión.	59
5.1 Mariscos transvectores del VPM y VDM.	59
5.2 Distribución espacio temporal de las toxinas VPM y VDM.	63
5.3 Detoxificación Natural.	67
5.4 Consideraciones en la metodología de detección de toxina VDM por bioensayo	68
5.5 Distribución de <i>Alexandrium catenella</i>	69
5.6 Distribución de <i>Dinophysis acuta</i>	71
5.7 Distribución del fitoplancton total.	72
5.8 Nutrientes.	72
5.9 Datos Oceanográficos.	74
5.10 Información Meteorológica.	75
5.11 <i>A. catenella</i> , <i>D. acuta</i> , nutrientes y datos oceanográficos. Tratamiento estadístico y establecimiento de relaciones funcionales.	76
5.12 Aislamiento de <i>Alexandrium catenella</i> mediante anticuerpo específicos.	77
5.13 Del programa de monitoreo, estaciones y recursos bentónicos analizados ...	77
VI. Conclusiones	80
VII. Referencia Bibliográfica	83

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto "Seguimiento de la Toxicidad en Recursos Pesqueros de Importancia Comercial en la X y XI Región", tuvo por objetivo general realizar el seguimiento de la toxicidad de tipo paralizante (VPM) y diarreico (VDM) en diversos recursos bentónicos de importancia comercial de la X y XI Región y determinar cuales constituyen transvectores de toxinas. Para ello se hizo un seguimiento espacio temporal de las toxinas VPM y VDM en diversos recursos y de las microalgas *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta* productoras de estas toxinas. Se registraron además la temperatura y salinidad en la columna de agua de cada lugar de monitoreo. Se incluye información meteorológica para la X Región.

Las estaciones seleccionadas fueron 5 estaciones en la X Región (Cochamo, Huenquillahue, Calbuco, Dalcahue, Cailin) y de 13 en la XI Región (Palena, Santo Domingo, I. Toto, Isla Larga, Punta Trigueña, Valle del Marta, Isla Canalad, Canal Feronave, Islote Herrera, Islotes Smith, Islas Canquenes, Isla Rojas y Estero Quirralco).

En 3 estaciones de la X Región se monitoreo la toxina VDM en chorito. En la XI Región se monitoreo las toxinas VPM y VDM en los filtradores cholga (*Aulacomya ater*) y/o chorito (*Mytilus chilensis*) de cada estación; almeja (*Venus antiqua*) o Culengue (*Gari solida*) y gastrópodos loco (*Concholepas concholepas*) o Palo-palo (*Argobuccinum ranulliformis*) en estaciones seleccionadas. Los recursos picoroco, culengue, lapa (*Fissurella sp*), erizo, jaiba se recolectaron en sector de Canal Feronave y durante periodo noviembre'97-mayo'98 .

Para el cumplimiento de los objetivos se programaron 12 expediciones con una frecuencia aproximada de 25 días en periodo fines primavera-inicio otoño y de 45 días el resto del año a fin de asegurar una mejor cobertura en el periodo en que suelen producirse los brotes de microalgas tóxicas. Estas se realizaron entre abril de 1997 y mayo de 1998.

En base a los resultados de los bioensayos realizados, se identificó como transvectores de toxina VPM al chorito, la cholga, el choro zapato, el culengue, la almeja, el picoroco y los moluscos gastrópodos loco y palo-palo. Este último acumularía toxina solamente en las vísceras. Por otra parte, no constituyen transvectores de VPM la jaiba, el erizo, la lapa, ni el músculo del caracol palo-palo. Para el VDM, los transvectores identificados fueron todos los filtradores analizados (cholga, chorito, almeja, culengue, choro zapato), con la salvedad que el

VDM no se monitoreo en picoroco. Especies tales como machas, piure, navaja y navajuela no fueron monitoreadas. La macha no se encuentra en la XI Región, el piure está en sectores más oceánicos y alejados del área monitoreada la navaja y navajuela son escasos en la XI Región y se encuentran abundantemente en X Región donde no hubo presencia de toxina.

En cuanto a los resultados obtenidos, los niveles máximos de VPM acumulados se detectaron en los mitílidos filtradores cholga ($20705\mu\text{g}/100\text{g}$) y chorito ($18964\mu\text{g}/100\text{g}$), recolectados en el Estero Quitraco en marzo-abril de 1998. El resto de los transvectores presentó niveles de toxina inferiores en más del 60% con respecto a los registrados en los mitílidos. La frecuencia de ocurrencia de las toxinas en los diferentes invertebrados bentónicos tuvo relación con la fecha y lugar de procedencia en que fueron recolectadas las muestras. En el músculo del gastrópodo loco se registraron niveles bajos de VPM (menor que $80\mu\text{g}/100\text{g}$), mientras que en el músculo del caracol palo-palo no se detectó toxicidad. Sin embargo, en esta última especie, las vísceras presentaron los niveles de VPM más altos registrados ($1445\mu\text{g}/100\text{g}$) en gastrópodos. La presencia de toxina (en bajos niveles) en el músculo del loco podría ser remanente de una infestación ocurrida con bastante anterioridad a la fecha de muestreo; ya que no coincide con registros de gran abundancia de algas tóxicas en el recuento del fitoplancton. Estos resultados sugieren la existencia de un desfase importante entre el momento de la ocurrencia del florecimiento algal y la acumulación retardada de toxina en el loco.

Se registraron diferencias en los niveles de toxicidad alcanzados, en una misma localidad, por diferentes transvectores. Ello sugiere la conveniencia de realizar un control y monitoreo más estricto del conjunto de recursos de interés en una misma localidad.

Distribución espacio temporal de las toxinas VPM y VDM

En la X Región, se detectó VPM en muestras de Cochamo y de Quellon recolectadas en marzo 1998. Estos son primeros registros de ocurrencia de VPM en la X Región, y que a diferencia de otras regiones, aquí son dos las especies de *Alexandrium* que ha originado toxicidad en los mariscos. No se detectó toxina VDM.

En la XI Región, se detectaron mariscos positivos al VPM y VDM. Geográficamente, el mayor porcentaje de muestras positivas para ambas toxinas se registró en el Área Sur de la XI

Región (estaciones Islotes Smith, Islas Canalad, Isla Rojas y Estero Quitralco), donde durante todo el año se detectaron mariscos tóxicos. Los niveles de VPM entre mayo 1997 y enero 1998 fueron bajos y con tendencia decreciente. Los máximos se registraron en marzo-abril 1998 fueron similares a los ocurridos en 1996 para igual periodo. Aunque el nivel máximo (~18.000-20.000 μ g/100g) registrado este año fue levemente menor al de 1996 (28.000 μ g/100g), una mayor diferencia entre ambos florecimientos es que el registrado este año tuvo una menor duración y mayor extensión espacial.

En cuanto a su extensión, en abril 1998 se observó la máxima cobertura geográfica, presentándose los mariscos positivos a la toxina en todas las estaciones de muestreo a excepción de los procedentes de Palena, única estación donde no se registró VPM. Sin embargo, los antecedentes disponibles del fitoplancton demuestran que la presencia del dinoflagelado *A. catenella* se extendió también a esta localidad, llegando incluso hasta la X Región, como lo reflejan los resultados de muestras de red realizadas en marzo 1998.

El VDM presentó una cobertura geográfica limitada a la XI Región, abarcando desde Palena (43°45'40"S; 72°58'10"W) por el norte hasta Estero Quitralco (45°46'15"S; 73°31'26"W) por el sur. En la mayoría de las estas estaciones el VDM además co-ocurrió con el VPM

Para cumplir a cabalidad el objetivo específico 2 concerniente a la tasa de detoxificación, era requisito *sine qua non* la ocurrencia de brotes tóxicos que permitieran monitorear ambos tipos de toxinas. Sin embargo, por las fechas en que se realizaron las expediciones de muestreo y los niveles de toxina registrado no se obtuvo suficiente información que permitiera satisfacer este objetivo completamente. Sin embargo, en un esfuerzo por aproximarse a valores de referencia y en el afán de dar cumplimiento a los objetivos específicos, se utilizaron los datos del anterior proyecto de Monitoreo (FIP95-23B) para hacer estimaciones de las tasas de detoxificación de VPM en cholga y chorito. Las tasas obtenidas fueron bajas y variaron entre -0.0151 μ g/día y -0.0293 μ g/día (tasas promedio en escala Ln), lo que sugiere que la detoxificación es lenta.

Para el VDM, el análisis de los datos disponibles no permitió determinar tasas de detoxificación por las deficiencias de la metodología ya explicada antes.

Distribución de los dinoflagelados tóxicos

En la X Región, cabe destacar el registro de la presencia de *A. catenella* en Cailin en marzo 1998, en concentración más bien baja de 1.2 células/l en la columna de agua. Este constituye el primer registro tanto de la especie tóxica *A. catenella* como de la toxina VPM en la X Región; con él se amplió su límite norte de distribución hasta Cailin ($43^{\circ}09'55"S; 73^{\circ}31'30"W$). El segundo registro, importante de destacar, se refiere a la presencia de otro dinoflagelado, *A. ostenfeldii*, en Cochamo, lo que también ocasionó niveles detectables de toxina paralizante VPM en la X Región. La ocurrencia de *A. ostenfeldii* en Cochamo, donde originó toxicidad en choritos de $46\mu\text{g}/100\text{g}$, amplía el registro de especies tóxicas presentes en Chile. Por lo tanto, en futuros programas de vigilancia debiera incluirse su monitoreo.

En la XI Región, *A. catenella* tuvo una amplia distribución, detectándose por el sur desde Estero Quitralto ($45^{\circ}46'15"S; 73^{\circ}31'26"W$) y por el norte hasta Palena ($43^{\circ}45'40"S; 72^{\circ}58'10"W$). La detección de este dinoflagelado prácticamente durante todo el periodo de estudio (abril 1997-mayo 1998), sumado a los registros de su ocurrencia obtenidos previamente entre fines de 1995 y durante gran parte de 1996, indican que en los últimos 3 años la especie ha sido un componente permanente del plancton en la XI Región. Los niveles de abundancia, sin embargo, responden a las fluctuaciones estacionales normales relacionadas con el ciclo de vida de la especie. A inicios de marzo de 1998 se registró la concentración máxima para el periodo y que fue de 3267 células/ml en superficie de E. Quitralto.

La detección y confirmación de *A. catenella* en la X Región implica una situación preocupante. En definitiva, estos nuevos hallazgos colocan una señal de alerta en la proyección y desarrollo de futuras actividades de cultivo y pesqueras centradas en recursos bentónicos en la X Región. En consecuencia, en el futuro inmediato se debiera por una parte considerar en el programa de monitoreo la detección de todas las especies de *Alexandrium* y por otra, destacar la importancia de estudiar y documentar la distribución espacio-temporal de tales especies.

Las concentraciones máximas de *D. acuta* en la columna de agua, registradas en este estudio, fueron de 0.071 células/ml, valor inferior al máximo registrado en 1996 que fue de 0.5 células/ml; ambos registros corresponden a la misma localidad, Isla Larga. Las mayores concentraciones se registraron en las estaciones del área de fiordos, pero en general fueron relativamente bajas (< 2 céls/ml máximo registrado en superficie), su frecuencia de aparición fue alta y su cobertura geográfica amplia.

Se observaron, identificaron y fotografiaron especies de *Dinophysis* y *Alexandrium* presentes en el área de estudio. Cabe destacar la detección del quiste de *D. acuta* y de *D. dens*. Es importante hacer notar que se encontró *D. dens*, especie que ahora se considera una forma de gameto de *D. acuta*. (Reguera et al, 1995, Mackenzie, 1992) Esta constituye otra forma que debe ser considerada en los monitoreos de *D. acuta*. Se sugiere además incorporar la vigilancia del dinoflagelado *Protoceratium cf. reticulum* especie que se ha identificado como productora de Yessotoxinas y que en la XI Región ha estado asociada a la ocurrencia de los dos dinoflagelados tóxicos.

Con respecto al fitoplancton total, en la X Región las mayores abundancia se dan en Cochamo y esta ocasionada por el predominio de la diatomea *Skeletonema costatum*. En la XI Región, las mayores concentraciones de fitoplancton se manifestaron en las estaciones de fiordos, donde además se presentó una tendencia creciente hacia el periodo invernal. Este aumento de la abundancia de fitoplancton estuvo determinado principalmente por la proliferación simultánea de las diatomeas *Pseudo-nitzschia* spp, *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros* spp.

En estaciones Isla Larga e Islas Smith se midieron los nutrientes. En ambas, las mayores concentraciones de nutrientes se registraron en el periodo mayo - agosto 1997. En la columna de agua, se observó además un relativo incremento hacia profundidad. En Islotes Smith, las concentraciones de nitratos y silicato fueron considerablemente mayores que en Isla Larga. Pero en general, los valores registrados están dentro de los rangos reportados por Silva y Calvete (1996).

Los patrones temporales de nutrientes estuvieron controlados principalmente por los ciclos estacionales del fitoplancton y patrones de precipitación. Aparentemente, de los nutrientes analizados el limitante para la producción primaria en la estación de fiordo sería el nitrógeno. Su proporción se aproxima a la razón de Redfield sólo en invierno en todo el cuerpo de agua.

En base a los registros de salinidad, temperatura, sigma-t, y a un análisis integrador de estos datos, se caracterizó y clasificó las estaciones de monitoreo, agrupándolas en 4 categorías según el grado de estratificación que presentaron en la columna de agua. De esta manera se reconoció las siguientes categorías en orden de menor a mayor estratificación: no estratificada, temporalmente estratificada, estratificada, fuertemente estratificada.

En las estaciones que presentaron un grado importante de estratificación (P.Truqueña y V. del Marta) y en aquellas temporalmente estratificadas (Sto. Domingo, I. Toto, I. Larga, C. Ferronave, I. Canalad, I.Herrera y E.Quitralco), el fitoplancton se desarrolló presentando "pulsos" bien marcados.

En términos generales, fue posible reconocer un gradiente del nivel de estratificación en escala geográfica. Así, el grado de estratificación que presentan las estaciones usadas en este estudio disminuye de este a oeste (condiciones más homogéneas y "oceánicas") y ello responde principalmente a la influencia de las aguas dulces que descargan en los fiordos y zona litoral.

Se apreció un incremento en las salinidades y temperaturas comparativamente con años interiores. Esta anomalía parece tener estrecha relación con el fenómeno ENSO que domino la dinámica oceánica durante el periodo de estudio.

La información meteorológica disponible para Puerto Montt y de la cual se infieren condiciones para la zona de estudio en general, indica que en términos de precipitación 1997 superó lo que se considera un año normal (DMT, Com. Epistolar). Sin embargo, desde fines del 97 y en lo que va corrido de 1998, el periodo se presenta extremadamente seco y asociado con temperaturas promedio más altas.

Colateralmente a los objetivos del proyecto se probó un método de anticuerpos monoclonales para aislar células de *Alexandrium catenella* (Cordova *et al.* 1996). Sin embargo, los resultados fueron poco concluyentes y se requiere de un mayor número de pruebas para validar esta técnica y recomendarla como un método alternativo y/o complementario con la observación microscópica.

Se presentan algunas consideraciones metodológicas con respecto a los bioensayos para el VPM y VDM. Y se plantean sugerencia que permitan la explotación de recursos con cierto grado de toxicidad cuando su destino es industrialización y no consumo directo en fresco. Se plantean finalmente algunas recomendaciones acerca de como diseñar futuros programas de monitoreo para estas regiones.

INDICE DE TABLAS

Tabla	pág
1 Estaciones de monitoreo y las variables controladas	6
2 Fechas de las Expediciones	7
3 Transvectores, número total de análisis realizados y frecuencia de ocurrencia de las toxinas VPM (No detectado, nivel <80 μ g/100g de carne y nivel >80 μ g/100g de carne) y VDM (No detectado y presente) en la X y XI Región.	18
4 Niveles de VPM máximos registrados en periodo Mayo 1997 - Mayo 1998.	20
5 Transvectores, número total de análisis realizados y frecuencia de ocurrencia de las toxinas VPM (No detectado, nivel <80 μ g/100g de carne y nivel >80 μ g/100g de carne) y VDM (No detectado y presente) en la XI Región, registrados por Servicio de Salud de Aysen.	21
6 Perfil toxicológico y toxicidad determinada por HPLC en choritos.	23
7 Frecuencia de resultados positivos al VPM en filtradores (almeja, cholga, chorito, culengue y picoroco) en las áreas de estudio de la XI Región (Mayo 1997- Mayo 1998). Se indica el número total de análisis y la frecuencia de resultados positivos (< y >80 μ g/100g).	24
8 Frecuencia de resultados positivos al VPM en Áreas Centro y Sur para los gastrópodos (Mayo 1997 - Mayo 1998), XI Región. Se indica el número total de análisis realizados y la frecuencia de ocurrencia de los análisis con resultados por sobre o por debajo el nivel crítico (80 μ g/100g).	25
9 Frecuencia de resultados positivos al VDM en filtradores en las Áreas de estudio de la XI Región (Mayo 1997- Mayo 1998). Se indica el número total de análisis realizados por fecha de muestreo y la frecuencia de los resultados positivos.	27
10 Niveles de VPM (μ g/100g) en cholga y choritos del Estero Quitrailco. Se indica el número de días transcurridos desde el tiempo cero y la fecha de toma de muestra.	29
11 Tasa de detoxificación (pendiente en μ g/día) determinada para el período marzo-noviembre de 1996 y estimación del número de días en que se alcanzaría el nivel crítico de los 80 μ g/100g.	32

Tabla	pág
12 Distribución espacio-temporal de <i>Alexandrium catenella</i> (+) y <i>A. ostenfeldii</i> (o) en la columna de agua, en base a la frecuencia de ocurrencia de la especie en muestreos realizados en las diferentes estaciones y meses de muestreo.	34
13 Valores máximos (células/ml promedio en la columna de agua y en la capa superficial) de <i>Alexandrium catenella</i> registrados entre mayo 1997 - mayo 1998 en la XI Región.	35
14 Distribución espacio-temporal de <i>D. acuta</i> en la columna de agua, en base a la frecuencia de ocurrencia de la especie en muestreos realizados en las diferentes estaciones y meses de muestreo.	37
15 Valores máximos (células/ml promedio en la columna de agua y en la capa superficial) de <i>Dinophysis acuta</i> registrados entre mayo 1997 - mayo 1998 en la XI Región.	38
16 Detección de <i>Alexandrium catenella</i> con anticuerpos monoclonales (AMCs).	43
17 Valores promedio de nutrientes ($\mu\text{mol/l}$) a distintas profundidades para el periodo abril 1997-mayo 1998	43
18 Valores promedio en la columna de agua de nutrientes ($\mu\text{mol/l}$) en cada expedición (abril 1997-mayo 1998)	44
19 Grado de estratificación por Estaciones y Rangos de Variación de las Salinidades.	47
20 Promedios Mensuales de Variables Meteorológicas Registradas en el Aeropuerto El Tepual de Puerto Montt.	52
21 Abundancia de <i>A. catenella</i> (cél/litro) y niveles de VPM ($\mu\text{g}/100\text{g}$) en choritos registrados en E. Quitrailco en el período 08 Octubre 1997 y 03 abril 1998	54
22 Valores de tabla 21 con desfase del valor del VPM	55
23 Coeficiente de correlación parcial del análisis multivariado equivalente para determinar un subconjunto de predictores de la abundancia de <i>A. catenella</i>	57
24 Coeficiente de correlación parcial correspondiente al análisis multivariado para determinar un subconjunto de predictores de la abundancia de <i>D. acuta</i>	58

INDICE DE LÁMINAS

Lámina	pág
1 Ubicación de las Estaciones de Monitoreo	1
2 Frecuencia Mensual de Ocurrencia de VDM y VPM en Transvectores de la XI Región	2
3 Porcentaje de Resultados Positivos al VPM y VDM Registrados en Filtradores por el Proyecto FIP y por el Servicio de Salud Aysen	3
4 Distribución del Veneno Paralizante de los Mariscos, Abril'97-Mayo'98	4
5 Distribución del Veneno Diarreico de los Mariscos, Abril'97-Mayo'98	5
6 Detoxificación Natural de Cholga y Chorito. Datos obtenidos entre Marzo - Noviembre 1996 (Proyecto FIP 95-23B)	6
7 Distribución de <i>Alexandrium catenella</i> Abril'97-Mayo'98	7
8 Distribución de <i>Dinophysis acuta</i> Abril'97-Mayo'98	8
9 Especies de <i>Dinophysis</i> Comunes en la XI Región	9
10 Distribución de la Abundancia del Fitoplancton Mayo'97-Mayo'98	11
11 Distribución de Nitrato($\mu\text{mol/l}$) Fosfato ($\mu\text{mol/l}$) y Silicato ($\mu\text{mol/l}$) en Isla Larga e Islotes Smith, Mayo 1997 - Mayo 1998	14
12 Diagrama T-S considerando los registros de cada profundidad y del total de expediciones	15
13 Distribución de Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) Salinidad (%) y Sigma-t, Mayo 1997 - Mayo 1998	17
14 Datos Meteorológicos	25

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Pág
A1-A15 Resultados de los bioensayos en mariscos. I - XII Expedición	1
B1 Composición y abundancia promedio (Nº células/litro) en la columna de agua (0-30m) del fitoplancton en X Región. I - XII Expedición	16
B2 Abundancia (Nº/ml) del fitoplancton, X Región. I - XII Expedición	28
B3 Composición y abundancia promedio (Nº células/litro) en la columna de agua (0-30m), del fitoplancton en la XI Región. I - XII Expedición	35
B4 Abundancia (Nº/ml) del fitoplancton, XI Región. I - XII Expedición	47
B5 Abundancia (Nº Células/litro) en la Columna de Agua (0-30m) de <i>Alexandrium catenella</i> y <i>Dinophysis acuta</i> en XI Región. Marzo 1997 - Mayo 1998. Proyecto "Monitoreo del Loco"	71
C1 Concentración de Nutrientes en Isla Larga	72
C2 Concentración de Nutrientes en Islotes Smith	73
D Datos Oceanográficos por Expedición. X y XI Región	74

I. ANTECEDENTES

Los Florecimientos algales tóxicos confirmados que se han presentado en Chile son los causados por los dinoflagelados *Alexandrium catenella* productor del Veneno Paralizante de los Mariscos (**VPM**) y *Dinophysis acuta*, causante del Veneno Diarreico de los Mariscos (**VDM**). Tradicionalmente, el **VPM** se había reportado solamente para la XII Región así como el **VDM** en las X y XI Regiones.

El último registro que se tiene del **VDM** para la X Región se remonta a diciembre de 1986 detectado al ocurrir intoxicaciones por el consumo de choritos recolectados en el estuario de Reloncavi (informe, S. Salud LLANCHIPAL). En la XI Región, en cambio, después del brote de 1991 que mantuvo la región vedada por varios meses (Lembeye, 1994 y Campodonico *et al.*, 1995), se han sucedido continuas apariciones.

Con respecto al **VPM** en la X Región, a la fecha de iniciado este estudio no se tenían antecedentes de su ocurrencia. En la XI Región, en cambio, se reportó la toxina en filtradores en 1994, por primera vez (S. Salud de Aysen, Com.per.), a pesar de que el dinoflagelado *A. catenella* se había observado en 1992 (Muñoz *et al.*, 1992). En los últimos 3 años el **VPM** se ha presentado anualmente con intensidad creciente y simultáneamente al **VDM**, tornando la situación más compleja. En la última década se totalizan cientos de intoxicados 6 con consecuencias fatales, tres de los cuales ocurrieron este año. Hay prácticamente una completa paralización de las actividades de las industrias conservera de la región. A esto hay que sumar el daño socio-económico, que si bien no existe una evaluación en términos económicos, se estima alto dada las sucesivas prohibiciones emanadas por las autoridades de salud para realizar actividades extractivas de recursos bentónicos.

En efecto, en los últimos años, el Servicio de Salud de la XI Región ha debido decretar en forma casi permanente la prohibición de extracción, transporte, elaboración y consumo de los recursos cholga, chorito, picoroco, almeja e incluso en algunos períodos el loco. A estas normas transitorias destinadas a salvaguardar la salud pública se han sumado las nuevas medidas reguladoras que rigen la exportación de productos pesqueros provenientes de la X y XI Regiones, como lo indicado en Ordinario N°1491 del 12 de julio de 1995 de SERNAPEsca en que se exige

certificación de análisis de VDM y VPM en moluscos bivalvos. Francia, por su parte, exige además de los bivalvos la realización de análisis de VDM y VPM en gastrópodos, tunicados y equinodermos que se exporten a ese país (Circular 915 del 12 agosto de 1996, SERNAPEsca).

A partir de 1994 se implementaron diversos programas de monitoreo en la XI Región, tales como el proyecto FIP94 "Monitoreo Mensual de la Marea Roja en la XI y XII Regiones" (Uribe, 1995) en que solo se monitoreo el VDM y el dinoflagelado tóxico *Dinophysis acuta* en la XI Región durante 1994; y el proyecto FIP95-23B " Monitoreo de la Marea Roja en las aguas interiores de la X y XI Regiones" que incluyó ambas especies y toxinas y que se ejecutó desde septiembre de 1995 a diciembre de 1996 (Lembeye 1997). En la XI Región existen además el programa de monitoreo que realiza el Servicio de Salud de Aysen con financiamiento regional, y en los dos últimos años se ha incorporado el monitoreo del recurso loco (Proyecto Monitoreo del loco FNDR) y otros estudios menores asociados a problemas de marea roja y orientados a capacitación (Proyecto Chile Austral).

Los aportes realizados por los proyectos FIP han sido muy valiosos por cuanto han permitido evaluar la magnitud de los florecimiento algales tóxicos ocurridos entre 1994 y 1996, registrándose un máximo de **VPM** de 28.000 μ g/100g de carne en marzo de 1996; e identificándose el límite norte de distribución de *A. catenella* en los 44°S en el mar interior (Lembeye, 1997). Entre otros logros cabe mencionar la detección de *Alexandrium ostenfeldii* en la XI Región dinoflagelado también productor de **VPM** y la identificación de los gastrópodos (loco y palo-palo) como transvectores de **VPM** (Lembeye, 1997). Sin embargo, es aún insuficiente la información que se tiene de los niveles de infestación que logran las distintas especies de importancia comercial, si bien se comprobó la presencia de toxina VPM en el músculo del loco, se demostró por otra parte que no todos los gastrópodos - como es el caso del palo-palo - acumulan toxina en el músculo. Estos resultados, aunque limitados, sugieren la conveniencia de proporcionar pautas para la dictaminación de normas fundamentadas que permitan discriminar entre los distintos recursos bentónicos cuando ocurren situaciones de Marea Roja.

Como consecuencia de lo anterior, el Consejo de Investigación Pesquera propuso el presente estudio el cual considera el monitoreo de las toxinas en un mayor número de especies de importancia comercial y aborda nuevos problemas tales como estimar la tasa de detoxificación *in*

situ de estos. Siendo además, una continuación de los proyectos FIP de monitoreo antes mencionados.

Para la realización de este proyecto se contó con la colaboración de otros estudios que realiza la Sede Trapananda de la UACH, en la XI Región tales como el Proyecto FNDR Monitoreo del loco financiado por gobierno regional de Aysen por el monto de \$37 millones y el proyecto Chile Austral, ambos han permitido tener acceso a otros sectores de la Región ampliando la cobertura en los muestreos

Después de cada expedición se comunicaron los resultados de análisis de toxinas a las autoridades de los Servicios de Salud de la X y XI Región. También se ha entregado información parcial a través de la participación en el XVIII Congreso de Ciencias del Mar realizado el 4-8 de mayo de 1998, además de una charla a petición de las autoridades de la X y XI Región la que se dictó con el objetivo de orientar a las autoridades en la toma de medidas de control previos a Semana Santa.

Este proyecto además, ha contribuido en las recientes investigaciones que se están haciendo en el campo de la identificación del perfil del VDM en muestras procedentes de la XI Región que se viene a sumar a los ya realizados con material colectado durante el brote de 1991 y que han entregado los primeros antecedentes parciales al respecto (Zhao *et al.*, 1994 y Yasumoto & Takizawa, 1997). Se ha colectado gran cantidad de material que ya ha sido enviado al especialista Dr. Takeshi Yasumoto, obteniéndose a la fecha de entrega de este informe, sólo información epistolar con resultados parciales. Por último se ha contribuido a probar en muestras de fitoplancton los anticuerpos (AMCs) que identifican la teca de *A. catenella* a fin de obtener mayores antecedentes que permitan evaluar este método como una alternativa a la identificación taxonómica.

II OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un seguimiento de la toxicidad de tipo paralizante (VPM) y diarreica (VDM) en diversos recursos pesqueros de la X y XI Región, a fin de determinar las especies que constituyen transvectores de estas toxinas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las especies de importancia comercial en la X y XI Región que efectivamente constituyen transvectores de toxinas paralizante (VPM) y diarreicas (VDM)
2. Determinar las variaciones espacio-temporales de los niveles de VPM y VDM, y determinar las tasas de detoxificación en el ambiente natural
3. Registrar la presencia, distribución y abundancia en el plancton de los dinoflagelados tóxicos *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta*
4. Registrar y analizar información sobre variables oceanográficas en las áreas de muestreo, y analizar las posibles relaciones entre estas variables, los niveles de toxicidad de los transvectores, y la presencia, distribución y abundancia de *A. catenella* y *D. acuta*

Si bien no fue exigencia de los términos de referencia de este proyecto, se ha incluido la medición de nutrientes en dos estaciones de la XI Región y la colecta de datos meteorológicos para la X Región. Eventualmente, se podrá establecer la existencia o no de correlaciones entre tales variables y los florecimientos de algas tóxicas.

III. METODOLOGIA

Aspectos Generales

Estaciones de Monitoreo

Las estaciones de monitoreo fueron en su mayoría las mismas del proyecto FIP95-23B, cuyo principal criterio de selección fue el que ellas correspondían a zonas de interés pesquero con abundancia en recursos bentónicos (Lembeye, 1997). Estas, además, debían cumplir con la condición de ser zonas de riesgo por la ocurrencia de las Mareas Rojas. Se consideraron además, aspectos operativos y logísticos, ponderándose aquellos tales como, disponibilidad y tipo de embarcaciones, factibilidad de operar en la zona y costos involucrados; excluyéndose, en consecuencia, zonas más oceánicas distantes de difícil acceso.

El área cubierta por las estaciones seleccionadas abarcó latitudinalmente desde los 41°30'S hasta los 45°50'S (cubriendo parte de la X y XI Regiones), y en sentido longitudinal desde los 72°17'W hasta los 74°13'W. Dada la enorme distancia que significó muestrear esta macro-zona, se trabajó independientemente cada Región involucrada, pero se mantuvo en lo posible la simultaneidad de los muestreos.

En la X Región se monitorearon 5 estaciones distribuidas en el mar interior de Chiloé (Lám.1, Tabla 1) y que fueron: Cochamó (Estuario Reloncaví), Huenquillahue (Seno de Reloncaví), Canal Dalcahue, Cailin y Calbuco. Los criterios aplicados en la selección de estos lugares fueron los siguientes: Cochamó, es donde históricamente se han presentado brotes del VDM; Cailin debido a su cercanía con el límite norte de la distribución de *Alexandrium catenella*, y por constituir una zona de importante actividad pesquera; Dalcahue y Calbuco por ser sectores con una alta concentración de centros de cultivo de bivalvos. En Cochamó, Dalcahue y Cailin se realizaron muestreos oceanográficos, de fitoplancton y de mariscos. En Calbuco solamente mariscos y en Huenquillahue se muestreo el fitoplancton.

En la XI Región (Lám.1, Tabla 1), se seleccionaron 13 estaciones agrupadas en cuatro áreas principales, las cuales resultan claramente identificables. Esta agrupación se realizó en base

a la semejanza en cuanto a condiciones oceanográficas así como abundancia de especies tóxicas observada en anteriores estudios de monitoreo (Lembeye, 1997).

TABLA 1.- Estaciones de monitoreo y las variables controladas

Nº	ESTACIÓN	Toxinas VDM - VPM	Fitopl.	Nutrientes	Variables T°C - S‰
DECIMA REGION					
X-1	Cochamó (41°31'14";72°17'59")	X	X		X
X-2	Huenquillahue (41°34'30";73°05'30")		X		
X-3	Calbuco (41°47'00";73°10'00")	X			
X-4	Dalcahue (42°23'25";73°27'15")	X	X		X
X-5	Cailin (43°09'55";73°31'30")	X	X		X
UNDECIMA REGION					
Area 1: Norte					
XI-1	Palena (43°40'50";72°57'25")	X - X	X		
XI-2	Santo Domingo (43°58';73°07')	X - X			
XI-3	Isla Toto(44°14'10";73°13'00")	X - X	X		X
Área 2. Fiordos					
XI-4	Isla Larga (44°23'08";72°56'20")	X - X	X	X	X
XI-5	Punta Trigueña (44°31'20";72°41'40")	X - X	X		X
XI-6	Valle del Marta (44°51'25";72°56'00")	X - X	X		X
Área 3: Centro					
XI-7	Isla Canalad (45°03'00";73°21'40')	X - X	X		X
XI-8	Canal Ferronave (45°04'00";73°31'00")	X - X	X		X
XI-9	Islote Herrera (45°19'20";73°28'30")	X - X	X		X
Área 4: Sur					
XI-10	Islotes Smith (45°28'00";74°05'45")	X - X	X	X	X
XI-11	Islas Canquenes (45°43'55";74°06'25")	X - X	X		X
XI-12	Isla Rojas (45°45'20";73°42'50")	X - X	X		X
XI-13	Estero Quitraco (45°46'15";73°31'26")	X - X	X		X

Las cuatro áreas consideradas se describen en mayor detalle a continuación.

Área 1, Norte. Incluyó 3 estaciones: Palena, Santo Domingo, Isla Toto. Este sector fue incluído debido a antecedentes recientes que sugieren la presencia de toxina VDM en el recurso chorito (Lembeye 1997, proyecto FIP 95-23B). Esta zona fue cubierta a través del "Programa Chile Austral" el cual está realizando estudios en dicho sector. Este programa proporcionó las muestras tanto de fitoplancton como de mariscos y entregó los registros de temperatura y salinidad.

Área 2, Fiordos. Incluyó 3 estaciones: Isla Larga (Canal Jacaf), Punta Trigueña y Valle del Marta (Canal Puyuhuapi). Este es un sector de fiordos con aguas altamente estratificadas que se ha caracterizado por la presencia en altas concentraciones de *D. acuta* y brotes de VDM en mariscos y en menor escala de *A. catenella* y de su toxina VPM (Lembeye op cit).

Área 3, Centro. Incluyó 3 estaciones: Canal Ferronave, Isla Canalad e Islotes Herrera. En esta área se presenta una gran riqueza de recursos bentónicos de interés comercial y es además el sector en que los brotes tóxicos de *A. catenella* se han dado con gran intensidad (Lembeye op cit). En esta área, se recolectó la mayor variedad de especies de mariscos para determinar su calidad de transvectores de toxina (Objetivo 2).

Área 4, Sur. Incluyó 4 estaciones en un transecto Este-Oeste correspondientes a: Estero Quitraco, Isla Rojas, Islas Canquenes e Islotes Smith. En estas estaciones es donde se ha mantenido por más tiempo la ocurrencia de brotes tóxicos de VPM (Lembeye op cit).

Frecuencia de los Muestreos

La recolección de muestras se realizó en el periodo Mayo 1997 - Mayo 1998 y totalizó 12 expediciones en cada Región. Durante el periodo otoño-invierno los muestreo se ajustaron a una frecuencia aproximada de 45 días y durante el resto del año, a 25 días (Tabla 2).

TABLA 2.- Fechas de las Expediciones.

Expedición	X Región	XI Región
I	02 - 06 May'97	28 Abr - 03 May'97
II	21 - 26 May'97	19 - 25 May'97
III	04 - 07 Jul'97	09 - 15 Jul'97
IV	18 - 21 Ago'97	15 - 27 Ago'97
V	08 - 11 Oct'97	07 - 11 Oct'97
VI	13 - 16 Nov'97	13 - 15 Nov'97
VII	02 - 04 Dic'97	01 - 06 Dic'97
VIII	02 - 07 Ene'98	04 - 09 Ene'98
IX	03 - 10 Feb'98	02 - 06 Feb'98
X	04 - 09 Mar'98	01 - 07 Mar'98
XI	30 Mar- 02 Ab'98	29 Mar- 03 Abr'98
XII	27 Abr - 01 May'98	02 - 07 Mayo'98

Embarcaciones y Muestreadores

Los muestreos bio-oceanográficos, en la X Región se realizaron en embarcaciones menores proporcionadas por los centros de Cultivo de Salmonideos: Cochamó (empresa Aguas Claras), Cailin (Pesquera Yadrán), Dalcahue (Salmones Multiexport, Ltda). La colecta de muestras estuvo a cargo de personal del INTESAL. En la XI Región para el Área 1 Norte la recolección de muestras de mariscos y de fitoplancton en el sector norte de la XI Región (estaciones Palena y Sto. Domingo) se hizo con la colaboración del "Programa Chile Austral" que lleva a cabo la UACH en esa Región. Este programa proporcionó además los registros de temperatura y salinidad. Las áreas fiordo, centro y sur fueron muestreados por personal de la UACH usando la embarcación "La Petrel".

Los detalles metodológicos referidos al logro de cada objetivo específico particular se describen a continuación

OBJETIVO 1: Identificar las especies de importancia comercial en la X y XI Región, que efectivamente constituyen transvectores de VDM Y VPM

Especies Monitoreadas

Básicamente, tanto en la X como en la XI Región se encuentran los mismos recursos, sólo varían en su abundancia y en la presencia de especies introducidas y mantenidas en cultivo (e.g. ostión y ostra japonesa en la X Región). En La X Región se monitoreo solo la toxina VDM para ello se seleccionó el chorito (*Mytilus chilensis*), por ser un filtrador transvector de esta toxina además de ser muy abundante en la región.

En la XI Región, se debió monitorear ambas toxinas. El VPM se controló en los filtradores cholga (*Aulacomya ater*), chorito (*Mytilus chilensis*), almeja (*Venus antiqua*) los gastrópodos loco (*Concholepas concholepas*) y el caracol palo-palo (*Argobuccinum ranelliformis*). Acogiendo las observaciones y sugerencias hechas al primer preinforme, y como una manera de ampliar el espectro de especies analizadas, a partir de noviembre de 1997 se incluyó además el culengue

(*Gari solida*), el picoroco (*Austromegabalanus psittacus*), la lapa (*Fissurella sp.*), erizo (*Loxechinus albus*) y jaiva mármola (*Cancer edwardsi*).

El VDM se analizó en los bivalvos antes mencionados. No se consideraron los gastrópodos (loco, palo palo, lapa), el erizo ni la jaiba en razón a que el hepatopáncreas, glándula donde se acumula esta toxina, no es consumido por el hombre. Además, se excluyó de este análisis al picoroco dado el pequeñísimo tamaño del hepatopáncreas y las dificultades inherentes a su disección del resto de las vísceras sin dañarlo, en las condiciones imperantes a bordo de las embarcaciones, donde se realiza esta etapa.

La mayor colecta de muestras se hizo en la estación Feronave que es donde existe una mayor variedad y mayor abundancia de mariscos. Recursos tales como piure (*Pyura chilensis*), navaja o huepo (*Ensis macha*), navajuela (*Tagelus dombeii*), machas (*Mesodesma donacium*) no se encontraron en el área cubierta por este proyecto.

Durante las expediciones novena y décima, estando el ejecutor en conocimiento de la ocurrencia de dinoflagelados tóxicos, se recolectó un mayor número de muestras, las que cubrieron parcialmente el sector oeste del Canal Moraleda (Anexos A9 y A10).

Se incluye además una síntesis de los datos registrados por el Servicio de Salud de Aysen durante febrero 1997 y mayo de 1998. Estos corresponden a los siguientes recursos: almeja, cholga, chorito, culengue, choro zapato, picoroco, loco, palo palo, erizo, lapa y jaiba. El Servicio de Salud de Aysen realiza el bioensayo del VDM de acuerdo al método de Yasumoto no modificado (sin eliminar fracción VPM) y expresa los resultados en no detectado y presente. Los resultados del VPM los expresa en tres categorías: no detectado, <80 μ g/100g de carne y >80 μ g/100g de carne. En consecuencia el uso que pueda darse de esta información es limitada. Estos se tabulan y grafican.

Metodologías para la identificación de las toxinas (VPM Y VDM)

Los análisis para determinación de las toxinas se realizaron en el laboratorio CERAM de la Facultad de Pesquerías y Oceanografía de la UACH. Los mariscos recolectados en la X Región se hicieron llegar al laboratorio dentro de las 24 horas. Los de la XI Región fueron desconchados a

bordo de la embarcación, donde además se separó el hepatopáncreas (para análisis de VDM) y la carne total (para análisis de VPM). En el caso de los gastrópodos, se separó las vísceras y el músculo. A bordo, las muestras se mantuvieron congeladas (-10°C) y se enviaron posteriormente por vía aérea con hielo al laboratorio de Puerto Montt para su análisis. Este procedimiento aseguró un estado de conservación óptimo del material para su análisis.

Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM)

La metodología adoptada fue similar a la propuesta en la Directiva 91/492/EEC de la Unión Europea, la cual especifica que para el consumo humano los mariscos deben estar libres de VDM según el método del bioensayo. Dicho análisis fue diseñado por Yasumoto (1981) y consiste en la separación del hepatopáncreas (órgano donde se concentra la toxina diarreica), extracción de la toxina con acetona, evaporación del solvente, resuspensión en Tween 60 e inyección intraperitoneal en ratones de 20g. Para los fines de este proyecto, los ratones usados fueron adquiridos con certificación en el Instituto de Salud Pública. Se debe observar los ratones hasta completar las 24 horas de inyectados.

Debido a la interferencia que tiene la toxina VPM sobre el método del VDM, ocasionando falsos positivos, Yasumoto (1984) ha sugerido una modificación al método tradicional, que consiste en reextraer la toxina del VDM con dietil éter, para eliminar el VPM presente en el hepatopáncreas. En consecuencia, en las muestras provenientes de la XI Región se optó por hacer primero el método tradicional y aplicar la modificación en aquellas muestras positivas en que el ratón presentó síntomas debidos a la presencia de toxina paralizante. A partir de la décima expedición, en razón a la evidente ocurrencia de VPM, las muestras destinadas a detección de VDM fueron "lavadas" de inmediato. Esta acción es además la aconsejada por el Laboratorio de Referencia de Vigo de la Comunidad Europea y es el método oficial en Japón, Italia y el Reino Unido (Fernández & Cembella, 1995).

Dada la complejidad del bioensayo y el largo tiempo de observación que requiere (24 hrs/dilución), en Chile, el método se aplica cualitativamente, considerándose una muestra positiva y no apta para el consumo humano cuando 2 de los 3 ratones inyectados mueren dentro de las 24 horas de observación. Sin embargo, y a fin de hacer una estimación cuantitativa, en este proyecto se optó por presentar los resultados de acuerdo al tiempo de sobrevivencia (horas) de los ratones.

El proceso de inyectado de los ratones se hizo en las primeras horas de la jornada de trabajo, de ese modo se mantuvo a los ratones en observación permanente durante las 6 primeras horas y luego se controlaron posteriormente al cumplir las 24 hrs de inyectados. Debido a que se inyecta 3 ratones, el valor considerado representativo corresponde a la mediana. Un registro y control especial se mantuvo durante la primera hora de inyectados los ratones, tomando nota de los síntomas observados previos a la muerte (en el caso de los positivos).

Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM)

La detección del Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM) se hizo según el bioensayo universalmente adoptado (A.O.A.C., 1990) y que consiste en la inyección intraperitoneal de 1 ml del extracto acuoso de 100 g de carne de marisco. En el caso de los gastrópodos se analizaron por separado las vísceras de el músculo. Se tuvo especial cuidado de lavar previamente la porción correspondiente al músculo a fin de eliminar cualquier remanente de toxina que pudo provenir de sus vísceras.

El límite de detección de este bioensayo está entre 30-35 μ g dependiendo del Factor de Conversión (FC) usado para transformar la Unidad Ratón (UR) en μ geq.STX. El FC utilizado en el curso del proyecto fue de 0.17 determinado para los ratones cepa F1 proporcionados por el Instituto de Salud Pública. De este modo los resultados se expresan en μ g de toxina/100g de carne.

Para identificar el perfil de la toxina (e.g., identificar Saxitoxina y sus derivados), se aplicó el método de HPLC a muestras procedentes de Coquimbo. Los análisis se hicieron en el laboratorio de toxinas marinas de la Universidad de Chile.

OBJETIVO 2: Determinar las variaciones espacio-temporales de los niveles de VPM y VDM; y determinar las tasas de detoxificación en el ambiente natural

Los mariscos que se monitorearon permanentemente en cada área en que se dividió la XI Región fueron los bivalvos cholga, chorito y almeja.

Para ilustrar las variaciones espaciales y temporales de los niveles de toxina VDM y VPM, se confeccionaron gráficos en función de su ubicación geográfica para cada expedición.

En escala relativa se ilustró la distribución del VPM en µg/100g de carne y la del VDM en base a la hora media de sobrevivencia de los ratones. Posteriormente, esta información se analizó en más detalle en base a las áreas de muestreo y de acuerdo con los distintos transvectores monitoreados. En el establecimiento de relaciones funcionales entre variables y en la búsqueda de modelos descriptores y/o predictores de la ocurrencia de fitoplancton tóxico y sus toxinas, se empleó análisis de correlación lineal simple y múltiple con niveles de significación estadística de 5% o menos. Para ello se usó una combinación de procedimientos con ayuda de los utilitarios Excel.

Para cumplir a cabalidad la segunda parte de este objetivo que se refiere a determinar las tasas de detoxificación natural, era requisito *sine qua non* la ocurrencia de brotes tóxicos que permitieran monitorear simultáneamente ambos tipos de toxinas. Sin embargo, dada la naturaleza aleatoria de los florecimientos microalgales en el espacio y en el tiempo, el logro de este objetivo implicaba un cierto grado de incertidumbre y demandaba flexibilidad en el programa de muestreo, lo que no fue posible dada la rigidez con que deben cumplirse las etapas comprometidas en los proyectos FIP. Como se reflejará en los resultados, el “pulso” máximo de la toxicidad registrada en los mariscos se alcanzó en los últimos meses del periodo de muestreo (expediciones décima y undécima). Dado que estos eventos ocurrieron hacia la finalización del proyecto, no se dispuso del tiempo suficiente para registrar adecuadamente la fase de detoxificación natural en ellos (toma de 60 a 120 días). Por tal razón, para obtener estimaciones de las tasas de detoxificación en este estudio se incluyó para dicho análisis los resultados obtenidos durante 1996 en el Proyecto FIP95-23B.

En el caso del VDM, y principalmente debido a las limitaciones del método, no fue posible hacer estimación de detoxificación. Los resultados demostraron además que durante la etapa final de muestreo los valores se mantuvieron altos, sugiriendo que aún no se iniciaba la detoxificación.

También se consideraron los resultados de monitoreos realizados por el Servicio de Salud de Aysén para los años 1997 y 1998. Sin embargo, debido a que no cuantificaron los niveles de VPM, sino que sólo los expresaron en las categorías: no detectado,

concentración<80 μ g/100g de carne y concentración>80 μ g/100g de carne, su utilización y aprovechamiento fueron limitados.

OBJETIVO 3: Registrar la presencia, distribución y abundancia en el plancton de los dinoflagelados tóxicos *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta*

El muestreo del fitoplancton se hizo en 4 estaciones de la X Región y en las 13 estaciones de la XI Región (Tabla 1).

Para la identificación de los taxa, se recolectó muestras con una red de plancton provista de un copo con malla de 30 μ . Se hicieron dos lances verticales distanciados aproximadamente 100m uno de otro y hasta los 30m de profundidad. Se identificó a nivel específico los dinoflagelados tóxicos *A. catenella*, *A. ostenfeldii*, *Dinophysis acuta*, *Dinophysis acuminata* y otras formas afines. Las especies fueron fotografiadas e incluídas en una lámina para ser usadas como guía de identificación.

Para la estimación de la abundancia de fitoplancton y especies tóxicas, se recolectaron muestras a 0.5m, 5m, 10m, 20m y 30m de profundidad, usando botella Van Dorn. Todas las muestras obtenidas durante el estudio se fijaron con lugol. Las muestras recolectadas en la X Región fueron analizadas por los participantes del INTESAL; para la observación y cuantificación se usaron cubetas tipo Wells de 5ml las que se examinaron en un microscopio invertido marca Nikon. Las muestras procedentes de la XI Región y analizadas por los participantes de la UACH, se observaron en un microscopio Olimpus con contraste de fase, usando cubetas Sedgewick Rafter de 1ml. En los casos de escasa abundancia de las especies tóxicas pesquisadas, se concentró por filtración 100ml de la muestra, haciéndola pasar primero por una malla de 10 micrones, efectuando luego nuevamente el conteo de estas taxa. Los resultados de muestras de botellas se expresaron en número de células/ml. Para la cuantificación de las abundancias, se cuantificó por separado *A. catenella*, *D. acuta*, resto de dinoflagelados, diatomeas y otros grupos.

También se hizo una estimación de la abundancia promedio del fitoplancton (número de células/litro) y de las especies tóxicas en la columna de agua (0- 30m) en muestras colectadas con la red. Se incorporó esta medición a fin de poder establecer comparaciones con los registros

obtenidos en el anterior proyecto de monitoreo FIP95-23B (Lembeye, 1997) y proyecto Monitoreo del loco (Molinet *et al.*, 1998). En forma complementaria y a fin de enriquecer la recopilación de datos, se entrega los resultados de otras taxa del fitoplancton con su abundancia obtenidas del análisis de muestras de red. Sin embargo, se hace un análisis parcial de ellas por no constituir éste un objetivo del proyecto.

Los datos obtenidos en las diferentes actividades se ingresaron en planillas Excel. Los resultados de las muestras de red se ordenaron en tablas de abundancia promedio en la columna (número/litro) indicando las especies y/o géneros registrados.

Los valores correspondientes a *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta* se ilustran en láminas de acuerdo a su distribución geográfica. A modo de complemento, se incorporaron en las láminas respectivas y en Anexo los datos de abundancia de *A. catenella* y *D. acuta* obtenidos del proyecto de Monitoreo del loco. Los valores del fitoplancton total y por especies tóxicas obtenidos de muestras de botella se tabularon y se incluyen en Anexos. Las abundancias totales del fitoplancton se han representando en gráficos tipo Surfer con modalidad “radial basis function” que es la que se ajusta mejor al número de datos que se manejan.

Método anticuerpos Monoclonales para separación de *Alexandrium catenella*

Algunas muestras obtenidas con red se usaron para probar el método desarrollado por Córdova *et al.* (1996) que consiste en someter la muestra de fitoplancton al anticuerpo (AMCs) producido contra la teca de *Alexandrium catenella*. Mediante este procedimiento es posible aislar a esta especie del resto de los taxa. Este método había sido probado previamente en muestras de cultivo de *A. catenella* (Córdova, *op. cit*)

El método tiene dos fases:

1.- Se remueve la solución fijadora (lugol) y se incuba la muestra con anticuerpos monoclonales (AMCs), los cuales reconocen la teca de las cepas chilenas de *Alexandrium catenella*.

2.- El complejo célula-AMCs es incubado brevemente con un anticuerpo anti-AMC, el cual está acoplado a un látex magnético que lo hace precipitar al fondo al ser expuesto a la fuerza magnética de un imán.

3.- El sobrenadante es eliminado y se realiza un recuento de las células al microscopio.

Las muestras fueron enviadas al laboratorio de la Fundación Ciencias para la Vida donde el Dr. J. Córdova procedió a realizar los ensayos. Algunas muestras se analizaron en el laboratorio de la UACh.

OBJETIVO 4: Registro y análisis de variables Oceanográficas en las áreas de muestreo

Para el registro de variables oceanográficas, en la X Región se usó un sensor CTD y se midió temperatura y salinidad entre la superficie y los 30m de profundidad. En la XI Región, la temperatura y salinidad se midieron en forma continua entre superficie y los 10m y a los niveles de 15, 20 y 30m, usando un sensor termo-salinómetro YSI. En las estaciones correspondiente al Proyecto Chile Austral (Área 1 Norte), se usó un termómetro digital y un salinómetro tipo refractómetro que se calibró permanentemente con el sensor YSI para que los resultados fueran comparables.

En base a temperatura y salinidad se calculó sigma-t y la frecuencia Brunt-Vaisala (N2), como indicador de estabilidad de la columna de agua. Este último parámetro se calculó con las fórmulas clásicas (Pickard & Emery, 1985) para estimar la magnitud y sentido de los gradientes de estratificación de la columna de agua.

Las variaciones temporales de la temperatura y salinidad se graficaron para cada estación en función de la profundidad (0 - 30m) usando el programa Surfer. Se hizo una caracterización de las aguas de acuerdo a los diagramas temperatura versus salinidad.

Nutrientes

En dos estaciones de la XI Región (Isla Larga e Islotes Smith) se realizaron determinaciones de nitrato, fosfato y silicato. Se recolectó muestras a 0.5m, 5m, 10m, 20m, y 30m de profundidad, las que se congelaron a bordo inmediatamente luego de tomadas. Los análisis se realizaron en el centro de análisis de la UACh CERAM, aplicando metodología estándar (Parson *et al.*, 1984) y

Las profundidades en que se recolectaron estos recursos varió desde el intermareal y los 12m, siendo el loco recolectado preferentemente por bajo los 5m; mientras que el resto, en profundidades superiores a este nivel.

TABLA 3.- Transvectores, número total de análisis realizados y frecuencia de ocurrencia de las toxinas VPM (No detectado, nivel <80µg/100g de carne y nivel >80µg/100g de carne) y VDM (No detectado y presente) en la X y XI Región.

Transvectores	VPM				VDM		
	Total	N/D	<80	>80	Total	N/D	+
X REGIÓN:							
Chorito	3	1	2	0	48	48	0
XI REGION:							
Chorito	108	67	14	27	104	53	51
Cholga	67	29	13	25	67	41	26
Almeja	58	40	8	10	54	40	14
Culengue	7	1	4	2	4	0	4
Picoroco	9	2	5	2	-	-	-
Choro zapato	3	2	1	0	2	2	0
Loco Visceras	24	8	14	2	-	-	-
Loco Músculo	24	8	16	0	-	-	-
Palo-palo Visceras	20	0	1	19	-	-	-
Palo-palo Músculo	20	20	0	0	-	-	-
Lapa Viscera	7	7	0	0	-	-	-
Lapa Músculo	7	7	0	0	-	-	-
Jaiba	7	7	0	0	-	-	-
Erizo	8	8	0	0	-	-	-
TOTAL	372	207	78	87	279	184	95

N/D: No detectado; +: presente

En base a los resultados de bioensayos y niveles de toxicidad para ambas toxinas, alcanzados por las distintas especies monitoreadas se resume a continuación las características definidas para los recursos pesquisados. En la Tabla 4 se indican los niveles máximos de VPM registrados en cada transvector.

Chorito: Transvector de VPM y VDM. Se detectó individuos positivos a ambas toxinas la mayor parte del año, a excepción del mes de octubre. Los niveles mayores de toxicidad se alcanzaron

en abril de 1998 en las estación del área sur, destacándose el máximo en Estero Quitraco con 18964 μ g/100g (Tabla 4).

Cholga: Transvector de VPM y VDM. Se detectó individuos positivos al VPM durante todo el periodo de estudio y solamente en octubre los niveles estuvieron bajo los 80 μ g/100g. Las mayores toxicidades se registraron en marzo, extendiéndose hasta abril en estaciones del área sur, y la máxima fue de 20705 μ g/100g en Estero Quitraco (Tabla 4). En cuanto al VDM, entre julio y noviembre no se registró la toxina (Lám. 2).

Almeja: Transvector de VPM y VDM. Los análisis se realizaron en individuos procedentes de distintas áreas de la XI Región. Con excepción de una muestra positiva al VDM registrada en Canal Ferronave en Julio 1997 (Anexo A3), la almeja presentó toxicidad detectables a partir de enero para el VPM y febrero para el VDM (Lámina 2). Los niveles de VPM registrados fueron muy inferiores a los detectados en los mitílidos filtradores cholga y chorito, no superando al 35% respecto a los anteriores en el periodo de máxima toxicidad. El nivel más alto registrado en almeja fue de 6420 μ g/100g en Estero Quitraco en marzo de 1998.

Culengue: Transvector de VPM y VDM. Las muestras analizadas fueron recolectadas esporádicamente en la estación Canal Ferronave, no pudiendo establecerse un patrón temporal de la toxina VPM ni VDM. La información se recolectó a partir de noviembre, registrándose la presencia de VPM con niveles bajos (<80 μ g/100g) hasta abril de 1998, cuando alcanzó hasta 3.177 μ g/100g. Comparativamente, el culengue alcanzó niveles de toxina VPM mayores que los registrados en almeja de la misma localidad, e incluso permaneció con niveles superiores al chorito en mayo de 1998, cuando el resto de los filtradores ya había disminuido su toxicidad.

Picoroco: Transvector de VPM, de VDM no confirmado. Se monitoreo solamente individuos recolectados en Canal Ferronave a partir de noviembre 1997, detectándose toxicidad en niveles bajos (<80 μ g/100g) la mayor parte del periodo de muestreo, a excepción de marzo 1998 cuando alcanzó un máximo de 162 μ g/100g. Resultados positivos se registraron incluso en ausencia de toxicidad en el filtrador chorito en esa misma localidad y fechas.

Choro zapato: Se muestreo sólo en 3 ocasiones. En muestra recolectada el 29 de abril 1997 en Isla Canquenes se registró el VPM a un nivel de 32 μ g/100g. Otros muestreos realizados en enero y febrero 1998 en Isla Canalad dieron resultados negativos a ambas toxinas.

Loco: Transvector de VPM. Los ejemplares analizados procedieron del área Centro y sur de la XI Región (Canal Ferronave e I. Smith). Se presentaron niveles por sobre 80 μ g/100g solamente en vísceras, en mayo 1997 y mayo 1998. El músculo se mantuvo generalmente con niveles bajos (<80 μ g/100g), no presentando el incremento observado en las vísceras, el cual siguió el pulso de los filtradores.

Palo-palo: Acumuló toxina VPM solamente en las vísceras. Las muestras monitoreadas procedieron de Canal Ferronave e Islotes Smith. Las muestras de I. Smith alcanzaron mayor toxicidad. Los máximos se registraron en mayo, cuando los niveles de toxicidad en filtradores estaban ya en disminución.

Lapa : No sería transvector de VPM. Los análisis realizados dieron resultados negativos (o menores al límite de detección de método), tanto en vísceras como en músculo.

Jaiba: No se detectó VPM en músculo de jaiba. Las vísceras no fueron analizadas.

Erizo: Los análisis para VPM realizados en góndolas de erizo dieron resultados negativos, no detectándose la toxina.

TABLA 4. Niveles de VPM máximos registrados en periodo Mayo 1997 - Mayo 1998

Especie	μ g/100g	Localidad	Fecha Colecta
Chorito	18964	E. Quitrailco	03.04.98
Cholga	20705	E. Quitrailco	07.03.98
Almeja	6420	E. Quitrailco	07.03.98
Culengue	3177	C. Ferronave	30.03.98
Picoroco	162	C. Ferronave	03.03.98
Loco (víscera)	1072	I. Smith	07.05.98
Loco (músculo)	63	C. Ferronave	15.11.97
Palo-palo (víscera)	1445	I. Smith	07.05.98

En términos generales, la frecuencia de ocurrencia de las toxinas en los distintos transvectores guardó una estrecha relación con la fecha en que fueron recolectadas las muestras y el lugar de procedencia de las mismas. En la Lámina 2 se ilustra la distribución de las toxinas VPM y VDM en filtradores chorito, cholga y almeja y del VPM en loco y palo-palo.

A fin de ampliar la información con respecto a los transvectores, se incluye a continuación un resumen de los antecedentes entregados por el Servicio de Salud de Aysen recolectados en el período febrero'97-mayo'98. En dicho período el Servicio analizó 2286 muestras para el VPM (filtradores y gasterópodos) y 1538 para el VDM (sólo filtradores). Las especies analizadas son las mismas incluidas en el proyecto FIP (Tabla 5). El área cubierta por el S. Salud abarcó desde Melimoyo por el norte ($44^{\circ}03'45''$; $73^{\circ}10'46''$) hasta Puerto Bonito ($45^{\circ}56'13''$; $73^{\circ}35'03''$) por el sur. Su extensión longitudinal se extendió desde el interior de los fiordos hasta aproximadamente los 74°W , siendo levemente mayor al área de muestreo del proyecto FIP.

TABLA 5.- Transvectores, número total de análisis realizados y frecuencia de ocurrencia de las toxinas VPM (No detectado, nivel $<80\mu\text{g}/100\text{g}$ de carne y nivel $>80\mu\text{g}/100\text{g}$ de carne) y VDM (No detectado y presente) en la XI Región, registrados por Servicio de Salud de Aysen.

Especie	VPM				VDM		
	Nº Análisis	N/D	<80	>80	Nº Análisis	N/D	+
Almeja	477	159	118	200	472	172	300
Cholga	432	92	117	223	431	89	342
Chorito	310	81	96	133	309	89	220
Choro zapato	74	44	20	10	63	36	27
Culengue	264	27	49	188	263	1	262
Picoroco	238	6	80	152	-		
Loco músculo	101	8	57	36	-		
Palo-palo	377	377	0	0	-		
músc.	11	11	0	0	-		
Erizo	1	1	0	0	-		
Lapa músc.	1	1	0	0	-		
Jaiba	1	1	0	0	-		
TOTAL	2287	808	537	942	1538	387	1151

En razón al mayor número de muestras analizadas, estos registros ratifican el carácter de transvector de especies escasamente muestreadas durante el proyecto FIP. En efecto, se confirma que el choro zapato y culengue acumulan ambas toxinas; así como del picoroco el VPM. Es destacable además, el alto porcentaje de resultados positivos al VPM (89,8%) y VDM (99,6%) del culengue durante todo el periodo del estudio; así como en el picoroco para el VPM (97,5%); mientras que en el resto de los filtradores, en el periodo agosto - diciembre 1997, disminuyeron los registros positivos (Lámina 3).

Resultados obtenidos en palo-palo, loco, lapa, erizo y jaiba son similares a los registrados por el FIP. Es decir, se detectó VPM en palo-palo (solo vísceras) y en el loco. No registraron presencia de VPM la lapa, erizo ni jaiba.

No se entrega un mayor detalle de esta información por cuanto a pesar del alto número de registros no presentan una constancia en las localidades muestreadas y a que la expresión de los resultados de VPM y VDM están en distinta escala a la mantenida en el actual proyecto.

4.2. Objetivo: Determinar las variaciones espacio-temporales de los niveles de VPM y VDM y determinar las tasas de detoxificación en el ambiente natural

Los resultados obtenidos durante el periodo mayo 1997 - mayo 1998 para ambas regiones se entregan en Anexos A (1-12)

X REGION:

No se registró la ocurrencia de la toxina VDM en los filtradores (choritos) analizados, durante todo el periodo de muestreo (Tabla 3)

En la muestra choritos recolectada en Cochamó el 11 de marzo'98 y en Quellon el 01 de abril'98, se realizó el bioensayo para la detección del VPM, registrándose por primera vez la ocurrencia de VPM en esta Región con niveles de 36 μ g/100g y 32 μ g/100g, respectivamente (Anexo A10 y A11). El análisis del VPM fue motivado por la detección de dinoflagelados tóxicos en muestras de red tomadas en ambas localidades (Ver Resultados 4.3.). La misma muestra de Cochamó resultó positiva al VDM, con un tiempo de sobrevivencia de los ratones inyectados de 5 min y con sintomatología paralizante al morir. Sin embargo, al aplicar el método modificado, los ratones sobrevivieron; en consecuencia se consideró negativa al VDM (Anexo A10), entendiéndose que la muerte de los ratones (del primer análisis) fue causada por el VPM.

Posteriormente, estas muestras fueron analizadas también por HPLC a fin de conocer su perfil (Tabla 6).

TABLA 6.- Perfil toxicológico y toxicidad determinada por HPLC en choritos.

Identidad de la Toxina	Cochamo	Quellon
GTX1	45,9	28,6
GTX2		44,7
GTX3		23,9
GTX4		
GTX5	47,7	
STX	4,8	1,9
neoSTX		
C1		
C2		

El perfil toxicológico, relativamente similar en ambos casos, mostró el predominio del grupo de las Gonyaulaxtoxinas.

XI REGION:

Los resultados se analizan agrupados de acuerdo con las áreas previamente definidas en la metodología.

4.2.1. Distribución temporal y espacial del VPM. (Lámina 4, Tabla 7 y Tabla 8)

En lámina 4 se ha ilustrado la distribución de toxinas VPM, considerando los resultados obtenidos de los filtradores almeja, cholga, choritos, culengue y picoroco. En las Tablas 7 y 8 se indica la frecuencia de ocurrencia del VPM por expedición para todos los filtradores y los gastrópodos, respectivamente distribuidos por áreas. Los datos originales se encuentran detallados en anexos A1- A12.

TABLA 7.- Frecuencia de resultados positivos al VPM en filtradores (almeja, cholga, chorito, culengue y picoroco) en las áreas de estudio de la XI Región (Mayo 1997- Mayo 1998). Se indica el número total de análisis y la frecuencia de resultados positivos (< y >80 μ g/100g).

Área	VPM											
	Nº Total de Análisis				Frec. Sobre 80 μ g/100g				Frec. Bajo 80 μ g/100g			
Área	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Abr-May 1997	3	3	4	5	0	1	0	2	0	1	2	3
Mayo	4	3	4	4	0	1	0	1	1	2	0	2
Julio	5	3	4	5	0	0	0	2	0	0	1	1
Agosto	4	3	4	5	0	1	0	1	0	0	0	2
Octubre	6	3	4	5	0	0	0	0	0	0	1	3
Noviembre	6	3	8	5	0	0	0	2	0	0	2	2
Diciembre	4	3	8	6	0	0	0	2	0	0	1	3
Enero 1998	5	5	8	6	0	0	0	3	0	0	2	2
Febrero	6	5	9	7	0	0	0	6	1	0	1	1
Marzo	6	4	7	7	1	1	5	7	2	0	0	0
Abril	6	4	8	6	2	3	5	6	1	1	1	0
Mayo	6	4	6	6	1	0	5	5	1	3	1	1
TOTAL	61	43	74	67	4	7	15	37	6	7	12	20

La distribución del VPM fue relativamente alta a inicios del estudio. En mayo 1997 el VPM se detectó en el 60% de las estaciones muestreadas para disminuir progresivamente hasta octubre cuando sólo el 30% de las estaciones monitoreadas presentó filtradores positivos (Anexos A1 y A5). La máxima cobertura geográfica se observó en abril 1998 cuando el 86,7% de las estaciones presentaron mariscos positivos (Anexo A11, Lám.4) y la mínima se registró entre octubre 1997 y febrero 1998 (Tabla 7)

TABLA 8.- Frecuencia de resultados positivos al VPM en Áreas Centro y Sur para los gastrópodos (Mayo 1997 - Mayo 1998), XI Región. Se indica el número total de análisis realizados y la frecuencia de ocurrencia de los análisis con resultados por sobre o por debajo el nivel crítico ($80\mu\text{g}/100\text{g}$).

	Área 3 Centro			Área 4 Sur		
	Nº Total de Análisis	Frec. > $80\mu\text{g}/100\text{g}$	Frec. < $80\mu\text{g}/100\text{g}$	Nº Total de Análisis	Frec. > $80\mu\text{g}/100\text{g}$	Frec. < $80\mu\text{g}/100\text{g}$
Abri-Mayo 1997	4	1	0	6	2	1
Mayo	4	1	1	4	1	0
Julio	2	0	1	2	1	0
Agosto	2	0	1	2	1	0
Octubre	2	0	1	2	0	2
Noviembre	6	1	1	4	1	1
Diciembre	6	1	0	4	1	2
Enero 1998	6	1	2	4	1	2
Febrero	6	1	0	4	1	2
Marzo	6	0	2	4	1	2
Abril	6	1	2	4	1	2
Mayo	6	1	1	4	2	1
TOTAL	56	8	12	44	13	15

Distribución del VPM por áreas:

Área 1. Norte:

Se analizó 61 muestras de filtradores (cholga, chorito y almeja); el 16,4% presentó resultados positivos, pero solo el 6,6% de ellas superó a los $80\mu\text{g}/100\text{g}$ y éstas se concentraron entre marzo y mayo de 1998. La toxicidad máxima para el área se registró en choritos provenientes de Isla Toto recolectados el 01 de abril, y fue de $3290\mu\text{g}/100\text{g}$ (Anexo A1). Sin embargo, en la estación Palena no se registró VPM. En esta área no se analizaron gastrópodos.

Área 2. Fiordos:

Se analizó 43 muestras de filtradores (cholga, chorito, almeja); de las cuales un 32,6% fue positivo, pero sólo el 16,3% de ellas alcanzó niveles sobre el límite crítico de regulación (80 μ g/100g). Hubo dos períodos con muestras positivas: 1) en los meses mayo-agosto 1997, cuando la toxicidad máxima fue de 422 μ g/100g registrada en cholga de Punta Trigueña el 25 de mayo de 1997 (Anexo A2); y 2) el máximo entre marzo y mayo de 1998 que fue de 875 μ g/100g en cholga recolectada en Isla Larga (Anexos A10-A12). De esta área se analizó además erizo, siendo los resultados siempre negativos, y sólo una muestra de loco en mayo 1997, detectándose 37 μ g/100g en el músculo de este molusco (Anexo A1).

Área 3. Centro:

Se analizó 74 muestras de filtradores (cholga, chorito, almeja, culengue, picoroco), siendo el resultado de 36,5% de ellas positivo, pero sólo un 20,3% alcanzó niveles por sobre los 80 μ g/100g (Tabla 7). Los valores por sobre el nivel crítico (80 μ g/100g) se registraron entre marzo y mayo de 1998 y la máxima de 8460 μ g/100g se registró en chorito durante abril (Anexo A11). Toxicidades (<80 μ g/100g) fueron registradas en culengue y picoroco, durante octubre 1997 a enero 1998 (Anexos A5-A9), en circunstancias que para el mismo período las muestras de choritos fueron negativas. Se analizó 56 muestras (Tabla 8) correspondientes a gastrópodos (loco, palo-palo y lapa), de las cuales el 35,7% fue positiva, pero sólo un 14,3% resultó con valores superiores al nivel crítico (80 μ g/100g), correspondiendo estas últimas a las muestras de vísceras de caracol palo-palo y de loco. La toxicidad máxima se registro en mayo 1998 y fue de 642 μ g/100g (Anexos A1-A12). En esta área también se analizó muestras de erizo y jaiba, siendo éstos siempre negativas al VPM.

Área 4. Sur:

Se analizó 67 muestras de filtradores (cholga, chorito, almeja). El 85,1% de ellas registró presencia de VPM, de las cuales el 55,2% tuvo valores sobre los 80 μ g/100g (Tabla 7). Los máximos se registraron en marzo y abril 1998 tanto en cholga como chorito provenientes del Estero Quitrailco, con valores sobre 18000 μ g/100g. Estos niveles corresponden a los valores más altos registrados durante todo el periodo en estudio (Tabla 4). En esta área los filtradores estuvieron tóxicos durante todo el año (Anexos A1-A12). Se analizó 44 muestras de moluscos gastrópodos (loco y palo-palo), de los cuales el 63,6% resultó positivo y el 29,5%

presentó toxicidad superior a 80 μ g/100g (Tabla 8). Excluyendo los análisis realizados en músculo del caracol palo-palo que no acumula toxina, el 100% de las vísceras de este gastrópodo fueron positivas, registrándose niveles de VPM mayores que 80 μ g/100g; mientras que en el loco el músculo y las vísceras presentaron niveles por debajo del valor crítico. Se exceptúa de lo anterior las muestras de vísceras del loco en el mes de mayo'97 y mayo'98 (Lám. 3). A final del periodo de muestreo (mayo'98) se registraron las máximas acumulaciones de VPM tanto en vísceras del loco como del palo-palo y los valores fueron todos mayores que 1000 μ g/100g (Anexo A12).

4.2.2. Distribución temporal y espacial del VDM (Lámina 5, Tabla 9)

En láminas 5 se ha ilustrado la distribución espacial del VDM, considerando los resultados obtenidos de los filtradores cholga y choritos. En las Tablas 9 se indica la frecuencia de ocurrencia del VDM por expedición para todos los filtradores, distribuidos por áreas. Los datos originales se encuentran detallados en anexos A1- A12. Se consideraron 224 muestras de filtradores (almeja, cholga, chorito, choro zapato y culengue), se excluyeron las muestras de estaciones adicionales.

TABLA 9.- Frecuencia de resultados positivos al VDM en filtradores en las Áreas de estudio de la XI Región (Mayo 1997- Mayo 1998). Se indica el número total de análisis realizados por fecha de muestreo y la frecuencia de los resultados positivos.

AREA	Nº Total de Análisis				Frecuencia de Resultados +			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Abril-May 1997	3	3	4	4	0	3	0	1
Mayo	4	3	4	4	2	2	0	1
Julio	5	3	4	5	0	2	1	1
Agosto	5	3	4	7	0	1	1	1
Octubre	6	3	4	5	0	0	1	0
Noviembre	6	3	4	5	0	2	1	0
Diciembre	4	3	5	8	1	1	1	3
Enero 1998	5	4	5	7	1	1	3	3
Febrero	5	3	5	6	3	2	2	2
Marzo	6	4	4	7	4	4	4	7
Abril	6	4	5	6	3	3	4	6
Mayo	6	4	5	6	2	4	3	5
TOTAL	61	40	53	70	16	25	21	30

Cabe recordar, como se explicó en la metodología, que los valores que se consideran en este análisis corresponden a aquellos obtenidos con el bioensayo modificado.

Latitudinalmente, el VDM presentó una amplia distribución en mayo 1997, pero con una ocurrencia en el 30% de las estaciones. A partir de esta fecha disminuyó progresivamente la cobertura espacial hasta octubre 1997, cuando no se registró VDM en cholga ni chorito. Posteriormente, se registró un aumento progresivo en el número de estaciones con mariscos positivos, llegando a marzo de 1998 con el 100% de cobertura espacial. A fines de mayo en el 76% de las estaciones las cholgas y/o choritos estaban aún positivo.

Distribución del VDM por áreas:

Área 1: Norte:

Se analizó 61 muestras de filtradores (chorito y almeja). El 26,2% de ellas resultó positiva al VDM. Entre julio y noviembre 1997 no se detectó VDM. El mayor número de muestras positivas se registró a partir de febrero 1998.

Área 2 Fiordos:

Se analizó 40 muestras de filtradores (cholga, chorito y almeja), resultando positivas el 62,5% de ellas. En esta área se registró la mayor ocurrencia de muestras con VDM. Octubre 1997 fue el único mes en que no se detectó la toxina.

Área 3. Centro:

En esta área se monitoreo permanentemente el chorito y la almeja, y esporádicamente el culengue y choro zapato; no se monitoreo la cholga. En total se analizó 53 muestras, de las cuales 39,6% de los análisis resultó positivo, concentrándose la mayoría entre enero-mayo 1998.

Área 4. Sur:

Se analizó 70 muestras de filtradores (cholga, chorito y almeja), resultando el 42,8% de ellas positivas al VDM, correspondientes mayoritariamente a cholga y chorito. Entre mayo y

agosto 1997 solo los choritos en Estero Quitralco resultaron positivos. En octubre y noviembre 1997 no se registró la toxina, pero en enero 1998 y marzo-mayo 1998 el 100% de los filtradores analizados resultaron positivos. En la almeja sólo se detectó VDM a partir de marzo 1998.

4.2.3. Tasas de detoxificación natural

4.2.3.1. Infestación en cholga y chorito

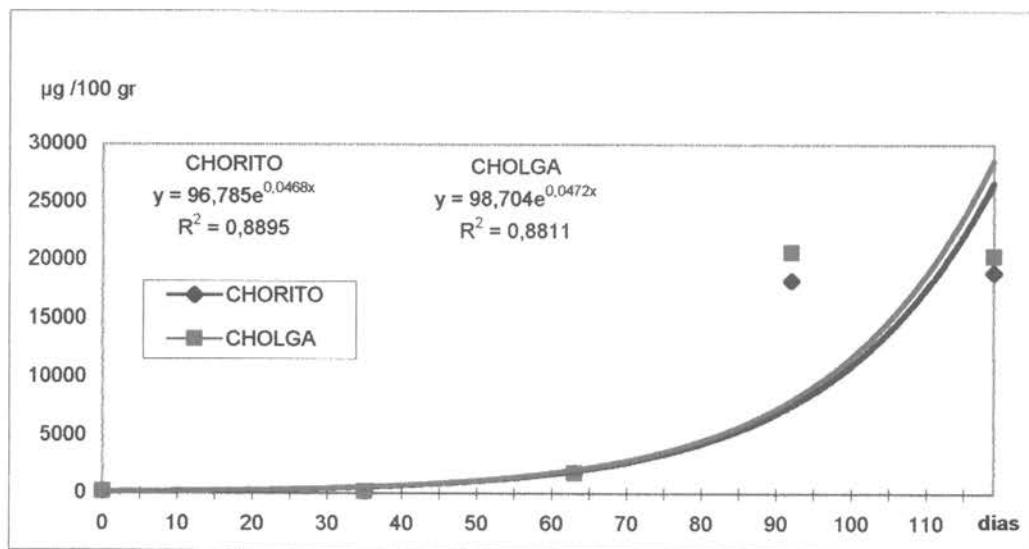
A fin de establecer comparaciones entre los transvectores recolectados en distintas estaciones de muestreo y considerando que a lo menos en cada estación se monitoreo el chorito o la cholga, se comparó la tasa de adquisición y acumulación de VPM en cholga y chorito procedentes del Estero Quitralco. Esto se hizo con los datos recopilados a partir de diciembre 1997, fecha en que comenzó a manifestarse el brote de VPM y hasta abril 1998 (Anexos A7-A11, Tabla10, Fig. 1).

TABLA 10. Niveles de VPM ($\mu\text{g}/100\text{g}$) en cholga y choritos del Estero Quitralco. Se indica el número de días transcurridos desde el tiempo cero y la fecha de toma de muestra.

DIAS	FECHA	CHORITO ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	CHOLGA ($\mu\text{g}/100\text{g}$)
0	05-Dic 1997	181	193
35	09-Ene 1998	180	181
63	06-Feb 1998	1822	1761
92	07-Mar 1998	18270	20705
119	03-Abr 1998	18964	20379

Las tasas de intoxicación a través de sus respectivas ecuaciones, resultan ser similares tanto en el valor constante (98,785 y 98,704) como en sus pendientes (0.0468 y 0.0472). Las pendientes de las curvas encontradas indican, el nivel de intoxicación diaria de estas especies en la fase de adquisición de toxina, como consecuencia de los brotes de *Alexandrium catenella*.

FIGURA 1. Acumulación de toxina VPM en Chorito y Cholga, Estero Quitralco



La comparación estadística de ambas curvas no las distingue como diferentes. Por lo que se concluye que en ambos casos (cholga y chorito) las tasas de acumulación de toxina es prácticamente igual. Extrapolando este resultado, se pueden establecer que en otras localidades ambos filtradores alcanzarían también toxicidades equivalentes.

4.2.3.2. Tasa de detoxificación del VPM

La mayoría de los valores de VPM registrados en el periodo mayo 1997 a febrero 1998 fueron muy bajos y cercanos al límite de detección del método (30-35 $\mu\text{g}/100\text{g}$). No se observó - en consecuencia - una clara tendencia que permitiera determinar la detoxificación en ese periodo. Después de la proliferación experimentada por *A. catenella* (marzo 1998) la máxima bioacumulación de VPM se registró en abril, quedando tan sólo un mes de mediciones (mayo'98) en que se pudo apreciar disminución de toxicidad en los filtradores. Por lo tanto tampoco se pudo calcular apropiadamente la tasa de detoxificación.

Sólo en los últimos muestreos del estudio, se apreció en todos los filtradores una disminución de la toxicidad superior al 50%; sin embargo, el nivel de detoxificación fue variable en un mismo recurso. En la almeja la disminución de VPM fluctuó entre 61 y 97%, siendo mas alta en aquellas estaciones en que se había detectado niveles superiores a los 1000 $\mu\text{g}/100\text{g}$.

En la cholga el nivel de toxicidad de VPM se redujo entre un 53 y 93%, siendo menor en aquella localidad en que se había registrado la máxima toxicidad (Estero Quitralco). En chorito la reducción en la toxicidad varió entre 85 y 100%. En choritos con niveles muy bajos de VPM la pérdida o reducción de toxicidad no fue detectable.

En el caso de culengue y picoroco, la información fue insuficiente como para permitir estimar el un rango de la reducción de toxicidad. Cabe mencionar sin embargo, que el culengue registró un 65% de disminución de toxicidad en consecuencia que en el mismo periodo y estación de muestreo, otros recursos como chorito y almeja mostraron una mayor reducción en la toxicidad.

Para lograr al menos una estimación general de las tasas de detoxificación, se retomaron los datos obtenidos anteriormente en el Proyecto FIP95-23B. Esta decisión, se adoptó en razón a que dicha base de datos contiene un mayor periodo de monitoreo de mariscos después del pulso de *A. catenella*. Los registros utilizados fueron obtenidos durante octubre 1995 a diciembre 1996, período en que se constató la presencia de ambas toxinas en niveles altos.

Con tal propósito, se usaron para dicho análisis los datos recopilados en cholga y chorito, provenientes de aquellas estaciones donde se registró los niveles más altos de VPM y en donde se mantuvo una mayor continuidad temporal en el monitoreo.

Se consideró como tiempo de inicio de la detoxificación la fecha en que el número de células de *Alexandrium catenella* fue igual o muy cercano a 0, y los valores de toxina detectados fueron máximos (ej. Marzo 1996). La trayectoria temporal de los valores de VPM en filtradores cholga y chorito siguió una curva exponencial decreciente, a partir del máximo detectado (Lám. 6, Tabla 11).

Las tasas de detoxificación variaron entre un mínimo de -0.0151 (tasa muy lenta) y un máximo de -0.0293 (tasa rápida). A su vez, el tiempo que demorarían los mariscos en alcanzar niveles de 80 μ g/100g de acuerdo a esas tasas, fluctuó entre 342 (un año) y 92 días (3 meses) respectivamente, dependiendo principalmente del nivel de toxina acumulado. Existió mayor

diferencia entre las tasas de detoxificación determinadas en distintas estaciones de muestreo, que entre las especies cholga y chorito. En efecto, similar tasa presentan chorito y cholga en estaciones Tronador y Rojas así como en Smith y Quitralco.

TABLA 11. Tasa de detoxificación (pendiente en $\mu\text{g}/\text{día}$) determinada para el período marzo-noviembre de 1996 y estimación del número de días en que se alcanzaría el nivel crítico de los $80\mu\text{g}/100\text{g}$.

Estación	Transv	Pendiente	n	R^2	Rango $\mu\text{g}/100\text{g}$		Nºdías	Periodo	Nºdías $80\mu\text{g}$
					Máx.	Min.			
I. Canalad	Chorito	-0.0164	6	0.840	2593	28	264	Mar-Dic'96	167
Aguirre	Chorito	-0.0190	6	0.752	7125	32	241	Mar-Nov'96	166
E. Quitralco	Chorito	-0.0193	7	0.889	22093	63	265	Mar-Nov'96	268
Tronador	Chorito	-0.0159	5	0.804	16772	407	215	Mar-Oct'96	283
I. Toto	Cholga	-0.0293	4	0.933	1247	30	137	Mar-Ago'96	92
C. Darwin	Cholga	-0.0225	6	0.987	15496	57	241	Mar-Nov'96	226
I. Smith	Cholga	-0.0177	6	0.948	28340	244	241	Mar-Nov'96	314
I. Canquenes	Cholga	-0.0211	6	0.969	7804	33	241	Mar-Nov'96	220
I. Rojas	Cholga	-0.0151	8	0.924	23135	275	288	Mar-Dic'96	342

4.2.3.3. Detoxificación natural del VDM

Los niveles relativos de VDM estimados a través de los tiempos de sobrevivencia durante abril-mayo, 1997 (Anexo A) fueron erráticos y no mostraron una tendencia clara, que permitiera hacer una estimación de la tasa de detoxificación. Por lo cual no se logró estimar dichos valores.

Por otra parte, en este caso no se fue posible usar los datos del proyecto FIP95-23B por cuanto en ese estudio se empleó el método tradicional. Es decir, los registros no se hicieron en base a "horas de sobrevivencia" ni se eliminó el efecto sumatorio que causaba el VPM originando falsos positivos.

4.3. Objetivo: Registrar la presencia, distribución y abundancia en el plancton de los dinoflagelados tóxicos *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta*

Los resultados de las muestras de fitoplancton recolectadas con red se entregan en Anexo B1 y B3 para la X y XI Región, respectivamente. En ellos se proporciona un listado de especies y géneros con sus abundancias promedio en la columna de agua (número céls./litro), para cada expedición. Los resultados cuantitativos de las muestras recolectadas con botella se presentan en Anexo B2 y B4 para la X y XI Región respectivamente; éstos se expresan en número céls./ml y se indica por separado los resultados de los dinoflagelados tóxicos.

4.3.1. Distribución y abundancia de *Alexandrium catenella*

La morfología y caracteres distintivos de *A. catenella* y presentan en lámina 9 (m-o)

X REGION

Alexandrium catenella, se observó sólo en muestras de red recolectadas en la estación de Cailin el 03 y 30 de marzo de 1998, y con escasa abundancia (0,08 y 1,2 células/litro promedio en la columna de agua, respectivamente). En el resto de las estaciones de muestreo no se reportó la ocurrencia de este dinoflagelados. En Cochamó, se detectó la presencia de *Alexandrium ostenfeldii* el 03 de marzo 1998 en una muestra integrada de red con una abundancia de 47,2 células/litro. Esta especie, sin embargo, tuvo una corta permanencia en el plancton y no se registró en las otras estaciones de la X Región.

XI REGION

En la Lámina 7 se ilustra la distribución geográfica a escala relativa de la abundancia registrada en las muestras recolectadas con red. Se ha incluido en la lámina, los datos aportados por el proyecto Monitoreo del Loco, incorporándose 16 estaciones localizadas en el Canal Moraleda y en canales adyacentes definido en el cuadrante limitado por 43°55'S a 45°20'S y 73°10'W a 74°00'W (Anexo B5). En la Tabla 12 se resume la ocurrencia por estación en cada expedición de *A. catenella*.

La presencia del dinoflagelado tóxico *Alexandrium catenella* se registró durante todo el periodo de muestreo (Lámina 7, Tabla 12), inclusive en meses de invierno se presentó en estaciones del área sur. La mayor cobertura geográfica se registró en marzo 1998 (Décima Expedición), mes de máxima expresión del pulso estacional en todas las áreas muestreadas. Su distribución vertical en la columna de agua alcanzó hasta los 30m, pero las mayores concentraciones se registraron en los niveles superficiales (Anexo B4).

TABLA 12. Distribución espacio-temporal de *Alexandrium catenella* (+) y *A. ostenfeldii* (o) en la columna de agua, en base a la frecuencia de ocurrencia de la especie en muestreos realizados en las diferentes estaciones y meses de muestreo.

Estación	Ab-M 1997	May	Jul	Ago	Oct	Nov	Dic	E 1998	Feb	Mar	Abr	May	f
Area Norte													
1. Palena		+								o+	+	2(1)	
2. Domingo			+	o				o		+	+	+	4(2)
3. Toto			+	+				+	+	+	+	+	7
Area Fiordo													
4. I. Larga	+		+						+	+	+	+	6
5. Trigueña	+	+	+				+		+	+	+	+	8
6. Marta	+	+							+	+		+	5
Area Centro													
7. Canalad	+	+					+	+	+	+	+	+	8
8. Ferron	+	+	+				+	+	+	+			7
9. Herrera						+	+	+	+	+	+	+	7
Area Sur:													
10. Smith			+	+	+	+	+	+	+	+			8
11. Canque					+	+	+	+	+	+		+	7
12. Rojas			+	+	+o	+	+	+	+	+	+	+	10(1)
13. Quitraco			+		+o	+	+	+	+	+	+		8(1)
Nº Ests.	5	5	7	3(1)	4(3)	5	8	8(1)	10	11	9(1)	10	

o: *A. ostenfeldii*

Area 1 Norte:

A. catenella tuvo escasa ocurrencia en esta área. Se detectó entre mayo y agosto 1997 en Isla Toto y Sto. Domingo; y reapareció en enero 1998. La máxima concentración se registró en I. Toto en marzo 1998 y alcanzó las 71 células/ml en la capa superficial (5m de prof.) y un promedio en la columna de agua (0-30m) de 1,8 células/ml (Tablas 12 y 13).

Area 2 Fiordos:

A. catenella se detectó en el periodo abril - julio 1997 con una abundancia máxima de 18 células/ml en superficie y de 0,148 células/ml promedio en la columna de agua (0-30m)

registrada en Pta. Trigueña el 28 de abril 1997. A partir de febrero 1998, *A. catenella* se presentó en las 3 estaciones del área, manteniéndose por el resto del periodo estudiado. La máxima concentración fue de 388 células/ml en superficie y de 5,9 células/ml en la columna de agua, registrada en estación Valle del Marta (Tabla 13).

Area 3 Centro:

A. catenella se detectó en esta área durante el periodo mayo - julio 1997 y reapareció en las 3 estaciones muestreadas en diciembre. La máxima concentración alcanzada se registró en Canal Ferronave y fue de 348 células/ml en superficie y de 9,8 células/ml en la columna de agua (Tabla 13).

Area 4 Sur

En esta área, *A. catenella* registró la mayor frecuencia de ocurrencia y concentración. El Estero Quitralco alcanzó 3.267 células/ml en superficie, mientras que en la columna de agua un promedio de 11,4 células/ml (Tabla 13). La ocurrencia de *A. catenella* en esta área se registró en forma continua desde julio 1997 hasta mayo 1998.

TABLA 13.- Valores máximos (células/ml promedio en la columna de agua y en la capa superficial) de *Alexandrium catenella* registrados entre mayo 1997 - mayo 1998 en la XI Región.

AREA	céls/ml Columna (0-30m)	céls/ml Superficie	Estación	Fecha de Muestreo
1. Norte	1,8	71	Isla Toto	01.03.98
2. Fiordo	5,9	388	Valle del Marta	04.03.98
3. Centro	9,8	348	Canal Ferronave	03.03.98
4. Sur	11,4	3.267	Estero Quitralco	07.03.98

Alexandrium ostenfeldii

Célula relativamente grande, mide aproximadamente 50 μ de transdiámetro y se diferencia fácilmente de *A. catenella* por no formar cadena y por las características de la teca 1' (Lámina 9 r) que es alargada y con un gran poro ventral. Su morfología y caracteres distintivos se presentan en lámina 9 (p-r).

Este dinoflagelado tóxico se presentó con menor frecuencia y escasa abundancia en la XI Región. Su presencia se registró solamente en muestras de red y su abundancia máxima fue apenas de 0,7 células/litro en Sto. Domingo en agosto 1997 (Anexo B3). *Alexandrium ostenfeldii* estuvo presente en estaciones del área norte (Palena y Sto. Domingo) y en algunas del área sur (I. Rojas y E. Quintralco, Tabla 12).

4.3.2. Distribución y abundancia de *Dinophysis acuta*.

X REGION

En ninguna de las estaciones monitoreadas en la X Región se observó el dinoflagelado tóxico *Dinophysis acuta*. Otras especies del género presentes fueron *D. cf. acuminata* y *D. rotundata*. Ambas especies presentaron una amplia distribución espacio-temporal. Las mayores concentraciones se registraron en Cochamo el 03 de marzo y fueron respectivamente de 7,2 y 11,8 células/litro en la columna de agua. Además de las especies ya mencionadas, se registró *D. truncata* a fines de marzo en Cailin proveniente de la muestra de red y con escasa abundancia (menor que 1célula/litro).

XI REGION

En la Lámina 8 se ilustra la distribución de *D. acuta* de acuerdo con la escala relativa de abundancia promedio en la columna de agua (Anexo B3). Los datos representados se complementaron con los registrados por el proyecto Monitoreo del Loco (Anexo B5).

La presencia de *D. acuta* se detectó durante todo el periodo de muestreo, aumentando su cobertura espacio-temporal hacia los meses de enero - abril 1998, cuando alcanzó las mayores abundancias. En general, las concentraciones fueron relativamente bajas (menores que 2cél/ml), pero su frecuencia de ocurrencia en el plancton fue alta y su cobertura geográfica amplia (Lámina 8, Tabla 14, Anexo B4).

TABLA 14. Distribución espacio-temporal de *D. acuta* en la columna de agua, en base a la frecuencia de ocurrencia de la especie en muestreos realizados en las diferentes estaciones y meses de muestreo.

Estación	Ma 1997	May	Jul	Ago	Oct	Nov	Dic	En 1998	Feb	Mar	Abr	May	f
Area Norte													
1. Palena													0
2. Domingo													4
3. I.Toto		+	+			+	+	+	+	+	+	+	9
Area Fiordo													
4. Larga	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		10
5. Trtigueña	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		11
6. Marta	+	+		+	+		+	+	+	+	+		9
Area Centro													
7. Canal	+						+	+	+	+	+		6
8. Ferron	+		+		+		+	+	+	+		+	8
9. Herrera	+						+	+	+	+	+	+	5
Area Sur													
10. Smith			+						+	+	+	+	5
11. Canque				+					+	+	+	+	5
12. Rojas									+	+	+	+	7
13. Quintralco									+	+	+	+	4
Nº de Estaciones	5	2	6	5	4	3	6	10	11	11	11	7	

La distribución espacial y generalizada por áreas de *D. acuta* fue la siguiente:

Área 1 Norte:

La mayor ocurrencia se dio en Isla Toto con un frecuencia del 75% de las estaciones muestreadas. La mayor abundancia se registró en esta estación y fue de 0,0198 células/ml promedio en la columna de agua y de 0,36 células/ml en superficie en febrero 1998 (Tabla15). En Sto. Domingo, *D. acuta* sólo se presentó a partir de febrero 1998 y en Palena estuvo siempre ausente.

Área 2. Fiordos

La presencia de *D. acuta* se registró desde mayo 1997 hasta abril 1998. En estaciones de esta área, *D. acuta* se presentó en mayor abundancia durante enero y marzo 1998. La máxima concentración, registrada en Isla Larga, fue de 0,0813 células/ml en la columna de agua y de 1,45 células/ml en la capa de 5m de profundidad (Tabla 15).

Área 3 Centro:

D. acuta se registró esporádicamente entre mayo y noviembre 1997; y en forma continua entre diciembre 1997 y mayo 1998. En general, la concentración fue muy baja y en promedio no superó las 0,004 células/ml en la columna de agua; alcanzando un valor máximo de 0,14 células/ml en superficie (Tabla 15).

Área 4 Sur:

En esta área *D. acuta* presentó baja ocurrencia, detectándose en forma continua entre enero y mayo 1998 en la mayoría de las estaciones del área. La mayor abundancia se registró en Canquenes en mayo 1998 y fue de 0,0152 células/ml en la columna de agua, en tanto que el máximo superficial alcanzó a 0,14 células/ml (Tabla 15).

TABLA 15.- Valores máximos (células/ml promedio en la columna de agua y en la capa superficial) de *Dinophysis acuta* registrados entre mayo 1997 - mayo 1998 en la XI Región.

AREA	céls/ml Columna (0-30m)	céls/ml Superficie	Estación	Fecha de Muestreo
1. Norte	0,0198	0,36	Isla Toto	04.02.98
2. Fiordo	0,0813	1,45	Punta Triqueña	04.03.98
3. Centro	0,0040	0,29	Isla Canalad	07.01.98
4. Sur	0,0152	0,14	Isla Canquenes	07.05.98

Otras especies del género *Dinophysis* presentes en las muestras analizadas de la XI Región fueron *D. acuminata*, *D. dens*, *D. cf. rotundata*, *D. hastata*, *D. rotundata*, *D. caudata* (Anexo B3 Lámina 9). *D. cf. acuminata* y *D. rotundata* tuvieron una baja ocurrencia y escasa abundancia, como lo demuestran los bajos valores registrados en muestras integradas de red (Anexo B3) y su ausencia en muestras cuantitativas (Anexo B4).

En general, la mayor abundancia de especies de *Dinophysis* se registró en estaciones del área de fiordo entre enero y febrero 1998, asociado con las mayores abundancia de *D. acuta*.

Morfotipos de *Dinophysis acuta* y *Dinophysis acuminata*

En la Lámina 9 se muestra las especies de *Dinophysis* más frecuentes y abundantes registradas en la XI Región (Anexo B3).

Dinophysis dens (Lám. 9,b), forma que se presume es gameto de *D. acuta* (Lám. 9, a), se registró en las estaciones de fiordo y asociada a *D. acuta*. Fue escasa y su máxima abundancia - 4 células/litro promedio en la columna de agua - se registró en Punta Trigueña en abril 1998.

La ocurrencia de quistes (Lám. 9, c), que se atribuyen a *D. acuta*, se detectó en febrero 1998 en estaciones de fiordo.

La mayor variedad en forma y tamaños de *Dinophysis* registrada se atribuyen a *D. acuminata* y formas indicadas como *D. cf acuminata* (Lám. 7 d-g). Este grupo alcanzó su máxima abundancia (sobre 100 células/litro) en Punta Trigueña en enero 1998.

Dinophysis rotundata (Lám. 9,k) tuvo una amplia distribución y escasa abundancia. La forma indicada como *D. cf rotundata*, ocurrió en mayor abundancia en estaciones del área fiordo y alcanzo una abundancia de hasta 15,9 células/litro en P. Trigueña en enero 1998. *Dinophysis caudata* (Lám. 9, l) apareció solamente en mayo en la estación Islotes Smith.

Otras especies de *Dinophysis* relativamente abundantes y asociada a la ocurrencia de las anteriores corresponde a formas de pequeño tamaño (Lám. 9 h-j) que no fueron identificadas.

4.3.3. Fenología y sucesión del fitoplancton

A continuación, se presenta un análisis general del resto del fitoplancton cuantificado e identificado en las muestras de red y botella obtenidas en el transcurso de este estudio.

La distribución espacio-temporal de las abundancias totales (céls/ml) determinadas en las muestras de botella a 0.5m, 5m, 10m, 20m y 30m de profundidad para cada estación (Anexos B2 y B4) se representa en la Lámina 10.

X REGION

El fitoplancton, durante el período mayo 1997 - mayo 1998, se caracterizó por el predominio numérico y específico de las diatomeas sobre el resto de los taxa (Anexo B1).

Durante el período de estudio, el fitoplancton presentó una marcada variación estacional, que se caracterizó por una escasa abundancia durante el invierno. En las estaciones Cochamo y Huenquillahue, se registró el "pulso" (junio 1997), provocado por un pequeño flagelado y que alcanzó una concentración de hasta 3000 céls/ml. El florecimiento del fitoplancton de primavera se manifestó a partir de octubre en Cochamo y estuvo causado predominantemente por la diatomea *Skeletonema costatum*. Este florecimiento se prolongó con fluctuaciones en la columna de agua hasta febrero 1998. En mayo se manifestó un rebrote de *S. costatum* acompañado mayoritariamente por especies de *Chaetoceros*. En las estaciones de Huenquillahue y Dalcahue el florecimiento primaveral fue más tardío y breve y también estuvo caracterizado por el predominio de *S. costatum*. En Cailin, el aumento del fitoplancton ocurrió en diciembre y estuvo causado principalmente por *Chaetoceros spp*. Un rebrote posterior, marzo 1998, fue causado por *Detonula pumila* (Lámina 10, Anexo B1).

XI REGION

La distribución espacio temporal del fitoplancton en cada estación de la XI Región se ilustra en la Lámina 10.

El fitoplancton, durante el período de estudio mayo 1997 - mayo 1998, se caracterizó por el predominio numérico y específico de las diatomeas sobre el resto de los taxa. Este patrón general presentó variaciones en lo que se refiere a la duración y abundancia de los pulsos del fitoplancton en cada área (Anexo B3).

Área 1. Norte:

Las estaciones de esta área se caracterizaron por la escasez de fitoplancton en la mayor parte del año y la ocurrencia de "pulsos" de corta duración. En Palena y Sto. Domingo se observó *Skeletonema costatum* en concentraciones superiores a las 1.000 células/ml durante el verano; y a fines de abril se registró un "pulso" causado por *Pseudo-nitzschia* spp. en Palena e Isla Toto.

Área 2. Fiordos:

En todas las estaciones de esta área, el gradiente del fitoplancton en la columna de agua fue marcado, presentándose las mayores concentraciones hacia superficie. Las tres estaciones incluidas en esta área presentaron 3 pulsos durante el periodo mayo 1997 - mayo 1998. En los meses de invierno (julio-agosto 1997) hubo un notable incremento en la abundancia del fitoplancton, causado por el aumento significativo de *Pseudo-nitzschia* spp., *S. costatum* y *Chaetoceros* spp.

En Punta Trigueña y Valle del Marta se presentó además el florecimiento de un pequeño nanoflagelado, en octubre. Pulsos posteriores que ocurrieron en primavera y fines de verano de 1998 fueron causados por *Pseudo-nitzschia*.

Área 3. Centro:

Los únicos brotes importantes del fitoplancton se manifestaron en noviembre en Canalad y en febrero en Canal Ferronave y Grupo Herrera; estos fueron provocados por *Pseudo-nitzschia* spp.

Área 4 Sur:

El fitoplancton se mantuvo escaso durante todo el período comprendido entre mayo - diciembre 1997, mostrando un leve incremento hacia enero 1998. A partir de esa fecha en Canquenes e I. Rojas se manifestó el predominio de *Pseudo-nitzschia* spp. En Smith, al igual que en Quitrailco, no se registró una situación de proliferación del florecimiento del fitoplancton, sin embargo en marzo 1998 en esta última estación se reflejó claramente el florecimiento de *Alexandrium catenella*.

Estructura del fitoplancton

En ambas regiones se registró los mismos taxa predominantes en la estructura de la comunidad fitoplancótica. Las especies que predominaron numéricamente fueron *Skeletonema costatum* y *Pseudo-nitzschia* spp. Principalmente, y en menor grado lo hicieron: *Asterionellopsis glacialis*, *Detonula pumila*, *Stephanopyxis turris* y especies de los géneros *Chaetoceros*, *Rhizosolenia* y *Thalassiosira*. El grupo de los dinoflagelados tuvo escasa representatividad y estuvo integrado principalmente por especies del género *Protoperidinium*.

Cabe mencionar la ocurrencia de algunos taxa considerados raros para la región, tales como *Prorocentrum balticum* registrado en mayo 1998 en P. Trigueña. También debe mencionarse la proliferación de “blooms” de un dinoflagelado pequeño (*Heterocapsa*), en esta estación durante la X Expedición. Una especie observada por primera vez y que estuvo presente en I. Smith en mayo 1998 fue *Dinophysis caudata*.

En febrero y marzo en estaciones de I. Larga y Triqueña, XI Región, asociado al pulso de *D. acuta* y *A. catenella* destacó el dinoflagelado *Protoceratium cf. reticulatum*. Después del pulso de *A. catenella* (abril 1998) en algunas estaciones (eg I. Rojas) se apreció el incremento del dinoflagelado desnudo *Polykrikos cf. kofoide*. Si bien la abundancia relativa de esta especie fue baja, cabe mencionar porque normalmente es un componente raro del plancton de las aguas interiores del sur de Chile.

4.3.4. Aislamiento de *Alexandrium catenella* mediante anticuerpo específico

Para determinar la presencia y abundancia de *Alexandrium catenella* se usaron muestras de red fijadas en lugol previamente analizadas al microscopio. Las muestras procesadas y los resultados obtenidos se indican en la Tabla 16.

Se usó 1 ml de muestra para realizar el ensayo de acuerdo al protocolo establecido. En 4 (80%) de las 5 muestras con *A. catenella* fue posible detectar la especie. En la muestra de Isla Canquenes (1.1 céls/l) como en otras cuyo detalle no se indica, en que *A. catenella* estaba en baja concentración y predominaban otros taxa, no fue posible reconocer la presencia del dinoflagelado tóxico. Se requiere un mayor número de ensayos para determinar con mayor precisión el nivel de detección de este método.

TABLA 16. Detección de *Alexandrium catenella* con anticuerpos monoclonales (AMCs).

LOCALIDAD	FECHA	<i>A. catenella</i> céls/l	Fitoplancton céls/l	RESULTADO de la DETECCION
I. Canquenes	05-12-97	1,1	2711,9	-
Isla Toto	04-03-98	1797,5	2073,7	+
V. del Marta	31-03-98	0	56729	-
Palena	20-03-98	0	54160	-
Isla Morro	03-03-98	19707,2	21468,6	+
Sto. Domingo	16-08-98	0,7*	28,2	-
Isla Toto	05-05-98	900,9	331576,0	+
Islotes Smith	06.03.98	5269,8	5525,2	+

*: A. ostenfeldii

4.3.5. Nutrientes

Las determinaciones de nitrato, fosfato y silicato se hicieron en Isla Larga e Islotes Smith (0.5m, 5m, 10m, 20m y 30m de profundidad) (Anexo C1-C2). En la Tabla 17 se indica el promedio estimado para cada profundidad considerando las lecturas de todas las expediciones; y en la Tabla 18 se indica el promedio en la columna de agua de cada expedición. En la Lámina 11 se ilustra las variaciones temporales de los nutrientes, en la columna de agua en ambas estaciones.

TABLA 17. Valores promedio de nutrientes ($\mu\text{mol/l}$) a distintas profundidades para el periodo abril 1997-mayo 1998

Prof.(m)	Nitrato		Fosfato		Silicato	
	I. Larga	I. Smith	I. Larga	I. Smith	I. Larga	I. Smith
0,5	1.5	8.0	0.3	1.0	6.3	9.8
5	2.7	7.3	0.6	0.9	5.7	9.5
10	4.8	7.2	0.9	0.9	6.8	9.3
20	7.0	7.4	1.0	0.8	8.4	9.5
30	9.1	7.6	1.4	1.1	8.8	9.2

TABLA 18. Valores promedio en la columna de agua de nutrientes ($\mu\text{mol/l}$) en cada expedición (abril 1997-mayo 1998)

	Nitrato		Fosfato		Silicato	
	I. Larga	I. Smith	I. Larga	I. Smith	I. Larga	I. Smith
I	2.5	10.8	1.3	0.6	6.7	13.1
II	6.0	8.0	1.6	1.4	9.2	12.
III	2.4	3.6	1.2	1.3	7.7	12.7
IV	7.7	11.4	1.0	1.1	11.8	15.3
V	2.2	8.9	0.2	0.3	4.8	4.8
VI	1.2	9.1	0.3	0.7	6.1	7.1
VII	3.2	4.7	0.5	0.7	8.1	7.9
VIII	3.8	1.2	0.4	0.5	1.3	2.1
IX	8.7	2.9	1.2	1.2	6.4	4.0
X	6.3	8.3	0.7	1.0	5.8	6.4
XI	6.4	8.9	0.6	0.9	5.1	9.1
XII	8.8	11.7	1.3	1.3	13.1	17.3

4.3.5.1. Isla Larga

Nitratos

El rango en la concentración de nitratos varió entre 0.2 y 17.4 $\mu\text{mol/l}$. Durante el periodo del estudio, se observó un marcado gradiente hacia la profundidad, registrándose los menores valores hacia la superficie (0.5 - 5m). El promedio en superficie fue 0.1 $\mu\text{mol/l}$ mientras que a los 30m fue de 9,1 $\mu\text{mol/l}$ (Tabla 17). Sin embargo, no hay una clara tendencia de las variaciones temporales en la columna de agua. Las menores concentraciones en toda la columna se registraron entre octubre 1997 y enero 1998.

A partir de febrero aumentó la concentración de nitratos en los estratos más profundos (10-30m), situación que se mantuvo hasta mayo 1998.

Fosfato

La concentración vario entre 0.1 - 3.2 $\mu\text{mol/l}$. En general, se detectaron valores menores a 1 $\mu\text{mol/l}$ hacia niveles superficiales de la columna de agua en todos los muestreos, mostrando un incremento sostenido hacia mayor profundidad. En el periodo octubre 1997-enero 1998 se registraron las menores concentraciones como promedio en toda la columna de agua (Tabla 18).

Silicato

Se registraron valores entre 0.7 - 18.2 $\mu\text{mol/l}$ con una gran variabilidad en la columna de agua. Durante gran parte del periodo los valores fueron superiores a 5 $\mu\text{mol/l}$ como promedio. En enero 1998 se registraron los menores niveles de silicato en toda la columna de agua aún cuando el máximo fue de 3.2 $\mu\text{mol/l}$ a los 30m.

4.3.5.2. Islotes Smith

Nitratos

Las concentraciones de nitrato oscilaron entre el rango 0.6 - 12.2 $\mu\text{mol/l}$. En la columna de agua no se observó un gradiente marcado de la concentración de nitratos hacia la profundidad (Tabla 17). Los niveles de nitrato fueron en general relativamente altos manteniéndose un promedio superior a 2 $\mu\text{mol/l}$ en la columna de agua durante gran parte del año de estudio. Las menores concentraciones se registraron en julio 1997 y en el periodo diciembre 1997- febrero 1998 con niveles inferiores a 6 $\mu\text{mol/l}$ (Tabla 18).

Fosfatos

Las concentraciones variaron entre 0.2 $\mu\text{mol/l}$ y 1.6 $\mu\text{mol/l}$. No se aprecia un gradiente hacia profundidad. Los menores niveles de fosfatos se registraron en abril 1997 y en el periodo octubre 1997-enero 1998, siendo en promedio inferior a 0.7 $\mu\text{mol/l}$. Entre mayo y agosto se registraron las mayores concentraciones de fosfatos (Tabla 18).

Silicatos

La concentraciones registradas están en el rango de 1.5 $\mu\text{mol/l}$ - 26.2 $\mu\text{mol/l}$. No existe un gradiente hacia profundidad, siendo los promedios en cada nivel mayores que 9 $\mu\text{mol/l}$. Durante otoño e invierno se registraron valores mayores que 10 $\mu\text{mol/l}$ con un máximo de 19.4 $\mu\text{mol/l}$ y un mínimo de 14.3 $\mu\text{mol/l}$. En el periodo primavera-verano se registró una disminución del silicato, alcanzando en verano un mínimo de 1.5 $\mu\text{mol/l}$. A fines de verano la concentración de silicatos comenzó a aumentar, estabilizándose nuevamente sobre 10 $\mu\text{mol/l}$ en otoño.

En general, en Islotes Smith las concentraciones de nitratos y silicatos fueron mayores que en I. Larga (Tablas 17 y 18). La relación N/P fue alta, promediando los valores en la

columna de agua, los rangos de variación fueron de 2.1 - 12.4 en I. Larga y de 3.1 - 26.4 en Islotes Smith. Sin embargo, el comportamiento de los nutrientes, en general, fue muy variable tanto en el espacio (columna de agua) como en el tiempo (fechas de muestreo).

4.4. Variables Oceanográficas

Las temperaturas y salinidades en la X Región, se registraron en las estaciones Cochamó, Dalcahue y Quellón; y en la XI Región, en las 13 estaciones monitoreadas.

Los datos de temperatura, salinidad, densidad como sigma-t (0 a 30m) y estabilidad, para cada estación durante todo el periodo de estudio se encuentran detallados en los Anexos D.

Diagramas Temperatura versus Salinidad

Los diagramas T-S permiten caracterizar las masas y tipos de agua, es por ello que se ha graficado para cada estación el total de datos registrados en la columna de agua durante todas las expediciones (Lámina 12). En base al grado de dispersión de estas variables y al rango de variaciones de las salinidades mínimas, se ha establecido una clasificación arbitraria de 0 a 3 que permitió diferenciar distintos grados de estratificación de las masas de agua (Tabla 19).

TABLA 19. Grado de estratificación por Estaciones y Rangos de Variación de las Salinidades

ESTACION	Rango T°C	Rango S‰	Grado Estr.
X-1 Cochamó	9.2 - 18.7	5.4 - 33.0	3
X-4 Dalcahue	10.2 - 13.6	31.6 - 34.1	0
X-5 Quellón	10.5 - 14.4	30.6 - 33.7	0
XI-1 Palena	6.9 - 15.8	2.0 - 33.0	3
XI-2 Sto. Domingo	8.5 - 14.3	22.0 - 33.0	1
XI-3 I.Toto	9.2 - 15.7	24.0 - 33.3	1
XI-4 Isla Larga	7.8 - 16.4	21.4 - 33.0	2
XI-5 P. Trigueña	8.1 - 17.7	19.6 - 32.3	2
XI-6 V. del Marta	7.0 - 18.1	6.0 - 32.9	3
XI-7 I. Canalad	8.9 - 15.9	22.3 - 33.0	1
XI-8 C. Ferronave	9.1 - 14.9	21.5 - 33.0	1
XI-9 I. Herrera	9.1 - 13.9	22.7 - 32.0	1
XI-10 I. Smith	9.2 - 13.4	29.9 - 32.9	0
XI-11 I. Canquenes	8.6 - 13.7	27.6 - 31.9	0
XI-12 I. Rojas	8.5 - 13.8	26.9 - 31.7	0
XI-13 E. Quintralco	7.6 - 12.9	23.4 - 32.5	1

De acuerdo con lo anterior, las estaciones pueden clasificarse según su grado de estratificación, como sigue:

Grado 3. Estaciones Fuertemente Estratificadas. Las salinidades mínimas pueden llegar a ser menores que 6‰. Las temperaturas también presentan un amplio rango de variación. Pertenecen a este grupo las estaciones X-1 Cochamo, la que presentó la máxima temperatura del periodo (18.7°C), XI-1 Palena y XI-6 Valle del Marta las que registraron las mínimas temperaturas (6.9°C) (Tabla 18). La variación entre los valores máximos y mínimos en estos casos fue del orden de 8.6°C a 11.1°C.

Grado 2. Estaciones Estratificadas. El rango de las salinidades mínimas fue mayor que 5‰ y menor que 20‰. Estas estaciones también están fuerte y permanentemente estratificadas. Se incluyen en esta categoría las estaciones de fiordo XI-4 Isla Larga y XI-5.Punta Trigueña.

Grado 1. Estaciones Temporalmente Estratificadas. El rango de las salinidades mínimas fue mayor que 20‰ y menor que 25‰. Estas estaciones presentaron variaciones temporales de la salinidad y en algún periodo del año se estratificaron, aunque levemente. Esta situación está asociada a una disminución de la salinidad en la columna de agua. Pertenecen a este grupo la mayoría de las estaciones que están en canales interiores tales como: XI-2 Sto. Domingo, XI-3 Isla Toto, XI-7 I. Canalad, XI-8.Canal Ferronave, XI-9 Islotes Herrera y XI-13 Estero Quitralco.

Grado 0. Estaciones No Estratificadas. El rango de las salinidades mínimas fue mayor que 25‰ y menor que 30‰. Estas estaciones presentaron leve variación estacional, tanto en la temperatura como en las salinidades. Pertenecen a este grupo las estaciones con mayor influencia oceánica o aquellas alejadas de fuentes de aporte de agua continental y son: X-4. Dalcahue, X-5.Quellon, XI-10.Islotes Smith, XI-11.Islas Canquenes y XI-12.Isla Rojas.

Frecuencia de Brunt-Vaisala (N2) (Anexo D)

Esta variable se calculó con el fin de estimar el grado de estratificación y/o mezcla de la columna de agua. Los valores calculados también permitieron agrupar las estaciones, ratificando el criterio de clasificación descrito anteriormente.

En las estaciones de fiordos (X-1; XI-4; XI-5; XI-6 y XI-1), se registró el máximo de gradiente de estabilidad. En otoño-invierno, dicho máximo se ubicó entre 1 a 5 m de profundidad, en primavera y hacia el verano se profundizó la capa de mayor estabilidad, registrándose en el verano los máximos valores entre 8 y 9 m; y posteriormente volvió a ascender hasta ubicarse el máximo de estratificación en los 4 a 5 m de profundidad.

Este mismo patrón, pero con menores valores de estabilidad ($N2 < 0,5$) se presentó en las estaciones XI-2, XI-3, XI-7, XI-8, XI-9, XI-13. En el resto de las estaciones (X-4; X-5; XI-10; XI-11; y XI-12), los valores de estabilidad fueron cercanos a cero.

4.4.1. Variación temporal y espacial de la temperatura y salinidad

En la Lámina 13 se ilustra las variaciones espacio-temporales de la temperatura, salinidad y valores sigma-t en la columna de agua, registradas en el periodo (abril/mayo 1997 - mayo 1998) en estaciones de la X y XI Región.

En general, hacia el invierno se observó una disminución progresiva de la temperatura en todas las estaciones. Las temperaturas más bajas, registradas en periodo invernal se asociaron a una situación de estratificación con inversión térmica en aquellas estaciones con marcado gradiente halino. Las mínimas se registraron en julio (a excepción de X-1 Cochamo). En cambio, en estaciones que mostraron homogeneidad en la columna de agua (e.g. Quellon, I. Smith) las variaciones temporales de las temperaturas se reflejaron en toda la columna de agua. Las mínimas se registraron en agosto.

Las temperaturas más altas se registraron en febrero para las estaciones X-2 a XI-8; y en marzo en estaciones X-1 y XI-9 a XI-13.

En relación con las salinidades, el patrón de variación temporal mostró un incremento de la salinidad en verano entre febrero y marzo. Al comparar mayo 1997 con mayo 1998 se observó en todas las estaciones un aumento de la salinidad en la columna de agua de 2‰ (estaciones X-1, XI-4, XI-5, XI-6, XI-7 y XI-13), y en el resto de las estaciones un aumento aproximado a 1‰.

X-1. Cochamó: La distribución vertical presenta una fuerte estratificación halina durante todo el año. Esta estación presenta una gran variabilidad de temperatura en la columna de agua; y ello se hizo más patente cuando se presentó una leve inversión térmica en julio 1997; esta fuerte estratificación térmica también ocurrió durante el verano, en el mes de febrero 1998.

X-2. Dalcahue; X-3. Quellon. Ambas estaciones presentaron un perfil muy uniforme de las variables oceanográficas, indicando columnas de agua homogéneas gran parte del año.

Área 2. Fiordos (-XI-4.Isla Larga; XI-5. Punta Trigueña; XI-6. Valle del Marta). En estas estaciones se apreció una mayor variabilidad de la temperatura promedio en la columna de agua, especialmente en el mes de febrero 1998, mes en que comenzó a manifestarse la estratificación de verano. Las distribuciones de la salinidad y la densidad indican que durante todas las expediciones estas estaciones presentaron condiciones de estratificación. Los valores de sigma-t fueron menores que los registrados en estaciones del sector sur.

Área 3. Centro (XI-7. Isla Canalad; XI-8 Canal Ferronave; XI-9 Grupo Herrera). En estas estaciones la termoclina se presentó a fines de primavera de 1997 y permaneció hasta el verano de 1998. La estratificación fue más suave que la observada en estaciones de fiordo, lo que se reflejó también en menores gradientes de densidad sigma-t.

Área 4. Sur (XI-10. Islotes Smith; XI-11. Islas Canquenes; XI-12 Isla Rojas; XI-13. Estero Quirralco). En esta zona la columna de agua se presentó completamente homogénea, tanto en temperatura como en salinidad. La excepción la constituyó la estación E. Quirralco que mostró rangos de temperatura y salinidades menores que el resto y una suave estratificación. En dirección Oeste a Este, se observó un leve gradiente decreciente en salinidad y que se reflejó también en valores de sigma-t, desde estación I. Smith hacia E. Quirralco.

Geográficamente, se observó un gradiente térmico y halino negativo en sentido Oeste a Este (I. Toto - I. Larga - P. Trigueña - V. del Marta),, Mayores temperaturas y salinidades se registraron en Toto las que disminuyeron a medida que aumentaba el grado de estratificación hacia las estaciones de fiordo. Los valores de sigma-t demuestran más claramente esta estratificación. También se observó un gradiente termo-halino negativo en el Canal Moraleda, de norte a sur (I.Toto - Canalad - C. Ferronave - I. Herrera), temperaturas y salinidades más altas se registraron en Toto, disminuyendo progresivamente hacia el sur, mientras aumentó la homogeneidad en la columna de agua. Estas serían aguas medianamente estratificadas teniendo similitud en el tiempo pero con valores menores de densidad sigma-t hacia el sur.

4.5. Datos Meteorológicos

Los datos de temperatura media, precipitación, horas de sol y viento fueron registrados por el Centro Meteorológico Regional-Sur en la estación del Aeropuerto El Tepual de Puerto Montt (enero 1997 a mayo 1998) y entregados por la Dirección Meteorológica de Chile. En la Tabla 20 se presentan los promedios mensuales de cada variable y los respectivos gráficos que ilustran el comportamiento de tales variables se entregan en la Lámina 14.

Como producto de la anterior ejecución del Proyecto FIP95-23B se cuenta con un registro de datos meteorológicos continuo desde septiembre de 1995. Esta información se usó para la descripción de las condiciones meteorológicas imperantes antes y durante la ejecución de este proyecto.

TABLA 20. Promedios Mensuales de Variables Meteorológicas Registradas en el Aeropuerto El Tepual de Puerto Montt.

	Temp.media °C	Precipitación mm	Horas sol Hrs	Viento medio nudos
Ene 1997	14.6	248.6	201.7	N-8
Feb	11.7	30.8	238.2	S-8
Mar	12.6	40.8	196.2	S-8
Abr	11.2	273.1	86.1	N-11
May	9.9	102.4	93.3	N-9
Jun	7.8	248.9	47.6	N-10
Jul	7.4	243.6	77.9	N-10
Ago	6.9	126.2	111.8	N-9
Sep	8.0	98.7	155.9	N-9
Oct	9.3	145.2	145.4	N-8
Nov	11.8	108.6	160.3	NW-9
Dic	13.1	70.8	218.2	S-10
Ene 1998	13.9	37.0	248.1	S-9
Feb	15.5	11.2	243.6	S-6
Mar	12.3	62.0	175.8	N-3
Abr	10.4	74.8	145.0	CALMA
May	11.5	111.2	93.9	N-7

Temperatura del Aire

Durante el período de estudio (abril 1997 - mayo 1998), la temperatura promedio mensual, presentó una tendencia cercana a la normal con una mínima de 6.9°C en agosto 1997 y un máximo de 15.5°C en febrero 1998. Las temperaturas promedio de los meses comprendidos de enero a mayo 1998 fueron superiores a las registradas, para el mismo

período, en los dos años anteriores (1996 - 1997). De hecho, el promedio de temperatura para los meses de verano fue de 14.2°C; lo que resultó superior en 1° y 2°C a los promedios de los veranos precedentes, 1996 y 1997 respectivamente.

Precipitación

En general, 1997 fue un año relativamente lluvioso, acumulándose un total anual de 2.028 mm; este valor fue muy superior a lo registrado durante 1996 (que por el contrario fue un año seco) y que totalizó 1.298mm. Los datos registrados en el curso de 1998, demuestran una drástica disminución en las precipitaciones con respecto a los años precedentes. Como referencia, se puede considerar que, en los cinco meses transcurridos se ha acumulado tan sólo 323 mm, en circunstancia que para igual periodo en 1997 se había acumulado 736 mm; es decir hasta la fecha se registra un déficit de precipitación cercano al 50%.

Horas de sol

Los registros de horas de sol siguen la tendencia marcadamente estacional. Las mayores horas de sol se produjeron en enero y febrero 1998, con un promedio de 8.2 horas diarias de sol. En comparación con años precedentes, el mes de abril 1998 con un promedio de 4.8 horas de sol diarias fue muy superior a lo registrado para igual mes en años anteriores. Este mayor número horas de sol, que representa una menor cobertura de nubes, tiene entonces directa relación con la menor precipitación registrada en este mes.

Vientos

El predominio de vientos mensuales, durante el período de estudio, fue de dirección e intensidad variable, predominando el viento norte con intensidades entre 9-10 nudos en los meses de invierno. Los meses de verano de 1998 se caracterizaron por los vientos del cuadrante sur. En cuanto al régimen de viento destaca nuevamente abril con una situación de "calma".

En resumen, los florecimientos tardíos de otoño que ocurrieron hacia el final de este estudio (marzo-mayo 1998) respondieron principalmente a temperaturas, tanto del aire como del agua, ligeramente más alta que lo normal y a días de mayor número de horas de sol y con escasa precipitación.

4.6. Tratamiento estadístico y establecimiento de relaciones funcionales

A fin de establecer la existencia o no de relaciones funcionales entre las concentraciones de dinoflagelados tóxicos, *Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta*, y los niveles de VPM y VDM encontrado en los mariscos y las variables oceanográficas y meteorológicas; se empleó análisis de correlación lineal simple y multivariado, determinándose la ecuación del modelo predictor, su nivel de significación estadístico y el porcentaje de variabilidad explicada por el modelo.

Para la determinación de la relación entre la abundancia de *A. catenella* y la concentración de VPM se usaron los datos obtenidos en chorito en Estero Quitraco entre el periodo 08 octubre '97 (día 0) y 03 abril'98 (Tabla 21).

TABLA 21. Abundancia de *A. catenella* (cél/litro) y niveles de VPM ($\mu\text{g}/100\text{g}$) en choritos registrados en E. Quitraco en el período 08 Octubre 1997 y 03 abril 1998.

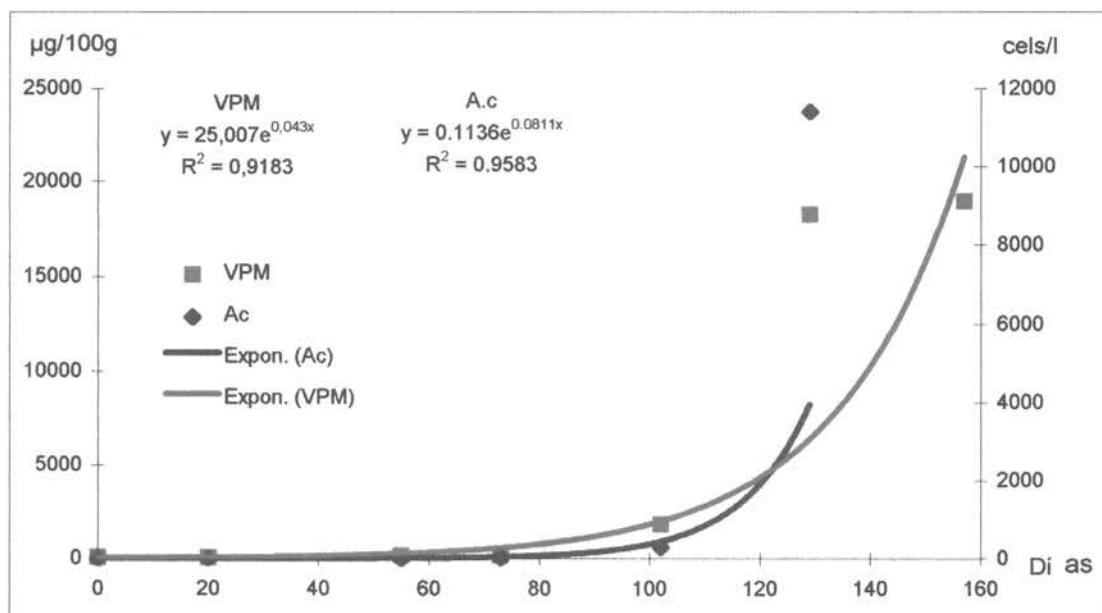
Nº días	A. catenella	VPM	Ln(A.c)	Ln(VPM)
0	0,3	53	-1,20397	3,97029
20	0,5	57	-0,69315	4,04305
55	4,0	181	1,38629	5,19849
73	23,7	180	3,16548	5,19296
102	294,5	1822	5,68528	7,50769
129	11412,9	18270	9,34299	9,81302
157	0,1	18964	-2,30258	9,85029

Tomando los datos de tabla 21, se ilustra en la figura 2 la distribución de *A. catenella* y VPM en el tiempo. La tendencia de cada una queda expresada en las ecuaciones:

$$\begin{aligned} \text{VPM} \\ y &= 25,007e^{0,043x} \\ R^2 &= 0,9183 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A. catenella \\ y &= 0,1136e^{0,0811x} \\ R^2 &= 0,9583 \end{aligned}$$

Fig. 2. Acumulación de VPM en chorito y crecimiento de *A. catenella* en Estero Quitralco.



Transformando a log natural, se linearizan ambas ecuaciones (Tabla 21). Siendo $x = \ln$ de la abundancia de *A. catenella*, $y = \ln$ de $\mu\text{g}/100$ de VPM, cuando se han considerado los datos en un rango de tiempo de 129 días (Fig. 3a), excluyendo el valor registrado en día 157, el grado de correlación que se obtiene queda definido por la ecuación:

$$\ln(\text{VPM}) = 0,5548 \ln(\text{A. catenella}) + 4,3193 \quad R^2 = 0,9615$$

Debido a que se detectó un retraso entre la ocurrencia del valor máximo de VPM en molusco con respecto al máximo del fitoplancton, el poder predictivo del modelo anterior se calculó estableciéndose un desfase entre ambas variables (Tabla 22, Fig. 3b).

TABLA 22 . Valores de tabla 21 con desfase del valor del VPM

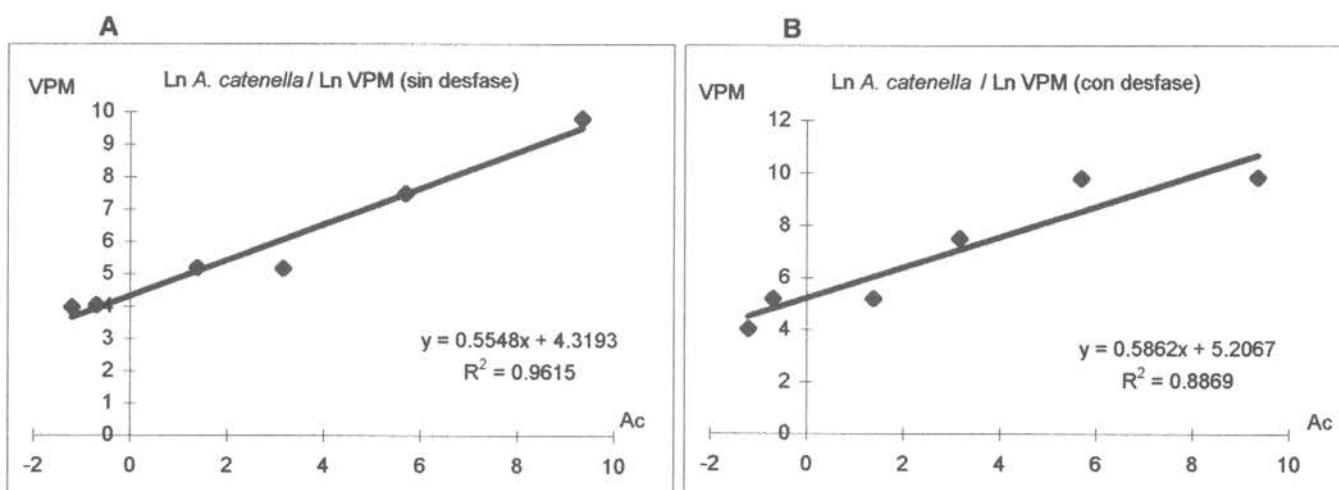
Nº días	A. catenella	VPM	Ln(A.c)	Ln(VPM)
0	0,3	57	-1,20397	4,04305
20	0,5	181	-0,69315	5,19849
55	4,0	180	1,38629	5,19296
73	23,7	1822	3,16548	7,50769
102	294,5	18270	5,68528	9,81302
129	11412,9	18964	9,34299	9,85029
157	0,1		-2,30258	

De tal manera que para un relación desfasada en 20-30 días (de un muestreo al otro), el modelo predictivo que permite estimar la concentración esperada de toxina en moluscos en base a la abundancia actual de *A. catenella* en el plancton quedó dado por

$$\ln(\text{VPM}) = 0,5862 \ln(\text{A. catenella}) + 5,2067 \quad \text{con } R^2 = 0,8869$$

En ambos casos en el R^2 es alto, constituyendo ambas ecuaciones buenos predictores, sin embargo el primer modelo resulta un mejor predictor por que explica más del 95% de la variabilidad.

Figura 3. Relación *A. catenella*/VPM en Estero Quitralco.



En cuanto al análisis multivariado, si se incorporan las variables disponibles para determinar un subconjunto de predictores de la abundancia de *A. catenella*, se obtiene primero los coeficientes de correlación parcial (Tabla 23).

Indicando que en este caso la abundancia de *A. catenella* habría estado directamente relacionada solamente con la temperatura del agua. Pero, al realizar un análisis por pasos para determinar un modelo multivariado en base a subconjuntos de variables predictoras, se obtuvo que el mejor modelo plausible de ser usado estaría basado en las variables temperaturas del aire y del agua y salinidad. No obstante, dicho modelo en base a n = 757 y

con un r múltiple de 0.051, resultó estadísticamente no significativo ($p>0.50$), explicando apenas un 0.3% de la variabilidad total en la abundancia de *Alexandrium*. El fenómeno mencionado se debe a la alta autocorrelación existente entre el conjunto de variables consideradas.

TABLA 23. Coeficiente de correlación parcial del análisis multivariado equivalente para determinar un subconjunto de predictores de la abundancia de *A. catenella*.

Variables	Coef. Correl.Parcial	Valor de F	Probabilidad Asoc.
2 FITOPLA. TOTAL	-0.071	0.589	0.445
3 HRS. DE SOL	0.094	1.018	0.315
4 PRECIPITACION	-0.106	1.316	0.254
5 TEMP. AIRE	0.103	1.244	0.267
6 TEMP. AGUA	0.277	9.537	0.003
7 SALINIDAD	0.142	2.367	0.127
8 SIGMA T	0.102	1.220	0.272
9 NITRATO	0.062	0.439	0.509
10 ORTOFOSFATO	-0.030	0.101	0.751
11 SILICATO	-0.042	0.206	0.651

Para el caso del VDM, los valores de que se dispuso para estimar un posible predictor de la efectividad de la toxina (ej, tiempo de muerte de los ratones en el bioensayo) fueron pocos y altamente variables por lo que no se obtuvo un modelo predictor con parámetros estadísticamente significativos.

En cuanto al análisis multivariado, si se incorporan todas las variables disponibles en un análisis multivariado para determinar un subconjunto de predictores de la abundancia de *D. acuta*, se obtiene primero los coeficientes de correlación parcial (Tabla 24).

Indicando que en este caso la abundancia de *D. acuta* habría estado directamente relacionada con las temperaturas del agua y del aire y las horas de sol, e inversamente relacionada con las precipitaciones y la concentración de silicatos.

TABLA 24. Coeficiente de correlación parcial correspondiente al análisis multivariado para determinar un subconjunto de predictores de la abundancia de *D. acuta*.

Variables	Coef. Correl. Parcial	Valor de F	Probabilidad Asoc.
2 FITOPLA. TOTAL	0.027	0.083	0.774
3 HRS DE SOL	0.301	11.421	0.001
4 PRECIPITACION	-0.271	9.086	0.003
5 TEMP. AIRE	0.283	10.013	0.002
6 TEMP. AGUA	0.343	15.328	0.000
7 SALINIDAD	0.011	0.015	0.903
8 SIGMA T	-0.034	0.136	0.713
9 NITRATO	-0.133	2.058	0.154
10 ORTOFOSFATO	-0.105	1.282	0.260
11 SILICATO	-0.310	12.206	0.001

En un análisis por pasos (“stepwise”) para determinar un modelo multivariado en base a subconjunto de variables predictoras, se obtuvo que la abundancia de *D. acuta* puede predecirse en base al modelo:

$$[D. \text{ acuta}] = -0.178 + 0.023 * \text{TEMP. AGUA} - 0.006 * [\text{SILICATO}]$$

en base a n = 117 y con un r múltiple de 0.40, este modelo resulta altamente significativo (p<<0.01), y explica 16% de la variabilidad total en la abundancia de *Dinophysis*. Las otras variables mencionadas no entraron en el análisis por existir una alta autocorrelación entre el conjunto de variables consideradas.

V. DISCUSION

Durante la realización de este estudio se generó una gran cantidad de información y datos, que superaron los objetivos planteados en las bases del proyecto. En el presente informe se entregan, en Anexo, todos los datos recopilados. Sin embargo, el análisis exhaustivo de ellos se ha limitado a aquellos que dicen directa relación con los objetivos específicos del proyecto.

5.1 Mariscos transvectores del VPM y VDM

En los últimos 3 años, en la XI Región se ha detectado simultáneamente la presencia de las dos toxinas (VPM y VDM), por ello, para cumplir con el Objetivo 1, se seleccionó dicha región en la cual se monitoreo una gran variedad de especies bentónicas.

El proyecto, en su etapa de recolección de muestras, se ejecutó entre fines de abril 1997 y mayo 1998. Inmediatamente después de realizada la primera expedición, la evaluación de los resultados de las muestras de plancton y de toxinas en mariscos mostró la escasa abundancia y ocurrencia de los dinoflagelados tóxicos, bajos niveles de VPM y ausencia de VDM en mariscos en la mayoría de las estaciones. Por ello, y para aprovechar adecuadamente el esfuerzo y los recursos, la recolección de un mayor número de organismos bentónicos se propuso postergarlo hasta tener indicios de un incremento en la abundancia de los dinoflagelados tóxicos.

Los mariscos recolectados periódicamente y controlados para el VDM fueron los filtradores cholga (*Aulacomya ater*), chorito (*Mytilus chilensis*) y almeja (*Venus antiqua*) y para el VPM se incluyó, además de los filtradores antes mencionados, los gastrópodos loco (*Concholepas concholepas*) y caracol palo-palo (*Argobuccinum ranelliformis*).

A partir de VI expedición, se realizó el muestreo de un mayor número de especies, agregándose a las ya mencionadas: culengue (*Gari solida*), picoroco (*Austromegabalanus pssitacu*), jaiba mármola (*Cancer edwardsii*), erizo (*Loxechinus albus*) y lapa (*Fissurella sp*). Esta recolección más diversificada se centró en la estación Canal Feronave que es donde existe una mayor abundancia de estos transvectores.

Los niveles máximos de VPM acumulados se detectaron en los filtradores cholga ($20705\mu\text{g}/100\text{g}$) y chorito ($18964\mu\text{g}/100\text{g}$), recolectados en el Estero Quitrailco en marzo-abril de 1998. El resto de los transvectores presentó niveles de toxina inferiores en más del 60% con respecto a los registrados en los mitílidos (Tabla 4). La frecuencia de ocurrencia de las toxinas en los diferentes invertebrados bentónicos tuvo relación con la fecha y lugar de procedencia en que fueron recolectadas las muestras. Es posible que de haber existido una mayor variedad de recursos que monitorear en el sector de Estero Quitrailco, la toxicidad de especies tales como almeja y culengue podrían haber sido superiores a lo máximos registrados, dado que ahí los florecimientos tóxicos fueron más intensos y sostenidos.

Resultados positivos para el VPM en culengue y picoroco registrados en Canal Feronave en el periodo noviembre 1997 - enero 1998, cuando los filtradores chorito y almeja eran negativos, sugiere que estas toxicidades podrían atribuirse a una infestación temprana y detoxificación más lenta en estas especies. La menor detoxificación registrada entre 30 de marzo y 04 de abril, en culengue, del orden del 66% en circunstancias que el chorito lo hizo en un 90% podría ser también consecuencia del su hábito de alimentación, tal como ingestión de quistes.

En el músculo del gastrópodo loco se registraron niveles bajos de VPM (menor que $80\mu\text{g}/100\text{g}$), mientras que en el músculo del caracol palo-palo no se detectó toxicidad. Sin embargo, sus vísceras presentaron los niveles de VPM más altos registrados ($1445\mu\text{g}/100\text{g}$) en gastrópodos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Lembeye (1997) durante el monitoreo realizado en 1996 en la misma región. La presencia de toxina en bajos niveles ($<80\mu\text{g}/100\text{g}$) en el músculo del loco - a inicios del estudios y durante el invierno - podría ser consecuencia de una infestación ocurrida con bastante anterioridad a la fecha de muestreo; ya que no coincide con registros de gran abundancia de *A. catenella* en el recuento del fitoplancton. Por otra parte las toxicidades máximas registradas en mayo, dos meses del "pulso" de *A. catenella*, sugiere la existencia de un desfase importante entre el momento de la ocurrencia del florecimiento algal y la acumulación retardada de toxina en el loco; fenómeno explicable en base al alto nivel trófico en que se sitúa este gastrópodo carnívoro.

Respecto a la no detección de VPM en muestras de erizo y lapa, ello aunque inicialmente esperable por su condición de herbívoros (consumidores de macroalgas), debió ser confirmado objetivamente en este estudio. En consecuencia no se les identifica como transvectores. La ausencia de toxina en muestras de jaiba (músculo) tampoco sustenta la identificación de ésta como transvector. Aunque este recurso corresponde a un carnívoro carroñero, es posible que su dieta se relacione menos directamente con cadenas tróficas que lo liguen a los florecimientos tóxicos y sus transvectores. Para especies que fueron escasas en la zona de estudio y monitoreadas esporádicamente (e.g. choro zapato) se desconoce aún el nivel en que acumulan toxinas y su detoxificación.

El VDM no se determinó en los moluscos gastrópodos debido a que el hepatopáncreas, glándula donde se acumula esta toxina, no se utiliza para consumo humano. Además, se excluyó de la detección de VDM al picoroco dado el pequeño tamaño del hepatopáncreas y a las dificultades de realizar su disección, en condiciones de abordo. Por lo cual sigue desconociéndose si este recurso es o no transvector de VDM.

La incorporación de los antecedentes aportados por el Servicio de Salud de Aysen permitieron analizar con mayor confianza los registros para picoroco, culengue y choro zapato, especies escasamente muestreadas durante el proyecto FIP. Estos registros, permitieron confirmar el carácter de transvector del choro zapato para ambas toxinas. Destaca en estos registros, el alto porcentaje de resultados positivos al VPM (89,8%) y VDM (99,6%) en el culengue; así como en el picoroco para el VPM (97,5%) en circunstancias que en el resto de los filtradores, se apreció una tendencia a disminuir el número de registros positivos durante el periodo agosto-diciembre 1997.

Los registros negativos de VPM en palo palo, erizo lapa y jaiba son coincidentes con los resultados obtenidos en este proyecto.

Pese al alto número de datos aportados por el Servicio de Salud de Aysen, la carencia de información en relación a niveles de toxicidad ($\mu\text{g}/100\text{g}$ en caso del VPM y horas de sobrevivencia de ratones para el VDM) restringió su uso, impidiendo una mayor utilización de esta información.

Diferencias en los niveles de toxicidad alcanzados, en una misma localidad, por diferentes transvectores, merece especial consideración. Generalmente los recursos bentónicos fueron recolectados entre el intermareal y los 5m de profundidad, siendo el loco extraído preferentemente por debajo de los 5m. La mayor abundancia de *Alexandrium catenella* en niveles superficiales sería la causa lógica de la mayor toxicidad en mariscos del intermareal, e.g. choritos. Ello sugiere la conveniencia de realizar un control y monitoreo más estricto del conjunto de recursos de interés en una misma localidad. Lo que permitiría determinar con mayor certidumbre si las diferencias observadas realmente responden a distintas tasas de acumulación y/o depuración, a diferentes formas o tipos de alimentación u otras razones.

Resumiendo, y en base a los resultados de los bioensayos realizados, se identificó como transvectores de toxina VPM al chorito, la cholga, el choro zapato, el culengue, la almeja, el picoroco y los moluscos gastrópodos loco y palo-palo. Este último acumularía toxina solamente en las vísceras. Por otra parte, no constituyen transvectores de VPM la jaiba, el erizo, la lapa, ni el músculo del caracol palo-palo. Para el VDM, los transvectores identificados fueron todos los filtradores analizados (cholga, chorito, almeja, culengue, choro zapato), con la salvedad que el VDM no se monitorea en picoroco. Especies tales como machas, piure, navaja y navajuela no fueron monitoreadas. La macha no se encuentra en la XI Región, el piure está en sectores más oceánicos y alejados del área monitoreada la navaja y navajuela son escasos en la XI Región. El monitoreo realizado por el S. Salud Aysen no consideró tampoco estos recursos.

Como recomendación general, en las situaciones en que se decrete veda por Marea Roja causada por VDM, debiera tenerse en cuenta que podría autorizarse el consumo de algunos mariscos aún siendo transvectores, por el hecho de que su consumo no incluye las vísceras. En esta categoría se incluirían recursos tales como los moluscos gastrópodos (loco y palo-palo); y los filtradores culengue, navajas, navajuelas y machas cuando están destinado a elaboración de conservas, ya que en dicho proceso se elimina el hepatopáncreas.

Por otra parte, estos mismos podrían elaborarse en planta aún cuando los niveles detectados de VPM fuesen superiores a los 80 μ g/100g ya que la mayor parte de esta toxina se acumula en las vísceras que son desechadas. Apoya además esta sugerencia el hecho de que durante el proceso de elaboración de los mariscos en conservas, gran parte de la toxina

se elimina en el agua de cocimiento. A modo de ejemplo, la extracción del culengue ha sido en ocasiones autorizada a pesar de la ocurrencia del VPM, cuando su destino es con fines industriales (Res. N°0168 del 21 de marzo del 1995). No obstante lo anterior y para seguridad adicional, faltaría aún por determinarse en estos casos cual sería el límite superior de VPM tolerable; es decir, aquel que asegure que luego del proceso de elaboración el producto final tendrá menos que 80 μ g/100g. Al respecto, resultados preliminares de experiencias realizadas en el laboratorio CERAM, por participantes de este proyecto, muestran reducciones de la toxicidad desde 1.500 μ g/100g a menos de 80 μ g/100 con un procedimiento como el descrito (datos no publicados). Los resultados constituyen parte de la tesis de titulación profesional de uno de los miembros participantes en este proyecto y se sustentan en rigurosos diseños experimentales que avalan esta hipótesis.

Todo lo anterior sugiere que existen alternativas de manejo y control que pueden complementar y eventualmente reemplazar la medida de prohibición absoluta de la extracción comúnmente aplicada en los casos de brotes tóxicos. Por otra parte, sería recomendable incentivar actividades de investigación en este campo, que permitan establecer un protocolo para el procesamiento industrial de material tóxico. En particular, cuando las vísceras y/o hepatopáncreas contienen niveles relativamente altos de toxina, se requiere especial cuidado en la manipulación y procesamiento por cuanto potencialmente puede ocurrir contaminación del músculo comestible con VPM (observaciones de analista de VPM, Lab. Marea Roja, UACh).

5.2 Distribución espacio temporal de las toxinas VPM y VDM

X Región:

En la X Región, a la fecha los únicos registros positivos de toxina en los mariscos correspondieron a la detección de VPM, en bajos niveles, en muestras de Cochamo y de Quellon recolectadas en marzo 1998. Para ambas muestras, los perfiles del VPM determinados con técnica de HPLC (en Lab. U. de Chile) demostraron similitudes, con

predominio del grupo de las gonyaulaxtoxinas. Estos perfiles también fueron similares al determinado en muestras recolectadas en la XI Región en 1996; en tal ocasión se vio el predominio del grupo de las gonyaulaxtoxinas (GTX1- GTX5) y de las saxitoxinas (STX, dcSTX y neoSTX) con ausencia de sulfocarbomoil (Lembeke, 1997).

Todo ello sugirió en su momento que se trataría de toxinas de similar origen. Sin embargo, el análisis detallado de las muestras de fitoplancton recolectadas en cada localidad, demostró que la toxicidad en choritos de Cochamo estuvo asociada a la presencia de *Alexandrium ostenfeldii*, mientras que los de Quellon, a *Alexandrium catenella*.

Este perfil determinado en la muestra de Cochamo, no concuerda con el identificado por Hansen *et al.* (1992) quienes señalaron el predominio de las sulfocarbamida B2 (componentes de menor toxicidad) en un 90% en *A. ostenfeldii* y por eso era considerada esta especie como una de los *Alexandrium* menos tóxicos. Por otra parte, estudios más recientes realizados por MacKenzie (1996) en Nueva Zelanda demostraron de que existe una considerable variabilidad en el perfil de las distintas cepas de *A. ostenfeldii* de distintas localidades. Levasseur *et al.*, 1998, por su parte, concluyen de que la variabilidad en el perfil toxicológico es más bien una característica de los *Alexandrium*, siendo en consecuencia, éste un carácter que no es distintivo de las especies.

Lo más destacable, en relación con las muestras de Cochamo y Quellon, es que estos son los primeros registros de ocurrencia de VPM en la X Región, y que a diferencia de otras regiones, aquí son dos las especies de *Alexandrium* asociadas toxicidad en los mariscos.

Respecto al VDM, en los muestreos y análisis realizados en la X Región no se observó el dinoflagelado tóxico *Dinophysis acuta* ni se detectó la toxina VDM. Cabe mencionar que el último brote tóxico de VDM registrado en esta región ocurrió en el Estuario de Reloncaví en diciembre de 1986 (Dra C. Kiguel, Servicio de Salud LLANCHIPAL, com. pers.).

XI Región:

Se detectaron mariscos positivos al VPM y VDM durante todo el período de estudio. Geográficamente, el mayor porcentaje de muestras positivas y permanencia de la toxicidad se registró en el Área Sur de la XI Región (estaciones Islotes Smith, Islas Canalad, Isla Rojas y Estero Quintralco). Los niveles de VPM entre mayo 1997 y enero 1998 fueron bajos y con tendencia decreciente, sugiriendo que la toxicidad fue ocasionada por florecimientos ocurridos en el periodo estival anterior (enero-marzo 1997), que no fue cubierto por este proyecto.

Durante la mayor parte del año, sin embargo, los niveles de toxicidad de los filtradores que resultaron positivos al VPM estuvieron por debajo del límite crítico 80 μ g/100g; valores superiores sólo se registraron a partir de marzo 1998 alcanzándose los máximos en abril 1998.

A excepción de las estaciones del Área Sur, el resto de las áreas estuvo la mayor parte del tiempo (mayo 1997 - febrero 1998) en condiciones de ser sometidas a la extracción de mariscos para su consumo.

Los niveles de VPM registrados en marzo-abril 1998 fueron similares a los ocurridos en 1996 para igual periodo. Aunque el nivel máximo (~18.000-20.000 μ g/100g) registrado este año fue levemente menor al de 1996 (28.000 μ g/100g), y tuvo una mayor extensión espacial.

En abril 1998 se observó la máxima cobertura geográfica, presentándose los mariscos positivos a la toxina en todas las estaciones de muestreo a excepción de los procedentes de Palena, única estación donde no se registró VPM. Sin embargo, los antecedentes disponibles del fitoplancton demuestran que la presencia del dinoflagelado *A. catenella* se extendió también a esta localidad, llegando incluso hasta la X Región, como lo reflejan los resultados de muestras de red realizadas en marzo 1998. Es probable que ni su abundancia ni permanencia temporal hayan sido suficientes como para que los mariscos acumularan toxina por sobre el límite de detección del método.

En cuanto al VDM, al inicio de los muestreos (expediciones I y II), en las áreas norte y de fiordo, se detectó un número relativamente alto de muestras que resultaron positivas. Al igual que lo ya explicado para VPM, la toxicidad inicial para VDM en estas áreas parece haber

sido un remanente de brotes tóxicos de *D. acuta* en periodos previos al inicio de este estudio. A medida que avanzó el periodo invernal, disminuyó la frecuencia de las muestras tóxicas, siendo la ocurrencia de VDM mínima en octubre 1997.

En general el VDM presentó una cobertura geográfica más amplia que el VPM, abarcando desde Palena ($43^{\circ}45'40''S$; $72^{\circ}58'10''W$) por el norte hasta Estero Quitrailco ($45^{\circ}46'15''S$; $73^{\circ}31'26''W$) por el sur. Sin embargo, la variación temporal fue errática en todas las estaciones, apreciándose una tendencia al aumento en diciembre 1997. No obstante estos resultados, el Servicio de Salud Aysen XI Región en Res. N°310 del 30 de Octubre de 1997, autorizó la extracción de organismos filtradores desde los 44° Lat. S al norte, régimen que se mantiene vigente actualmente.

En todas estas estaciones el VDM además co-ocurrió con el VPM a excepción de Palena donde sólo se detectó VDM. La presencia de VDM en Palena pudo deberse a la ocurrencia de *D. acuminata* (*D. acuta* estaba ausente, Ver Anexos) especie citada como tóxica en Europa y Japón. Otra explicación plausible se refiere a que la muerte de los ratones en los bioensayos fue efectivamente producida por VPM presente en niveles no detectables por el bioensayo. Así lo sugiere además Yasumoto (Com. epistolar, 1998) quién analizó hepatopáncreas de muestras positivas al VDM recolectadas entre mayo y agosto 1997 en estaciones del Canal Puyuhuapi. Sus resultados demostraron la presencia solamente de VPM y aparentemente la ocurrencia de ácidos grasos libres que habrían causado la muerte de ratones. Estas y otras muestras continúan siendo analizadas en Japón y los resultados definitivos no están aún disponibles.

Sin duda que el desarrollo de un perfil bioquímico podría contribuir enormemente a aclarar esta interrogante, estableciendo con menor incertidumbre el origen de la toxicidad en esta estación. Por ello es muy importante que se realicen estudios tendientes a definir el perfil de VDM chileno, en base a métodos alternativos y más precisos como es el derivado del análisis con HPLC.

Por otra parte, cabe mencionar que estudios realizados en mariscos positivos al VDM procedente de la XI Región han permitido demostrar la ocurrencia de Yessotoxina (YXT) (Yasumoto & Takizawa, 1997). YXT y sus derivados son toxinas que ocasionan

sintomatología neurológica en ratones inyectados con extracto obtenido de acuerdo al método del VDM. Registros de esta toxina existen además en Japon, Noruega, Italia y Nueva Zelandia (Yasumoto y Satabe, 1998).

5.3 Detoxificación Natural

Para cumplir a cabalidad el objetivo específico 2 concerniente a la tasa de detoxificación, era requisito *sine qua non* la ocurrencia de brotes tóxicos que permitieran monitorear ambos tipos de toxinas. Desafortunadamente el inicio del estudio se produjo cuando los niveles (VDM y VPM) eran bajos y cercanos al límite de detección y por otra parte, se finalizó con los muestreos justo cuando los niveles de toxinas estaban aún altos, faltando el desarrollo de la fase decreciente, de modo que no fue posible determinar adecuadamente las tasas naturales de detoxificación.

Dada la naturaleza aleatoria de los florecimientos microalgales en el espacio y en el tiempo, el logro de este objetivo implicaba un cierto grado de incertidumbre y demandaba flexibilidad en el programa de muestreo, lo que no fue posible dada la rigidez con que debieron cumplirse los plazos estipulados en este proyecto. Sin embargo, vale la pena puntualizar lo dicho, para hacer en el futuro un mejor uso de los fondos en este tipo de proyectos y orientar los muestreos al logro óptimo de los objetivo más que plazos convenidos, estableciendo el calendario de actividades en base a los ciclos naturales más que al año fiscal.

A pesar de las razones antes mencionadas, en un esfuerzo por aproximarse a valores de referencia y en el afán de dar cumplimiento a los objetivos específicos, se utilizaron los datos del anterior proyecto de Monitoreo (FIP95-23B) para hacer estimaciones de las tasas de detoxificación de VPM en cholga y chorito. Las tasas obtenidas fueron bajas y variaron entre -0.0151 $\mu\text{g/día}$ y -0.0293 $\mu\text{g/día}$, lo que sugiere que la detoxificación es lenta. A modo de ejemplo, extrapolando y aplicando estos valores extremos de tasa de detoxificación a choritos del Estero Quitrailco, que en abril tenían una toxicidad de 298 $\mu\text{g/100g}$, el tiempo teórico estimado (en base a un pulso único) en alcanzar los 80 $\mu\text{g/100g}$ variaría entre 46 y 86 días. Sin embargo, los valores observados indican que ello no ocurrió así. Posiblemente eso se debió a que en el intertanto (períodos entre muestreo) las concentraciones de algas tóxicas también se mantuvieron altas. Cabe mencionar que los resultados obtenidos de esta forma están dentro

de los rangos conocidos y son muy similares a los obtenidos para la Región de Magallanes (Guzmán *et al.*, 1997).

Para el VDM, el análisis de los datos disponibles no permitió determinar tasas de detoxificación por las deficiencias de la metodología antes explicada. En resumen, las limitaciones en la técnica del bioensayo del VDM, dado el carácter cualitativo y los falsos positivos, el desconocimiento del perfil del VDM, (que impide el uso del método con HPLC), imposibilitaron estimar la calidad de transvectores de VDM y la detoxificación.

5.4 Consideraciones en la metodología de detección de toxina VDM por bioensayo

La interferencia entre las toxinas VPM y VDM, cuando ellas co-ocurren viene a complicar la interpretación de los resultados de los bioensayos. Considerando que, la mayoría de los resultados positivos al VDM, correspondieron a áreas en que además se detectó VPM, es razonable y necesario realizar esfuerzos por separar ambos efectos. Para ello se repitieron los análisis en aquellas muestras positivas. Con dicha práctica se logró reducir en aproximadamente 50% el número de muestras previamente detectadas como positivas con el método tradicional. Más aún, en las restantes el “tiempo de sobrevivencia” de los ratones aumentó de 2 a 8 horas. En términos absolutos, al aplicar el método modificado se logró bajar de 85 casos inicialmente positivos a sólo 45 positivos.

Esto sugiere que la muerte de los ratones en los bioensayos tradicionales para VDM fueron consecuencia de toxina VPM acumulada en el hepatopáncreas, o alternativamente, originados por la presencia de YTXs. Como se mencionó anteriormente las yessotoxinas han estado asociadas al VDM y ocasionan sintomatología neurológica en ratones inyectados con extracto de hepatopáncreas.

Sabiendo que se ha detectado YTX en muestras de la XI Región (Yasumoto & Takizawa, 1997), la ocurrencia simultánea de VPM y VDM que aconseja el lavado con dietil eter para eliminar el VPM se contrapondría con el hecho de que el VDM contenga en mayor proporción YTX y derivados, compuestos que tienen baja solubilidad en el dietileter y en consecuencia se podrían obtener falsos VDM negativos (Yasumoto com. personal). En consecuencia de ser este el caso el método sugerido debería considerar el lavado con

diclorometano en vez de dietileter. Con este solvente todos los componentes del VDM son extraídos y la potencial interferencia producto de remanentes del VPM lavada con agua. Cabe recordar que falta aún confirmar si siempre el VDM en la XI está dominado por YTXs.

5.5 Distribución de *Alexandrium catenella*

En la X Región, cabe destacar el registro de la presencia de *A. catenella* en Cailin en marzo 1998, cuando el florecimiento de esta especie se encontraba en su pulso máximo en la XI Región. La presencia de la especie *A. catenella* en Cailin, aunque en concentración más bien baja de 1.2 células/l en la columna de agua, alcanzó a producir toxicidad en mariscos. Este constituye el primer registro tanto de la especies tóxica *A. catenella* como de la toxina VPM en la X Región; con él se amplió su límite norte de distribución hasta Cailin ($43^{\circ}09'55"S; 73^{\circ}31'30"W$). El segundo resultado importante de destacar, se refiere a la presencia del dinoflagelado *Alexandrium ostenfeldii*, en Cochamo, asociado a la presencia de VPM en choritos de esa localidad.

Este último registro amplía el número de especies tóxicas presentes en Chile. Por lo tanto, en futuros programas de vigilancia debiera incluirse su monitoreo. *A. ostenfeldii* había sido observado anteriormente en el mar interior de Chiloé (G. Lembeke, observación personal 1994), pero su presencia hasta ahora no había sido oficialmente documentada ni se había asociado con toxicidad. La especie presenta una amplia distribución mundial (Taylor *et al.*, 1995) y ha estado asociada a otros *Alexandrium* causando toxicidad en mariscos (Levasseur *et al.*, 1998).

En la XI Región, *A. catenella* tuvo una amplia distribución, detectándose por el sur desde Estero Quitralco ($45^{\circ}46'15"S; 73^{\circ}31'26"W$) y por el norte hasta Palena ($43^{\circ}45'40"S; 72^{\circ}58'10"W$). La detección de este dinoflagelado prácticamente durante todo el periodo de estudio (abril 1997-mayo 1998), sumado a los registros de su ocurrencia obtenidos previamente entre fines de 1995 y durante gran parte de 1996, indican que en los últimos 3 años la especie ha sido un componente permanente del plancton en la XI Región. Los niveles de abundancia, sin embargo, responden a las fluctuaciones estacionales normales relacionadas con el ciclo de vida de la especie. A inicios de marzo de 1998 se registró la

concentración máxima para el periodo y que fue de 3267 células/ml en superficie de E. Quitrailco.

En relación con similitudes entre años, la presencia de *A. catenella* entre abril y julio en estaciones del área de los fiordos y el inicio de su reaparición en verano en estaciones del área sur, muestra el mismo patrón observado durante 1995-96 (Lembeye *op cit*)

En base a la mayor cobertura geográfica obtenida con el apoyo del proyecto "Monitoreo del Loco", fue posible conocer más ampliamente la distribución espacio-temporal de *A. catenella* en la XI Región. Ello permitió identificar el área de muestreo definida en este proyecto como el centro de distribución geográfica en que *A. catenella* ocurre con mayor abundancia. Nuevamente, ello concuerda ampliamente con los antecedentes recopilados previamente en 1996.

En términos generales, desde 1994 a la fecha ha aumentado considerablemente el área de distribución así como la abundancia de *A. catenella*. En abril de 1994 se había registrado en Canal Jacaf con una abundancia promedio en la columna de agua de 780céls/litro (Uribe, 1995); posteriormente en 1996 en Islotes Smith se registró un máximo de 32.000cels/litro y se definió su límite norte de dispersión hasta Isla Larga (Canal Jacaf) (Lembeye 1997) y en el presente año la abundancia máxima en la columna de agua fue menor (11400 células/litro en Quitrailco), pero tuvo una mayor extensión, ampliando su límite norte de distribución hasta el extremo sur de Isla Grande de Chiloe. Las mayores abundancias registradas en estaciones del área norte al final del proyecto (mayo '98), sugiere que la expansión geográfica de *A. catenella* hacia el norte se debería a una invasión tardía del fitoplancton tóxico.

La detección y confirmación de *A. catenella* en la X Región implica una situación preocupante. En efecto, el sur de Chiloe, específicamente la bahía de Yaldad, es actualmente el semillero natural más grande del país para el bivalvo *Mytilus chilensis* (Senn, 1993). Por otra parte, las mayores abundancias de dinoflagelados tóxicos se originaron en niveles superficiales aparentemente relacionadas con la estabilidad de la columna de agua. Ello tiene directa relevancia en el desarrollo de cultivos suspendidos, donde la ubicación vertical de los organismos filtradores cultivados podría estar fuertemente afectada por toxicidad. En definitiva, estos nuevos hallazgos colocan una señal de alerta en la proyección y desarrollo de las actividades de cultivo y pesqueras centradas en recursos bentónicos en la X Región.

5.6 Distribución de *Dinophysis acuta*

La concentración máxima de *D. acuta* en la columna de agua, fue de 71 células/litro en I. Larga, valor inferior al máximo registrado en 1996 que fue de 493 células/litro en la misma localidad. A pesar de la menor abundancia su frecuencia de aparición fue alta y su cobertura geográfica amplia.

Podría calificarse que *D. acuta* no forma pulsos como es el caso de *A. catenella*. Esta situación es importante por cuanto indica que la ocurrencia del VDM constituye un problema más bien difuso, sin referencias focales como es el caso del VPM. Esto tiene importantes consecuencias en el diseño del programa de muestreo y en la efectividad de detección y capacidades de predicción de eventos con toxicidad crítica.

En general y al igual que en estudio anterior (Lembeye, 1997) las mayores concentraciones se registraron en las estaciones del área de fiordos donde las aguas son más estratificadas. Similar situación se registró para *D. acuminata* en el fiordo de Reloncavi (Clement et al., 1994), en que se observó su máxima concentración inmediatamente por debajo del valor máximo de estabilidad. Se puede postular que *D. acuta* presenta una distribución similar y por ello se detecte con mayor frecuencia y abundancia en estaciones con fuerte gradientes de densidad en la columna de agua. Situación similar se produce en las rías de Galicia y explica los brotes de *Dinophysis* spp y en especial de *D. acuta* (Reguera et al., 1993). Delmás et al. (1992) para la costa de Francia, concluyen que la estratificación marcada con diferencia de 5°C y de una duración a lo menos de 2 semanas son condiciones que favorecen la proliferación de *Dinophysis*.

En relación con la presencia de otras especie del genero *Dinophysis*, presentes es importante hacer notar que se encontró *D. dens*, especies que ahora se considera una forma de gameto de *D. acuta*. (Reguera et al, 1995, Mackenzie, 1992) Esta constituye otra forma que debe ser considerada en los monitoreos de *D. acuta*. Se debe destacar la ocurrencia de *D. caudata* especie que se ha detectado comúnmente en aguas más templadas, tales como en muestras de plancton procedentes de latitudes septentrionales (Antofagasta, 22,5° lat. S) (G. Lembeye, observaciones personales).

5.7 Distribución del fitoplancton total

Con respecto al fitoplancton total, este estuvo compuesto por una mayor variedad de géneros de diatomeas que de dinoflagelados u otros grupos. Así, la comunidad fitoplanctónica predominante en el área de estudio corresponde a aquella característica de aguas templadas

En la XI Región, las mayores concentraciones de fitoplancton se manifestaron en las estaciones de fiordos, donde además se presentó una tendencia creciente hacia el periodo invernal. Este aumento de la abundancia de fitoplancton estuvo determinado principalmente por la proliferación simultánea de las diatomeas *Pseudo-nitzschia* spp., *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros* spp. Similar situación se había reportado ya en 1996 para el mismo sector (Lembeye, 1997).

En los meses de primavera, nuevamente, en estaciones de fiordo (Isla Larga, Punta Trigueña, Valle del Marta) y en Canalad, se apreció un incremento del fitoplancton. Por otra parte, en estaciones del área sur (Canal Feronave al Sur) el fitoplancton permaneció escaso.

Entre los dinoflagelados cabe mencionar la ocurrencia de *Protoceratium cf reticulatum*, asociado al pulso de *D. acuta* en febrero y marzo en estaciones de Isla Larga y Pta. Trigueña. Recientemente se ha confirmado la ocurrencia de YTX asociada a este dinoflagelado en el Adriático (Tubaro et al., 1998) y en Nueva Zelandia donde esta misma especie estuvo asociada a la ocurrencia de *D. acuta* y de YTX (MacKenzie et al., 1998). El cultivo de esta especie y/o su aislación permitirá confirmar si en el caso de los mariscos tóxicos de la XI Región, este dinoflagelado está asociado a la sintomatología neurológica manifestada por ratones durante el bioensayo.

5.8 Nutrientes

Las dos localidades donde se muestreo los nutrientes fueron Isla Larga e Islotes Smith. En ambas, las mayores concentraciones de nutrientes se registraron en el periodo mayo - agosto 1997. En la columna de agua, se observó además un relativo incremento hacia profundidad. En Islotes Smith, las concentraciones de nitratos y silicato fueron

considerablemente mayores que en Isla Larga. Pero en general, los valores registrados están dentro de los rangos reportados por Silva y Calvete (1996).

Los patrones temporales de nutrientes estuvieron controlados principalmente por los ciclos estacionales del fitoplancton y patrones de precipitación (Sievers y Prado, 1994). Aparentemente, de los nutrientes analizados el limitante para la producción primaria en la estación de fiordo sería el nitrógeno. Su proporción se aproxima a la razón de Redfield sólo en invierno en todo el cuerpo de agua.

Los valores típicos encontrados para nitratos durante el periodo de muestreo estuvieron alrededor de 0.2 $\mu\text{mol/l}$ en superficie (Isla Larga) y el valor más alto fue de 15 $\mu\text{mol/l}$ a 30 m de profundidad (Islotes Smith). Estos valores están dentro del rango y son similares a los reportados para el seno Aysen (Sievers y Prado 1994). En comparación, para aguas del Océano Pacífico se han reportado niveles nitratos tan altos como 40 $\mu\text{mol/l}$ (Sverdrup *et al.* 1942).

Para los fosfatos, los valores mínimos y máximos estuvieron entre 0.1 $\mu\text{mol/l}$ en superficie y 3.2 $\mu\text{mol/l}$ a 30 m de profundidad (Isla Larga, mayo 1997). Para el Seno Aysen se han reportado valores menores que 0.4 $\mu\text{mol/l}$ hasta los 5 mts de profundidad, que aumentan hasta 1.6 $\mu\text{mol/l}$ en los primeros 25 mts, sobrepasando los 2 $\mu\text{mol/l}$ en las aguas profundas (Sievers y Prado 1994). En la literatura generalmente se indica 2 $\mu\text{mol/l}$ como la concentración de fósforo contenido en agua de mar. Sin embargo, en la capa superior o zona fótica donde este nutriente es utilizado por el fitoplancton, los niveles son usualmente más bajos. Para la zona de fiordos se conoce que tanto nitratos como fosfatos disminuyen su concentración desde el océano (concentración de nitratos mayor que 10 $\mu\text{mol/l}$ y fosfatos mayor que 1 $\mu\text{mol/l}$) hacia el Canal Jacaf (concentración de nitratos menor que 4 $\mu\text{mol/l}$ y fosfatos menor que 0.6 μM) (Silva, Sievers y Prado 1995).

Para el silicato la concentración mínima de 0.7 $\mu\text{mol/l}$ se registró entre los 10 y 20 mts de profundidad (Isla Larga, enero 1998) y el valor máximo de 26.2 $\mu\text{mol/l}$ ocurrió a 5 mts (Islotes Smith, abril 1998). En aguas oceánicas el sílice disuelto ocurre en concentraciones alrededor de 10.4 $\mu\text{mol/l}$ y en las aguas superficiales puede ser incluso menor. Para el Seno de Aysen se

han reportado valores menores que $10\mu\text{mol/l}$, lo que se ha atribuido al consumo de sílice por parte de las diatomeas (Siever y Prado 1994).

5.9 Datos Oceanográficos

En base a los registros de salinidad, temperatura, sigma-t, y a un análisis integrador de estos datos, se caracterizó y clasificó las estaciones de monitoreo, agrupándolas en 4 categorías según el grado de estratificación que presentaron en la columna de agua. De esta manera se reconoció las siguientes categorías en orden de menor a mayor estratificación: no estratificada, temporalmente estratificada, estratificada, fuertemente estratificada.

En las estaciones que presentaron un grado importante de estratificación (Punta Trigueña y Valle del Marta) y en aquellas temporalmente estratificadas (Santo Domingo, Isla Toto, Isla Larga, Canal Ferronave, Isla Canalad, Islotes Herrera y Estero Quirralco), el fitoplancton se desarrolló presentando "pulsos" bien marcados.

En términos generales, fue posible reconocer un gradiente del nivel de estratificación en escala geográfica. Así, el grado de estratificación que presentan las estaciones usadas en este estudio disminuye de este a oeste (condiciones más homogéneas y "oceánicas") y ello responde principalmente a la influencia de las aguas dulces que descargan en los fiordos y zona litoral.

Individualmente, se apreció una disminución progresiva de la temperatura en todas las estaciones hacia el invierno. Las temperaturas más bajas, registradas en periodo invernal se asociaron con una situación de estratificación con inversión térmica en aquellas estaciones con marcado gradiente halino. En cambio, en las estaciones que mostraron una situación de mayor mezcla (e.g. Quellon y Smith) las variaciones estacionales de las temperaturas afectaron a toda la columna de agua (hasta 30m).

En relación con las salinidades, el patrón de variación estacional mostró un incremento de la salinidad en verano entre febrero y marzo 1998. Al hacer una comparación entre los otoños de años sucesivos (mayo 1997 y mayo 1998), se observó que en 1998, todas las estaciones presentaron un aumento de la salinidad en la columna de agua, siendo éste de +2‰ en las

estaciones X-1, XI-4, XI-5, XI-6 (estaciones de fiordos), XI-7 y XI-13 y de +1% en el resto de las estaciones. Una vez más, ésta anomalía parece tener estrecha relación con el fenómeno ENSO que dominó la dinámica oceánica durante el periodo de estudio.

El gradiente ascendente en la estratificación de la temperatura y salinidad en sentido oeste-este, desde Isla Toto a Valle del Marta, que ya enuncio, se analiza en más detalle a continuación. En el Canal Jacaf se comienza con temperaturas y salinidades mayores en Isla Toto (desembocadura) y en la medida que se sigue por el Jacaf y se pasa al Canal Puyuhuapi, la masa de agua va adquiriendo mayor grado de estratificación de la temperatura y la salinidad; ambas disminuyen en forma creciente y los valores de sigma t indican que la masa de agua entre 0 y 30 m de profundidad se va dividiendo en subcapas.

Un segundo gradiente de la temperatura y la salinidad se apreció de norte a sur en el Canal Moraleda, desde Isla Toto a Islotes Herrera. En este caso, se comienza con temperaturas y salinidades más altas en Isla Toto, las cuales van bajando a medida que se avanza hacia el sur.

Un tercer gradiente de la estratificación, se manifiesta también en sentido este-oeste, abarcando desde Islotes Smith a Estero Quitraco. En este caso, comienza con aguas completamente homogéneas (Smith) que a medida que se internan hacia el continente (Quitraco), se tornan en aguas levemente estratificadas.

Comparando los resultados con datos obtenidos en proyectos anteriores, se observó que las temperaturas fueron en general superiores a las registradas para igual periodo durante 1996-1997 (proyecto FIP95-23B). Al comparar entre estaciones de otoño en años sucesivos (mayo 1997 y mayo 1998) se evidenció un aumento de aproximadamente 1°C, que en general se presentó en casi todas las estaciones, a excepción de Cochamo. Al igual que lo dicho antes en relación con la salinidad, esto podría ser consecuencia de la presencia del Niño en la región sur-austral.

5.10 Información Meteorológica

La información meteorológica disponible para Puerto Montt y de la cual se infieren condiciones para la zona de estudio en general, indica que en términos de precipitación 1997

superó lo que se considera un año normal (DMT, Com. Epistolar). Sin embargo, desde fines del 97 y en lo que va corrido de 1998, el periodo se presenta extremadamente seco y asociado con temperaturas promedio más altas.

En términos globales, el incremento en las salinidades hacia fines del estudio (abril-mayo 1998) con respecto a igual periodo en 1997, sería el reflejo tanto de la menor precipitación como de una intromisión de agua oceánica más salina, ambas consecuencias del Niño.

5.11 *A. catenella*, *D. acuta*, nutrientes y datos oceanográficos. Tratamiento estadístico y establecimiento de relaciones funcionales

En la búsqueda de modelos predictivos para establecer el grado de correlación entre la abundancia de plancton tóxico y la concentración de toxina en moluscos, se determinó una relación logarítmica altamente significativa ($R^2 = 0.9615$, $p<0.01$) para *A. catenella* y VPM. No obstante, suponiendo la existencia de un retraso en la incorporación de la toxina por parte de los moluscos, se calculó un segundo predictor ($R^2 = 0.8809$, $p<0.01$) que incopora un desfase o retraso (25-35 días) entre la variable conductora (*A. catenella*) y la variable de respuesta (VPM). En ambos casos el R^2 es alto constituyendo ambas ecuaciones buenos predictores sin embargo el primer modelo resulta ser mejor porque explica más del 95% de la variabilidad.

Desafortunadamente, en el caso del VDM, los valores de que se dispuso para estimar un posible predictor de la efectividad de la toxina (ej, tiempo de muerte de los ratones en el bioensayo) fueron pocos y altamente variables por lo que no se obtuvo un modelo predictor con parámetros estadísticamente significativos.

En cuanto a la exploración de modelos predictores de la abundancia de fitoplancton tóxico en base a variables fisicoquímicas, ellas por sí solas muestran diferentes capacidades explicativas. Así, en el caso de *A. catenella*, un modelo lineal simple basado en la temperatura del agua resultó ser el mejor predictor de la abundancia de esta especie. La exploración de modelos multivariados, en este caso, no proveyó de mejores alternativas debido a la alta autocorrelación existente entre las variables consideradas. En el caso de *D. acuta*, el modelo lineal simple que mejor describe la abundancia de esta especie también resultó ser aquel basado en la temperatura del agua. Sin embargo, en este caso, un modelo bivariado que

además de la temperatura del agua incorpora la concentración de silicatos tuvo mayor poder predictor, explicando hasta un 16% de la variabilidad de *D. acuta*.

5.12 Aislamiento de *Alexandrium catenella* mediante anticuerpo específicos

Los anticuerpos monoclonales obtenidos a partir de cultivos de *A. catenella* fueron usados para probar un método desarrollado para aislar células de *Alexandrium catenella* que han sido previamente identificadas por AMCs y que reconocen la teca de esta especie (Cordova et al. 1996). Sin embargo, los resultados fueron poco concluyentes, por lo que debiera hacerse un mayor número de pruebas para validar definitivamente esta técnica y recomendarla como un método alternativo y/o complementario con la observación microscópica. En las pruebas se usó 1ml de muestra de acuerdo al protocolo establecido (Cordova et al. 1996). Se considera que este volumen fue bajo, en especial si se pretende detectar *A. catenella* en muestras cuya concentración sea menor que 1ml. Por otro lado, la no detección de *A. catenella* en aquellas muestras en que el dinoflagelado era abundante, pero donde hubo predominio numérico de otras taxas (e.g. muestra de Isla Toto), pudo ser causado por un efecto de interferencia. En resumen, con las pruebas analizadas no fue posible evaluar correctamente la especificidad de los anticuerpos monoclonales empleados, por lo que debiera refinarse el método.

5.13 Del programa de monitoreo, estaciones y recursos bentónicos analizados

Uno de los problemas que se enfrenta al establecer un programa de monitoreo en la XI Región, es el de cubrir adecuadamente el área con un número representativo de estaciones así como de mariscos a monitorear. La extensa geografía hizo que se necesitasen entre 5 - 7 días para cubrir el área de estudio, que abarca las estaciones de Isla Toto a Estero Quitralco. Esto trajo como consecuencia que el ítem arriendo de embarcación resultara el más alto. El segundo gran costo, está en el análisis de muestras de mariscos, cuyo valor fluctúa entre UF1- 1.5, y en tercer lugar de los costos aparece la gran cantidad de muestras de fitoplancton que se analiza y que requiere de técnicos especializados y un número considerable de horas de trabajo.

Todo ello va acompañado con la urgencia de entregar los resultados oportunos a fin de que el programa sea realmente eficiente. Como la gran limitante está siempre en que los recursos económicos son escasos y en base a la experiencia ganada en los proyectos FIP de monitoreo, se sugiere un programa que considere los aspectos antes mencionados y acoja otros nuevos, entre ellos:

1. Ampliar el área de cobertura hacia sector oceánico, espaciando las estaciones.

La agrupación de las estaciones en las áreas ya conocidas, permite poder elegir una como representativa por cada área. Para la ampliación en la cobertura de muestreo que se recomienda, debiera incorporarse en los muestreos instituciones u organismos locales (e.g. centros salmoneros, escuelas, plantas locales de productos conserveros, servicios de salud y/o postas locales). Con un programa de capacitación adecuado, estas instituciones dispondrían de personal especialmente entrenado y dotado del equipo mínimo de muestreo y medición (salinómetro, termómetro, red de fitoplancton).

2. Realizar el monitoreo de microalgas tóxicas, que incluya entre otras a *A. catenella*, *A. ostenfeldii*, *Dinophysis acuta* y *Dinophysis dens*, *Dinophysis* spp., *Protoceratium* sp. y eventualmente *Pseudo-nitzschia* spp, género este último que ha estado asociado a la ocurrencia del Veneno Amnésico de los Mariscos VAM. Este monitoreo debe hacer a través de muestras de red, realizado por personal especializado apoyado de suficiente material de referencia y con equipamiento de microscopio adecuado. El monitoreo de estas especies debiera hacerse en ambas regiones (X y XI). El análisis del fitoplancton debe constituir un requisito *sine qua non* para una temprana detección de los eventos tóxicos.

El monitoreo de mariscos debiera supeditarse a los resultados del fitoplancton, si se desea conocer las fluctuaciones espaciales y temporales, y debiera usarse un filtrador como cholga o chorito que son los mayores acumuladores de toxina.

3. Incorporar un área donde haya abundancia y variedad de mariscos a fin de establecer estudios comparativos y que permitan conocer los mayores transvectores y en cuales pueda efectivamente determinarse la tasa de detoxificación. Esto definitivamente debiera estar acompañado con investigación que apoye los resultados.

Un nuevo aspecto metodológico importante es el aquel que tiene relación con la detección de VPM en Quellon. Debe considerarse que ese sector constituye uno de los centros productores de semilla más importantes de la X Región. Es sabido que la semilla o cuelgas para captar semillas de choritos son distribuida posteriormente en todo el mar interior de Chiloe, incluso en algunos casos hasta Calbuco. En consecuencia, el traslado de este material en sí representa un alto riesgo de introducción y distribución de los dinoflagelados tóxicos en nuevas áreas libres de toxina. Si los trasladados se realizan en momentos de florecimiento de *A. catenella* se estaría transportando y, en consecuencia, posiblemente colonizando nuevas zonas con el dinoflagelado tóxico. Todo lo anterior es recomendable que las autoridades sanitarias y de pesca establezcan normas que regulen esta actividad de la acuicultura.

VI. CONCLUSIONES

Durante el periodo mayo 1997 - mayo 1998, se realizaron las 12 expediciones de muestreo programadas en la X y XI Región. De los resultados y del análisis parcial que se ha hecho de ellos, se desprenden las siguientes conclusiones:

En base a los resultados de los bioensayos realizados e información complementaria aportada por el Servicio de Salud de Aysen, se identificó como transvectores de toxina VPM al chorito, la cholga, el choro zapato, el culengue, la almeja, el picoroco y los moluscos gastrópodos loco y palo-palo. Este último acumularía toxina solamente en las vísceras. Por otra parte, no constituyeron transvectores de VPM la jaiba, el erizo, la lapa, ni el músculo del caracol palo-palo. Para el VDM, los transvectores identificados fueron todos los filtradores analizados (cholga, chorito, almeja, culengue, choro zapato), con la salvedad que el VDM no se monitoreo en picoroco.

En la XI Región, se detectaron mariscos positivos al VPM y VDM durante todo el período de estudio. Geográficamente, el mayor porcentaje de muestras positivas para ambas toxinas se registró en el Área Sur de la XI Región (estaciones Islotes Smith, Islas Canalad, Isla Rojas y Estero Quintralco), donde durante todo el año se detectaron mariscos tóxicos. Los niveles de VPM ($\sim 18.000\text{-}20.000\mu\text{g}/100\text{g}$) registrados en marzo-abril 1998 fueron levemente menores a los ocurridos en 1996 para igual período. Sin embargo, la amplitud del área de ocurrencia de VPM fue más extensa, alcanzando hasta Quellon (X Región), donde se registró por primera vez toxina VPM en mariscos ($32\mu\text{g}/100\text{g}$). Simultáneamente se comprobó la ocurrencia de VPM ($36\mu\text{g}/100\text{g}$) en Cochamo.

El VDM presentó una cobertura geográfica limitada a la XI Región, abarcando desde Palena ($43^{\circ}45'40''\text{S}$; $72^{\circ}58'10''\text{W}$) por el norte hasta Estero Quintralco ($45^{\circ}46'15''\text{S}$; $73^{\circ}31'26''\text{W}$) por el sur.

En relación con las tasas de detoxificación natural de VPM y de VDM, ellas no han logrado ser determinadas principalmente por la no ocurrencia de series temporales de datos con altos niveles de toxina. Sin embargo, en un esfuerzo por aproximarse a valores de referencia y en el afán de dar cumplimiento a los objetivos específicos, se utilizaron los datos del anterior proyecto

de Monitoreo (FIP95-23B) para hacer estimaciones de las tasas de detoxificación de VPM en cholga y chorito. Las tasas obtenidas fueron bajas y variaron entre $-0.0151\mu\text{g/día}$ y $-0.0293\mu\text{g/día}$, lo que sugiere que la detoxificación es lenta.

Alexandrium catenella y *Dinophysis acuta*, se observaron desde mayo 1997 en la XI Región con una abundancia decreciente durante ese año para reaparecer en diciembre y en condiciones de "bloom" en marzo 1998. Ambas, presentaron una amplia distribución en la Región. Sin embargo, *A. catenella* predominó en el área sur que comprende las estaciones I. Smith, I. Canquenes, I. Rojas y E. Quitrailco; en esta última estación se registró la máxima abundancia de 3267 células/ml en superficie. Similar situación se había presentado en el florecimiento de 1996. En marzo 1998 la presencia de *A. catenella* se extendió hasta Quellon (X Región). Se registró además por primera vez en Melinka y Palena. En forma esporádica y en bajas concentraciones se presentó *Alexandrium ostenfeldii* en algunas estaciones de la XI Región y en Cochamó (X Región).

D. acuta predominó en estaciones de fiordo de la XI Región. Estuvo ausente en la X Región.

La ocurrencia de *A. catenella*, *A. ostenfeldii* y de VPM en localidades como Melinka y Palena que son centros poblados cuya principal actividad es la pesquería y mitilicultura; y en Cochamó y Quellon (Cailin), donde existen centros naturales de producción de semillas de mitílidos de la X Región, ponen en relieve un nuevo problema que debe enfrentarse, tales como incluir nuevas áreas para monitorear y desarrollar estrategias que permitan las actividades de acuicultura sin ir en desmedro de la salud pública. En consecuencia es de importancia que se informe en esas localidades y a los entes pertinentes del peligro potencial de la presencia de *Alexandrium* y de la ocurrencia de los brotes de VPM.

Por otra parte, en el futuro inmediato se debiera considerar en el monitoreo la vigilancia de un mayor número de microalgas además de *A. catenella* y *D. acuta*; y ellas son: *A. ostenfeldii*, *D. dens* y *Dinophysis spp.* Se propone incluir además a *Protocerartium cf raticulum*. Esta última por ser una especie recientemente identificada productora de YTXs y estar asociada a la proliferación de *D. acuta* en XI Región.

Por otra parte, los futuros programas de monitoreo debieran ser más flexibles, supeditando la intensidad de los muestreos y análisis de un mayor número de variables de acuerdo a los resultados que se obtengan. La recolecta de muestras de fitoplancton con red orientadas a la detección oportuna de las microalgas es una buena herramienta que debiera ser permanente y con una frecuencia mayor que la de mariscos. Es aconsejable ampliar la cobertura de los muestreos a fin de abarcar áreas que no han sido monitoreadas adecuadamente hasta la fecha (e.g. islas más occidentales) y que podrían constituir zonas alternativas de explotación.

El diseño de futuro programa de monitoreo debiera incluir la selección cuidadosa de un menor número de estaciones, pero con la frecuencia adecuada y concentrados en las zonas y periodos de máxima probabilidad de ocurrencia de eventos tóxicos. El ahorro derivado de la reducción de los costos por concepto de uso de embarcación debiera emplearse y/o complementarse con recursos locales y la incorporación de personal entrenado de diversas instituciones, para la toma muestras.

Existen antecedentes altamente promisorios para motivar el desarrollo de investigación aplicada que, por una parte lleve a considerar una eventual modificación en las normativas que regulan los niveles críticos para las toxinas (80 μ g/100g en VPM y sobrevivencia en 24 Hrs. para el VPM). Estas se refieren por ejemplo, a estudios en detoxificación durante procesos de industrialización de productos elaborados y disminución de toxicidad por exclusión del hepatopáncreas en producto elaborado. Los recursos que podrían explotarse con uso industrial en presencia de VPM son: los gastrópodos, erizo, culengue, navaja, navajuela. Estas 3 últimas por que se procesan eliminando el hepatopáncreas.

Por otra parte, son de inmediata necesidad investigaciones orientadas a determinar el perfil de toxina VDM en la XI Región con el objetivo de saber cual sería la metodología conveniente a utilizar como método modificado. La eventual presencia de YTXs, es un problema a enfrentar.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- A.O.A.C., 1990. Paralytic Shellfish Poison. Biological Method. In Official Method of Analysis 959.08,881-882
- Anónimo, 1995. European Communities Reference Laboratory on Marine Biotoxins, Dirección Territorial en Galicia. Documento oficial que describe modificación al Método del Bioensayo del VDM, 1P.
- Bansard, S., J.P. Vernoux, J.M. Chesnais, M.P. Sauviat, J.F. Simon & C. Le Baut, 1995. Preliminary separation and characterization of a side toxic extract obtained in addition to Okadaic Acid in *Dinophysis* sp contaminated mussels. En: Harmful Marine Algal Blooms (P. Lassus, G. Azul, E. Erard, P. Gentien & C. Marcailou Eds.) Lavoisier, Intercept Ltda, p. 267-272
- Campodónico, I., G. Lembeye y L. Guzmán, 1995. Situación actual de los Programas, estudios y actividades relativos a florecimientos algales nocivos en Chile. COI-II Taller regional de Planificación Científica sobre Floraciones Algales Nocivas. Mar del Plata, Argentina 30 Octubre 01 Noviembre de 1995. IOC Workshop Report Nº 123, P.9-18
- Clement, A., G. Lembeye, P. Lassus & C. Le Baut, 1994. Bloom superficial no tóxico de *Dinophysis cf. acuminata* en el fiordo Reloncaví. XIV Jornadas de Ciencias del Mar y I Jornada chilena de Salmonicultura, 23-25 de mayo de 1994. Resumen, p.83
- Córdova, J. L., A. Jamett; J. Aguayo; M. Seguel; G. Lembeye; A. Yudelevich, 1996 "Generación y caracterización de anticuerpos monoclonales contra la teca de *Alexandrium catenella*, y su empleo en el aislamiento del organismo desde una muestra fitoplanctónica". VI Symposium de Algas Marinas Chilenas y IV Encuentro de Microalgólogos. Noviembre 1996, Puerto Montt, Chile.
- Delmas, D., Herblant, A., Maestrini, S., 1992. Environmental conditions which lead to increase in cell density of the toxic dinoflagellates *Dinophysis* spp in nutrient-rich and nutrient-poor waters of the French Atlantic coast. Mar. Ecol. Prog. Ser., Vol.89:53-61
- Fernández, M. L.& A.D. Cembella, 1995. Mammalian Bioassays IN: Manual on Harmful Marine Microalgae, IOC-UNESCO,(G.M.Hallegraeff, D.M. Anderson, A.D. Cembella & H.O. Enevoldsen, Eds.)pags. 213-225
- Clement, A., G. Lembeye, P. Lassus & C. Le Baut, 1994. Bloom superficial no tóxico de *Dinophysis cf. acuminata* en el fiordo Reloncaví. XIV Jornadas de Ciencias del Mar y I Jornada chilena de Salmonicultura, 23-25 de mayo de 1994. Resumen, p.83
- Guzman, L., M. Frangópulus, G. Pizarro & C. Alarcón, 1997. Natural PSP detoxification rates in mussels from the Magellan Region. (VIII International Conference on Harmful Algae, Vigo, España 1997, poster)

- Hansen, P.J., A.-D. Cembella & O. Moestrup (1992) The marine dinoflagellate *Alexandrium ostenfeldii*: Paralytic shellfish toxin concentration, composition, and toxicity to a Tintinnid ciliate. *J. Phycol.* **28**, 597-603
- Lee, J., Igarashi, T.T., Fraga, S., Dahl, E., Hovsgaard, P. and Yasumoto, T. (1989). Determination of diarrhetic shellfish toxins in various dinoflagellate species. *J. Appl. Phycol.* **1**, 147-152
- Lembeye, G. 1997 , Monitoreo de la Marea Roja en las Aguas Interiores de la X y XI Regiones. Informe, Junio 1997, 63 pág.
- Lembeye, G., T. Yasumoto, J. Zhao & R. Fernandez, 1993. DSP outbreak in Chilean fiords. IN: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. T.J. Smayda & Y Shimizu, eds., Elsevier Science Publ., pp. 525-529
- Lembeye, G., 1994. *Dinophysis acuta* y brotes de intoxicaciones diarreicas en Chile. IOC Worshop Report Nº101, Annex III, pag.30-33
- Levasseur, M., Bérard-Theriault,L., Bonneau, E., Roy, S. 1998. Distribution of the toxic dinoflagellate *Alexandrium ostenfeldii* in the gulf os St. Lawrence, Canada. Harmful Algae (Reguera, B.; Blanco, J., Fernández, M.L.and Wyatt, T. eds) Xunta de Galicia and ICO, 1998 p. 54-57
- Molinet, C., Lembeye, G., González, C., 1998. Análisis y monitoreo de la Marea Roja en recurso loco (*Concholepas concholepas*), litoral de Aysen. Informe final, 72pags.
- MacKenzie, L. 1992. Does *Dinophysis* (Dinophyceae) have a sexual life cycle?. *J. Phycol.*, **28**, 399-406
- MacKenzie, L., D. White, Y. Oshima and J. Kapa, 1996. *Phycologia*, **35**(2), 148-155
- MacKenzie, L.; P. Truman, M. Satake, T. Yasumoto, J. Adamson, D. Mountfort & D. White, 1998. Dinoflagellate blooms and associated DSP toxicity in shellfish in New Zealand. IN: Harmful Algae (Reguera, B.; Blanco, J., Fernández, M.L.and Wyatt, T. eds) Xunta de Galicia and ICO, 1998 p. 74-77
- Muñoz , P., S. Avaria, H. Sievers y R. Prado, 1992. Presencia de dinoflagelados tóxicos del género *Dinophysis* en el Seno Aysen, Chile. *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*, **27**(2):187-212
- Parson, T.R.; Y. Maita & C.M. Lalli, 1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Press, Oxford. 173pp
- Pickard, G., Emery, W., 1985. Descriptive physical Oceanography. Amn Introduction 4th Edition, Pergamon Press, 249pp
- Prado, R., 1995. Compendio de métodos de análisis químico de los componentes del agua de mar más requeridos en estudios Ambientales y Oceanográficos. Publicaciones Ocasionales, Inst. De Oceanología, N°8, 95pp

- Reguera, B., I. Bravo and S. Fraga, 1995. Autoecology and some life history stages of *Dinophysis acuta* Ehrenberg. Journal of Plankton Research, Vol. 17 Nº5 pp.999-1015
- Senn, Carolina, 1993. Influencia del fitoplancton(densidad, biomasa, diversidad) y de las variables ambientales asociadas (seston, temperatura, salinidad, oxígeno) sobre la tasa de crecimiento de *Ostrea chilensis* (Philippi, 1845) en cinco localidades de la Isla Grande de Chiloé, Chile. Tesis de grado, Universidad Austral de Chile 98pp
- Sievers, H. y R. Prado, 1994. Contraste de las características oceanográficas del Seno Aysen, Chile, entre invierno y verano (Lat. 45°20'S).Revista de Biología Marinas, Vol.29(2):167-209
- Shumway, S.E., H.P. van Egmond, J.W. Hurst & L.L. Bean.1995. Management of Shellfish Resources . En: Manual on Harmful Marine Microalgae. Hallegraeff, G., Anderson, D.M. & Cembella, A.D. (eds.) IOC Manuals and Guides N°33 UNESCO p.433-461
- Silva, N., H. Sievers y R. Prado, 1995. Características oceanográficas y una proposición de circulación para algunos canales australes de Chile entre 41°20'S y 46°40'S. Revista Biología Marina, Valparaíso 30(2):207-254
- Silva, N. y C. Calvete, 1996. Distribución del oxígeno disuelto, nutrientes y pH y su asociación con la restricción batimétrica de la Isla Meninea, Canal Moraleda. Crucero CIMAR-FIORDO 1, 18Oct.- 11 Nov., 1995. publicación del Comité Oceanográfico Nacional, 1996, p.31-37
- Silva, N, J Maturana & B. Ramírez, 1996. Evaluación del contenido de Carbono, Fosforo y Nitrogeno en los sedimentos de la zona de Canales, entre Puerto Montt y Laguna San Rafael y la detección de posibles zonas contaminadas. Crucero CIMAR-FIORDO 1, 18Oct.- 11 Nov., 1995. publicación del Comité Oceanográfico Nacional, 1996, p.53-57
- Taylor, F.JR.; Y. Fukuyo & I. Larsen, Taxonomy of Harmful Dinoflagellates. En: Manual on Harmful Marine Microalgae. Hallegraeff, G., Anderson, D.M. & Cembella, A.D. (eds.) IOC Manuals and Guides N°33 UNESCO p. 283-317
- Tubaro, A., S.Sosa, D. Bussani, L. Sidari, G. Honsell, R. Della Loggia, 1995. Diarrhoeic Toxicity Induction in Mussels of the Gulf of Trieste. En: Harmful Marine Algal Blooms (P. Lassus, G. Arzul, P. Gentien, C. Marcaillou Eds.) Technique et Documentation-Lavoisier, Intercept Ltda. Pag.249-254
- Tubaro, A., L. Sidari, R. Della Loggia & T. Yasumoto, 1998. Occurrence of Yessotoxin-like toxins in phytoplankton and mussels from northern Adriatico. IN: Harmful Algae (Reguera, B.; Blanco, J., Fernández, M.L. and Wyatt, T. eds) Xunta de Galicia and ICO, 1998, p. 470-472.
- Uribe, J.C., 1975 Monitoreo de la Marea Roja en el mar interior de la XI y XII Regiones. Proyecto FIP94 Informe final. 93pp
- Yasumoto, T.; M. Murata; Y Oshima; K. Matsumoto & J. Clardy, 1984. Diarrhetic shellfish poisoning. IN: Seafood Toxins, ACS Symposium Series (E.P. Ragelis, Ed.) , 262:207-214.

Yasumoto, T., Y.Oshima & M. Yamaguchi, 1978. Occurrence of a new type of shellfish poisoning in the Tohoku district. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 44:1249-1255

Yasumoto, T. & A. Takizawa, 1997. Fluorometric Measurement of Yessotoxins in Shellfish by High-pressure Liquid Chromatography. Biosci. Biotech. Biochem., 61(19),1775-1777

Yasumoto, T. & M. Satake, 1998. New Toxins and their toxicological evaluations. IN Harmful Algae (Reguera, B.; Blanco, J., Fernández, M.L.and Wyatt, T. eds) Xunta de Galicia and ICO, 1998 p.461-464

Zhao, J., G. Lembeye, G. Cenci, B. Wall & T. Yasumoto, 1993. Determination of Okadaic acid and Dinophysistoxin-1 in mussels from Chile, Italy and Ireland IN: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. T.J. Smayda & Y Shimizu, eds., Elsevier Science Publ., pp 587-592

LAMINAS

LÁMINA 1

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

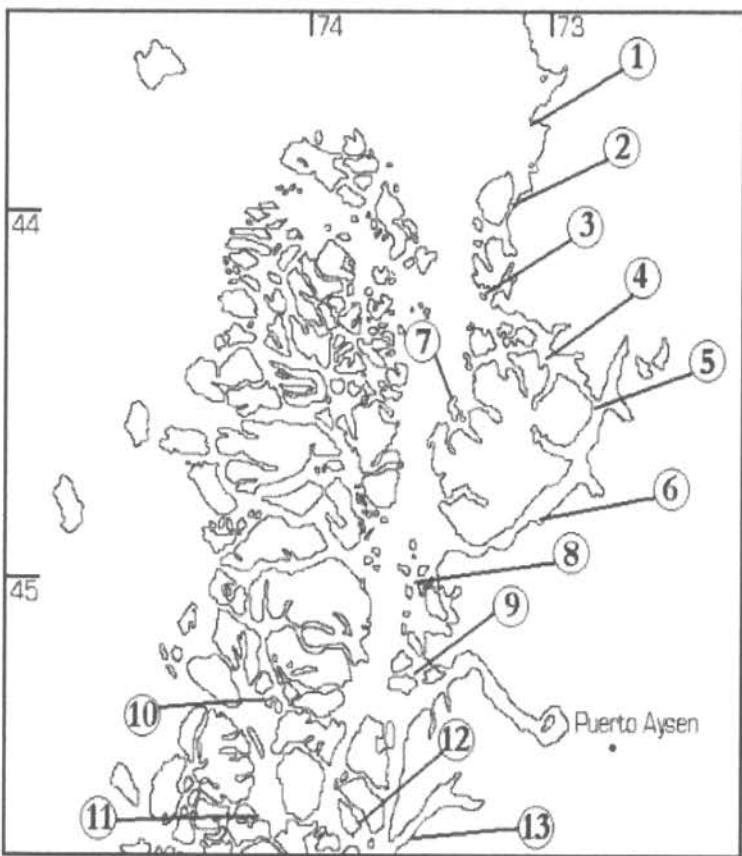
X Región

1. Cochamó
2. Huenquillahue
3. Calbuco
4. Dalcahue
5. Cailín



XI Región

1. Palena
2. Santo Domingo
3. Isla Toto
4. Isla Larga
5. Punta Trigueña
6. Valle del Marta
7. Isla Canalad
8. Canal Ferronave
9. Islotes Herrera
10. Islotes Smith
11. Islas Canquenes
12. Isla Rojas
13. Estero Quitralco



LAMINA 2

FRECUENCIA MENSUAL DE OCURRENCIA DE VDM Y VPM EN TRANSVECTORES DE LA XI REGION

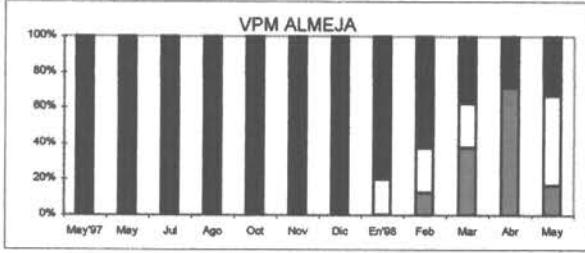
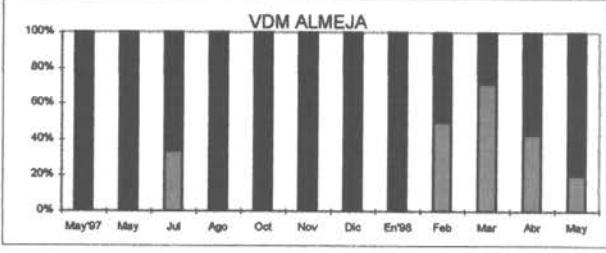
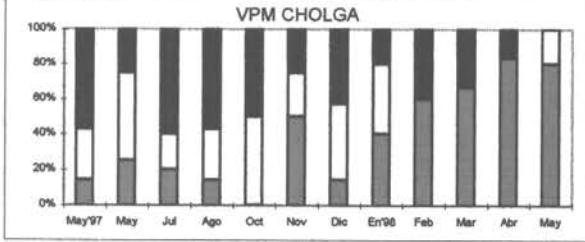
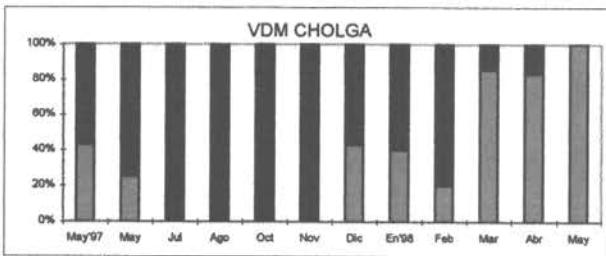
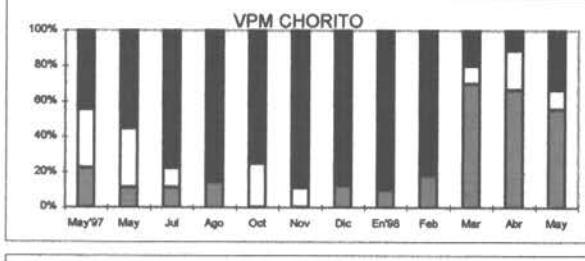
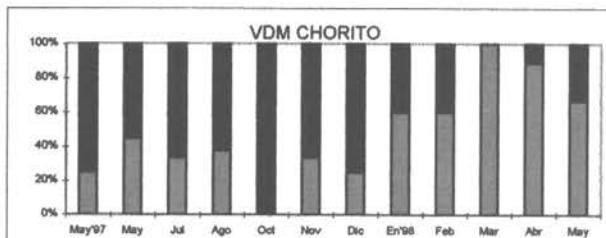
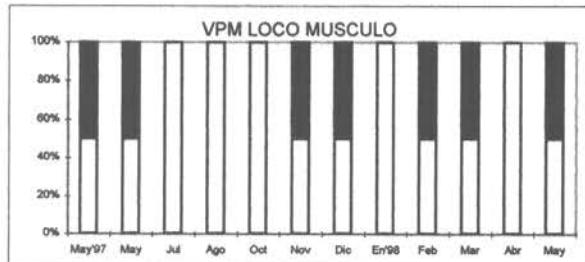
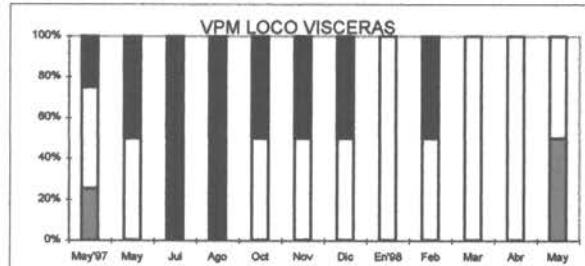
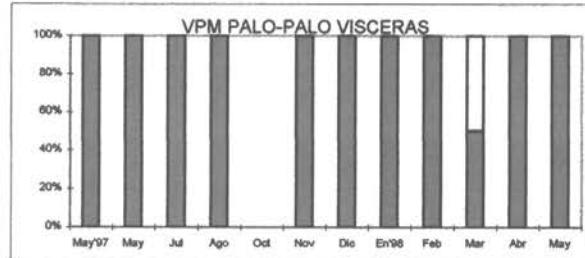


LÁMINA 3: Porcentaje de Resultados Positivos al VPM y VDM Registrados en Filtradores por el Proyecto FIP y por el Servicio de Salud Aysen

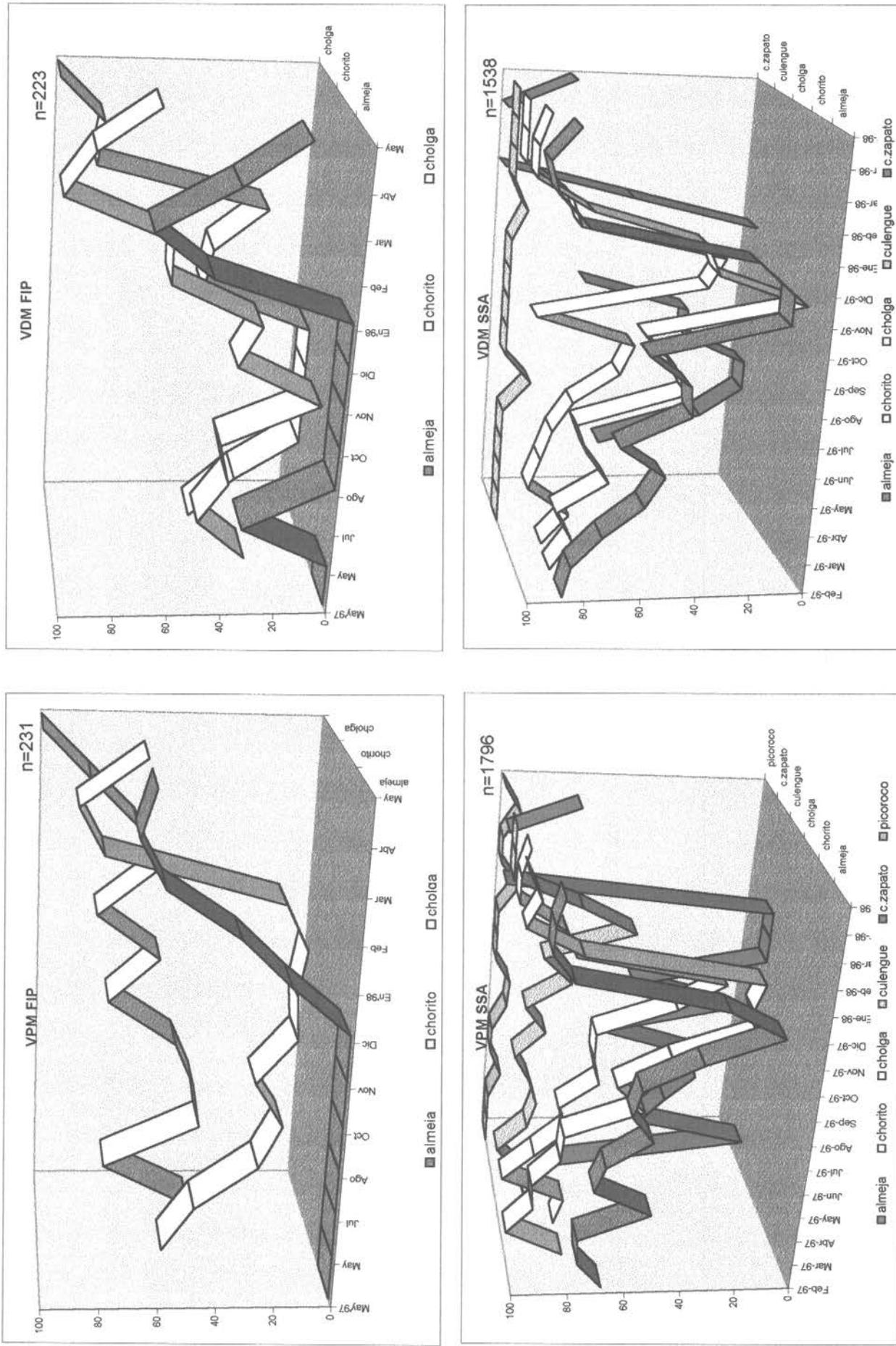


LÁMINA 4: Distribución del Veneno Paralizante de los Mariscos, Abril'97 - Mayo'98

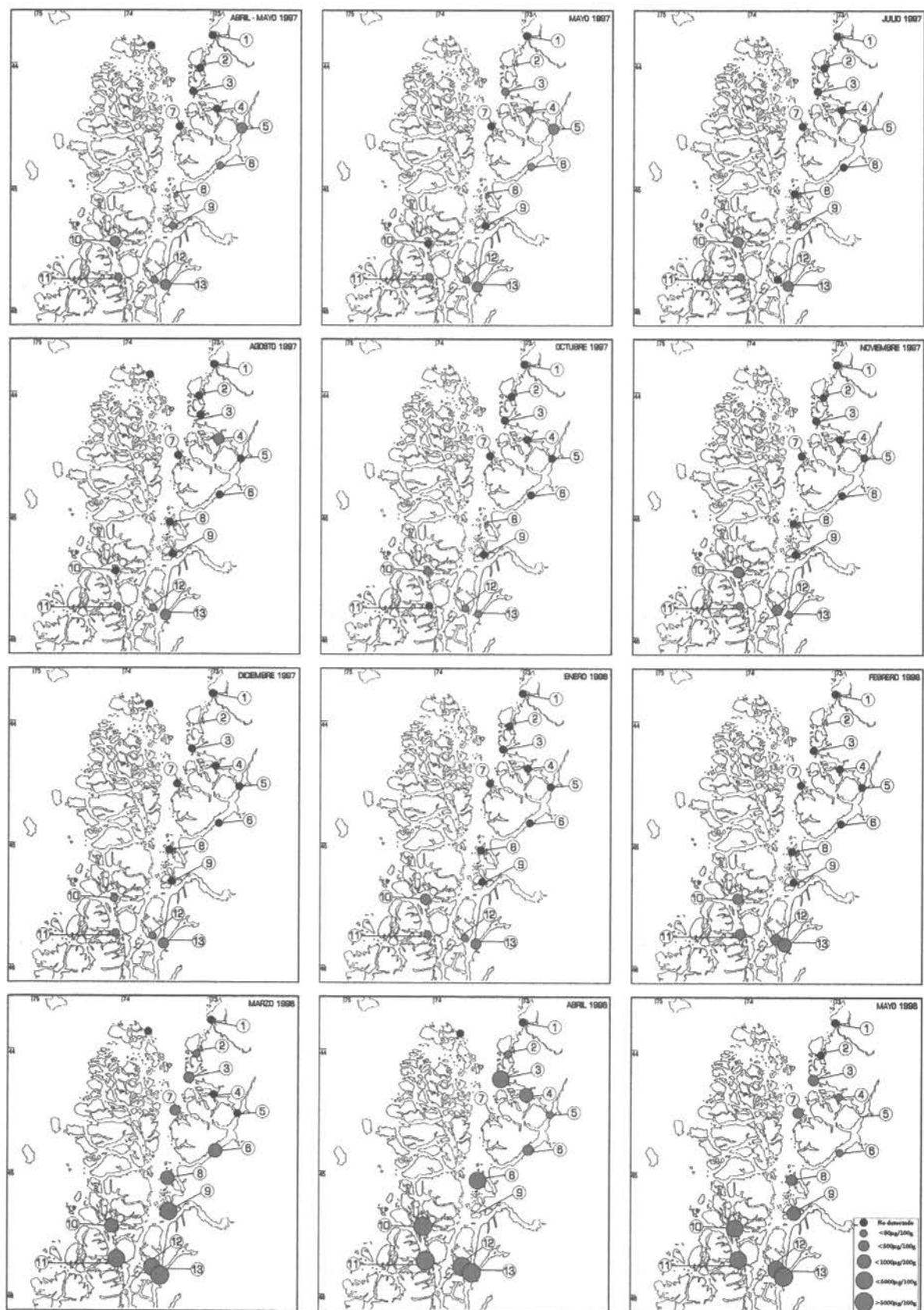


LÁMINA 5: Distribución del Veneno Diarreico de los Mariscos, Abril'97 - Mayo'98

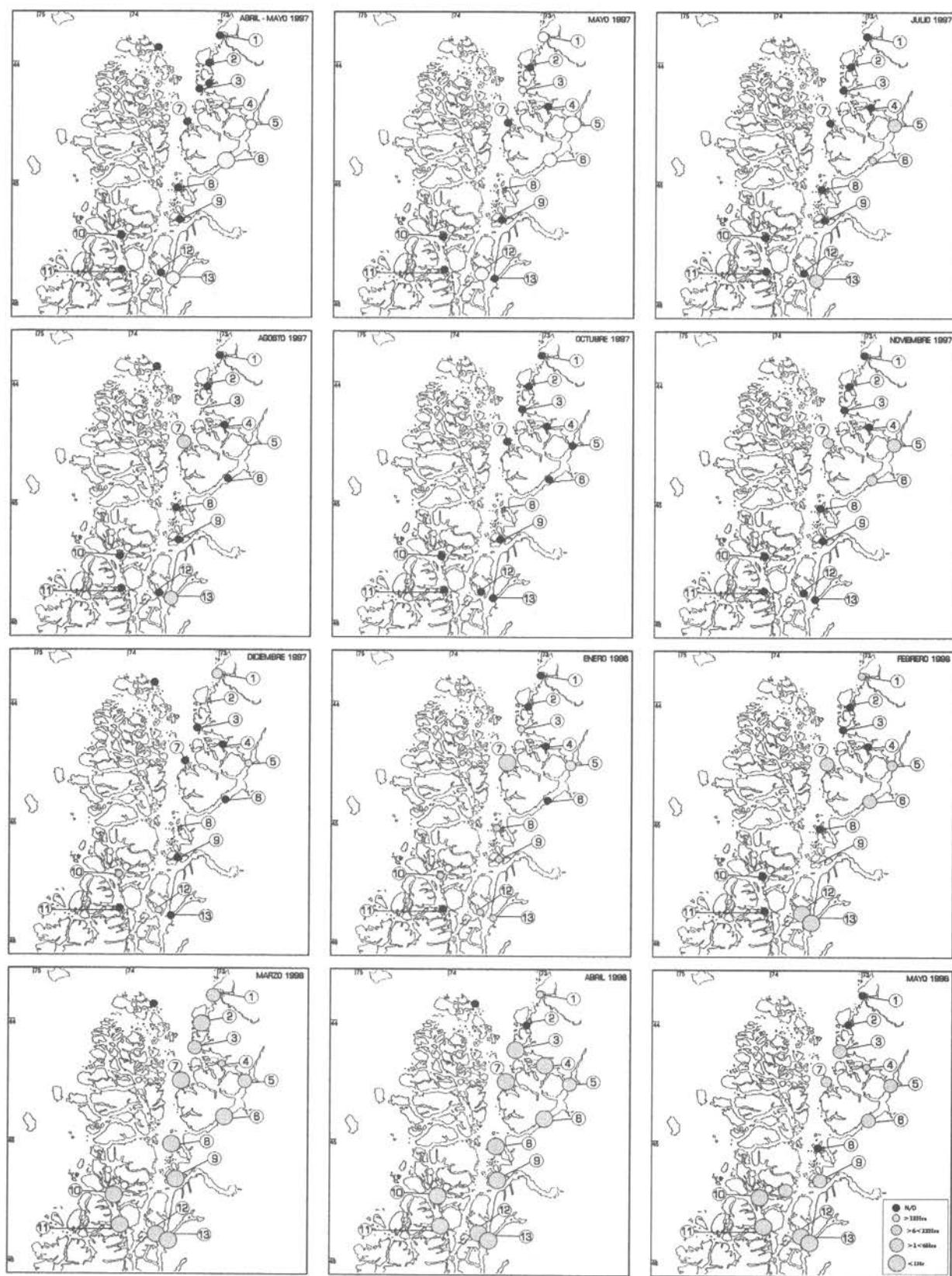


LÁMINA 6:

Detoxificación natural de cholga y chorito.
Datos obtenidos entre Marzo -Noviembre 1996
(Proyecto FIP 95-23B)

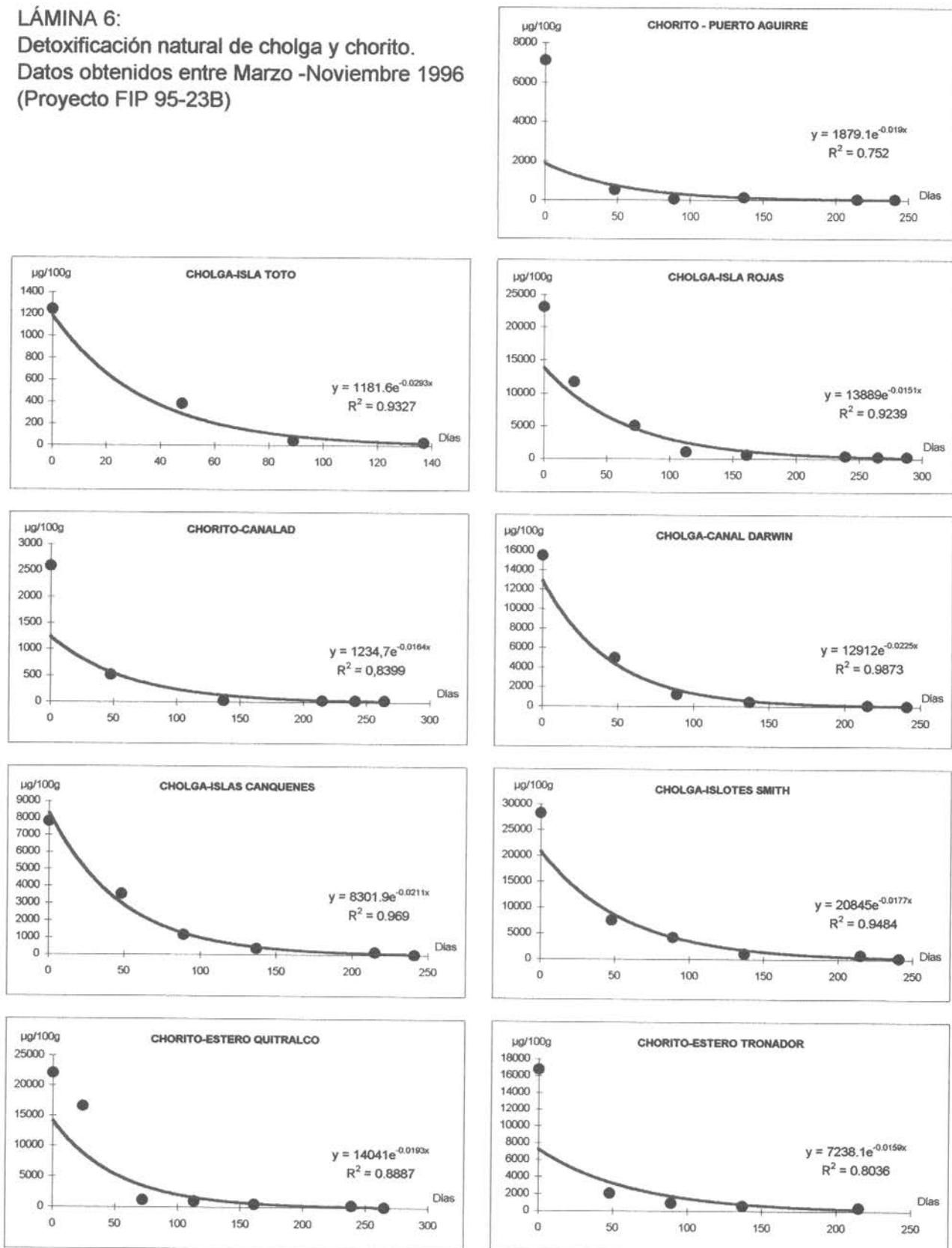


LÁMINA 7: Distribución de *Alexandrium catenella*, Abril'97 - Mayo'98

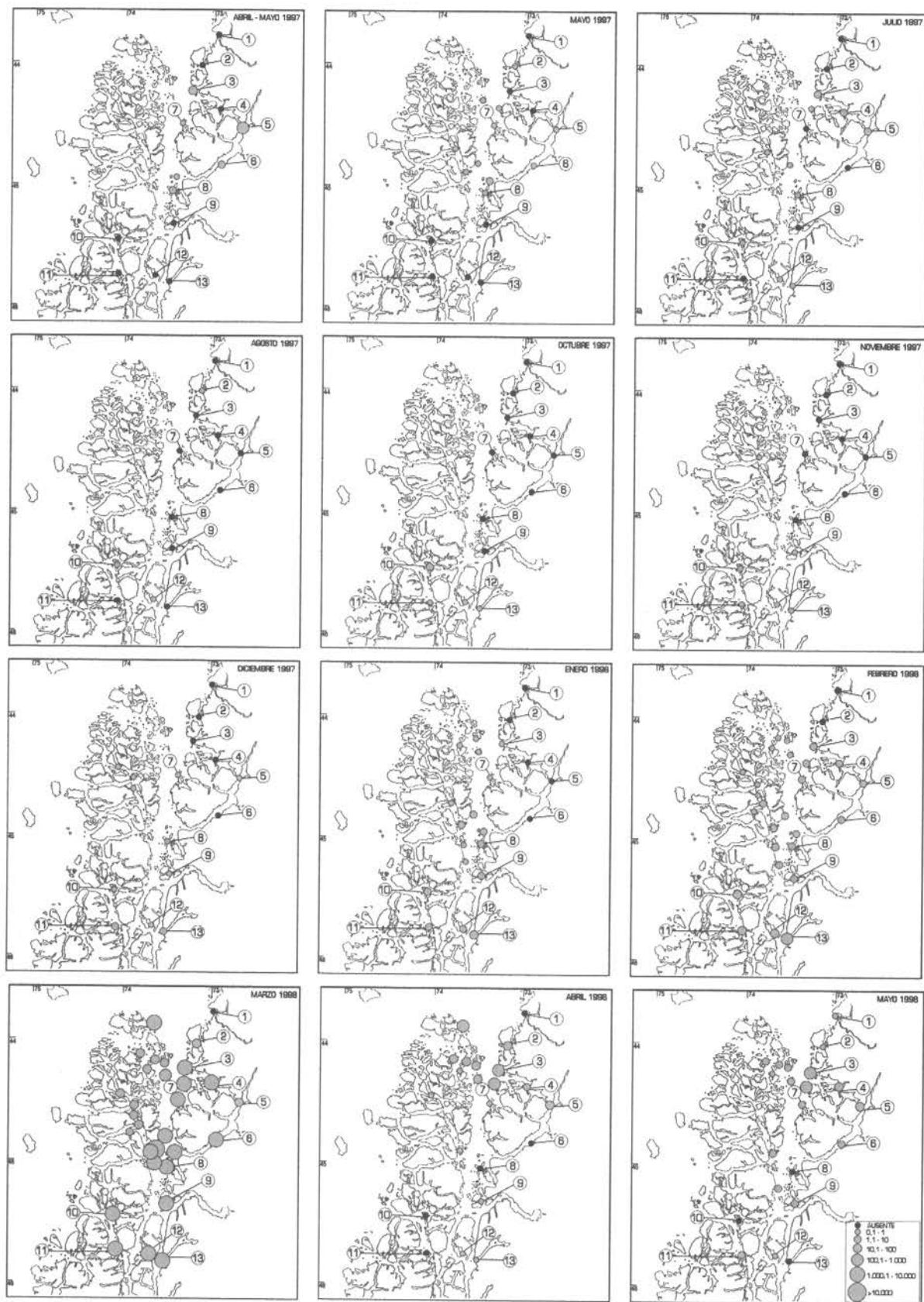


LÁMINA 8: Distribución de *Dinophysis acuta*, Abril 1997 - Mayo 1998

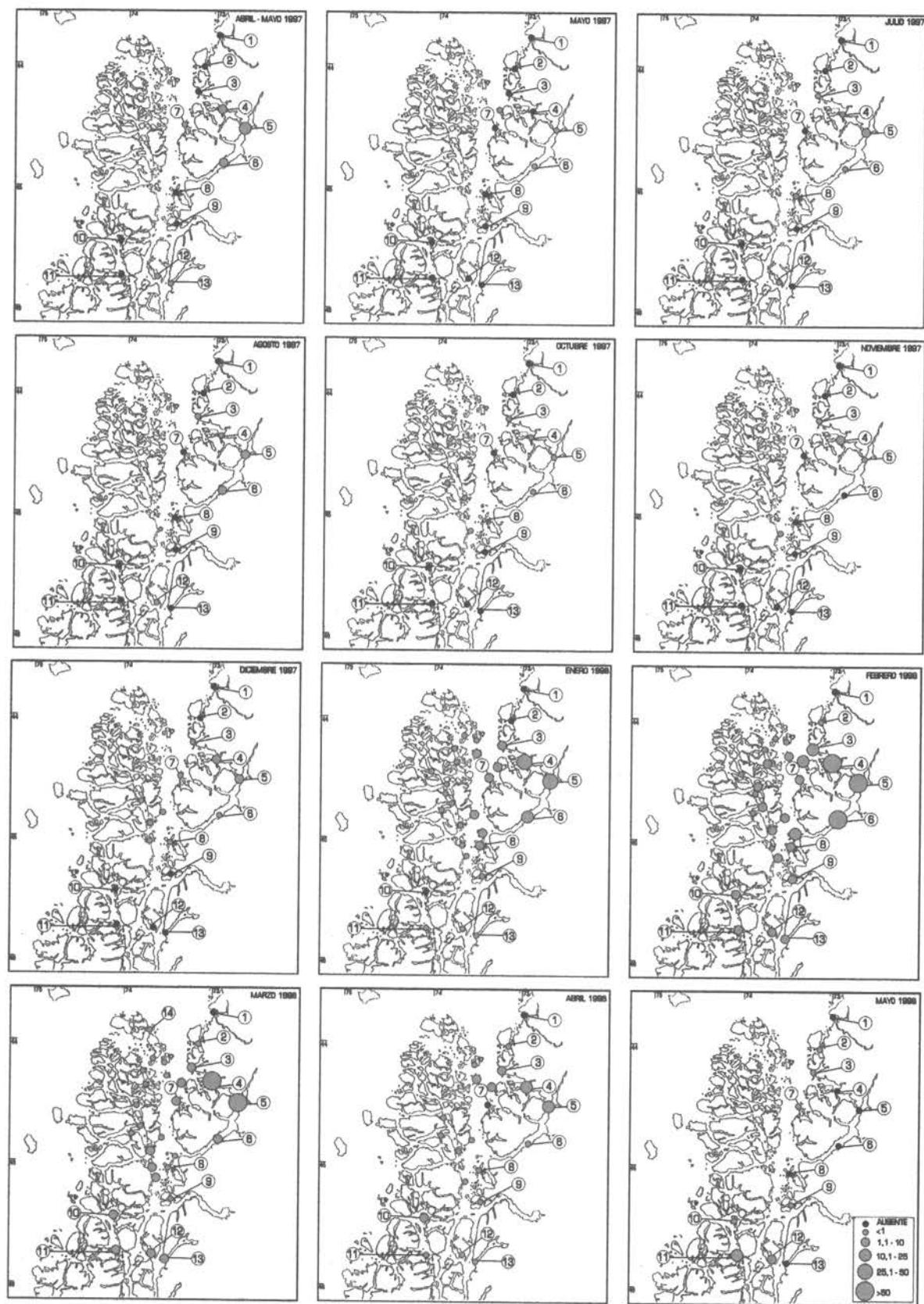
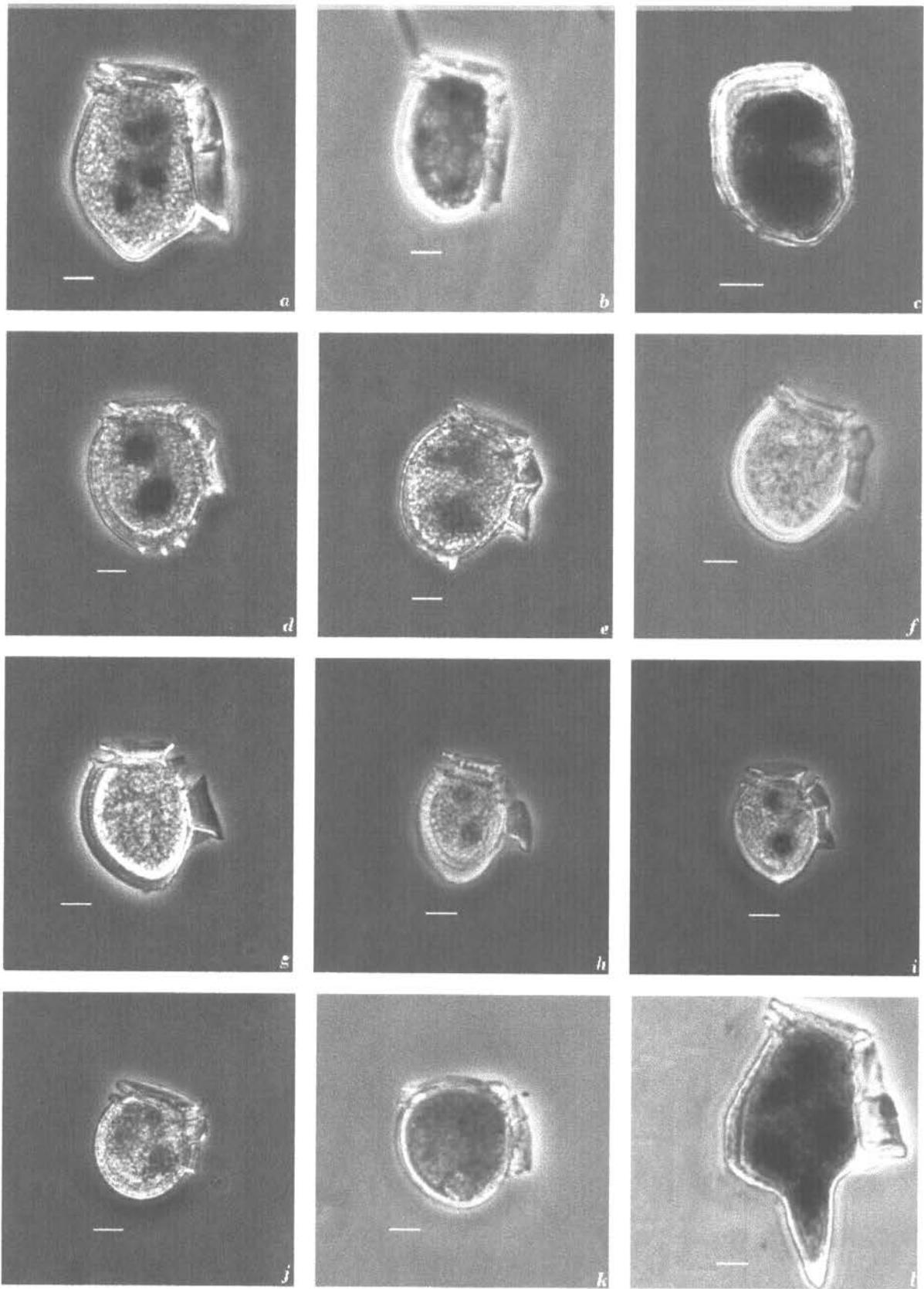


LÁMINA 9: Especies de *Dinophysis* y *Alexandrium* presente en X y XI Región



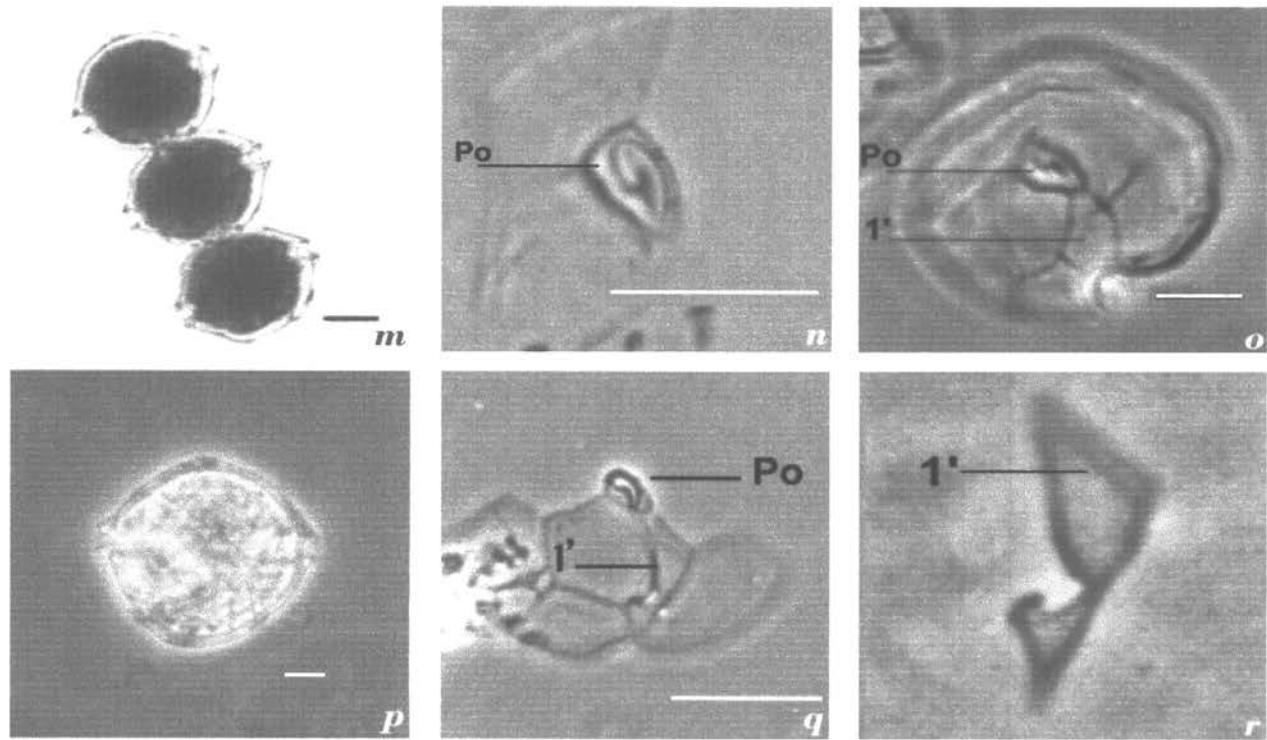


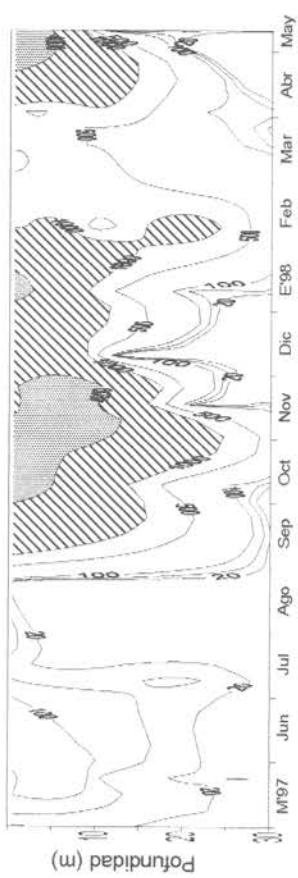
LÁMINA 9:

- a) *Dinophysis acuta*; b) *D. dens* probable gameto de *D. acuta*; c) quiste de *D. acuta*;
- d-g) *Dinophysis cf. acuminata*; h-j) *Dinophysis spp.*, especies de menor tamaño;
- k) *D. rotundata*; l) *D. caudata*; m-o) *Alexandrium catenella*, Po teca del poro y 1';
- p-r) *A. ostenfeldii*, Po teca del poro y 1'.

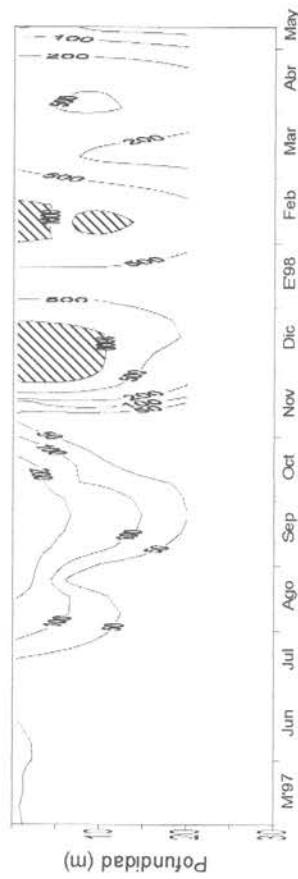
Barra indica 10 μ .

LAMINA10: Distribución de la Abundancia del Fitoplancton, Mayo 1997 - Mayo 1998

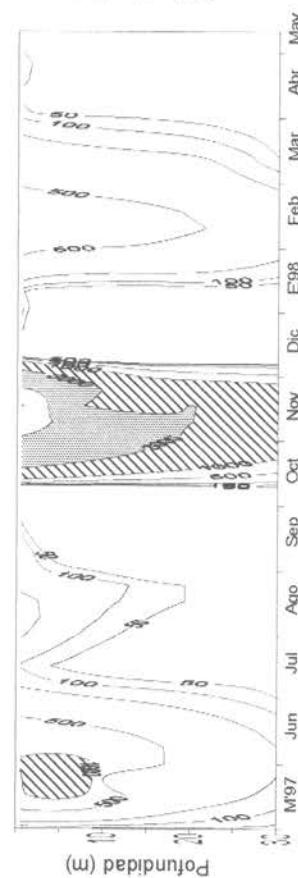
X-1. Cochamó



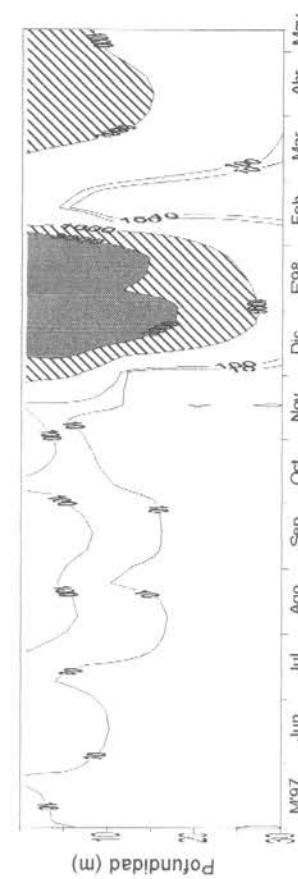
X-5. Quellón



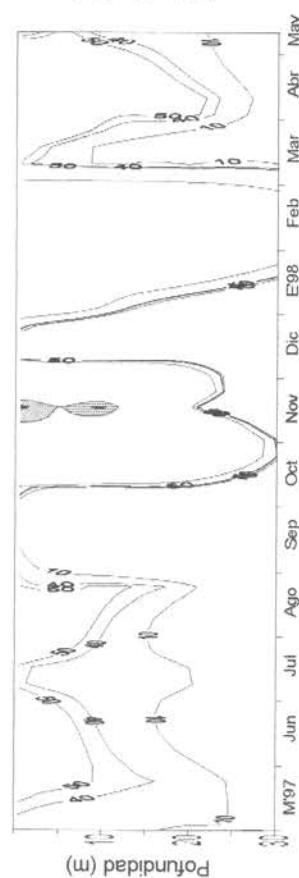
X-2. Huenquillahue



XI-1. Palena



X-4. Dalcahue



XI-2. Santo Domingo

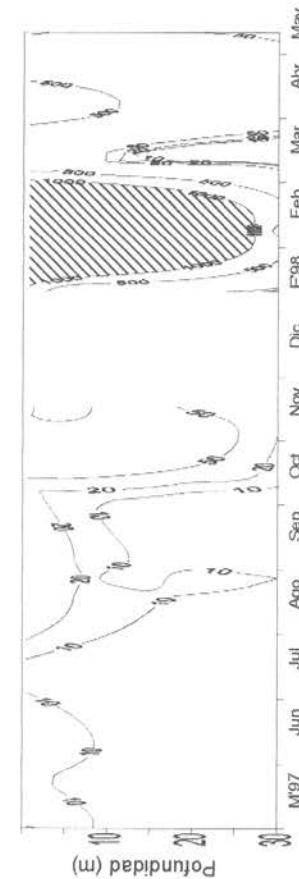
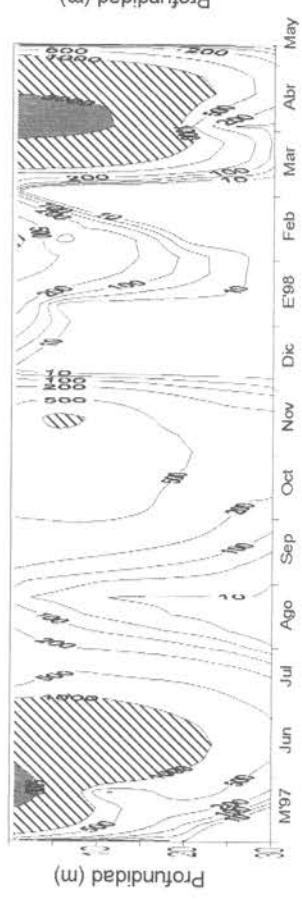
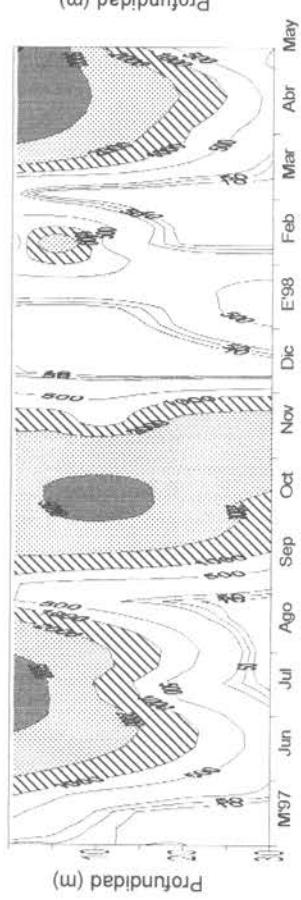


Lámina 10(continuación)

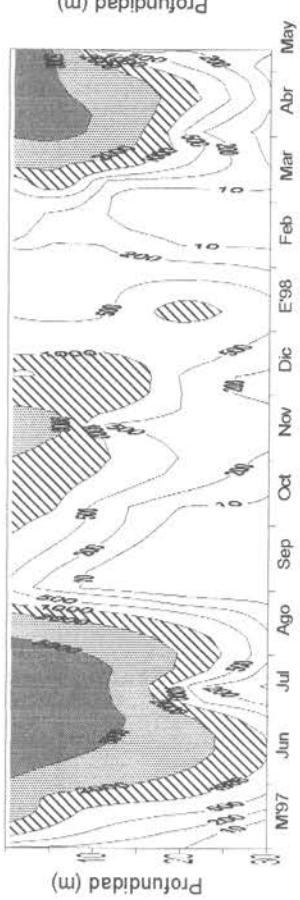
XI-3 Isla Toto



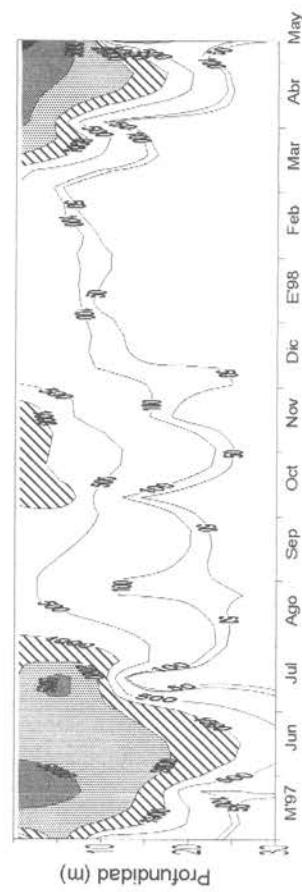
XI-4. Isla Larga



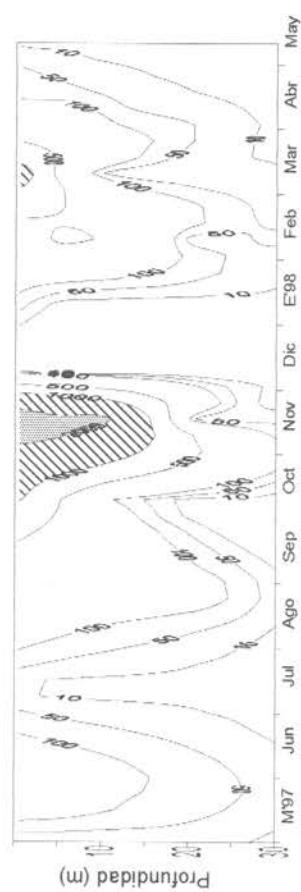
XI-5. Punta Trigueña



XI-6. Valle del Marta



XI-7. Isla Canalad



XI-8. Canal Ferronave

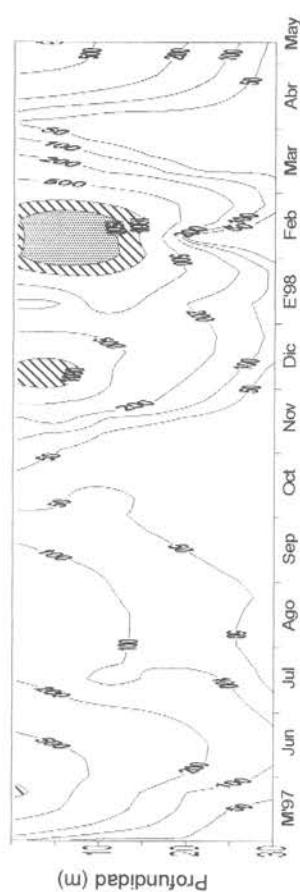
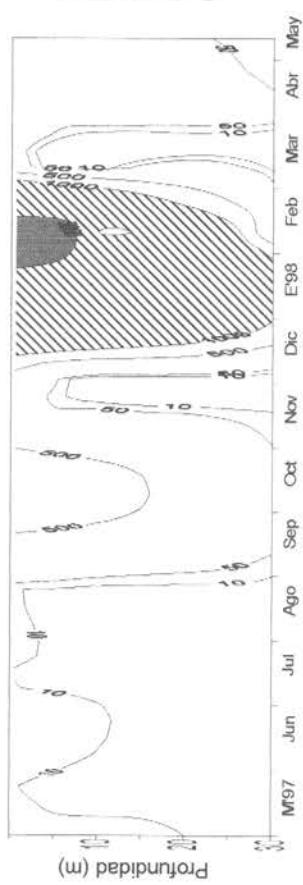
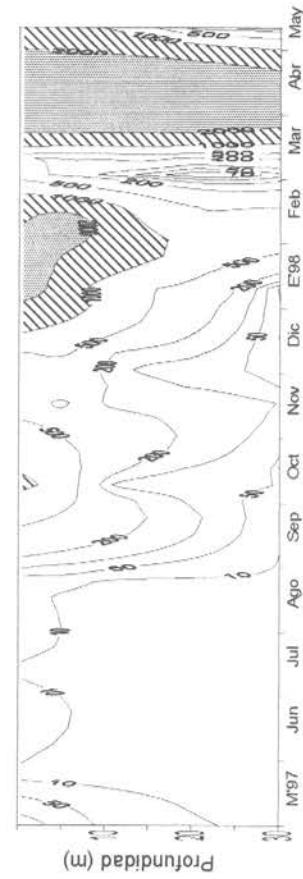


LÁMINA 10. (continuación)

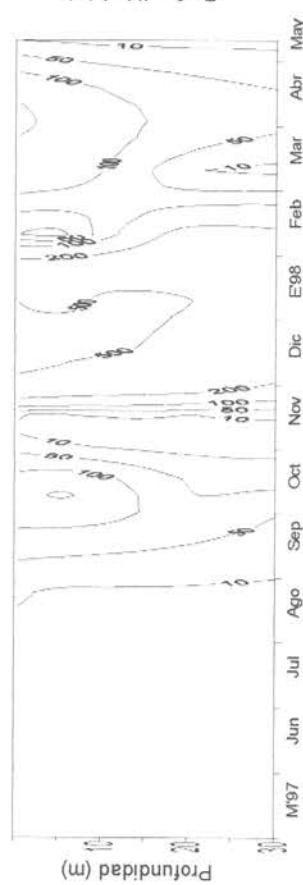
XI-9. Grupo Herrera



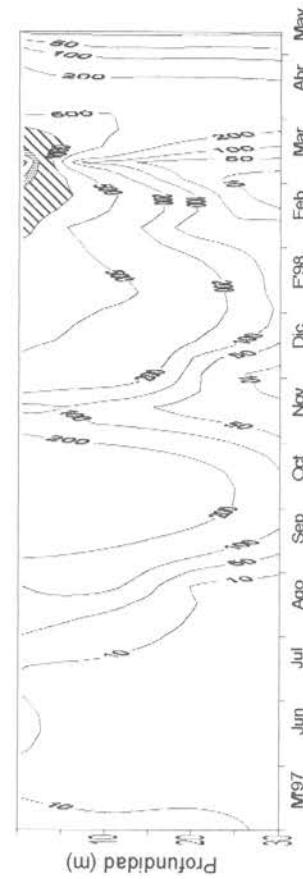
XI-12. Isla Rojas



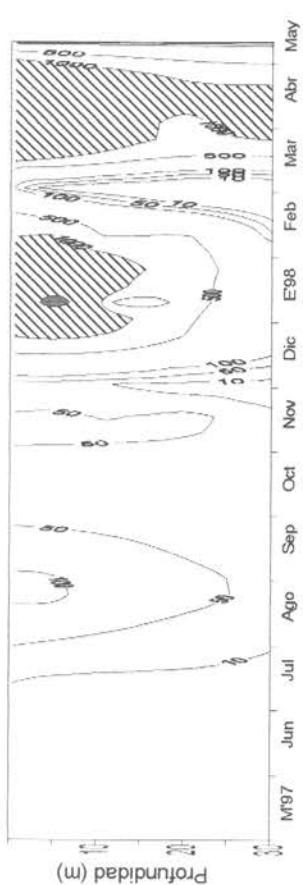
XI-10. Grupo Smith



XI-13. Estero Quitralco



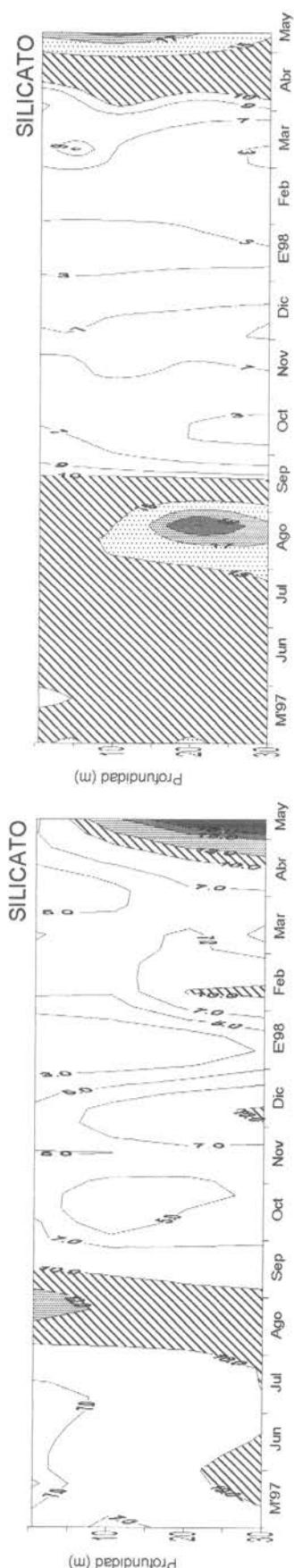
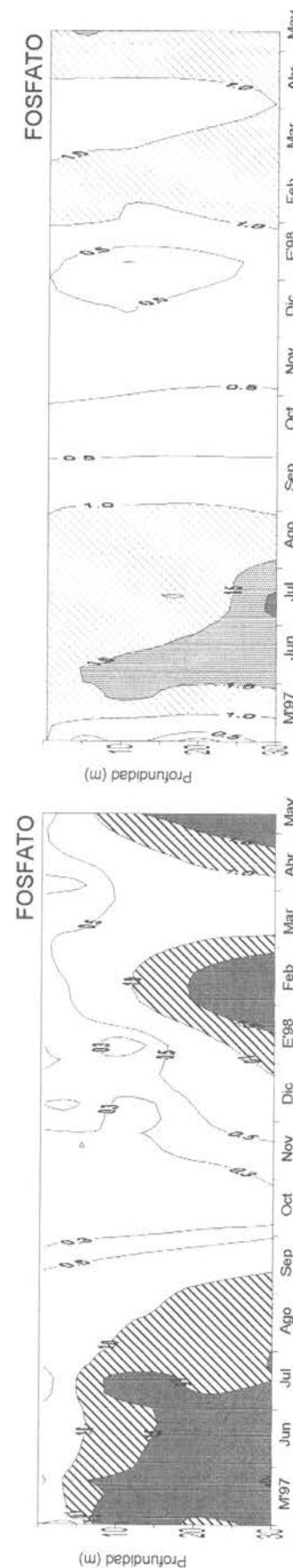
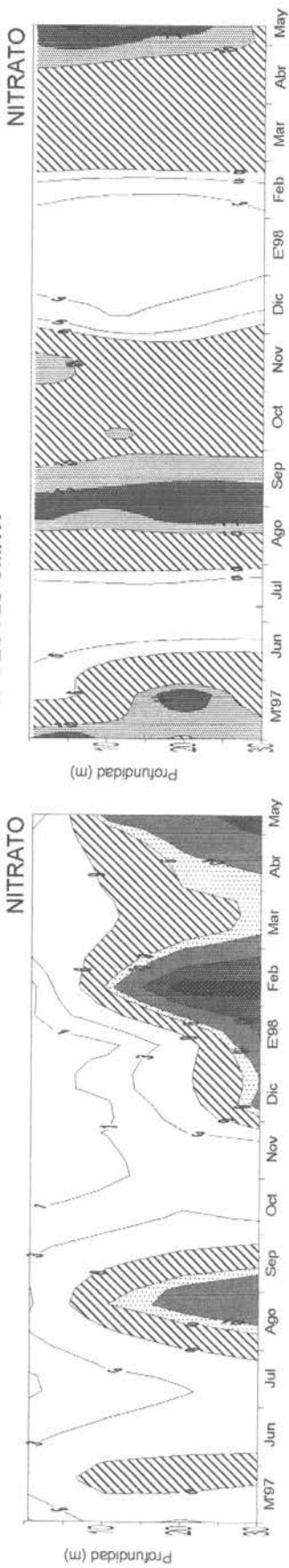
XI-11. Islas Canquenes



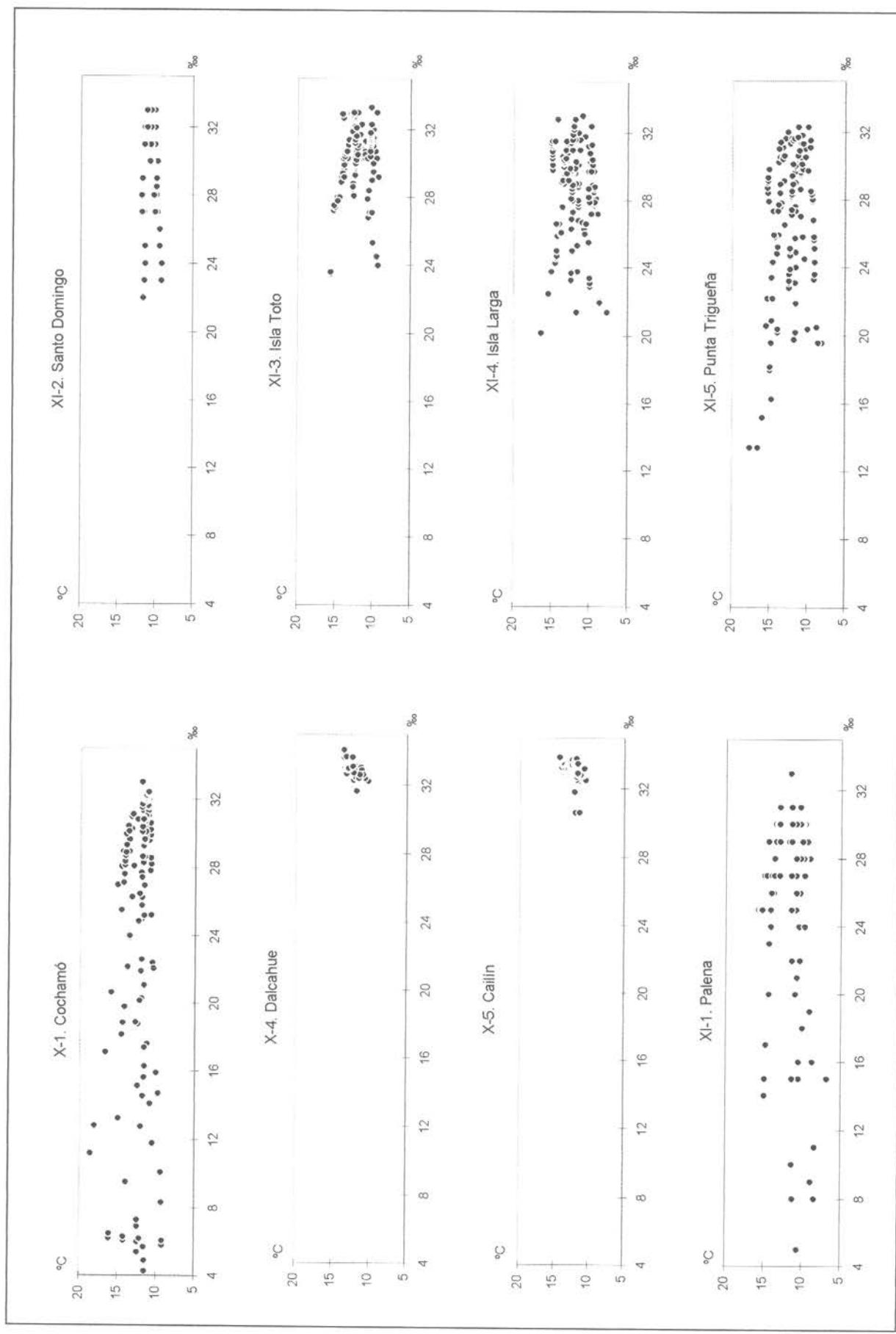
LAMINA 11: Distribución de Nitrato ($\mu\text{mol/l}$) Fosfato ($\mu\text{mol/l}$) y Silicato ($\mu\text{mol/l}$) en Isla Larga e Islotes Smith, Mayo 1997 - Mayo 1998

XI-4. ISLA LARGA

XI-10. ISLOTES SMITH



LAMINA12: DIAGRAMA T-S CONSIDERANDO LOS REGISTROS DE CADA PROFUNDIDAD Y DEL TOTAL DE EXPEDICIONES



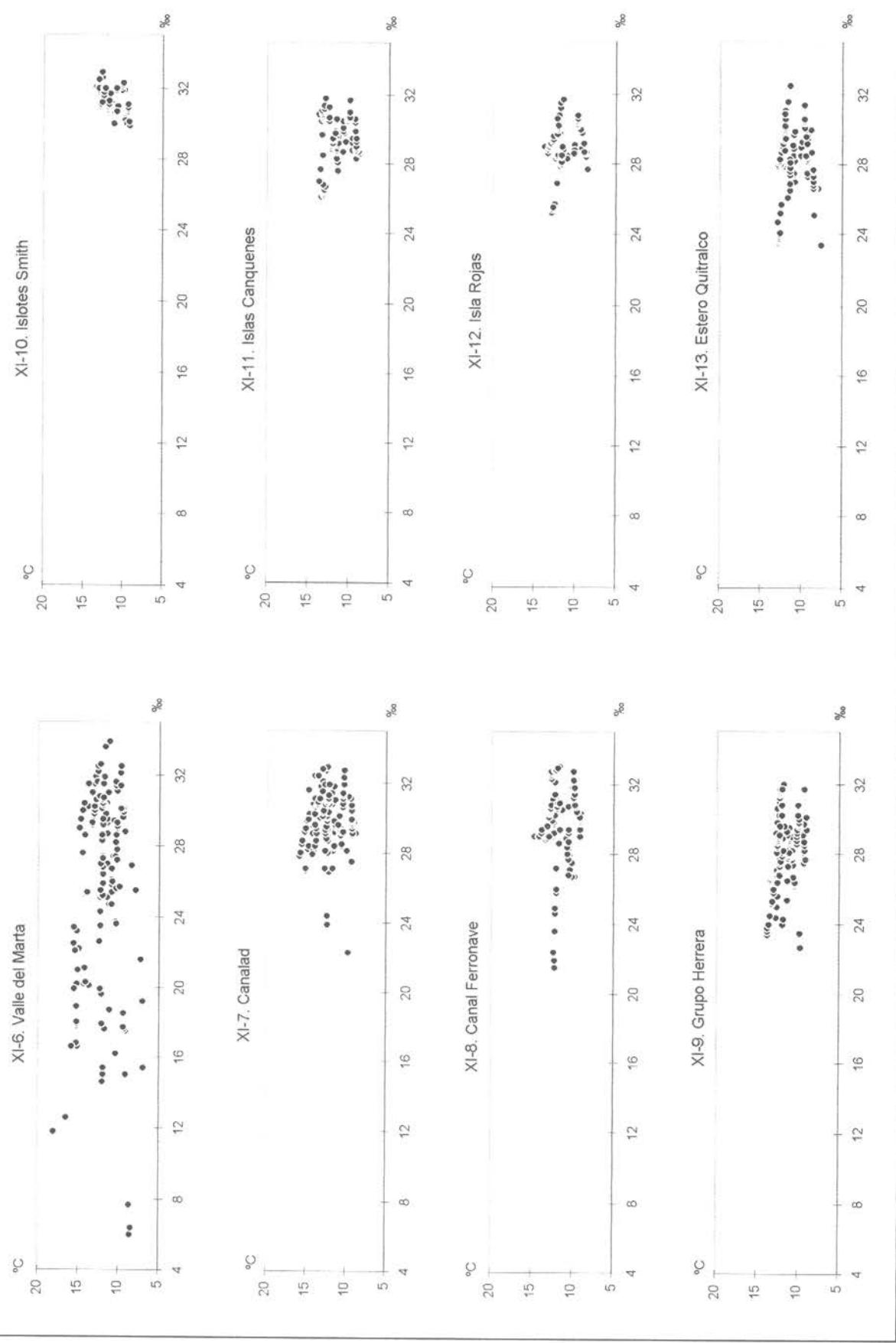
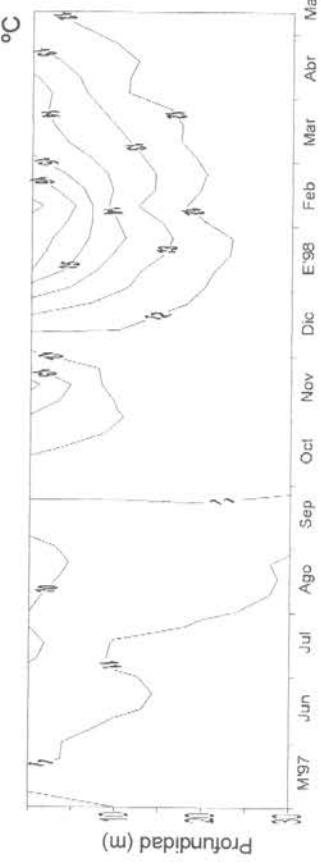


LÁMINA 13 Distribución de Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) y Salinidad (%) y Sigma-t, Mayo 1997 - Mayo 1998

X-1. Cochamo



X-4. Dalcahue

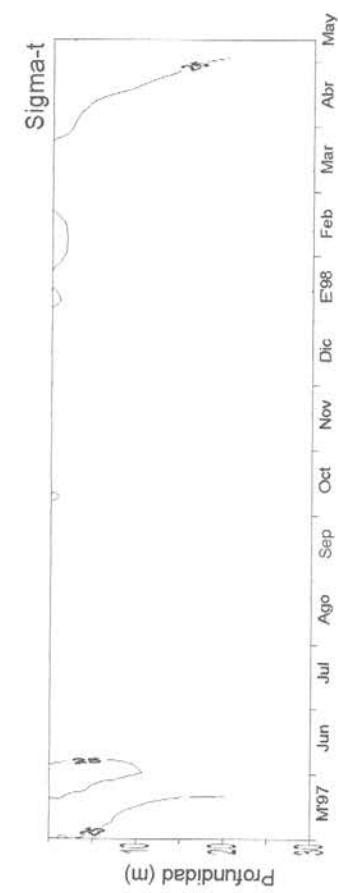
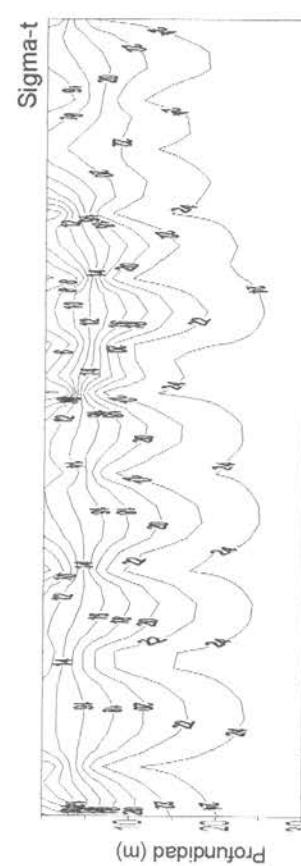
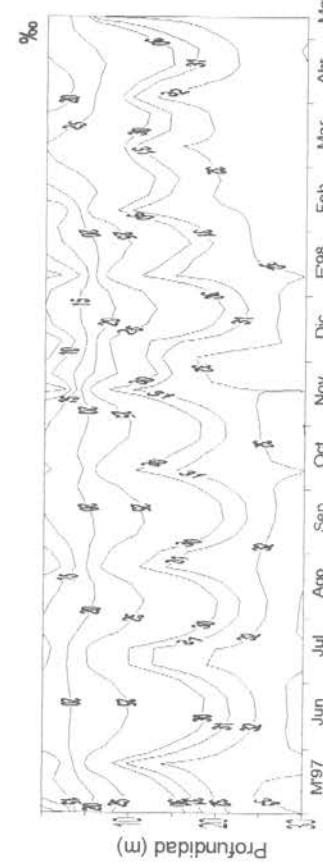
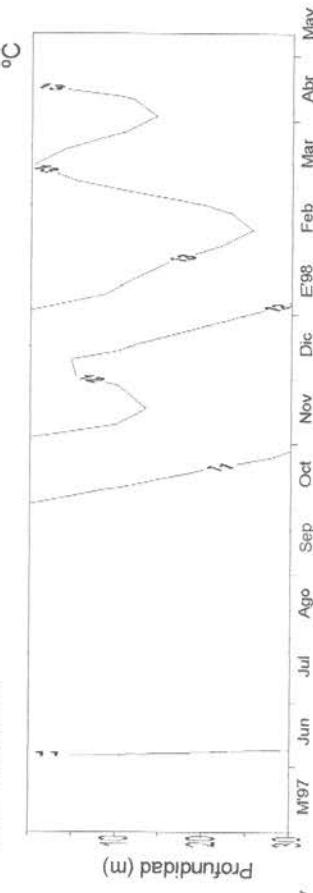


LÁMINA13: (continuación)

X-5. Cailin

XI-1. Palena

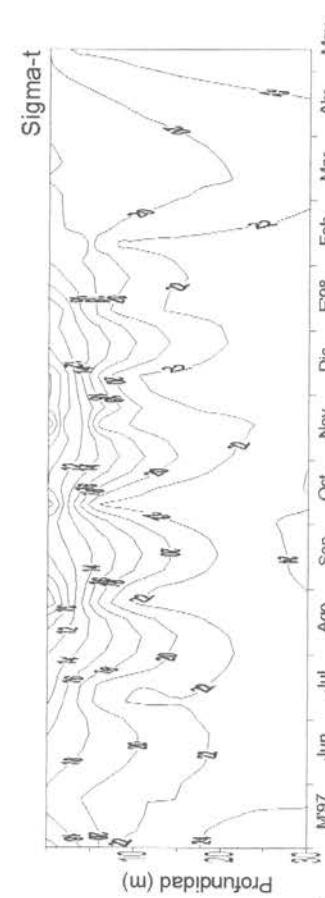
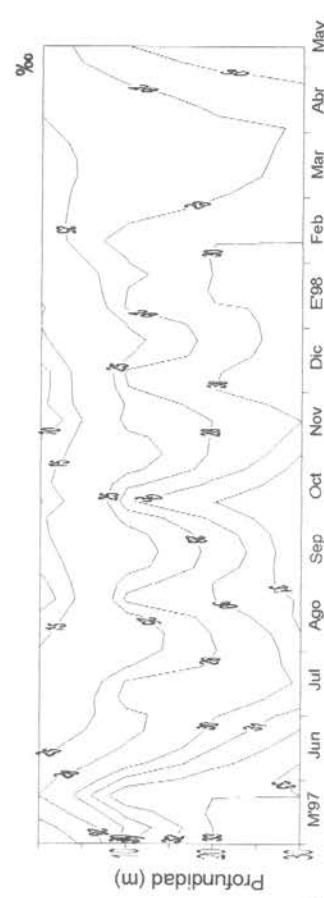
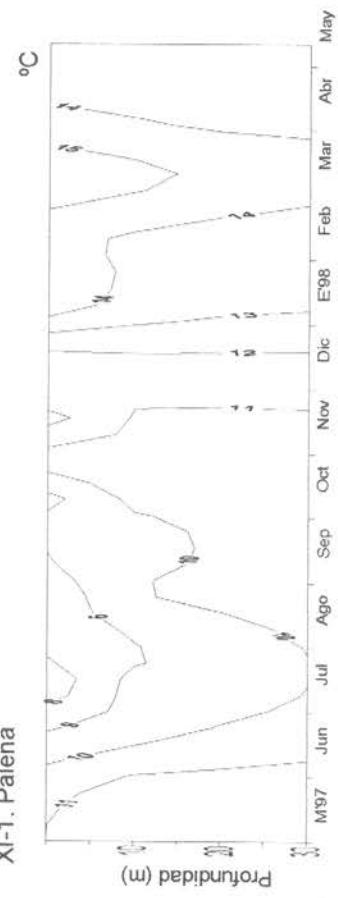
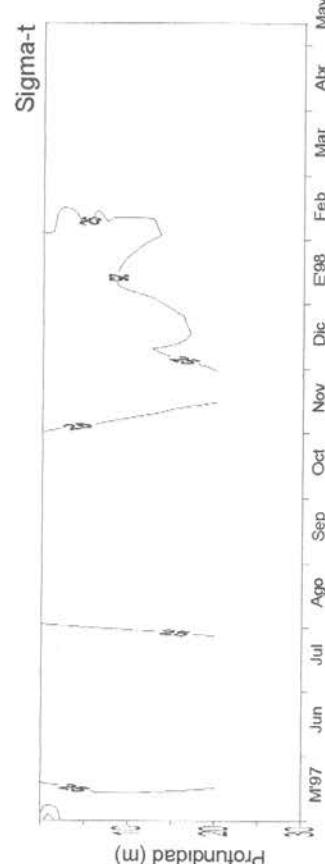
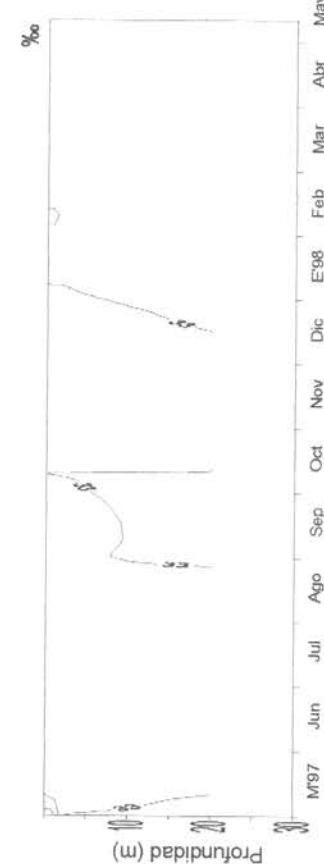
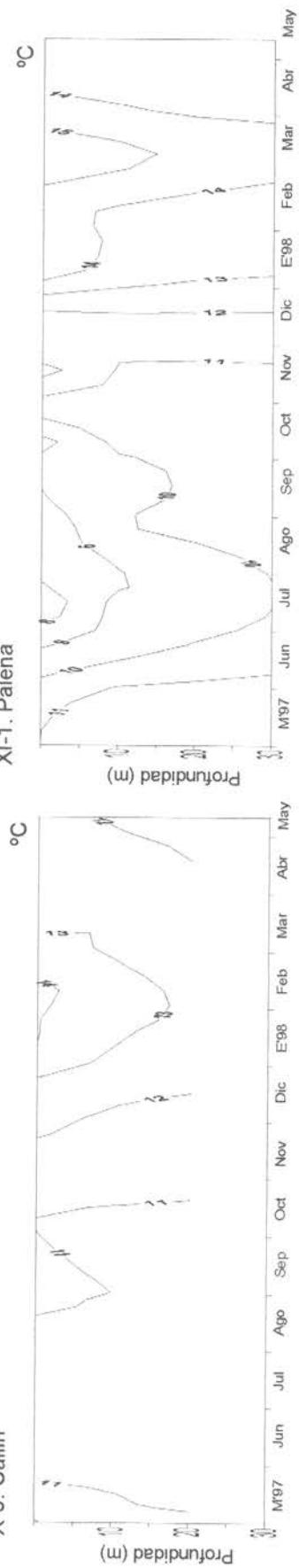
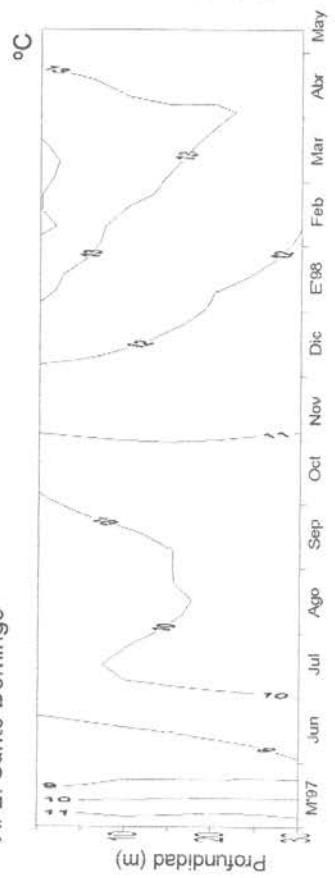


LÁMINA 13: (continuación)

XI-2. Santo Domingo



XI-3. Isla Toto

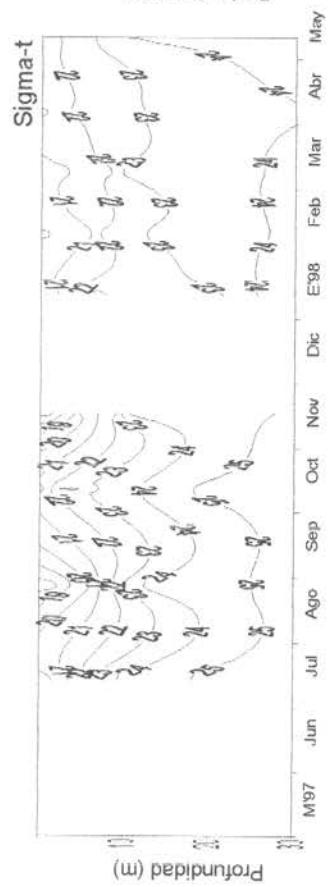
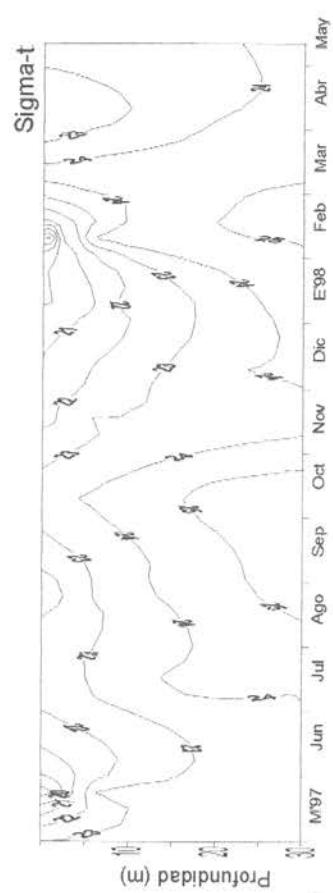
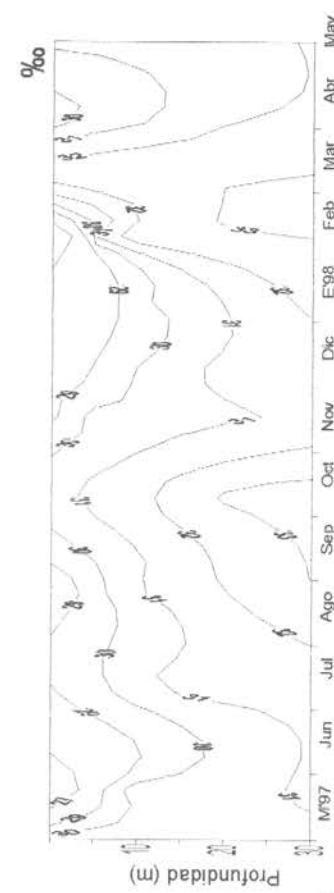
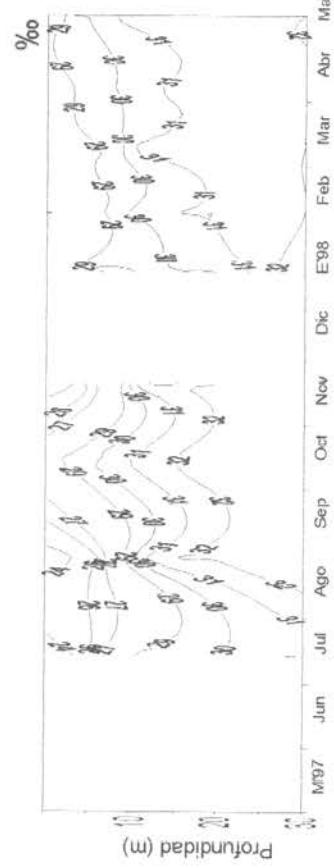
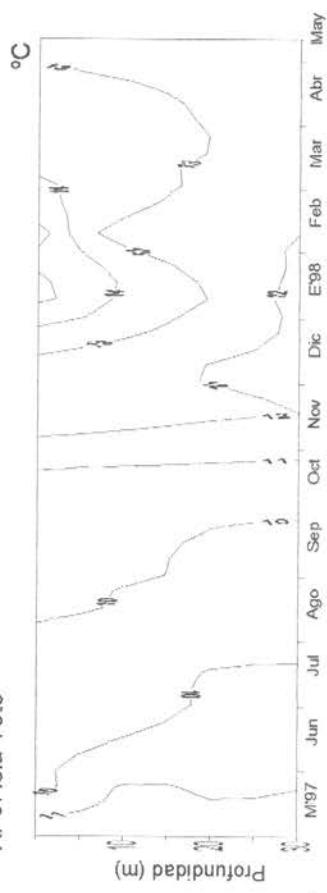
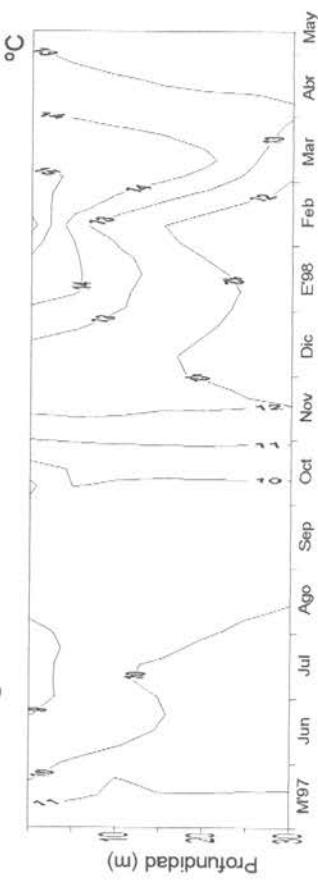


LÁMINA 13. (continuación)

XI-4. Isla Larga



XI-5. Punta Trigueña

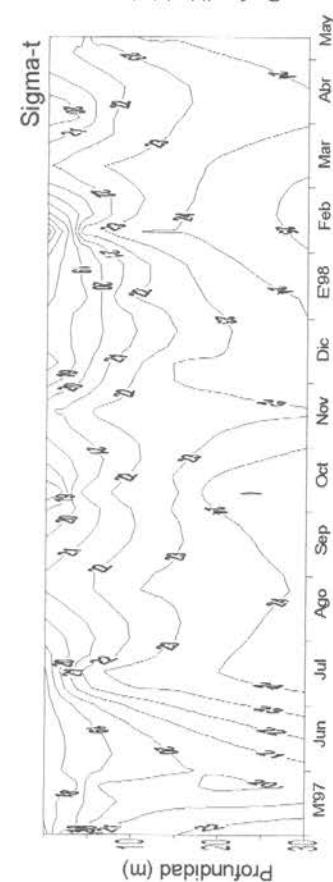
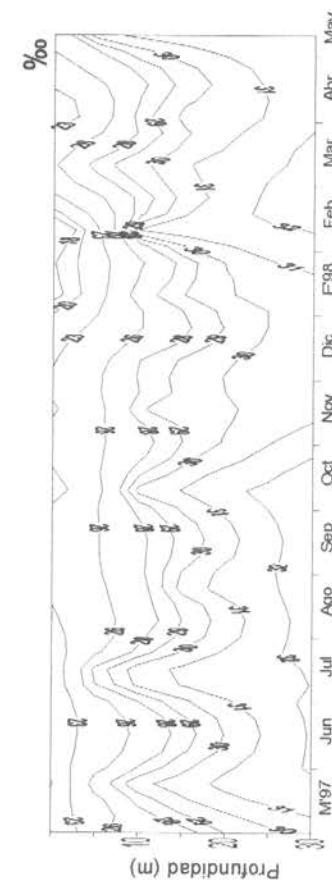
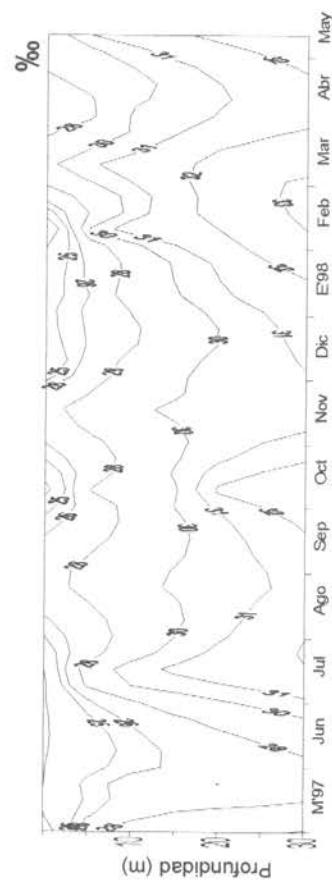
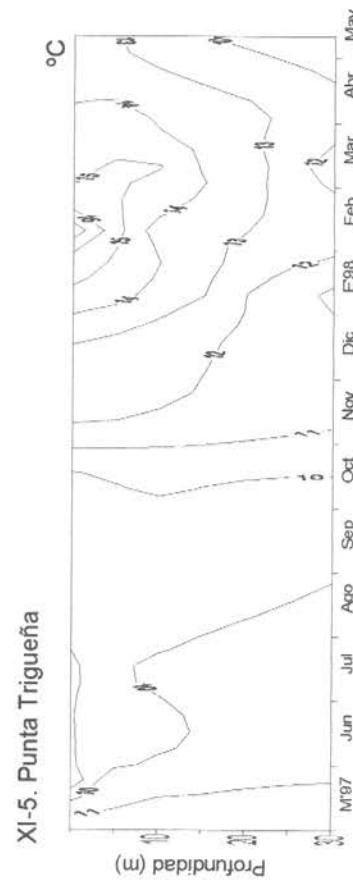
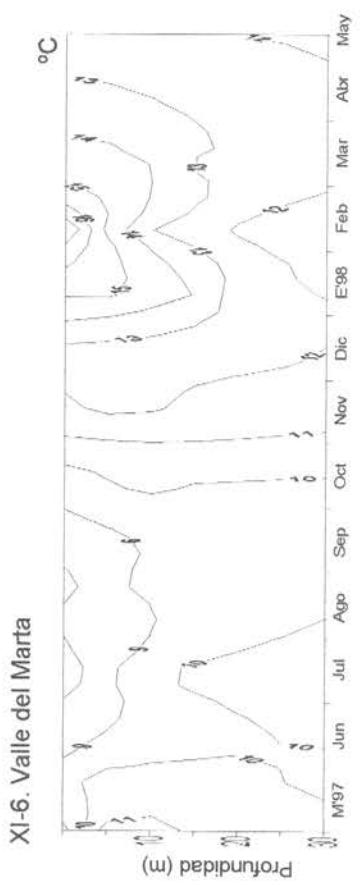
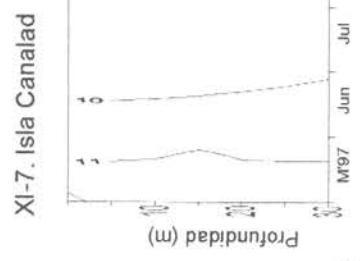


LÁMINA 13: (continuación)



XI-6. Valle del Marta



This figure displays temperature ($^{\circ}\text{C}$) and depth (m) profiles for Isla Canala in May 1998. The vertical axis on the left represents depth from 0 to 10 meters. The horizontal axis at the bottom shows months from Mar '97 to May '98, with specific dates indicated for May. The top horizontal axis shows months from May to May. Multiple curves represent different water masses, with labels such as 'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'I', 'J', 'K', 'L', 'M', 'N', 'O', 'P', 'Q', 'R', 'S', 'T', 'U', 'V', 'W', 'X', 'Y', 'Z' placed near their respective curves. A dashed line at the bottom indicates the surface temperature profile.

LÁMINA 13: (continuación)

XI-10. Grupo Smith

XI-11. Islas Canquenes

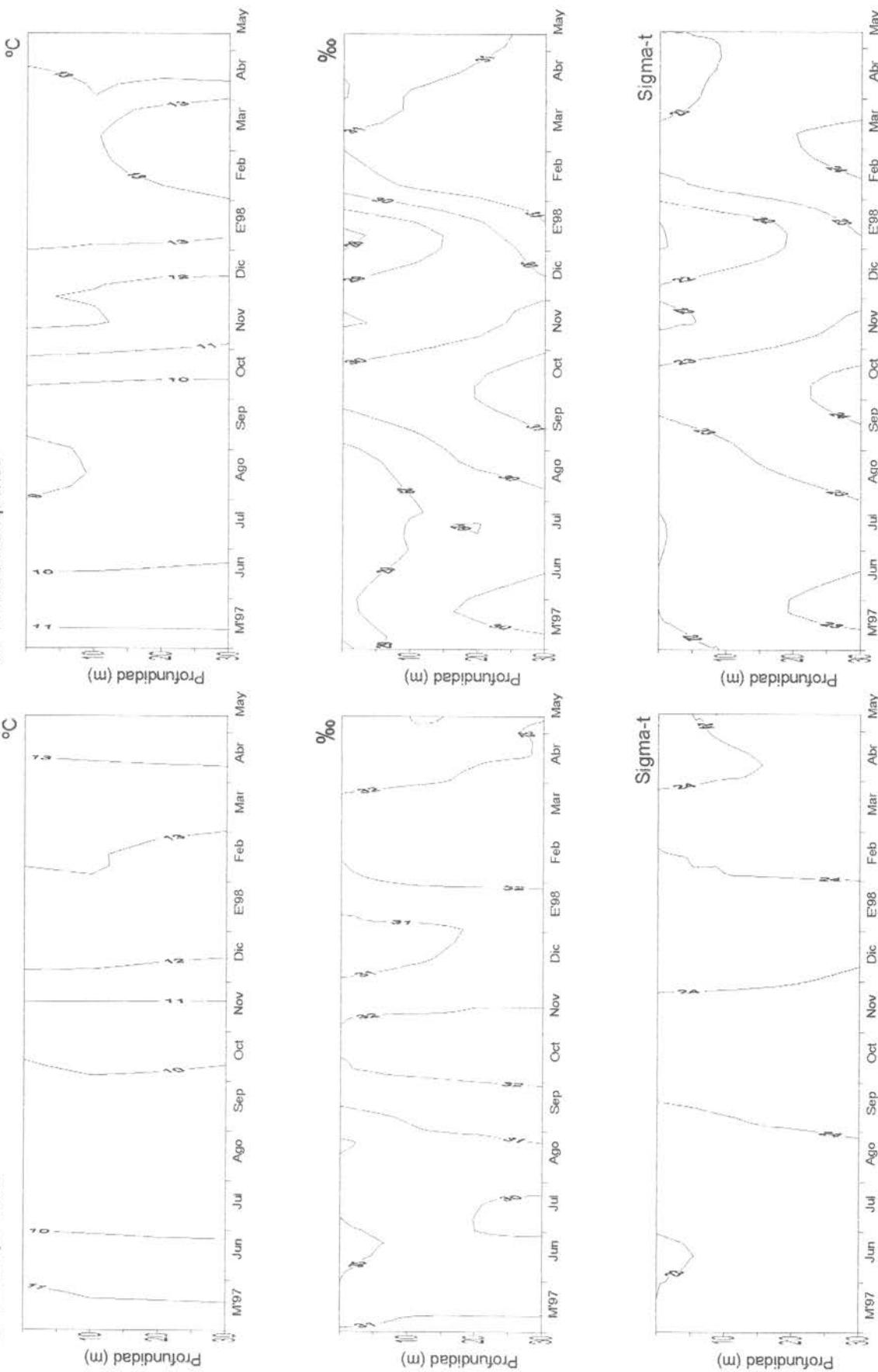
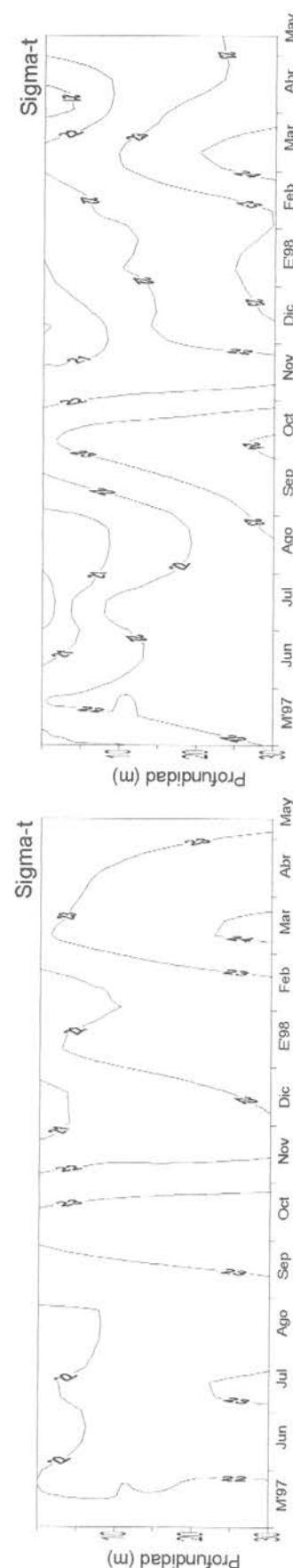
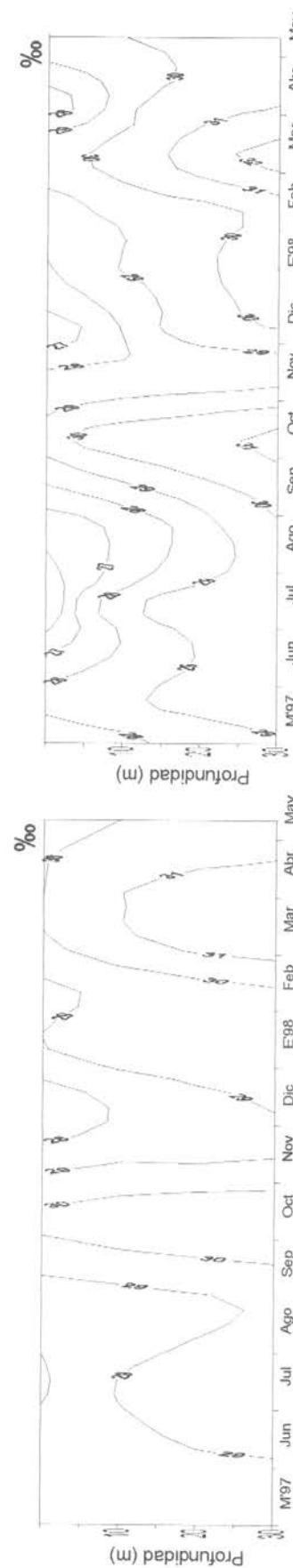
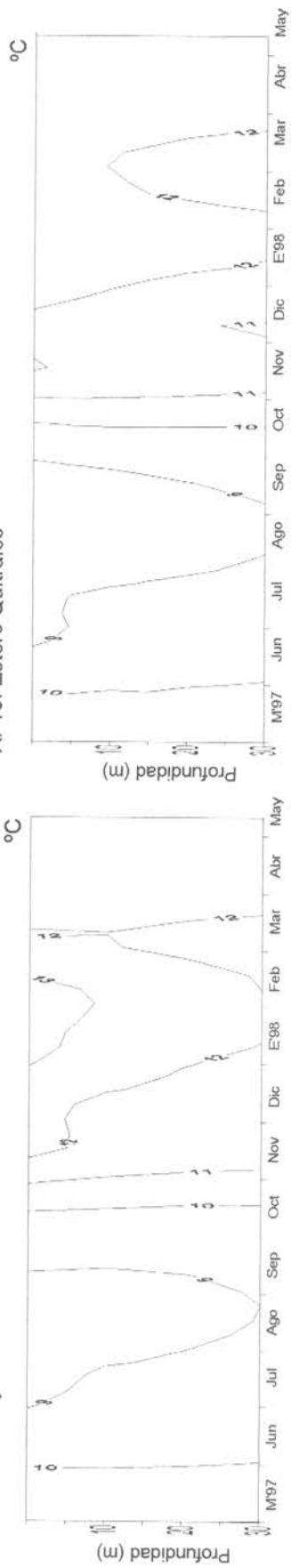
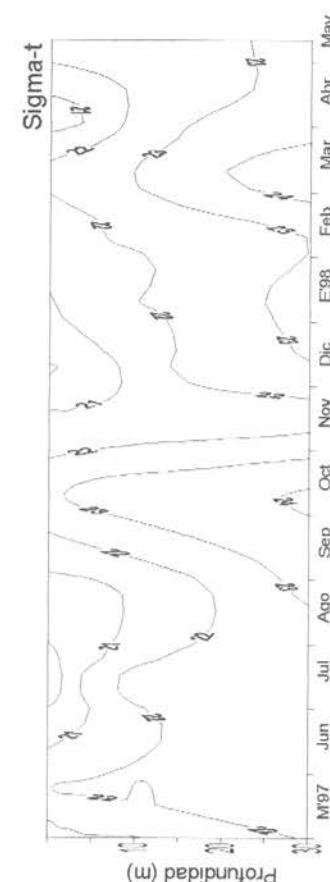
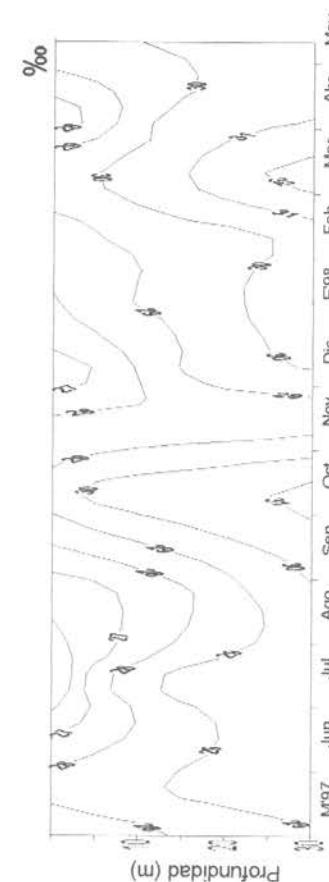
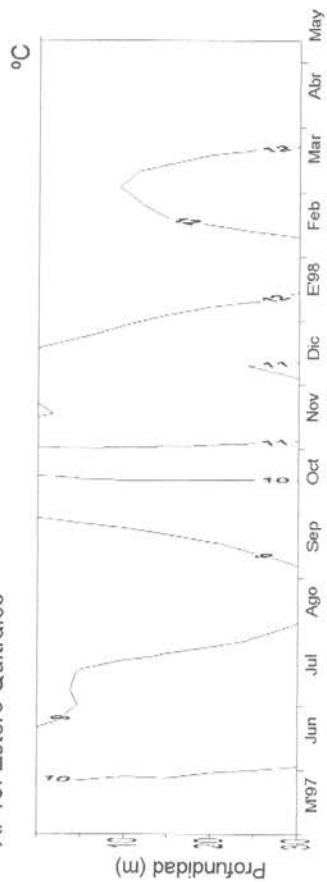


LÁMINA 13 (continuación)

XI-12. Isla Rojas

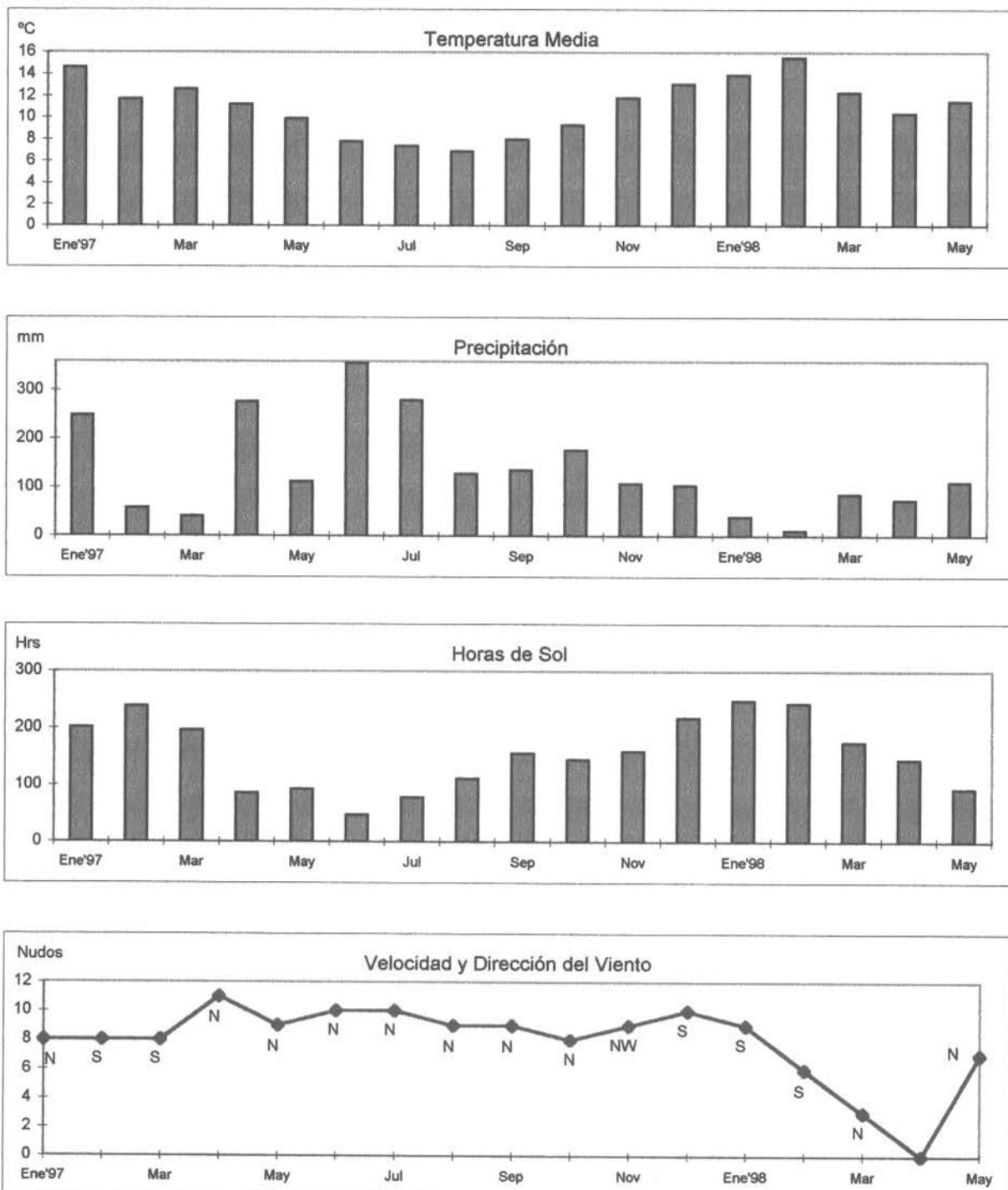


XI-13. Estero Quitralco



LAMINA 14

Datos Meteorológicos registrados en Puerto Montt, Enero 1997 - Mayo 1998



A NEXOS

ANEXO A1

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. I EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	6-may	CHORITO	INTER	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	5-may	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	2-may	CHOL-CHOR	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	3-may	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM(μ g/100g)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	11-may	CHORITO	?	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	11-may	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	9-may	CHORITO	0,5	05:00:00	N/D	N/D
Area Fiordos						
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	28-abr	CHOLGA	2	08:00:00	>12:00:00	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	28-abr	LOCO MUS.	5	-	-	37
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	28-abr	LOCO VIS.	5	-	-	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	28-abr	CHOLGA	1,5	0:02:00	8:00:00	258
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	3-may	CHOLGA	1,5	0:04:00	0:10:00	60
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	28-abr	LOCO MUS.	6	-	-	N/D
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	28-abr	LOCO VIS.	6	-	-	N/D
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	29-abr	CHOLGA	1	0:10:00	N/D	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-may	CHORITO	1	N/D	-	34
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-may	ALMEJA	3	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-may	LOCO MUS.	1,5	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-may	LOCO VIS.	1,5	-	-	139
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	28-abr	CHORITO	7	0:06:00	N/D	31
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	29-abr	CHORITO	4	0:05:00	N/D	227
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	29-abr	PALO-PALO MUS.	3	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	29-abr	PALO-PALO VIS.	3	-	-	391
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	29-abr	LOCO MUS.	2	-	-	58
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	29-abr	LOCO VIS.	2	-	-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	29-abr	CHOLGA	2	0:05:00	N/D	39
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	29-abr	CHORO ZAPATO	4	-	-	32
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	29-abr	CHORITO	2	N/D	-	55
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	29-abr	PALO-PALO MUS.	2	-	-	N/D
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	29-abr	PALO-PALO VIS.	2	-	-	916
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	29-abr	CHORITO	2	0:12:00	4:00:00	298
Estaciones Adicionales						
MELINKA (43°54'25";73°44'45")	13-may	CHOLGA	0,3	N/D	-	N/D
SENO GALA (44°11'30";73°14'25")	10-may	CHOL-CHOR	INTER	N/D	-	N/D

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto et al., 1984)

ANEXO A2

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. II EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";7217'59")	21-may	CHORITO	INTER	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	28-may	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	22-may	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	23-may	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM($\mu\text{g}/100\text{g}$)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	25-may	CHORITO	4	>12:00:00	8:00:00	N/D
SANTO DOMINGO (43°58";73°07')	25-may	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58";73°07')	25-may	ALMEJA	3	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	20-may	CHORITO	0,5	0:09:00	>12:00:00	31
Area Fiordos						
I.LARGA(44°23'08";72°56'20")	23-may	CHOLGA	2	0:03:00	N/D	33
P.TRIGUEÑA(44°31'20";72°41'40")	25-may	CHOLGA	1,5	0:02:00	0:12:00	422
V.DEL MARTA(44°51'25";72°56'00")	25-may	CHORITO	?	0:05:00	2:00:00	30
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00";73°21'40")	20-may	CHORITO	INTER	>12:00:00	N/D	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	20-may	CHORITO	2	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	20-may	ALMEJA	5	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	20-may	LOCO MUS.	9	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	20-may	LOCO VIS.	9	-	-	30
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	20-may	PALO-PALO MUS.	9	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	20-may	PALO-PALO VIS.	9	-	-	114
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	19-may	CHORITO	12	>12:00:00	N/D	N/D
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00";74°05'45")	23-may	CHOLGA	2	0:10:00	N/D	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00";74°05'45")	23-may	PALO-PALO MUS.	2	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00";74°05'45")	23-may	PALO-PALO VIS.	2	-	-	238
ISLOTES SMITH(45°28'00";74°05'45")	23-may	LOCO MUS.	2	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00";74°05'45")	23-may	LOCO VIS.	2	-	-	N/D
I.CANQUENES(45°43'55";74°06'25")	24-may	CHOLGA	2	0:09:00	N/D	35
I.ROJAS(45°45'20";73°42'50")	24-may	CHORITO	INTER	0:30:00	2:50:00	60
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	23-may	CHORITO	2	0:13:00	N/D	196

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto et al., 1984)

ANEXO A3
RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. III EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	7-jul	CHORITO	INTER	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	4-jul	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	7-jul	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	7-jul	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM($\mu\text{g}/100\text{g}$)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	12-jul	CHORITO	4	N/D	-	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")		ALMEJA		N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07")	12-jul	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	15-jul	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")		CHOLGA	1	N/D	-	N/D
Area Fiordos						
I.LARGA(44°23'08";72°56'20")	12-jul	CHOLGA	5	N/D	-	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20";72°41'40")	12-jul	CHORITO	1	00:12:00	03:15:00	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25";72°56'00")	12-jul	CHORITO	3	00:13:00	>12:00:00	N/D
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00";73°21'40")	10-jul	CHORITO	1	02:40:00	N/D	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	9-jul	CHORITO	1	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")		ALMEJA	5	00:03:00	>12:00:00	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")		LOCO MUS.	11	-	-	34
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")		LOCO VIS.		-	-	N/D
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	9-jul	CHORITO	9	N/D	-	38
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	14-jul	CHOLGA	2	00:08:00	N/D	110
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")		PALO-PALO MUS.	3	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")		PALO-PALO VIS.		-	-	563
I.CANQUENES(45°43'55";74°06'25")	14-jul	CHOLGA	3	00:15:00	N/D	32
I.ROJAS(45°45'20";73°42'50")	14-jul	CHOLGA	2	N/D	-	N/D
I.ROJAS(45°45'20";73°42'50")		ALMEJA	2	N/D	-	N/D
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	14-jul	CHORITO	INTER	00:13:00	02:20:00	157

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto *et al.*, 1984)

ANEXO A4
RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. IV EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	18-ago	CHORITO	4	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	20-ago	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	19-ago	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	21-ago	CHORITO	4	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM(µg/100g)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	16-ago	CHORITO	4	N/D	-	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	16-ago	ALMEJA	?	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	15-ago	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	15-ago	ALMEJA	3	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	20-ago	CHORITO	1	07:20:00	N/D	S/M
Area Fiordos						
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	24-ago	CHOLGA	3,5	N/D	-	98
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	24-ago	CHORITO	2,5	01:05:00	>12:00:00	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	23-ago	CHOLGA	9	N/D	-	N/D
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	24-ago	CHORITO	1	01:40:00	03:20:00	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	23-ago	LOCO VIS.	6	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	23-ago	LOCO MUS.	6	-	-	55
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	23-ago	ALMEJA	1	00:09:40	N/D	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	23-ago	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	22-ago	CHORITO	?	00:14:00	N/D	N/D
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	26-ago	PALO-PALO MUS.	2,5	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	26-ago	PALO-PALO VIS.	2,5	-	-	354
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	26-ago	CHOLGA	?	00:07:00	N/D	N/D
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	27-ago	CHOLGA	?	00:10:20	N/D	39
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	27-ago	CHOLGA	?	08:30:00	N/D	41
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	27-ago	ALMEJA	?	N/D	-	N/D
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	27-ago	CHORITO	?	00:05:00	01:40:00	269
Estaciones Adicionales						
MELINKA (43°54'25",73°44'45")	30-ago	CHOLGA	5	N/D	-	N/D
SENO GALA (44°11'30";73°14'25")	15-ago	CHOLGA	3	N/D	-	N/D

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal - S/M: Sin Muestra

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumolo et al., 1984)

ANEXO A5
RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. V EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	16-oct	CHORITO	INTER	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	8-oct	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	8-oct	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	9-oct	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM(µg/100g)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	11-oct	CHORITO	4	N/D	-	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	11-oct	ALMEJA	7	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07")	10-oct	CHORITO	7	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07")	10-oct	ALMEJA	5	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	10-oct	CHORITO	3	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	10-oct	ALMEJA	INTER	N/D	-	N/D
Area Fiordos						
I.LARGA(44°23'08";72°56'20")	10-oct	CHOLGA	4	N/D	-	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20";72°41'40")	10-oct	CHORITO	1	03:30:00	N/D	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25";72°56'00")	9-oct	CHOLGA	3	N/D	-	N/D
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00";73°21'40")	10-oct	CHORITO	1	>12:00:00	N/D	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	9-oct	CULENGUE	2	00:04:00	>12:00:00	59
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	9-oct	ALMEJA	2	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	9-oct	LOCO/VIS.	8	--	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	9-oct	LOCO/MUS.	8	--	-	32
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	7-oct	CHORITO	3	N/D	-	N/D
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	8-oct	LOCO/MUS.	5	--	-	37
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	8-oct	LOCO/VIS.	5	--	-	32
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	8-oct	CHOL/CHOR	1,5	N/D	-	43
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	8-oct	CHOLGA	2	N/D	-	N/D
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	8-oct	ALMEJA	2	N/D	-	N/D
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	8-oct	CHORITO	2	N/D	-	35
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	8-oct	CHORITO	5	>12:00:00	N/D	53

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto et al., 1984)

ANEXO A6
RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. VI EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	14-nov	CHORITO	INTER	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	11-nov	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	6-nov	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	7-nov	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM(μ g/100g)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	15-nov	CHORITO	4	22:00:00	N/D	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	15-nov	ALMEJA	4	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07")	14-nov	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07")	14-nov	ALMEJA	3	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	14-nov	CHORITO	0,5	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	14-nov	ALMEJA	1	N/D	-	N/D
Area Fiordos						
I.LARGA(44°23'08";72°56'20")	13-nov	CHOLGA	5	N/D	-	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20";72°41'40")	13-nov	CHORITO	1	5:00:00	5:00:00	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	13-nov	CHORITO	INTER	4:00:00	<9:00:00	N/D
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	13-nov	CHORITO	INTER	3:30:00	9:00:00	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	ALMEJA	5	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	PALO-PALO MUS.	5	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	PALO-PALO VIS.	5	-	-	113
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	LOCO/MUS.	5	-	-	63
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	LOCO/VIS.	5	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	LAPA/MUS.	5	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	LAPA/VIS.	5	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	PICOROCO	5	-	-	50
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	ERIZO	5	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	JAIVA	5	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	14-nov	CULENGUE	5	-	-	57
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	14-nov	CHORITO	6	N/D	-	N/D
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	15-nov	CHOLGA	INTER	0:06:41	N/D	96
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	15-nov	LOCO/MUS.	INTER	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	15-nov	LOCO/VIS.	INTER	-	-	38
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	15-nov	PALO-PALO MUS.	INTER	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	15-nov	PALO-PALO VIS.	INTER	-	-	718
I.CANQUENES(45°43'55";74°06'25")	14-nov	CHOLGA	INTER	0:04:39	N/D	39
I.ROJAS(45°45'20";73°42'50")	14-nov	CHOLGA	1	0:09:14	N/D	121
I.ROJAS(45°45'20";73°42'50")	14-nov	ALMEJA	1	N/D	-	N/D
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	14-nov	CHORITO	1	0:12:30	N/D	57

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto *et al.*, 1984)

ANEXO A7

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. VII EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	4-dic	CHORITO	0 - 2	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	4-dic	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	2-dic	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	3-dic	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM(μ g/100g)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	6-dic	CHORITO	4	0:04:00	7:00:00	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	6-dic	ALMEJA	5	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	30-nov	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	30-nov	ALMEJA	INTER	N/D	-	N/D
Area Centro						
I.LARGA(44°23'08";72°56'20")		CHOLGA	?	N/D	-	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20";72°41'40")	2-dic	CHORITO	2,5	5:10:00	23:00:00	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25";72°56'00")	2-dic	CHORITO	2	N/D	-	N/D
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00";73°21'40")	3-dic	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	1-dic	ALMEJA	1	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	1-dic	LOCO MUS.	?	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	1-dic	LOCO VIS.	?	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	1-dic	LAPA MUS.	INTER	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	1-dic	LAPA VIS.	INTER	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-dic	PALO-PALO MUS.	8	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-dic	PALO-PALO VIS.	8	-	-	81
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	1-dic	PICOROCO	INTER	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-dic	ERIZO	3	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-dic	JAIVA	3	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	1-dic	CHORITO	1	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	1-dic	CULENGUE	?	0:02:00	>12:00:00	34
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	1-dic	CHORITO	12	N/D	-	N/D
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	5-dic	LOCO MUS.	?	-	-	38
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	5-dic	LOCO VIS.	?	-	-	33
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	5-dic	PALO-PALO MUS.	5	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	5-dic	PALO-PALO VIS.	5	-	-	354
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	5-dic	CHOLGA	?	0:10:00	23:00:00	70
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	5-dic	CHOLGA	INTER	2:40:00	N/D	39
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	5-dic	CHOLGA	1	0:07:00	>12:00:00	54
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	5-dic	ALMEJA	INTER	N/D	-	N/D
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	5-dic	CHOLGA	5	0:06:00	>12:00:00	193
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	5-dic	CHORITO	INTER	0:04:00	N/D	181
Estaciones Adicionales						
MELINKA (43°54'25";73°44'45")	1-dic	CHOLGA	?	N/D	-	N/D
SENO GALA (44°11'30";73°14'25")	29-nov	CHOLGA	1	0:05:00	N/D	N/D

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto et al., 1984)

ANEXO A8
RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. VIII EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")		S/M		
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	12-ene	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	6-ene	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	7-ene	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM(μ g/100g)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	4-ene	CHORITO	4	0:04:15	N/D	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	4-ene	ALMEJA	?	7:30:00	N/D	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	4-ene	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	5-ene	CHORITO	INTER	>12:00:00	>12:00:00	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	5-ene	ALMEJA	1	N/D	-	N/D
Area Centro						
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	7-ene	CHOLGA	3	N/D	-	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	7-ene	ERIZO	5	-	-	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	7-ene	ALMEJA	2	N/D	-	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	7-ene	CHORITO	2	1:45:00	8:43:00	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	6-ene	CHORITO	2	2:10:00	N/D	N/D
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	7-ene	CHORITO	INTER	0:50:00	0:08:37	N/D
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	7-ene	CHORO ZAPATO	1	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	ALMEJA	0,5	0:11:30	N/D	34
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	LOCO MUS.	9	-	-	48
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	LOCO VIS.	9	-	-	35
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	LAPA MUS.	INTER	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	LAPA VIS.	INTER	--	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	PALO-PALO MUS.	9	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	PALO-PALO VIS.	9	-	-	225
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	PICOROCO	?	-	-	67
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	ERIZO	9	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	JAIVA	3	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	6-ene	CHORITO	INTER	0:22:00	>12:00:00	N/D
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	6-ene	CHORITO	12	0:04:30	>12:00:00	N/D
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	9-ene	LOCO MUS.	4	-	-	33
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	9-ene	LOCO VIS.	4	-	-	33
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	9-ene	PALO-PALO MUS.	1	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	9-ene	PALO-PALO VIS.	1	-	-	823
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	9-ene	CHOLGA	1	6:00:00	>12:00:00	111
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	9-ene	CHOLGA	INTER	>12:00:00	N/D	44
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	9-ene	CHOLGA	2	0:14:00	>12:00:00	44
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	9-ene	ALMEJA	2	N/D	-	N/D
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	9-ene	CHOLGA	4	0:02:00	N/D	181
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	9-ene	CHORITO	1,5	0:12:00	>12:00:00	180
Estaciones Adicionales						
SENO GALA (44°11'30";73°14'25")	5-ene	CHORITO	3	N/D	-	N/D

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal - S/M: Sin Muestra

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto et al., 1984)

ANEXO A9

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. IX EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	3-feb	CHORITO	1	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	17-feb	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	9-feb	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	10-feb	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM(µg/100g)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	5-feb	CHORITO	9	0:08:08	>12:00:00	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	5-feb	ALMEJA	7	0:06:44	>12:00:00	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	5-feb	ALMEJA	INTER	0:06:03	>12:00:00	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	5-feb	CHORITO	2	0:06:44	N/D	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	4-feb	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	4-feb	CULENGUE	8	-	-	35
Area Centro						
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	3-feb	CHOLGA	6	N/D	-	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	3-feb	ERIZO	5	-	-	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	3-feb	ALMEJA	5	-	-	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	3-feb	CHORITO	INTER	2:46:47	7:02:29	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	3-feb	CHORITO	INTER	2:34:43	4:12:55	N/D
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	4-feb	CHORITO	INTER	0:53:34	4:29:22	N/D
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	4-feb	CHORO ZAPATO	6	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-feb	ALMEJA	2	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-feb	LOCO MUS.	10	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-feb	LOCO VIS.	10	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-feb	LAPA MUS.	INTER	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-feb	LAPA VIS.	INTER	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-feb	PALO-PALO MUS.	5	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-feb	PALO-PALO VIS.	5	-	-	90
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-feb	PICOROCO	2	-	-	29
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-feb	ERIZO	4	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-feb	JAIVA	3	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-feb	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	2-feb	CULENGUE	5	-	-	N/D
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	2-feb	CHORITO	10	0:08:20	>12:00:00	N/D
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-feb	CHORITO	1	0:05:06	N/D	218
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-feb	LOCO MUS.	1	-	-	54
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-feb	LOCO VIS.	1	-	-	31
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-feb	PALO-PALO MUS.	1	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-feb	PALO-PALO VIS.	1	-	-	695
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	6-feb	CHOLGA	1	0:08:48	N/D	294
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	6-feb	CHOLGA	2	0:05:23	0:48:00	950
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	6-feb	ALMEJA	1	0:04:32	N/D	37
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	6-feb	CHOLGA	2	0:01:10	N/D	1761
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	6-feb	CHORITO	INTER	0:01:07	0:28:36	1822
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	6-feb	ALMEJA	3	-	-	557

ANEXO A9(continuación)

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. IX EXPEDICION

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VDM*	VPM($\mu\text{g}/100\text{g}$)
Estaciones Adicionales						
ISLA GERTRUDIS (44°34'45";73°54'00")	5-feb	PALO-PALO MUS.	4	-	-	N/D
ISLA GERTRUDIS (44°34'45";73°54'00")	5-feb	PALO-PALO VIS.	4	-	-	39
ISLA GERTRUDIS (44°34'45";73°54'00")	5-feb	PICOROCO	6	-	-	N/D
ISLA GERTRUDIS (44°34'45";73°54'00")	5-feb	LAPA	4	-	-	N/D
EL MORRO (45°09'00";79°39'45")	2-feb	CHORITO	2	>12:00:00	-	N/D
EL MORRO (45°09'00";79°39'45")	2-feb	ALMEJA	8	-	-	50
EL MORRO (45°09'00";79°39'45")	2-feb	JAIVA	8	-	-	N/D
ISLA MULCHEY (44°10'00";73°29'30")	4-feb	ALMEJA	3	-	-	N/D
SENO GALA (44°11'30";73°14'25")	2-feb	CHOLGA	INTER	N/D	-	N/D

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto *et al.*, 1984)

ANEXO A10

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. X EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	*VDM	VPM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	11-mar	CHORITO	INTER	0:05:00	N/D	36
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	9-mar	CHORITO	INTER	N/D	-	-
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	9-mar	CHORITO	INTER	N/D	-	-
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	9-mar	CHORITO	INTER	N/D	-	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	*VDM	VPM(µg/100g)
Area Norte						
PALENA (43°45'40";72°58'10")	1-mar	CHORITO	2	1:23:00	-	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	1-mar	ALMEJA	6	N/D	-	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	1-mar	CHORITO	INTER	0:10:00	-	44
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	1-mar	ALMEJA	3	N/D	-	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	1-mar	CHORITO	INTER	0:02:12	3:00:00	109
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	1-mar	ALMEJA	INTER	0:03:40	>12:00:00	51
Area Centro						
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	4-mar	CHOLGA	2	0:07:50	>12:00:00	N/D
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	4-mar	ALMEJA	3	1:08:00	>12:00:00	N/D
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	4-mar	CHORITO	INTER	1:26:17	3:30:00	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	4-mar	CHORITO	2	0:01:12	0:04:45	1466
Area Centro						
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	4-mar	CHORITO	0.5	0:01:05	0:07:00	624
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	ALMEJA	4	0:03:53	0:22:30	528
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	LOCO MUS.	1	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	LOCO VIS.	1	-	-	31
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	LAPA MUS.	4	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	LAPA VIS.	4	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	PALO-PALO MUS.	8	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	PALO-PALO VIS.	8	-	-	56
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	PICOROCO	5	-	-	162
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	ERIZO	4	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	JAIVA	4	-	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	3-mar	CHORITO	1	0:00:59	0:03:00	3689
ISLOTE HERRERA (45°19'20";73°28'30")	3-mar	CHORITO	INTER	0:00:41	0:02:00	6783
Area Sur						
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-mar	CHOLGA	1,5	0:01:07	0:03:00	4081
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-mar	LOCO MUS.	1,5	-	-	31
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-mar	LOCO VIS.	1,5	-	-	33
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-mar	PALO-PALO MUS.	1,5	-	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	6-mar	PALO-PALO VIS.	1,5	-	-	731
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	6-mar	CHOLGA	1	0:00:51	0:02:30	7332
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	7-mar	CHOLGA	1	0:01:02	0:02:00	6726
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	7-mar	ALMEJA	1	0:01:25	0:18:15	208
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	7-mar	CHOLGA	5	0:00:42	0:01:45	20705
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	7-mar	CHORITO	1	0:00:31	0:01:30	18270
E. QUITRALCO (45°46'15";73°31'26")	7-mar	ALMEJA	4	0:00:39	0:02:30	6420

ANEXO A10 (continuación)

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. X EXPEDICION

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	*VDM	VPM(µg/100g)
Estaciones Adicionales						
ISLA GERTRUDIS (44°34'45";73°54'00")	5-mar	PALO-PALO MUS.	5	-	-	N/D
ISLA GERTRUDIS (44°34'45";73°54'00")	5-mar	PALO-PALO VIS.	5	-	-	60
ISLA GERTRUDIS (44°34'45";73°54'00")	5-mar	PICOROCO	5	-	-	146
EL MORRO (45°09'00";79°39'45")	3-mar	CHORITO	1	-	-	9636
ISLA MULCHEY (44°10'00";73°29'30")	5-mar	ALMEJA	2	0:04:00	-	67
SENO GALA (44°11'30";73°14'25")	2-mar	CHOLGA	INTER	0:10:00	-	N/D
MELINKA (43°54'25";73°44'45")	22-feb	CHOLGA	?	N/D	-	

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto *et al.*, 1984)

ANEXO A11

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. XI EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM	VPM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	31-mar	CHORITO	INTER	N/D	-
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	6-abr	CHORITO	INTER	N/D	-
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	30-mar	CHORITO	INTER	N/D	-
QUELLÓN (43°08'00";73°36'20")	1-abr	CHORITO	INTER	N/D	32
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	1-abr	CHORITO	INTER	N/D	-

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM*	VPM($\mu\text{g}/100\text{g}$)
Area Norte					
PALENA (43°45'40";72°58'10")	29-mar	CHORITO	?	22:00:00	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	29-mar	ALMEJA	?	N/D	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	29-mar	ALMEJA	4	N/D	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	29-mar	CHORITO	INTER	N/D	42
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	1-abr	CHORITO	INTER	0:04:00	3290
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	1-abr	ALMEJA	1	0:06:00	1194
Area Centro					
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	31-mar	CHOLGA	2	0:06:30	875
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	31-mar	ALMEJA	3	N/D	97
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	31-mar	CHORITO	INTER	3:41:30	33
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	31-mar	CHORITO	INTER	0:15:30	359
Area Centro					
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	31-mar	CHORITO	1	0:13:30	1800
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	ALMEJA	5	N/D	605
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	LOCO MUS.	7	-	44
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	LOCO VIS.	7	-	40
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	LAPA MUS.	3	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	LAPA VIS.	3	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	PALO-PALO MUS.	7	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	PALO-PALO VIS.	7	-	193
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	PICOROCO	4	-	34
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	ERIZO	3	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	JAIVA	5	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	CHORITO	INTER	0:03:30	4461
C. FERRONAVE (45°04'00",73°31'00")	30-mar	CULENGUE	5	2:00:00	3177
ISLOTE HERRERA (45°19'20",73°28'30")	30-mar	CHORITO	1,5	0:03:00	8460
Area Sur					
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	2-abr	CHOLGA	3	0:02:00	12069
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	2-abr	LOCO MUS.	3	-	39
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	2-abr	LOCO VIS.	3	-	37
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	2-abr	PALO-PALO MUS.	7	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	2-abr	PALO-PALO VIS.	7	-	979
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	3-abr	CHOLGA	3	0:02:00	9788
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	3-abr	CHOLGA	3	0:08:00	7155
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	3-abr	ALMEJA	3	0:18:00	1005
E. QUITRALCO (45°46'15",73°31'26")	3-abr	CHOLGA	4	0:01:30	20379
E. QUITRALCO (45°46'15",73°31'26")	3-abr	CHORITO	INTER	1:01:30	18964

ANEXO A11 (continuación)

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. XI EXPEDICION

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM*	VPM(µg/100g)
Estaciones Adicionales					
MELINKA (43°54'25";73°44'45")	3-mar	CHOLGA	?	N/D	N/D
SENO GALA (44°11'30";73°14'25")	29-mar	ALMEJAS	INTER	0:04:00	1578

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto *et al.*, 1984)

ANEXO A12

RESULTADOS DE LOS BIOENSAYOS EN MARISCOS. XII EXPEDICION

X REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM
COCHAMÓ (41°31'14";72°17'59")	27-abr	CHORITO	INTER	N/D
CALBUCO (41°47'00";73°10'00")	29-may	CHORITO	INTER	N/D
DALCAHUE(42°23'25";73°27'15")	29-abr	CHORITO	INTER	N/D
CAILÍN (43°09'55";73°31'30")	29-may	CHORITO	INTER	N/D

XI REGION

ESTACIONES	FECHA	ESPECIE	PROF(M)	VDM*	VPM(μ g/100g)
Area Norte					
PALENA (43°45'40";72°58'10")	2-may	CHORITO	4	N/D	N/D
PALENA (43°45'40";72°58'10")	2-may	ALMEJA	?	N/D	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	17-may	CHORITO	INTER	N/D	N/D
SANTO DOMINGO (43°58';73°07')	17-may	ALMEJA	3	N/D	N/D
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	5-may	CHORITO	INTER	2:26:30	249
ISLA TOTO (44°14'10";73°13'00")	5-may	ALMEJA	1	6:20:00	37
Area Centro					
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	5-may	CHOLGA	3	>12:00:00	61
I.LARGA(44°23'08",72°56'20")	5-may	ALMEJA	3	5:41:00	37
P.TRIGUEÑA(44°31'20",72°41'40")	4-may	CHORITO	INTER	5:02:42	N/D
V.DEL MARTA(44°51'25",72°56'00")	4-may	CHORITO	INTER	1:08:15	56
Area Centro					
ISLA CANALAD(44°33'00",73°21'40")	5-may	CHORITO	1	6:29:15	236
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	ALMEJA	3	N/D	174
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	LOCO MUS.	9	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	LOCO VIS.	9	-	30
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	LAPA MUS.	1	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	LAPA VIS.	1	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	PALO-PALO MUS.	9	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	PALO-PALO VIS.	9	-	642
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	PICOROCO	4	-	59
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	ERIZO	7	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	JAIVA	5	-	N/D
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	CHORITO	2	N/D	399
C. FERRONAVE (45°04'00";73°31'00")	4-may	CULENGUE	3	2:32:00	1090
ISLOTES HERRERA (45°19'20";73°28'30")	8-may	CHORITO	2	3:15:00	911
Area Sur					
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	7-may	CHOLGA	2	0:04:00	1322
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	7-may	LOCO MUS.	2	-	50
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	7-may	LOCO VIS.	2	-	1072
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	7-may	PALO-PALO MUS.	7	-	N/D
ISLOTES SMITH(45°28'00",74°05'45")	7-may	PALO-PALO VIS.	7	-	1445
I.CANQUENES(45°43'55",74°06'25")	7-may	CHOLGA	9	0:06:00	1390
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	7-may	CHOLGA	2	0:02:45	2698
I.ROJAS(45°45'20",73°42'50")	7-may	ALMEJA	3	N/D	51
E. QUITRALCO (45°46'15",73°31'26")	7-may	CHOLGA	6	0:02:00	9645
E. QUITRALCO (45°46'15",73°31'26")	7-may	CHORITO	1	0:04:45	2916

N/D: No Detectado - INTER: Intermareal

VDM: Expresado en tiempo de sobrevivencia de ratones. VDM* Método utilizado considera eliminación previa de VPM (Yasumoto et al., 1984)

ANEXO B1

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA PROMEDIO (Nº CÉLULAS/LITRO) EN LA COLUMNA DE AGUA (0-30m)
DEL FITOPLANCTON EN X REGIÓN

I EXPEDICIÓN 02 - 06 May'97	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS		S/I		
<i>Dinophysis cf acuminata</i>			0,1	0,5
<i>Dinophysis rotundata</i>				
<i>Protoperidinium spp</i>				1,4
atecados	0,1			
DIATOMEAS				
<i>Asterionellopsis sp</i>				0,2
<i>Chaetoceros spp</i>			0,4	
<i>Cocconeis sp</i>			0,2	0,2
<i>Coscinodiscus sp</i>	0,1			0,3
<i>Detonula pumila</i>				1,2
<i>Grammatophora marina</i>				0,1
<i>Melosira sp</i>	8,3			
<i>Navicula sp</i>	0,1		0,3	
<i>Odontella aurita</i>				0,1
<i>Odontella longicurvis</i>				0,1
<i>Pleurosigma sp</i>			0,2	0,6
<i>Rhabdonema sp</i>			0,1	
<i>Rhizosolenia sp</i>			0,1	
<i>Skeletonema costatum</i>	0,9			25,3
<i>Stephanopyxis sp</i>				0,2
<i>T. nitzschiooides</i>			0,6	
<i>Thalassiosira spp</i>	3,5		4,1	19,2
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	0,6		0,3	
pennadas	1,1		0,3	1,3
OTROS				
<i>Dyctiocha speculum</i>				0,2
Nanoplancton	11,9		5,9	5,1

S/I = Sin Información. No se colectó muestra de red

ANEXO B1(continuación)

II EXPEDICIÓN 21 - 26 May'97	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS		S/I		
<i>Dinophysis cf acuminata</i>	0,14			
DIATOMEAS				
<i>Chaetoceros spp</i>	21,7		0,2	
<i>Coscinodiscus sp</i>	0,1			0,2
<i>Lichmophora sp</i>			0,1	
<i>Melosira sp</i>	0,8			
<i>Pseudonitzschia spp</i>	25,7		1,7	1,3
<i>Skeletonema costatum</i>	65,3		1,6	
<i>Stephanopyxis sp</i>				0,1
<i>T. nitzschioides</i>				0,3
<i>Thalassiosira spp</i>	6,5		0,8	11,4
<i>Thalassiothrix</i>	2,6		0,8	0,3
pennadas	3,5		3,2	0,4
OTROS				
<i>Dyctiocha speculum</i>				0,4
Nanoplancton	20,9		9,7	11,2

S/I = Sin Información. No se colectó muestra de red

ANEXO B1 (continuación)

III EXPEDICIÓN 07 - 08 Jul'97	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Ceratium sp</i>	0,1			
<i>Dinophysis rotundata</i>	0,1	0,1		
<i>Dinophysis cf acuminata</i>		0,1		
<i>Protoperidinium spp</i>	0,1	0,1	0,1	
atecados	0,2	0,1		
DIATOMEAS				
<i>Chaetoceros spp</i>	0,4	1,7	0,3	2,7
<i>Coscinodiscus sp</i>	0,1	0,4	0,1	0,1
<i>Cocconeis sp</i>		0,1		
<i>Corethron hystrix</i>		0,1		
<i>Diploneis sp</i>	0,1			
<i>Ditylum brighwellii</i>			0,1	0,1
<i>Melosira sp</i>	2,9		0,3	
<i>Navicula sp</i>		0,1		
<i>Pseudonitzschia spp</i>	0,2	3,0	0,4	
<i>Odontella sp</i>			0,1	
<i>Pleurosigma sp</i>			0,1	0,1
<i>Rhizosolenia sp</i>		0,2	0,1	0,1
<i>Skeletonema costatum</i>	0,1	20,8	2,3	0,1
<i>T. nitzschiooides</i>	0,1	0,3	0,2	
<i>Thalassiosira spp</i>	0,5	5,8	5,5	4,4
<i>Thalassiothrix sp</i>		4,7	4,3	0,9
pennadas	0,2	0,1	0,2	0,2
OTROS				
<i>Dyctiocha speculum</i>			0,1	0,1
Nanoplancton	4,9	12,1	4,0	3,8

ANEXO B1 (continuación)

IV EXPEDICIÓN 18 - 21 Agosto 1997	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Ceratium sp</i>	0,1	0,1		0,1
<i>Dinophysis rotundata</i>	0,5	0,1		
<i>Protoperidinium sp</i>	0,3	0,4		0,1
DIATOMEAS				
<i>Asterionella sp</i>				0,1
<i>Chaetoceros spp</i>	4,5	6,2	0,5	7,5
<i>Climacodium spp</i>	0,1	0,1		
<i>Coscinodiscus sp</i>	0,6	1,3	0,1	0,5
<i>Cocconeis sp</i>			0,1	0,1
<i>Corthron hystrix</i>	0,2			0,1
<i>Cylindrotheca closterium</i>		0,1		0,1
<i>Diploneis sp</i>	0,1			
<i>Grammatophora marina</i>		0,3	0,2	2,4
<i>Melosira sp</i>	60,4	1,5		
<i>Leptocylindrus sp</i>		0,2		
<i>Lichmophora sp</i>		0,1	0,4	
<i>Odontella sp</i>			0,5	0,2
<i>Rhizosolenia sp</i>	0,3	0,5	0,1	0,1
<i>Skeletonema costatum</i>	10,4	44,4		2,9
<i>Thalassionema sp</i>	0,6	1,5	1,3	10,7
<i>Thalassiosira spp</i>	13,1	363,3	3,2	8,4
<i>Thalassiothrix sp</i>		0,6	0,4	0,4
pennadas	1,3	4,2	5,5	1,8
OTROS				
<i>Dyctiocha speculum</i>				0,2
Nanoplancton	14,4	13,7	4,2	6,9

ANEXO B1 (continuación)

IV EXPEDICIÓN 18 - 21 Agosto 1997	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Ceratium sp</i>	0,1	0,1		0,1
<i>Dinophysis rotundata</i>	0,5	0,1		
<i>Protoperdinium sp</i>	0,3	0,4		0,1
DIATOMEAS				
<i>Asterionella sp</i>				0,1
<i>Chaetoceros spp</i>	4,5	6,2	0,5	7,5
<i>Climacodium spp</i>	0,1	0,1		
<i>Coscinodiscus sp</i>	0,6	1,3	0,1	0,5
<i>Cocconeis sp</i>			0,1	0,1
<i>Corthron hystrix</i>	0,2			0,1
<i>Cylindrotheca closterium</i>		0,1		0,1
<i>Diploneis sp</i>	0,1			
<i>Grammatophora marina</i>		0,3	0,2	2,4
<i>Melosira sp</i>	60,4	1,5		
<i>Leptocylindrus sp</i>		0,2		
<i>Lichmophora sp</i>		0,1	0,4	
<i>Odontella sp</i>			0,5	0,2
<i>Rhizosolenia sp</i>	0,3	0,5	0,1	0,1
<i>Skeletonema costatum</i>	10,4	44,4		2,9
<i>Thalassionema sp</i>	0,6	1,5	1,3	10,7
<i>Thalassiosira spp</i>	13,1	363,3	3,2	8,4
<i>Thalassiothrix sp</i>		0,6	0,4	0,4
pennadas	1,3	4,2	5,5	1,8
OTROS				
<i>Dyctiocha speculum</i>				0,2
Nanoplancton	14,4	13,7	4,2	6,9

ANEXO B1 (continuación)

V EXPEDICIÓN 08 - 16 Octubre 1997	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Ceratium sp</i>				0,1
<i>Gyrodinium sp</i>	0,1			
<i>Dinophysis cf acuminata</i>				0,1
<i>Dinophysis cf rotundata</i>	0,6		0,1	
<i>Protoperidinium spp</i>	1,4		0,1	
atecados		0,1		1,0
DIATOMEAS				
<i>Asterionella sp</i>			0,0	
<i>Chaetoceros sp</i>	0,8		1,3	
<i>Coscinodiscus sp</i>	0,3	0,1		1,1
<i>Cocconeis sp</i>			0,1	
<i>Corethron hystrix</i>	0,1			
<i>Cylindrotheca closterium</i>			0,1	0,8
<i>Guinardia sp</i>				2,4
<i>Diploneis sp</i>	0,2		0,1	
<i>Grammatophora marina</i>				0,1
<i>Melosira sp</i>	31,0	0,1		
<i>Leptocylindrus sp</i>				1,9
<i>Lichmophora sp</i>			1,0	0,5
<i>Odontella sp</i>		0,4	0,2	
<i>Rhizosolenia spp</i>			0,1	
<i>Skeletonema costatum</i>	23372,3		3,0	1,8
<i>Thalassionema sp</i>	2,5		1,4	
<i>Thalassiosira spp</i>	4113,2	5,3	16,5	2,1
<i>Thalassiothrix sp</i>	1,7			0,6
Pennadas	17,0	0,3	9,6	7,4
OTROS				
Euglenofitos		0,1		
<i>Dyctiocha speculum</i>		0,1		1,0
Nanoplancton	7,2	12,2	7,8	5,9

ANEXO B1 (continuación)

VI EXPEDICIÓN 03 - 07 Noviembre 1997	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Dinophysis sp</i>				0,2
<i>Dinophysis cf acuminata</i>	1,0			
<i>Dinophysis cf rotundata</i>	1,0			
<i>Diplopsalis</i> grupo	55,4	1,7		
<i>Protoperidinium</i> spp	27,7	2,8		8,5
atecados				0,2
DIATOMEAS				
<i>Asterionella</i> sp			5,7	
<i>Chaetoceros</i> spp	1,7		55,4	5,5
<i>Climacodium</i> spp				
<i>Coscinodiscus</i> sp	1,4			
<i>Cocconeis</i> sp			0,4	
<i>Corethron hystrix</i>	1,7			0,2
<i>Cylindrotheca closterium</i>			0,2	0,4
<i>Guinardia</i> sp				66,9
<i>Gyrosigma</i> sp				0,4
<i>Diploneis</i> sp				
<i>Grammatophora marina</i>				
<i>Melosira</i> spp	148,8	0,7		
<i>Navicula</i> spp			0,2	3,8
<i>Leptocylindrus</i> sp				
<i>Lichmophora</i> sp		0,3	0,2	
<i>Odontella</i> sp		5,9		0,4
<i>Rhizosolenia</i> spp				10,5
<i>Skeletonema costatum</i>	157061,0	121722,0	10111,3	60,6
<i>Thalassionema</i> sp				1,2
<i>Thalassiosira</i> spp	102,4	14,5	5617,5	53,5
<i>Thalassiothrix</i> sp			2,0	3,4
pennadas	31,8	26,0	69,3	5,5
OTROS				
<i>Euglenofito</i>			0,2	
<i>Ebria</i> sp.		1,0		
<i>Dyctiocha speculum</i>				20,2
Nanoplancton	27,3	65,4	17,0	19,0

ANEXO B1 (continuación)

VII EXPEDICIÓN 02 - 04 Diciembre 1997	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Dinophysis cf rotundata</i>	0,2	0,1		
<i>Diplopsalis</i> grupo				0,2
<i>Protoperidinium</i> spp				
atecados	69,2	0,1	0,3	3,6
	0,2			
DIATOMEAS				
<i>Chaetoceros</i> sp			1,9	11982,3
<i>Coscinodiscus</i> sp		0,2	0,0	0,2
<i>Cocconeis</i> sp			0,1	
<i>Corethron hystrix</i>	0,1	0,0		
<i>Cylindrotheca closterium</i>			0,0	0,1
<i>Detonula pumila</i>				0,6
<i>Guinardia</i> sp				494,0
<i>Grammatophora marina</i>		0,5	0,2	
<i>Melosira</i> spp	47,1			
<i>Navicula</i> spp			0,0	
<i>Lichmophora</i> sp		0,0	0,1	
<i>Odontella</i> sp		0,4	0,2	0,7
<i>Paralia</i> sp				1,2
<i>Rhizosolenia</i> spp				21,7
<i>Skeletonema costatum</i>	49081,0	0,2		
<i>Stephanopyxis</i> sp				1,0
<i>Thalassiosira</i> spp		0,7	8,9	1,7
<i>Thalassiothrix</i> sp	0,6		0,1	0,5
pennadas	1279,9	0,3	4,0	3,0
OTROS				
<i>Ebria</i> sp	0,1			
<i>Dyctiocha speculum</i>				0,4
Nanoplancton	359,8	10,7	11,9	94,0

ANEXO B1 (continuación)

VIII Expedición 02 - 06 Enero 1998	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Dinophysis cf acuminata</i>				0,6
<i>Protoperidinium spp</i>	1,8		21,8	13,3
atecados			0,1	
DIATOMEAS				
<i>Chaetoceros sp</i>			29,7	
<i>Climacodium sp</i>	0,3		0,7	
<i>Coccconeis sp</i>	0,1			
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0,1		0,2	
<i>Detonula pumila</i>				5296,3
<i>Guinardia sp</i>				0,4
<i>Grammatophora marina</i>			0,5	
<i>Melosira spp</i>	10,4			
<i>Navicula spp</i>				0,2
<i>Lichmophora spp</i>		4,8	0,2	0,2
<i>Odontella sp</i>				0,4
<i>Paralia sp</i>			2,5	
<i>Rhizosolenia spp</i>				107,0
<i>Skeletonema costatum</i>	4066,0	0,3	3,2	
<i>Stephanopyxis sp</i>				128,0
<i>Thalassiosira spp</i>	14,5	2,2		
<i>Thalassiothrix sp</i>				
Pennadas	4,8	0,1	1497,8	
OTROS			108,9	200,1
<i>Dyctiocha speculum</i>				13,3
Nanoplancton	16,9	6,9	89,1	105,2

ANEXO B1 (continuación)

IX EXPEDICIÓN 03 - 10 Febrero 1998	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Ceratium spp</i>	1,8			
<i>Dinophysis sp</i>	1,2			
<i>Dinophysis cf acuminata</i>	1,1	0,1		3,6
<i>Dinophysis cf rotundata</i>	1,0	0,3		
<i>Diplopsalis grupo</i>	17,0		0,1	
<i>Gonyaulax sp</i>	0,6			
<i>Protoperidinium spp</i>	58,5	0,7	0,4	5,6
atecados	1,4	9,0	0,2	
tecado	1,1			
DIATOMEAS				
<i>Chaetoceros sp</i>	3,0		3,5	
<i>Climacodium sp</i>	2,9	0,1		
<i>Cocconeis sp</i>			0,3	
<i>Coscinodiscus sp</i>	4,6			
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0,1	0,1	0,2	
<i>Detonula pumila</i>				56174,0
<i>Diploneis sp</i>		0,1		
<i>Ditylum brightwelli</i>				0,2
<i>Eucampia sp</i>			0,3	
<i>Melosira spp</i>	43,3			
<i>Leptocylindrus minimus</i>	0,7			
<i>Grammatophora marina</i>		0,6		
<i>Lichmophora spp</i>		4,2		
<i>Odontella sp</i>				0,4
<i>Paralia sp</i>		0,8	1,0	
<i>Pleurosigma sp</i>				0,2
<i>Rhizosolenia spp</i>	3,3	0,1	0,1	0,2
<i>Skeletonema costatum</i>	14864,0	3,3	1,9	43,6
<i>Thalassiosira spp</i>	83,2			
<i>Thalassiothrix sp</i>			14,0	
Pennadas	1986,0	28,9	120,4	
OTROS				
<i>Euglenofitos</i>		0,4		
Quistes	0,1			
Nanoplancton	168,9	26,7	32,2	57,0

X EXPEDICIÓN 03 - 09 Marzo 1998	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Alexandrium catenella</i>				0,1
<i>A. ostenfeldii</i>	47,2			
<i>Ceratium spp</i>	39,6		0,1	
<i>Dinophysis sp</i>	1,0			0,1
<i>Dinophysis cf acuminata</i>	7,2			7,1
<i>Dinophysis cf rotundata</i>	11,8	0,6	0,9	2,0
<i>Diplopsalis grupo</i>	5,5			8,7
<i>Dissodinium sp</i>	0,1			
<i>Gonyaulax sp</i>	2,4		0,2	0,1
<i>Heterocapsa sp</i>	0,1			
<i>Podolampas spp</i>	0,6			
<i>Proceratium spp</i>	0,6			
<i>Scrippsiella spp</i>	3,7			
<i>Protoperidinium spp</i>	23,4		0,2	31,3
atecados	0,7		0,1	
tecados			0,2	7,9
DIATOMEAS				
<i>Chaetoceros spp</i>	2246,7	0,5	1,7	143,6
<i>Cocconeis sp</i>	0,2		2,5	
<i>Coscinodiscus sp</i>	1,2		0,2	14,7
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0,2		0,2	3,7
<i>Detonula pumila</i>				357,2
<i>Grammatophora marina</i>			0,3	
<i>Gyrosigma sp</i>			0,1	5,5
<i>Guinardia sp</i>				25,8
<i>Eucampia sp</i>				7,4
<i>Melosira spp</i>	1,2			
<i>Navicula spp</i>	0,2		2,4	7,4
<i>Leptocylindrus minimus</i>			0,1	
<i>Lichmophora spp</i>		0,3	0,2	
<i>Odontella sp</i>				14,7
<i>Paralia sp</i>			17,3	8,3
<i>Pleurosigma sp</i>		0,1		
<i>Rhizosolenia spp</i>	13,5		0,2	33,2
<i>Skeletonema costatum</i>			0,2	202,6
<i>Stephanopyxis sp</i>				18,4
<i>Thalassiosira spp</i>	1,4	0,3	5,9	1981,8
<i>Thalassionema nitzschiooides</i>			2,1	0,2
<i>Pennadas</i>	53,3	61,2	9,4	740,0
OTROS				
<i>Cianoficeas</i>			0,2	3,6
<i>Dyctiocha speculum</i>			0,1	
<i>Ebria sp</i>		0,1		
Quistes	1,5			0,1
Nanoplancton	63,6	12,0	8,2	15,6

ANEXO B1 (continuación)

XI EXPEDICIÓN 30 Mar - 02 Abr'98	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcáhue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Alexandrium catenella</i>				1,2
<i>Ceratium spp</i>	4,2	3,5		
<i>Dinophysis cf acuminata</i>	0,7			1,0
<i>Dinophysis cf truncata</i>				0,2
<i>Dinophysis cf rotundata</i>	0,4	5,2	0,4	0,2
<i>Diplopsalis grupo</i>				0,2
<i>Protoperidinium spp</i>	2,1	2,1	0,6	4,0
DIATOMEAS				
<i>Chaetoceros spp</i>	3338,9	3,5	0,4	1390,0
<i>Climacodium sp</i>				0,8
<i>Cocconeis sp</i>			0,8	
<i>Coscinodiscus sp</i>	34,6	4,2	0,8	0,8
<i>Cylindrotheca closterium</i>			0,4	
<i>Grammatophora marina</i>		1,4		
<i>Guinardia sp</i>				7,9
<i>Melosira spp</i>	4,2			
<i>Lauderia sp</i>				3727,0
<i>Lichmophora spp</i>		14,5	0,4	
<i>Odontella sp</i>				534,6
<i>Odontella aurita</i>			0,4	
<i>Paralia sp</i>			24,4	
<i>Pseudonitzschia spp</i>	1262,9			15,8
<i>Pleurosigma sp</i>	1,4		0,8	
<i>Rhizosolenia spp</i>	6,9		1,6	141,0
<i>Skeletonema costatum</i>				13,2
<i>Stephanopyxis sp</i>				6,3
<i>Thalassiosira spp</i>	45,7	1,4	9,5	509,9
<i>Thalassionema nitzschioides</i>			2,4	
pennadas	2,4	2,1	15,1	
OTROS				
<i>Dyctiocha speculum</i>			0,4	0,8
Nanoplancton	51,9	34,6	59,4	69,3

ANEXO B1 (continuación)

XII EXPEDICIÓN 27 Abr - 01 May'98	1 Cochamó	2 Huenquillahue	4 Dalcahue	5 Cailin
DINOFLAGELADOS				
<i>Ceratium spp</i>	741,0	0,4		
<i>Dinophysis sp</i>	0,4			
<i>Dinophysis cf acuminata</i>				0,2
<i>Dinophysis cf rotundata</i>	0,7	0,7		
<i>Protoperdinium spp</i>	247,0	0,4	1,2	
DIATOMEAS				
<i>Chaetoceros spp</i>	13667,0	259,5		47,5
<i>Coccconeis sp</i>			2,8	
<i>Corethron hystrix</i>	1,4			
<i>Coscinodiscus sp</i>	1136,0	134,1	2,0	2,8
<i>Detonula pumila</i>				143,6
<i>Lauderia sp</i>		6,6		
<i>Lichmophora spp</i>		1,4		
<i>Navicula spp</i>	247,0	0,4		
<i>Odontella sp</i>			0,4	12,1
<i>Paralia sp</i>			9,9	2,2
<i>Pleurosigma sp</i>			1,2	0,4
<i>Pseudonitzschia spp</i>		34,6	0,8	15,4
<i>Rhizosolenia spp</i>	49,1	6,9	1,2	4,4
<i>Skeletonema costatum</i>	56744,0			
<i>Thalassiosira spp</i>	5980,6	86,5	3,2	7,7
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		3,8	1,2	4,8
pennadas	247,0	0,7	18,2	
OTROS				
<i>Dyctiocha speculum</i>		2,1	0,8	0,4
Nanoplancton	51,9	103,8	79,2	49,5

ANEXO B2

ABUNDANCIA (Nº/ml) DEL FITOPLANCTON, X REGIÓN.

I EXPEDICIÓN (02 - 06 Mayo de 1997)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	4	1		1	
Diatomeas	4	8	7	5	4
Otros	10	20	21	4	6
Total	28	29	28	10	10

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1			1	
Diatomeas	25	27	19	24	14
Otros	21	24	19	12	19
Total	47	51	38	27	23

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					
Diatomeas	7	5	3	1	1
Otros	16	14	12	6	7
Total	23	19	15	7	8

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1				
Diatomeas	28	6	2	1	
Otros	26	15	9	11	
Total	55	21	11	12	

II EXPEDICIÓN (21 - 26 Mayo de 1997)

Cochamó	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*				1	
Diatomeas	31	274	29	4	6
Otros	38	28	31	13	11
Total	69	302	60	18	17

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>Dinophysis spp</i>	0,2			0,2	
Dinoflagelados*					
Diatomeas	242	115	83	51	40
Otros	611	2734	363	376	150
Total	853,2	2849	446	427,2	190

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					
Diatomeas	28	13	20	15	
Otros	28	43	28	19	
Total	56	56	48	34	

* Otros Dinoflagelados distintos a *Dinophysis sp*

ANEXO B2 (continuación)

Quellón	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1				
Diatomeas	28	9	39	5	
Otros	25	23	9	7	
Total	54	32	48	12	

III EXPEDICIÓN (07 - 08 Julio de 1997)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*		1		1	
Diatomeas	1	7	13	38	2
Otros	19	12	13	20	6
Total	20	20	26	59	8

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					1
Diatomeas	25	16	12	3	3
Otros	47	33	11	10	7
Total	72	49	23	13	11

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1	1			
Diatomeas	11	6	8	6	
Otros	18	21	23	18	
Total	30	28	31	24	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					
Diatomeas	1	8	7	2	
Otros	22	15	12	16	
Total	23	23	19	18	

IV EXPEDICIÓN (18 - 21 Agosto de 1997)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					
Diatomeas	21	26	20	7	3
Otros	20	5	12	7	11
Total	41	31	32	14	14

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	2	2	1	2	
Diatomeas	90	90	96	2	5
Otros	25	37	26	21	16
Total	117	129	123	25	21

* Otros Dinoflagelados distintos a *Dinophysis sp*

ANEXO B2 (continuación)

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					
Diatomeas	11	13	4	2	
Otros	18	13	42	21	
Total	29	26	46	23	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					
Diatomeas	148	17	5	3	
Otros	196	16	8	12	
Total	344	33	13	15	

V EXPEDICIÓN (08 - 16 Octubre de 1997)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*		2			
Diatomeas	6180	4067	1596	182	32
Otros	99	88	53	69	22
Total	6279	4157	1649	251	54

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	15	2			2
Diatomeas	42	107	63	110	86
Otros	35	45	23	18	32
Total	92	154	86	128	120

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1				
Diatomeas	187	105	48	22	
Otros	26	21	21	19	
Total	214	126	69	41	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1		1		
Diatomeas	312	83	59	26	
Otros	58	36	22	11	
Total	371	119	82	37	

VI EXPEDICIÓN (03 - 07 Noviembre de 1997)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	5	4	6	2	
Diatomeas	930	19934	4170	96	34
Otros	43	48	59	26	12
Total	978	19986	4235	124	46

* Otros Dinoflagelados distintos a *Dinophysis sp*

ANEXO B2 (continuación)

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	5	7	4	2	2
Diatomeas	20481	5179	2426	3004	2144
Otros	81	58	69	51	46
Total	20567	5244	2499	3057	2192

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*		4		4	
Diatomeas	8179	6919	8086	238	
Otros	75	101	130	44	
Total	8254	7024	8216	286	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	8		2		
Diatomeas	25	68	88	21	
Otros	37	50	47	25	
Total	70	118	137	46	

VII EXPEDICIÓN (02 - 04 Diciembre de 1997)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*		3	1		1
Diatomeas	576	4005	109	23	7
Otros	55	64	38	19	11
Total	631	4072	148	42	19

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*			2	1	
Diatomeas	229	65	17	9	
Otros	78	31	18	34	
Total	307	96	37	44	

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					
Diatomeas	149	105	84	102	
Otros	42	27	38	19	
Total	191	132	122	121	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	2	1		3	
Diatomeas	1673	2916	792	269	
Otros	57	44	66	42	
Total	1732	2961	858	314	

* Otros Dinoflagelados distintos a *Dinophysis sp*

ANEXO B2 (continuación)

VIII EXPEDICIÓN (02 - 06 Enero de 1998)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*		2	1	2	
Diatomeas	5680	2274	626	41	60
Otros	44	77	38	16	26
Total	5724	2353	665	59	86

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*			2		
Diatomeas	14	15	8	30	4
Otros	30	22	19	17	11
Total	44	37	29	47	15

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	5	10	4	1	
Diatomeas	402	1199	345	75	
Otros	102	80	61	26	
Total	509	1289	410	102	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*		2	1		
Diatomeas	151	261	336	220	
Otros	35	63	61	55	
Total	186	326	398	275	

IX EXPEDICIÓN (03 - 10 Febrero de 1998)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	7	4	5	9	1
Diatomeas	842	1231	266	1469	136
Otros	52	76	75	69	45
Total	901	1311	346	1547	182

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	429	520	47	41	11
Diatomeas	17	10	570	391	295
Otros	110	138	78	92	69
Total	1124	668	695	524	375

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	6	7	4	1	
Diatomeas	635	1429	1038	799	
Otros	159	117	70	58	
Total	800	1553	1112	858	

* Otros Dinoflagelados distintos a *Dinophysis sp*

ANEXO B2 (continuación)

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1	1			
Diatomeas	1343	855	1158	544	
Otros	69	77	58	49	
Total	1413	933	1216	593	

X EXPEDICIÓN (04 - 09 Marzo de 1998)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>Dinophysis sp</i>		1	1		
Dinoflagelados*	1	3	7	10	4
Diatomeas	153	909	482	144	111
Otros	76	102	129	71	61
Total	230	1015	619	225	176

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1	1	1		
<i>Dinophysis sp</i>	257	280	254	117	42
Diatomeas	68	70	48	59	22
Total	326	351	303	176	64

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1	1	1	3	
<i>Dinophysis sp</i>	20	18	7	6	
Diatomeas	35	28	13	19	
Total	56	47	21	28	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>Dinophysis sp</i>			1		
Dinoflagelados*	1	5	3	1	
<i>Dinophysis sp</i>	307	232	81	83	
Diatomeas	62	45	59	47	
Total	370	282	144	131	

XI EXPEDICIÓN (30 Marzo - 02 Abril de 1998)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>Dinophysis sp</i>			1		
Dinoflagelados*	5	1	17	5	3
<i>Dinophysis sp</i>	480	398	1116	68	29
Diatomeas	140	197	123	66	69
Total	625	596	1257	139	101

* Otros Dinoflagelados distintos a *Dinophysis sp*

ANEXO B2 (continuación)

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1		1		
Diatomeas	4	5	8	2	13
Otros	21	11	13	9	
Total	26	16	22	11	13

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	8	2			
Diatomeas	137	59	29	39	
Otros	79	61	29	32	
Total	224	122	58	71	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*					
Diatomeas	241	455	539	217	
Otros	75	99	63	56	
Total	316	554	602	273	

XII EXPEDICIÓN (27 Abril - 01 Mayo de 1998)

Cochamo	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1	1	1	1	1
Diatomeas	11288	3717	186	27	17
Otros	29	48	26	28	13
Total	11318	3766	213	56	31

Huenquillahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	2				
Diatomeas	4	7	4	4	2
Otros	18	9	14	12	14
Total	24	16	18	16	16

Dalcahue	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*		2		2	
Diatomeas	11	29	19	10	
Otros	18	21	14	8	
Total	29	52	33	20	

Cailin	0,5m	5m	10m	20m	30m
Dinoflagelados*	1				
Diatomeas	26	39	20	11	
Otros	18	23	9	11	
Total	45	62	29	22	

* Otros Dinoflagelados distintos a *Dinophysis spp*

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA PROMEDIO (Nº CÉLULAS/LITRO) EN LA COLUMNA DE AGUA (0-30m). DEL FITOPLANCTON EN LA XI REGIÓN

I EXPEDICIÓN 28 Abr-03 May'97	1 Pale	2 Dorn	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu.	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>				12,6	148,1	5,2	0,4	1,9				0,4	0,2
<i>Dinophysis acuta</i>				1,4	19,8	1,7	0,3						
<i>D. dens</i>				0,3	3,9	0,9							
<i>D. acuminata</i>	0,1			1,0	2,1	2,4					0,1		0,1
<i>D. cf acuminata</i>				0,3		0,0							
<i>D. rotundata</i>					0,9							0,2	
<i>D. cf rotundata</i>				0,3		0,5							
<i>Dinophysis spp</i>	0,1			1,1	1,7	1,4							0,1
<i>Amylax sp</i>					0,7	0,2							
<i>Ceratium spp</i>	0,1	0,3	23,2	105,7	55,3	0,2		0,6	0,1			0,1	0,5
<i>Dissodinium sp</i>					0,1	0,3							
grupo <i>Diplopsalis</i>	0,1			0,9		1,9			0,1	0,1		0,5	
<i>Heterocapsa triquetra</i>				1,1		0,9		0,3					
<i>Polykrikos sp</i>				0,0	3,1	0,3					0,1		
<i>Protoceratium sp</i>					1,0						0,3	0,1	
<i>Protoperidinium spp</i>	0,1	0,4	0,5	5,2	6,1	4,9	0,1	1,0	0,9	0,8	2,4	12,4	4,7
<i>Scrippsiella sp</i>					0,1		0,1	0,3					
tecados		0,1	0,8	1,3				0,3					
DIATOMEAS													
<i>Actynptychus sp</i>											0,2	0,7	
<i>Asterionellopsis glacialis</i>						8,0					2,9	18,2	9,6
<i>Biddulphia sp</i>													0,1
<i>Corethron hystrix</i>					0,5		0,1		0,3	1,4	1,6	0,3	0,2
<i>Coscinodiscus spp</i>	0,4			0,2	0,2	0,3			0,5	6,8	0,8	0,9	0,3
<i>Chaetoceros spp</i>	0,1	0,7	941,4	3395,7	39,0	1,6	13,0	0,9	8,7	11,8	21,7	11,1	
<i>Cylindroteca closterium</i>	0,1			0,3					0,3	0,3	0,3	0,4	0,2
<i>Detonula pumila</i>		0,1		54,8	4521,8	19,6		3,5				2,2	
<i>Dytilum brighwellii</i>	0,3		0,1	1,6	0,7	0,3			0,2	0,1	0,8	1,0	1,5
<i>Leptocylindrus minimus</i>					1,4	27,1		14,4					
<i>Melosira spp</i>	1,0												
<i>Odontella spp</i>									0,1				
<i>Paralia sulcata</i>	1,0	0,2	0,6			0,6		0,2	3,6	10,0	2,3	2,3	
<i>Probsocidea alata</i>					2,1	0,7							
<i>P. cf pseudodelicatissima</i>								21,7			11,1		
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	0,2	0,8	137,1	1178,1	20,6			1,6	2,3			5,7	2,6
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0,3	0,1	0,3	101,1	900,9	6,6	0,1	85,6	0,3	0,4	1,6	0,4	0,6
<i>Skeletonema costatum</i>	3,5	0,6	1,2	830,1	9806,0	352,6	9,5	621,4	2,2	8,1	10,0		5,8
<i>Stephanophysix turris</i>				1,6	7,7	0,5							0,3
<i>Striatella sp</i>												0,1	
<i>Surirella sp</i>													
<i>Thalassiosira spp</i>	0,1	1,3		12,5	186,2	2,8	2,9		4,1		9,8	13,8	9,4
<i>Thalassionema nitzschioides</i>			0,2	12,1	126,7	78,3	1,0		0,3	0,2	0,7	1,0	3,3
pennada	0,3	0,9	6,3						0,8	0,8	0,3		0,2
centrica			0,3										
OTROS													
<i>D.Speculum</i>	0,1		0,4	2,3	0,3				0,4	1,0			0,4
<i>Etreptiella sp</i>	0,3									0,2			

II EXPEDICIÓN 19 - 25 May'97	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>		0,1			3,1	2,8	0,3	0,2					
<i>Dinophysis acuta</i>					0,1	0,1							
<i>D. acuminata</i>					0,2				0,2		0,2		0,2
<i>D. rotundata</i>							0,2		0,3				
<i>Dinophysis spp</i>					0,3	0,2			0,1			0,2	
<i>Ceratium spp</i>			0,9	0,6	2,9	2,3	0,7		0,4		0,3	0,3	0,3
grupo <i>Diplopsalis</i>	0,03	0,1					0,2	0,2	0,1		0,2	0,1	0,1
<i>Heterocapsa triquetra</i>					4,9								
<i>Protoceratium sp</i>					0,2	0,1							
<i>Protoperidinium spp</i>	0,03	0,2				1,4	0,9	0,2	1,6		0,6	1,6	1,0
<i>Scrippsiella sp</i>			0,2			0,1							
desnudos						0,1							
tecados			0,3			0,3	0,2	0,2	0,2				0,4
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>				0,8	6,1	32,5			0,6		0,9	1,9	0,8
<i>Bacillaria paxillifer</i>												0,4	
<i>Biddulphia sp</i>													
<i>Corethron hystrix</i>								0,3	0,4		0,1	0,4	
<i>Coscinodiscus spp</i>	0,1			0,2							0,2	0,3	0,1
<i>Chaetoceros spp</i>	0,9	0,2	2,9	251,2	15,2	45,5	17,5	124,7	1,8		5,9	5,3	8,5
<i>Closterium</i>				0,5	1,6	4,5	0,9	1,2			0,2	0,3	0,6
<i>Detonula pumila</i>					7,6	4,9		2,6					
<i>Dydimum brighwellii</i>	7,8			1,9	3,3	2,7	0,2	0,5	0,1		0,6	1,5	2,9
<i>Grammatophora sp</i>									0,3				0,3
<i>Leptocylindrus minimus</i>					3,9	39,7	42,3	87,8	0,8		0,5		
<i>Melosira sp</i>	0,1					3,6							0,3
<i>Odontella sp</i>						1,4							
<i>Paralia sulcata</i>	0,5								1,4		15,6	1,5	1,2
<i>Prosboscidea alata</i>												0,3	
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	0,2		3,6	1082,8	1761,1	1028,7	4,5	78,1	0,7			1,2	0,2
<i>Rhizosolenia setigera</i>		0,1	0,5	24,0	13,0	16,9	0,5	18,9		0,1			
<i>Skeletonema costatum</i>	3,4		69,7	1979,4	4556,5	13600,1	189,7	5261,1	102,7	0,2	1,7	8,7	31,2
<i>Stephanophysix turris</i>				3,2	1,1	1,5							
<i>Thalassiosira spp</i>	0,5		0,8	24,1	29,6	95,3	2,6	4,0	7,2		12,1	11,3	20,5
<i>Thalassionema nitzschiooides</i>			4,1	52,7	85,8	37,7	7,3	5,2	3,9	0,2	2,0	2,1	2,9
pennada		0,1	8,8	0,3		0,1	6,9	0,3	0,4	0,3	0,4		0,3
centrica			0,1										
OTROS													
<i>D speculum</i>			0,1	0,3	0,1	0,4		0,9	0,8		0,5	0,6	0,4

III EXPEDICIÓN 9 - 15 Jul'97	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>			1,3	4,3	1,6			0,4		0,3		0,2	0,2
<i>Dinophysis acuta</i>			0,1	0,9	2,3	0,9		0,3				0,1	
<i>D. acuminata</i>			0,3	1,2	1,0	0,3		0,3					0,6
<i>D. rotundata</i>					0,2								
<i>Dinophysis spp</i>					0,3								
<i>Ceratium spp</i>		0,3	1,8	0,2	5,2	1,3	0,2	0,7	0,1	1,0	0,2	0,3	0,1
grupo <i>Diplopsalis</i>		0,1	1,2		2,3	1,1	0,2	0,2		0,2			0,3
<i>Heterocapsa triquetra</i>			0,4		0,3	0,9		0,1					
<i>Polyknikos sp</i>					0,3								
<i>Protoceratium sp</i>													0,1
<i>Protoperidinium spp</i>		0,1		39,7	129,9	35,2	0,8	9,4	0,2	3,5	1,0	1,4	1,9
<i>Scrippsella sp</i>						0,3		0,1					
desnudos				0,1									
tecados				0,7				1,4					
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	1,8		8151,4	22349,3	42041,9	8731,8	5,7	21,9	0,3	6,1	0,5	10,7	1,9
<i>Biddulphia sp</i>													0,3
<i>Corethron hystrix</i>									0,1	1,0	0,1	0,4	0,3
<i>Coscinodiscus sp</i>		0,1	0,7	0,8					0,1	0,5	1,0	0,4	
<i>Chaetoceros spp</i>	110,5	0,3	9875,3	22609,1	38115,0	10784,8	20,1	947,1	4,9	30,4	29,0	77,6	10,8
<i>Cylindroteca closterium</i>				104,0	1039,5	87,1	0,1	0,7	0,0	2,6	0,7	2,1	0,2
<i>Detonula pumila</i>			5,5	21,6	21,5							1,2	
<i>Dytilium brighwellii</i>	1,2	0,1	71,5	158,0	346,5	78,0	3,5	40,5	0,7	7,6	3,5	9,0	1,5
<i>Grammatophora sp</i>								0,4	1,8				
<i>Leptocylindrus danicus</i>			2,3	3,4									
<i>L. minimus</i>								0,4					
<i>Melosira sp</i>			0,5		4,2								
<i>Paralia sulcata</i>													
<i>Probsocidea alata</i>					10,0				0,5	5,2	2,4	1,0	
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	0,7		26853,8	60984,1	53361,1	61525,5	35,9	3696,0	1,3	6,3	0,3	0,6	
<i>Rhizosolenia seligera</i>	0,1		3,5	45,5	26,0	39,0	0,4	3,1		0,1			
<i>Rhabdonema sp</i>					0,3								
<i>Skeletonema costatum</i>	0,7		10178,4	11564,4	45160,6	7861,2	13,3	552,9	14,6	83,7	19,0	169,1	9,9
<i>Stephanophysix turris</i>			0,7						0,2			0,1	
<i>Thalassiosira spp</i>	7,2	0,5	978,9	1940,5	4747,1	503,6	8,7	155,9	7,9	34,0	22,3	40,0	7,4
<i>Thalassionema nitzschiooides</i>	1,5	0,1	188,8	909,6	771,0	673,6	0,3	24,0	1,6	4,9	3,8	53,2	2,7
pennada					0,8	6,2			0,1	0,3	1,0	0,3	
centrica		0,1										0,3	0,2
OTROS													
<i>D. speculum</i>		0,1	0,5	1,3	0,7	1,0	0,1	0,2	0,1	0,5	0,2	0,6	0,2

IV EXPEDICIÓN 15 - 27 Ago'97	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>										0,3		0,2	
<i>A. ostenfeldii</i>		0,7											
<i>Dinophysis acuta</i>			0,1	0,4	1,0	3,1						0,1	
<i>D. acuminata</i>		0,2		0,9	1,6	0,5		0,3	0,2	0,1		0,3	0,2
<i>D. rotundata</i>				0,3	0,1	0,3							
<i>Dinophysis spp</i>				0,2				0,1					
<i>Ceratium spp</i>		1,4		0,5	0,7	1,1	0,1	0,3		0,2	0,1	0,1	
<i>Gonyaulax sp.</i>		0,2											
grupo <i>Diplopsalis</i>	0,3	2,8	0,1	0,7	0,3	0,3							0,3
<i>Heterocapsa triquetra</i>			0,1	1,0	28,8	1,3							
<i>Protoperidinium spp</i>	0,2	2,6	0,4	9,3	16,6	4,1	0,9	1,4	1,5	0,5	0,1	0,2	1,4
tecados								1,2					
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>									1,1	2,5		1,6	2,2
<i>Bacillaria paxillifer</i>										3,2	1,6		
<i>Corethron hystrix</i>			0,7	0,4		0,2	1,2			0,2		0,2	0,3
<i>Coscinodiscus spp</i>	0,9	0,5	0,3	1,3	3,6	0,8		1,0	1,0	0,8	0,2	1,6	3,5
<i>Chaetoceros spp</i>	2,3	4,2	49,5	534,9	1758,5	1275,6	30,8	5,0	15,9	24,3	68,0	15,2	29,6
<i>C. closterium</i>												0,1	0,9
<i>Ditylum brightwellii</i>			0,5	3,3	1,7	0,2	0,3	7,6	9,1	3,0	0,8	4,1	9,1
<i>Leptocylindrus minimus</i>			0,3										
<i>Melosira spp</i>	2,4	2,1						1,3	2,0				0,9
<i>Nitzschia longissima</i>								1,6	0,4	0,4		0,3	1,3
<i>Paralia sulcata</i>								1,7	0,9	1,6	1,3		
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	5,7	8,7	59,6	528,4	123,0	6,2			0,2	0,9	2,3	3,3	1,3
<i>Rhizosolenia dellcatula</i>	0,3	0,2	1,3	0,3	0,2	1,4						0,2	0,2
<i>R. setigera</i>	0,3	2,9		6,5	0,2	2,3					0,1		
<i>Rhabdonema sp</i>								3,8					
<i>Skeletonema costatum</i>	1,0	23,9	202,5	1723,8	1453,1	20,8	216,6	122,1	11,3	365,6	41,4	144,7	
<i>Stephanophysix turris</i>					0,9							0,1	
<i>Thalassiosira spp</i>	0,9	3,6	10,7	60,6	125,6	91,0	8,0	2,9	20,8	8,2	32,5	4,5	27,3
<i>Thalassionema nitzschiooides</i>	8,8	2,6	13,7	224,2	896,6	249,0	24,1	0,7	4,1	4,3	1,0	4,8	0,5
pennada										0,3		0,1	
OTROS					0,7		0,1					0,3	0,1
<i>D. speculum</i>							0,1						
<i>Eutreptiella sp</i>													

V EXPEDICIÓN 07 - 11 Oct'97	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>										1,7	0,7	0,3	0,3
<i>A. ostenfeldii</i>												0,3	0,2
<i>Dinophysis acuta</i>			0,1	0,3	0,7	0,2		0,1					
<i>D. acuminata</i>	0,1				0,1	0,1		0,3			0,1	0,2	0,3
<i>D. rotundata</i>				0,2	0,1	0,1							
<i>Dinophysis spp</i>				0,4	0,2	0,1		0,3					
<i>Ceratium spp</i>				0,1	1,6	0,1	0,1	0,3	0,1	0,4		0,2	0,1
grupo <i>Diplopsalis</i>		0,3	1,0	0,5	6,6	4,3	0,3	5,4	4,3	6,6	4,0	3,3	6,4
<i>Heterocapsa triquetra</i>											0,3		
<i>Polykrikos sp</i>					0,1							0,1	0,1
<i>Protoperidinium spp</i>	2,0	1,3	1,1	6,5	11,2	20,5	2,7	28,8	28,3	30,1	12,3	14,4	15,2
<i>Scrippsiella sp</i>												0,1	
desnudos			0,1									0,2	
tecados				0,1								2,8	1,7
quistes					0,6	1,0						2,1	2,4
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	1,0	0,6				0,4		31,4	1663,2	883,6	46,8	290,2	454,8
<i>Bacillaria paxillifer</i>		0,3									1,0		
<i>Corethron hystrix</i>		0,1	0,4	0,0	0,4				0,5	1,5	0,4		1,2
<i>Coscinodiscus spp</i>												0,4	0,3
<i>Chaetoceros spp</i>	20,6	28,2	3,3	6,8	16,5	2,9	0,9	259,9	3551,6	3898,1	1481,3	7605,7	16675,3
<i>Cylindroleca closterium</i>	0,1			0,1					0,5	1,1	0,3	0,3	2,2
<i>Detonula pumila</i>											1,0	1,9	7,4
<i>Dybtium brighwellii</i>	0,3		0,2	0,1	0,3			7,5	476,4	342,2	43,9	60,6	124,1
<i>Leptocylindrus danicus</i>						0,3			1,2	17,9			
<i>L. minimus</i>		1,0		0,4	8,7	0,8			2,6	3,0	5,1	3,6	1,0
<i>Melosira spp</i>	0,2					1,0					2,7		0,7
<i>Nitzschia longissima</i>					0,2				0,9	0,8	1,0	1,1	3,6
<i>Odontella aurita</i>		0,2											1,1
<i>Paralia sulcata</i>											4,6		
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	0,2	6,1	0,5	4401,2	250,5	0,7	1,3	30,0	892,2	537,1	114,8	207,9	762,3
<i>Rhizosolenia delicatula</i>					0,8						2,9	9,5	26,0
<i>R. setigera</i>	5,1	0,4				0,6		0,3	0,7		0,3	0,2	0,2
<i>Skeletonema costatum</i>	0,4	2,9	0,5	0,5	11,5	1,7	6,4	21,7	1530,4	264,2	78,7	177,6	1147,8
<i>Stephanophysix turris</i>									2,1	2,8	1,1	6,5	0,9
<i>Thalassiosira spp</i>	67,7	46,0	1,6	6,9	5,6	0,5	0,8	978,9	14177,7	4110,4	493,8	3140,2	5349,1
<i>Thalassionema nitzschiaoides</i>	12,2	1,3		51,1	26,0		0,3	27,0	2893,3	1139,1	340,0	1550,6	775,3
pennada	0,2	0,3	0,1						0,9	0,5	0,3	0,1	0,3
centrica		0,1					0,3			0,1	0,9	0,1	0,1
OTROS													
<i>D. speculum</i>				0,1					0,5	0,1	0,3	0,2	
<i>M. rubrum</i>													
Nanoflagelados	6431,9				0,9								

VI EXPEDICIÓN 13 - 15 Nov'97	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herré	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>									0,3	0,2	0,3	0,6	0,5
<i>Dinophysis acuta</i>			0,6	2,0	0,9								
<i>D. acuminata</i>	0,7	0,2	0,3	0,9	2,6		0,2	0,2	0,2	0,5	0,4	1,1	1,0
<i>D. cf acuminata</i>			2,4										
<i>D. rotundata</i>	0,3		0,2	0,4	1,9	0,1		1,9	0,2	0,3			0,1
<i>D. cf rotundata</i>			3,6										
<i>Dinophysis spp</i>		0,2		6,6	0,7					0,1	0,2	0,2	0,1
<i>Amylax sp</i>		0,1	0,1	0,3	0,5						0,2	0,1	
<i>Ceratium spp</i>		0,1	0,4	3,5	3,5		0,3	0,1	0,1			0,3	0,4
grupo <i>Diplopsalis</i>	0,2	5,5	11,4	5,7	8,3		1,9	0,3	0,9	1,7	1,6	9,5	4,5
<i>Gyrodinium sp.</i>							0,3						
<i>Heterocapsa triquetra</i>						0,2							
<i>Polykrikos sp</i>			0,3	0,8	0,7		0,1				0,2	0,4	0,4
<i>Protoceratium sp</i>					0,7								
<i>Protoperdidinium spp</i>	12,1	43,8	160,8	67,6	57,2	2,9	30,4	14,9	4,5	9,9	19,4	25,3	26,1
<i>Scrippsiella sp</i>													0,1
desnudos			0,1										
tecados	0,2		8,8		1,7	1,0		0,4	0,3	0,3	0,1	0,9	
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	16,6	51,4	109,7						21,7	0,5	45,5	241,1	15,6
<i>Bacillaria paxillifer</i>							0,5						
<i>Biddulphia sp</i>		0,3											
<i>Corethron hystrix</i>	5,5	1,6	1,0					1,6	0,3			0,6	
<i>Coscinodiscus spp</i>	0,2	2,0	0,7		0,2	0,2		0,1		0,9	7,2		0,4
<i>Chaetoceros spp</i>	160,3	6172,0	4764,4	3707,6	5266,8	8778,0	5717,3	5110,9	450,5	99,6	822,9	1580,9	829,4
<i>Cylindroteca closterium</i>		0,2											
<i>Detonula pumila</i>		0,7			1,0		0,7		0,1			0,9	0,3
<i>Dyflium brighwellii</i>	1,0		0,2					0,1	292,4	32,5	41,1	296,0	413,6
<i>Eucampia sp.</i>		1,0											
<i>Leptocylindrus danicus</i>									28,2	17,3	34,0	65,0	113,0
<i>Melosira spp</i>	1,0				6,9	0,2							
<i>Nitzschia longissima</i>		0,1							0,1			0,2	0,1
<i>Paralia sulcata</i>	0,5							0,5					
<i>Probsocidea alata</i>						0,4							
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>		1261,9	18624,4	24428,3	16747,5	746,4	22454,7	548,6	411,5	26,9	59,9	1390,3	472,1
<i>Rhizosolenia delicatula</i>											4,7		
<i>R. setigera</i>	6,2	3,8	60,6	41,9	66,4	17,3	34,7	0,9	0,2	0,9	1,1	0,7	0,6
<i>Rhabdonema sp</i>	1,7												
<i>Skeletonema costatum</i>	776,7	11521,1	140,1		63,5	27,4	233,9	258,4	479,3	29,5	319,1	5082,0	879,2
<i>Stephanophysix turris</i>		0,4			0,6				444,0	31,0	50,5	2607,4	760,1
<i>Striatella sp</i>								0,3					
<i>Thalassiosira spp</i>	79,3	56,3	214,8	2841,3	944,2	3,5	75,1	18,3	49,8	39,7	83,0	183,4	82,3
<i>Thalassionema nitzschiooides</i>	24,9	106,8	36,1	35,3	106,8	9,9	93,8	63,2	36,1	13,0	36,8	233,9	78,0
pennada	0,0	0,3	0,3	0,2				0,6				0,1	0,1
OTROS													
<i>D. speculum</i>	12,5	0,9	0,1				0,3	0,9	0,5	0,3	6,1	0,9	0,6
<i>Eutreptiella sp</i>								0,3					

VII EXPEDICIÓN 01 - 06 Dic'97	1 Pale	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS												
<i>Alexandrium catenella</i>				0,9		0,3	0,1	0,3	0,5	1,1	0,7	4,0
<i>Dinophysis acuta</i>		0,2	8,7	6,5	0,5	0,3	0,1					
<i>D. dens</i>			0,5									
<i>D. acuminata</i>	0,6		5,6	4,1	0,3	0,8	0,1	1,0	2,3	2,2	0,8	8,0
<i>D. cf acuminata</i>		0,1								0,5	0,3	0,1
<i>D. rotundata</i>			1,5	1,6	1,0	0,4		0,3				
<i>D. cf rotundata</i>			0,1		0,5	2,3		0,3				0,4
<i>D. hastata</i>			0,1	0,2				0,1				0,1
<i>Dinophysis spp</i>			0,1				0,2					
<i>Amyloax sp</i>				0,6								
<i>Ceratium spp</i>	1,5	60,5	15,2	1,6			0,1	0,1		0,3	0,3	0,7
grupo <i>Diplopsalis</i>	1,0	20,4	6,4	2,5	2,9		1,2	3,1	26,0	20,9	23,8	37,1
<i>Gyrodinium sp.</i>			3,5									
<i>Heterocapsa triquetra</i>							0,1	0,3				15,6
<i>Polykrikos sp</i>					0,2	0,3			0,5		1,1	6,1
<i>Protoceratium sp</i>			0,5		1,0							0,3
<i>Protoperidinium spp</i>	5,3	0,6	19,8	10,4	9,7	25,7	9,1	12,7	93,8	32,9	20,8	61,5
<i>Scrippsiella sp</i>			0,7				0,2	0,1				2,6
desnudos				1,7	0,7	1,3	0,3	0,2		0,2		4,7
tecados					1,4	1,7				2,6		
quistes										1,7		0,5
DIATOMEAS												
<i>Asterionellopsis glacialis</i>		0,7			8,8		320,5	270,0	3,1	235,3	372,5	56,3
<i>Bacillaria paxillifer</i>								1,1				
<i>Corethron hystrix</i>	0,2	4,4	1,0	1,2	0,5		1,0	0,7		0,4		
<i>Coscinodiscus spp</i>			0,3	0,3	0,3	0,1	0,5	1,3	0,9	1,0	1,0	1,8
<i>Chaetoceros spp</i>	11,3	8,1	2223,3	4417,9	9326,7	30,9	7218,7	1650,2	978,9	472,1	1992,4	115,5
<i>Cylindrofeca closterium</i>		0,1										
<i>Detonula pumila</i>			2,8					0,3	54,8	82,3	22,1	2,9
<i>Dytilium brightwellii</i>	0,3		0,3	0,9	3,4		40,5	24,3	0,7	2,9	4,3	2,1
<i>Lepocylindrus danicus</i>		0,7			1,0	0,2		4,3		5,0	1,2	0,9
<i>L. minimus</i>						2,8					0,5	
<i>Melosira spp</i>	1,6				5,1							
<i>Nitzschia longissima</i>						0,1		0,3		1,2	0,3	0,5
<i>Paralia sulcata</i>						0,5				1,9	1,0	
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	1,0	5,5	3898,1	22522,5	2454,3	5,4	8893,5	2754,7	19534,0	948,5	1295,0	220,9
<i>Rhizosolenia delicatula</i>						1,5		1,0				
<i>R. setigera</i>	0,3	10,0	2858,6	1443,8	548,6	2,6	233,9	36,1	0,9	1,7	1,6	0,9
<i>Rhabdonema sp</i>										1,6		
<i>Skeletonema costatum</i>	80214,8	56,7	227,4	433,1	532,7	241,7	3869,3	1836,5	1645,9	179,7	1455,3	5746,1
<i>Stephanophysix turmis</i>		0,3	2,8	1,0			65,0	227,0	4868,3	636,7	2165,6	55,0
<i>Thalassiosira spp</i>	26,4	59,9	3690,2	1273,4	63,2	4,7	264,2	39,8	27,5	72,2	45,0	29,5
<i>Thalassionema nitzschioïdes</i>	84,1	3,6	102,5	85,2	114,1		307,5	34,7	4,5	9,7	62,4	10,4
pennada	0,1	0,3	0,3	0,5	0,3	0,1		0,2		0,6	0,3	0,4
centrica			92,4									
OTROS												
<i>D. speculum</i>	0,8				0,3	0,2		0,3	2,4	0,9	0,3	

VIII Expedición 04 - 09 Ene '98	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>			0,7				0,2	4,2	3,5	7,4	1,2	2,6	23,7
<i>A. ostentfeldii</i>		0,1											
<i>Dinophysis acuta</i>			5,7	30,3	42,3	23,2	3,5	2,7	0,5		0,1	0,2	0,7
<i>D. dens</i>				4,3									
<i>D. acuminata</i>	0,2		3,4	30,3	76,2	3,5	13,3	2,7	0,9	1,4	1,0	1,0	2,7
<i>D. cf acuminata</i>				2,1	41,6	2,2	0,7	1,3		0,3	0,3	0,3	0,4
<i>D. rotundata</i>	0,3		1,7	1,5	2,1	3,9	1,1	0,9	0,7		0,1	0,2	
<i>D. cf rotundata</i>			0,5	2,6	15,9	1,6	1,3	0,5	0,2	0,2	0,5	0,6	1,1
<i>D. hastata</i>							0,1						
<i>Amphax sp</i>	0,1		0,1				0,1	0,2			0,1		
<i>Ceratium spp</i>	0,6		8,5		33,3	11,5	7,3	6,9	5,5	1,2		1,9	3,5
<i>Dissodinium sp</i>			3,6		7,6	1,8	0,9	0,3					
grupo <i>Diplopsalis</i>	1,1	0,6	3,6			9,4	11,3	30,3	8,7	0,0	1,7	5,9	17,3
<i>Polykrikos sp</i>					0,7			0,4				0,3	1,7
<i>Protoceratium sp</i>	0,1		5,4		2,1			0,6	0,3	0,7	0,6	1,4	2,9
<i>Protoperidinium spp</i>	21,0	2,1	19,1		47,6	21,8		127,8	10,7		70,6	45,7	269,7
<i>Scrippsiella sp</i>								4,5					
desnudos			0,9									0,9	0,1
tecados	1,0					0,2							
quistes					1,6			3,1		0,3		0,1	0,3
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	147,3	44,0	0,9		3,1	2,6				2,8	24,7	7,8	
<i>Bacillaria paxillifer</i>	4,2	3,1						0,1					0,2
<i>Biddulphia sp</i>													
<i>Corethron hystrix</i>	4,9	8,7	5,4	4,4	1,6	0,2							
<i>Coscinodiscus sp</i>	0,7				1,3	0,9	0,3		1,0	0,3	1,0	0,7	3,1
<i>Chaetoceros spp</i>	2568,6	644,0	10,4	151,6	212,2	21,0	0,3	52,0	13097,7	1520,3	27286,9	3609,4	563,1
<i>Closterium</i>		0,3	1,0				0,3						
<i>Detonula pumila</i>				1,3			0,6						
<i>Dytilium brighwellii</i>	7,3	1,0		0,5		0,3		7,8	1819,1	2863,0	4469,9	9052,3	2074,7
<i>Eucampia sp</i>		1,4								2,4	3,1	1,0	0,5
<i>Leptocylindrus danicus</i>			0,3							2,8	2,1	2,4	1,4
<i>L. minimus</i>			0,5		3,1	2,6				2,8	5,2		
<i>Melosira sp</i>	3,5				3,6	2,2			2,1				
<i>Nitzschia longissima</i>										0,7	1,6		
<i>Odontella sp</i>													
<i>Paralia sulcata</i>			1,0							3,6	3,1		
<i>Probsoscidea alata</i>			2,8		5,7	2,6			1,9	0,9		19,1	1270,5
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>		167,5	887,9	67827,4	39991,9	50387,0	16,3	27720,0	256843,4	9644,2	13058,7	20703,4	28701,7
<i>Rhizosolenia setigera</i>	8,3	3,5	223,8	870,6	12993,8	12849,4	66,1	14553,0	17151,8	4360,1	5067,6	3421,7	2945,3
<i>Skeletonema costatum</i>	509485,4	29221,6	28,6	1024,3	337,8	693,0	83,4	1386,0	44669,7	5,5	9,9	52,0	1853,8
<i>Stephanophysix tumis</i>			1,1	39,0	13,0	22,3		121,3	576,1	615,0	311,9	242,6	34,7
<i>Thalassiosira spp</i>	70,7	9,4	3,6	148,7	37,4	26,0	1,6	837,4	2466,0	717,5	311,9	2273,9	900,9
<i>Thalassionema nitzschiooides</i>	701,7	22,5	3,1	33,3	123,7	99,6			15,1	939,9	104,0	26,0	155,9
pennada			0,5		0,5	1,7	0,1					0,3	0,5
OTROS													
<i>D. speculum</i>	0,7			0,6	5,7	4,8	0,2			0,3	1,6		0,9

IX Expedición 02 - 06 Feb'98	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marla	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>			4,2	8,3	6,5	4,9	4,2	2,3	7,3	29,8	11,3	86,3	294,5
<i>Dinophysis acuta</i>		0,1	19,8	71,4	56,3	50,2	2,2	2,9	1,0	4,9	1,6	2,1	2,1
<i>D. acuminata</i>	0,9	0,3	14,6	42,3	20,9	12,9	1,6	3,3	4,9	7,3	0,8	2,4	1,2
<i>D. cf acuminata</i>			4,2	16,6	13,0	8,5	1,0	3,2	1,7	3,8	0,1	0,7	0,5
<i>D. dens</i>						0,3							0,2
<i>D. rotundata</i>	0,2	0,1	0,7		2,9	4,9	0,2	0,1		0,3		0,7	
<i>D. cf rotundata</i>			1,7	5,5	5,0	3,5	0,3	0,6	0,3	1,4	0,1	0,7	1,2
<i>Amylax sp</i>	0,1	0,3					0,1				0,1		
<i>Ceratium spp</i>	1,0			90,1	64,5	39,0	0,8	2,8	4,5	4,0	3,6	4,9	2,1
<i>Dissodinum sp</i>				1,0	0,2	0,5							
grupo <i>Diplopsalis</i>	0,1			8,7	4,8	6,2	0,9	1,5	8,3	17,3	5,5	22,9	15,1
<i>Heterocapsa triquetra</i>		0,3											
<i>Polykrikos sp</i>				0,3	0,3	0,1	0,3			5,2	0,3	1,7	0,5
<i>Protoceratium sp</i>			13,0	133,1	26,7	4,3	1,5	1,6	2,8	36,0	5,2	13,2	9,0
<i>Protoperidinium spp</i>	7,3	29,9	36,1	36,4	22,1	36,4	17,8	78,0	44,7	173,3	22,9	42,6	44,9
<i>Scrippsella sp</i>				5,5			3,0						
desnudos													
quistes D. acuta				0,2		0,2							
quistes			0,7	0,5	0,2	0,0						0,3	
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	1266,9	1472,6	41,8	37,9			16,6	8,3		149,4	307,5		14,0
<i>Bacillaria sp.</i>	0,9						1,2						
<i>Corethron hystrix</i>	3,6	15,2	11,5	1,0	0,2	0,7	4,0	1,6					
<i>Coscinodiscus sp.</i>	0,8	0,7	0,5	2,1	0,3				9,4	7,3	1,6	1,0	4,9
<i>Chaetoceros spp</i>	19519,5	26853,8	3753,7	675,7	3,3	18,7	4916,0	1065,5	4210,0	4521,8	5977,1	4071,4	2174,3
<i>Cylindroleca closterium</i>		1,9	168,9	324,8		0,7	4,2	0,5				5,5	1,2
<i>Detonula pumila</i>	1,0	0,0	1340,5	2319,4			1420,7		779,6	49792,1	6901,2	1256,1	1030,8
<i>Dytilium brighwellii</i>	1,0	21,7	1,4				2,3	2,1	9,4	52,0	6,2		1,6
<i>Eucampia sp.</i>			1,0				4,9			6,2	4,0		
<i>Grammatophora sp.</i>	2,2												
<i>Leptocylindrus danicus</i>							1,9	1,6		65,0	19,1	23,1	4,9
<i>L. minimus</i>								8,3			6,5	27,0	3,8
<i>Melosira sp</i>	16,5				0,7				0,5	11,7			4,9
<i>Nitzschia longissima</i>													
<i>Paralia sulcata</i>					1,4		1,0				2,1		
<i>Prosboridea alata</i>		0,9		584,7	49,1	2,8	119,1	701,7	1754,2	1533,3		173,3	82,3
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	1067,7	2800,8	25467,8	110735,7	719,0	144,4	1530,4	73544,7	232328,5	10914,8	8316,0	39616,5	4677,8
<i>Rhizosolenia delicatula</i>											95,3	5,5	1,6
<i>R. setigera</i>	52,0	124,1	1905,8	5919,4	8792,4	11145,8	231,0	578,2	155,9				
<i>Skeletonema costatum</i>	13715,6	72129,9	1884,1	955,0	71,9	2,4	1472,6	220,9	5301,5		112,6	866,3	26,9
<i>Stephanophysix turris</i>			290,2	1000,5	0,2		9,2		6,2	7,3	16,1		2,4
<i>Thalassiosira spp</i>	1656,7	2551,1	79,4	99,6	6,2	7,3	22,3	251,2	1793,1	2520,8	311,9	75,1	1000,5
<i>Thalassionema nitzschioïdes</i>	49,8	671,3	3,1	30,3	136,5	79,0	20,4	9,9	97,5	116,9	125,6	28,8	27,9
pennada	0,4	1,0	0,3				0,5						1,4
OTROS													
<i>D. speculum</i>			5,9	16,3	2,6	2,8		1,0		2,1	1,2		1,2

X Expedición 01 - 07 Mar'98	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>		12,3	1797,5	1425,0	91,0	5890,5	9113,0	9788,6	2119,5	5269,8	1758,5	8835,8	11412,9
<i>Dinophysis acuta</i>		0,3	2,3	81,3	63,6	3,2	2,9	0,7	0,9	1,6	1,8	4,0	9,3
<i>D. acuminata</i>	1,7	2,9	0,6	21,7	15,1	0,7	1,2	1,6	0,3	1,8	0,8	2,6	2,4
<i>D. cf acuminata</i>			0,2	10,7	4,3		0,3	0,2		0,2			0,2
<i>D. cf rotundata</i>			0,3	4,5	1,6	0,1		0,2		0,1	0,2	0,5	0,4
<i>D. rotundata</i>	0,2	0,7		4,5	1,4	0,8	0,3		0,3	0,2	0,2	0,5	
<i>Dinophysis spp</i>						0,2							
<i>Ceratium spp</i>	42,4	0,6	1,6	14,6	14,5	0,3	1,0	0,3	0,7	4,2	2,6	1,0	
<i>Dissodinium sp</i>				1,0		0,3							
grupo <i>Diplopsalis</i>		4,5	3,0	9,0	21,0	1,7	3,7	9,5	1,0	12,3	2,9	12,1	4,3
<i>Polykrikos sp</i>			0,9	1,4	1,7	0,3	6,1	13,4	0,3		1,3		0,1
<i>Proloceratium sp</i>		0,7	0,9	93,1	57,4		2,6	0,5	1,7	6,5	4,3	21,7	6,1
<i>Protoperidinium spp</i>	5,2	21,1	4,0	21,1	8,0	16,7	7,4	84,0	15,9	34,4	10,0	45,6	42,3
desnudos			0,5				0,6	1,0	0,1				
quistes		0,3	0,1	0,5	0,1	0,3			0,2				
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	69,3	6,1	0,3					1,5	20,4	41,8	88,8	30,3	
<i>Corethron hystrix</i>	1,0	0,3	0,3			0,2	1,2		1,6		0,2		
<i>Coscinodiscus sp</i>	3,5	1,0	1,6	0,9	0,6	3,6	1,7	4,9	4,7	4,9	0,5	6,1	3,4
<i>Chaetoceros spp</i>	21829,5	7045,5	26,0	0,5	5,4	15,2	11,5	115,5	864,1	98,1	62,8	521,9	33,8
<i>Cylindroteca closterium</i>		1,0	0,5	1,2									
<i>Detonula pumila</i>	1853,8			13,5	184,8			1,3	22,5	15,6	4,2	285,9	2,9
<i>Dytilum brighwellii</i>	28,2	19,5	0,3					1,0	4,2	1,0	1,6	5,4	
<i>Eucampia sp</i>									1,0			0,5	
<i>Leptocylindrus danicus</i>	5,2			1,2						1,2	7,1		
<i>L. minimus</i>											1,9		
<i>Paralia sulcata</i>									3,6	1,7	5,0		
<i>Proboscidea alata</i>										0,3	0,7		
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	207,9	45,5		3060,7	5284,1	4129,2		214,4	17,3				
<i>Rhizosolenia delicatula</i>								104,0	881,4	2,4	45,5	106,1	17,2
<i>R. setigera</i>	69,3	2,6	36,1	1,6	285,9	255,5	108,8	129,9	23,8		1,0	0,7	4,7
<i>Skeletonema costatum</i>	2018,4	342,2			4,0	2,4	1,9	30,3	98,8	15,8	9,4	114,8	
<i>Stephanophysix turris</i>		39,0	0,6	0,7	1,2		3,3		1,7		1,9		7,1
<i>Thalassiosira spp</i>	766,6	52,0	1,4	0,7	3,1	5,4	1,7	14,5	164,6	8,8	4,2	75,8	6,2
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	10,7	5,7		0,1			0,2	0,3	0,5	0,5	0,2	0,9	7,6
pennada											2,1		
centrica											0,5	1,0	2,1
OTROS													9,9
<i>D. speculum</i>	6,2		0,8			0,6		0,3					

XI Expedición 29 Mar 03 Abr'98	1 Pale	2 Dom	3 Toto	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>		87,5	100,3	4,3	24,4		0,2		0,1			0,2	0,1
<i>A. ostenfeldii</i>	0,3												
<i>Dinophysis acuta</i>		0,6	1,0	11,7	22,9	0,4	0,3		0,3	1,1	0,6	0,7	0,3
<i>D. dens</i>					1,0								
<i>D. acuminata</i>	0,5	1,8	2,8	39,0	17,3	0,2	0,3	0,2	0,2	1,1	0,3	0,3	0,4
<i>D. cf acuminata</i>						0,3			0,4				
<i>D. rotundata</i>	0,5	1,5	2,4	0,3	2,4	0,1	0,1	0,3	0,2		0,1	0,2	0,2
<i>D. cf rotundata</i>		0,2			0,5	0,3			0,1			0,1	
<i>Dinophysis spp</i>				0,3	0,2					0,1			0,1
<i>Amyxias sp</i>		0,3											
<i>Ceratium spp</i>	26,2	0,2	0,3	6,2	3,8	0,2			0,1	0,4	0,1		
grupo <i>Diplopsalis</i>		1,8	0,7		0,9	0,1	0,1		0,2	1,2	0,5		
<i>Heterocapsa triquetra</i>	0,9												
<i>Polykrikos sp</i>			8,1	9,1	0,5	0,1		0,1	3,6		0,1	39,0	10,1
<i>Protoceratium sp</i>					0,1				0,3	0,4	0,1	1,0	1,4
<i>Protoperidinium spp</i>	5,2	45,2	15,8	70,6	21,8	2,7	1,7	1,3	2,2	5,5	0,3	1,0	
desnudos		0,6				0,4	0,3	0,2		0,3			
tecados		0,9											
quistes			1,3	2,6			0,2		0,2			0,2	0,2
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis galcialis</i>	86,6	359,5			2,6					392,0	80,8	54,1	2,9
<i>Corethron hystrix</i>	0,3	0,7	13,9	3,8	5,2	6,2	160,3	95,3	2,8	2,8	0,4	1,7	0,7
<i>Coscinodiscus spp</i>	5,2	23,1	1,4										
<i>Chaetoceros spp</i>	18018,0	14379,8	519,8	21,0	3,5		1,6	4,2	1,6	2656,5	236,7	324,8	12,0
<i>Cylindroteca closterium</i>		0,3						1,4	5,7	1,2	0,8	5,9	0,7
<i>Detonula pumila</i>	366,0	44,4						0,5	1,4	183,4	82,3	75,1	4,0
<i>Dytilium brighwellii</i>	49,1	24,9	0,7						0,5	1,4	5,4	2,6	0,1
<i>Lauderia borialis</i>	35,0	18,0									1,9		
<i>Leptocylindrus danicus</i>										19,9	407,1		0,6
<i>L. minimus</i>								3,1	0,5	2,3			11,4
<i>Paralia sulcata</i>									5,0	8,0	3,3	1,4	
<i>Probscidea alata</i>			2,1	22,9	5,2	0,2		0,3					
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	7854,0	3349,5	99618,8	457510,4	193433,8	56710,5	1325,4	190,6	433,1	492,3	846,8	12387,4	36,6
<i>Rhizosolenia setigera</i>	524,1	32,5	2772,0	152,5	32,1	3,2	6,4	0,9	6,1	14,4	6,8		8,8
<i>Skeletonema costatum</i>	27027,0	7449,8		47,6	72,8			29,6	290,2	444,6	1477,0	17108,5	209,0
<i>Stephanophysix turris</i>	1,0	1,0	11,8	36,2								0,5	
<i>Thalassiosira spp</i>	26,3	407,1	8,3	19,1				3,1	27,5	59,9	79,4	304,7	21,7
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	132,1	277,2			6,9	1,1	0,7	35,8	72,6	382,6	59,2	437,5	24,8
pennada	0,3	1,7					0,2		1,2	1,9	2,3	1,2	0,6
centrica						9,5	1,7		3,3	2,6	13,0	3,5	36,8
OTROS									0,3				
<i>D. speculum</i>	1,0	1,9	0,7	38,1	19,9	0,3							4,9

XII Expedición 02 - 07 May'98	1 Pale	2 Dorm	3 Tolo	4 Larga	5 Trigue	6 Marta	7 Cana	8 Ferro	9 Herre	10 Smith	11 Canqu	12 Rojas	13 Quitra
DINOFLAGELADOS													
<i>Alexandrium catenella</i>	9,2	0,7	900,9	43,7	16,5	9,2	1,4		2,8		4,5	0,7	
<i>Dinophysis acuta</i>		0,6	0,5					0,1	0,1	0,4	15,2	2,1	
<i>D. dens</i>											0,2		
<i>D. acuminata</i>	2,8	0,4		4,7	3,1	2,8	0,1			1,2	2,2	0,3	
<i>D. cf acuminata</i>	1,6			0,8	0,5	1,6	0,2			1,1	0,2		
<i>D. rotundata</i>	1,4	0,3	0,5	0,8	0,8	1,4			0,1	0,1	0,5	0,3	
<i>D. cf rotundata</i>				0,3							0,2		
<i>D. caudata</i>										0,6			
<i>Dinophysis spp</i>									0,3				
<i>Ceratium spp</i>	7,3	0,7	1,8	2,9		4,5	0,2	0,3	0,3	0,7	8,8	0,2	0,1
<i>Dissodinium sp</i>	2,4		8,1										
<i>Gymnodinium spp</i>			1,3	1,6									
<i>Gyrodinium sp.</i>		0,2	0,5	0,8				0,2	0,1				
grupo <i>Diplopsalis</i>	1,2	1,0	2,3	1,0		1,2		0,3	0,6	3,1		2,6	0,3
<i>Polykrikos sp</i>	0,5	0,1	0,5			0,5							
<i>Prorocentrum sp</i>					10,4								
<i>Protoceratium sp</i>		2,9	1,3	12,2							0,3		
<i>Protoperidinium spp</i>	208,6	12,2	279,4	125,0		208,6	3,3	17,6	18,7	17,8		42,4	1,1
desnudos													
tecados		0,3			1,7								
DIATOMEAS													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	2202,4	5,7	160,1				1,6	41,1	53,1	36,8	703,8	428,8	18,9
<i>Bacillaria paxillifer</i>							3,2						
<i>Biddulphia sp</i>										0,8		2,1	
<i>Corethron hystrix</i>	0,5	18,0	19,4	4,9	9,4	643,2	29,3	179,7	73,6	3,4	37,9	5,2	1,8
<i>Coscinodiscus spp</i>							0,3			0,6			
<i>Chaetoceros spp</i>	5184,5	922,6	16246,5	3173,3	1,0	236,3	31,0	6265,9	2598,8	1645,9	1305,9	5015,6	33,8
<i>Cylindroteca closterium</i>								0,5	22,8				1,6
<i>Detonula pumila</i>				77,6									
<i>Dytilium brighwellii</i>	214,4	5,0	9,7					0,9	0,6	1,8	151,6	149,7	2,8
<i>Eucampia sp.</i>			53,4				36,2					13,5	
<i>Grammatophora sp</i>									3,3				0,5
<i>Lauderia borealis</i>	7,3			21,8						1,1	6,6	428,8	
<i>Leptocylindrus danicus</i>	16,6	5,4	334,7	1586,7	50,9	154,9	2,0			61,8	75,8	831,6	12,0
<i>Melosira sp.</i>									1,6				
<i>Paralia sulcata</i>									4,9	1,9	44,4		8,0
<i>Prosboscidea alata</i>	0,5	0,7			32,2	3,8	0,3			0,5			
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	61330,6	1097,3	264986,1	356144,6	109407,5	595764,0	2707,0	2627,6	909,6	164,6	699,5	110187,1	20,3
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	19,8		103,6							1,8	1,6		
<i>R. setigera</i>	20,8	242,6	121,3	14,6	1,0	41,9	0,5	12,0	10,8		14,1	2650,7	21,7
<i>Skeletonema costatum</i>	4158,0	604,2	38504,9	12410,5	2520,8	2024,9	167,4	5760,6	1191,1	49,8	524,1	2988,6	7,6
<i>Stephanophysix turris</i>	26,0	4,9	309,7	333,5	134,3	15,2	6,8			2,1	4,5		
<i>Thalassiosira spp</i>	181,9	23,1	9481,1	1546,3	259,9	698,8	5,2	440,3	387,6	215,1	480,8	1416,3	18,7
<i>Thalassionema nitzschiooides</i>			6,4	34,0	19,4	26,0	53,4		129,9	118,1	49,8	101,8	116,9
pennada	1,0	0,5	9,7							3,1	1,0	6,2	
centrica				4,9	19,4	0,9	3,8	0,5		1,2		1,4	
OTROS						9,4		1,6	4,1				0,7
<i>D. speculum</i>													

ANEXO B4

ABUNDANCIA (Nº /ml) DEL FITOPLANCTON, XI REGIÓN.

I EXPEDICIÓN (28 Abril -11 Mayo'97)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.10	0.40	0.00	0.30
Diatomeas	6,90	9,50	7,20	3,40	12,00
Otros	7,50	1,30	0,40	0,10	0.00
Total	14,40	10,90	8,00	3,50	12,30

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.00	0.00	0.00
Diatomeas	9,20	13,20	8,60	8,90
Otros	0,70	0.00	0.00	0.00
Total	9,90	13,20	8,60	8,90

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.00	0.00	0.00
Diatomeas	6,00	12,70	6,30	6,90
Otros	236,00	0.00	0.00	0.00
Total	242,00	12,70	6,30	6,90

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m
<i>A. catenella</i>	0.00	0,10	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0,30	0,50	0,30
Diatomeas	35,20	43,20	17,40	14,60
Otros	0,20	0.00	0.00	0,10
Total	35,40	43,50	17,90	15,00

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m
<i>A. catenella</i>	18,00	18,00	12,00	0.00
<i>D. acuta</i>	0,20	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0,10	0.00
Dinoflagelados	0,10	0,40	0,50	0,20
Diatomeas	159,20	131,80	105,00	26,20
Otros	18,00	8,00	0.00	0.00
Total	195,50	158,20	117,60	26,40

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	7,00	2,00	1,00
Diatomeas	211,00	2222,00	285,00	268,00
Otros	2,00	0.00	0.00	0.00
Total	213,00	2229,00	287,00	269,00

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis spp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	1,00	2,00	1,00	1,00
Diatomeas	4,00	15,00	18,00	28,00
Otros	6,00	4,00	0,00	0,00
Total	11,00	21,00	19,00	29,00

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis spp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	2,00	0,00	0,00
Diatomeas	85,00	44,00	31,00	42,00
Otros	32,00	12,00	2,00	2,00
Total	117,00	58,00	33,00	44,00

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis spp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	2,00	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	2,00	0,00	5,00	0,00
Otros	11,00	9,00	15,00	10,00
Total	15,00	9,00	20,00	10,00

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis spp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20
Otros	0,20	0,00	0,00	0,30	0,20
Total	0,40	0,00	0,00	0,30	0,40

I. Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis spp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	1,00	0,00	0,10	0,00	0,10
Diatomeas	3,00	0,40	0,50	0,30	0,40
Otros	0,00	0,00	0,30	0,00	0,20
Total	4,00	0,40	0,90	0,30	0,70

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis spp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,00	1,00	2,00	4,00
Diatomeas	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00
Otros	129,00	83,00	41,00	11,00	0,00
Total	129,00	83,00	43,00	15,00	4,00

E. Quitrailco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis spp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	6,00	2,00	0,00	3,00	3,00
Otros	17,00	20,00	10,00	20,00	0,00
Total	23,00	22,00	10,00	23,00	3,00

ANEXO B4 (continuación)

II EXPEDICIÓN (19 - 25 Mayo'97)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
Diatomeas	1,30	2,60	1,40	1,20	12,00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1,30	2,60	1,40	1,20	12,30

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.20	0.20	0.00	0,10
Diatomeas	16,50	6,00	5,00	7,00	15,00
Otros	1,50	0.00	0.00	0,10	0.00
Total	18,00	6,20	5,20	7,10	15,10

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0,20	0,20	0,20	0,10	0.00
Diatomeas	8311,00	2920,00	230,00	690,00	141,00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	8311,20	2920,20	230,20	690,10	141,00

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	10,00	3,00	0.00	0.00	0.00
Diatomeas	965,00	555,00	246,00	93,00	41,00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	975,00	558,00	246,00	93,00	41,00

P. Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	4,00	1,00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	4,00	1,00	2,00	0.00	0.00
Diatomeas	4442,00	1361,00	1142,00	938,00	371,00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	4446,00	1362,00	1144,00	938,00	371,00

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.20	0.10	0.00	0.00
Dinoflagelados	3,40	4,20	2,10	0,89	0,50
Diatomeas	7403,00	6556,00	3569,00	161,00	108,00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	7406,40	6560,40	3571,10	161,89	108,50

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	72,00	144,00	77,00	79,00	31,00
Otros	12,70	66,10	45,00	12,00	0,00
Total	84,80	210,20	122,00	91,00	31,00

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	1113,00	632,00	309,00	95,00	62,00
Otros	20,00	13,00	10,00	0,00	0,00
Total	1133,00	645,00	319,00	95,00	62,00

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	3,50	0,10	0,10	0,00	0,00
Diatomeas	7,80	0,60	0,50	0,50	0,00
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	11,30	0,70	0,60	0,50	0,00

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10
Diatomeas	0,10	0,00	0,00	0,00	0,30
Otros	0,10	0,00	0,10	0,10	0,00
Total	0,20	0,00	0,20	0,20	0,40

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,40	0,10	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	1,30	1,90	0,20	1,80	0,20
Otros	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00
Total	2,00	2,10	0,20	1,80	0,20

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,10	0,20	0,10	0,20	0,00
Diatomeas	0,60	0,70	0,20	0,40	0,10
Otros	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00
Total	0,70	2,20	0,30	0,60	0,10

Estero Quitrailco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10
Otros	0,20	0,30	0,50	0,30	0,10
Total	0,30	0,30	0,60	0,30	0,20

ANEXO B4 (continuación)

III EXPEDICIÓN (9 -15 Jul'97)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Diatomeas	20,00	0.40	0.30	1,10	0,20
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	20,00	0,40	0,30	1,10	0,20

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Diatomeas	1,70	0,60	0,10	1,60	0,30
Otros	0,10	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1,80	0,60	0,10	1,60	0,30

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0,20	0,20	0,30	0,40	0,40
Diatomeas	151,00	985,00	708,00	566,00	269,00
Otros	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	151,20	985,20	708,30	566,40	269,40

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0,30	0,20	0,20	0,08	0,06
Diatomeas	10449,00	3598,00	1516,00	215,00	57,00
Otros	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	10449,30	3598,20	1516,20	215,08	57,06

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0,10	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	11,20	12,10	4,00	0,10	0,10
Diatomeas	13290,00	16827,00	568,10	131,00	104,00
Otros	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	13301,20	16839,10	572,10	131,10	104,10

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0,30	0.00	0.00	0.00	0.00
Diatomeas	778,00	9653,00	47,00	13,00	28,00
Otros	0,00	0.00	0.00	0.0	0.00
Total	778,30	9653,00	47,00	13,00	28,00

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,00	0,00	0,20	0,10
Diatomeas	0,40	2,10	1,00	18,00	0,20
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,40	2,10	1,00	18,20	0,30

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,30	0,20	0,10	0,10	0,06
Diatomeas	204,00	186,00	65,00	167,00	33,00
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	204,30	186,20	65,10	167,10	33,06

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,20	0,20	0,00	0,10	0,00
Diatomeas	0,80	5,40	4,10	8,30	4,40
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	1,00	5,60	4,10	8,40	4,40

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	2,60	0,00	1,30	0,10	1,00
Otros	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10
Total	2,80	0,00	1,30	0,10	1,10

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	4,70	2,90	0,70	1,10	0,30
Otros	1,00	0,50	0,00	0,20	0,00
Total	5,70	3,50	0,70	1,30	0,30

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	1,80	0,30	2,70	1,10	0,00
Otros	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
Total	1,80	0,40	2,80	1,10	0,00

Esteros Quintralco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>D. acuta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophysis</i> spp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dinoflagelados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diatomeas	0,00	0,60	2,80	1,00	0,20
Otros	1,50	0,10	0,10	0,00	0,10
Total	1,50	0,70	2,90	1,00	0,30

ANEXO B4 (continuación)

IV EXPEDICIÓN (15 - 27 Agosto'97)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.30	0.20	0.40	0.30	0.30
Diatomeas	17.00	2.00	1.50	1.10	0.00
Otros	210.00	60.00	0.00	0.00	0.00
Total	227.30	62.20	1.90	1.40	0.30

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	4.80	0.20	0.50	0.50	0.00
Diatomeas	1.00	6.00	5.50	12.50	10.00
Otros	20.00	23.00	0.50	0.00	0.00
Total	25.90	29.30	6.50	13.00	10.00

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.08	0.10
Dinoflagelados	12.00	3.00	1.00	3.00	2.00
Diatomeas	30.00	32.00	12.00	7.00	13.00
Otros	6.00	8.00	2.00	2.00	2.00
Total	48.00	43.00	15.00	12.08	17.10

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	60.08	52.00	13.00	3.00	1.00
Diatomeas	49.00	70.00	10.00	30.00	4.00
Otros	62.00	78.00	20.00	0.00	0.00
Total	171.08	200.00	43.00	33.00	5.00

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	282.00	96.00	52.00	2.00	2.00
Diatomeas	131.00	117.00	154.00	1.00	0.00
Otros	33.00	87.00	15.00	4.00	0.00
Total	446.00	300.00	221.00	7.00	2.00

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	8.00	1.20	0.40	0.12	0.08
Diatomeas	397.00	31.00	36.00	9.00	9.00
Otros	419.00	42.00	32.00	60.00	30.00
Total	824.00	74.20	68.40	69.12	39.08

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Dinoflagelados	59.00	8.00	9.02	8.00	2.00
Diatomeas	33.00	18.00	26.00	34.00	18.50
Otros	113.00	141.00	117.00	131.00	5.00
Total	205.00	167.00	152.02	173.00	25.50

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.08	0.80	0.20	0.50	0.20
Diatomeas	38.00	34.00	23.00	9.00	3.00
Otros	111.00	118.00	82.00	61.00	41.00
Total	149.08	154.80	105.20	70.50	44.20

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.30	0.15	0.08	0.20	0.05
Diatomeas	21.00	26.50	5.00	5.00	3.00
Otros	0.08	0.10	0.12	0.08	0.00
Total	21.38	26.75	5.20	5.28	3.05

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10
Diatomeas	15.00	6.00	7.00	7.00	5.00
Otros	2.00	2.00	2.00	1.00	0.00
Total	17.00	8.00	9.10	8.10	5.10

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.20	0.30	0.00	0.00	0.00
Diatomeas	77.00	75.00	21.00	37.00	8.00
Otros	35.00	53.00	41.00	33.00	26.00
Total	112.20	128.30	62.00	70.00	34.00

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.20	0.20	0.02	0.00	0.00
Diatomeas	11.20	13.00	10.00	9.00	9.00
Otros	7.00	33.00	6.00	2.00	0.00
Total	18.40	46.20	16.02	11.00	9.00

Estero Quitralco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	4.00	4.00	1.00	0.00	0.00
Diatomeas	14.00	12.00	10.00	6.00	2.00
Otros	82.00	133.00	131.00	0.00	0.00
Total	100.00	149.00	142.00	6.00	2.00

ANEXO B4 (continuación)

ABUNDANCIA (Nº /ml) DEL FITOPLANCTON. XI REGIÓN, V EXPEDICIÓN (07 - 11 Octubre'97)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis spp</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.30	0.30	0.00	0.10	0.00
Diatomeas	31.00	95.00	10.00	2.00	3.00
Otros	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	37.30	95.31	10.00	2.10	3.00

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis spp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	15.00	16.00	8.00	3.00	4.00
Diatomeas	5.00	7.00	22.00	14.00	10.00
Otros	5.00	11.00	1.00	1.00	0.00
Total	25.00	34.00	31.00	18.00	14.00

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis spp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	2.50	1.40	1.30	0.00	0.00
Diatomeas	3.00	1.00	1.00	2.00	3.00
Otros	500.00	600.00	1000.00	250.00	200.00
Total	505.50	602.40	1002.30	252.00	203.00

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis spp</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	7.02	5.01	7.00	7.00	7.00
Diatomeas	0.00	1.00	11.00	32.00	0.00
Otros	3500.00	5600.00	9000.00	2750.00	1650.00
Total	3507.02	5606.01	9018.00	2789.00	1657.00

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis spp</i>	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
Dinoflagelados	2.40	2.60	1.50	1.50	0.50
Diatomeas	17.00	43.00	16.00	26.00	10.00
Otros	1456.00	1109.00	415.00	0.00	0.00
Total	1475.43	1154.62	432.51	27.51	10.51

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis spp</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	1.50	0.50	0.40	0.10	0.00
Diatomeas	3.00	2.00	2.00	0.00	0.00
Otros	1007.00	1504.00	210.00	0.00	0.00
Total	1011.50	1506.51	212.40	0.10	0.00

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
Diatomeas	0.00	0.00	0.00	9.00	10.00
Otros	1102.00	553.00	150.00	0.00	0.00
Total	1102.00	553.00	150.00	9.50	10.00

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.02	0.02	2.00	0.00	0.00
Diatomeas	16.00	38.00	73.00	6.00	2.00
Otros	2.00	2.00	1.00	0.00	0.00
Total	18.00	40.02	76.00	6.00	2.00

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	9.50	2.00	3.00	3.00	3.00
Diatomeas	837.00	883.00	889.00	240.00	117.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	846.50	885.00	892.00	243.00	120.00

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	3.00	1.00	1.50	2.00	2.00
Diatomeas	118.00	228.00	144.00	46.00	55.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	121.00	229.00	145.50	48.00	57.00

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00
Diatomeas	9.00	23.00	40.50	19.00	16.50
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	11.00	25.01	40.70	20.00	17.50

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	4.00	1.03	4.00	4.00	0.01
Diatomeas	1148.00	758.00	92.00	64.00	51.00
Otros	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
Total	1152.02	763.03	96.00	68.00	51.01

Estero Quitralco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	7.00	2.00	1.00	2.00	0.00
Diatomeas	354.00	397.00	482.00	301.00	99.00
Otros	62.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	423.01	399.00	483.02	303.00	99.00

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
Dinoflagelados	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Diatomeas	62.00	56.00	30.00	17.00	13.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	62.01	56.03	30.01	17.02	13.01

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	10.00	5.00	4.00	3.00	1.00
Diatomeas	397.00	970.00	199.00	35.00	33.00
Otros	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	407.03	975.00	203.00	38.00	34.00

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.02	0.03	0.01	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.15	0.06	0.17	0.00	0.00
Dinoflagelados	30.00	9.00	8.00	6.00	8.00
Diatomeas	556.00	1170.00	891.00	300.00	259.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	586.17	1179.09	899.18	306.01	267.00

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.02	0.07	0.02	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.05	0.04	0.03	0.00
Dinoflagelados	14.00	10.00	12.00	5.02	6.00
Diatomeas	1516.00	1670.00	1529.00	2546.00	2886.00
Otros	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1532.04	1680.12	1541.06	2551.05	2892.00

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.02	0.04	0.01	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	16.00	12.00	10.50	0.10	0.50
Diatomeas	2713.00	2594.00	638.00	331.00	412.00
Otros	10.50	6.00	0.00	0.00	0.00
Total	2739.54	2612.08	648.51	331.11	412.05

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	7.00	6.00	4.00	5.00	6.00
Diatomeas	1634.00	698.00	257.00	14.00	0.00
Otros	5.00	1.00	0.10	0.10	0.10
Total	1646.00	705.01	261.10	19.10	6.10

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	11.00	11.00	6.00	14.00	39.00
Diatomeas	2485.00	2140.00	2183.00	194.00	0.28
Otros	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Total	2496.00	2151.00	2189.01	208.00	39.28

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Dinoflagelados	14.50	28.00	21.00	14.00	0.00
Diatomeas	159.00	206.00	69.00	27.00	0.00
Otros	12.50	14.00	16.00	2.00	1.00
Total	186.00	248.00	106.01	43.00	1.00

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.05	0.10	0.10	0.10	0.00
Diatomeas	92.00	61.50	77.00	49.00	14.00
Otros	0.50	0.10	0.00	0.10	0.00
Total	92.57	61.70	77.10	49.20	14.00

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Diatomeas	10.00	4.00	11.00	6.00	16.00
Otros	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00
Total	10.11	4.21	11.20	6.10	16.10

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
Dinoflagelados	3.00	1.00	2.00	0.00	0.00
Diatomeas	54.00	63.00	48.00	65.00	23.00
Otros	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	58.00	64.01	50.01	65.01	23.00

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
Dinoflagelados	3.00	1.00	2.00	1.00	0.00
Diatomeas	327.00	537.00	180.00	150.00	98.00
Otros	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	331.02	538.01	182.01	151.00	98.00

Esteros Quitrailco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.04	0.01	0.02	0.00	0.00
Dinoflagelados	3.00	3.00	2.50	3.50	0.00
Diatomeas	71.00	92.00	61.00	27.00	23.00
Otros	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Total	76.04	96.01	63.52	30.50	23.00

ANEXO B4 (continuación)

VII EXPEDICIÓN (01 - 06 Diciembre'97)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00
Diatomeas	1800.00	3100.00	334.00	180.00	54.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1800.03	3100.09	334.00	180.00	54.00

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.10	0.20	0.20	0.00	0.00
Diatomeas	7.00	2.00	0.00	2.00	1.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	7.10	2.20	0.20	2.00	1.00

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.20	0.05	0.03	0.02	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.12	0.01	0.09	0.00	0.00
Dinoflagelados	6.00	2.37	1.25	0.16	0.23
Diatomeas	52.00	112.00	28.00	52.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	58.32	114.52	29.37	52.18	0.23

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.22	0.08	0.13	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.12	0.18	0.17	0.08	0.00
Dinoflagelados	5.01	6.00	1.71	0.84	0.15
Diatomeas	988.00	1018.00	2266.00	284.00	129.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	993.35	1024.26	2268.01	284.93	129.15

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.14	0.64	0.74	0.17	0.14
Diatomeas	216.00	223.00	101.00	72.00	49.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	216.14	223.68	101.75	72.17	49.14

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	1.24	1.29	1.55	0.38	0.19
Diatomeas	58.00	20.00	2.00	0.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	59.24	21.29	3.55	0.38	0.19

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.03	0.04	0.08	0.00	0.00
Dinoflagelados	1.60	1.07	0.34	0.02	0.00
Diatomeas	1077.00	1607.00	498.00	205.00	20.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1078.68	1608.12	498.42	205.02	20.00

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02
Dinoflagelados	7.35	0.34	0.43	0.30	0.12
Diatomeas	456.00	173.00	53.00	66.00	8.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	463.38	173.35	53.45	66.33	8.14

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.16	0.11	0.12	0.03	0.01
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.25	0.28	0.18	0.07	0.03
Dinoflagelados	5.36	3.91	5.34	1.52	0.24
Diatomeas	558.00	445.00	427.00	414.00	245.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	563.41	449.29	432.64	415.62	245.28

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.04	0.01	0.01	0.01
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.06	0.04	0.03	0.07	0.03
Dinoflagelados	0.60	0.50	0.62	0.72	0.78
Diatomeas	66.00	95.00	59.00	22.00	15.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	66.66	95.58	59.66	22.80	15.82

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.32	0.05	0.02	0.02	0.01
Dinoflagelados	1.69	1.11	0.54	0.14	0.06
Diatomeas	316.00	581.00	114.00	96.00	20.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	318.03	582.16	114.56	96.16	20.07

Estero Quitrailco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.12	0.20	0.02	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.39	0.30	0.02	0.01	0.00
Dinoflagelados	28.78	77.83	0.89	0.36	0.38
Diatomeas	423.00	273.00	517.00	39.00	15.00
Otros	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	452.29	351.33	517.93	39.37	15.38

VIII EXPEDICIÓN (04 - 09 Enero'98)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
Dinoflagelados	0.39	1.03	2.66	2.64	0.75
Diatomeas	23076.00	14180.40	3167.30	2361.30	328.20
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	23076.41	14181.46	3169.96	2363.95	328.95

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.86	0.11	0.14	0.08	0.07
Diatomeas	823.10	119.20	106.00	57.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	823.96	119.21	106.15	57.09	0.07

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.53	0.02	0.01	0.01	0.01
<i>D. acuta</i>	0.06	0.02	0.02	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.06	0.03	0.02	0.01	0.00
Dinoflagelados	2.26	0.72	0.69	0.10	0.09
Diatomeas	297.00	41.00	0.00	0.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	299.91	41.79	0.74	0.12	0.10

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.28	0.22	0.65	0.04
<i>Dinophysis</i> spp	0.07	0.67	3.17	0.11	0.06
Dinoflagelados	1.41	5.90	7.62	2.60	1.31
Diatomeas	0.10	3.10	0.10	191.10	1060.10
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1.49	9.95	11.63	194.46	1061.41

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.01	0.04	0.14	0.41	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.10	0.23	1.46	0.75	0.02
Dinoflagelados	2.26	1.75	2.05	1.83	0.03
Diatomeas	344.00	208.00	257.00	1325.10	540.0
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	346.37	210.30	260.65	1328.09	540.05

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.32	1.04	0.14	0.19	0.02
<i>Dinophysis</i> spp	0.08	0.08	0.14	0.18	0.03
Dinoflagelados	1.50	2.40	0.72	0.91	0.42
Diatomeas	212.30	188.50	4.20	2.40	3.20
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	214.20	191.02	4.30	3.68	3.67

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.25	0.21	0.02	0.00	0.00
Dinoflagelados	1,73	1,44	3,36	0.94	1.00
Diatomeas	79.00	1.20	0.90	0.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	80.98	2.85	4.28	0.94	1.00

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.03	0.06	0.01	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.39	0.22	0.25	0.00	0.00
Dinoflagelados	8.38	13.60	5,88	2.63	2.38
Diatomeas	1358.00	133.10	701.20	183.10	79.30
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1366.81	146.99	707.34	185.73	81.68

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00
Dinoflagelados	1.76	2.02	2.62	0.88	0.29
Diatomeas	3888.00	3719	3851.00	4023.00	915.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	3889.76	3721.12	3853.68	4023.88	915.29

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.35	0.07	0.08	0.17	0.01
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.42	0.20	0.17	0.10	0.07
Dinoflagelados	9,61	10.35	5,80	3.49	1.57
Diatomeas	484.00	339.10	546.10	509.30	218.20
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	494.38	349.72	552.15	513.03	219.85

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.04	0.02	0.17	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.03	0.11	0.00	0.00
Dinoflagelados	1.44	2.07	2.27	1,92	5.00
Diatomeas	1218.00	7553.00	683.10	611.20	214.30
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1219.46	7555.14	685.50	613.23	214.80

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.01	0.04	0.03	0.03	0.00
Dinoflagelados	1.51	2.63	0.94	0.52	1.36
Diatomeas	2866.20	1500.10	698.00	449.10	1328.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	2867.72	1502.70	699.04	449.65	1329.36

Estero Quitralco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.13	0.34	0.09	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.02	0.02	0.04	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.14	0.13	0.09	0.03	0.01
Dinoflagelados	6,73	5.41	4.73	1.109	0.03
Diatomeas	589.20	585.20	620.00	289.30	64.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	596.22	591.10	624.95	290.33	64.04

ANEXO B4 (continuación)

IX EXPEDICIÓN (01 - 06 Febrero'98)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.04	0.01	0.01	0.00
Dinoflagelados	1.14	0.14	0.14	0.29	0.05
Diatomeas	798.30	931.50	264.30	326.10	104.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	799.44	931.68	264.45	326.40	104.05
Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
<i>Dinophysis</i> spp	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	8.21	4.45	1.18	1.56	0.00
Diatomeas	3751.50	5510.40	2881.40	2659.10	374.00
Otros	13.00	10.00	0.00	0.00	0.00
Total	3772.77	5524.86	2882.23	2660.66	374.01
Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.36	0.32	0.09	0.07	0.00
<i>D. acuta</i>	0.22	0.38	0.24	0.08	0.06
<i>Dinophysis</i> spp	0.08	0.30	0.20	0.04	0.00
Dinoflagelados	2.17	1.48	0.30	0.14	0.06
Diatomeas	1178.60	188.20	348.10	7.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1181.43	190.68	348.93	7.33	0.12
Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.17	0.44	0.02	0.14	0.05
<i>D. acuta</i>	0.05	0.68	0.52	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.05	0.64	0.18	0.01	0.01
Dinoflagelados	2.03	6.20	0.95	0.14	0.01
Diatomeas	240.00	3255.10	582.00	4.80	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	242.25	3263.06	583.67	5.09	0.07
Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.83	0.00	0.07	0.01
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.50	0.01	0.05	0.01
Dinoflagelados	1.09	1.54	0.65	0.43	0.04
Diatomeas	177.70	209.10	216.60	21.20	0.30
Otros	1.20	0.40	1.60	0.10	0.00
Total	180.00	212.39	218.86	21.77	0.36
Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.38	0.53	0.06	0.15	0.06
<i>D. acuta</i>	0.00	0.14	0.05	0.14	0.07
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.07	0.12	0.09	0.04
Dinoflagelados	1.20	0.96	0.91	0.64	0.27
Diatomeas	108.90	170.10	38.00	31.10	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	110.48	171.80	39.14	32.12	0.44

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	1.33	0.61	0.07	0.07	0.06
<i>D. acuta</i>	0.29	0.04	0.01	0.00	0.05
<i>Dinophysis</i> spp	0.06	0.06	0.04	0.00	0.00
Dinoflagelados	1,20	2,78	0.41	0.08	0.11
Diatomeas	90.60	574.80	458.40	34.60	61.30
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	93.48	578.29	458.57	34.75	61.52

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.09	0.03	0.04	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.15	0.05	0.07	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.14	0.15	0.07	0.02	0.02
Dinoflagelados	2.11	1.75	0.84	0.02	0.00
Diatomeas	842.40	5194.70	2097.60	12.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	844.89	5196.68	2098.62	12.04	0.02

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.03	0.06	0.14	0.03	0.00
<i>D. acuta</i>	0.03	0.04	0.04	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.07	0.15	0.05	0.01	0.00
Dinoflagelados	1.08	0.97	0.52	0.67	0.05
Diatomeas	6510.00	8952.00	882.00	2565.00	62.20
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	6511.21	8953.22	882.75	2565.71	62.25

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.09	0.16	0.10	0.05	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.05	0.08	0.02	0.00
Dinoflagelados	1.26	1.09	2.72	2.08	0.14
Diatomeas	0.20	0.50	66.70	252.70	229.10
Otros	10.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	11.77	1.80	69.64	254.86	229.24

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.98	0.25	0.07	0.07	0.00
<i>D. acuta</i>	0.03	0.08	0.04	0.04	0.02
<i>Dinophysis</i> spp	0.14	0.06	0.00	0.05	0.00
Dinoflagelados	1,79	1.52	1.12	0.85	0.36
Diatomeas	716.10	1056.50	550.20	541.70	66.10
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	719.04	1058.41	551.23	542.71	66.48

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.32	2.48	0.03	0.12	0.77
<i>D. acuta</i>	0.02	0.04	0.00	0.01	0.02
<i>Dinophysis</i> spp	0.18	0.09	0.03	0.03	0.03
Dinoflagelados	3.12	2,46	1,98	1.05	0.91
Diatomeas	1998.20	2959.30	1543.10	557.20	871.40
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	2001.84	2964.37	1545.14	558.42	873.13

Estero Quitralco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	12.46	8.08	6.82	2.82	0.26
<i>D. acuta</i>	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.25	0.14	0.04	0.04	0.00
Dinoflagelados	4,35	4,06	1,29	0.78	0.18
Diatomeas	11575.00	524.00	305.60	56.20	80.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	11592.06	536.38	313.85	59.84	80.44

ANEXO B4 (continuación)

X EXPEDICIÓN (01 - 07 Marzo'98)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.17	0.06	0.00	0.02	0.00
Dinoflagelados	2.10	0.64	0.74	1.01	0.34
Diatomeas	807.50	609.20	592.50	268.60	15.60
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	809.77	609.90	593.24	269.63	15.94

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.73	0.15	0.09	0.01	0.01
<i>D. acuta</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.06	0.05	0.08	0.09	0.00
Dinoflagelados	1.13	1.15	0.73	0.36	0.22
Diatomeas	213.60	348.61	90.30	65.40	19.50
Otros	1.50	0.50	0.00	0.00	0.00
Total	217.03	350.47	91.21	65.87	19.73

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	15.00	71.00	54.00	1.96	1.27
<i>D. acuta</i>	0.05	0.05	0.00	0.00	0.01
<i>Dinophysis</i> spp	0.01	0.09	0.01	0.01	0.02
Dinoflagelados	0.27	1.45	0.35	0.05	1.03
Diatomeas	3.00	10.00	0.20	0.50	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	18.33	72.69	54.56	2.52	1.33

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	1.62	59.50	67.50	2.30	1.04
<i>D. acuta</i>	0.11	0.95	0.08	0.06	0.05
<i>Dinophysis</i> spp	0.20	11.26	0.28	0.02	0.03
Dinoflagelados	1.82	141.08	16.72	1.70	0.37
Diatomeas	106.10	10.24	2.60	1.00	0.20
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	109.85	223.03	87.18	5.08	1.69

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	1.14	1.10	0.19	0.09	0.14
<i>D. acuta</i>	1.20	1.45	0.31	0.03	0.01
<i>Dinophysis</i> spp	0.26	1.66	0.15	0.06	0.06
Dinoflagelados	2.20	1656.42	2.00	0.73	0.49
Diatomeas	242.60	134.50	82.10	27.30	88.60
Otros	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	251.90	1795.13	84.75	28.21	89.30

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	388.00	135.00	68.00	1.61	0.85
<i>D. acuta</i>	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.04	0.02	0.01	0.04
Dinoflagelados	78.06	114.30	1.01	0.51	0.39
Diatomeas	362.00	40.00	10.00	3.60	0.50
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	828.08	289.34	79.04	5.73	1.78

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	183.50	297.50	0.49	0.82	6.99
<i>D. acuta</i>	0.06	0.00	0.02	0.01	0.04
<i>Dinophysis</i> spp	0.72	0.00	0.00	0.02	0.06
Dinoflagelados	1197.50	0.57	0.45	0.10	0.13
Diatomeas	12.20	40.6	31.3	26.00	21.50
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1393.98	338.67	32.26	26.95	28.72

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	348.00	276.00	162.00	32.00	3.50
<i>D. acuta</i>	0.03	0.04	0.02	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.04	0.03	0.01	0.02	0.00
Dinoflagelados	4.02	4.76	2.38	0.67	0.33
Diatomeas	76.60	68.20	81.50	48.50	50.30
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	428.69	349.03	245.91	81.19	54.13

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	197.00	31.00	40.00	163.00	15.00
<i>D. acuta</i>	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.70	0.36	0.45	0.47	0.18
Diatomeas	31.60	41.2	28.00	20.00	1.50
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	229.32	72.58	68.45	183.47	16.68

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	144.00	121.00	86.00	9.00	2.00
<i>D. acuta</i>	0.09	0.06	0.04	0.04	0.02
<i>Dinophysis</i> spp	0.42	0.36	0.18	0.07	0.05
Dinoflagelados	3.06	9.98	1.42	0.61	0.95
Diatomeas	5.10	23.00	11.20	2.10	0.00
Otros	0.07	1.24	0.00	0.00	0.00
Total	152.74	154.64	98.84	11.82	3.02

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	15.00	56.00	46.00	3.32	7.17
<i>D. acuta</i>	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.04	0.03	0.01	0.03
Dinoflagelados	0.17	0.83	2.80	0.31	0.12
Diatomeas	13.70	29.37	11.60	0.70	1.10
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	28.77	86.28	58.45	4.34	8.42

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	84.00	83.00	80.00	25.16	78.14
<i>D. acuta</i>	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.08	0.02	0.02	0.00	0.00
Dinoflagelados	1.05	1.02	0.68	0.33	0.54
Diatomeas	0.40	0.50	0.10	2.30	0.70
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	85.55	84.55	80.80	27.79	79.38

Estero Quitralco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	3267.00	223.00	47.00	18.00	23.00
<i>D. acuta</i>	0.14	0.06	0.05	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.33	0.10	0.09	0.02	0.01
Dinoflagelados	8.36	7.48	8.97	0.18	0.04
Diatomeas	0.30.	1.50	0.40	0.50	0.30
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	3276.13	231.44	56.51	18.70	23.35

ANEXO B4 (continuación)

XI EXPEDICIÓN (29 Marzo - 04 Abril'98)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.02	0.03	0.10
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.01	0.03	0.03	0.04	0.05
Dinoflagelados	0.31	0.28	0.36	0.51	1.14
Diatomeas	1796.48	2099.50	1475.16	554.20	162.50
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	1796.80	2099.81	1475.57	554.78	163.79

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.61	0.67	0.45	0.35	0.05
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.04	0.08	0.01	0.05	0.02
Dinoflagelados	6.93	5.11	2.14	3.23	0.51
Diatomeas	679.10	638.50	539.58	216.80	224.20
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	686.68	644.36	542.19	220.43	224.78

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	1.10	2.32	3.11	0.02	0.00
<i>D. acuta</i>	0.14	0.02	0.01	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.41	0.15	0.31	0.01	0.00
Dinoflagelados	1.73	2.42	3.53	0.04	0.00
Diatomeas	7151.90	6905.83	6342.52	286.56	148.70
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	7155.28	6910.74	6349.48	286.63	148.70

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.08	0.12	0.35	0.57	2.72
<i>D. acuta</i>	0.08	0.09	0.08	0.02	0.03
<i>Dinophysis</i> spp	0.20	0.14	1.23	0.01	0.00
Dinoflagelados	0.62	0.72	2.08	0.19	0.072.82
Diatomeas	8450.20	5975.10	3875.10	1074.60	342.70
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	8451.18	5976.17	3878.84	1075.39	345.52

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.64	2.40	0.35	0.08	0.03
<i>D. acuta</i>	0.01	0.02	0.66	0.15	0.02
<i>Dinophysis</i> spp	0.04	0.21	1.20	0.36	0.00
Dinoflagelados	0.35	1.61	2.47	0.40	0.12
Diatomeas	5700.00	7925.00	4500.40	306.40	18.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	5701.04	7929.25	4505.08	307.39	18.17

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.05	0.02	0.04	0.01	0.03
Dinoflagelados	0.25	0.19	0.00	0.01	0.06
Diatomeas	7025.60	772.60	91.60	37.50	10.10
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	7025.94	772.81	91.64	37.52	10.20

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.05	0.06	0.01	0.01	0.02
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.16	0.21	0.19	0.06	0.10
Diatomeas	97.50	255.70	80.20	50.50	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	97.75	255.99	80.41	50.58	0.12

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.01	0.01	0.02	0.04	0.06
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.00	0.28	0.07	0.15	0.04
Diatomeas	37.31	42.50	18.11	36.12	16.70
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	31.31	42.79	18.20	36.31	16.80

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00
Dinoflagelados	1.56	0.06	0.16	0.11	0.09
Diatomeas	247.20	179.80	145.40	106.70	106.70
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	248.80	79.86	145.59	106.82	106.79

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.07	0.01	0.01	0.03
<i>D. acuta</i>	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.78	0.56	0.57	0.34	0.46
Diatomeas	251.00	134.30	115.40	87.68	69.10
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	251.84	134.94	115.99	88.13	69.59

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.03	0.02	0.05	0.14	0.17
<i>D. acuta</i>	0.02	0.08	0.04	0.14	0.18
<i>Dinophysis</i> spp	0.03	0.03	0.02	0.09	0.17
Dinoflagelados	2.20	2.02	1.23	1.35	1.08
Diatomeas	5245.54	3147.30	1800.40	798.80	1826.90
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	5247.82	3147.45	1801.74	800.52	1828.50

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
<i>D. acuta</i>	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.01	0.01	0.04	0.01	0.00
Dinoflagelados	7.47	3.71	2.13	7.39	2.04
Diatomeas	3720.40	4909.20	3029.40	4280.00	2838.30
Otros	0	0	0	0	0
Total	3727.90	4912.93	3031.65	4287.40	2840.36

Estero Quitralco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01
Dinoflagelados	11.09	3.20	1.31	0.23	0.02
Diatomeas	240.00	386.10	489.80	335.80	356.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	251.11	389.30	491.12	336.04	356.03

ANEXO B4 (continuación)

XII EXPEDICIÓN (02 - 09 Mayo'98)

Palena	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.66	0.20	0.04	0.04
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.36	0.09	0.02	0.00
Dinoflagelados	0.71	3,70	2,13	0.56	0.21
Diatomeas	970.10	964.10	629.00	468.20	286.00
Otros	0.12	1,20	1,32	0.00	0.00
Total	970.95	970.02	632.74	468.83	286.25

Santo Domingo	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.71	0.03	0.04	0.02	0.00
Dinoflagelados	0.99	0.35	0.38	0.39	0.28
Diatomeas	30.10	72.10	64.00	51.20	27.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	31.20	72.49	64.42	51.61	27.28

Isla Toto	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.57	0.31	0.01	0.01	0.01
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.04	0.03	0.04	0.01	0.01
Dinoflagelados	9.24	8.18	8.51	0.65	0.06
Diatomeas	4718.30	5434.20	5298.10	2042.00	505.00
Otros	0.35	0.20	0.20	0.10	0.50
Total	4728.50	5442.92	5242.96	2042.77	505.58

Isla Larga	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.12	1.68	0.02	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
<i>Dinophysis</i> spp	0.12	0.07	0.01	0.00	0.00
Dinoflagelados	4,83	5.35	1.62	0.45	0.06
Diatomeas	10648.00	6347.00	1952.00	276.10	104.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	10653.07	6354.10	1953.65	276.55	104.07

Punta Trigueña	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.15	1.34	0.42	0.00	0.01
<i>D. acuta</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.42	0.01	0.00	0.00
Dinoflagelados	3.44	11.16	0.74	0.16	0.05
Diatomeas	9713.10	4734.00	310.10	170.20	40.00
Otros	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	9719.31	4746.93	311.27	170.36	40.06

Valle del Marta	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.11	0.20	0.00	0.00	0.01
<i>D. acuta</i>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
<i>Dinophysis</i> spp	0.04	0.13	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	3.13	5.11	0.13	0.07	0.26
Diatomeas	11623.00	7256.30	482.20	175.30	32.10
Otros	4.90	1.20	0.00	0.00	0.00
Total	11631.10	7262.61	482.33	175.37	32.39

Isla Canalad	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.49	0.06	0.06	0.08	0.11
Diatomeas	2.30	2.60	0.70	0.60	0.60
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	2.80	2.67	0.76	0.68	0.71

Canal Ferronave	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.27	1.87	0.99	0.29	0.18
Diatomeas	925.00	1047.10	398.00	198.00	38.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	925.27	1048.97	398.99	198.29	38.18

Islotes Herrera	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
Dinoflagelados	0.47	0.74	0.50	0.14	0.26
Diatomeas	125.20	78.20	136.10	64.30	14.90
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	125.67	78.96	136.62	64.45	15.16

Islotes Smith	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.00	0.01	0.00	0.03	0.03
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.01	0.00	0.01	0.06
Dinoflagelados	0.27	0.18	0.10	0.23	0.31
Diatomeas	10.20	5.70	0.10	0.10	1.60
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	10.47	5.90	0.20	0.37	2.00

Islas Canquenes	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.02	0.06	0.07	0.03	0.02
<i>Dinophysis</i> spp	0.04	0.00	0.00	0.01	0.00
Dinoflagelados	0.22	0.31	0.16	0.06	0.04
Diatomeas	0.50	1.20	0.90	0.70	1.20
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	0.79	1.60	1.13	0.80	1.26

Isla Rojas	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.01	0.00	0.00	0.02	0.02
<i>Dinophysis</i> spp	0.02	0.03	0.01	0.00	0.01
Dinoflagelados	0.52	0.91	0.98	0.11	0.08
Diatomeas	1097.00	1161.00	960.30	117.00	39.20
Otros	0.30	0.20	0.00	0.00	0.00
Total	1097.89	1162.16	961.29	117.13	39.31

Esteros Quirralco	0,5m	5m	10m	20m	30m
<i>A. catenella</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>D. acuta</i>	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Dinophysis</i> spp	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
Dinoflagelados	0.09	0.09	0.05	0.17	0.17
Diatomeas	0.10	0.00	3.00	0.80	1.00
Otros	0.10	0.08	0.06	0.10	0.00
Total	0.31	0.19	3.11	1.07	1.17

ANEXO B5

ABUNDANCIA (Nº CÉLULAS /LTRO) PROMEDIO EN LA COLUMNA DE AGUA (0-30m) DE *A.catenella* y *D.acuta* en XI Región Marzo 1997 - Mayo 1998
 Proyecto "Monitoreo del Loco"

Alexandrium catenella

Expedición FIP		18 mar- 21 mar'97	07 abr- 17 abr'97	I Exp. 08 abr- 03 may'97	II Exp. 19 may- 23 may'97	III Exp. 9 jul- 13 jul'97	IV Exp. 22 ago- 26 ago'97	V Exp. 08 oct- 26 sep'97	VI Exp. 11 nov- 13 nov'97	VII Exp. 01 dic- 04 dic'97	VIII Exp. 01 ene- 9 ene'98	IX Exp. 02 feb- 06 feb'98	X Exp. 03 mar- 07 mar'98	XI Exp. 30 abr- 3 may'98	XII Exp. 04 may- 8 may'98		
EL MORRO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	5,7	19707,2	0,0		
PAJAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,8	4952,1	0,0		
TUAP	8,6	0,0	0,3	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	5,2	3129,3	0,0		
I.CANAL	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	6,6	1435,8	0,2		
ENJAMBRE	5,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,8	2312,9	0,0		
I.JESUS	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	7,4	0,0		
PEREZ SUR	0,3	0,0	0,0	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,2	39,7	0,0		
I.GERTRUDIS	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,9	12,6	0,0	
C.SIMPSON	-	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	49,2	0,3	
I.MERCEDES	-	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,6	74,5	0,0
I.GARRAOS	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	62,4	0,8	0,0
PEREZ NORTE	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	25,6	7,0
P.DEL CHACAO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	53,4	12,6
MULCHEY	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	46,3	23,2
I.LOS QUINCHELES	1,9	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	167,5	71,1	11,0
I.VICO	0,9	1,7	-	4,3	0,7	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	3,2	1186,8	271,8

Dinophysis acuta

Expedición FIP		18 mar- 21 mar'97	07 abr- 17 abr'97	I Exp. 08 abr- 03 may'97	II Exp. 19 may- 23 may'97	III Exp. 9 jul- 13 jul'97	IV Exp. 22 ago- 26 ago'97	V Exp. 08 oct- 26 sep'97	VI Exp. 11 nov- 13 nov'97	VII Exp. 01 dic- 04 dic'97	VIII Exp. 01 ene- 9 ene'98	IX Exp. 02 feb- 06 feb'98	X Exp. 03 mar- 07 mar'98	XI Exp. 30 abr- 3 may'98	XII Exp. 04 may- 8 may'98	
EL MORRO	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	2,6	2,3	0,2	0,0
PAJAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,7	1,4	0,0	0,0
TUAP	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	17,5	0,5	0,0	0,0
I.CANAL	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	8,0	1,5	0,1	0,0
ENJAMBRE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,6	1,5	0,4	0,1	0,0
I.JESUS	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	1,2	0,3	0,1	0,0
PEREZ SUR	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	1,6	0,2	0,0	0,0
I.GERTRUDIS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
C.SIMPSON	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0
I.MERCEDES	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	0,2	0,0	0,0
I.GARRAOS	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
PEREZ NORTE	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,0	0,0
P.DEL CHACAO	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,4	0,2	0,0	0,0
MULCHEY	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	1,0
I.LOS QUINCHELES	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,4	1,3	0,0	0,0
I.VICO	4,4	6,8	-	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	1,2	16,7	9,1	3,3

ANEXO C1

CONCENTRACIÓN ($\mu\text{mol/L}$) DE NUTRIENTES EN ISLA LARGA

NITRATO

Expedición	Fecha	0,5 m	5 m	10 m	20 m	30 m
I	29 Abr'97	0,8	2,7	3,8	2,7	S/I
II	23 May'97	3,0	6,2	7,8	6,7	6,2
III	14 Jul'97	0,2	2,9	2,3	2,8	3,8
IV	26 Ago'97	2,8	2,5	9,9	10,7	12,5
V	08 Oct'97	1,0	3,2	0,6	3,7	2,3
VI	05 Nov'97	0,7	0,8	0,8	2,2	1,4
VII	05 Dic'97	0,5	0,3	0,3	4,0	11,0
VIII	09 Ene'98	0,2	1,3	0,2	4,1	13,2
IX	06 Feb'98	0,4	0,3	9,0	17,4	16,4
X	06 Mar'98	3,5	4,1	5,9	8,3	9,7
XI	02 Abr'98	3,4	3,4	6,5	9,5	9,2
XII	07 May'98	1,3	5,2	11,0	11,9	14,5

ORTOFOSFATO

Expedición	Fecha	0,5 m	5 m	10 m	20 m	30 m
I	29 Abr'97	0,5	0,5	3,1	1,2	S/I
II	23 May'97	0,4	1,4	1,6	1,6	3,2
III	14 Jul'97	0,1	1,1	1,9	1,4	1,5
IV	26 Ago'97	0,8	0,9	0,7	1,2	1,4
V	08 Oct'97	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
VI	05 Nov'97	0,1	0,3	0,2	0,4	0,4
VII	05 Dic'97	-	0,6	0,1	0,5	0,9
VIII	09 Ene'98	0,3	0,5	0,1	0,8	-
IX	06 Feb'98	0,3	0,6	0,9	1,6	2,7
X	06 Mar'98	0,5	0,5	0,6	0,9	0,9
XI	02 Abr'98	0,3	0,2	0,6	0,9	0,9
XII	07 May'98	0,4	0,8	1,4	1,7	2,1

SILICATO

Expedición	Fecha	0,5 m	5 m	10 m	20 m	30 m
I	29 Abr'97	9,0	4,1	6,2	7,5	S/I
II	23 May'97	4,3	11,2	10,0	9,2	11,4
III	14 Jul'97	6,3	7,1	7,4	7,6	10,2
IV	26 Ago'97	13,5	12,0	11,6	10,9	10,8
V	08 Oct'97	7,7	2,1	2,8	6,0	5,3
VI	05 Nov'97	4,9	8,4	5,0	6,3	5,7
VII	05 Dic'97	5,5	6,3	8,2	9,8	10,8
VIII	09 Ene'98	1,0	1,0	0,7	0,7	3,2
IX	06 Feb'98	5,6	0,8	4,9	10,2	10,5
X	06 Mar'98	7,7	3,9	5,5	8,1	4,0
XI	02 Abr'98	3,6	2,8	4,6	7,1	7,2
XII	07 May'98	6,6	8,8	14,5	17,4	18,2

ANEXO C1

CONCENTRACIÓN ($\mu\text{mol/L}$) DE NUTRIENTES EN ISLOTES SMITH

NITRATO

Expedición	Fecha	0,5 m	5 m	10 m	20 m	30 m
I	29 Abr'97	11,1	11,8	10,6	9,9	10,7
II	23 May'97	5,2	5,3	8,5	12,2	8,6
III	14 Jul'97	3,4	3,9	4,1	4,2	2,6
IV	26 Ago'97	11,5	-	10,7	11,7	11,6
V	08 Oct'97	8,1	8,0	10,3	8,9	9,1
VI	05 Nov'97	11,0	10,2	8,6	6,9	8,8
VII	05 Dic'97	5,1	4,8	3,1	4,4	6,0
VIII	09 Ene'98	-	0,6	0,7	1,1	2,5
IX	06 Feb'98	3,5	2,9	2,4	2,3	3,5
X	06 Mar'98	8,9	7,8	7,7	9,3	8,0
XI	02 Abr'98	9,5	9,7	8,6	6,2	10,4
XII	07 May'98	10,9	15,0	11,2	11,6	9,7

ORTOFOSFATO

Expedición	Fecha	0,5 m	5 m	10 m	20 m	30 m
I	29 Abr'97	1,0	0,3	0,6	0,2	0,6
II	23 May'97	1,4	1,3	1,6	1,3	1,4
III	14 Jul'97	1,3	1,1	1,1	0,9	2,3
IV	26 Ago'97	1,0	1,2	1,1	1,2	1,0
V	08 Oct'97	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3
VI	05 Nov'97	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6
VII	05 Dic'97	0,6	0,6	0,5	0,6	1,0
VIII	09 Ene'98	0,6	0,4	0,3	0,4	0,6
IX	06 Feb'98	1,3	1,5	1,0	1,1	1,4
X	06 Mar'98	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
XI	02 Abr'98	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
XII	07 May'98	1,3	1,6	1,3	1,1	1,4

SILICATO

Expedición	Fecha	0,5 m	5 m	10 m	20 m	30 m
I	29 Abr'97	13,6	16,2	9,8	15,9	9,9
II	23 May'97	9,0	10,1	12,9	14,3	14,3
III	14 Jul'97	15,6	12,0	10,5	10,5	15,0
IV	26 Ago'97	13,0	12,6	14,6	19,4	17,1
V	08 Oct'97	7,4	6,9	5,8	2,6	1,5
VI	05 Nov'97	6,7	6,5	8,4	6,5	7,4
VII	05 Dic'97	7,3	6,4	8,0	8,3	9,5
VIII	09 Ene'98	-	1,5	2,1	2,5	2,5
IX	06 Feb'98	3,7	3,5	3,9	3,3	5,7
X	06 Mar'98	7,6	10,8	6,7	4,7	2,0
XI	02 Abr'98	6,5	-	11,1	8,4	10,2
XII	07 May'98	17,6	17,9	18,5	17,2	15,2

ANEXO D

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. X REGION

ESTACIÓN 1: COCHAMO

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	12,5	10,5	9,4	9,2	11,9	14,3	11,5	16,2	18,7	14,6	14,6	12,2
1	12,5	10,5	9,4	9,2	11,9	14,3	11,5	16,2	18,7	14,6	14,6	12,2
2	12,5	10,9	10,1	9,3	11,7	14,3	11,5	16,2	18,1	14,4	14,5	12,1
3	12,5	11,3	10,6	9,4	11,7	14,0	11,5	16,2	16,7	14,3	14,2	12,0
4	12,5	11,6	10,8	9,8	11,6	12,8	11,7	16,2	15,9	14,3	13,8	11,9
5	12,5	11,7	10,9	10,5	11,7	12,4	12,1	15,0	15,2	14,2	13,6	11,8
6	12,0	11,8	11,1	10,8	11,7	12,1	12,3	13,6	14,7	14,2	13,3	11,6
7	12,0	11,9	11,1	10,8	11,7	11,7	12,0	13,6	14,4	14,1	13,1	11,6
8	12,0	11,9	11,2	10,9	11,6	11,6	11,9	13,7	14,1	14,1	12,6	11,5
9	12,0	11,8	11,2	10,9	11,6	11,5	11,9	13,7	13,8	13,8	12,0	11,5
10	12,0	11,8	11,2	10,9	11,5	11,5	11,9	13,4	13,4	13,2	11,7	11,4
20	12,0	11,4	11,3	11,0	11,2	11,2	11,3	12,1	11,6	11,5	11,3	11,2
30	12,0	11,3	11,3	11,0	11,1	11,1	11,2	11,4	11,3	11,3	11,2	11,2
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	5,4	11,8	10,1	5,8	14,5	6,1	4,4	6,2	11,2	25,5	18,7	20,1
1	6,0	11,8	10,1	5,8	14,5	6,1	4,4	6,2	11,2	25,5	18,7	20,1
2	6,9	14,1	15,9	6,1	15,6	6,3	4,3	6,2	12,8	27,1	18,8	21,9
3	7,3	17,6	22,4	8,3	16,3	9,5	4,6	6,2	17,1	27,6	19,8	27,4
4	15,1	21,1	25,2	14,7	17,4	18,9	5,7	6,5	20,6	28,1	22,1	28,5
5	18,8	25,2	27,8	22,1	21,1	24,8	12,7	13,2	27,0	28,4	24,0	30,8
6	20,3	28,3	29,6	28,2	27,0	27,7	26,5	23,9	28,1	28,7	26,3	32,0
7	22,6	29,3	30,3	28,6	28,6	29,6	30,1	28,9	28,9	28,9	28,1	32,1
8	25,0	30,0	30,9	29,9	29,6	30,7	30,3	29,7	29,9	29,3	30,8	32,1
9	25,8	30,7	31,0	30,2	29,8	30,9	30,7	29,7	30,4	30,1	31,7	32,2
10	26,3	31,3	31,3	30,6	30,1	31,0	30,9	30,3	31,0	31,1	32,0	32,2
20	31,6	32,4	32,2	31,9	31,6	31,8	31,8	31,5	31,9	32,1	32,2	32,3
30	33,0	32,5	32,4	32,0	31,9	32,0	32,0	31,9	32,1	32,1	32,2	32,4
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	3,6	8,8	7,6	4,3	10,8	3,9	3,0	3,7	7,0	18,7	13,5	15,0
1	4,1	8,8	7,6	4,3	10,8	3,9	3,0	3,7	7,0	18,7	13,5	15,0
2	4,8	10,6	12,1	4,5	11,6	4,1	2,9	3,7	8,3	20,0	13,7	16,4
3	5,1	13,2	17,1	6,3	12,1	6,6	3,1	3,7	11,9	20,4	14,4	20,7
4	11,1	15,9	17,2	11,2	13,0	14,0	4,0	3,9	14,8	20,9	16,3	21,7
5	13,9	19,0	21,2	16,8	15,9	18,6	9,3	9,2	18,2	21,0	17,8	23,4
6	15,2	21,0	22,6	21,5	20,4	20,9	19,9	17,7	20,7	21,3	19,6	24,3
7	17,0	22,2	23,1	21,8	21,7	22,5	22,8	21,6	21,4	21,4	21,0	24,4
8	18,8	22,8	23,5	22,8	22,4	23,3	23,0	22,1	22,3	21,8	23,2	24,4
9	19,4	23,2	23,6	23,0	22,6	23,5	23,3	22,1	22,7	22,5	24,0	24,5
10	19,8	23,7	23,8	23,3	22,9	23,6	23,4	22,7	23,2	23,3	24,3	24,5
20	23,9	24,6	24,5	24,3	24,1	24,2	24,3	23,9	24,2	24,5	24,6	24,7
30	25,0	24,7	24,7	24,4	24,3	24,4	24,4	24,3	24,5	24,5	24,6	24,7
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1_ 2	0,49	0,94	2,29	0,13	0,48	0,10	-0,05	-0,03	0,75	0,59	0,06	0,62
2_ 3	0,22	1,42	2,55	1,06	0,28	1,49	0,18	0,02	2,01	0,19	0,39	1,93
3_ 4	4,19	1,42	0,08	2,99	0,47	4,42	0,57	0,15	1,61	0,19	0,95	0,43
4_ 5	2,01	1,67	2,03	3,45	1,57	2,79	3,66	3,73	1,96	0,08	0,74	0,76
5_ 6	0,88	1,08	0,71	2,87	2,49	1,35	7,24	5,90	1,39	0,12	0,92	0,43
6_ 7	1,25	0,60	0,28	0,16	0,70	0,94	1,95	2,72	0,40	0,08	0,74	0,03
7_ 8	1,28	0,32	0,22	0,63	0,41	0,50	0,15	0,40	0,49	0,16	1,11	0,01
8_ 9	0,45	0,26	0,03	0,14	0,10	0,09	0,22	-0,01	0,24	0,30	0,42	0,04
9_ 10	0,26	0,25	0,12	0,18	0,13	0,06	0,08	0,37	0,29	0,40	0,13	0,02
10_ 15	0,29	0,05	0,04	0,06	0,07	0,04	0,06	0,09	0,06	0,05	0,01	0,01
20_ 30	0,08	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00

ANEXO D

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. X REGION

ESTACIÓN 4: DALCAHUE

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	11,9	11,3	10,2	10,3	11,2	12,5	12,0	13,5	13,6	13,0	13,3	12,4
1	11,9	11,3	10,2	10,3	11,2	12,5	12,0	13,5	13,6	13,0	13,3	12,4
2	11,9	11,3	10,2	10,3	11,2	12,4	12,0	13,3	13,5	13,0	13,2	12,4
3	12,0	11,3	10,2	10,3	11,1	12,4	12,0	13,3	13,5	13,0	13,2	12,4
4	11,9	11,3	10,2	10,3	11,1	12,4	12,0	13,3	13,4	13,0	13,2	12,4
5	11,9	11,3	10,2	10,3	11,1	12,4	12,0	13,2	13,4	12,9	13,1	12,4
6	11,9	11,3	10,2	10,3	11,1	12,4	12,0	13,2	13,4	12,9	13,1	12,4
7	11,9	11,3	10,2	10,3	11,1	12,3	12,0	13,1	13,3	12,9	13,1	12,4
8	11,9	11,3	10,2	10,3	11,1	12,3	12,0	13,1	13,3	12,9	13,1	12,4
9	11,9	11,3	10,2	10,3	11,1	12,3	12,0	13,0	13,3	12,8	13,1	12,4
10	11,9	11,3	10,2	10,3	11,0	12,3	11,9	13,0	13,3	12,8	13,1	12,4
20	11,9	11,4	10,3	10,3	10,8	11,4	11,5	12,3	13,2	12,7	12,9	12,4
30	11,9											

Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	31,7	33,1	32,3	32,3	32,9	32,3	32,6	32,6	34,1	33,0	33,4	33,1
1	33,0	33,0	32,3	32,3	32,9	32,3	32,6	32,6	34,1	33,0	33,4	33,1
2	33,0	32,8	32,4	32,3	32,4	32,3	32,5	32,8	33,0	32,9	33,2	33,1
3	33,0	32,8	32,4	32,3	32,4	32,3	32,4	32,7	32,8	32,9	33,2	33,1
4	33,0	32,8	32,4	32,3	32,4	32,3	32,6	32,7	32,7	32,9	33,1	33,1
5	33,0	32,8	32,4	32,3	32,3	32,3	32,5	32,7	32,7	33,0	33,0	33,1
6	33,1	32,8	32,4	32,3	32,3	32,3	32,5	32,7	32,7	33,0	33,0	33,1
7	33,1	32,8	32,4	32,2	32,3	32,3	32,5	32,7	32,7	33,0	33,0	33,1
8	33,1	32,8	32,4	32,2	32,3	32,3	32,5	32,7	32,8	33,0	33,0	33,1
9	33,1	32,8	32,4	32,2	32,3	32,3	32,5	32,7	32,7	33,0	33,0	33,1
10	33,1	32,7	32,4	32,2	32,4	32,3	32,5	32,7	32,7	33,0	33,0	33,1
20	33,1	32,8	32,4	32,2	32,4	32,4	32,6	32,7	32,7	33,0	33,0	33,1
30	33,1											

Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	24,0	25,2	24,8	24,8	25,1	24,4	24,8	25,2	25,6	24,8	25,3	25,5
1	25,0	25,2	24,8	24,8	25,1	24,4	24,8	25,2	25,6	24,8	25,3	25,5
2	25,0	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,7	24,6	24,7	24,8	25,0	25,0
3	25,0	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,6	24,6	24,6	24,8	24,9	25,0
4	25,0	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,7	24,5	24,6	24,8	24,9	25,0
5	25,1	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,7	24,5	24,5	24,8	24,8	25,0
6	25,1	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,7	24,5	24,5	24,8	24,8	25,0
7	25,1	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,7	24,6	24,6	24,9	24,8	25,0
8	25,1	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,6	24,6	24,6	24,8	24,8	25,0
9	25,1	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,6	24,6	24,6	24,6	24,9	24,8
10	25,1	25,0	24,9	24,8	24,7	24,4	24,6	24,6	24,6	24,6	24,9	24,8
20	25,1	25,0	24,9	24,8	24,8	24,7	24,8	24,8	24,5	24,4	24,9	25,1

Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 _ 2	0,00	-0,06	0,02	-0,02	-0,14	0,00	-0,04	-0,24	-0,34	-0,02	-0,14	-0,16
2 _ 3	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,02	-0,05	0,00	-0,02	-0,01
3 _ 4	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,01	-0,02	0,00	-0,01	0,00
4 _ 5	0,04	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,01	-0,02	0,00
5 _ 6	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00
6 _ 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00
7 _ 8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00
8 _ 9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,01	0,00	0,00
9 _ 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
10 _ 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. X REGION

ESTACION 5: CAILIN

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	12,1	10,9	10,5	11,1	11,0	11,9	12,3	14,1	14,4	13,0	12,8	12,3
1	11,5	10,9	10,5	11,1	10,9	11,9	12,3	14,1	14,4	13,1	12,8	12,3
2	11,5	10,9	10,5	11,0	10,9	11,9	12,3	13,9	14,2	13,1	12,8	12,2
3	11,1	10,9	10,6	11,0	10,9	11,9	12,3	13,8	14,1	13,1	12,8	12,1
4	11,1	10,9	10,6	11,0	10,9	11,9	12,2	13,7	13,9	13,1	12,8	12,1
5	11,1	10,9	10,6	11,0	10,9	11,9	12,1	13,5	13,7	13,1	12,8	12,1
6	11,1	10,9	10,6	11,0	10,9	11,9	12,1	13,4	13,5	13,1	12,7	12,0
7	11,0	10,9	10,6	11,0	10,9	11,8	12,0	13,3	13,4	13,1	12,7	12,0
8	11,1	10,9	10,6	11,0	10,9	11,8	12,0	13,2	13,2	12,9	12,7	11,9
9	11,3	10,9	10,6	11,0	10,9	11,8	12,0	13,1	13,2	12,8	12,6	12,0
10	11,2		10,6	11,0	10,9	11,7	11,9	12,9	13,2	12,6	12,6	11,9
20	11,1		10,6		10,9	11,4	11,8	12,5	12,9	12,2	12,0	11,8
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	30,6	32,5	32,5	32,8	33,0	32,5	31,8	33,1	32,9	33,6	33,3	33,4
1	30,6	32,5	32,5	32,8	33,0	32,5	31,8	33,1	32,9	33,6	33,3	33,4
2	32,5	32,5	32,5	32,8	33,0	32,7	32,6	33,0	33,2	33,5	33,3	33,4
3	33,1	32,5	32,5	33,0	33,0	32,7	32,7	33,1	33,3	33,5	33,3	33,4
4	33,1	32,5	32,5	33,0	33,0	32,7	32,8	33,1	33,4	33,5	33,3	33,4
5	33,1	32,5	32,5	33,0	33,0	32,7	32,8	33,2	33,4	33,5	33,3	33,3
6	33,1	32,5	32,5	33,0	33,0	32,7	32,8	33,2	33,2	33,5	33,3	33,4
7	33,1	32,5	32,5	33,0	33,0	32,7	32,9	33,3	33,3	33,5	33,3	33,4
8	33,1	32,5	32,5	33,0	33,0	32,7	32,9	33,2	33,2	33,6	33,4	33,4
9	33,1	32,5	32,5	33,0	33,0	32,7	32,9	33,3	33,2	33,6	33,4	33,4
10	33,1	32,5	32,5	33,0	33,0	32,8	32,9	33,3	33,2	33,7	33,4	33,4
20	33,1	32,5		33,0	33,0	32,8	32,9	33,3	33,3	33,7	33,6	33,5
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	14,8	24,8	24,9	25,0	25,4	24,7	24,1	24,7	25,2	25,3	25,1	25,3
1	23,3	24,8	24,9	25,0	25,4	24,7	24,1	24,7	25,2	25,3	25,1	25,3
2	24,7	24,9	24,9	25,1	25,3	24,8	24,7	24,7	24,8	25,2	25,1	25,3
3	25,3	24,9	24,9	25,2	25,3	24,8	24,7	24,8	24,8	25,2	25,1	25,3
4	25,3	24,9	24,9	25,2	25,3	24,8	24,8	24,8	25,0	25,2	25,1	25,3
5	25,3	24,9	24,9	25,2	25,3	24,8	24,9	24,9	25,0	25,2	25,2	25,3
6	25,3	24,9	24,9	25,2	25,3	24,9	24,9	24,9	24,9	25,2	25,2	25,3
7	25,3	24,9	24,9	25,2	25,3	24,9	24,9	25,0	25,0	25,2	25,2	25,3
8	25,3	24,9	24,9	25,2	25,3	24,9	25,0	25,0	25,0	25,3	25,2	25,4
9	25,2	24,9	24,9	25,2	25,3	24,9	25,0	25,0	25,1	25,0	25,4	25,2
10	25,2		24,9	25,2	25,3	24,9	25,0	25,1	25,0	25,5	25,2	25,4
20	25,3		24,9		25,4	25,0	25,0	25,2	25,1	25,5	25,5	25,4
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	3,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 - 2	0,59	0,01	-0,01	0,04	-0,01	0,05	0,25	-0,03	-0,17	-0,02	0,00	-0,01
2 - 3	0,22	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,01	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00
3 - 4	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,04	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00
4 - 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,02	0,00	0,01	0,00
5 - 6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	-0,05	0,00	0,00	0,02
6 - 7	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00
7 - 8	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,02	0,01
8 - 9	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,02	0,01	0,00
9 - 10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00
10 - 20	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00

ANEXO D

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. XI REGION

ESTACIÓN 1: PALENA

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0	11	10,5	6,9	8	8,5	12,4	10,7	15,0	14,4	15,8	14,3	13,0	
1			6,9	7,6	8,9	11,3	11,3	15,0	14,4	15,5	14,3	13,0	
2			7,4	8,4	10,1	10,8	11,4	14,8	14,3	15,5	14,3	13,0	
3			8,3	8,8	10,4	10,6	11,4	14,4	14,3	15,4	14,3	13,0	
4			8,9	9,1	10,4	10,6	11,4	14,2	14,4	15,2	14,2	13,0	
5		11,3	11,5	9,1	9,8	10,3	10,8	11,5	13,8	14,4	15,1	14,2	13,0
6			9,4	9,8	10,3	10,9	11,5	13,6	13,8	15,1	14,2	13,0	
7			8,2	9,8	10,3	10,9	11,5	13,4	13,8	15,1	14,2	13,0	
8			9,1	9,9	10,3	11	11,5	13,4	13,7	15,3	14,1	13,0	
9			9,6	10,1	10,3	10,9	11,5	13,4	13,8	15,3	14,0	13,0	
10		11,7	11,8	9,7	10,1	10,3	10,9	11,4	13,5	13,8	15,3	14,0	13,0
15		11,6	11,5	9,1	10,2	10,4	10,9	11,4	13,4	13,7	15,0	13,7	13,0
20		11,6	11,5	9,4	10,2	10,4	10,9	11,4	13,3	13,5	14,7	13,7	13,0
30			11,5	10,0	10,5	10,4	10,9	11,4	13,2	13,2	14,5	13,7	13,0
Prof(m)	SALINIDAD (‰)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0	20,0	24,0	15,0	2,0	8,0	4,0	5,0	14,0	23,0	25,0	25,0	27,0	
1			3,0	9,0	8,0	8,0	15,0	23,0	25,0	25,0	29,0		
2			11,0	18,0	15,0	10,0	17,0	23,0	25,0	25,0	29,0		
3			16,0	22,0	15,0	15,0	20,0	23,0	25,0	25,0	30,0		
4			19,0	26,0	16,0	22,0	24,0	23,0	25,0	25,0	30,0		
5		25,0	27,0	28,0	24,0	28,0	21,0	25,0	26,0	27,0	25,0	30,0	
6			27,0	30,0	25,0	27,0	27,0	28,0	25,0	26,0	30,0		
7			28,0	30,0	26,0	29,0	27,0	28,0	25,0	26,0	30,0		
8			28,0	30,0	26,0	29,0	29,0	30,0	25,0	26,0	30,0		
9			29,0	30,0	26,0	29,0	29,0	30,0	25,0	27,0	30,0		
10		31,0	29,0	30,0	30,0	27,0	30,0	29,0	30,0	25,0	27,0	30,0	
15		30,0	29,0	28,0	30,0	31,0	28,0	30,0	30,0	27,0	27,0	31,0	
20		33,0	31,0	29,0	30,0	31,0	28,0	30,0	30,0	27,0	28,0	31,0	
30			31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	30,0	30,0	29,0	28,0	31,0	
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0	15,1	18,3	11,7	1,4	6,1	2,6	3,5	9,8	16,9	18,1	18,4	20,1	
1			2,2	6,8	5,8	5,8	10,6	16,9	18,2	18,4	21,8		
2			8,4	13,7	11,3	7,3	12,2	16,9	18,2	18,4	21,8		
3			12,3	16,8	11,3	11,2	14,6	16,9	18,2	18,4	22,5		
4			14,6	19,9	12,1	16,6	17,7	16,9	18,2	18,4	22,5		
5		19,0	20,5	21,6	18,4	21,4	15,9	18,9	19,3	19,9	18,3	22,5	
6			20,7	23,0	19,0	20,5	20,1	20,8	18,3	19,2	22,5		
7			21,5	23,0	19,8	22,0	20,1	20,8	18,3	19,2	22,5		
8			21,5	23,0	19,8	22,0	21,7	22,4	18,2	19,2	22,5		
9			22,3	23,0	19,8	22,0	21,7	22,4	18,2	20,0	22,5		
10		23,5	22,0	23,1	23,0	23,0	20,6	22,8	21,7	22,4	18,2	20,0	
15		22,8	22,0	21,6	23,0	23,8	21,3	22,8	22,4	22,4	19,8	20,1	
20		25,1	23,6	22,4	23,0	23,8	21,3	22,8	22,4	22,4	19,9	20,8	
30			23,6	23,1	23,7	23,8	22,9	22,8	22,5	22,5	21,5	20,8	
Prof(m)	ESTABILIDAD												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0 - 1			0,47	0,38	1,99	1,28	0,41	0,00	0,03	0,00	0,00	0,73	
1 _ 2			3,60	3,47	3,37	0,87	0,84	0,01	0,00	0,00	0,00		
2 _ 3			2,24	1,55	0,02	2,20	1,27	0,00	0,01	0,00	0,00	0,34	
3 _ 4			1,34	1,57	0,48	3,08	1,66	-0,01	0,02	0,01	0,00		
4 _ 5			2,21	0,80	2,36	1,31	0,86	1,50	0,01	0,00	0,00		
5 _ 6			1,36	0,79	1,90	0,88	0,43	0,44	0,00	0,00	0,39	0,00	
6 _ 7			0,45	0,00	0,48	0,88	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00		
7 _ 8			-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,82	0,76	-0,02	0,01	0,00		
8 _ 9			0,43	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,40	0,00		
9 _ 10			0,45	0,00	0,48	0,45	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
10 _ 15	-0,07	0,00	-0,14	0,00	0,08	0,10	0,00	0,08	0,00	0,17	0,01	0,07	
15 _ 20	0,22	0,14	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,00	
20 _ 30	0,00	0,03	0,04	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00		

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 2: SANTO DOMINGO

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	12,0	8,5	9,3	9,2	10,1	11,5	S/I	13,6	14,3	14,3	13,7	12,4
1		8,5	9,5	9,2	10,2	11,7		13,5	14,2	14,2	13,2	12,4
2		8,5	9,6	9,2	9,9	11,5		12,6	13,9	14,3	13,2	12,4
3		8,5	9,8	9,2	9,7	11,4		12,6	13,7	14,3	13,3	12,3
4		8,5	9,9	9,3	9,8	11,4		12,4	13,6	13,3	13,4	12,3
5	12,0	8,5	9,9	9,5	10,6	11,6		12,2	13,5	13,7	13,4	12,2
6		9,0	9,9	9,5	10,6	11,9		12,3	13,1	13,7	13,4	12,2
7		9,0	10,0	9,8	10,8	11,9		12,4	12,7	13,5	13,4	12,2
8		9,0	10,0	9,9	10,6	11,9		12,2	12,6	13,3	13,0	12,1
9		9,0	10,1	9,9	10,6	11,8		12,2	12,5	13,1	13,0	12,1
10	11,5	9,0	10,2	9,9	10,7	11,5		12,2	12,5	13,1	13,0	12,1
15	11,6	9,0	10,2	10,0	10,7	11,5		12,3	12,3	13,1	13,0	12,0
20	12,0	9,0	10,3	10,1	10,7	11,2		12,0	12,4	12,7	13,1	12,0
30	11,5	9,0	10,4	10,1	10,6	11,2		11,9	12,0	12,6	12,7	12,0
Prof(m)	SALINIDAD (%)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	S/I	S/I	25,0	23,0	27,0	22,0	S/I	27,0	27,0	28,0	28,0	28,0
1			25,0	23,0	28,0	22,0		27,0	27,0	28,0	28,0	28,0
2			27,0	23,0	30,0	23,0		28,0	27,0	28,0	29,0	29,0
3			27,0	24,0	30,0	24,0		28,0	27,0	28,0	29,0	30,0
4			28,0	25,0	30,0	25,0		29,0	27,0	28,7	29,0	30,0
5			29,0	25,0	30,0	27,0		30,0	27,0	28,7	30,0	30,0
6			30,0	26,0	30,0	27,0		31,0	28,0	29,0	30,0	30,0
7			31,0	27,0	30,0	28,0		31,0	30,0	29,0	30,0	31,0
8			31,0	28,5	31,0	28,0		30,0	30,0	29,0	30,0	31,0
9			31,0	29,0	31,0	29,0		30,0	30,0	30,0	30,0	31,5
10			32,0	30,0	31,0	31,0		30,0	30,0	31,2	30,0	31,7
15			32,0	32,0	32,0	32,0		30,0	31,0	31,5	31,5	31,8
20			33,0	32,0	33,0	32,0		30,0	31,0	31,5	31,5	31,8
30			33,0	33,0	33,0	33,0		33,0	32,0	32,0	31,7	32,0
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	S/I	S/I	19,3	17,7	20,7	16,7	S/I	20,1	20,0	20,7	20,8	21,1
1			19,2	17,7	21,5	16,6		20,1	20,0	20,7	20,9	21,1
2			20,8	17,7	23,1	17,4		21,1	20,0	20,7	21,7	21,9
3			20,7	18,5	23,1	18,2		21,1	20,1	20,7	21,7	22,7
4			21,5	19,3	23,1	18,9		21,9	20,1	21,5	22,4	22,7
5			22,3	19,2	23,0	20,5		22,7	20,1	21,4	22,4	22,7
6			23,1	20,0	23,0	20,4		23,4	21,0	21,6	22,4	22,7
7			23,8	20,7	22,9	21,2		23,4	20,3	21,7	22,5	23,4
8			23,8	21,9	23,7	21,2		22,7	22,6	21,6	22,5	23,5
9			23,8	22,3	23,7	22,0		22,7	22,6	22,5	22,5	23,9
10			24,6	23,1	23,7	23,6		22,7	22,6	23,4	22,5	24,0
15			24,6	24,6	24,5	24,4		22,7	23,4	23,7	23,7	24,1
20			25,3	24,6	25,3	24,4		22,7	23,4	23,7	23,7	24,1
30			25,3	25,4	25,3	25,2		25,1	24,3	24,1	23,9	24,3
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	S/I	S/I	-0,01	0,00	0,32	-0,05	S/I	0,01	0,00	0,01	0,04	0,00
1_2			0,67	0,00	0,67	0,38		0,41	0,03	-0,01	0,34	0,33
2_3			-0,01	0,37	0,01	0,37		0,00	0,02	0,00	-0,01	0,34
3_4			0,33	0,36	-0,01	0,37		0,36	0,01	0,33	0,33	0,00
4_5			0,34	-0,01	-0,05	0,72		0,36	0,01	-0,03	0,00	0,01
5_6			0,34	0,37	0,00	-0,02		0,33	0,39	0,10	0,00	0,00
6_7			0,33	0,34	-0,01	0,37		-0,01	-0,32	0,02	0,03	0,33
7_8			0,00	0,54	0,34	0,00		-0,32	1,07	-0,02	0,00	0,01
8_9			-0,01	0,18	0,00	0,37		0,00	0,01	0,40	0,00	0,16
9_10			0,33	0,37	-0,01	0,76		0,00	0,00	0,41	0,00	0,07
10_15			0,00	0,14	0,07	0,07		0,00	0,07	0,02	0,10	0,01
15_20			0,07	0,00	0,07	0,01		0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
20_30			0,00	0,04	0,00	0,04		0,10	0,04	0,02	0,01	0,01

S/I: Sin Información

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 3 : ISLA TOTO

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	11,6	9,4	9,2	10,5	10,4	12,7	12,5	15,3	15,6	13,9	13,9	12,6
1	11,6	9,6	9,2	10,2	10,4	12,7	12,5	15,3	15,7	14,0	13,9	12,6
2	11,6	10,1	9,2	10,2	10,4	12,5	12,6	15,3	14,7	14,0	13,9	12,6
3	11,5	10,7	9,2	10,2	10,4	12,5	12,7	15,1	14,3	14,0	14,0	12,6
4	11,5	10,8	9,3	10,0	10,4	12,4	12,7	15,2	14,1	14,0	13,8	12,6
5	11,4	10,6	9,3	10,0	10,4	12,4	12,5	14,8	13,3	14,0	13,7	12,4
6	11,4	11,1	9,5	10,0	10,4	12,3	12,4	14,5	12,9	14,0	13,7	12,4
7	11,4	11,1	9,6	10,0	10,4	12,3	12,4	14,2	12,7	14,0	13,7	12,4
8	11,4	11,1	9,6	10,0	10,4	12,3	12,4	13,9	12,6	14,0	13,7	12,4
9	11,4	11,1	9,6	10,1	10,4	12,3	12,4	13,9	12,4	14,0	13,6	12,4
10	11,4	11,1	9,7	10,0	10,4	12,3	12,3	13,7	12,4	14,1	13,5	12,4
15	11,3	11,1	9,9	10,0	10,3	12,2	12,1	13,4	12,4	13,0	13,2	12,4
20	11,3	10,8	10,1	10,0	10,3	12,1	11,9	13,0	12,2	12,7	12,8	12,3
30	11,3	11,0	10,1	9,5	10,3	12,0	11,8	11,6	12,0	12,6	12,5	12,3
Prof(m)	SALINIDAD (%)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	30,3	24,0	29,1	27,1	30,4	28,8	28,0	27,2	23,5	32,8	29,2	31,2
1	30,3	24,5	29,1	27,1	30,7	28,8	28,0	27,2	23,6	32,6	29,2	31,2
2	30,4	25,3	29,1	29,0	31,1	29,6	28,1	27,2	27,8	32,6	29,9	31,2
3	30,4	26,8	29,1	29,0	31,2	29,7	28,5	27,4	28,9	32,6	30,3	31,2
4	30,6	27,9	29,2	29,5	31,3	30,1	28,6	27,5	29,4	32,7	30,4	31,2
5	30,7	28,4	29,2	29,5	31,4	30,4	29,3	28,0	31,1	32,7	30,6	31,2
6	30,7	30,3	30,3	30,0	31,5	30,5	29,7	28,0	31,9	32,7	30,6	31,2
7	30,8	30,3	30,7	31,0	31,5	30,5	29,8	29,2	32,1	32,7	30,6	31,2
8	30,8	30,6	30,7	31,0	31,6	30,5	29,9	29,7	32,2	32,7	30,6	31,2
9	30,8	30,6	30,7	31,0	31,7	30,5	30,0	29,9	32,6	32,7	30,7	31,2
10	30,8	30,7	30,7	31,0	31,8	30,6	30,2	30,0	32,7	32,9	30,7	31,2
15	30,6	30,5	31,4	31,5	32,3	30,7	30,5	30,3	32,8	32,9	31,4	31,4
20	30,8	30,3	31,6	32,0	33,2	30,9	31,6	31,1	32,9	32,9	31,9	31,6
30	30,4	31,3	31,2	33,0	33,3	31,1	31,7	32,3	33,0	33,0	32,2	32,1
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	23,0	18,5	22,5	20,7	23,3	21,7	21,1	19,9	17,0	24,5	21,7	23,5
1	23,0	18,8	22,5	20,8	23,5	21,7	21,1	19,9	17,1	24,3	21,7	23,5
2	23,1	19,4	22,5	22,2	23,8	22,3	21,1	19,9	20,5	24,3	22,3	23,5
3	23,1	20,4	22,5	22,2	23,9	22,4	21,4	20,1	21,4	24,3	22,6	23,5
4	23,3	21,3	22,6	22,7	24,0	22,7	21,5	20,2	21,8	24,4	22,7	23,5
5	23,4	21,7	22,6	22,7	24,1	22,9	22,1	20,6	23,3	24,4	22,9	23,6
6	23,4	23,1	23,4	23,1	24,2	23,0	22,4	20,7	24,0	24,4	22,9	23,6
7	23,4	23,1	23,7	23,8	24,2	23,0	22,5	21,7	24,2	24,4	22,9	23,6
8	23,4	23,3	23,7	23,8	24,2	23,0	22,6	22,1	24,3	24,4	22,9	23,6
9	23,4	23,3	23,7	23,8	24,3	23,0	22,6	22,3	24,7	24,4	22,9	23,6
10	23,4	23,4	23,6	23,8	24,3	23,1	22,8	22,4	24,7	24,5	23,0	23,6
15	23,3	23,3	24,2	24,2	24,8	23,2	23,1	22,7	24,8	24,6	23,6	23,7
20	23,5	23,2	24,3	24,6	25,5	23,4	24,0	23,4	24,9	24,8	24,0	23,9
30	23,1	23,9	24,0	25,5	25,6	23,6	24,1	24,6	25,0	24,9	24,3	24,3
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,00	0,16	0,00	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,02	-0,07	0,00	0,00
1 _ 2	0,03	0,25	0,00	0,63	0,13	0,28	0,03	0,00	1,48	0,00	0,23	0,00
2 _ 3	0,01	0,48	0,00	0,00	0,03	0,03	0,13	0,09	0,40	0,00	0,12	0,00
3 _ 4	0,07	0,38	0,03	0,18	0,03	0,14	0,03	0,03	0,18	0,03	0,05	0,00
4 _ 5	0,04	0,19	0,00	0,00	0,03	0,10	0,25	0,21	0,63	0,00	0,07	0,02
5 _ 6	0,00	0,62	0,34	0,17	0,03	0,04	0,14	0,03	0,30	0,00	0,00	0,00
6 _ 7	0,03	0,00	0,13	0,33	0,00	0,00	0,03	0,45	0,09	0,00	0,00	0,00
7 _ 8	0,00	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,20	0,04	0,00	0,00	0,00
8 _ 9	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,03	0,00	0,03	0,07	0,15	0,00	0,04	0,00
9 _ 10	0,00	0,03	-0,01	0,00	0,01	0,03	0,08	0,05	0,03	0,05	0,01	0,00
10 _ 15	-0,01	-0,01	0,04	0,03	0,04	0,01	0,02	0,03	0,01	0,00	0,05	0,01
15 _ 20	0,01	-0,01	0,01	0,03	0,06	0,01	0,08	0,06	0,01	0,02	0,04	0,02
20 _ 30	-0,01	0,03	-0,01	0,04	0,00	0,01	0,00	0,05	0,01	0,00	0,01	0,02

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 4: ISLA LARGA

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	11,8	10,0	7,8	9,6	8,8	12,3	12,5	14,6	16,4	14,9	13,8	12,9
1	11,7	10,0	9,0	9,4	8,8	12,3	12,5	14,6	15,5	15,0	13,9	12,9
2	11,7	10,0	9,2	9,3	8,8	12,3	12,5	14,5	15,1	15,0	13,9	12,9
3	11,7	10,0	9,7	9,4	9,9	12,4	12,4	14,4	14,5	15,0	13,9	12,9
4	11,6	10,1	9,8	9,5	10,1	12,4	12,5	14,4	13,8	15,0	13,8	12,9
5	11,6	10,2	9,9	9,5	10,2	12,4	12,5	14,3	13,2	15,0	13,8	12,3
6	11,6	10,8	10,0	9,4	10,2	12,4	12,5	14,1	13,6	15,0	13,6	12,3
7	11,6	10,9	9,9	9,4	10,3	12,4	12,4	13,7	13,0	15,1	13,5	12,3
8	11,6	11,1	10,0	9,4	10,2	12,4	12,4	13,4	12,6	15,1	13,5	12,3
9	11,6	11,1	10,0	9,5	10,2	12,4	12,3	13,3	12,5	15,0	13,4	12,3
10	11,5	11,1	10,0	9,6	9,9	12,3	12,3	13,1	12,4	15,0	13,4	12,3
15	11,9	10,6	10,1	9,7	9,9	12,1	12,0	12,7	12,0	14,6	13,2	12,3
20	12,0	10,7	10,2	9,7	9,9	12,1	11,9	12,5	11,6	14,3	13,2	12,2
30	11,6	10,8	10,7	9,8	9,9	12,0	11,3	11,3	11,0	12,0	13,1	12,2
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	21,4	23,0	21,4	27,7	22,1	27,3	23,2	24,3	20,2	29,8	26,0	29,2
1	23,8	23,0	27,2	27,7	22,0	28,0	23,3	24,6	22,5	29,8	26,1	29,2
2	25,3	22,9	28,1	27,8	22,0	28,0	23,7	24,6	23,8	30,1	26,1	29,2
3	25,3	23,1	28,9	27,9	27,2	28,6	25,0	24,7	26,6	30,5	26,1	29,2
4	26,8	23,4	29,8	28,4	27,9	28,8	26,3	25,0	29,1	30,7	26,1	29,2
5	27,6	25,5	30,1	28,5	28,2	29,0	26,9	25,9	30,3	30,9	26,1	31,0
6	27,8	26,3	30,3	28,7	28,6	29,6	28,1	26,6	30,6	31,2	29,2	31,0
7	28,0	26,6	30,5	28,8	28,7	29,7	28,5	27,6	30,8	31,3	30,0	31,0
8	28,8	26,7	30,6	28,8	28,7	29,8	28,7	29,0	31,3	31,4	30,2	31,0
9	29,0	26,7	30,7	29,7	29,7	29,8	28,9	29,4	31,4	31,5	30,3	31,0
10	29,0	26,7	30,8	30,1	29,7	29,9	28,9	29,6	31,6	31,5	30,4	31,6
15	29,0	26,6	31,2	30,1	29,7	30,1	29,9	29,9	31,6	31,5	30,5	31,9
20	29,6	26,0	31,2	30,4	32,4	30,2	30,3	31,0	32,0	32,8	31,0	32,2
30	30,1	26,9	31,8	31,3	32,4	30,2	31,0	31,6	33,0	32,8	31,5	32,4
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	16,1	17,6	16,6	21,3	17,1	20,6	17,4	17,8	14,3	22,0	19,3	21,9
1	18,0	17,6	21,0	21,4	17,0	21,1	17,4	18,1	16,3	22,0	19,3	21,9
2	19,1	17,5	21,7	21,4	17,0	21,1	17,7	18,1	17,3	22,2	19,3	21,9
3	19,1	17,7	22,2	21,5	20,9	21,6	18,8	18,2	19,6	22,5	19,3	21,9
4	19,2	17,9	22,9	21,9	21,4	21,7	19,8	18,4	21,7	22,7	19,4	21,9
5	20,9	19,5	23,1	22,0	21,6	21,9	20,2	19,1	22,7	22,8	19,4	23,4
6	21,1	20,0	23,8	22,1	21,9	22,3	21,1	19,7	22,9	23,0	21,8	23,4
7	21,2	20,3	23,5	22,2	22,0	22,4	21,5	20,5	23,1	23,1	22,1	23,4
8	21,9	20,3	23,5	22,2	22,0	22,5	21,6	21,7	23,6	23,2	22,2	23,4
9	22,0	20,3	23,6	22,9	22,8	22,5	21,8	22,0	23,7	23,3	22,7	23,4
10	22,0	20,3	23,7	23,2	22,8	22,4	21,8	22,2	23,9	23,3	22,8	23,9
15	22,0	20,3	23,2	23,2	22,8	22,6	22,5	22,5	24,0	23,4	22,9	24,1
20	22,4	19,8	24,0	23,4	24,9	22,8	23,0	23,4	24,3	24,4	23,3	24,4
30	22,9	20,1	24,3	24,1	24,9	22,9	23,6	24,1	25,2	24,9	23,7	24,5
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,89	0,00	1,89	0,01	-0,04	0,24	0,04	0,11	0,89	-0,01	0,03	0,00
1 _ 2	0,55	-0,04	0,29	0,04	0,00	0,00	0,15	0,01	0,49	0,10	0,00	0,00
2 _ 3	0,00	0,08	0,24	0,03	1,79	0,20	0,49	0,05	1,03	0,13	0,00	0,00
3 _ 4	0,03	0,11	0,30	0,16	0,24	0,07	0,47	0,11	0,94	0,07	0,01	0,00
4 _ 5	0,82	0,82	0,09	0,03	0,10	0,07	0,22	0,34	0,47	0,07	0,00	0,64
5 _ 6	0,07	0,27	0,29	0,08	0,14	0,21	0,44	0,28	0,07	0,10	1,12	0,00
6 _ 7	0,07	0,11	-0,12	0,03	0,03	0,03	0,16	0,41	0,12	0,02	0,12	0,00
7 _ 8	0,30	0,02	-0,01	0,00	0,01	0,03	0,07	0,55	0,21	0,03	0,07	0,00
8 _ 9	0,07	0,00	0,03	0,30	0,36	0,00	0,08	0,16	0,04	0,04	0,22	0,00
9 _ 10	0,01	0,00	0,03	0,13	0,02	-0,04	0,00	0,09	0,08	0,00	0,04	0,20
10 _ 15	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,04	0,08	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02
15 _ 20	0,04	-0,05	0,07	0,02	0,19	0,00	0,03	0,09	0,03	0,09	0,04	0,02
20 _ 30	0,02	0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,01

ANEXO D

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. XI REGION

ESTACIÓN 5: PUNTA TRIGUEÑA

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	11,8	8,1	8,6	9,2	9,3	12,5	12,5	14,8	17,7	14,3	14,0	13,1
1	11,6	8,8	9,4	9,1	9,3	12,5	12,5	14,8	17,7	14,4	14,0	13,1
2	11,6	10,0	9,4	9,1	9,3	12,5	12,5	15,0	16,6	14,6	14,0	13,1
3	11,7	10,5	9,5	9,1	9,6	12,5	12,4	15,0	16,0	15,2	14,7	13,1
4	11,6	10,7	9,6	9,1	9,9	12,4	12,4	14,9	15,5	15,3	14,8	13,1
5	11,6	11,0	10,0	9,2	10,0	12,4	12,4	14,8	15,4	15,4	14,7	13,1
6	11,7	11,0	10,2	9,2	10,0	12,2	12,4	14,1	13,9	15,4	14,5	13,1
7	11,7	11,0	10,3	9,3	10,2	12,2	12,2	14,0	13,7	15,4	14,0	13,1
8	11,7	11,0	10,3	9,3	10,3	12,2	12,2	13,9	13,4	15,3	13,9	13,1
9	11,7	11,0	10,3	9,3	10,4	12,0	12,1	13,6	13,3	15,3	13,7	13,1
10	11,7	10,7	10,3	9,3	10,3	12,0	12,1	13,5	13,3	15,2	13,7	12,3
15	11,7	10,7	10,6	9,7	10,0	11,8	12,1	13,2	13,0	13,8	13,3	12,0
20	11,7	10,9	10,8	9,7	9,8	11,7	11,7	12,0	13,0	13,6	13,3	11,8
30	11,5	11,0	10,8	10,0	9,8	11,3	11,1	10,8	12,7	11,3	12,2	11,4

Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	19,8	19,6	19,6	23,3	21,7	22,7	23,1	16,3	13,4	25,7	20,2	26,5
1	20,2	20,5	27,9	23,6	21,7	22,8	23,2	16,3	13,4	25,8	20,2	26,5
2	21,9	20,4	28,0	24,3	22,0	23,3	23,2	18,0	13,4	27,3	20,4	26,5
3	23,1	24,5	28,3	25,7	23,4	23,6	23,9	18,2	15,2	27,9	22,2	26,5
4	24,0	25,8	28,5	25,1	24,6	23,9	24,7	19,6	20,6	28,4	23,4	26,5
5	24,9	27,0	29,7	25,6	25,0	25,2	25,0	20,9	22,2	28,7	24,3	30,6
6	25,7	28,6	30,6	25,8	25,8	27,1	25,1	24,8	30,2	29,0	25,9	30,6
7	27,4	29,5	30,5	26,7	27,5	27,4	28,1	25,2	30,5	29,0	27,3	30,6
8	27,4	29,6	31,0	26,8	30,1	28,2	28,2	25,9	30,9	29,1	27,7	30,6
9	27,4	29,8	31,0	26,8	30,1	28,8	28,3	27,6	31,0	29,3	28,4	30,6
10	27,6	29,8	31,0	26,8	30,7	28,9	28,5	27,8	31,1	29,8	28,9	31,3
15	27,3	30,4	31,3	31,1	31,0	29,6	29,4	29,1	31,6	31,0	30,5	31,5
20	29,0	31,3	31,8	31,5	31,9	29,9	30,0	30,1	31,6	31,4	30,4	31,6
30	30,1	31,8	31,8	32,3	32,3	30,6	30,9	30,1	32,0	32,3	31,6	31,7

Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	14,2	15,2	15,1	17,9	16,7	17,0	17,3	11,6	8,9	19,0	14,8	19,8
1	15,2	15,8	21,5	18,2	16,7	17,1	17,4	11,6	8,9	19,0	14,8	19,8
2	16,5	15,6	21,6	18,7	16,9	17,4	17,4	12,9	9,1	20,1	14,9	19,8
3	17,4	18,7	21,8	19,8	18,0	17,7	17,9	13,1	10,6	20,5	16,2	19,8
4	18,1	19,7	21,9	19,4	18,9	17,9	18,5	14,2	14,8	20,8	17,1	19,8
5	18,8	20,6	22,8	19,7	19,2	18,9	18,8	15,2	16,2	21,0	17,8	23,0
6	19,4	21,8	23,5	19,9	19,8	20,4	18,8	18,3	22,5	21,3	19,0	23,0
7	20,7	22,5	23,4	20,6	21,1	20,7	21,2	18,6	22,8	21,3	20,2	23,0
8	20,7	22,6	23,8	20,7	23,1	21,3	21,3	19,2	23,1	21,4	20,6	23,0
9	20,7	22,7	23,8	20,7	23,1	21,8	21,4	20,6	23,2	21,5	21,2	23,0
10	20,9	22,8	23,8	20,7	23,5	21,9	21,5	20,7	23,3	21,9	21,5	23,7
15	21,0	23,2	24,0	24,0	23,5	22,4	22,2	21,8	23,3	23,1	22,9	23,9
20	22,0	23,9	24,3	24,3	24,6	22,7	22,8	23,3	23,3	23,5	22,8	24,0
30	22,9	23,8	24,3	24,8	24,8	23,3	23,6	23,0	24,1	24,6	23,9	24,1

Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,48	0,29	2,77	0,12	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
1_2	0,67	-0,11	0,03	0,26	0,11	0,19	0,00	0,71	0,12	0,51	0,08	0,00
2_3	0,46	1,48	0,10	0,52	0,50	0,11	0,27	0,09	0,80	0,16	0,64	0,00
3_4	0,37	0,47	0,06	-0,22	0,42	0,12	0,30	0,62	2,28	0,17	0,46	0,00
4_5	0,36	0,42	0,38	0,18	0,14	0,49	0,11	0,57	0,78	0,10	0,36	1,40
5_6	0,31	0,59	0,29	0,07	0,29	0,74	0,04	1,76	3,38	0,11	0,63	0,00
6_7	0,67	0,33	-0,04	0,33	0,61	0,11	1,15	0,18	0,15	0,00	0,62	0,00
7_8	0,00	0,04	0,17	0,04	0,95	0,30	0,04	0,31	0,20	0,04	0,17	0,00
8_9	0,00	0,07	0,00	0,00	-0,01	0,25	0,05	0,77	0,05	0,07	0,30	0,00
9_10	0,08	0,02	0,00	0,00	0,23	0,04	0,08	0,10	0,04	0,19	0,20	0,31
10_15	0,01	0,04	0,02	0,31	0,00	0,06	0,07	0,12	-0,01	0,11	0,13	0,02
15_20	0,10	0,06	0,03	0,03	0,10	0,02	0,05	0,11	0,00	0,03	-0,01	0,01
20_30	0,05	-0,01	0,00	0,03	0,01	0,03	0,04	0,01	0,05	0,05	0,06	0,01

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 6: VALLE DEL MARTA

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	8,6	9,2	7,0	7,6	9,2	11,8	12,1	15,2	18,1	13,9	13,8	12,1
1	8,5	10,4	7,1	7,5	9,4	12,2	12,1	15,2	16,6	14,4	14,2	12,1
2	8,7	10,5	7,3	7,5	9,4	12,4	12,0	15,3	15,9	15,5	14,3	12,1
3	11,2	10,4	8,0	7,5	9,5	12,4	12,0	15,3	15,6	15,7	14,3	12,1
4	11,3	11,0	8,5	8,2	9,5	12,4	12,2	15,3	15,3	15,7	14,0	12,1
5	11,5	11,0	9,3	9,1	10,0	12,2	12,4	15,3	14,6	15,0	13,4	12,1
6	11,5	11,0	9,6	9,3	10,3	12,1	12,5	15,3	14,3	14,8	13,4	12,1
7	11,5	11,0	9,6	9,4	10,3	12,1	12,4	15,2	13,9	14,7	13,2	12,1
8	11,5	11,0	9,5	9,4	10,3	12,1	12,3	15,3	13,4	14,6	13,2	12,1
9	11,5	10,9	9,6	9,4	10,3	12,1	12,2	15,0	13,1	14,4	13,1	12,1
10	11,5	10,4	9,8	9,4	10,3	12,1	12,2	14,3	13,0	13,9	13,1	12,1
15	10,8	-	10,3	9,5	9,9	11,7	12,1	14,2	12,7	12,8	12,9	12,0
20	10,7	10,5	10,4	9,6	9,9	11,6	12,1	12,2	11,8	12,7	12,5	12,0
30	10,4	10,5	10,5	9,8	9,8	11,4	11,9	12,0	11,3	12,4	12,2	11,9

Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	6,0	15,0	15,4	11,8	17,5	17,6	14,6	16,6	11,8	20,1	20,1	27,4
1	6,4	16,2	19,2	11,8	17,6	19,6	14,6	16,6	12,6	20,2	20,3	27,3
2	7,7	23,7	21,6	11,9	17,6	23,5	15,0	16,8	16,6	22,1	21,1	27,3
3	18,7	23,6	25,5	11,9	17,7	24,3	15,4	17,8	19,9	22,5	21,1	27,3
4	24,7	24,7	26,9	19,9	18,5	25,1	17,9	17,9	23,2	23,4	25,4	27,3
5	25,1	25,4	28,8	27,9	25,7	25,2	19,9	18,0	27,6	29,0	29,2	30,4
6	27,0	25,8	29,6	28,3	27,2	25,2	22,6	18,9	28,6	29,5	29,3	30,4
7	28,7	26,7	29,6	28,7	27,8	25,9	25,5	21,0	30,2	30,0	29,7	30,4
8	29,6	26,1	29,9	28,7	29,0	26,4	27,0	20,2	31,0	30,0	29,8	30,4
9	29,3	26,0	30,1	28,7	29,1	26,8	28,3	22,2	31,5	30,4	30,0	30,4
10	29,5	25,6	30,1	29,4	29,3	26,8	28,6	25,3	31,9	31,5	30,2	30,6
15	27,4	-	31,1	31,1	31,4	29,8	29,2	25,4	32,2	31,6	30,6	30,7
20	29,4	27,4	31,4	31,3	32,1	30,4	29,5	30,1	32,6	32,5	30,8	31,5
30	28,6	28,2	31,6	31,9	32,5	31,0	30,3	30,3	32,9	32,6	31,5	31,9

Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	4,5	11,5	12,0	9,1	13,4	13,1	10,8	11,8	7,6	14,7	14,7	20,7
1	4,8	23,3	15,0	9,2	13,5	14,6	10,8	11,8	8,5	14,7	14,8	20,6
2	5,8	18,1	16,9	9,2	13,5	17,6	11,1	11,9	11,7	16,0	15,4	20,6
3	14,1	18,0	19,8	9,2	13,5	28,2	11,4	12,7	14,3	16,2	15,4	20,6
4	18,7	18,8	20,9	18,4	14,2	18,8	13,3	12,8	16,8	16,9	18,8	20,6
5	19,0	19,3	22,2	21,6	19,7	19,0	14,8	12,9	20,4	21,4	21,8	23,0
6	20,5	19,6	22,8	21,8	20,8	19,0	16,9	13,5	21,2	21,8	21,9	23,0
7	21,8	20,3	22,8	22,1	21,3	19,5	19,2	15,2	22,5	22,2	22,3	23,0
8	22,5	19,9	23,1	22,1	22,2	19,9	20,3	14,5	23,2	22,2	22,3	23,0
9	22,2	19,8	23,2	22,1	22,3	20,2	21,4	16,1	23,7	22,6	22,5	23,0
10	22,4	19,6	23,2	22,7	22,5	20,2	21,6	18,6	24,0	23,5	22,7	23,2
15	20,9	-	23,9	24,0	24,2	22,6	22,1	18,7	24,3	23,8	23,0	23,3
20	22,5	20,9	24,1	24,1	24,7	23,1	22,3	22,8	24,8	24,5	23,2	23,9
30	21,9	21,6	24,2	24,6	25,0	23,6	23,0	22,9	25,1	24,7	23,8	24,2

Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,16	5,50	1,57	0,05	0,03	0,85	0,00	0,00	0,44	-0,01	0,04	-0,03
1_2	0,51	-2,42	0,98	0,00	0,00	1,71	0,21	0,07	1,53	0,60	0,26	0,00
2_3	4,19	-0,03	1,57	0,00	0,03	6,10	0,20	0,39	1,24	0,13	0,00	0,00
3_4	2,36	0,36	0,54	4,66	0,31	-5,39	1,20	0,04	1,25	0,33	1,48	0,00
4_5	0,14	0,25	0,72	1,62	2,72	0,06	0,96	0,04	1,69	2,16	1,34	1,05
5_6	0,75	0,15	0,30	0,10	0,55	0,01	1,31	0,35	0,40	0,21	0,03	0,00
6_7	0,67	0,33	0,00	0,15	0,23	0,31	1,43	0,83	0,63	0,20	0,15	0,00
7_8	0,35	-0,22	0,13	0,00	0,46	0,22	0,75	-0,32	0,35	0,01	0,03	0,00
8_9	-0,17	-0,03	0,07	0,00	0,04	0,18	0,65	0,81	0,21	0,17	0,08	0,00
9_10	0,13	-0,11	-0,02	0,30	0,08	0,00	0,15	1,29	0,16	0,46	0,07	0,07
10_15	-0,15	-1,83	0,07	0,13	0,17	0,28	0,06	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01
15_20	0,16	1,96	0,02	0,01	0,05	0,06	0,03	0,41	0,05	0,07	0,02	0,05
20_30	-0,03	0,03	0,01	0,03	0,02	0,03	0,04	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01

ANEXO D

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. XI REGION

ESTACIÓN 7: ISLA CANALAD

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	12,3	10,7	9,0	9,5	9,8	12,4	12,5	15,2	15,9	14,8	14,2	12,5
1	11,8	10,7	8,9	9,4	10,0	12,4	12,5	15,2	15,8	14,8	14,3	12,5
2	11,7	10,7	8,9	9,3	10,4	12,4	12,8	14,9	15,7	14,8	14,0	12,5
3	11,5	10,7	9,1	9,3	10,5	12,4	12,7	14,9	15,6	14,8	13,9	12,5
4	11,6	10,8	9,2	9,3	10,5	12,5	12,6	14,8	15,3	14,8	13,9	12,5
5	11,6	10,8	9,2	9,4	10,5	12,5	12,7	14,3	15,2	14,8	14,0	12,4
6	11,6	11,0	9,3	9,4	10,5	12,4	12,7	14,2	15,0	14,8	14,0	12,4
7	11,6	11,0	9,3	9,4	10,5	12,5	12,6	13,8	14,7	14,8	13,8	12,4
8	11,5	11,0	9,3	9,4	10,5	12,6	12,5	13,4	14,2	14,8	13,7	12,4
9	11,5	11,0	9,3	9,4	10,5	12,4	12,5	13,0	14,0	14,8	13,6	12,4
10	11,5	10,9	9,4	9,4	10,5	12,2	12,5	13,0	13,3	14,1	13,6	12,3
15	11,7	11,1	9,4	9,4	10,4	12,2	12,3	12,9	13,0	14,0	13,4	12,3
20	11,6	10,9	9,5	9,4	10,4	11,8	12,2	12,7	12,6	13,6	13,1	12,3
30	11,6	10,9	9,8	9,4	10,3	11,5	11,9	11,6	12,4	13,0	12,8	12,2
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	26,9	28,5	29,2	27,4	22,3	27,9	23,9	27,0	27,8	29,9	28,1	30,9
1	27,1	28,3	29,1	27,5	28,1	27,9	24,4	27,1	28,0	29,9	27,9	30,9
2	28,1	28,4	29,1	29,0	29,2	28,0	27,1	28,1	28,5	29,9	28,4	30,9
3	28,4	28,5	29,7	29,1	29,2	28,7	28,1	28,2	28,7	29,9	28,7	30,9
4	28,3	29,0	30,0	29,4	30,6	29,0	28,8	28,4	29,2	29,9	29,4	30,9
5	28,4	29,2	30,1	29,4	30,8	29,2	29,1	29,1	29,4	31,6	29,6	31,0
6	29,2	29,3	30,2	29,4	31,1	29,2	29,3	29,5	29,8	31,6	30,2	31,0
7	29,5	29,4	30,3	29,6	31,3	29,3	29,5	29,1	30,2	31,6	30,6	31,0
8	29,6	29,5	30,3	29,6	31,3	29,6	29,8	30,0	30,8	31,6	30,7	31,0
9	29,8	29,5	30,4	29,6	31,4	30,0	30,0	30,1	31,1	31,6	30,8	31,0
10	29,8	29,5	30,4	29,7	31,4	30,2	30,1	30,3	31,8	32,4	30,9	31,0
15	29,8	29,6	30,7	29,8	31,9	30,3	30,3	30,4	32,1	32,4	31,1	31,1
20	29,8	30,1	31,1	29,8	32,3	30,8	30,8	30,8	32,7	32,4	31,5	31,3
30	31,1	30,1	31,2	29,9	32,7	31,0	31,4	31,8	32,9	32,8	31,9	31,9
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	20,3	21,8	22,6	21,1	17,1	21,0	17,9	19,8	20,2	22,1	20,8	23,3
1	20,5	21,6	22,5	21,2	21,6	21,0	18,3	19,9	20,4	22,1	20,6	23,3
2	21,3	21,7	22,5	22,4	22,4	21,1	20,3	20,7	20,8	22,1	21,1	23,3
3	21,6	21,8	23,0	22,5	22,3	21,6	21,1	20,8	21,0	22,1	21,3	23,3
4	21,5	22,1	23,2	22,7	23,4	21,8	21,8	20,9	21,4	22,1	21,9	23,3
5	21,5	22,3	23,3	22,7	23,6	22,0	21,9	21,8	21,6	23,4	22,0	23,4
6	22,2	22,3	23,3	22,7	23,8	22,0	22,0	21,9	22,0	23,4	22,5	23,4
7	22,4	22,4	23,4	22,8	24,0	22,1	22,2	21,7	22,3	23,4	22,8	23,4
8	22,5	22,5	23,4	22,8	24,0	22,3	24,5	22,4	22,9	23,4	22,9	23,4
9	22,6	22,5	23,5	22,8	24,1	22,6	22,6	22,6	23,2	23,4	23,0	23,4
10	22,6	22,5	23,5	22,9	24,1	22,8	22,7	22,8	23,9	24,2	23,1	23,4
15	21,5	22,6	23,7	23,0	24,5	22,9	22,9	22,9	24,1	24,2	23,3	23,5
20	22,6	23,0	24,0	23,0	24,8	23,4	23,3	23,2	24,7	24,3	23,7	23,7
30	23,6	23,0	24,0	23,1	25,1	23,6	23,8	24,2	24,9	24,7	24,0	24,1
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,11	-0,07	-0,03	0,04	1,90	0,00	0,17	0,03	0,08	0,00	-0,08	0,00
1_2	0,35	0,03	0,00	0,52	0,33	0,03	0,91	0,37	0,18	0,00	0,19	0,00
2_3	0,12	0,03	0,19	0,03	-0,01	0,24	0,36	0,03	0,08	0,00	0,11	0,00
3_4	-0,04	0,16	0,09	0,10	0,46	0,09	0,25	0,08	0,20	0,00	0,24	0,00
4_5	0,03	0,07	0,03	-0,01	0,07	0,07	0,10	0,37	0,08	0,55	0,06	0,04
5_6	0,28	0,02	0,03	0,00	0,10	0,01	0,07	0,07	0,15	0,00	0,20	0,00
6_7	0,10	0,03	0,03	0,07	0,07	0,03	0,08	-0,10	0,16	0,00	0,15	0,00
7_8	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,09	1,01	0,35	0,25	0,00	0,04	0,00
8_9	0,07	0,00	0,03	0,00	0,03	0,15	-0,83	0,07	0,12	0,00	0,04	0,00
9_10	0,00	0,01	-0,01	0,03	0,00	0,08	0,03	0,07	0,30	0,32	0,03	0,01
10_15	-0,10	0,00	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,03	0,00	0,02	0,01
15_20	0,10	0,04	0,03	0,00	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,01	0,03	0,01
20_30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 8: CANAL FERRONAVE

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	10,2	9,9	9,1	9,2	9,8	12,5	12,3	13,6	14,9	12,7	13,2	12,0
1	10,3	10,2	9,1	9,1	9,9	12,5	12,3	13,7	14,8	12,8	13,1	12,0
2	10,3	10,6	9,1	9,1	10,0	12,5	12,4	13,7	14,3	12,8	13,0	12,0
3	10,3	10,6	9,1	9,1	10,1	12,5	12,3	13,5	14,2	12,8	13,0	12,0
4	10,4	10,7	9,1	9,1	10,1	12,5	12,3	13,4	14,0	12,8	13,0	12,0
5	10,4	10,8	9,1	9,2	10,1	12,5	12,2	13,2	13,9	12,8	12,9	12,0
6	10,5	10,8	9,1	9,2	10,1	12,4	12,2	13,2	12,9	12,8	12,9	12,0
7	10,6	10,8	9,1	9,2	10,1	12,4	12,1	13,2	12,9	12,8	12,9	11,9
8	10,6	10,9	9,1	9,2	10,1	12,4	12,1	13,2	12,7	12,7	12,9	12,0
9	10,6	10,9	9,1	9,2	10,1	12,4	12,1	13,1	12,5	12,7	12,9	12,0
10	10,6	10,6	9,2	9,2	9,9	12,4	12,1	13,1	12,3	12,7	12,8	11,9
15	10,5	10,6	9,6	9,6	9,9	12,3	11,8	13,0	12,3	12,3	12,8	12,0
20	10,4	10,6	9,5	9,7	10,0	12,1	11,7	12,6	12,3	12,1	12,8	11,9
30	10,2	10,6	10,0	9,9	10,0	12,0	11,4	12,3	11,7	11,9	12,7	11,7
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	27,1	26,7	30,0	29,0	30,8	29,0	21,9	28,8	29,0	32,3	29,6	30,6
1	27,2	26,7	29,9	29,0	31,7	29,0	22,3	28,8	29,0	32,5	30,1	30,6
2	27,3	26,8	29,9	29,0	31,8	29,0	22,4	28,8	29,0	32,6	30,1	30,6
3	27,5	27,7	29,9	29,0	31,8	29,0	21,5	28,8	29,0	32,6	30,3	30,6
4	27,6	28,0	29,9	29,0	31,8	29,0	23,6	28,8	29,2	32,6	30,3	30,6
5	27,9	28,4	29,9	29,0	31,8	29,1	24,6	28,9	29,4	32,6	30,3	30,6
6	28,1	28,7	29,9	29,0	31,8	29,2	24,9	28,9	30,5	32,6	30,4	30,6
7	28,2	29,0	30,3	29,0	31,8	29,2	25,7	28,9	30,7	32,7	30,4	30,8
8	28,3	28,9	30,0	29,0	31,8	29,2	25,8	28,9	30,8	32,7	30,5	30,7
9	28,3	28,9	30,0	29,0	31,8	29,7	26,0	29,0	31,1	32,7	30,5	30,7
10	28,3	29,2	30,1	29,4	31,8	29,8	27,2	29,0	31,4	32,7	30,5	30,8
15	27,9	28,7	30,7	30,4	31,8	30,1	28,6	29,0	32,1	32,8	30,6	30,7
20	27,1	29,4	30,4	30,7	32,2	30,5	29,4	29,9	32,1	32,8	30,8	30,9
30	27,5	30,7	31,2	31,4	32,7	31,0	30,5	30,2	33,0	32,9	30,8	30,9
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	20,8	20,5	21,2	22,4	23,7	21,8	16,4	21,5	21,4	24,4	22,2	23,2
1	20,8	20,5	23,1	22,4	24,4	21,8	16,7	21,5	21,4	24,5	22,6	23,2
2	20,9	20,5	23,1	22,4	24,5	21,8	16,8	21,5	21,5	24,6	22,6	23,2
3	21,1	21,2	23,1	22,4	24,4	21,8	16,9	21,5	21,5	24,6	22,8	23,2
4	21,1	21,4	23,1	22,4	24,4	21,8	17,7	21,5	21,7	24,6	22,8	23,2
5	21,4	21,7	23,1	23,4	24,4	21,9	18,5	21,6	21,9	24,6	22,8	23,2
6	21,5	21,9	23,1	23,4	24,4	22,0	18,7	21,6	22,9	24,6	22,9	23,2
7	21,6	22,1	23,4	23,4	24,4	22,0	19,4	21,6	23,1	24,7	22,9	23,3
8	21,6	22,0	23,2	23,4	24,4	22,0	19,4	21,6	23,2	24,7	22,9	23,3
9	21,6	22,0	23,2	23,4	24,4	22,4	19,6	21,7	23,5	24,7	22,9	23,3
10	21,6	22,3	23,3	23,4	24,5	22,5	20,5	21,7	23,7	24,7	22,9	23,4
15	21,3	21,9	23,7	23,4	24,5	22,7	21,7	21,8	24,3	24,8	23,0	23,3
20	20,7	22,5	23,4	23,6	24,8	23,1	22,3	21,8	24,3	24,9	23,2	23,4
30	21,1	23,5	24,0	24,2	25,2	23,5	23,2	22,8	25,1	25,0	13,2	23,5
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,11	-0,07	-0,03	0,04	1,90	0,00	0,17	0,03	0,08	0,00	-0,08	0,00
1_ 2	0,35	0,03	0,00	0,52	0,33	0,03	0,91	0,37	0,18	0,00	0,19	0,00
2_ 3	0,12	0,03	0,19	0,03	-0,01	0,24	0,36	0,03	0,08	0,00	0,11	0,00
3_ 4	-0,04	0,16	0,09	0,10	0,46	0,09	0,25	0,08	0,20	0,00	0,24	0,00
4_ 5	0,03	0,07	0,03	-0,01	0,07	0,07	0,10	0,37	0,08	0,55	0,06	0,04
5_ 6	0,28	0,02	0,03	0,00	0,10	0,01	0,07	0,07	0,15	0,00	0,20	0,00
6_ 7	0,10	0,03	0,03	0,07	0,07	0,03	0,08	-0,10	0,16	0,00	0,15	0,00
7_ 8	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,09	1,01	0,35	0,25	0,00	0,04	0,00
8_ 9	0,07	0,00	0,03	0,00	0,03	0,15	-0,83	0,07	0,12	0,00	0,04	0,00
9_ 10	0,00	0,01	-0,01	0,03	0,00	0,08	0,03	0,07	0,30	0,32	0,03	0,01
10_ 15	-0,10	0,00	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,03	0,00	0,02	0,01
15_ 20	0,10	0,04	0,03	0,00	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,01	0,03	0,01
20_ 30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 9: GRUPO HERRERA

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	11,4	9,8	9,4	9,1	10,3	13,5	12,0	12,8	13,9	12,6	12,7	11,9
1	11,3	9,9	9,4	9,2	10,3	13,4	11,9	12,8	13,9	12,4	12,7	12,1
2	11,2	10,5	9,3	9,2	10,3	13,3	11,4	12,7	13,9	12,4	12,6	12,1
3	11,2	10,5	9,3	9,2	10,2	13,2	11,4	12,6	13,9	12,4	12,6	12,1
4	11,1	10,5	9,4	9,2	10,2	13,2	11,3	12,6	13,7	12,4	12,6	12,1
5	11,1	10,7	9,5	9,3	10,0	13,1	11,3	12,4	13,5	12,4	12,5	12,1
6	11,1	10,7	9,5	9,3	10,0	13,0	11,2	12,3	13,3	12,4	12,5	12,1
7	11,1	10,8	9,5	9,3	10,0	12,9	11,2	12,3	13,2	12,3	12,5	12,1
8	11,1	10,8	9,5	9,3	10,0	12,9	11,2	12,2	13,2	12,3	12,5	12,1
9	11,1	10,8	9,5	9,4	10,0	12,8	11,2	12,0	13,1	12,3	12,4	12,1
10	11,1	10,8	9,5	9,4	10,0	12,7	11,2	12,0	13,1	12,3	12,4	12,1
15	11,3	10,8	9,1	9,5	10,1	12,4	11,4	11,9	12,5	12,3	12,3	12,1
20	11,2	10,8	9,1	9,4	10,1	12,3	11,4	12,0	12,6	12,3	12,6	12,1
30	11,2	10,9	9,1	9,4	10,1	11,9	11,5	11,8	11,9	12,1	12,4	12,1
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	28,0	22,7	27,5	27,7	28,6	26,5	24,0	24,2	23,4	29,8	28,1	30,2
1	28,2	23,5	28,1	27,7	28,8	26,6	24,3	24,4	23,4	30,6	28,4	30,2
2	28,6	26,2	28,2	27,7	29,0	26,7	25,4	25,0	23,6	31,0	28,4	30,2
3	28,7	26,3	28,5	27,7	29,2	26,7	26,5	25,6	23,8	31,2	28,5	30,2
4	28,8	26,4	28,8	28,7	29,4	26,8	27,3	26,4	24,0	31,4	28,7	30,2
5	28,8	26,7	28,9	28,7	29,6	26,8	27,8	26,8	24,5	31,4	28,8	30,7
6	28,9	27,4	28,9	28,7	29,7	26,8	27,9	27,3	25,2	31,5	28,9	30,7
7	28,9	27,7	29,0	28,7	29,7	26,9	28,0	27,5	25,3	31,5	29,0	30,7
8	29,0	27,7	29,1	28,7	29,8	27,0	28,0	27,6	25,3	31,5	29,0	30,7
9	29,1	27,9	29,1	28,7	30,0	27,0	28,0	27,9	25,8	31,5	29,1	30,7
10	29,1	28,0	29,8	28,7	30,0	27,1	28,1	28,1	26,0	31,5	29,1	30,7
15	29,4	28,1	29,4	29,7	30,2	26,9	29,1	28,2	28,7	31,6	29,6	30,7
20	29,6	28,2	30,0	29,7	30,2	27,7	29,1	28,9	28,7	31,7	30,6	30,8
30	29,5	29,0	30,1	31,7	30,8	28,2	29,3	29,6	32,0	31,7	30,2	30,8
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	21,3	17,4	21,2	21,4	21,9	19,7	18,1	18,1	17,3	22,4	21,1	22,9
1	21,4	18,0	21,7	21,4	22,1	19,8	18,3	18,1	17,3	23,1	21,3	22,8
2	21,8	20,0	21,8	21,4	22,2	19,9	19,2	18,7	17,4	23,4	21,4	22,8
3	21,8	20,1	22,0	21,4	22,4	19,9	20,1	19,2	17,6	23,6	21,4	22,8
4	21,9	20,2	22,2	22,2	22,6	20,0	20,7	19,8	17,7	23,7	21,6	22,8
5	21,9	20,4	22,3	22,1	22,7	20,0	21,1	20,2	18,2	23,7	21,7	23,2
6	22,0	20,9	22,3	22,1	22,8	20,1	21,2	20,6	18,8	23,8	21,8	23,2
7	22,0	21,1	22,3	22,1	22,8	20,1	21,3	20,7	18,9	23,8	21,8	23,2
8	22,1	21,1	22,4	22,1	22,9	20,2	21,3	20,8	18,9	23,8	21,8	23,2
9	22,2	21,3	22,4	22,1	23,1	20,2	21,3	21,1	19,3	23,8	21,9	23,2
10	22,2	21,4	23,0	22,1	23,1	20,3	21,4	21,2	19,4	23,8	21,9	23,2
15	22,4	21,4	22,7	22,1	23,2	20,2	22,1	21,9	21,6	23,9	22,3	23,2
20	22,5	21,5	23,2	22,1	23,2	20,9	22,1	21,9	21,6	24,0	23,1	23,3
30	22,4	22,1	23,3	24,5	23,4	21,3	22,3	22,4	22,3	24,0	22,8	23,3
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,08	0,29	0,21	-0,01	0,07	0,05	0,12	0,00	0,00	0,27	0,08	-0,02
1 - 2	0,15	0,96	0,04	0,00	0,07	0,05	0,44	0,31	0,08	0,13	0,03	0,00
2 - 3	0,03	0,04	0,10	0,00	0,07	0,01	0,40	0,23	0,08	0,06	0,03	0,00
3 - 4	0,04	0,04	0,10	0,35	0,07	0,04	0,30	0,30	0,05	0,06	0,07	0,00
4 - 5	0,00	0,10	0,03	-0,01	0,08	0,01	0,18	0,17	0,26	0,00	0,04	0,16
5 - 6	0,03	0,26	0,00	0,00	0,03	0,01	0,04	0,20	0,30	0,03	0,03	0,00
6 - 7	0,00	0,10	0,03	0,00	0,00	0,05	0,04	0,07	0,05	0,00	0,03	0,00
7 - 8	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,04	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
8 - 9	0,03	0,07	0,00	-0,01	0,07	0,01	0,00	0,13	0,21	0,00	0,04	0,00
9 - 10	0,00	0,04	0,24	0,00	0,00	0,05	0,04	0,07	0,08	0,00	0,00	0,00
10 - 15	0,02	0,01	-0,02	0,00	0,01	-0,01	0,07	0,06	0,23	0,01	0,04	0,00
15 - 20	0,02	0,01	0,04	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,01
20 - 30	0,00	0,03	0,00	0,10	0,01	0,02	0,01	0,03	0,04	0,00	-0,01	0,00

ANEXO D

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. XI REGION

ESTACIÓN 10: ISLOTES SMITH

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	11,6	11,2	9,6	9,2	9,9	10,9	12,0	12,9	13,0	13,4	13,2	12,5
1	11,6	10,8	9,6	9,2	10,2	10,9	12,0	12,9	13,0	13,4	13,2	12,5
2	11,6	10,7	9,6	9,2	10,2	10,9	12,0	12,9	12,9	13,4	13,2	12,5
3	11,6	10,7	9,6	9,2	10,2	10,9	12,0	12,9	12,9	13,4	13,2	12,5
4	11,6	10,7	9,6	9,3	10,2	10,9	12,0	12,8	13,1	13,2	13,2	12,5
5	11,6	10,7	9,8	9,4	10,2	10,9	12,0	12,8	13,1	13,2	13,2	12,5
6	11,6	10,7	9,8	9,4	10,2	10,9	12,0	12,8	13,1	13,2	13,1	12,5
7	11,6	10,7	9,8	9,4	10,2	10,9	12,0	12,8	13,1	13,2	13,2	12,5
8	11,6	10,7	9,8	9,4	10,2	10,9	12,0	12,8	13,1	13,2	13,2	12,5
9	11,6	10,7	9,8	9,4	10,2	10,9	12,0	12,8	13,1	13,2	13,1	12,5
10	11,6	10,9	9,6	9,4	10,2	10,9	12,0	12,8	13,1	13,2	13,1	12,5
15	11,6	11,1	9,8	9,4	10,1	10,9	11,8	12,8	12,8	13,2	13,1	12,5
20	11,6	10,8	9,6	9,4	10,1	10,9	11,8	12,8	12,7	13,1	13,1	12,4
30	11,6	10,8	9,6	9,4	10,0	10,9	11,7	12,7	12,7	13,1	13,1	12,3
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	31,1	30,0	30,0	29,9	31,9	31,9	30,8	31,0	31,9	32,1	31,9	31,6
1	31,1	30,8	30,0	29,9	31,9	31,9	30,8	31,0	32,0	32,1	31,8	31,6
2	31,1	30,8	30,0	29,9	32,1	31,9	30,9	31,0	32,1	32,1	31,8	31,6
3	31,1	30,9	30,1	29,9	32,1	31,9	30,9	31,1	32,2	32,1	31,8	31,6
4	31,1	30,9	30,2	30,1	32,1	31,9	30,9	31,1	32,3	32,4	31,8	31,6
5	31,1	30,9	30,3	30,7	32,1	31,9	31,0	31,1	32,4	32,4	31,8	31,8
6	31,1	31,0	30,3	30,7	32,2	31,9	31,0	31,1	32,4	32,4	31,8	31,8
7	31,1	30,9	30,3	30,7	32,2	31,9	31,0	31,1	32,5	32,4	31,9	31,8
8	31,1	31,0	30,2	30,8	32,2	31,9	31,1	31,1	32,5	32,4	31,9	31,8
9	31,1	31,0	30,2	30,8	32,2	31,9	31,1	31,1	32,5	32,4	31,9	31,8
10	31,2	30,6	30,0	30,9	32,2	31,9	31,1	31,1	32,6	32,4	31,9	32,0
15	31,3	30,6	30,2	30,9	32,2	31,9	31,1	31,1	32,6	32,5	31,9	32,0
20	31,2	30,6	30,0	30,9	32,2	32,0	31,3	31,1	32,6	32,5	32,1	32,0
30	31,2	30,7	30,0	31,1	32,3	32,0	31,7	31,2	32,9	32,5	32,0	32,0
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	23,6	22,9	23,1	23,1	24,5	24,4	23,3	23,3	23,9	24,0	24,0	23,9
1	23,6	23,5	23,1	23,1	24,5	24,4	23,3	23,3	23,9	24,0	23,9	23,9
2	23,6	23,6	23,1	23,1	24,7	24,4	23,4	23,3	23,9	24,0	23,9	23,9
3	23,6	23,6	23,2	23,1	24,7	24,4	23,4	23,4	23,9	24,0	23,9	23,9
4	23,6	23,6	23,3	23,2	24,7	24,4	23,4	23,4	23,9	24,3	23,9	23,9
5	23,6	23,6	23,3	23,7	24,7	24,4	23,5	23,4	24,0	24,3	23,9	24,0
6	23,6	23,7	23,3	23,7	24,7	24,4	23,5	23,4	24,0	24,3	23,9	24,0
7	23,6	23,6	23,3	23,7	24,7	24,4	23,5	23,4	24,0	24,3	24,0	24,0
8	23,6	23,7	23,2	23,8	24,7	24,4	23,6	23,4	24,0	24,3	24,0	24,0
9	23,6	23,7	23,2	23,8	24,7	24,4	23,6	23,4	24,0	24,3	24,0	24,0
10	23,7	23,4	23,1	23,8	24,7	24,4	23,6	23,4	24,2	24,3	24,0	24,2
15	23,8	23,3	23,2	23,8	24,8	24,4	23,6	23,4	24,2	24,4	24,0	24,2
20	23,7	23,2	23,1	23,8	24,8	24,5	23,8	23,4	24,2	24,4	24,1	24,2
30	23,7	23,5	23,1	24,0	24,8	24,5	24,1	23,5	24,2	24,4	24,1	24,2
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,00	0,29	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,00
1 - 2	0,00	0,01	0,00	0,00	0,06	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 - 3	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
3 - 4	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,14	0,00	0,00
4 - 5	0,00	0,00	0,02	0,19	0,00	0,00	0,03	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06
5 - 6	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
6 - 7	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
7 - 8	0,00	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8 - 9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
9 - 10	0,03	-0,14	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06
10 - 15	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06
15 - 20	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
20 - 30	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO D

DATOS OCEANOGRÁFICOS POR EXPEDICIÓN. XI REGION

ESTACIÓN 11: ISLAS CANQUENES

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	11,4	10,7	9,1	8,6	10,1	12,2	12,0	13,5	13,3	13,4	13,4	12,5
1	11,4	10,5	9,1	8,7	10,1	12,2	12,0	13,4	13,3	13,6	13,1	12,5
2	11,5	10,5	9,2	8,7	10,0	12,2	12,0	13,3	13,4	13,6	13,0	12,5
3	11,5	10,4	9,3	8,7	10,0	12,1	12,0	13,3	13,4	13,6	13,0	12,5
4	11,5	10,4	9,3	8,8	10,0	12,1	12,0	13,3	13,1	13,6	13,0	12,5
5	11,5	10,4	9,3	9,1	10,0	12,1	12,0	13,3	13,1	13,1	13,0	12,4
6	11,5	10,4	9,4	9,1	10,0	12,1	12,1	13,2	13,1	13,1	13,0	12,4
7	11,5	10,5	9,5	9,1	10,0	12,1	12,1	13,2	13,2	13,1	13,0	12,4
8	11,5	10,5	9,5	9,1	10,0	12,1	12,1	13,2	13,2	13,1	13,0	12,4
9	11,5	10,5	9,6	9,1	10,0	12,1	12,1	13,2	13,2	13,1	13,0	12,4
10	11,5	10,6	9,5	9,1	10,0	12,1	12,0	13,2	13,3	13,0	13,0	12,4
15	11,3	10,7	9,6	9,2	9,9	11,9	11,7	13,2	13,0	12,9	12,9	12,4
20	11,3	10,7	9,6	9,2	9,9	11,6	11,7	13,3	13,0	12,8	13,2	12,4
30	11,3	10,7	9,6	9,2	9,9	11,5	11,7	13,7	12,9	12,0	13,7	12,4
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	27,6	28,7	28,2	28,6	30,5	28,9	29,2	27,7	30,4	31,1	29,8	30,5
1	28,1	29,3	28,3	28,6	30,6	28,9	29,2	28,6	30,4	31,3	30,1	30,5
2	28,3	29,5	28,8	28,6	30,6	29,0	29,2	28,5	30,5	31,3	30,1	30,5
3	28,7	29,6	28,7	28,6	30,6	29,1	29,3	28,5	30,5	31,3	30,2	30,5
4	28,7	29,6	28,8	28,7	30,6	29,1	29,4	28,5	30,6	31,3	30,3	30,5
5	28,8	29,3	28,9	28,8	30,7	29,1	29,4	28,5	30,7	31,3	30,4	30,5
6	28,8	29,7	29,0	28,8	30,7	29,2	29,5	28,5	30,8	31,3	30,5	30,5
7	28,8	29,8	29,0	28,9	30,7	29,2	29,5	28,5	30,9	31,3	30,6	30,5
8	28,9	29,8	29,0	29,0	30,7	29,2	29,5	28,5	31,0	31,3	31,0	30,5
9	28,9	29,8	29,1	29,3	30,7	29,2	29,5	28,5	31,1	31,3	31,2	30,5
10	29,9	29,8	29,1	29,5	30,7	29,2	29,5	28,5	31,1	31,3	31,2	30,5
15	29,1	29,9	29,2	29,9	30,7	29,3	29,9	28,5	31,2	31,4	31,3	30,5
20	29,2	30,1	28,8	30,4	31,0	29,6	29,9	29,7	31,4	31,9	31,4	30,7
30	29,6	30,5	29,5	30,6	31,7	30,6	29,8	30,9	31,8	31,9	31,5	31,3
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	21,0	21,9	21,8	22,2	23,4	21,8	22,1	20,7	22,8	23,3	22,3	23,0
1	21,3	22,4	21,9	22,2	23,5	21,8	22,1	21,4	22,8	23,4	22,6	23,0
2	21,5	22,6	22,2	22,2	23,5	21,9	22,1	21,3	22,8	23,4	22,6	23,0
3	21,8	22,7	22,1	22,2	23,5	21,9	22,2	21,3	22,8	23,4	22,7	23,0
4	21,8	22,7	22,2	22,2	23,5	21,9	22,2	21,3	23,0	23,4	22,8	23,0
5	21,9	22,4	22,3	22,3	23,6	21,9	22,2	21,3	23,0	23,4	22,8	23,0
6	21,9	22,8	22,4	22,3	23,6	22,1	23,3	21,3	23,1	23,4	22,9	23,0
7	21,9	22,8	22,3	22,3	23,6	22,1	23,3	21,3	23,2	23,4	23,0	23,0
8	21,9	22,8	22,3	22,4	23,6	22,1	23,3	21,3	23,3	23,4	23,3	23,0
9	21,9	22,8	22,4	22,6	23,6	22,1	23,3	21,3	23,3	23,4	23,5	23,0
10	22,7	22,8	22,4	22,8	23,6	22,1	23,3	21,3	23,3	23,4	23,5	23,0
15	22,1	22,9	22,5	23,1	23,6	22,2	22,7	21,3	23,5	23,6	23,5	23,0
20	22,2	23,0	22,2	23,5	23,8	22,5	22,7	22,2	23,6	24,0	23,6	23,2
30	22,5	23,3	22,7	23,6	24,4	23,3	22,6	23,1	23,9	24,2	23,5	23,6
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,17	0,22	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,33	0,00	0,05	0,12	0,00
1 _ 2	0,06	0,07	0,17	0,00	0,01	0,03	0,00	-0,03	0,02	0,00	0,01	0,00
2 _ 3	0,14	0,04	-0,04	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
3 _ 4	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,06	0,00	0,03	0,00
4 _ 5	0,03	-0,10	0,03	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,01
5 _ 6	0,00	0,13	0,03	0,00	0,00	0,06	0,46	0,01	0,03	0,00	0,03	0,00
6 _ 7	0,00	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00
7 _ 8	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,13	0,00
8 _ 9	0,00	0,00	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,09	0,00
9 _ 10	0,35	-0,01	0,01	0,07	0,00	0,00	-0,43	0,00	-0,01	0,05	-0,02	0,00
10 _ 15	-0,05	0,01	0,01	0,03	0,00	0,01	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00
15 _ 20	0,01	0,01	-0,03	0,03	0,02	0,03	0,00	0,08	0,01	0,03	0,00	0,01
20 _ 30	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,04	0,00	0,04	0,01	0,01	0,00	0,02

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 12: ISLA ROJAS

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	11,0	10,2	8,5	8,7	9,8	12,5	12,3	13,8	13,4	11,9	12,9	12,2
1	11,0	10,1	9,1	8,7	9,8	12,4	12,1	13,1	13,4	12,0	12,9	12,2
2	11,0	10,1	9,2	8,7	9,8	12,2	12,0	12,7	13,3	12,0	12,8	12,2
3	11,0	10,1	9,2	8,7	9,8	12,1	12,0	12,5	13,2	12,0	12,8	12,2
4	11,0	10,1	9,2	8,7	9,8	11,7	11,9	12,4	13,2	12,0	12,8	12,2
5	11,0	10,3	9,2	8,7	9,8	11,6	11,9	12,3	13,1	12,0	12,8	12,2
6	11,0	10,1	9,2	8,7	9,8	11,6	11,8	12,3	13,1	12,0	12,6	12,2
7	11,0	10,1	9,2	8,7	9,8	11,6	11,8	12,2	13,0	12,0	12,6	12,2
8	11,1	10,1	9,2	8,7	9,8	11,5	11,7	12,1	13,0	12,0	12,6	12,2
9	11,1	10,1	9,2	8,7	9,8	11,5	11,7	12,1	12,8	12,0	12,6	12,2
10	11,0	10,2	9,2	8,7	9,8	11,5	11,7	12,1	12,8	12,0	12,5	12,1
15	11,0	10,1	9,3	8,7	9,7	11,6	11,7	12,3	12,7	11,8	12,9	12,1
20	11,0	10,2	9,2	8,9	9,7	11,6	11,7	12,2	12,7	11,8	12,9	12,1
30	11,0	10,2	9,4	9,0	9,7	11,5	11,6	12,0	12,0	11,5	12,7	12,1
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	28,1	28,7	27,7	28,4	30,2	28,3	26,9	29,0	28,6	29,8	29,9	29,7
1	28,1	29,0	28,8	28,4	30,2	28,3	27,8	29,2	28,6	30,3	30,0	29,7
2	28,1	29,0	28,8	28,4	30,3	28,4	27,8	29,2	28,8	30,7	30,2	29,7
3	28,2	29,0	28,8	28,4	30,4	28,5	27,9	29,3	28,9	30,7	30,3	29,7
4	28,3	29,1	28,8	28,4	30,4	28,6	27,9	29,4	29,0	30,7	30,3	29,7
5	28,4	28,8	28,8	28,4	30,5	28,7	27,9	29,5	29,1	30,7	30,4	30,0
6	28,4	29,1	28,8	28,4	30,5	28,7	28,0	29,6	29,1	30,7	30,5	30,0
7	28,4	29,1	28,8	28,4	30,5	28,7	28,0	29,6	29,2	30,7	30,7	30,0
8	28,4	29,1	28,8	28,4	30,6	28,7	28,0	29,7	29,2	30,7	30,8	30,6
9	28,5	29,1	28,9	28,4	30,6	28,7	28,1	29,8	29,3	30,7	30,9	30,0
10	28,4	28,8	28,9	28,6	30,6	28,8	28,1	29,8	29,4	30,8	31,0	30,0
15	28,5	28,8	29,9	28,7	30,6	28,6	28,4	29,8	29,4	31,2	31,2	30,0
20	28,3	28,6	29,8	28,7	30,6	28,6	28,5	29,8	29,6	31,5	31,4	30,1
30	28,3	28,6	30,0	29,2	30,8	28,8	29,0	29,8	29,8	31,7	31,5	30,2
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	21,4	22,0	21,5	22,0	23,2	21,3	20,3	21,6	21,4	22,6	22,5	22,4
1	21,4	22,3	22,3	22,0	23,2	21,3	21,0	21,9	21,4	22,9	22,5	22,4
2	21,4	22,3	22,2	22,0	23,3	21,4	21,0	22,0	21,5	23,3	22,7	22,4
3	21,5	22,3	22,2	22,0	23,4	21,5	21,1	22,1	21,6	23,3	22,8	22,4
4	21,6	22,3	22,2	22,0	23,4	21,7	21,1	22,2	21,7	23,3	22,8	22,4
5	21,6	22,1	22,2	22,0	23,5	21,8	21,1	22,3	21,8	23,3	22,9	22,7
6	21,6	22,3	22,2	22,0	23,5	21,8	21,2	22,3	21,8	23,3	23,0	22,7
7	21,6	22,3	22,2	22,0	23,5	21,8	21,2	22,4	21,9	23,3	23,1	22,7
8	21,6	22,3	22,2	22,0	23,6	21,8	21,2	22,5	21,9	23,3	23,2	22,7
9	21,7	22,3	22,3	22,0	23,6	21,8	21,3	22,5	22,0	23,3	23,3	22,7
10	21,6	22,1	22,3	22,2	23,6	21,8	21,3	22,5	22,1	23,3	23,4	22,7
15	21,7	22,1	22,2	22,2	23,6	21,7	21,5	22,5	22,1	23,7	23,5	22,7
20	21,6	21,9	23,0	22,2	23,6	21,7	21,6	22,5	22,3	23,9	23,6	22,8
30	21,6	21,9	23,1	22,6	23,7	21,9	22,0	22,6	22,6	24,1	23,7	22,8
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,00	0,11	0,34	0,00	0,00	0,01	0,34	0,13	0,00	0,16	0,03	0,00
1 - 2	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,03	0,05	0,01	0,03	0,08	0,13	0,07	0,00
2 - 3	0,04	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,00	0,03	0,00
3 - 4	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00
4 - 5	0,03	-0,12	0,00	0,00	0,03	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,03	0,10
5 - 6	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00	0,05	0,00
6 - 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,07	0,00
7 - 8	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,03	0,01
8 - 9	0,04	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,05	0,00	0,03	-0,01
9 - 10	-0,03	-0,11	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,04	0,01
10 - 15	0,01	0,00	-0,01	0,01	0,00	-0,01	0,02	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00
15 - 20	-0,01	-0,02	0,07	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01
20 - 30	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00

ANEXO D

DATOS OCEANOGRAFICOS POR EXPEDICION. XI REGION

ESTACION 13: ESTERO QUITRALCO

Prof(m)	TEMPERATURA (°C)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	10,9	10,2	7,6	8,0	9,4	12,1	11,8	12,9	12,9	12,0	12,9	12,0
1	11,0	10,0	8,5	8,4	9,5	12,1	11,7	12,6	12,8	12,1	12,8	12,0
2	11,0	10,0	9,3	8,4	9,7	12,0	11,5	12,6	12,7	12,1	12,8	12,0
3	11,0	10,1	9,4	8,4	9,7	11,9	11,5	12,5	12,7	12,1	12,8	12,0
4	11,0	10,1	9,4	8,4	9,7	11,9	11,5	12,4	12,5	12,1	12,8	12,0
5	11,0	10,1	9,4	8,6	9,7	11,8	11,5	12,4	12,4	12,1	12,8	12,1
6	11,0	10,1	9,5	8,6	9,7	11,8	11,5	12,4	12,3	12,1	12,8	12,1
7	11,0	10,1	9,5	8,6	9,7	11,8	11,5	12,3	12,3	12,1	12,8	12,1
8	11,0	10,1	9,5	8,6	9,7	11,8	11,5	12,3	12,2	12,1	12,8	12,1
9	11,0	10,1	9,5	8,6	9,7	11,7	11,4	12,3	12,2	12,1	12,7	12,1
10	11,0	10,1	9,5	8,6	9,7	11,7	11,4	12,2	12,1	12,0	12,7	12,1
15	10,9	9,9	9,6	8,6	9,7	11,7	11,1	12,2	12,1	11,9	12,7	12,1
20	11,0	10,1	9,3	8,8	9,7	11,6	11,0	12,1	12,1	11,7	12,6	12,1
30	11,0	10,0	9,3	8,9	9,7	11,5	10,9	12,0	12,0	11,5	12,5	12,1
Prof(m)	SALINIDAD (‰)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	27,0	28,5	23,4	28,6	29,2	28,0	26,1	27,9	28,0	29,5	27,2	29,9
1	27,4	28,9	25,1	26,6	29,6	28,0	26,1	28,0	28,1	28,8	27,3	29,9
2	27,4	28,9	27,3	26,6	30,1	27,9	26,5	28,3	28,2	30,0	27,3	29,9
3	27,4	28,9	27,5	26,6	30,4	28,0	26,9	28,4	28,3	30,0	27,3	29,9
4	27,5	28,9	28,2	26,6	30,4	28,0	26,9	28,5	28,7	30,0	28,0	29,9
5	27,5	28,9	28,3	26,6	30,4	28,1	26,9	28,6	28,9	30,0	28,2	30,0
6	27,5	28,9	28,4	26,8	30,5	28,1	26,9	28,7	29,0	30,0	28,3	30,0
7	27,5	28,9	28,4	26,8	30,5	28,1	27,4	28,8	29,2	30,0	28,6	30,0
8	27,5	29,0	28,5	27,0	30,5	28,1	27,6	28,9	29,4	30,0	28,7	30,0
9	27,5	29,0	28,5	27,3	30,5	28,1	27,8	28,9	29,4	30,0	29,2	30,0
10	27,5	28,5	29,6	27,6	30,5	28,1	28,1	29,2	29,5	30,6	30,2	30,0
15	28,2	29,3	29,6	27,7	30,5	28,1	29,1	29,2	29,5	30,9	30,3	30,1
20	28,5	29,3	29,7	28,7	30,6	28,2	29,7	29,7	29,5	31,6	30,7	30,2
30	28,9	29,3	29,4	30,0	31,4	28,3	29,9	31,1	30,4	32,5	30,9	30,9
Prof(m)	DENSIDAD (Sigma-t)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	20,6	21,9	18,2	20,7	22,5	21,1	19,7	20,9	21,0	22,3	20,4	22,6
1	20,9	22,2	19,4	20,6	22,8	21,1	19,7	21,1	21,1	21,8	20,5	22,6
2	20,9	22,2	21,1	20,6	23,2	21,1	20,1	21,3	21,2	22,7	20,5	22,6
3	20,9	22,2	21,2	20,6	23,4	21,2	20,4	21,4	21,3	22,7	20,5	22,6
4	20,9	22,2	21,7	20,6	23,4	21,2	20,4	21,5	21,6	22,7	21,0	22,6
5	20,9	22,2	21,8	20,6	23,4	21,3	20,4	21,6	21,8	22,7	21,2	22,7
6	20,9	22,2	21,9	20,8	23,5	21,3	20,4	21,6	21,9	22,7	21,2	22,7
7	20,9	22,2	21,9	20,8	23,5	21,3	20,8	21,7	22,1	22,7	21,5	22,7
8	20,9	22,3	22,0	20,9	23,5	21,3	20,9	21,8	22,2	22,7	21,6	22,7
9	20,9	22,3	22,0	21,2	23,5	21,3	21,1	21,8	22,2	22,7	22,0	22,7
10	20,9	21,9	22,8	21,4	23,5	21,3	21,3	22,1	22,3	23,2	22,7	22,7
15	21,5	22,5	22,8	21,5	23,5	21,3	22,2	22,1	22,3	23,4	22,8	22,8
20	21,7	22,5	22,9	22,2	23,6	21,4	22,7	22,5	22,3	24,0	23,1	22,8
30	22,0	22,5	22,7	23,2	24,2	21,5	22,8	23,6	23,0	24,7	23,3	23,4
Prof(m)	ESTABILIDAD											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 - 1	0,14	0,15	0,55	-0,02	0,12	0,00	0,01	0,06	0,04	-0,24	0,04	0,00
1_ 2	0,00	0,00	0,73	0,00	0,15	-0,03	0,16	0,10	0,04	0,40	0,00	0,00
2_ 3	0,00	-0,01	0,06	0,00	0,10	0,04	0,15	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00
3_ 4	0,04	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,16	0,00	0,25	0,00
4_ 5	0,00	0,00	0,04	-0,01	0,00	0,04	0,00	0,03	0,08	0,00	0,07	0,03
5_ 6	0,00	0,00	0,03	0,07	0,03	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,03	0,00
6_ 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,04	0,10	0,00	0,11	0,00
7_ 8	0,00	0,03	0,04	0,07	0,00	0,00	0,07	0,03	0,04	0,00	0,03	0,00
8_ 9	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
9_ 10	0,00	-0,17	0,39	0,11	0,00	0,00	0,11	0,11	0,04	0,21	0,35	0,00
10_ 15	0,05	0,06	0,00	0,01	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01
15_ 20	0,02	0,00	0,01	0,07	0,01	0,01	0,05	0,04	0,00	0,05	0,03	0,01
20_ 30	0,01	0,00	-0,01	0,05	0,03	0,00	0,01	0,05	0,03	0,03	0,01	0,02