

ESTUDIOS SOBRE UN FLORECIMIENTO TOXICO CAUSADO POR *GONYAULAX CATENELLA* EN MAGALLANES. II.— Algunas condiciones hidrográficas asociadas. *

LEONARDO GUZMAN M. y GEORGINA LEMBEYE V.**

SUMARIO

Se informa acerca de algunas condiciones hidrográficas (temperatura, salinidad, densidad y estabilidad) asociadas a un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Bahía Bell en la primavera de 1972. Se plantean algunos hechos que explicarían la estructura de la columna de agua en el sector terminal de esta localidad.

A fines de noviembre de 1972, el sector terminal de esta bahía presentó una marcada estratificación termohalina, la cual habría estado asociada a un período con alta insolación y calmas. A mediados de enero de 1973, en cambio, aunque persistía la misma estructura de la columna de agua, la estabilidad era notoriamente inferior.

Se incluyen además algunos antecedentes vegetacionales y geográficos que caracterizan el área de Bahía Bell.

ABSTRACT

Some hydrographic conditions (temperature, salinity, density and stability) associated with a toxic bloom caused by *Gonyaulax catenella* at Bahía Bell in the spring of 1972 are reported. Some factors that would explain the structure of the sea water column in the terminal sector of this locality are presented.

At the end of November, 1972, the terminal sector of Bahía Bell presented a strong thermohaline stratification which might have been associated with a period of high solar radiation and calms. At mid-January, 1973, although the structure of the water column was still the same, the stability was clearly much lower.

Some vegetational and geographical features that characterized the area of Bahía Bell are also included.

INTRODUCCION

En Chile hasta ahora, se han publicado escasos antecedentes relacionados con

aspectos hidrográficos que precedan o coincidan con Mareas Rojas y en general, esta información se ha citado como complemento a las observaciones biológicas.

En el presente artículo se analizan aspectos tales como: temperatura, salinidad, densidad y estabilidad asociados al florecimiento causado por *Gonyaulax catenella* en la primavera de 1972 y referidos especialmente a Bahía Bell.

* Aceptado para su publicación en diciembre de 1975.

Este trabajo fue ejecutado mediante convenio entre el Instituto de la Patagonia y la Corporación de Magallanes.

** Sección Hidrobiología, Departamento de Recursos Naturales.

MATERIALES Y METODOS

Los valores de densidad (σ_t) fueron obtenidos de KEALA (1965) y la estabilidad de la columna de agua fue calculada según la expresión señalada por GOMEZ (1975). Los datos meteorológicos a que se hace mención fueron obtenidos por la Dirección de Aeronáutica, Aeropuerto Presidente Ibáñez, Punta Arenas y por el Programa de Documentación Climática del Instituto de la Patagonia.

Por otra parte, a fines de noviembre de 1972, mediante un batitermógrafo se obtuvieron tres perfiles térmicos frente a Caleta Agua Dulce, entre superficie y 150 metros de profundidad.

DESCRIPCION DEL AREA DE BAHIA BELL

Bahía Bell está ubicada en la costa norte de Isla Clarence (53° 55' S; 71° 45' W), al sur del estrecho de Magallanes, archipiélago de Tierra del Fuego, ~~al sur del estrecho de Magallanes~~ (Fig. 1).

Está caracterizada por un clima de tundra isotérmico (ETi de la clasificación de Koeppen) (FUENZALIDA, 1967), con una temperatura promedio de 3° C en julio y 9° C en enero y una nubosidad anual de aproximadamente 80% (ALMEYDA, 1958); registra una precipitación anual de alrededor de 2.000 mm (JEREZ y ARANCIBIA, 1972), siendo la pluviosidad ligeramente ~~durante la primavera.~~ *mayor durante la primavera.*

DI CASTRI (1968), considera el clima del área como oceánico subantártico, caracterizado por temperaturas muy uniformes. El viento, el exceso de precipitación y el deficiente drenaje actúan como factores limitantes para el óptimo desarrollo vegetal y los suelos son turbosos, impermeables gleizados y con podzoles en las zonas forestales.

PISANO (1972) describe las comunidades vegetales de Bahía Morris, Isla Capitán Aracena, (contigua a Isla Clarence) las cuales según comunicación personal de este autor, caracterizan también el área de Bahía Bell. Su vegetación se incluye por tanto en la Provincia Biótica de la Tundra Magallánica y estaría caracte-

rizada a lo menos por 17 comunidades climax.

Debido a su origen glacial, Bahía Bell tiene costas escarpadas y está rodeada por cerros cuyas altitudes oscilan entre 200 y 500 metros, además de un par de cumbres de aproximadamente 750 metros. Por ello esta bahía es afectada fundamentalmente por los vientos del norte, cuya frecuencia es mínima en comparación con aquellos dominantes del oeste y suroeste. No existe ningún antecedente que se refiera al sistema de corrientes y batimetría de esta localidad.

RESULTADOS

Los valores de temperatura, salinidad, densidad y estabilidad, obtenidos a fines de noviembre de 1972 y a mediados de enero de 1973, entre superficie y 20 metros de profundidad se presentan en las tablas I y II y figuras 1 y 2.

Reconocimiento M/N "Akade" (28 de noviembre - 1° de diciembre de 1972).

Temperatura (Tabla I, Fig. 1). En Bahía Bell (estaciones 7 - 10), la temperatura superficial aumentó hacia la zona terminal de esta localidad siendo máxima en las estaciones 9 y 10 con valores de 9,7 y 10,8° C respectivamente (las temperaturas más altas observadas), por lo que las diferencias de este parámetro en el sentido vertical fueron más marcadas que aquellas registradas en la región media y entrada de esta bahía. Esta situación determinó una termoclina superficial muy notoria en las estaciones 9 y 10, produciendo con ello una evidente estratificación térmica. Entre los 5 y 20 metros de profundidad, exceptuando la estación 8, se observó también un aumento de la temperatura hacia el sector terminal, aunque no tan notorio como en superficie.

En Seno Pedro y Ensenada Wilson (estaciones 2-4), en cambio, se observó entre superficie y 20 metros de profundidad, una disminución de la temperatura hacia el sector terminal de esta última.

En las estaciones adyacentes a Bahía Bell (1, 5 y 6) ubicada en el estrecho de Magallanes, se observó una leve disminu-

TABLA I. Temperatura, salinidad, densidad y estabilidad para cada una de las estaciones muestreadas el 28 de noviembre y 1º de diciembre de 1972

Estación N°	1					2					3					4				
	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20
Profundidad (metros)	7,4	7,4	7,2	6,7	8,1	7,8	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	6,8	6,6	6,6	6,8	6,6	6,6	6,6
Temperatura °C	29,93	30,34	30,70	30,75	29,21	30,27	30,16	30,66	29,03	30,30	30,64	30,68	30,68	30,09	30,49	30,61	30,09	30,49	30,61	30,64
Salinidad ‰	23,41	23,73	24,04	24,14	22,75	23,62	23,59	23,98	22,90	23,67	23,98	24,05	24,05	23,61	23,95	24,05	23,61	23,95	24,05	24,07
Densidad δ _t	6440	6160	1040		2600	—6400	3920		15520	6120	700		6720	1900	480					
Estabilidad 10 ⁸ E																				
Estación N°	5					6					7					8				
Profundidad (metros)	7,2	7,0	6,9	6,7	7,3	7,1	7,0	6,8	8,2	7,6	7,3	7,0	8,2	8,2	8,4	7,8	8,2	8,4	7,8	7,2
Temperatura °C	30,80	30,80	30,80	30,80	30,83	30,85	30,87	30,91	29,71	29,78	29,79	30,86	30,96	30,96	30,73	30,81	30,96	30,73	30,81	30,82
Salinidad ‰	24,12	24,14	24,16	24,18	24,13	24,17	24,20	24,26	23,13	23,27	23,71	24,26	24,10	23,90	24,04	24,13	24,10	23,90	24,04	24,13
Densidad δ _t	520	260	250		840	560	570		2740	940	8790		—4140	2940	890					
Estabilidad 10 ⁸ E																				
Estación N°	9					10					11					12				
Profundidad (metros)	9,7	8,0	7,6	7,2	10,8	9,2	7,6	—	7,3	7,1	—	—	7,0	7,0	7,0	—	7,3	7,1	—	—
Temperatura °C	22,61	29,60	30,42	30,63	23,08	28,89	30,21	—	30,53	30,55	—	—	30,43	30,55	30,56	—	30,53	30,55	—	—
Salinidad ‰	17,39	23,07	23,77	23,98	17,59	22,34	23,60	—	23,89	23,94	—	—	23,85	23,95	23,96	—	23,89	23,94	—	—
Densidad δ _t	113600	13940	2180		95040	25180			1000				1009	160						
Estabilidad 10 ⁸ E																				

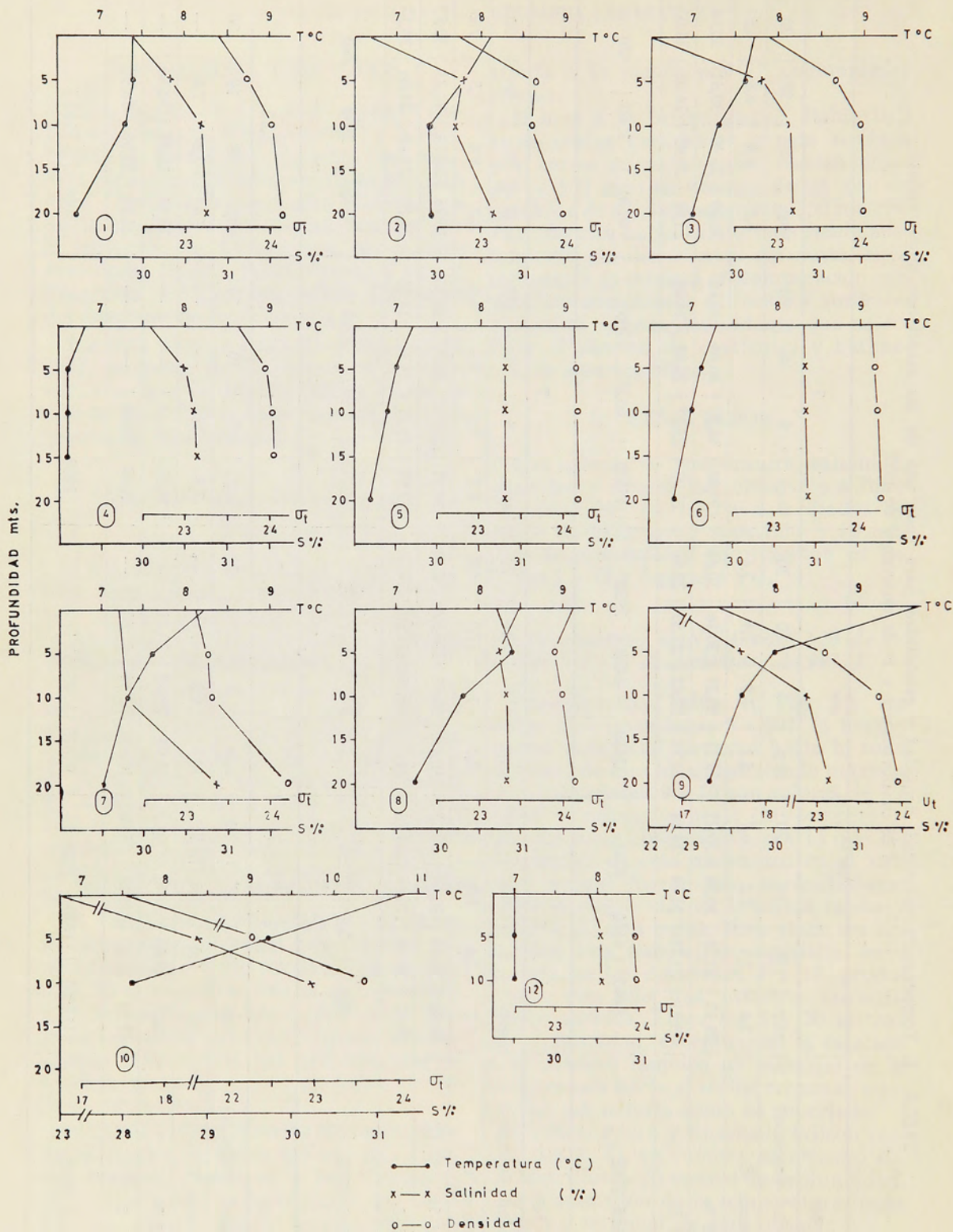


Fig. 1.— Temperatura, salinidad y densidad en las estaciones muestreadas entre el 28 de noviembre - 1º de diciembre de 1972.

ción de la temperatura con la profundidad.

Los tres perfiles térmicos realizados frente a Caleta Agua Dulce mostraron una marcada homotermia, con una gradiente no mayor a 1° C entre la superficie y los 150 metros de profundidad.

En Puerto del Hambre y Bahía Buena (estaciones 11 y 12), se registraron temperaturas inferiores a aquellas de las estaciones 1, 5 y 6.

Salinidad (Tabla I, Fig. 1).

Hacia el interior de Bahía Bell, a partir de la estación 8 se comprobó un descenso de la salinidad en todos los niveles muestreados, exceptuando aquella registrada en superficie en la estación 10. Las salinidades más bajas fueron encontradas en aguas superficiales de las estaciones 9 y 10 con valores de 22,61 y 23,08‰ respectivamente.

En el sentido vertical en las estaciones 9 y 10 se observó una marcada gradiente halina entre superficie y 10 metros, lo que determinó una notoria haloclina superficial.

En Seno Pedro y Ensenada Wilson, se observó un aumento de la salinidad hacia la zona terminal de esta última localidad, como también un ligero aumento con la profundidad.

En todas las estaciones ubicadas en el estrecho (1, 5, 6, 11 y 12), se registraron salinidades similares.

Reconocimiento B/P Doña Mercedes (16 - 17 de enero de 1973)

Temperatura (Tabla II, Fig. 2).

Las temperaturas registradas en enero de 1973 fueron superiores a las observadas a fines de noviembre de 1972, exceptuando las estaciones 9 y 10 en los que se observaron valores iguales o inferiores a los registrados a fines de noviembre. El aumento de la temperatura fluctuó entre 0,1° y 1,4° C.

La máxima temperatura registrada durante este reconocimiento fue de 9,2° C.

En Bahía Bell (estaciones 7 - 10), a partir de la estación 8 se observó una disminu-

nución de la temperatura hacia el interior de esta localidad. En el sentido vertical, en todas las estaciones de esta bahía se observó un descenso de la temperatura con la profundidad, siendo esto más notorio en las estaciones 9 y 10; en esta última se observó una marcada termoclina.

En Seno Pedro y Ensenada Wilson (estaciones 2-4), las temperaturas registradas entre superficie y 20 metros fueron en general ligeramente inferiores a las de Bahía Bell.

En el Estrecho (estaciones 1, 5 y 6) las temperaturas registradas fueron menores que aquellas observadas en los sectores recién mencionados y presentaron una gradiente no superior a 0,4° C entre superficie y 20 metros de profundidad.

En las estaciones 15-19 ubicadas al sur de la región central del Estrecho, se observó por lo general, que las temperaturas fueron semejantes a las registradas en Bahía Bell, especialmente aquellas de Puerto Lema (estación 15) en la cual la estructura térmica de la columna entre superficie y 20 metros fue similar a aquella de la estación 10 de Bahía Bell.

Salinidad (Tabla II, Fig. 2).

En Bahía Bell los valores de salinidad fueron similares en todas las estaciones, observándose los mínimos en los niveles superficiales. En estas estaciones se observó un aumento de la salinidad con la profundidad, siendo esto más evidente en la estación 10.

En Seno Pedro y Ensenada Wilson se observaron valores ligeramente superiores a aquellos de Bahía Bell. Una situación semejante se presentó en las estaciones 1, 5 y 6, donde las salinidades fueron parecidas o levemente superiores a las registradas en Seno Pedro y Ensenada Wilson.

Estabilidad (28 de noviembre - 1° de diciembre de 1972 y 16-17 de enero de 1973. (Tablas I y II).

La estabilidad de la columna de agua depende entre otros factores de la densidad, la cual fue función primordial de la salinidad y afectada secundariamente por la temperatura.

TABLA II. Temperatura, salinidad, densidad y estabilidad para cada una de las estaciones muestreadas el 16 - 17 de enero de 1973

Estación N°	1				2				3				4			
Profundidad (metros)	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20
Temperatura °C	8,1	8,1	8,0	7,9	8,9	8,0	7,9	7,8	8,4	7,9	7,9	7,8	8,2	7,9	7,7	—
Salinidad ‰	30,16	30,84	30,86	30,85	30,54	30,69	30,80	30,81	30,30	30,90	30,83	—	30,48	30,54	30,93	—
Densidad δ_t	23,49	24,03	24,03	24,06	23,68	23,92	24,02	24,04	23,56	24,10	24,05	—	23,73	23,82	24,15	—
Estabilidad 10 ^s E	10640	80	300	—	4990	2000	220	—	10780	—1080	—	—	1800	6660	—	—
Estación N°	5				6				7				8			
Profundidad (metros)	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20
Temperatura °C	7,9	7,7	7,7	7,6	8,0	7,9	7,7	7,7	8,6	8,1	8,0	7,9	8,9	8,8	8,4	7,9
Salinidad ‰	30,88	30,89	30,90	30,91	30,78	30,85	30,94	30,90	—	30,72	30,83	30,83	29,83	29,98	30,64	30,82
Densidad δ_t	24,09	24,12	24,13	24,15	23,99	24,06	24,16	24,13	—	23,93	24,03	24,05	23,16	23,25	23,83	24,04
Estabilidad 10 ^s E	700	80	300	—	1340	1980	—310	—	2020	280	—	—	1840	11480	2120	—
Estación N°	9				10				15				16			
Profundidad (metros)	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20
Temperatura °C	8,7	8,0	7,8	7,4	9,1	8,0	7,7	7,3	9,2	8,4	7,9	7,7	8,1	8,1	7,9	7,8
Salinidad ‰	30,32	30,52	30,66	30,80	28,74	29,03	30,47	30,56	29,48	30,44	30,69	30,94	—	30,60	30,79	31,06
Densidad δ_t	23,55	23,79	23,93	24,09	22,24	22,62	23,79	23,92	22,80	23,67	23,94	24,16	—	23,84	24,02	24,24
Estabilidad 10 ^s E	4800	2740	1040	—	7640	23340	1250	—	19160	5340	2230	—	3540	4500	—	—
Estación N°	17				18				19				—			
Profundidad (metros)	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20	sup.	5	10	20
Temperatura °C	8,9	8,5	8,2	—	8,6	8,3	8,2	8,0	8,5	8,4	8,2	—	—	—	—	—
Salinidad ‰	29,05	30,36	30,81	—	27,92	31,48	31,17	31,27	29,25	30,99	31,32	—	—	—	—	—
Densidad δ_t	22,51	23,59	23,99	—	21,67	24,50	24,27	24,38	22,73	24,10	24,39	—	—	—	—	—
Estabilidad 10 ^s E	21620	7900	—	—	56460	—9540	1060	—	27480	5720	—	—	—	—	—	—

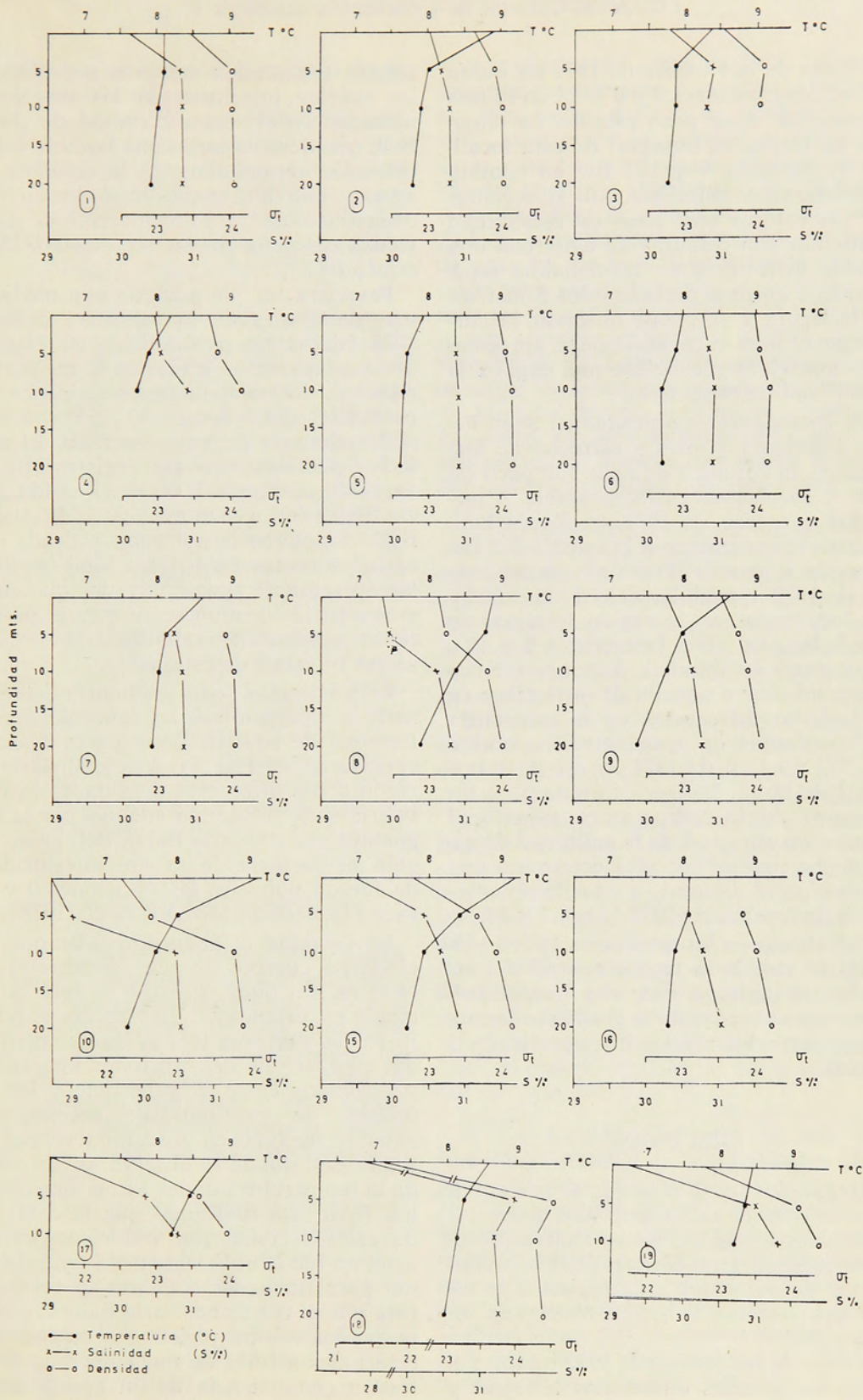


FIG. 2.— Temperatura, salinidad y densidad en las estaciones muestreadas entre el 16 - 17 de enero de 1973.

A fines de noviembre de 1972 en Bahía Bell en las estaciones 7 y 8 se observó una columna de agua poco estable. La situación en la región terminal de esta localidad (estaciones 9 y 10) fue en cambio completamente diferente. Allí se registraron los valores más altos de estabilidad existiendo una columna de agua con una notable estratificación termohalina especialmente entre superficie y los 5 metros. En la figura 1 se puede observar la curva *sigma-t* para estas estaciones, apreciándose una clara pinoquina que explica la estabilidad de estas aguas.

En las estaciones ubicadas en Seno Pedro, Ensenada Wilson y estrecho de Magallanes, la columna de agua fue poco estable y en algunos casos inestable. A mediados de enero de 1973, en Bahía Bell, la situación en cuanto a la estabilidad fue diferente a aquella observada en noviembre de 1972, especialmente en las estaciones localizadas en la región terminal de esta bahía. En ellas (estaciones 9 y 10), se observó estabilidad, aunque notoriamente inferior a aquella de noviembre de 1972. Estas diferencias en la estructura de la columna de agua entre noviembre de 1972 y enero de 1973 en el sector terminal de Bahía Bell se deben tanto a un descenso de la temperatura superficial como a un aumento de la salinidad de este mismo nivel. Todo ello determinó una curva *sigma-t* diferente a aquella observada en noviembre de 1972 (Figs. 1 y 2).

Por último en las estaciones 15-19 ubicadas al sur de la región central del estrecho, se observó una alta estabilidad, como consecuencia de la gradiente termohalina entre los niveles de superficie y 5 metros.

DISCUSION

Aunque los resultados que se presentan en este trabajo están limitados a dos expediciones en las cuales se abarcaron niveles superficiales, existen ciertos hechos dignos de comentar en relación a la estructura térmica y halina observada en Bahía Bell.

A fines de noviembre de 1972 fueron notorias las grandes diferencias térmicas y

salinas registradas entre la superficie y los niveles inferiores en las estaciones ubicadas en el sector terminal de Bahía Bell, que determinaron una notable estratificación termohalina de la columna de agua y una alta estabilidad, hecho que coincidió con un florecimiento de *Gonyaulax catenella* en este sector (GUZMAN *et al.*, 1975).

Pareciera ser, de acuerdo con mediciones mensuales de la salinidad durante 1975 (datos no publicados), en éstas y otras estaciones ubicadas en la región terminal de Bahía Bell, que salinidades superficiales del orden de 22-25‰ son normales durante primavera-verano. El alto índice pluviométrico que registra al área (aproximadamente 2.000 mm), unido a la configuración geo-morfológica de Bahía Bell, caracterizada por estar rodeada por cerros y costas escarpadas, que facilitan la captación de aguas pluviales que escurren a través de numerosos cursos, permitirían explicar las salinidades bajas del sector terminal de esta bahía.

Esta salinidad reducida habría determinado la separación de las aguas del sector terminal de aquellas de la parte media y entrada de la bahía, fundamentalmente en razón a sus diferentes densidades lo que habría sido favorecido además por la angostura que presenta Bahía Bell en su región media, aislando un seno interior donde fueron ubicadas las estaciones 9 y 10 (ver Fig. 1 de LEMBEYE *et al.*, 1975).

La cantidad de radiación solar que reciben los cuerpos de agua durante el verano es, sin duda, superior a aquella recibida en primavera. Este hecho se refleja en las mayores temperaturas registradas en enero de 1973 en todos los niveles controlados entre la superficie y los 20 metros de profundidad, exceptuando aquellas medidas en el sector terminal de Bahía Bell donde se observó un descenso de la temperatura de las aguas superficiales. Esto está indicando que la cantidad de calor recibida por estos cuerpos de agua no fue lo suficientemente grande como para mantener o elevar su temperatura y a su vez demostraría indirectamente que los valores registrados en esas dos estaciones a fines de noviembre de 1972, fueron consecuencia de un aporte anor-

mal de calor, asociado a un período de alta insolación y calmas.

Esta situación debió ser favorecida además, por el grado de protección que tiene Bahía Bell a los vientos dominantes y más fríos del oeste y suroeste y permitiría explicar también, entre otras razones, la distinta estructura térmica y halina que presentó Ensenada Wilson en el mismo período.

Existen algunas comunicaciones personales proporcionadas por pescadores que laboran durante muchos años en esta región, que sugieren que durante la primavera de 1972 y verano de 1972-1973, pudieron presentarse ciertas anomalías en cuanto a la frecuencia e intensidad de los vientos. Según estos informantes, durante este período fueron notorias las calmas que favorecieron la navegación en localidades que habitualmente presentan condiciones adversas. Sin embargo los datos meteorológicos registrados durante los últimos 10 años en distintas estaciones climáticas, aunque ninguna representativa para el área muestreada, no permitieron detectar ninguna anomalía durante los meses que precedieron o coincidieron con el florecimiento de *G. catenella*, en lo que se refiere a la frecuencia, dirección e intensidad de los vientos, insolación e índice pluviométrico.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Se presentan algunas condiciones hidrográficas asociadas a un florecimiento tóxico producido por *Gonyaulax catenella* en la primavera de 1972. Los parámetros analizados entre la superficie y los 20 metros de profundidad son: temperatura, salinidad, densidad y estabilidad. Se incluyen además antecedentes vegetacionales y geográficos que caracterizan el área de Bahía Bell.

2. A fines de noviembre de 1972, hacia el interior de Bahía Bell se observó un aumento progresivo de la temperatura superficial, registrándose las máximas temperaturas (9,7 y 10,8° C) en las estaciones localizadas en la región terminal de esta bahía y donde era evidente una notoria termoclina superficial.

A mediados de enero de 1973, las temperaturas registradas fueron superiores a las observadas a fines de noviembre de 1972, excepto en los niveles superficiales de la zona terminal, donde se registraron valores iguales e inferiores a los de fines de noviembre. Ello sugiere que la cantidad de calor recibida por estos cuerpos de agua no fue lo suficientemente grande como para mantener o elevar su temperatura y a su vez demostraría indirectamente que aquellas observadas a fines de noviembre de 1972 se debieron a un aporte anormal de calor como consecuencia de un período de alta insolación y calmas. En enero de 1973 la termoclina superficial del sector terminal de Bahía Bell no fue tan marcada como en noviembre.

3. A fines de noviembre hacia la región terminal de Bahía Bell se observó un descenso progresivo de la salinidad superficial la que se hizo mínima en las estaciones ubicadas en la zona terminal de esta localidad (22,61 y 23,08‰), determinando con ello una marcada haloclina en los niveles superficiales.

En enero de 1973, la salinidad superficial del sector terminal de Bahía Bell fue superior a la de noviembre y sólo en una de las estaciones persistía una haloclina.

De acuerdo a registros mensuales de salinidad en Bahía Bell durante 1975, pareciera ser que valores del orden de 22,25‰ son normales en el sector terminal de esta localidad durante primavera-verano. El alto índice pluviométrico que registra Bahía Bell, unido a su configuración geomorfológica, que facilita la captación de aguas de lluvia y determina un constante aporte a través de numerosos cursos de agua, permiten explicar las bajas salinidades de este sector.

4. La densidad del agua de mar fue función primordial de la salinidad, y afectada secundariamente por la temperatura. En noviembre de 1972, la marcada estratificación termohalina observada en la región terminal de Bahía Bell, determinó una columna de agua estable con altos valores de estabilidad especialmente entre la superficie y los 10 metros de profundidad. Este hecho coincidió con un florecimiento de *G. catenella*.

A mediados de enero de 1973, en las mismas estaciones, persistía esta situación, aunque debido a las mayores salinidades y a las menores temperaturas superficiales que se reflejaron en un incremento de las densidades, los valores de la estabilidad fueron notoriamente inferiores a aquellos de fines de noviembre de 1972.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1. Some hydrographic conditions associated with toxic bloom caused by *Gonyaulax catenella* at the end of 1972 are presented. Parameters analyzed were: temperature, salinity, density and stability of the sea water column, between the surface and 20 meters depth.

Some vegetational and geographical features that characterized the area of Bahía Bell are also included.

2. At the end of November, 1972, there was observed at Bahía Bell a progressive increase of the surface temperature towards the inner part of the bay. The highest temperatures (9.7 and 10.8° C) were registered at the stations located in the terminal sector. Here a clear surface thermocline was evident.

At mid January, 1973, the registered temperatures were higher than those observed at the end of November, 1972, with the exceptions of the surface levels of the inner part of this locality, where equal and lower values than those registered at the end of November were observed.

This suggests that the amount of solar energy received by this body of water was not enough to maintain or increase its temperature and that the values observed at the end of November, 1972, were caused by an abnormal input of heat as a consequence of an unusual period of high solar radiation and calms. In January, 1973, the surface thermocline of the terminal sector of Bahía Bell was not as clear as in November.

3. At the end of November, 1972, the surface salinities decrease toward the inner part of Bahía Bell, the minimum

being at the terminal sector (22.61 and 23.08‰). A clear halocline was noted at the upper levels. In January, 1973, the surface salinities of the terminal sector of this bay were higher than those observed at the end of November and the halocline persisted in only one station.

According to monthly records of salinity at Bahía Bell during 1975, values of about 22 - 25‰ seem to be normal in the inner part of this locality in spring and summer. The high pluviometric index of Bahía Bell together with the geomorphological features of the area which facilitate the constant introduction of rain water explain the low salinities.

4. The sea water density was mainly a function of the salinity, being secondarily affected by the temperature. In November, 1972, the strong thermohaline stratification observed at the inner part of Bahía Bell resulted in a stable sea water column with high stability values, especially between the surface and 10 meters depth. This fact coincided with a bloom of *G. catenella*. At mid-January, 1973, the structure of the water column was almost the same. However, due to the higher surface salinities and lower temperatures which were reflected in an increase of the density, the stability values were clearly lower than those of November, 1972.

LITERATURA CITADA

- ALMEYDA, A.E. 1958. *Recopilación de datos climáticos de Chile y Mapas Sinópticos*. Min. de Agric. Depto. Tec. Interam. Coop. Agric. Proyecto 14, Santiago.
- DI GASTRI, F. 1968. *Esquisse écologique du Chili*. *Biol. de l'Amérique Austr.* Paris, 4.
- FUENZALIDA, H. 1967. "Clima". En: *Geogr. Económ. de Chile*, Santiago, Texto refund. Corfo.
- GOMEZ, J. 1975. Estudio de las condiciones oceanográfica en la Ría de Arosa, en invierno. *Bol. Inst. Español de Oceanogr.*, Madrid 185: 1-53.
- GUZMAN, L., I. CAMPODONICO y J. HERMOSILLA. 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. I.— Distribución espacial y temporal de *G. catenella*. *ANS. INST. PAT., Punta Arenas (Chile)*, VI (1-2): 173-183.

- JEREZ, M. y M. ARANCIBIA. 1972. Trazado de isoyetas del sector centro-oriental de la Provincia de Magallanes. *Publicaciones del Instituto de la Patagonia, Serie Monografías* 4. 17 pp.
- KEALA, B. A. 1965. Tables of sigma-t with intervals of 0.1 for temperature and salinity. *U.S. Fish. Wildl. Spec. Sci. Rep.* 506. 182 pp.
- LEMBEYE, G., L. GUZMAN e I. CAMPODONICO. 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. III.— Fitoplancton asociado. *ANS. INST. PAT., Punta Arenas, (Chile), VI (1-2):* 197-208.
- PISANO, E. 1972. Comunidades vegetales del área de Bahía Morris, Isla Capitán Aracena, Tierra del Fuego (Parque Nacional "Hernando de Magallanes"). *ANS. INST. PAT., Punta Arenas, (Chile) III (1-2):* 103-130.