

ESTUDIOS SOBRE UN FLORECIMIENTO TOXICO CAUSADO POR *GONYAULAX CATENELLA* EN MAGALLANES. I.-Distribución espacial y temporal de *G. catenella*

LEONARDO GUZMAN M., ITALO CAMPODONICO G. * Y JORGE HERMOSILLA S. ***

SUMARIO

Se presentan algunos aspectos de la distribución espacial y temporal de *Gonyaulax catenella* en un sector del Estrecho de Magallanes, canales fueguinos y especialmente del área de Bahía Bell (Isla Clarence, Magallanes), durante noviembre-diciembre de 1972 y enero de 1973.

En Bahía Bell, el florecimiento tóxico tuvo una duración de a lo menos cinco semanas y las máximas concentraciones de *G. catenella* se registraron a mediados de noviembre con valores de hasta 600 células/ml. Este florecimiento estuvo relacionado con una aparición de Veneno Paralítico de los Mariscos y constituye el primer registro comprobado y asociado a esta especie en la costa pacífica de Sudamérica.

Se incluye una probable secuencia de hechos que habrían conducido a la proliferación de *G. catenella* en el sector terminal de Bahía Bell en la primavera de 1972.

ABSTRACT

Some aspects of the spatial and temporal distribution of *Gonyaulax catenella* in a sector of the Straits of Magellan, Fuegian Channels, and especially in the area of Bahia Bell (Isla Clarence, Magallanes) are presented for the periods November and December, 1972 and January, 1973.

At Bahia Bell the toxic bloom persisted for at least five weeks. The highest concentrations of *G. catenella* recorded was 600 cells/ml at mid-November. This phenomenon was associated with an outbreak of Paralytic Shellfish Poisoning and constituted the first recorded incident attributable to this species in the Pacific Coast of South America.

A probable sequence of events leading to the *G. catenella* bloom during the spring of 1972 is presented.

INTRODUCCION

En ocasiones, en ciertas localidades, determinadas especies de mariscos se hacen extremadamente tóxicas, causando trastornos en el hombre y otros vertebrados superiores que se traducen, entre otros aspectos, en enfermedad e incluso la muerte. Es por ello que las intoxicaciones con Veneno Paralítico de los Mariscos (VPM) han motivado desde hace mucho tiempo, serios esfuerzos por conocer el vasto y complejo campo que representa este fenómeno.

Debido a su baja incidencia, las intoxicaciones con VPM no constituyen un problema de gran magnitud en la salud pública (RAY, 1972), sin embargo y particularmente en razón a su severidad, se han realizado variadas investigaciones en torno a estos fenómenos tóxicos.

* Aceptado para su publicación en diciembre de 1975.

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

** Sección Hidrobiología, Departamento de Recursos Naturales.

*** Instituto de Biología, Universidad de Concepción, casilla 1367, Concepción.

Recientemente GUZMAN y CAMPODONICO (1975) actualizaron los casos de intoxicación con VPM en el hombre, en un mapa de distribución mundial.

El VPM está casi siempre relacionado con lo que se conoce comúnmente como Mareas Rojas, las cuales, a su vez, generalmente están asociadas a un grupo de organismos fotosintetizadores, los dinoflagelados y en especial con especies del género *Gonyaulax* (PRAKASH *et al.*, 1971; STEIDINGER y JOYCE, 1973). Los representantes de este género que hasta ahora han sido individualizados como fuente primaria de VPM, que afectan al hombre son: *G. excavata* (= *G. tamarensis*), *G. catenella*, *G. acatenella*, *G. phoneus* (= *Pyrodinium phoneus*) y *G. polyedra* (SOMMER *et al.*, 1937; SOMMER y MEYER, 1937; SCHRADIE y BLISS, 1962; PRAKASH, 1962; PRAKASH y TAYLOR, 1966; LOEBLICH y LOEBLICH III, 1975), aunque la última de estas especies no ha estado asociada directamente con intoxicaciones en humanos.

Son numerosas las investigaciones que se han desarrollado desde que SOMMER *et al.*, (*op. cit.*) y SOMMER y MEYER, (*op. cit.*) relacionaron a *G. catenella* con el origen de la toxina que contiene en ciertas oportunidades el molusco *Mytilus californianus*, parte de las cuales han sido recientemente resumidas por SCHANTZ *et al.*, (1975) y NORRIS y CHEW (1975). Entre ellas cabe mencionar aquí los estudios de toxicidad realizados por PRAKASH (1967), los trabajos de SOMMER y MEYER (*op. cit.*) quienes relacionaron las mareas y los registros meteorológicos con la toxicidad de los mariscos en la región de California, EE. UU.; las investigaciones de BAKER (1937, en SOMMER, 1939) sobre algunos prerrequisitos para cultivar a *G. catenella* en condiciones de laboratorio y los estudios de PRAKASH y RASHID (1968), PRAKASH (1971) y NORRIS y CHEW (1968) y NORRIS y CHEW (*op. cit.*) sobre ciertos requerimientos nutricionales y rol de determinados parámetros físicos en el crecimiento de esta especie.

Hasta ahora *G. catenella* ha sido individualizada como fuente primaria de VPM a lo largo de la costa pacífica de Norteamérica, entre California Central y las Is-

las Aleutianas (PRAKASH *et al.*, *op. cit.*; RAY, *op. cit.*). Al respecto cabe destacar que tanto en Alaska (SCHANTZ y MAGNUSSON, 1964) como en Columbia Británica (QUAYLE, 1969) *G. catenella* no ha podido ser individualizada como la especie productora de la toxina, aun cuando el veneno paralítico aislado de los mariscos de ambas regiones es idéntico a aquel producido por *G. catenella* (SCHANTZ *et al.*, 1966; SCHANTZ, 1969; SCHANTZ *et al.*, *op. cit.*). Asimismo esta especie ha sido individualizada como fuente primaria de VPM en el estado de Washington, EE. UU. (NORRIS y CHEW, *op. cit.*) y en la costa oeste de Sudáfrica (GRINDLEY y SAPEIKA, 1969).

En el presente artículo son analizados algunos aspectos de la distribución espacial y temporal de *G. catenella* en un sector de los canales fueguinos y especialmente en el área de Bahía Bell, Isla Clarence, Magallanes.

Asimismo son discutidos algunos hechos relevantes del florecimiento tóxico de esta especie. Un análisis más detallado de ellos como son las condiciones hidrográficas que acompañaron a este florecimiento, el fitoplancton asociado al mismo y los niveles toxicológicos que presentaron los mariscos durante la aparición de este fenómeno han sido presentado por GUZMAN y LEMBEYE (1975), LEMBEYE *et al.*, (1975) y GUZMAN *et al.*, (1975), respectivamente. Otros aspectos que se refieren a esta aparición de VPM, tales como repercusiones e impacto económico en la pesquería de la región, fueron publicados por GUZMAN y CAMPODONICO (1975).

MATERIALES Y METODOS

En el presente trabajo se considera la información obtenida de dos reconocimientos biológico-hidrográficos, a bordo de la M/N *Akade* (28 de noviembre-1º de diciembre, 1972) y del B/P *Doña Mercedes* (16-17 de enero, 1973), como así también de varios muestreos menores realizados el 11 de noviembre de 1972, a mediados y fines de diciembre del mismo año y a fines de enero de 1973.

La fecha y ubicación de las distintas estaciones se indican en la tabla I y figura 1. En cada estación se colectaron muestras de plancton para análisis cualitativo, mediante arrastres verticales entre 20 metros de profundidad y superficie, utilizando una red de malla N° 20 y se obtuvieron muestras para análisis cuantitativo, tanto en superficie como a las profundidades de 5, 10 y 20 metros, mediante botellas Nansen.

El análisis cuantitativo de las muestras se realizó siguiendo el método de Uthermohl.

En cada estación, además de las muestras planctónicas, se registró, utilizando termómetros de inversión, la temperatura del agua de mar a cada uno de los niveles señalados. Asimismo, mediante botellas Nansen, se colectaron muestras para salinidad, que fueron analizadas, utili-

zando un salinómetro de inducción, en el Departamento de Oceanografía del Instituto de Fomento Pesquero, Santiago.

El muestreo efectuado el 11 de noviembre de 1972 estuvo restringido al sector terminal de Bahía Bell (estación 10), localidad donde se colectaron muestras cuali y cuantitativas del plancton, además de algunos mariscos para análisis toxicológicos. Asimismo en esa ocasión se colectaron muestras cuantitativas de fitoplancton directamente de manchas rojizas subsuperficiales (3 a 4 metros de profundidad) detectadas por un buzo/autónomo.

Casi a fines de noviembre se realizó además, un reconocimiento aéreo de Bahía Bell y sectores adyacentes, para observar posibles discoloraciones y cuyos resultados fueron negativos.

T A B L A I

Localidades y fechas de muestreo visitadas durante el período noviembre de 1972 — enero de 1973.

<i>Estación</i>		
<i>Número</i>	<i>Localidad</i>	<i>Fecha</i>
1	Estrecho de Magallanes (a)	28/11/72 y 16/1/73
2	Seno Pedro	28/11/72 y 16/1/73
3	Ensenada Wilson	28/11/72 y 16/1/73
4	Ensenada Wilson	28/11/72 y 16/1/73
5	Estrecho de Magallanes (b)	28/11/72 y 16/1/73
6	Estrecho de Magallanes (c)	28/11/72 y 16/1/73
7	Bahía Bell	28/11/72 y 16/1/73
8	Bahía Bell	28/11/72 y 16/1/73
9	Bahía Bell	28/11/72 y 16/1/73
10	Bahía Bell	28/11/72 y 16/1/73
11	Puerto del Hambre	1/12/72
12	Bahía Buena	1/12/72 - 14/12/72 y 27/12/72
13	Km. 38 Sur	27/12/72
14	Punta Carrera	12/ 1/73
15	Puerto Lema	16/ 1/73
16	Isla Aguirre	16/ 1/73
17	Isla Diego	17/ 1/73
18	Canal Ocasión	17/ 1/73
19	Seno Ocasión	17/ 1/73
20	Los Ñires (Km. 46 Sur)	25/ 1/73

(a) Entrada Seno Pedro. (b) Entrada Caleta Agua Dulce. (c) Punta Tinquischigua.

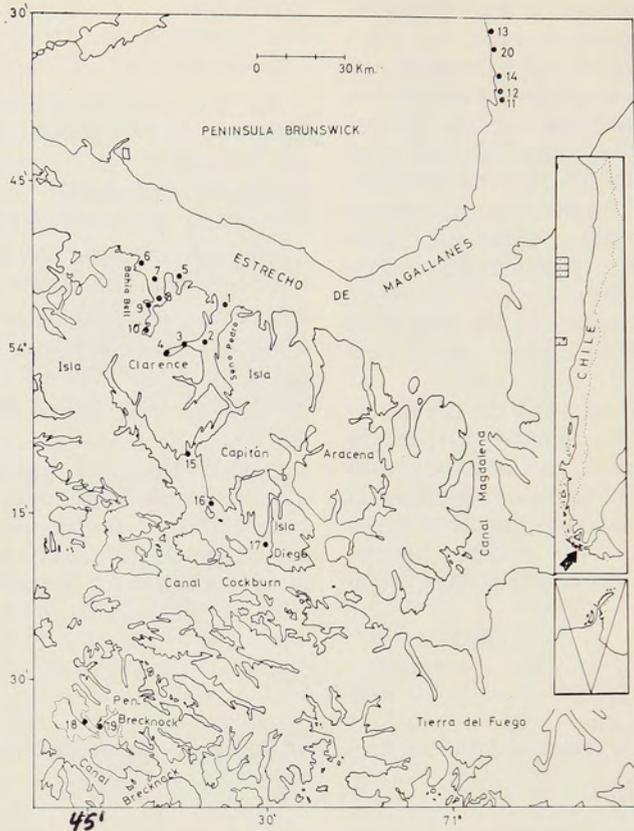


Fig. 1.— Estaciones de muestreo durante el período noviembre de 1972 - enero de 1973.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las densidades de *Gonyaulax catenella* registradas el 11 de noviembre de 1972 en el sector terminal de Bahía Bell, fueron similares, entre los 5 y 15 metros de profundidad, con valores que oscilaron alrededor de las 343 células/ml. En las manchas rojizas subsuperficiales en cambio, se registraron las densidades más altas observadas durante todo el período de estudio, con valores que fluctuaron entre 240 - 600 células/ml, siendo notoria además, la exclusión de otras especies fitoplanctónicas, con excepción de *Thalassiosira aestivalis*, que estuvo presente en concentraciones muy bajas (9,4 células/ml).

Cabe señalar que en muestras de red colectadas en esta misma ocasión, en un lugar próximo a la entrada de Bahía Bell, se encontraron especímenes de *G. cate-*

nella aunque en muy bajas concentraciones.

En la tabla II se presentan los resultados del conteo celular de *G. catenella* en los períodos comprendidos entre el 28 de noviembre - 1º de diciembre de 1972 y el 16 - 17 de enero de 1973. En ella se aprecia que en general las concentraciones de esta especie fueron superiores a fines de noviembre que a mediados de enero y que los niveles de 5 y 10 metros fueron aquellos que presentaron las densidades más altas.

A fines de noviembre en Bahía Bell (estaciones 7 - 10), las densidades de *G. catenella* aumentaron hacia la región terminal de esta localidad (estaciones 9 y 10), registrándose en este sector las concentraciones más altas observadas durante este período, con valores que fluctuaron entre 8,8 y 320 células/ml entre la superficie y los 20 metros de profundidad. En

Tabla II. Densidad de *Gonyaulax catenella* en células/ml.

Estac.	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E
Prof. (m)																				
sup.	—	—	—	1,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	—	1,2	0,3	3,4	1,1	2,3	0,2	19,8	—	8,8	—
5	0,3	—	—	4,2	0,5	11,7	0,1	9,1	0,3	—	1,0	0,4	—	0,4	15,7	—	320,1	0,3	45,0	—
10	—	0,1	—	0,3	—	0,7	0,2	0,5	0,3	—	1,0	0,2	14,0	2,2	59,0	—	87,3	0,9	157,4	—
20	—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—	0,4	—	2,1	0,5	0,2	—	146,3	0,1	—	—

N = 28/11/72
 E = 16/1 /73
 D = 1/12/72
 D₁ = 14/12/72
 D₂ = 27/12/72
 E₁ = 17/1 /73
 E₂ = 25/1 /73
 — = ausente

Estac.	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
	D	D	D ₁	D ₂	D ₂	D ₂	E	E	E	E	E	E	E ₁	E ₁	E ₁	E ₁	E ₂	E ₂	E ₂	
Prof. (m)																				
sup.	0,8	0,8	0,4	1,6	14,4	4,0	2,2	1,6	3,0	2,0	0,3	0,3	1,6	3,0	2,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
5	0,4	0,4	—	6,4	3,7	0,7	2,7	3,2	14,6	12,5	0,1	0,1	3,2	14,6	12,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
10	0,5	0,5	—	1,3	2,1	3,2	1,0	0,2	29,7	7,5	—	—	0,2	29,7	7,5	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	1,1	1,8	0,6	—	0,4	—	—	—	0,6	0,4	—	—	—	—	—	—

estas últimas estaciones las concentraciones más bajas se presentaron en superficie.

A mediados de enero, se registró un leve aumento de las densidades de esta especie en las estaciones localizadas en Seno Pedro y Ensenada Wilson (estaciones 2-4), aún cuando las concentraciones seguían siendo bajas. En todas las otras estaciones en cambio, fue notoria la disminución cuantitativa de *G. catenella*, en especial en Bahía Bell donde se encontró en concentraciones muy bajas o ausente.

En las estaciones localizadas en un sector costero del Estrecho y distantes de Bahía Bell (estaciones 11, 12, 13 y 20); las densidades de *G. catenella* fluctuaron entre 0,1-14,4 células/ml, registrándose las concentraciones más altas a fines de diciembre en las localidades de Puerto del Hambre (estación 12) y Km. 38 Sur (estación 13), con valores de 6,4 y 14,4 células/ml, respectivamente.

Por otra parte, en aquellas estaciones localizadas al sur de la región central del estrecho de Magallanes (estaciones 15-19) las densidades de *G. catenella* fueron muy bajas con valores que fluctuaron entre 0,3 y 29,7 células/ml.

Si se consideran los antecedentes presentados por SCHANTZ *et al.*, (1975) y las densidades de *G. catenella* registradas en Bahía Bell en noviembre de 1972, parece claro que la toxicidad de los mariscos de esta localidad debió ser producida por *G. catenella*. En consecuencia este es el primer registro comprobado de Venero de los Mariscos (VPM) y asociado a esta especie en la costa pacífica de Sudamérica. Sin embargo, de acuerdo a los antecedentes disponibles, pareciera que ésta no fue la única especie asociada a esta aparición de VPM en Magallanes. En efecto, en algunas localidades a lo menos otro dinoflagelado (*Amphidoma sp.*) ^{relativo} asociado a este fenómeno tóxico. (CAMPODONICO y GUZMAN, 1974; GUZMAN *et al.*, 1975).

Durante el período de estudio de este florecimiento de *G. catenella*, no se observó discoloración superficial del agua, lo que está en relación con las concentraciones que alcanzó la especie (Tabla II). Al respecto, RIEGEL *et al.*, (1949) aseveran que cuando *G. catenella* alcanza densida-

des de 1.000 células/ml es posible observar una coloración rojo-cafesosa en las aguas superficiales y que éstas adquieren una tonalidad rojo óxido cuando se alcanzan concentraciones de 20—40 x 10³ células/ml.

Como ya se mencionó, las mayores y únicas concentraciones significativas de *G. catenella* se registraron en el sector terminal de Bahía Bell, (estaciones 9 y 10, Fig. 1), un lugar particularmente protegido. Este hecho no concuerda con lo observado en California, EE.UU., donde la especie prevalece más en costas abiertas y estrechos, que en bahías protegidas y estuarios (RAY, 1972).

Muestreos mensuales realizados durante 1975 (datos no publicados) permitieron constatar la presencia de *G. catenella* sólo en el plancton del sector terminal de Bahía Bell, en los meses de febrero, abril y diciembre (en enero no se realizó muestreo), en concentraciones que fluctuaron entre 0,2 y 5 células/ml. La presencia de *G. catenella*, especialmente en el período de verano parece coincidir con la distribución temporal a esta especie en aguas de Columbia Británica (QUAYLE, 1969).

McFARREN *et al.*, (1960) señalan que *G. catenella* es un dinoflagelado que se multiplica formando cadenas de 2, 4 e incluso 8 individuos, lo que concuerda con nuestras observaciones realizadas durante 1975 en el área de Bahía Bell (datos no publicados) y con las de GRINDLEY y SAPEIKA (1969) en Sudáfrica. Sin embargo, en noviembre de 1972 durante el florecimiento, se observaron en esta misma localidad largas cadenas de formas lineales y circulares, formadas por hasta 46 individuos. Ello confirma también lo señalado por TAYLOR (1975) en cuanto a que esta especie puede formar cadenas de más de 30 individuos.

El tamaño medio de los especímenes durante el florecimiento fue de 32,98 ± 2,26 y 30,15 ± 2,89 micrones de longitud total y transdiámetro, respectivamente. El tamaño, la forma y la tabulación de los individuos de Magallanes concuerdan con las características de *G. catenella* del hemisferio norte (F. J. R. TAYLOR, 1975, com. pers.).

Por otra parte, los antecedentes toxicológicos disponibles indican que el área

afectada por el VPM en Magallanes fue bastante extensa (GUZMAN *et al.*, 1975) y probablemente *G. catenella* fue la especie asociada a la mayoría de los registros toxicológicos.

Al respecto un hecho interesante de comentar es la alta toxicidad (96.000 unidades ratón) que presentaron los ejemplares de *Aulacomya ater* colectados el 11 de noviembre de 1972 en el sector terminal de Bahía Bell (GUZMAN *et al.*, *op. cit.*), a pesar de que las concentraciones de *G. catenella* fueron relativamente bajas en comparación con las observadas en otras regiones, durante florecimientos de esta misma especie. Sin embargo, *G. catenella* ha demostrado poseer una gran variabilidad en cuanto a su toxicidad, tanto en condiciones de laboratorio como en el ambiente natural (SOMMER y MEYER, 1937; SOMMER, 1939; BURKE *et al.*, 1960; McFARREN *et al.*, 1960; SCHANTZ y MAGNUSSON, 1964; SCHANTZ *et al.*, 1966; PRAKASH, 1967), lo que ayudaría a explicar las altas toxicidades de estos mariscos.

Aunque no fue posible establecer la duración del florecimiento de *G. catenella*, éste tuvo una permanencia de a lo menos 5 semanas (22 de octubre al 28 de noviembre de 1972), según puede desprenderse de la fecha en que se produjeron las intoxicaciones fatales (GUZMAN y CAMPODONICO, 1975), y los resultados presentados en este artículo. De acuerdo a McFARREN *et al.*, (1960), la duración de los fenómenos producidos por esta especie en el Pacífico nororiental puede variar considerablemente, aunque SCHANTZ (1969) señala que estos florecimientos tienen una permanencia de dos a tres semanas.

Es sabido, tal como lo indica MULLIGAN (1975), que debido a la unicuidad de cada Marea Roja, no existe un conjunto único de factores que sean responsables de la aparición de cada fenómeno, en términos de las especies dominantes, ubicación y período del año en que éstos se presentan. Por ello, numerosos autores han planteado diversos hechos que preceden o coinciden con florecimientos tóxicos producidos por dinoflagelados. Debido a que las circunstancias que permitieron detectar el florecimiento de *G. cate-*

nella fueron totalmente fortuitas (GUZMAN y CAMPODONICO, 1975), a esa fecha no existía información previa que hubiera permitido conocer las probables causas y la época en que se había iniciado el fenómeno.

Sin embargo, las características geográficas y meteorológicas del área, las condiciones hidrográficas asociadas al fenómeno en el sector terminal de Bahía Bell (GUZMAN y LEMBEYE, 1975) y la fertilización de las aguas con materiales de origen terrestre (LEMBEYE *et al.*, 1975) son todos hechos que, por uno u otro mecanismo, favorecen el florecimiento de dinoflagelados y en especial de especies del género *Gonyaulax*. Autores tales como LACKEY y CLENDENNING, (1965); PRAKASH y TAYLOR, (1966); HOLMES *et al.*, (1970); WYATT y HORWOOD, (1973); MULLIGAN, (1975); EPPLEY y HARRISON, (1975); STEIDINGER, (1975) y NORRIS y CHEW, (1975), entre otros, se han referido en mayor o menor grado a estos aspectos. En relación a esta materia cabe destacar aquí las investigaciones realizadas por PRAKASH y RASHID (1968), en relación al efecto de las sustancias húmicas sobre el crecimiento de *G. catenella* en condiciones de laboratorio, como así también los estudios de NORRIS y CHEW (1975) sobre el efecto de nutrientes orgánicos e inorgánicos y en especial los compuestos nitrogenados.

Aún cuando no existen estudios sobre el comportamiento de *G. catenella* de Magallanes frente a parámetros ambientales, habría que señalar que la salinidad de las aguas del sector terminal de Bahía Bell (22,6 - 30,6‰) estaba dentro del rango óptimo determinado para la especie en condiciones de laboratorio, con cepas del Pacífico Norte. Sin embargo, no ocurrió lo mismo con la temperatura, cuyos valores (7,2° - 10,8° C), aún en superficie, estuvieron por debajo de los óptimos. (NORRIS y CHEW, 1975).

A continuación se presenta una probable secuencia de hechos, algunos de ellos comprobados directa o indirectamente, que habrían llevado a la proliferación de *Gonyaulax catenella* en el sector terminal de Bahía Bell, en la primavera de 1972. Al analizar esta secuencia deben tenerse presente las características físicas de esta

bahía (GUZMAN y LEMBEYE, 1975), en especial su alto grado de protección y la existencia de aguas someras, como así también los antecedentes presentados por LEMBEYE *et al.*, (1975):

- 1.— Aporte de aguas continentales con material terrígeno.
- 2.— Condiciones apropiadas para la existencia de un fitoplancton rico en diatomeas (probablemente dominado por *Thalassiosira aestivalis*).
- 3.— Condicionamiento biológico del agua por parte de este fitoplancton.
- 4.— Período de alta insolación y calmas.
- 5.— Formación de un cuerpo de agua estable, con temperatura relativamente alta y salinidad reducida, como consecuencia del aporte de agua continental.
- 6.— Florecimiento de *Gonyaulax catenella* (Este punto supone a su vez la existencia de una población de esporas).
- 7.— Mantención del florecimiento de *G. catenella* en el sector terminal de Bahía Bell por mecanismos hidrológicos.

En Bahía Bell, la fecha de finalización del fenómeno no puede precisarse. Sin embargo, las bajas concentraciones de *G. catenella* registradas en enero de 1973 coincidieron con una menor estabilidad vertical de la columna de agua en comparación con noviembre de 1972 (GUZMAN y LEMBEYE, 1975) y con un fitoplancton dominado por *T. aestivalis* (LEMBEYE *et al.*, 1975).

Recientemente BLASCO (1975) comunicó el reemplazo de una población de *G. polyedra* por una de diatomeas, como consecuencia de un descenso del coeficiente de estabilidad vertical, en aguas de Baja California.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- 1.— Se analizan algunos aspectos de la distribución espacial y temporal de *Gonyaulax catenella* en un sector del estrecho de Magallanes, canales fueguinos y especialmente en el área de Bahía Bell, (Isla Clarence, Magallanes).
Las muestras de fitoplancton provienen de dos reconocimientos biológico-hidrográficos realizados entre el 28 de noviembre-1º de diciembre de 1972 y el 16-17 de enero de 1973, como así también de varios muestreos menores efectuados en noviembre y diciembre de 1972 y enero de 1973.
- 2.— En general, tanto en Bahía Bell como en las otras estaciones de muestreo, las mayores concentraciones de *G. catenella* se registraron en los niveles de 5-10 metros. En ningún lugar se observó discoloración superficial del agua.
- 3.— A mediados y fines de noviembre de 1972, *G. catenella* fue la especie dominante en el plancton del sector terminal de Bahía Bell. Las mayores densidades de esta especie se registraron el 11 de noviembre, en manchas rojizas subsuperficiales con valores de hasta 600 células/ml. A fines de noviembre se observó un aumento de las densidades hacia el sector terminal de esta localidad, donde se registraron concentraciones de hasta 320 células/ml. A mediados de enero de 1973, en esta misma localidad *G. catenella* estuvo presente en muy bajas concentraciones (entre 0,1 - 1,1 células/ml) o ausente.
- 4.— En las estaciones ubicadas en Seno Pedro, Ensenada Wilson, estrecho de Magallanes y los canales fueguinos occidentales, la especie nunca alcanzó concentraciones superiores a las 29,7 células/ml.
- 5.— A base de los antecedentes disponibles se concluye que *G. catenella* fue la especie causante de la toxicidad de los mariscos de Bahía Bell. En otras

localidades, a lo menos otra especie de dinoflagelado (*Amphidoma sp.*) habría estado asociada a esta aparición de Veneno Paralítico de los Mariscos en Magallanes.

6.— Durante el florecimiento de *G. catenella* en Bahía Bell y que tuvo una duración de a lo menos cinco semanas, se observaron cadenas lineales y circulares de esta especie, formadas por hasta 46 individuos. El tamaño medio de los ejemplares fue de $32,98 \pm 2,26$ y $30,15 \pm 2,89$ micrones, de longitud total y transdiámetro, respectivamente.

7.— Se presenta una probable secuencia de hechos que habrían conducido a la proliferación de *G. catenella* en el sector terminal de Bahía Bell en la primavera de 1972. La fecha de finalización del fenómeno no puede precisarse. Las bajas concentraciones de *G. catenella* registradas en enero de 1973 coincidieron con una menor estabilidad vertical de la columna de agua en comparación con noviembre de 1972 y con un fitoplancton dominado por *L. aestivalis*.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1.— Some aspects of the spatial and temporal distribution of *Gonyaulax catenella* in a sector of the Straits of Magellan fuegian channels and specially in the area of Bahía Bell (Isla Clarence, Magallanes), are presented. Phytoplankton samples were collected during two bio-hydrographic surveys (late November, 1972 and mid January, 1973) as well as during minor samplings in November and December 1972 and January 1973.

2.— In general, the highest densities of *G. catenella* both at Bahía Bell and the other localities, were registered in the levels of 5-10 meters depth. Surface discoloration of the water was not observed anywhere.

3.— In mid and late November 1972, *G. catenella* was the dominant species of the plankton of the inner part of Bahía Bell. The highest densities were observed in subsurface and discrete reddish patches, where values of up to 600 cells/ml were registered. In late November an increase of the density of this species towards the inner part of Bahía Bell was evident. In this sector concentrations reached up to 320 cells/ml. In mid January 1973 in the same locality the species was present in very low numbers (from 0,1 to 1,1 cells/ml) or absent.

4.— In the stations localized in Seno Pedro, Ensenada Wilson, Straits of Magellan and the western fuegian channels, the dinoflagellate never reached densities higher than 29.7 cells/ml.

5.— Based upon the available information it is concluded that *G. catenella* was the cause of the shellfish toxicity in Bahía Bell in the spring of 1972. In other localities at least one other species of dinoflagellate (*Amphidoma sp.*) might have been associated to this outbreak of shellfish poison in the Magellan region.

6.— The bloom of *G. catenella* in Bahía Bell lasted for at least five weeks. Linear and circular chains of up to 46 individuals each were observed during this time. The average total length and transdiameter of the specimens was 32.98 ± 2.26 and 30.15 ± 2.89 microns, respectively.

7.— A probable sequence of events leading to the development of this bloom in the inner part of Bahía Bell in the spring of 1972, is presented. The date of termination of the phenomenon cannot be assessed. The low densities of *G. catenella* registered in January, 1973 coincided with a lesser vertical stability of the water column in comparison with that of November, 1972 and with a phytoplankton dominated by *T. aestivalis*.

LITERATURA CITADA

- BLASCO, D., 1975. Red Tides in the upwelling regions. *Proceeding of The First International Conference on Toxic Dinoflagellate Blooms*. November, 1974, Boston, Massachusetts. (Editor) V. R. LoCicero, Massachusetts Science and Technology, Wakefield, Massachusetts, pp. 113-119.
- BURKE, J., J. MARCHISOTTO, J. McLAUGHLIN y L. PROVASOLI, 1960. Analysis of the toxin produced by *Gonyaulax catenella* in axenic culture. *Ann. NY. Acad. Sci.* 90: 837-842.
- CAMPODONICO, I. y L. GUZMAN, 1974. Marea Roja producida por *Amphidoma* sp. en el Estrecho de Magallanes. *ANS. INST. PAT.*, Punta Arenas (Chile), V (1-2): 209-213.
- EPPLEY, R. y W. HARRISON, 1975. Physiological ecology of *Gonyaulax polyedra*, a red water dinoflagellate of southern California. *Proceeding of The First International Conference on Toxic Dinoflagellate Blooms*. November, 1974, Boston, Massachusetts. (Editor) V. R. LoCicero, Massachusetts Science and Technology, Wakefield, Massachusetts, pp. 11-22.
- GRINDLEY, J. y N. SAPEIKA, 1969. The cause of mussel poisoning in South Africa. *S. Afr. Med. J.*, 43: 275-279.
- GUZMAN, L. e I. CAMPODONICO, 1975. Marea Roja en la Región de Magallanes. *Publicaciones Instituto de la Patagonia*. Serie Monografías, Punta Arenas, Chile, 9: 44 pp.
- GUZMAN, L. y G. LEMBEYE, 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. II.— Algunas condiciones hidrográficas asociadas. *ANS. INST. PAT.*, Punta Arenas (Chile). VI (1-2): 185-195.
- GUZMAN, L., I. CAMPODONICO y M. ANTUNOVIC, 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. IV. Distribución y niveles de toxicidad del Veneno Paralítico de los Mariscos (noviembre de 1972 - noviembre de 1973). *ANS. INST. PAT.*, Punta Arenas (Chile), VI (1-2): 209-223.
- HOLMES, R., P. WILLIAMS y R. EPPLEY, 1970. Red Water in La Jolla Bay, 1964-1966. *Limnol. Oceanogr.*, 12 (3): 503-512.
- LACKEY, G. y K. CLENDENNING, 1965. Ecology of the microbiota of San Diego Bay, California. *Trans. San Diego. Soc. Nat. Hist.*, 14: 9-40.
- 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.
- LOEBLICH, L. y A. LOEBLICH III, 1975. The organism causing New England red tides: *Gonyaulax excavata*. *Proceeding of The First International Conference on Toxic Dinoflagellate Blooms*. November, 1974, Boston, Massachusetts. (Editor) V. R. LoCicero, Massachusetts Science and Technology Foundation, Wakefield, Massachusetts, pp.: 207-234.
- McFARREN, E., M. SCHAFER, J. CAMPBELL, K. LEWIS, E. JENSEN y E. SCHANTZ, 1960. Public Health significance of paralytic shellfish poison. *Advan. Food Res.*, 10: 135-179.
- MULLIGAN, H., 1975. Oceanographic factors associated with New England red tides blooms. *Proceeding of The First International Conference on Toxic Dinoflagellate Blooms*. November, 1974, Boston, Massachusetts. (Editor) V. R. LoCicero, Massachusetts Science and Technology Foundation, Wakefield, Massachusetts, pp. 23-40.
- NORRIS, L. y K. CHEW, 1975. Effect of environmental factors on growth of *Gonyaulax catenella*. *Proceeding of The First International Conference on Toxic Dinoflagellate Blooms*. November, 1974, Boston, Massachusetts. (Editor) V. R. LoCicero, Massachusetts Science and Technology Foundation, Wakefield, Massachusetts, pp. 143-152.
- PRAKASH, A., 1962. Status of paralytic shellfish poisoning research in Canada. *Proc. Shellfish Sanitation Workshop*, November 1961, Washington, D. C. US, Health Education Welfare, Public Health Ser., App. V: 248-251.
- 1967. Growth and toxicity of a Marine Dinoflagellate, *Gonyaulax Tamarensis*. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 24 (7): 1598-1606.
- PRAKASH, A. y F. TAYLOR, 1966. A "Red Water" Bloom of *Gonyaulax acatenella* in the Strait of Georgia and its relation to Paralytic Shellfish Toxicity. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 23 (18): 1265-1270.
- PRAKASH, A. y M. RASHID, 1968. Influence of humic substances of the growth of marine phytoplankton: Dinoflagellates. *Limnol. Oceanogr.* 13 (4): 598-606.
- PRAKASH, A., J. MEDCOF y A. TENNANT, 1971. Paralytic Shellfish poisoning in eastern Canada. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada* 177. 87 pp.
- QUAYLE, D., 1969. Paralytic Shellfish Poisoning in British Columbia. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 168. 68 pp.
- RAY, S., 1972. Paralytic Shellfish Poisoning: A Status Report. En: *Current Topic In Comparative Pathobiology*. (Ed.) T. C. Chen Academic Press, New York. Vol. 1: 171-199.
- RIEGEL, B., W. STANGER, D. WIKHOLM, J. MOLD y H. SOMMER, 1949. Paralytic Shellfish Poison. *J. Biol. Chem.*, 177: 7-11.

- SCHANTZ, E., 1969. Studies on Shellfish Poisons. *J. Agr. Food. Chem.* 17 (3): 413-416.
- SCHANTZ, E., J. LYNCH, G. VAYVADA, K. MATSUMOTO y H. RAPOPORT, 1966. The purification and characterization of the poison produced by *Gonyaulax catenella* in axenic cultures. *Biochemistry* 5: 1191-1195.
- SCHANTZ, E., V. GHAZAROSSIAN, H. SCHNOES, F. STRONG, J. SPRINGER, J. PEZZANITE y J. CLARDY, 1975. Paralytic poisons from marine dinoflagellates. *Proceeding of The First International Conference on Toxic Dinoflagellate Blooms*. November, 1974, Boston, Massachusetts. (Editor) V. R. LoCicero, Massachusetts Science and Technology Foundation, Wakefield, Massachusetts, pp. 267-274.
- SCHRADIE, S. y C. BLISS, 1962. The cultivation and the toxicity of *Gonyaulax polyedra*. *Lloydia* 25 (1): 214-221.
- SOMMER, H., 1939. Marine Plankton and paralytic shellfish poisoning. *Pacific Sci. Congress, Proc.* 6th (5): 415-416.
- SOMMER, H. y K. MEYER, 1937. Paralytic Shellfish Poisoning. *Arch. Pathol.* 24: 560-598.
- SOMMER, H., W. WHEDON, C. KOFOID y R. STOHLER, 1937. Relation of paralytic shellfish poison to certain plankton organisms of the genus *Gonyaulax*. *Arch. Pathol.* 24 (5): 537-559.
- STEIDINGER, K., 1975. Basic factors influencing red tides. *Proceeding of The First International Conference on Toxic Dinoflagellate Blooms*. November, 1974, Boston, Massachusetts. (Editor) V. R. LoCicero, Massachusetts Science and Technology Foundation, Wakefield, Massachusetts, pp. 153-162.
- STEIDINGER, K. y E. JOYCE, Jr., 1973. Florida Red Tides. *Fla. Dep. Nat. Resour. Mar. Res. Lab., Educ. Ser.*, 17: 1-26.
- TAYLOR, F., 1975. Taxonomic difficulties in red tides and paralytic shellfish poison studies: The "Tamarensis complex" of *Gonyaulax*. *Environmental Letters*, 9 (2): 103-119.
- WYATT, T. y J. HORWOOD, 1973. Model which generates red tides. *Nature*, 244 (5413): 238-240.