

ESTUDIOS SOBRE UN FLORECIMIENTO TOXICO CAUSADO POR *GONYAULAX CATENELLA* EN MAGALLANES. IV.— Distribución y niveles de toxicidad del Veneno Paralítico de los Mariscos (noviembre de 1972 - noviembre de 1973). *

LEONARDO GUZMAN M., ITALO CAMPODONICO G.** y MILIVOJ ANTUNOVIC T.***

SUMARIO

Se presentan la distribución y niveles de toxicidad del Veneno Paralítico de los Mariscos en Magallanes, en el período comprendido entre noviembre de 1972 y noviembre de 1973. La mayor toxicidad (96.000 Unidades Ratón), se registró en Bahía Bell el 11 de noviembre de 1972. Las especies que presentaron las toxicidades más altas fueron los mitílidos *Aulacomya ater* y *Mytilus chilensis*. Estos antecedentes toxicológicos son relacionados con los resultados planctónicos e hidrográficos que caracterizaron esta aparición de Veneno Paralítico de los Mariscos.

ABSTRACT

The distribution and toxicological levels of the Paralytic Shellfish Poison in the Magellan region between November, 1972 and November, 1973 are presented. The highest toxicity value (96,000 Mouse Units) was registered at Bahia Bell on November 11th, 1972. The species that showed the highest values of Paralytic Shellfish Poison were the mitilids *Aulacomya ater* and *Mytilus chilensis*.

These toxicological data are related with some planktological and hydrographical results which characterized this outbreak of Paralytic Shellfish Poisoning.

INTRODUCCION

En este artículo se presentan los antecedentes toxicológicos reunidos con motivo de la aparición de Veneno Paralítico de los Mariscos (VPM), en un sector de Magallanes y que significó riesgos para la

salud pública y trastornos para la actividad pesquera de esta región (GUZMAN y CAMPODONICO, 1975).

Los antecedentes que aquí se presentan son relacionados con algunos resultados planctónicos e hidrográficos que caracterizaron esta aparición de VPM (GUZMAN *et al.*, 1975, LEMBEYE *et al.*, 1975, GUZMAN y LEMBEYE, 1975).

Por otra parte se entregan nuevos antecedentes toxicológicos en relación a un florecimiento causado por el dinoflagelado *Amphidoma sp.* en un sector costero del estrecho de Magallanes (CAMPODONICO y GUZMAN, 1974).

* 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.

*** Laboratorio Bromatológico, Servicio Nacional de Salud, Punta Arenas.

MATERIALES Y METODOS

Los análisis toxicológicos de los mariscos, con excepción de aquellos efectuados en noviembre de 1972 por el Instituto Bacteriológico del Servicio Nacional de Salud (SNS) de Santiago, se realizaron en el laboratorio bromatológico del SNS de Punta Arenas, utilizando el bioensayo modificado de SOMMER y MEYER (1937) y aceptado por la ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (A.O. A.C.) (1965).

Las muestras fueron colectadas en un amplio sector de la región de Magallanes (Figs. 1 y 2) con la colaboración del sector pesquero, industrial y artesanal, la Armada de Chile, el Servicio Agrícola y Ganadero, el Servicio Nacional de Salud y el Instituto de la Patagonia, además del apoyo ocasional de particulares.

Debido a la inexistencia de un Programa de Control Toxicológico, no fue posible realizar colecciones periódicas de muestras y establecer estaciones fijas de muestreo.

Ante la ausencia de ratones de laboratorio en Punta Arenas, éstos debieron ser proporcionados por el Instituto Bacteriológico del SNS, Santiago, motivo por el

cual en muchos casos, debido a que se dispuso de un reducido número de animales, se realizó un sólo ensayo por cada muestra. Además, por carecer de una solución estandar de Veneno Paralítico de los Mariscos (100 ug/ml) no fue posible determinar el factor de conversión que hubiera permitido entregar los resultados en microgramos de toxina (ug) por cada 100 gramos de carne de marisco. Por esta razón los antecedentes toxicológicos reunidos se expresan en Unidades Ratón (U.R.) por cada 100 gramos de carne. Las toxicidades inferiores a 200 U.R. se han hecho equivalentes a cero.

Es conveniente mencionar también, que las partes analizadas toxicológicamente en todas las especies, fueron aquellas que normalmente son o potencialmente podrían ser consumidas en estado fresco, congelado o enlatado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados toxicológicos reunidos entre noviembre de 1972 y noviembre de 1973, con muestras colectadas en 93 localidades, que virtualmente cubren toda la región de Magallanes, se presentan en tablas I, II y III y figuras 1 y 2.

T A B L A I

Especies analizadas toxicológicamente en el período comprendido
entre noviembre de 1972 y noviembre de 1973
(+ = resultado positivo; — = resultado negativo)

MOLUSCOS		PECES	
especie	nombre vulgar especie		nombre vulgar
<i>Aulacomya ater</i>	cholga (+)	<i>Eleginops maclovinus</i>	róbalo (—)
<i>Mytilus chilensis</i>	chorito (+)	<i>Thyrstites atun</i>	sierra (—)
<i>Chlamys patagonicus</i>	ostión (+)	<i>Mustelus mento</i>	tollo (—)
<i>Eurhomalea exalbida</i>	almeja (—)	Fam. Atherinidae	pejerrey (—)
<i>Nacella magellanica</i>	lapa (—)		
<i>Adelamelon magellanica</i>	voluta (—)		
<i>Fisurella</i> sp.	chapa (—)		
<i>Loligo gahi</i>	calamar (—)		
		EQUINODERMOS	
		<i>Lorechinus albus</i>	erizo (—)
		CRUSTACEOS	
		<i>Lithodes antarctica</i>	centolla (—)
		<i>Peltarion spinosulum</i>	jaiba (—)
		<i>Megabalanus pssitacus</i>	picoroco (+)
		<i>Munida</i> spp.	langostino (—)

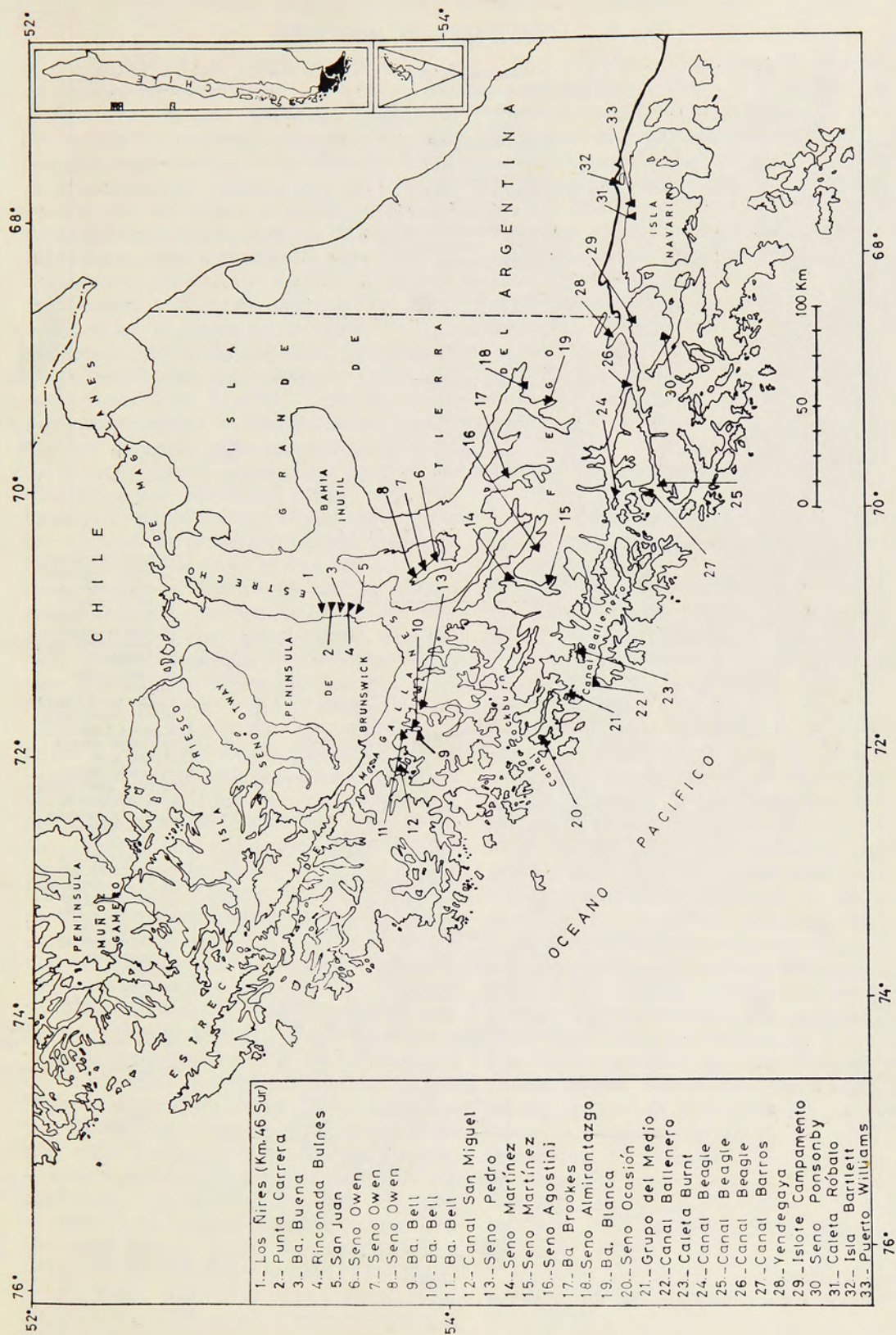


Fig. 1.— Distribución del Veneno Paralítico de los Mariscos en la región de Magallanes (noviembre, 1972 - noviembre, 1973).

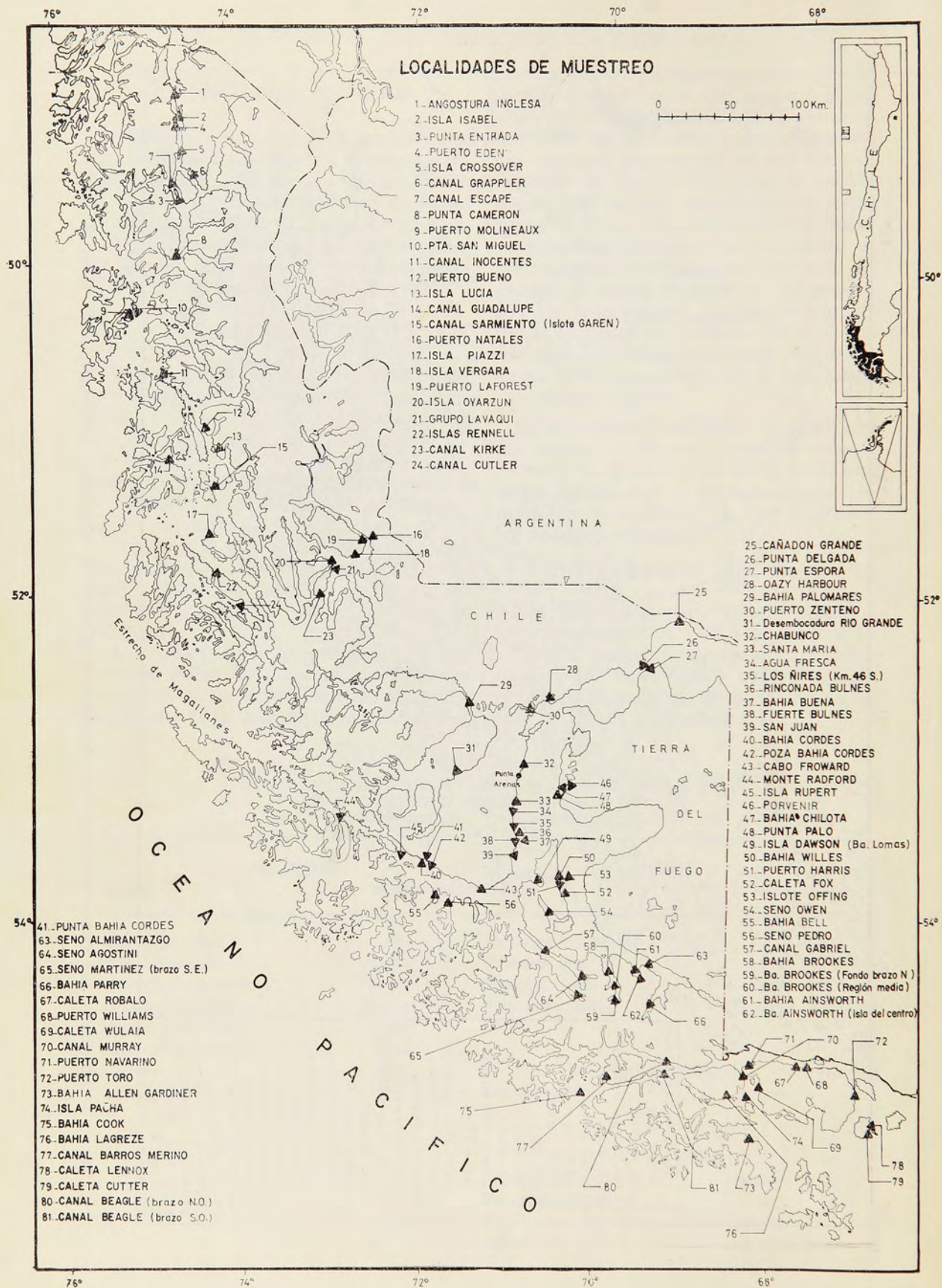


Fig. 2.— Localidades de la región de Magallanes que presentaron resultados toxicológicos negativos (noviembre, 1972 - noviembre, 1973)

En la tabla I, se puede apreciar que se analizaron un total de 17 especies correspondientes a cuatro *Phyla*, las cuales con excepción de *Nacella magellanica*, *Adelamelon magellanica*, *Fisurella* sp., *Peltarion spinosulum*, *Munida* spp., y *Mustelus* mento, son en mayor o menor grado explotadas comercialmente en la región de Magallanes. Sin embargo, de las 17 especies que se indican en la tabla I, sólo *P. spinosulum* y *Munida* spp. no son destinadas para el consumo humano.

Fueron cuatro las especies que presentaron resultados toxicológicos positivos: *Aulacomya ater*, *Mytilus chilensis*, *Chlamys patagonicus* y *Megabalanus pssitacus*. Al respecto cabe mencionar que en *Ch. patagonicus* al igual como ha sido demostrado por BOURNE (1965) con *Placopecten magellanicus*, el músculo aductor de aquella no presentó una cantidad cuantificable de toxina. No obstante, en razón a que localmente en ciertas ocasiones, suelen ser consumidas todas las partes blandas de estos organismos, ella podría verse implicada en intoxicaciones con Veneno Paralítico de los Mariscos (VPM), según puede desprenderse de los niveles toxicológicos que se presentan en la tabla II. Asimismo, es probable que el proventrículo de *Lithodes antarctica*, de la misma manera como se ha demostrado con *Jasus lalandii* (GRINDLEY y SAPEIKA, 1969), pueda haber presentado cierto grado de toxicidad, aún cuando las partes consumibles no presentaron una cantidad de toxina cuantificable (Tabla I). Esta suposición adquiere mayor consistencia si consideramos que *L. antarctica* es una especie con una alimentación muy variada (STUARDO y SOLIS, 1963), motivo por el cual puede ingerir presas que sean transvectoras de VPM. Además, aunque *P. spinosulum* mostró resultados toxicológicos negativos (Tabla I), en Magallanes es necesario tener especial cuidado con estos y otros crustáceos decápodos, ya que en otras regiones son varias las especies de este grupo, que han causado la muerte de ratones de laboratorio con síntomas típicos de envenenamiento con VPM (HASHIMOTO *et al.*, 1967; INOQUE *et al.*, 1968; KONOSU *et al.*, 1968, 1969, 1970; NOGUCHI *et al.*, 1969; NORRIS y CHEW, 1975).

Por otra parte, *Eurhomalea exalbida*, es obtenidos con VPM. Los resultados negativos obtenidos (Tabla I), están en relación con el lugar de procedencia de las muestras analizadas, ya que fueron colectadas en las localidades de Angostura Inglesa e Isla Crossover (Fig. 2, Tabla III), ubicadas en un área de la región de Magallanes que no fue afectada por esta aparición de VPM.

De acuerdo con los antecedentes presentados en este artículo, el área afectada por VPM, desde los Nires abarcó por el norte (aprox. 53° 30' S.) hasta el Brazo Suroeste del canal Beagle por el sur (aprox. 55° 30' S) y desde la Isla Bartlett por el este (aprox. 67° 24' W.) hasta el canal San Miguel por el oeste (aprox. 72° 08' W.) (Fig. 1).

En la Tabla II puede observarse que las toxicidades más altas fueron registradas en las localidades de Bahía Bell, Caleta Róbal, Isla Bartlett, Bahía Buena, Seno Agostini, Yendegaya y Punta Carrera (Fig. 1) con valores que fluctuaron entre 1.130 y 96.000 U.R., siendo *A. ater* y *M. chilensis* las especies que presentaron las toxicidades más altas.

En Bahía Bell, localidad en la cual fueron detectados los niveles de toxicidad más altos (96.000 U.R. el 11/11/72), la fuente primaria de la toxina fue el dinoflagelado *Gonyaulax catenella* (GUZMAN *et al.*, 1975). En esta localidad, el florecimiento tóxico coincidió con una clara estratificación termohalina de la columna de agua en el sector terminal de esta bahía, la cual debió ser favorecida por un período de alta insolación y calmas (GUZMAN y LEMBEYE, 1975). Una situación similar fue observada por ANDERSON (1958) en Columbia Británica, al comprobar que la aparición de VPM durante 1957 en esa región, estuvo asociada a un período excepcional de alta insolación. Por otra parte la abundancia de *G. catenella* en Bahía Sequim, Washington, EE.UU., está relacionada, entre otros factores, con la cantidad de radiación solar (SRIBHIBHADH, 1963 y DUPUY, 1968 en NORRIS y CHEW, 1975).

La extensión del área afectada impidió realizar un reconocimiento planctónico e hidrográfico de toda ella lo que habría permitido conocer la o las especies invo-

lucradas en esta aparición de VPM ya que es probable que otras especies de dinoflagelados, además de *G. catenella*, puedan haber estado asociadas a este fenómeno.

En efecto, CAMPODONICO y GUZMAN (1974) presentaron antecedentes de un florecimiento de *Amphidoma* sp. que estuvo asociado con intoxicación leve en seres humanos, aún cuando no fue posible determinar la fuente primaria de la toxina. Las toxicidades observadas en Punta Carrera (Fig. 1), el 11 de enero de 1973 que fluctuaron entre 3.729 y 22.600 U.R. coincidieron con el período en el cual se produjo el florecimiento de *Amphidoma* sp. en esa y otras localidades adyacentes. Estos nuevos antecedentes toxicológicos refuerzan la probabilidad de que *Amphidoma* sp. haya sido la fuente primaria de la toxina en este florecimiento.

Asimismo en Seno Ocasión (Fig. 1, Tabla II) donde se colectaron ejemplares de *A. ater* y muestras planctónicas, los niveles de toxicidad que presentaron estos moluscos, no pueden ser explicados sólo a través de la presencia de *G. catenella*, ya que por una parte, esta especie no alcanzó densidades superiores a 12,5 células/ml (GUZMAN *et al.*, 1975) y por otra también se encontraba presente *Amphidoma* sp., que en superficie alcanzó concentraciones de hasta 14,5 células/ml (LEMBEYE *et al.*, 1975).

Por otra parte, en la localidad de Yendegaya (Fig. 1) se observó una toxicidad de 8.565 U.R. Sin embargo, el contenido de la glándula digestiva de algunos ejemplares de *M. chilensis*, colectados en esa localidad mostró la presencia de otro organismo que difería de aquellos observados en muestras de *A. ater* y *M. chilensis* procedentes de Bahía Bell y Los Nires, cuya toxicidad estuvo asociada a *G. catenella* y *Amphidoma* sp., respectivamente.

En las figuras 1 y 2 se aprecia que el área controlada fue muy extensa. Sin embargo, tal como ha sido puesto de manifiesto por GUZMAN y CAMPODONICO (1975), el control toxicológico debido a numerosas circunstancias adoleció de diversas limitaciones. Por esta razón, son muy pocos los antecedentes que pueden entregarse en relación a la fecha en que se inició y desapareció la toxicidad de los

mariscos de la mayoría de las localidades y menos aún, referirse a las fluctuaciones de ella en el tiempo. No obstante es posible realizar ciertos alcances en cuanto a la toxicidad de los mariscos de Los Nires, Rinconada Bulnes, Seno Owen, Bahía Bell, Seno Pedro, Seno Martínez, Seno Agostini, Bahía Brookes, Seno Almirantazgo y Canal Beagle (Brazos suroeste y noroeste) (Figs. 1 y 2). De todas ellas Bahía Brookes es el lugar del cual se dispone de mayor cantidad de información (Tablas II y III).

Las muestras de *M. chilensis* colectadas en Los Nires (Fig. 1) a fines de diciembre de 1972 (29/12/1972), no presentaron toxicidad (Tabla III), en cambio muestras de la misma especie obtenidas casi a fines de enero de 1973 (23/1/73), presentaron un leve grado de toxicidad (Tabla II).

Muestras de *Ch. patagonicus* y *A. ater* colectadas en Rinconada Bulnes (Fig. 1), a fines de diciembre de 1972 (26/12/1972) entregaron resultados contradictorios, ya que la primera de estas especies presentó una toxicidad de 748 U.R. (Tabla II), mientras que la segunda estaba libre de toxina (Tabla III). Posteriormente, muestras de *A. ater* y *M. chilensis* colectadas en esta misma localidad el 17 de septiembre y el 13 de noviembre de 1973, respectivamente, presentaron un leve grado de toxicidad (Tabla II). Ello sugiere que en Rinconada Bulnes se mantuvo el VPM durante gran parte de 1973, o bien, que las toxicidades detectadas en septiembre y noviembre se debieron a un nuevo florecimiento.

Las muestras de *A. ater* colectadas en Seno Owen en abril y mayo de 1973, presentaron toxicidades entre 250 y 348 U.R. (Tabla II), en cambio ejemplares de la misma especie colectados durante julio no presentaron una cantidad cuantificable de toxina (Tabla III).

Para Bahía Bell (Fig. 1), lugar donde se detectó originalmente el florecimiento tóxico de *G. catenella* en octubre de 1972 y que causó tres casos fatales por ingestión de *A. ater* (GUZMAN y CAMPODONICO, 1975), no se cuenta con antecedentes toxicológicos de ese momento y sólo a partir del 11 de noviembre de 1972 se dispuso de alguna información en cuanto a toxicidades de *A. ater* (96.000 U.R.). El 19

de enero de 1973 la toxicidad que presentaron los ejemplares de *A. ater*, fue notablemente inferior, aunque todavía mostraban una dosis muy alta (30.000 U.R.). Posteriormente a mediados de 1973 (23/7/73), ejemplares de *A. ater*, *M. chilensis* y *M. pssitacus* aún presentaban toxicidad (Tabla II). Las mayores toxicidades se presentaron en la región terminal de Bahía Bell, coincidiendo con el área en que se detectaron las concentraciones más altas de *G. catenella* (GUZMAN *et al.*, 1975). De acuerdo a estos autores, a mediados de enero de 1973 había finalizado el florecimiento de este dinoflagelado en Bahía Bell, lo cual permitiría explicar la toxicidad de los ejemplares de *A. ater* en esa fecha en comparación con la observada en noviembre de 1972 (Tabla II).

Las muestras de *A. ater* colectadas en Seno Pedro (Fig. 1), en la misma fecha que aquellas de Bahía Bell (23/7/73), no presentaron toxicidad (Tabla III).

De las muestras de *M. chilensis* colectadas en Seno Martínez (Fig. 2) el 23 de julio de 1973, algunas no presentaron una cantidad de toxina cuantificable, mientras que otras mostraron un leve grado de toxicidad (Tabla II).

Las muestras de *A. ater* colectadas en Seno Agostini (Figs. 1 y 2) en abril de 1973 presentaron una toxicidad entre 200-5.966 U.R. (Tabla II), en cambio ejemplares de la misma especie colectados en julio de ese mismo año estaban libres de toxina (Tabla III).

Los análisis realizados a fines de diciembre de 1972 con muestras de *A. ater* procedentes de Bahía Brookes (Figs. 1 y 2), permiten aseverar que a esa fecha no existía una cantidad de toxina detectable en estos mariscos (Tabla III), no obstante ejemplares de *Ch. patagonicus* cuyas partes blandas fueron analizadas en conjunto, mostraron un leve grado de toxicidad (748 U.R., Tabla II).

Por último, en el Canal Beagle (Brazos suroeste y noroeste), se obtuvieron resultados negativos con muestras de *A. ater* colectadas a fines de 1972 (29/12/72) (Tabla III), en cambio muestras de esta misma especie colectadas en agosto de 1973 (9/8/73) mostraron una toxicidad de 280-283 U.R. (Tabla II).

SCHANTZ *et al.*, (1975) estiman, de

acuerdo con información obtenida de intoxicación en seres humanos adultos, que la cantidad de toxina por ingestión oral necesaria para causar enfermedad y muerte es de 3.000-5.000 U.R. (0,5 a 1 mg de toxina). Ello por tanto permite explicar los tres casos fatales ocurridos en Magallanes (Bahía Bell) por ingestión de *A. ater*, molusco que presentó una toxicidad muy alta (Tabla II), aproximadamente tres semanas después de ocurrido este hecho.

Finalmente, es conveniente mencionar que son numerosos los factores que afectan la precisión de la técnica empleada en medir la toxicidad de los mariscos, los cuales han sido recientemente resumidos por PRAKASH *et al.*, (1971). Por ello es necesario resaltar que los antecedentes toxicológicos que aquí se presentan sólo tienen un carácter relativo, ya que fueron varios los inconvenientes que debieron ser enfrentados ante la aparición repentina de este fenómeno tóxico.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Se presentan la distribución y niveles de toxicidad del Veneno Paralítico de los Mariscos (VPM) en la región de Magallanes, en el período comprendido entre noviembre de 1972 y noviembre de 1973. Estos antecedentes son relacionados con algunos resultados planctónicos e hidrográficos, que caracterizaron a este florecimiento tóxico.

Se muestrearon 93 localidades, muchas de las cuales fueron visitadas en varias ocasiones, aunque sin ninguna periodicidad. La toxicidad se expresa en unidades ratón (U.R.) por cada 100 gramos de carne de marisco.

2. Se analizaron toxicológicamente un total de 17 especies correspondientes a 4 *Phyla*. Entre ellas, sólo *Aulacomya ater*, *Mytilus chilensis*, *Chlamys patagonicus* y *Megabalanus pssicatus* presentaron resultados positivos.

3. El área afectada abarcó desde Los Niños por el norte (aprox. 53° 30' S.) hasta el Brazo suroeste del canal Beagle por el sur (aprox. 55° 30' S.) y desde la Isla Bartlett por el este (aprox. 67° 24' W.) hasta el Canal San Miguel por el oeste

(aprox. 72° 08' W.). Las toxicidades más altas se registraron en las localidades de Bahía Bell, Caleta Róbalo, Isla Bartlett, Bahía Buena, Seno Agostini, Yendegaya y Punta Carrera, con valores que fluctuaron entre 1.130 y 96.000 U.R., siendo *A. ater* y *M. chilensis* las especies que presentaron los valores más altos.

4. La fuente primaria de la toxina en Bahía Bell fue *Gonyaulax catenella*, aunque es probable que en ciertas localidades la fuente haya sido otro dinoflagelado, *Amphidoma* sp. Asimismo el contenido de la glándula digestiva de *M. chilensis* colectadas en Yendegaya, sugiere que la toxicidad de estos moluscos se debió a otra especie.

Los tres casos fatales ocurridos el 22 de octubre de 1972 en Bahía Bell se debieron a la ingestión de *A. ater*, especie que presentó una toxicidad de 96.000 U.R. aproximadamente tres semanas después de ocurrido este hecho.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1. The distribution and toxicological levels of the Paralytic Shellfish Poison (PSP) in the Magellan region, between November in the Magellan region, between November, 1972 and November, 1973, are presented. These data are correlated with some planktological and hydrographical results which characterized this toxic outbreak.

In total, 93 localities were sampled, many of them were visited on several occasions, although without any regularity. The toxicity is expressed in mouse units (M.U.) per 100 grams of shellfish meat.

2. 17 species, corresponding to 4 *Phyla*, were toxicologically analyzed. Among them, *Aulacomya ater*, *Mytilus chilensis*, *Chlamys patagonicus* and *Megabalanus pssitacus* were the only species that showed positive toxicological results.

3. The affected area, extends from Los Niños in the north (approx. 53° 30' S.) to Brazo Suroeste, Canal Beagle in the south (approx. 55° 30' S.) and from Isla Bartlett the east (approx. 67° 24' W.) westward to

Canal San Miguel (approx. 72° 08' W.). The highest toxicities were registered at the localities of Bahía Bell, Caleta Róbalo, Isla Bartlett, Bahía Buena, Seno Agostini, Yendegaya and Punta Carrera, with values ranging from 1,130 to 96,000 M. U. *A. ater* and *M. chilensis* were the species that presented the highest values.

4. The primary source of the toxin at Bahía Bell was *Gonyaulax catenella*. Although it is probable that in certain localities the primary source of the toxin was another dinoflagellate *Amphidoma* sp. Likewise, the digestive glands content of the mussel *M. chilensis* collected at Yendegaya, suggest that the toxicity found in this species was caused by yet another organism.

The three fatal cases which occurred on October 22nd, 1972 at Bahía Bell were caused by the ingestion of *A. ater*, a species that showed a toxicity of 96,000 M.U. approximately three weeks after this event.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, L.S. 1958. Toxic Shellfish in British Columbia. Artículo presentado a la reunión conjunta de la Public Health Association of Canada y EE.UU. Vancouver, B.C. 11 pp.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1965. Paralytic shellfish poison, biological method (18): 282-284. En Official methods of analysis, 10th. ed. Ass. Offic. Agr. Chem., Washington, D. C.
- BOURNE, N. 1965. Paralytic Shellfish Poison in sea scallops (*Placopecten magellanicus*, Gmelin). *J. Fish. Res. Bd. Canada* 22: 1137-1149.
- 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.
- 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 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.
- HASHIMOTO, Y., S. KONOSU, T. YASUMOTO, A. INOUE y T. NOGUCHI. 1967. Occurrence of toxic crabs in Ryukyu and Amami islands. *Toxicon* 5: 85-90.
- INOUE, A., T. NOGUCHI, S. KONOSU y Y. HASHIMOTO. 1968. A new toxic crab, *Atergatis floridus*. *Toxicon* 6: 119-123.
- KONOSU, S., A. INOUE y Y. HASHIMOTO. 1968. Comparison of crab toxin with saxitoxin and tetrodotoxin. *Toxicon* 6: 113-117.
- KONOSU, S., A. INOUE, T. NOGUCHI y Y. HASHIMOTO. 1969. A further examination of the toxicity of three species of xanthid crab. *Bull. Jap. Soc. Scient. Fish.* 35 (1): 88-92.
- KONOSU, S., T. NOGUCHI y Y. HASHIMOTO. 1970. Toxicity of a Xanthid crab, *Zosimus aeneus*, and several other Species in the Pacific. *Bull. Jap. Soc. Scient. Fish.* 36 (7): 715-719.
- 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.
- NOGUCHI, T., S. KONOSU y Y. HASHIMOTO. 1969. Identity of the crab toxin with saxitoxin. *Toxicon* 7: 325-326.
- 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., J. MEDCOF y A. TENNANT. 1971. Paralytic Shellfish poisoning in eastern Canada. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada* 177: 1-87.
- SCHANTZ, E.J., V. GHAZAROSSIAN, H. SCHNOES y F. STRONG. 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.
- STUARDO, J. e I. SOLIS. 1963. Biometría y observaciones generales sobre la biología de *Lithodes antarcticus* Jacquinot. *Gayana Zool. Concepción* 11: 1-49.
- SOMMER, H. y K. MEYER. 1937. Paralytic Shellfish poisoning. *Arch. Pathol.* 24: 560-598.

T A B L A II

Localidad, fecha de muestreo, especie analizada y nivel toxicológico de las muestras con resultados positivos.

Localidad	Fecha	Especie	Toxicidad (unidades ratón)
1. Los Nires	23/ 1/73	<i>Mytilus chilensis</i> (chorito)	640
2. Punta Carrera	11/ 1/73	<i>M. chilensis</i>	3.729 — 22.600
3. Bahía Buena	28/12/72	<i>M. chilensis</i>	1.370 — 2.689
4. Rinconada Bulnes	22/ 1/73	<i>M. chilensis</i>	420
	26/12/72	<i>Chlamys patagonicus</i> (ostiön) (animal completo, partes blandas)	748
	17/ 9/73	<i>Aulacomya ater</i> (cholga)	271
	13/11/73	<i>M. chilensis</i>	237
5. San Juan	17/ 9/73	<i>M. chilensis</i>	237
6.	2/ 4/73	<i>A. ater</i>	250 — 348
7. Seno Owen	2/ 4/73	<i>A. ater</i>	246 — 323
8.	14/ 5/73	<i>A. ater</i>	334
9.	11/11/72	<i>A. ater</i>	96.000
	19/ 1/73	<i>A. ater</i>	30.000
		<i>M. chilensis</i>	< 200
10. Bahía Bell	23/ 7/73	<i>A. ater</i>	673
		<i>Megabalanus pssitacus</i> (picoroco)	314
11.	23/ 7/73	<i>A. ater</i>	1.130
		<i>M. chilensis</i>	362
12. Canal San Miguel	29/12/72	<i>A. ater</i>	414
13. Seno Pedro	19/ 1/73	<i>M. chilensis</i>	2.340
14. Seno Martínez	11-12/ 4/73	<i>A. ater</i>	> 200
15.	23/ 7/73	<i>A. ater</i>	673
		<i>M. chilensis</i>	237
16. Seno Agostini	9/ 4/73	<i>A. ater</i>	200 — 5.966
		<i>Ch. patagonicus</i>	200
	23/ 7/73	<i>A. ater</i>	434
17. Bahía Brookes	23/ 7/73	<i>Ch. patagonicus</i>	565
18. Seno Almirantazgo	29/ 1/73	<i>A. ater</i>	200
19. Bahía Blanca	23/ 7/73	<i>A. ater</i>	283
20. Seno Ocasión	19/ 1/73	<i>A. ater</i>	775
21. Grupo del Medio	17/ 8/73	<i>A. ater</i>	314

Continuación Tabla II

<i>Localidad</i>	<i>Fecha</i>	<i>Especie</i>	<i>Torricidad</i> (unidades ratón)
22. Canal Ballenero	10/ 1/73	<i>M. chilensis</i>	237
23. Caleta Burnt	17/ 8/73	<i>A. ater</i>	262
24. Canal Beagle (Brazo NE)	9/ 8/73	<i>A. ater</i>	283
25. Canal Beagle (Brazo SO)	9/ 8/73	<i>A. ater</i>	200
26. Canal Beagle (Pta. Divide)	17/ 8/73	<i>A. ater</i>	251
27. Canal Barros	17/ 8/73	<i>A. ater</i>	434
28. Yendegaya	19/ 1/73	<i>M. chilensis</i>	3.656
29. Islote Campamento	17/ 8/73	<i>M. chilensis</i>	242
30. Seno Ponsomby	9/ 8/73	<i>M. chilensis</i>	565
31. Caleta Róbaló	20/ 1/73	<i>M. chilensis</i>	1.903
32. Isla Bartlett	12/ 3/73	<i>A. ater</i>	524 — 2.689
33. Puerto Williams	12/ 6/73	<i>M. chilensis</i>	237

T A B L A I I I

Localidad, fecha de muestreo y especie analizada con resultados toxicológicos negativos.

localidad	fecha	especie	
1. Angostura Inglesa	2/ 3/73	<i>Eurhomalea exalbida</i>	(almeja)
2. Isla Isabel	24/ 1/73	<i>Nacella magellanica</i>	(lapa)
		<i>Mytilus chilensis</i>	(chorito)
	29/ 1/73	<i>Aulacomya ater</i>	(cholga)
3. Punta Entrada	22/ 5/73	<i>M. chilensis</i>	
4. Puerto Edén	19/ 2/73	<i>A. ater</i>	
	14/ 5/73	<i>A. ater</i>	
	15/ 5/73	<i>A. ater</i>	
	27/ 6/73	<i>A. ater</i>	
	10/ 7/73	<i>A. ater</i>	
	16/ 7/73	<i>Chlamys patagonicus</i>	(osti6n)
	17/ 8/73	<i>A. ater</i>	
	23/ 8/73	<i>A. ater</i>	
5. Isla Crossover	2/ 3/73	<i>E. exalbida</i>	
6. Canal Grappler	25/ 6/73	<i>A. ater</i>	
7. Canal Escape	2/ 3/73	<i>M. chilensis</i>	
8. Punta Cameron	8/ 3/73	<i>M. chilensis</i>	
9. Puerto Molyneaux	8/ 3/73	<i>M. chilensis</i>	
10. Punta San Miguel	4/ 6/73	<i>Ch. patagonicus</i>	
11. Canal Inocentes	8/ 3/73	<i>M. chilensis</i>	
12. Puerto Bueno	8/ 3/73	<i>A. ater</i>	
13. Isla Lucía	8/ 3/73	<i>M. chilensis</i>	
14. Canal Guadalupe	26/ 9/73	<i>A. ater</i>	
15. Canal Sarmiento	11/ 7/73	<i>A. ater</i>	
16. Puerto Natales	23/ 4/73	<i>A. ater</i>	
	22/ 5/73	<i>M. chilensis</i>	
	31/ 5/73	<i>Ch. patagonicus</i>	
	9/ 7/73	<i>M. chilensis</i>	
	20/ 7/73	<i>A. ater</i>	
17. Isla Piazzí	8/ 3/73	<i>A. ater</i>	
18. Isla Vergara	9/ 4/73	<i>A. ater</i>	
19. Puerto Laforest	9/ 4/73	<i>A. ater</i>	
20. Islas Oyarzún	9/ 4/73	<i>A. ater</i>	
21. Grupo Lavaqui	9/ 4/73	<i>A. ater</i>	
22. Islas Rennell	9/ 4/73	<i>A. ater</i>	
23. Canal Kirke	1/ 2/73	<i>A. ater</i>	
24. Canal Cutler	1/ 2/73	<i>A. ater</i>	
25. Cañad6n Grande	8/ 3/73	<i>M. chilensis</i>	
26. Punta Delgada	22/ 1/73	Fam. Atherinidae	(pejerrey)
27. Punta Espora	3/ 1/73	Fam. Atherinidae	
28. Oazy Harbour	8/ 3/73	<i>A. ater</i>	
29. Bahía Palomares	19/ 1/73	<i>M. chilensis</i>	
30. Puerto Zenteno	20/ 8/73	<i>A. ater</i>	
31. Río Grande	8/ 1/73	<i>Eleginops maclovinus</i>	(r6balo)
32. Chabunco	26/12/72	<i>Lithodes antarctica</i>	(centolla)
33. Santa María	28/12/72	<i>Loxechinus albus</i>	(erizo)
		<i>N. magellanica</i>	
		<i>M. chilensis</i>	
34. Agua Fresca	28/12/72	<i>L. albus</i>	

Continuación Tabla III.

localidad	fecha	especie	
		<i>Peltarion spinosulum</i>	(jaiba)
		<i>N. magellanica</i>	
35. Los Nires	29/12/72	<i>L. antarctica</i>	
		<i>M. chilensis</i>	
36. Rinconada Bulnes	26/12/72	<i>A. ater</i>	
	3/ 1/73	<i>L. antarctica</i>	
37. Bahía Buena	28/12/72	<i>L. albus</i>	
	28/ 5/73	<i>Fisurella sp.</i>	(chapa)
		<i>Munida spp.</i>	(langostino)
		<i>N. magellanica</i>	
38. Fuerte Bulnes	22/ 2/73	<i>L. albus</i>	
39. San Juan	29/12/72	<i>L. antarctica</i>	
40. Bahía Cordes	23/ 7/73	<i>L. albus</i>	
41. Punta Bahía Cordes	23/ 7/73	<i>Adelamelon magellanica</i>	(voluta)
42. Poza Bahía Cordes	23/ 7/73	<i>A. ater</i>	
43. Cabo Froward	29/12/72	<i>L. antarctica</i>	
44. Monte Radford	8/ 3/73	<i>M. chilensis</i>	
45. Isla Rupert	8/ 3/73	<i>N. magellanica</i>	
46. Porvenir	5/ 1/73	<i>Thyrstites atun</i>	(sierra)
	11/ 1/73	Fam. Atherinidae	
	11/ 1/73	<i>Loligo gahi</i>	(calamar)
47. Bahía Chilota	31/ 7/73	Fam. Atherinidae	
48. Punta Palo	11/ 1/73	<i>L. antarctica</i>	
49. Isla Dawson	23/ 2/73	Fam. Atherinidae	
		<i>E. maclovinus</i>	
	27/ 7/73	<i>M. chilensis</i>	
	9/ 8/73	<i>M. chilensis</i>	
50. Bahía Willes	23/ 2/73	<i>L. antarctica</i>	
51. Puerto Harris	23/ 2/73	<i>M. chilensis</i>	
		<i>A. ater</i>	
		<i>L. albus</i>	
		<i>N. magellanica</i>	
	26/ 4/73	<i>A. ater</i>	
52. Caleta Fox	1/ 2/73	<i>A. ater</i>	
53. Islote Offing	3/ 7/73	<i>M. chilensis</i>	
54. Seno Owen	23/ 7/73	<i>A. ater</i>	
55. Bahía Bell	19/ 1/73	<i>Mustelus mento</i>	(tollo)
	19/ 1/73	<i>L. antarctica</i>	
56. Seno Pedro	23/ 7/73	<i>A. ater</i>	
57. Canal Gabriel	15/ 9/73	<i>M. chilensis</i>	
58. Bahía Brookes	18/ 4/73	<i>A. ater</i>	
	14/ 5/73	<i>Ch. patagonicus</i>	
	14/ 5/73	<i>M. chilensis</i>	
	17/ 5/73	<i>Ch. patagonicus</i>	
		<i>A. ater</i>	
	22/ 5/73	<i>Ch. patagonicus</i>	
	25/ 5/73	<i>Ch. patagonicus</i>	
	28/ 5/73	<i>Ch. patagonicus</i>	
		<i>A. ater</i>	
	4/ 6/73	<i>A. ater</i>	
	8/ 6/73	<i>M. chilensis</i>	

Continuación Tabla III.

localidad	fecha	especie
	11/ 6/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	4/ 6/73	<i>A. ater</i>
	8/ 6/73	<i>M. chilensis</i>
	11/ 6/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	14/ 6/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	19/ 6/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	20/ 6/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	22/ 6/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	28/ 6/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	3/ 7/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	6/ 7/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	9/ 7/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	12/ 7/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	16/ 7/73	<i>A. ater</i>
	19/ 7/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	20/ 7/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	2/ 8/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	6/ 8/73	<i>M. chilensis</i>
		<i>Ch. patagonicus</i>
	8/ 8/73	<i>M. chilensis</i>
		<i>Ch. patagonicus</i>
	9/ 8/73	<i>A. ater</i>
		<i>Ch. patagonicus</i>
	13/ 8/73	<i>A. ater</i>
		<i>Ch. patagonicus</i>
	16/ 8/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	20/ 8/73	<i>A. ater</i>
		<i>M. chilensis</i>
	30/ 8/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	30/ 9/73	<i>Ch. patagonicus</i>
59. Bahía Brookes (Brazo Norte)		<i>A. ater</i>
	2/ 3/73	<i>A. ater</i>
		<i>Ch. patagonicus</i>
60. Bahía Brookes (región media)	22/ 1/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	29/ 1/73	<i>A. ater</i>
	2/ 3/73	<i>A. ater</i>
61. Bahía Ainsworth	9/ 4/73	<i>A. ater</i>
	23/ 7/73	<i>A. ater</i>
		<i>M. chilensis</i>
62. Isla del Centro (Bá. Ainsworth)	23/ 7/73	<i>M. chilensis</i>
63. Seno Almirantazgo	23/ 7/73	<i>M. chilensis</i>
64. Seno Angostini	3/ 1/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	22/ 1/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	23/ 7/73	<i>A. ater</i>
65. Seno Martínez	23/ 7/73	<i>M. chilensis</i>
66. Bahía Parry	3/ 1/73	<i>Ch. patagonicus</i>
	9/ 4/73	<i>M. chilensis</i>
		<i>Ch. patagonicus</i>
67. Caleta Róbalo	23/ 2/73	<i>L. antarctica</i>

Continuación Tabla III.

<i>localidad</i>	<i>fecha</i>	<i>especie</i>
		<i>Munida spp.</i>
		Fam. Atherinidae
68. Puerto Williams	5/ 1/73	<i>L. albus</i>
69. Caleta Wulaia	20/ 7/73	<i>M. chilensis</i>
70. Canal Murray	23/ 7/73	<i>L. antarctica</i>
		<i>M. chilensis</i>
		<i>A. ater</i>
71. Puerto Navarino	20/ 7/73	<i>A. ater</i>
72. Puerto Toro	28/ 3/73	<i>M. chilensis</i>
73. Bahía Allen Gardiner	6/ 3/73	<i>L. albus</i>
74. Isla Pacha	20/ 7/73	<i>A. ater</i>
75. Bahía Cook	29/12/72	<i>A. ater</i>
76. Bahía Lagreze	6/ 3/73	<i>A. ater</i>
77. Canal Barros Merino	29/12/72	<i>A. ater</i>
78. Caleta Lennox	28/ 3/73	<i>N. magellanica</i>
79. Caleta Cutter	6/ 3/73	<i>A. ater</i>
80. Canal Beagle		
(Brazo NO)	29/12/72	<i>A. ater</i>
81. Canal Beagle		
(Brazo SO)	29/12/72	<i>A. ater</i>