

FITOPLANCTON DE RED EN PUERTO EDEN, CHILE
(26 DE MARZO AL 2 DE ABRIL DE 1971) *

LEONARDO GUZMAN M. e ITALO CAMPODONICO G. **

SUMARIO

Se realizó un análisis cualitativo y de abundancia relativa, calculándose además la diversidad de ocho muestras de red de fitoplancton superficial colectadas durante ocho días consecutivos en una estación fija en Puerto Edén (49° 08' S; 74° 27' W), Chile, entre el 26 de marzo y el 2 de abril de 1971. Se identificaron 37 especies y variedades de diatomeas, 15 especies y variedades de dinoflagelados y una especie de sicoflagelado. Se cita por primera vez para aguas chilenas a *Ceratium macroceros* (Ehr.) Vanh var. *macroceros* Sournia.

ABSTRACT

Eight net samples of surface phytoplankton collected daily at a fixed station in Puerto Edén (49°08'S; 74°27'W), Chile, between March 26 and April 2, 1971 were analyzed qualitatively and in terms of relative abundance, its diversity was also estimated. 37 species and varieties of diatoms, 15 species and varieties of dinoflagellates and 1 species of silicoflagellates were identified. *Ceratium macroceros* (Ehr.) Vanh. var. *macroceros* Sournia is recorded for the first time from Chilean waters.

INTRODUCCION

En Chile el reciente desarrollo de la investigación del fitoplancton marino, se ha realizado fundamentalmente con material colectado en expediciones y muestreos locales de carácter periódico en las zonas central y norte de nuestro país. Su estudio sistemático sólo comenzó con AVARIA (1965), HERMOSILLA (1967), RIVERA (1968, 1969) y GUZMAN (1969), quienes, además de iniciar los estudios en los respectivos grupos, recopilan los pocos antecedentes publicados hasta entonces, en base a material colectado entre Arica (18° 28' S; 70° 20' W) y Cabo de Hornos (56° 00' S; 67° 15' W), referentes a diatomeas, dinoflagelados y silicoflagelados.

Posteriormente, MEYER (1970), presenta un análisis cualitativo general del fitoplancton colectado durante la Operación Oceanográfica "Marchile V", en la región comprendida entre Arica y Valparaíso (33° 02' S; 71° 38' W) y AVARIA (1971) continuando sus estudios, inicia las primeras investigaciones de carácter ecológico en la bahía de Valparaíso.

El conocimiento del fitoplancton marino de la región comprendida entre los 36° — 56° de latitud sur frente a Chile, es aún más escaso todavía y basado sólo en muestreos circunstanciales.

* Aceptado para su publicación en mayo de 1972.

** Sección Hidrobiología, Departamento de Recursos Naturales.

HERMOSILLA (1969-1970) al estudiar muestras planctónicas del Estero de Castro, Chiloé ($49^{\circ} 29' S$; $73^{\circ} 46' W$) identifica en el fitoplancton 8 especies de dinoflagelados y un silicoflagelado, mencionando como grupo a los coccolitofóridos. La contribución más importante para la zona sur y austral de Chile la realiza AVARIA (1970) al estudiar las muestras colectadas por la Expedición del "Doña Berta" en la zona comprendida entre Puerto Montt ($41^{\circ} 30' S$; $72^{\circ} 58' W$) y Aysén ($45^{\circ} 46' S$; $73^{\circ} 37' W$).

El presente estudio tiene por finalidad contribuir al inventario del fitoplancton de los canales patagónicos y a su distribución frente a la costa de Chile continental, conjuntamente con estimar su diversidad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al colega Sergio Avaria P., del Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile, Valparaíso, por las críticas y sugerencias al manuscrito; a la Sra. Jean Texera, de nuestro Instituto, por la traducción al inglés y al Sr. Guillermo Sandoval, Suboficial de la Fuerza Aérea de Chile, Radioestación FACH, Puerto Edén, quien gentilmente hospedó y facilitó una embarcación a remo a uno de los autores. Hacemos extensivo también nuestro reconocimiento al señor Demetrio Díaz B., ayudante de nuestro laboratorio, por su colaboración en la obtención de las muestras.

MATERIAL Y METODO

Con motivo de una expedición realizada por uno de los autores al sector norte de la provincia de Magallanes, entre los días 26 de marzo y 2 de abril de 1971, se tuvo ocasión de colectar 8 muestras de fitoplancton superficial, en una estación fija ubicada en un sector protegido de Puerto Edén ($49^{\circ} 08' S$; $74^{\circ} 27' W$). (Fig. 1).

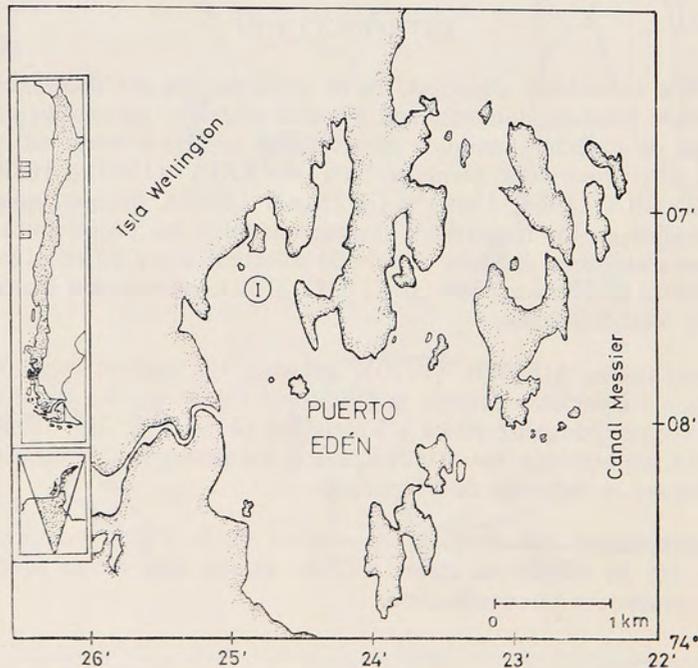


Fig. 1.— Lugar de colecta (I) del material estudiado.

El estado del mar y el tipo de embarcación utilizada no permitieron fijar otras estaciones en lugares adyacentes. La colecta se realizó desde un bote a remo, filtrando durante 15 minutos con una red bicónica de 150 cm. de largo, con un aro anterior y posterior de 30 y 50 cm. de diámetro, respectivamente, una parte filtrante de 110 cm. de largo y con una abertura de malla de 130 u¹. Conjuntamente con las colectas se realizaron las siguientes observaciones: temperaturas del aire y superficial del agua de mar, transparencia —mediante disco Secchii de 30 cm. de diámetro—, fuerza y dirección del viento, estado de mar y nubosidad.

Las muestras fueron fijadas en formalina neutralizada con ácido bórico en una solución de agua de mar y numeradas correlativamente de acuerdo a su fecha de colecta. El análisis cualitativo se realizó con microscopio Zeiss y la abundancia relativa se estimó siguiendo lo estipulado por AVARIA (1965).

La diversidad de las muestras se calculó sobre la base del conteo de 200 a 2.000 células, aplicando la fórmula señalada por MARGALEF (1969):

$$D = \frac{1}{N} \log_2 \frac{N!}{N_a! N_b! \dots N_s!}$$

en que: D = diversidad

N = número total de células

N_a, N_b, N_s, etc. = número de células para cada una de las especies

Los resultados se expresan en bits por célula.

RESULTADOS

En las muestras analizadas fue posible observar que durante todo el período de muestreo dominó, *Thalassiosira aestivalis* numéricamente y *Coscinodiscus perforatus* por su masa, siendo estas especies acompañadas característicamente por otras de menor importancia numérica, como *Chaetoceros lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. debilis* y *Ch. socialis*, además de otras dos especies que por su masa fueron significativas: *Stephanopyxis turris* y *Ceratium fusus*.

Por otra parte cabe señalar, que las muestras 2 y 3 fueron las más pobres en fitoplancton, siendo las restantes similares en composición cualitativa y abundancia relativa, destacándose entre ellas la muestra 1 que incluyó el fitoplancton más abundante de todo el período de muestreo.

La diversidad de las muestras varió entre 2,59 y 3,07 bits por célula y los respectivos valores de cada una de ellas se presentan en la Tabla I.

Tabla I — Valores de la diversidad para cada una de las muestras.

Número muestra	Diversidad (bits/célula)
1	2,59
2	3,07
3	3,05
4	2,62
5	2,79
6	2,62
7	2,92
8	2,65

¹ u = micrones.

A continuación se entrega los resultados del análisis cualitativo de cada muestra y en la Tabla II se indica la abundancia relativa de las diferentes especies identificadas.

Muestra N° 1.—Colectada el 26-III-1971, a las 17.45 hrs., cielo: 8., transparencia: 6,5 mts., viento: 1N., estado de mar: 1., temperatura aire: 10,5° C., temperatura mar: 9,5° C.

Fitoplancton sucio, abundante y variado. Presencia de larvas veliger y cifonautas, exuvios de copépodos, nauplios, rotíferos, tintínidos y restos de algas superiores.

Diatomeas.—*Chaetoceros cinctus*, *Ch. compressus*, *Ch. constrictus*, *Ch. convolutus*, *Ch. curvisetus*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Ch. lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. socialis*, *Ch. teres*, *Coscinodiscus perforatus*, *Ditylum brightwellii*, *Gossleriella tropica*, *Navicula sp.1*, *Navicula sp.2*, *Nitzschia closterium*, *N. seriata*, *N. paradoxa*, *Nitzschia sp.*, *Pleurosigma sp.*, *Rhizosolenia imbricata* var. *shrubssolei*, *Rh. styliiformis*. *Rhizosolenia sp.*, *Skeletonema costatum*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassiosira aestivalis*.

Dinoflagelados.—*Ceratium azoricum*, *C. fusus*, *C. massiliense*, *C. pentagonum robustum*, *C. tripos*, *Diplopeltopsis minor*, *Peridinium claudicans*, *P. conicum*, *P. simulum*, *Peridinium sp.1*.

Silicoflagelados.—*Dictyocha speculum*.

Muestra N° 2.—Colectada el 27-III-1971, a las 18,30 hrs., cielo: 3., transparencia: 9,0 mts., viento: 0., estado de mar: 1., temperatura aire: 8,5° C., temperatura mar: 10,0° C.

Fitoplancton sucio y escaso. Presencia de larvas cifonautas y veliger, copépodos y exuvios de éstos, nauplios, rotíferos, tintínidos y restos de algas superiores.

Diatomeas.—*Chaetoceros curvisetus*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Ch. lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. socialis*, *Ch. teres*, *Coscinodiscus perforatus*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia borealis*, *Navicula sp.2*, *Nitzschia seriata*, *Pleurosigma sp.*, *Rhizosolenia imbricata* var. *shrubssolei*, *Rh. styliiformis*, *Skeletonema costatum*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassiosira aestivalis*.

Dinoflagelados.—*Ceratium fusus*, *C. massiliense*, *C. pentagonum robustum*, *Dinophysis acuminata*, *D. acuta*, *Peridinium conicum*.

Muestra N° 3.—Colectada el 28-III-1971, a las 16.45 hrs., cielo: 3., transparencia: 8,0 mts., viento: 0., estado de mar: 0., temperatura aire: 15,0° C., temperatura mar: 11,5° C.

Fitoplancton sucio y escaso. Presencia de nauplios y copépodos, rotíferos, escasas larvas cifonautas, cypris, sifonóforos y restos de algas superiores.

Diatomeas.—*Chaetoceros cinctus*, *Ch. convolutus*, *Ch. debilis*, *Ch. lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. teres*, *Coscinodiscus perforatus*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia borealis*, *Nitzschia sp.*, *Pleurosigma sp.*, *Skeletonema costatum*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassiosira aestivalis*.

Dinoflagelados.—*Ceratium azoricum*, *C. fusus*, *C. massiliense*, *C. tripos*, *Peridinium conicum*.

Silicoflagelados.—*Dictyocha speculum*.

Muestra N° 4.—Colectada el 29-III-1971, a las 15,10 hrs., cielo: 5., transparencia: 8,0 mts., viento: 1N., estado de mar: 1., temperatura aire: 12,0° C., temperatura mar: 11,5° C.

Fitoplancton sucio, regular y variado. Presencia de nauplios, copépodos, rotíferos, larvas veliger, cifonautas, tintínidos y restos de algas superiores.

Diatomeas.—*Chaetoceros brevis*, *Ch. compressus*, *Ch. convolutus*, *Ch. curvisetus*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Ch. lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. socialis*, *Ch. teres*, *Corethron criophilum*, *Coscinodiscus perforatus*, *Dactyliosolen mediterraneus*, *Lauderia borealis*, *Navicula sp.2* *Nitzschia seriata*, *Nitzschia sp.*, *Rhizosolenia styliformis*, *Skeletonema costatum*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassiosira aestivalis*, *Thalassiothrix nitzschioides*.

Dinoflagelados.—*Ceratium fusus*, *C. massiliense*, *C. pentagonum robustum*, *C. tripos*.

Muestra N° 5.—Colectada el 30-III-1971, a las 15.10 hrs., cielo: 8., transparencia: 9,0 mts., viento: 1N., estado de mar: 1., temperatura aire: 11,0° C., temperatura mar: 10,0° C.

Fitoplancton sucio, regular y variado. Presencia de copépodos, nauplios, exuvios de ambos, rotíferos, larvas veliger, tintínidos y restos de algas superiores.

Diatomeas.—*Chaetoceros cinctus*, *Ch. compressus*, *Ch. convolutus*, *Ch. curvisetus*, *Ch. diadema*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Ch. lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. socialis*, *Ch. teres*, *Coscinodiscus perforatus*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia borealis*, *Nitzschia closterium*, *N. seriata*, *Nitzschia sp.*, *Pleurosigma sp.*, *Rhizosolenia alata*, *Rh. styliformis*, *Rh. styliformis var. longispina*, *Schoderella delicatula f. schroderi*, *Skeletonema costatum*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassiosira aestivalis*, *Thalassiothrix nitzschioides*.

Dinoflagelados.—*Ceratium azoricum*, *C. fusus*, *C. macroceros var. macroceros*, *C. massiliense*, *C. pentagonum robustum*, *C. tripos*, *Dinophysis acuminata*, *D. acuta*.

Muestra N° 6.—Colectada el 31-III-1971, a las 11.30 hrs., cielo: 8 (lluvia), transparencia, 9,0 mts., viento: 2N., estado de mar: 1., temperatura aire: 10,0° C., temperatura mar: 10,0° C.

Fitoplancton sucio, regular y variado. Rotíferos, larvas cifonautas, exuvios de nauplios y copépodos, además de restos de algas superiores.

Diatomeas.—*Chaetoceros brevis*, *Ch. convolutus*, *Ch. debilis*, *Ch. lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. socialis*, *Ch. teres*, *Coscinodiscus perforatus*, *Ditylum brightwellii*, *Nitzschia closterium*, *Nitzschia sp.*, *Pleurosigma sp.*, *Rhizosolenia styliformis*, *Rh. styliformis var. longispina*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassiosira aestivalis*, *Thalassiothrix nitzschioides*.

Dinoflagelados.—*Ceratium fusus*.

Silicoflagelados.—*Dictyocha speculum*.

Muestra N° 7.—Colectada el 1-IV-1971, a las 12,30 hrs., cielo: 6., transparencia: 9,0 mts., viento: 1N., estado de mar: 1., temperatura aire: 9,5° C., temperatura mar: 10,0° C.

Fitoplancton sucio, regular y variado. Presencia de exuvios de copépodos y nauplios, rotíferos larvas cifonautas, apendicularias y restos de algas superiores.

Diatomeas.—*Chaetoceros convolutus*, *Ch. curvisetus*, *Ch. debilis*, *Ch. lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. socialis*, *Ch. teres*, *Coscinodiscus perforatus*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia borealis*, *Melosira moniliformis*, *Navicula* sp. 2, *Nitzschia closterium*, *N. seriata*, *N. paradoxa*, *Nitzschia* sp., *Rhizosolenia alata*, *Rh. styliformis* var. *longispina*, *Schroderella delicatula* f. *schroderi*, *Skeletonema constatum*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassiosira aestivalis*.

Dinoflagelados.—*Ceratium fusus*, *C. macroceros* var. *macroceros*, *C. massiliense*, *C. pentagonum robustum*, *C. tripos*, *Peridinium* sp.2.

Muestra N° 8.—Colectada el 2-IV-1971, a las 12.45 hrs., cielo: 6., transparencia: 9,5 mts., viento: 1N., estado de mar: 2., temperatura aire: 10,0° C., temperatura mar: 10,0° C.

Fitoplancton sucio, regular y variado. Presencia de copépodos y exuvios de estos nauplios, rotíferos, larvas cifonautas y restos de algas superiores.

Diatomeas.—*Chaetoceros convolutus*, *Ch. curvisetus*, *Ch. debilis*, *Ch. lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. socialis*, *Coscinodiscus perforatus*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia borealis*, *Navicula* sp.2 *Nitzschia seriata*. *Rhizosolenia styliformis* var. *longispina*, *Schroderella delicatula* f. *schroderi*, *Skeletonema costatum*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassiosira aestivalis*.

Dinoflagelados.—*Ceratium azoricum*, *C. fusus*, *C. lineatum*, *C. macroceros* var. *macroceros*, *C. massiliense*, *C. pentagonum robustum*.

DISCUSION

El reducido número de muestras colectadas en una estación fija durante 8 días consecutivos, sólo permite obtener un somero conocimiento de la composición cualitativa y abundancia relativa, además de la diversidad del fitoplancton durante el período de muestreo. Sin embargo, a pesar de ello es posible comparar nuestros resultados, con los obtenidos por AVARIA (1970) para la región de Puerto Montt-Aysén. En términos generales, se puede observar que en ambas regiones existe un notorio predominio de las diatomeas sobre los otros grupos constituyentes: dinoflagelados y silicoflagelados. Además, la composición específica del material estudiado por dicho autor y la del nuestro es similar, con excepciones normales en este tipo de estudio.

Por otra parte HERMOSILLA (1969-1970) al estudiar muestras procedentes del Estero de Castro, Chiloé, se refiere cualitativamente entre los constituyentes del fitoplancton a los dinoflagelados y silicoflagelados, citando como grupo a los cocolitofóridos. La comparación específica de los dinoflagelados de ambas regiones permite señalar la ausencia del género *Ceratium* durante el período de muestreo en el Estero de Castro, que en cambio tuvo representatividad continua y en algunas ocasiones bastante significativa en el material de Puerto Edén. Asimismo, las especies del género *Peridinium* en esta última región fueron raras y ocasionales, no ocurriendo lo mismo en el material analizado por HERMOSILLA (op. cit.) donde los dinoflagelados estuvieron representados principalmente por especies de este género.

Hasta el momento, los cuadros de distribución geográfica de las especies fitoplanctónicas, han considerado sólo las muestras colectadas frente a Chile continental, hasta aproximadamente 200 millas de la costa y entre los 18° y 56° de latitud sur. En ellos se han incluido los antecedentes proporcionados por muestras obtenidas en estaciones cercanas a esta última latitud, pero sin considerar la información proveniente de las colectas realizadas en el Mar de Drake. Siguiendo este criterio el material estudiado por nosotros, permite señalar que de las 53 especies identificadas, a 19 de ellas se le amplía su distribución frente a Chile continental hasta los 49° de latitud sur. Ellas son: *Chaetoceros brevis*, *Ch. diadema*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Ch. teres*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia borealis*, *Melosira moniliformis*, *Nitzschia closterium*, *paradoxa*, *Rhizosolemia alata*, *Rh. styliformis* var. *longispina*, *Schroderella delicatula* f. *schroderi*, *Thalassiothrix nitzschiioides*, *Ceratium azoricum*, *C. massiliense*, *Dinophysis acuta*, *Diplopetopsis minor*, *Peridinium claudicans* y *P. simulum*. Sin embargo, cabe hacer notar, como señala MARGALEF (en AVARIA, 1965), que la mayoría de las especies del fitoplancton presentan amplia distribución y deben ser consideradas cosmopolitas, y por lo tanto el hallazgo de estas especies a los 49° de latitud sur en aguas chilenas, no es un hecho sorprendente. Además, se agrega la circunstancia que algunas de estas especies ya habían sido citadas para el Mar de Drake, por lo que era de presumir su hallazgo en Puerto Edén.

La identificación en el material estudiado de la variedad psicrófila de *Ceratium macroceros* (Ehr.) Vanh., que SOURNIA (1967) denomina *C. macroceros* var. *macroceros*, constituye la primera cita de esta variedad para aguas chilenas. Las características morfológicas de nuestros ejemplares coinciden con las de la figura 133 de JORGENSEN (1911, en SOURNIA, 1967, Fig. 83). Hasta ahora y siguiendo la terminología propuesta por SOURNIA (op. cit.) sólo había sido citada para aguas chilenas, la variedad termófila de la especie: *C. macroceros* var. *gallicum* (Kofoid) Sournia, por BALECH (1962), quien la considera como subespecie y la reporta en una estación ubicada a los 22° 38' S y 72° 00' W. Finalmente cabe señalar que ZACHARIAS (1906), reporta 8 especies de dinoflagelados para la bahía de Antofagasta, entre las cuales figura *C. macroceros*, pero sin precisar su variedad y constituyendo ésta, la primera cita de la especie para aguas chilenas.

No existe hasta el momento ningún trabajo publicado que se refiera a la diversidad del fitoplancton en aguas chilenas. Su cálculo puede realizarse sobre la base de datos proporcionados por el fitoplancton sedimentado, o bien con muestras de red fina. La importancia de su determinación en el primero de estos casos ha sido señalada por MARGALEF (1970), quien plantea la hipótesis de una relación inversa entre productividad y diversidad, hecho que hasta el momento ha sido confirmado por experiencias de laboratorio y observaciones directas en el ambiente. En cambio con muestras de red fina, los valores de la diversidad sólo pueden evaluarse en función del conocimiento de la distribución general de la diversidad fitoplanctónica en el mar (MARGALEF, 1969).

Nuestros valores de diversidad fluctuaron entre 2,59 y 3,07 bits por célula y están dentro de los límites observados en otras áreas neríticas o de fitoplancton abundante en diatomeas, correspondiendo según MARGALEF (1969), a situaciones de relativa productividad.

Es probable que el fitoplancton de Puerto Edén, tenga un ciclo anual similar al observado en la bahía de Valparaíso por AVARIA (1971), que corresponde al ciclo característico de los mares templados. Por este motivo, es de esperar

que la diversidad en el área estudiada alcance los valores más bajos durante el florecimiento de primavera y aumente gradualmente a medida que se agoten los nutrientes, para descender con el florecimiento de otoño y alcanzar los valores más altos en invierno.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- 1.— Se presenta los resultados del análisis cualitativo y de abundancia relativa de 8 muestras de red de fitoplancton superficial, colectadas en Puerto Edén (49° 08' S; 74° 27' W) entre los días 26 de marzo y 2 de abril de 1971, entregándose además los valores de la diversidad de cada muestra.
- 2.— El fitoplancton fue regularmente abundante, siendo las diatomeas el grupo que domina, destacando entre ellas *Thalassiosira aestivalis* numéricamente y *Coscinodiscus perforatus* por su masa, ambas especies asociadas característicamente con algunas del género *Chaetoceros*. Le siguen los dinoflagelados representados fundamentalmente por especies del género *Ceratium* y en particular *C. fusus*. Por último, el grupo de menor importancia fue el de los silicoflagelados, que ocasionalmente estuvo representado por *Dictyocha speculum*.

En las muestras estudiadas se observaron además elementos del zooplankton, tales como: copépodos, nauplios, rotíferos, larvas cifonautas y veliger, tintínidos, apendicularias y sifonóforos, juntos a restos de algas superiores.

- 3.— Se identificaron 37 especies y variedades de diatomeas, 15 especies y variedades de dinoflagelados y un silicoflagelado.

Las siguientes especies de diatomeas y dinoflagelados, con una abundancia relativa alta continua u ocasional, se presentaron durante todo el período de muestreo: *Thalassiosira aestivalis*, *Chaetoceros lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. debilis*, *Coscinodiscus perforatus*, *Stephanopyxis turris* y *Ceratium fusus*. Todas las demás especies identificadas fueron constituyentes ocasionales del fitoplancton, con excepción de: *Chaetoceros socialis*, *Nitzschia sp.*, *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros convolutus*, *Ditylum brightwellii*, *Ceratium massiliense* y *C. pentagonum robustum*, cuyos valores de frecuencia y abundancia relativa pueden considerarse significativos.

- 4.— Se amplía y discute la distribución geográfica hasta los 49° de latitud sur frente a Chile, de las siguientes especies de diatomeas y dinoflagelados: *Chaetoceros brevis*, *Ch. diadema*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Ch. teres*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia borealis*, *Melosira moniliformis*, *Nitzschia closterium*, *N. paradoxa*, *Rhizosolenia alata*, *Rh. styliiformis var. longispina*, *Schroderella delicatula f. schröderi*, *Thalassiothrix nitzschiioides*, *Ceratium azoricum*, *C. massiliense*, *Dinophysis acuta*, *Diplopeltopsis minor*, *Peridinium claudicans* y *P. simulum*.
- 5.— Se cita por primera vez para aguas chilenas, la variedad psicrófila de *Ceratium macroceros*: *C. macroceros* (Ehr.) Vanh. var. *macroceros* Sournia.
- 6.— Los valores de la diversidad de las 8 muestras estudiadas oscilaron entre 2,59 y 3,07 bits por célula, coincidiendo con lo observado en otras áreas neríticas o de fitoplancton abundante en diatomeas, de relativa productividad.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

- 1.— The results of a qualitative and relative abundance analysis of net samples of superficial phytoplankton are presented which were collected daily at Puerto Edén (49° 08' S; 74° 27' W) between March 26 and April 2, 1971; also given are the diversity values for each sample.
- 2.— Phytoplankton was fairly abundant, diatoms predominating; among these, *Thalassiosira aestivalis* is notable for number and *Coscinodiscus perforatus* for its mass, both species associated characteristically with some species of the genus *Chaetoceros*. Dinoflagellates follow, represented mainly by species of the genus *Ceratium* and in particular *C. fusus*. Finally, the group of least importance was that of the silicoflagellates, which were occasionally represented by *Dictyocha speculum*.

In the studied samples were also observed some elements of zooplankton, such as, copepods, nauplius, rotifers, cyphonautes and veliger larvae, tintinnids, appendicularians and siphonofores. Also found were pieces of higher algae.

- 3.— 37 species and varieties of diatoms, 15 species and varieties of dinoflagellates and one silicoflagellates were identified. The following species of diatoms and dinoflagellates with a continual or occasional high relative abundance were found during the entire period of sample: *Thalassiosira aestivalis*, *Chaetoceros lorenzianus*, *Ch. radicans*, *Ch. debilis*, *Coscinodiscus perforatus*, *Stephanopyxis turris* and *Ceratium fusus*. All of the rest of the species identified were occasional constituents of the phytoplankton, with the exception of: *Chaetoceros socialis*, *Nitzschia* sp., *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros convolutus*, *Ditylum brighwellii*, *Ceratium massiliense* and *C. pentagonum robustum*, whose values of frequency and relative abundance can be considered significant.
- 4.— The extension of the range of certain species of diatoms and dinoflagellates to the 49° th south parallel in Chilean waters, is discussed. These species are: *Chaetoceros brevis*, *Ch. diadema*, *Ch. debilis*, *C. didymus*, *Ch. teres*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia borealis*, *Melosira moniliformis*, *Nitzschia closterium*, *N. paradoxa*, *Rhizosolenia alata*, *Rh. styliformis* var. *longispina*, *Schroederella delicatula* f. *schröderi*, *Thalassiothrix nitzschiioides*, *Ceratium azoricum*, *C. massiliense*, *Dinophysis acuta*, *Diplopeltopsis minor*, *Peridinium claudicans* y *P. simulum*.
- 5.— The variety psychrophyla of *Ceratium macroceros*: *C. macroceros* (Ehr.) Vanh. var. *macroceros* Sournia, is reported for the first time from Chilean waters.
- 6.— The diversity values of the 8 samples studied ranged between 2.59 and 3.07 bits per cell, coinciding with observations on other neritic areas or relatively productive situations, with plenty of diatoms.

LITERATURA CITADA

- AVARIA, S., 1965. Diatomeas y silicoflagelados de la Bahía de Valparaíso. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso, 12 (1, 2, 3): 61-118.
1970. Fitoplancton de la Expedición de "Doña Berta" en la zona Puerto Montt-Aysén. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso, 14 (2): 1-17.
1971. Variaciones mensuales del fitoplancton de la Bahía de Valparaíso, entre julio 1963 y julio 1966. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso, 14 (3): 15-43.
- BALECH, E., 1962. Tintinoinea y Dinoflagellata del Pacífico. Según material de las Expediciones Norpac y Downwind del Instituto Scripps de Oceanografía. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bs. As. (Zool.)*, 7 (1): 1-253.
- GUZMAN, L., 1969. Contribución a la Sistemática de los Dinoflagelados Tecados de la Bahía de Valparaíso. (In literis). Tesis para optar al Título de Biólogo Marino. Area de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile, Valparaíso.
- HERMOSILLA, J., 1967. Contribución al conocimiento Sistemático de los dinoflagelados y tintínidos de la Bahía de Concepción, Chile. (In literis). Tesis para optar al título de Licenciado en Biología, Universidad de Concepción, Concepción.
- 1969-1970. Contribución al conocimiento de los Dinoflagelados y Tintínidos del Estero de Castro, Chiloé (noviembre de 1967). *Bol. Coc. Biol.*, Concepción, 42: 81-87.
- MARGALEF, R., 1969. Diversidad de fitoplancton de red en dos áreas del Atlántico. *Inv. Pesq.* 33 (1): 275-286.
1970. Diversidad y productividad del fitoplancton en el Mediterráneo Occidental. *Inv. Pesq.* 34 (4): 565-573.
- MEYER, R., 1970. Algunas observaciones sobre las muestras de fitoplancton recolectadas en la Operación Oceanográfica "MARCHILE V", febrero-marzo 1967. *Inv. Mar.* 1 (4): 71-92.
- RIVERA, P., 1968. Sinopsis de las diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. *Gayana, Bot.* Concepción, 18: 1-111.
1969. Silicoflagelados de la Bahía de Concepción, Chile. *Bol. Soc. Biol.*, Concepción, 41: 199-206.
- SOURNIA, A., 1967. Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une révision mondiale. *Vie et Milieu, Serie A* 18: 375-499.
- ZACHARIAS, O., 1906. Ueber Periodizität. Variation und verbreitung verschiedener Planktonwesen in südlichen Meerken. *Arch. Hydrobiol und Planktonkunde*, 1.

TABLA II

COMPOSICION Y ABUNDANCIA RELATIVA DEL FITOPLANCTON
DE PUERTO EDEN

0: AUSENTE, 1: RARA, 2: ESCASA, 3: ABUNDANTE, 4: MUY ABUNDANTE

Nº MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8
ESPECIES								
DIATOMEAS								
<i>Chaetoceros brevis</i>	0	0	0	2	0	2	0	0
<i>Chaetoceros cinctus</i>	4	0	2	0	3	0	0	0
<i>Chaetoceros compressus</i>	3	0	0	2	3	0	0	0
<i>Chaetoceros constrictus</i>	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros convolutus</i>	2	0	1	2	3	2	2	2
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	3	1	0	1	3	0	2	3
<i>Chaetoceros diadema</i>	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Chaetoceros debilis</i>	4	4	3	3	4	3	3	3
<i>Chaetoceros didymus</i>	3	2	0	2	3	0	0	0
<i>Chaetoceros lorentianus</i>	4	3	3	4	4	4	4	4
<i>Chaetoceros radicans</i>	4	3	3	4	4	4	4	3
<i>Chaetoceros socialis</i>	4	3	0	3	4	4	4	4
<i>Chaetoceros teres</i>	2	1	3	2	2	2	2	0
<i>Corethron criophilum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	2	3	4	3	3	3	4	3
<i>Dactyliosolen mediterraneus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Ditytum brightwellii</i>	2	1	1	0	2	2	2	1
<i>Gossleriella tropica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lauderia borealis</i>	0	1	2	2	3	0	3	2
<i>Melosira moniliformis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Navicula sp₁</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula sp₂</i>	1	2	0	1	0	0	3	2
<i>Nitzschia closterium</i>	2	0	0	0	2	1	1	0
<i>Nitzschia seriata</i>	3	2	0	2	3	0	3	3
<i>Nitzschia paradoxa</i>	2	0	0	0	0	0	2	0
<i>Nitzschia sp.</i>	4	0	3	3	4	3	4	0
<i>Pleurosigma sp.</i>	1	1	1	0	1	1	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i>	0	0	0	0	2	0	1	0
<i>Rhizosolenia imbricata</i> var. <i>shrubsolei</i>	2	2	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	3	2	0	1	1	1	0	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i> var. <i>longispina</i>	0	0	0	0	2	2	1	1
<i>Rhizosolenia sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schroederella delicatula</i> f. <i>schröderi</i>	0	0	0	0	3	0	2	3
<i>Skeletonema costatum</i>	3	2	3	2	3	0	3	1
<i>Stephanopyxis turris</i>	2	2	2	2	2	3	3	2
<i>Thalassiosira aestivalis</i>	4	4	3	4	4	4	4	4
<i>Thalassiothrix nitzschioides</i>	0	0	0	2	2	2	0	0
DINOFLAGELADOS								
<i>Ceratium azoricum</i>	2	0	1	0	1	0	0	2
<i>Ceratium fusus</i>	2	1	1	2	3	1	2	2
<i>Ceratium lineatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium macroceros</i> var. <i>macroceros</i>	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Ceratium massiliense</i>	1	2	1	2	1	0	1	2
<i>Ceratium pentagonum robustum</i>	1	1	0	1	1	0	1	1
<i>Ceratium tripos</i>	1	0	1	2	1	0	1	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Dinophysis acuta</i>	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Diplopeltopsis minor</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peridinium claudicans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peridinium conicum</i>	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Peridinium simulum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peridinium sp₁</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peridinium sp₂</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
SILICOFLAGELADOS								
<i>Dictyocha speculum</i>	1	0	1	0	0	1	0	0