

KULSER, H.

1954. Neunter Beitrag zur Kenntnis der Tenebrioniden, (Col.) Eine Studie über die Tribu *Nycteliini*. Ent. Arb. Mus. G. Frey, 5:145-171.

1966. A preliminary Attempt to divide Chile into Entomological Regions based on the *Tenebrionidae*, (Col.). "POSTILLA", Peabody Mus. Nat. Hist. at Yale Univ. 97:1-17, — in Rev. Univ. 50-51:209-222. (Trad. Modif.).

Principales géneros de Diatomeas del Lago Vichuquén, Chile.

MATILDE LÓPEZ M. (*)

El Departamento de Zoología del Centro Regional de la Universidad de Chile-Talca, realizó una expedición a Llico (34°47'S-72°05'W), provincia de Curicó, entre el 1° y el 10 de Febrero de 1969, para estudiar el sistema de aguas continentales integrado por el lago Vichuquén y las lagunas de Llico (albúfera), Torca y Tilicura, entre otros aspectos. En el primero de los mencionados se extrajeron muestras de fitoplancton, con el objeto de conocer las Diatomeas y su distribución.

1. Antecedentes geográficos

El lago Vichuquén, situado a más o menos 5,5 Km. de la costa en la provincia de Curicó, tiene una ubicación aproximada a los 34°49'S-72°04'W.

Por su origen es producto de un efecto combinado de las fallas costeras pre-existentes y un movimiento tectónico de hundimiento, que habría determinado la inundación del valle Vichuquén en el sector afectado por este fenómeno (J. BRÜGGEN, 1950).

Enmarcado por cerros, cuya altura media es de 333 m., presenta una forma alargada siguiendo el diseño del antiguo valle; con estribaciones perpendiculares al eje N-S, que forman verdaderas penínsulas y hasta pequeños islotes.

En los extremos Norte y Sur las cadenas de cerros están interrumpidas, en el primero por los vestigios de conexión con la laguna de Torca y la continuidad con la laguna de Llico y en el segundo por el

vaciamiento de los esteros Huiñe y Vichuquén (fig. 1).

Posee una superficie de 670 Km², lo que permite decir que es el principal cuerpo de agua del sistema integrado además por la albúfera de Llico con una extensión de 5,9 Km, y las lagunas de Torca con 16 Km² y de Tilicura con 4 Km² de superficie.

Recibe los aportes de una hoya hidrográfica estimada en unos 28.874 Km² que capta las aguas lluvias caídas en las Cordillera de la Costa cuyos principales incrementos se hallan remitidos a los meses invernales. Las curvas de pluviosidad (fig. 2), que corresponden a los promedios mensuales de 5 años, 1964-68, fueron construídas con datos de las estaciones pluviométricas de Licantén (35°01'S-72°03'W) y Hualañe (24°59'S 71°49'W) por ser éstas las más cercanas al lago. Sin embargo el promedio de estos 5 años es inferior al considerado como normal para el área, puesto que la serie es muy corta y dos de los años que la componen (1967-68) son de sequía. Una estadística más larga y completa de datos, que entregue una visión más precisa de las precipitaciones, se encuentra sólo en Curicó (34°59'S-71°14'W, m. s. n. m.:211), cuyo promedio anual para un período de 34 años (1918-1951) es de 738,1 mm que se distribuyen de acuerdo

(*) Laboratorio de Limnología del Museo Nacional de Historia Natural, y Depto de Biología, Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de Chile, Santiago.



Fig. 1

Sistema hidrográfico del Lago Vichuquén y distribución de las estaciones de muestreo. (1-15).

a un régimen de lluvias invernales y con una estación seca en verano.

Para los efectos que estas lluvias puedan tener en el cambio de nivel de las aguas del lago debe considerarse que los datos de los gráficos corresponden a promedios y que el total de la precipitación anual varía de un año a otro, de manera que el lago ha descendido de nivel en los años de sequía (1967-68) y presumible-

mente en aquellos en que las precipitaciones son normales o superiores a lo normal, éste recupera su nivel y vacía el excedente a través de la albúfera de Llico, abriéndose paso por la barra Llico-Océano Pacífico.

En toda el área circundante al lago el establecimiento de la vegetación está limitado por un proceso erosivo de gran magnitud. Sin embargo la parte alta de

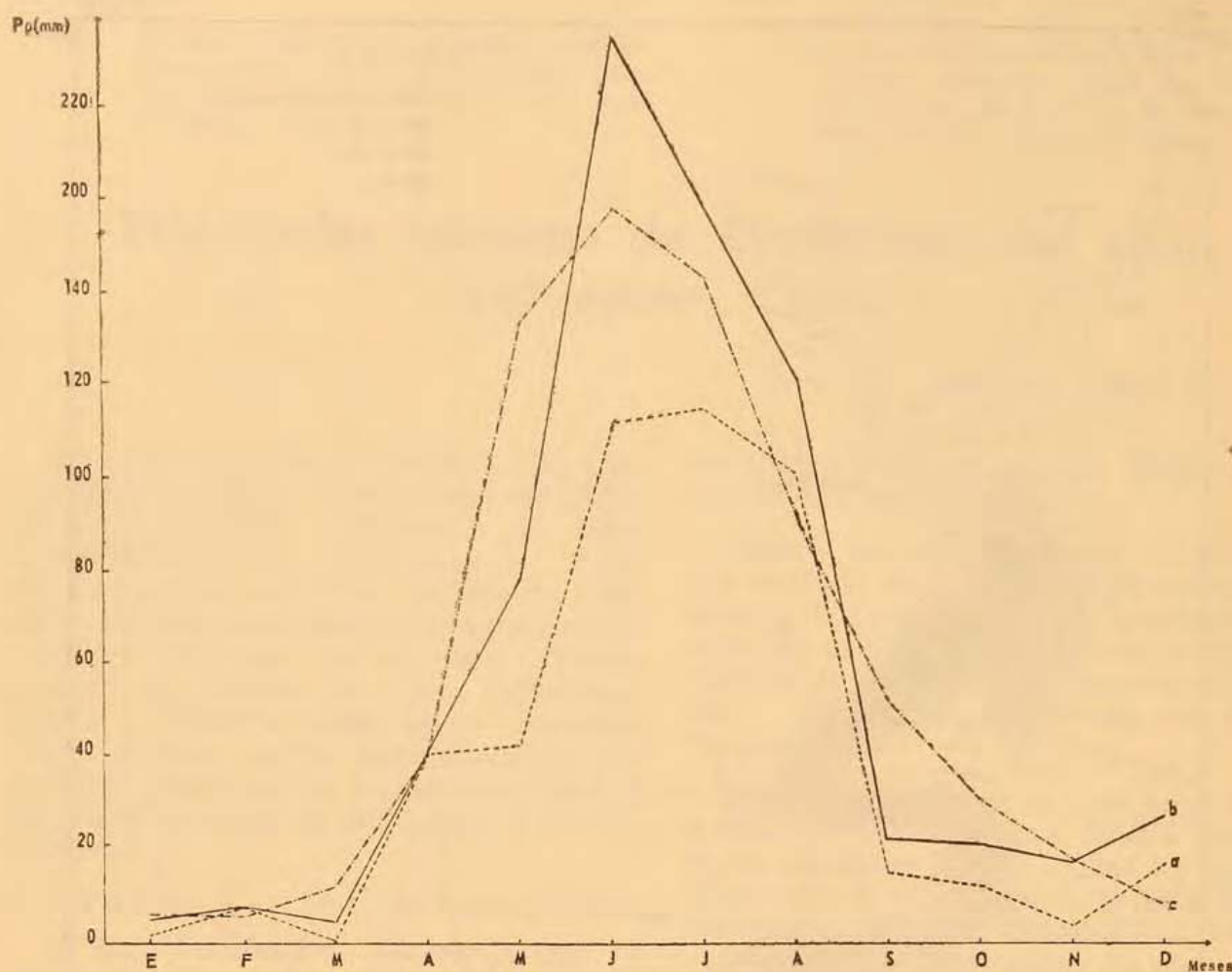


Fig. 2

Curvas pluviométricas
a: Licantén; b: Hualañé; c: Curicó.

(Según datos de la Oficina Meteorológica de Chile).

un buen número de cerros (*) ha sido reforestada con bosques artificiales de *Pinus radiata* DON, *Cupressus macrocarpa* HARTW, *Albizia lophantha* (VENT.) BENTH., *Acacia melanoxylon* R. BROWN, *Eucalyptus globulus* LABILL, *Myoporus* sp., su ladera media presenta una relativa abundancia de representantes arbustivos cuyas especies más características son: *Murceugenia ferruginea* (HOCK. ET ARN.) REICHE, *Ugni candollei* (BARN.) BERG, *Schinus latifolius* (CILL.) ENGLER,

Lithraea caustica (MOL.) HOCK ET ARN, *Peumus boldus* MOL., *Azara* sp., *Adenopeltis colliguaya* BERT. La flora herbácea primaveral está representada por especies de los géneros: *Oxalis*, *Libertia*, *Nothoscordum*, *Calceolaria*, *Dioscorea* y otras; la orilla muestra en casi toda su extensión vegas y pajonales de *Scirpus californicus* (C. A. MEY.) STEUD., que es la especie dominante, acompañada en algunos sectores de *Typha angustifolia* L. (MONTERO, A. 1969).

(*) Este relieve es producto de una antigua abrasión marina y por lo tanto el hablar de cerros implica tener presente la existencia de una verdadera planicie disectada por quebradas, producto del escurrimiento de las aguas.

Como consecuencia de la acentuada erosión, el proceso de embancamiento de las lagunas es pronunciado. En el lago Vichuquén el embancamiento es menor, lo que podría deberse a tres razones fundamentales.

1. El estero Vichuquén que antiguamente debió haber vaciado sus aguas más al Sur, en un lago constituido por la unión del lago Vichuquén y la laguna de Tilicura, separados hoy por el relleno aportado por este estero, probablemente continúa aliviando en parte su carga de sedimentos hacia la laguna de Tilicura.

2. Las aguas del sistema Tilicura-Estero Baquil Patacón podrían ser subterráneamente recapturadas y vaciadas al lago, sobre todo en épocas de crecidas excepcionales que elevarían la altura de la napa freática facilitando dicho aporte.

3. El estero de Huiñe (Los Maquis) y los quebradas menores que vacían las aguas lluvias de las laderas periféricas, acarrearían poco material, por su magnitud relativamente pequeña.

Por último cabe destacar que en Febrero de 1969 la barra existente entre la

albúfera de Llico y el Océano Pacífico quedaba expuesta varios metros (en dirección S. E.), fenómeno que se repite frecuentemente en los veranos, deduciéndose así que la influencia del agua marina en el lago Vichuquén, si la hay, debería observarse sólo en invierno, cuando por faenas de ruptura, o naturalmente por desborde de la albúfera, se abre la barra, pudiendo penetrar cierta cantidad de agua del océano por efecto de las mareas.

2. Obtención y análisis de las muestras.

Para cubrir la casi totalidad de la superficie del lago, se fijaron 15 estaciones de muestreo (fig. 1). Las muestras verticales se extrajeron en Febrero de 1969, con una red de plancton standard de 50 mallas/cm² (Nº 12) de nylon, a distintas profundidades dependiendo de la topografía del fondo (Cuadro 1)

CUADRO 1

Estación	Fecha	Hora	Profundidad máxima del lance (m)
1	2	14,10	6
2	2	16,15	2,5
3	4	11,10	12
4	4	15,45	12
5	4	16,05	12
6	4	16,45	12
7	4	17,15	12
8	4	17,45	12
9	4	18,15	12
10	6	9,35	8
11	6	10,05	12
12	6	10,30	12
13	6	10,55	12
14	6	11,20	12
15	6	11,50	6

Las muestras se fijaron en una mezcla de alcohol (70%) -formalina (10%) en proporción 2:3, se filtró con una tela de nylon para red de 30 mallas/cm² para eliminar el zooplancton, luego se centrifugó durante 5 minutos a 2.300 revoluciones por minuto, con el fin de concentrarlas. Las Diatomeas se trataron según el método de MÜLLER-MELCHERS Y FERRANDO (1956) y se montaron en Balsamo de Canadá. Los dibujos se confeccionaron utilizando cámara clara.

3. Identificación de los Géneros

Es necesario señalar que las grandes dificultades para identificar los Diatomeas de aguas continentales de Chile se deben en gran parte a que el taxón es numéricamente vasto y muy variado y a las escasas publicaciones existentes en el país.

Se identificaron solamente los géneros, consultando:

COMPÈRE (1967), DROUILLY, et al (*in litteris*), FOGED (1960), FRENGUELLI (1934, 1939), HOHN (1951), LLAÑA (1942), MOREIRA Y KUTNER (1962), MOREIRA Y MAZZOLI (1962) MOREIRA Y COL. (1968), PATRICK (1959), RIVERA (1967-1968), SMITH (1950), THOMASSON (1963).

Los géneros encontrados en el lago Vichuquén son los siguientes:

I. Orden: Centrales.

Familia: Coscinodiscaceae.

Cyclotella Kützing, 1834.

Melosira Agardh, 1824.

II. Orden: Pennales.

Familia: Achnanthaceae.

Achnanthes Bory, 1822.

Cocconeis Ehrenberg, 1830.

Familia: Fragilariaceae.

Ceratoneis Grunow, 1862.

Synedra Ehrenberg, 1830.

Familia: Epithemiaceae.

Epithemia Brebisson, 1838.

Rhopalodia O. Müller, 1895.

Familia: Surirellaceae.

Surirella Turpin, 1928.

Cymatopleura W. Smith, 1851.

Familia: Cymbellaceae.

Cymbella Agardh, 1830.

Familia: Gomphonemaceae.

Gomphonema Agardh, 1824.

Familia: Nitzschiaceae.

Nitzschia Hassal, 1845.

Familia: Naviculaceae.

Navicula Bory, 1822.

Diploneis Ehrenberg, 1844.

Gyrosigma Hassal, 1845.

Pleurosigma W. Smith, 1852.

Pinnularia Ehrenberg, 1840.

CLAVE PARA GENEROS DE DIATOMEAS DEL LAGO VICHUQUEN

- 1(2) Valvas con simetría radial. Sin rafe ni pseudo - rafe 3
- 2(1) Valvas sin simetría radial. Con rafe o pseudo - rafe 5
- 3((4) Células solitarias. Valvas siempre provistas de costas marginales. Generalmente se observan en vista valvar **Cyclotella** (fig. 3 A)
- 4(3) Células coloniales. Valvas ornamentadas de puntos. Generalmente se observan en vista conectival **Melosira** (fig. 3 B)
- 5(6) Valva inferior provista de un verdadero rafe, la superior carece de él7
- 6(5) Ambas valvas con pseudo rafe o rafe verdadero 9
- 7(8) Frústulos de forma semicilíndrica adelgazándose levemente en los extremos. Estrías de las valvas continuas e interrumpidas en la línea central **Achnanthes** (fig. 4 A)
- 8(7) Frústulos de forma oval, a veces elípticos o discoidales. Estrías de las valvas constituidas por puntos que no alcanzan la línea central. **Cocconeis** (fig. 4 B)
- 9(10) Valvas con ambos extremos capitados 11
- 10(9) Valvas con ambos extremos no capitados13

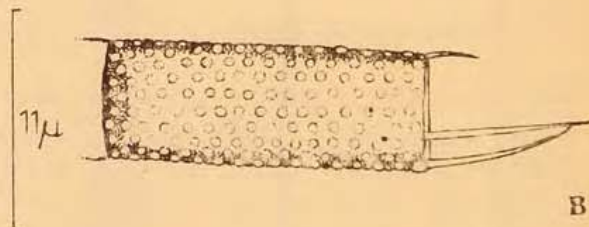
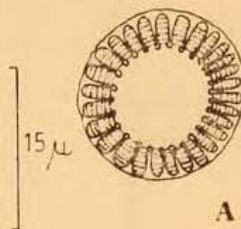


Fig. 3

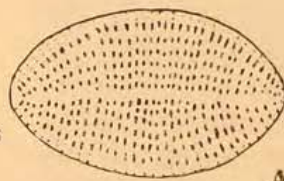


Fig. 4

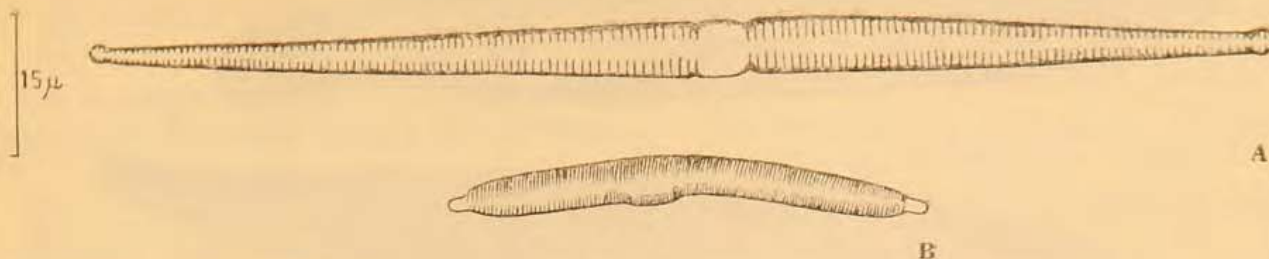


Fig. 5

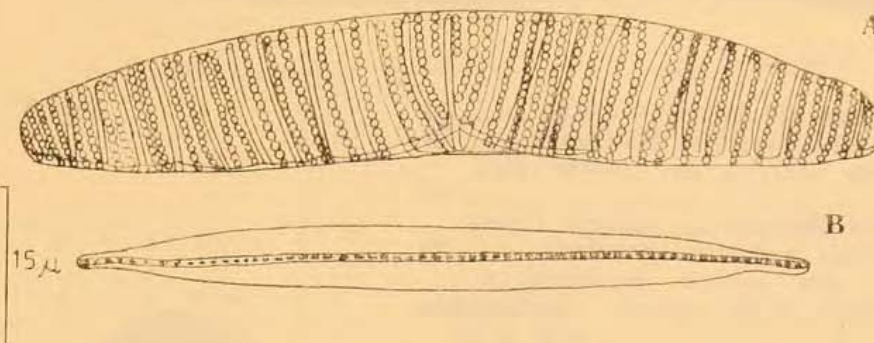


Fig. 6

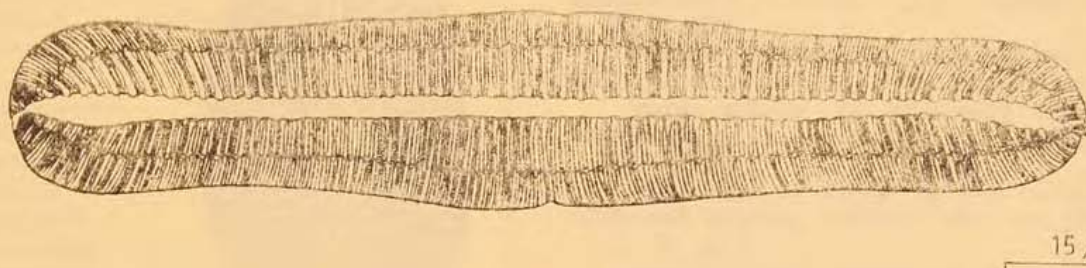


Fig. 7

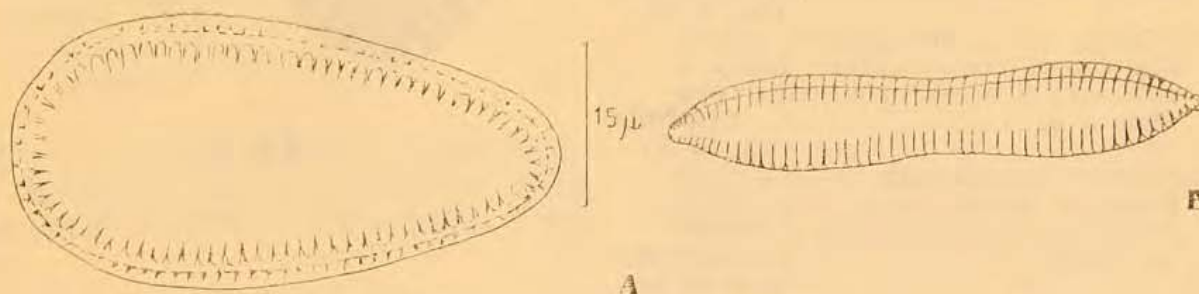
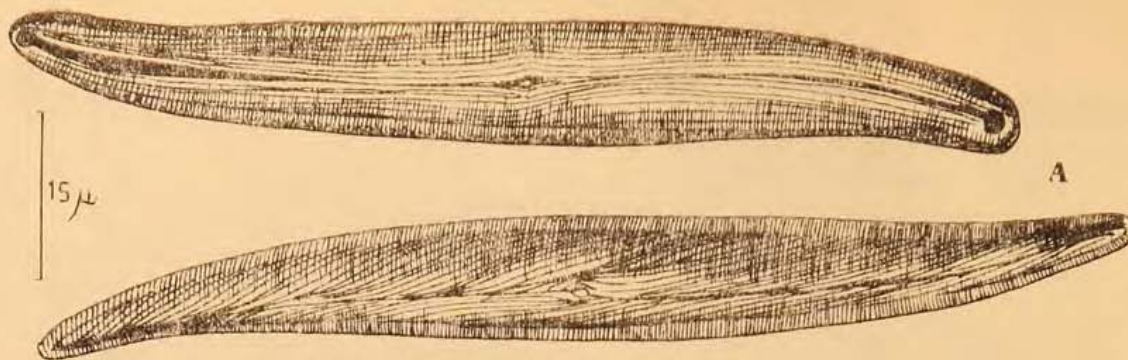


Fig. 8

- | | |
|--|--|
| 11(12) Valvas rectas, angostas y lineares Synedra
(fig. 5 A) | tas Epithemia
(fig. 6 A) |
| 12(11) Valvas arqueadas, con el borde ventral ensanchado en su parte media por la presencia de un pseudonódulo Ceratoneis
(fig. 5 B) | 18(17) Valvas desprovistas de costas Nitzschia
(fig. 6 B) |
| 13(14) Rafe bien desarrollado y colocado en una carena 15 | 19(20) Rafe curvo más próximo al lado dorsal de la valva Rophalodia
(fig. 7) |
| 14(13) Rafe no colocado en una carena y limitado por un nódulo central y dos terminales 23 | 20(19) Rafe siguiendo el contorno de la valva en su totalidad 21 |
| 15(16) Rafe lateral o central 17 | 21(22) Valvas de contorno oval, de extremos redondeados, superficie valvar a menudo plana Surirella
(fig. 8 A) |
| 16(15) Rafe marginal 19 | 22(21) Valvas de contorno no oval, con los extremos acuminados, superficie valvar ondulada Cymatopleura
(fig. 8 B) |
| 17(18) Valvas provistas de costas robustas | |



B

Fig. 9

- 23(24) Valvas con eje apical isopolar 25
 24(23) Valvas con eje apical heteropolar 33
 25(26) Frústulos siempre de aspecto sigmoide 27
 26(25) Frústulos siempre de aspecto lineal, lanceolado o lineal-lanceolado 29
 27(28) Valvas con estrías paralelas y transversales al eje apical **Gyrosigma** (fig. 9 A)
 28(27) Valvas con estrías oblicuas y perpendiculares al eje apical **Pleurosigma** (fig. 9 B)
 29(30) Valvas provistas de costas robustas o semirobustas 31
 30(29) Valvas provistas de costas muy robustas **Diploneis** (fig. 10)
 31(32) Costas que no tocan el rafe, dejando un área hialina angosta **Navicula** (fig. 11 A)
 31(32) Costas que no tocan el rafe, dejando un área hialina ancha **Pinnularia** (fig. 11 B)
 33(34) Valvas leve o fuertemente curvadas, con el borde ventral liso y el rafe más o menos excéntrico próximo a él **Cymbella** (fig. 12 A)
 34(33) Valvas sinuosas, de aspecto clavi-forme, a menudo en el área central existe un gránulo aislado y bastante notorio **Gomphonema** (fig. 12 B)

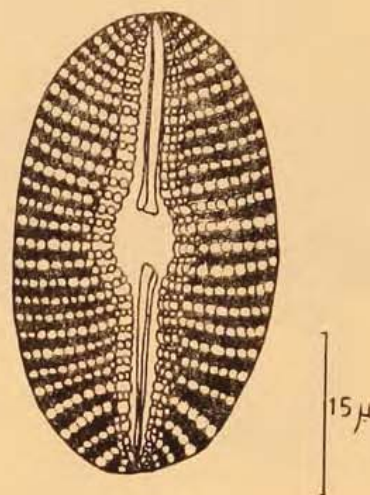


Fig. 10

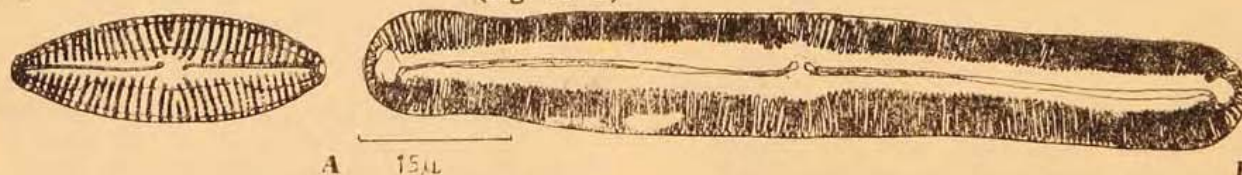


Fig. 11

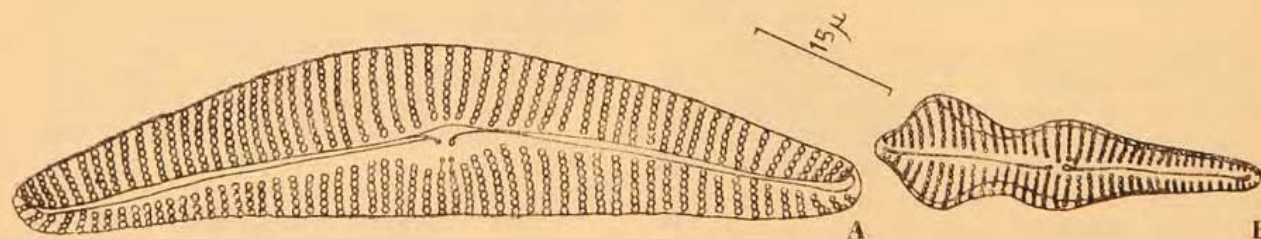


Fig. 12

4. Distribución de los Géneros en el Lago

Del análisis del Cuadro 2 puede establecerse la siguiente escala de frecuencia:

Muy frecuentes (93-60%): *Achnantes*, *Cymbella*, *Epithemia* y *Synedra*.

Los géneros *Achnantes*, *Epithemia* y *Synedra*, tienen un área de dispersión que abarca casi la totalidad de lago.

Frecuentes (53-46%): *Cocconeis*, *Gomphonema* y *Navicula*.

Poco frecuentes (20%): *Ceratoneis*, *Cyclotella* y *Diploneis*.

CUADRO 2

Distribución de géneros de Diatomeas en el Lago Vichuquén:

Estación Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	% de frecuencia
Géneros																
<i>Achnantes</i>	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x		73
<i>Ceratoneis</i>			x				x								x	20
<i>Cocconeis</i>	x	x	x	x	x	x			x		x					53
<i>Cyclotella</i>					x	x									x	20
<i>Cymatopleura</i>											x					6
<i>Cymbella</i>	x	x	x			x	x		x		x	x			x	60
<i>Diploneis</i>	x		x	x												20
<i>Epithemia</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	93
<i>Gyrosigma</i>			x													6
<i>Gomphonema</i>	x	x	x				x							x		33
<i>Melosira</i>															x	6
<i>Navicula</i>	x	x	x	x			x		x		x					46
<i>Nitzschia</i>	x															6
<i>Pinnularia</i>							x				x					13
<i>Pleurosigma</i>											x					6
<i>Rhopalodia</i>	x										x					13
<i>Synedra</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	93
<i>Surirella</i>															x	6

x Presencia

E s c a s o s (13-6%): *Cymatopleura*, *Gyrosigma*, *Melosira*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Pleurosigma*, *Rhopalodia*, *Surirella*.

La abundancia relativa en cada una de las muestras fue establecida con la siguiente pauta:

Dominante: *Achnantes*, *Cymbella*, *Epithemia* y *Synedra*.

Abundante: *Cocconeis*, *Gomphonema* y *Navicula*.

Poco abundantes: *Ceratoneis*, *Cyclotella* y *Diploneis*.

Raro: *Cymatopleura*, *Gyrosigma*, *Melosira*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Pleurosigma*, *Rhopalodia*, y *Surirella*.

Si se comparan las estaciones 1 a 7 y 9 a 15 se constata que existe un mayor número de géneros en la primera serie que van decreciendo a medida que se avanza en la segunda serie. La estación 11 escapa a la observación anterior. El segundo grupo de estaciones es el más cercano a la costa.

5. Conclusiones

1. Entre los géneros representados hay un predominio evidente de los de agua dulce, lo cual se debe a que el lago se abastece principalmente por aportes continentales.

2. Los dos géneros pertenecientes al Orden Centrales (*Cyclotella* y *Melosira*) dejan una interrogante abierta para comprobar si las especies encontradas son o no efectivamente marinas.

3. Considerando que las variaciones de nivel que experimenta el lago se deben a los aportes de agua dulce es lógico suponer que sean las Diatomeas propias de estas aguas las que predominen. No debe eliminarse tampoco la posible influencia de la topografía del fondo y de las condiciones de luminosidad sobre la distribución de los planctontes.

4. Los géneros de las estaciones más continentales (1-3) tienen un mayor número de formas limnéticas probablemente por influencia de los esteros Vichuquén y Huiñe. Lo mismo ocurriría con la estación 11 debido a los aportes de la quebrada de Los Cardos.

6. Agradecimientos

La autora agradece a las personas que colaboraron en la realización de este informe, especialmente al Sr. ALLAN STEVENSON, a la Sra. SILVIA PEZZANI-HERNANDEZ, de la Facultad de Ciencias de la U. de Chile; al Sr. SERGIO AVARIA, del Depto. de Oceanología de la U. de Chile, y al Sr. CARLOS THAYER, del Depto. de Geografía de la U. de Chile.

7. Referencias bibliográficas

AVARIA, S.

1965. Diatomeas y Silicoflajelados de la Bahía de Valparaíso. Rev. Biol. Mar. 12:61-119. Valps. Chile.

BRUGGEN, J.

1950. Fundamentos de la Geología de Chile. 195-202, fig. 62. Inst. Geo. Militar.

COMPERE, P.

1967. Algues du Sahara et de la region du lac Tchad. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. Bull. Nat. Plantentuin Belg. 37:109-288.

DROUILLY, P., J. GONZALEZ, G. PEQUEÑO, A. SANHUEZA y D. TORRES

1966. Rasgos Biológicos de la Hoya del Río Rapel y su Afluentes. Fac. Fil. Educ. Univ. de Chile (in litteris).

FOGED, N.

1960. Observation of the Freshwater Diatom Flora in the Neighbourhood of Tromsø in North Norway Act. Borea. lia. A. Scientia 16:3-40.

FRENGUELLI, J.

1934. Diatomeas del Trípoli de Sn Pedro de Atacama. Rev. Chil. Hist. Nat. 38:159-163.
1939. Diatomeas del Lago Titicaca. Notas. Mus. La Plata 4, Bot. 24:175-196.

HOHN, M. H.

1951. A Study of the Distribution of Diatoms (Bacillariae) in Western New York State. New York State College of Agriculture. 3-37.

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

1969. Carta 1:50000 Llico-Hualañé.

LLAÑA, A.

1942. Las Diatomeas Chilenas. An. Fac. Fil. y Educ. 1:41-52.

MONTERO, A.

1969. Antecedentes Preliminares sobre Estudio Ecológico en Llico. Public. -Reg. 1. Universidad de Chile-Talca.

MOREIRA, H. y M. KUTNER.

1962. Contribuição Para O Conhecimento Das Diatomáceas Do Manguesal De Alexandra. Bol. da Univ. de Paraná. Bot. 4:1-24.

MOREIRA, H. y D. MAZALI.

1962. Sobre a Presença de Diatomáceas em Alguns Sambaquis do Litoral Paranaense. Bol. da Univ. do Paraná. Bot. 5:1-9.

MOREIRA, H. Y COL.

1968. Diatomáceas da Lagoa Olho D'Agua. Bol. da Univ. do Paraná. 21:1-15.

MÜLLER-MELCHERS, F. C. y I'ERRANDO, H. J.

1950. Técnica para el estudio de las Diatomeas. Bol. Inst. Ocean. 7(1-2):151-160.

NAVARRO, N.

1969. Fitoplancton del Lago Peñuelas. Depto. de Oceanología. U. de Ch. (in litteris). Valparaíso.

NEGRETE, M. E.

1964. Bacillariophyceae (Diatomeas o Algas Silíceas) de agua dulce de Santiago y alrededores. An. Fac. Química y Farmacia. U. de Ch. 16:219-228.

PATRICK, R.

1959. Bacillariophyceae in U.S.A. en W. T. EDMONDSON. Fresh-water Biology, pp. 171-189.

RIVERA, P.

1967. Algunas especies de *Melosira* Ag. en el lago Ranco. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. 135:3-9. Stgo Chile.
1968. Sinópsis de las Diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. Gayana. Bot. 18:3-81.

SMITH, G. M.

1950. The Fresh-water Algae of the United States, Mc. Graw-Hill, Book. Co. Inc. New York, Toronto, London.

THOMASSON, K.

1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeogr. Suec. 47.

Comentario bibliográfico

V. PÉREZ-D'ANGELO.

REVISION OF NEW WORLD SPECIES OF *ANTHRAX* (DIPTERA: BOMBYLIIDAE) OTHER THAN THE *ANTHRAX ALBOFASCIATUS* GROUP. NORMAN MARSTON. Smithsonian Contributions to Zoology 43 (1970).

El autor ofrece una clave para diferenciar los grupos de especies del género *Anthrax*: *cephus*, *triginus*, *oedipus*, *trimaculatus* y *albofasciatus*. Presenta una historia de la nomenclatura, caracteres taxonómicos y técnicas empleadas, referencias a la biología y ecología de los grupos de especies.

Al tratar cada grupo de especies, da una descripción del grupo, analiza los caracteres taxonómicos y presenta una clave para las especies.

En lo referente a cada especie, ofrece la sinonimia y referencias, da la descripción co-

rrespondiente, refiriéndose en forma especial a los genitales, indica la distribución, comenta los tipos, acota datos biológicos y termina con una discusión.

En total, se tratan 53 especies, de las cuales 21 son nuevas para la ciencia; además, se describen 5 subespecies y se propone una nueva combinación.

Las especies de Chile son las siguientes:

Grupo *Anthrax oedipus*:

- Anthrax oedipus oedipus* FABRICIUS 1805
Anthrax cordillerensis n. sp.
Anthrax inordinatus RONDANI 1863.

Grupo *Anthrax trimaculatus*:

- Anthrax bellulus* PHILIPPI 1865.
Anthrax mystaceus (MACQUART 1840), nueva combinación.
Anthrax squalidus PHILIPPI 1865.
Anthrax plurinotus (BIGOT 1892).