

DIATOMEAS DE LAGOS OLIGOTRÓFICOS ANDINOS, (PROVINCIA DE NEUQUÉN, ARGENTINA)

NORA I. MAIDANA¹ y VERÓNICA DÍAZ VILLANUEVA²

Summary: Diatoms from Andean oligotrophic lakes, (Neuquén province, Argentina). The diatom flora from six Patagonian lakes in Neuquén Province is described on the basis of the analysis of sediments. We identified 216 taxa, five of which are new records for Argentina: *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grunow ssp. *frequentissima* Lange-Bertalot, *Aulacoseira distans* (Ehr.) Simonsen var. *nivaloides* Camburn, *Navicula leptostriata* Jørgensen, *Pinnularia subgibba* Krammer and *P. viridiformis* Krammer, and 34 are new records for Neuquén Province. The majority of the identified taxa are benthic or epiphytic, and the dominant species are in general epipsammic. Most of them have a cosmopolitan or nordic-alpine distribution, in agreement with the characteristics of the studied lakes. A comparison between species richness of the different genus between similar environments of the Northern Hemisphere was made.

Key words: diatoms, sediments, biodiversity, Patagonia, Neuquén.

Resumen: Se describe la flora diatomológica de 6 lagos patagónicos en la Provincia de Neuquén (Argentina) sobre la base del análisis de sedimentos. Se identificaron 216 taxa, 5 de los cuales son nuevos registros para Argentina: *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grunow ssp. *frequentissima* Lange-Bertalot, *Aulacoseira distans* (Ehr.) Simonsen. var. *nivaloides* camburn, *Navicula leptostriata* Jørgensen, *Pinnularia subgibba* Krammer y *P. viridiformis* Krammer y 34 son nuevos para la Provincia de Neuquén. La mayoría de los taxa identificados son bentónicos o epifíticos, y las especies dominantes son en general epipsammicas. Muchos de ellos tienen una distribución cosmopolita o nórdico-alpina, de acuerdo con las características de los lagos estudiados. Se comparó la riqueza específica de los diferentes géneros con las de ambientes similares del Hemisferio Norte.

Palabras clave: diatomeas, sedimentos, biodiversidad, Patagonia, Neuquén.

INTRODUCCIÓN

La región andino-patagónica es rica en lagos y lagunas de características limnológicas y geomorfológicas diversas (Izaguirre *et al.*, 1990). En estos lagos, la comunidad fitobentónica está compuesta principalmente por diatomeas (Modenutti *et al.*, 1998) y los estudios florísticos diatomológicos con los que se cuenta son relativamente pocos. En la provincia de Neuquén, en particular, existen los aportes de Frenguelli (1942), sobre ambientes lóticos, una flora de diatomeas subfósiles patagónicas de Krasske (1949), que incluye los lagos Lácar y Nahuel Huapi, y aquellos provenientes de trabajos limnológicos como el de Thomasson (1963) que incluye a los lagos Trafal, Lácar y Quillén y otras de trabajos puntuales como los de Lacoste *et al.* (1983) y Díaz Villanueva & Maidana (1999).

Las diatomeas son utilizadas ampliamente como bioindicadores en estudios paleolimnológicos (Dixit *et al.*, 1992; Maidana & Corbella, 1997; González & Maidana, 1998) y en programas de biomonitoreo (Prygiel *et al.*, 1999; Gómez, 1998). Para aplicar estas técnicas es condición necesaria conocer previamente la taxocenosis del lugar en estudio.

El objetivo de este trabajo fue conocer la diversidad taxonómica de las diatomeas presentes en seis lagos de la provincia de Neuquén, realizando un nuevo aporte al conocimiento de las comunidades de diatomeas en los cuerpos de agua neuquinos. Se eligió estudiar los sedimentos superficiales porque éstos representan una muestra integrada de las diatomeas del lago, tanto espacial como temporalmente (Douglas & Smol, 1993). Además se analizó la estructura numérica de la comunidad de diatomeas en dichos ambientes, mediante el uso de las frecuencias relativas de las especies y del índice de diversidad, ya que cuando una comunidad es descripta sólo en términos del número de especies se está ignorando un importante aspecto de la misma, la información de que hay especies comunes y otras raras (Begon *et al.*, 1990).

¹Laboratorio de Morfología Vegetal, Dto. de Cs. Biológicas. Fac. de Cs. Exactas y Naturales. C. Universitaria, Pab. 2 (1428) Buenos Aires, Argentina. E-mail: nim@biolo.bg.fcen.uba.ar.

²Laboratorio de Limnología. Centro Regional Universitario Bariloche. Unidad Postal Universidad. (8400) Bariloche, Argentina.

Los lagos Aluminé, Hermoso, Moquehue, Nompehuén, Ñorquinco y la laguna Pudú-Pudú se encuentran al norte de la cordillera Andino-Patagónica, al sur del paralelo de 39° S (Fig. 1). Desde un punto de vista fitogeográfico, pertenecen al distrito del Pehuén, Provincia Subantártica del Dominio Subantártico (Cabrera, 1971). El clima es templado-húmedo con una temperatura media anual de 9,5°C aproximadamente. Las precipitaciones alcanzan los 2000 mm en el límite con Chile, disminuyendo hacia el Este hasta 700 u 800 mm anuales, con nieve en invierno y heladas todo el año.

Los lagos de esta región ocupan cuencas excavadas por glaciares del último período glaciario (Thomasson, 1963). La mineralogía de la fracción más fina de los sedimentos está constituida, en todos los casos, por cuarzo, feldespato, biotita y algunos otros minerales ferromagnesianos. La fracción gruesa (en algunos lagos más importantes que en otros), corresponde a fragmentos de rocas volcánicas (González, 1994). Estas características producen aguas muy diluidas, dominadas por calcio, bicarbonatos y sílice disuelto, con bajas concentraciones de fósforo y nitrógeno (Pedrozo *et al.*, 1993).

MATERIALES Y MÉTODOS

El muestreo de los lagos se realizó en enero de 1994. Se tomó una muestra de sedimentos superficiales de cada lago, por arrastre con tubos de plástico de 4,5 cm de alto y 3 cm de diámetro, en una zona cercana a la costa. Se fijaron *in situ* con formol al 4%.

En el laboratorio, los sedimentos fueron secados en estufa a 60°C durante 24 hs y luego 1 g de cada muestra fue tratado con H₂O₂ y calor para la eliminación de materia orgánica, según las metodologías convencionales para el estudio de los frústulos de las diatomeas (Patrick & Reimer, 1966; Baterbee, 1986). Para microscopía óptica se hicieron preparados permanentes con el material tratado, usando Naphrax® como medio de montaje y fueron depositados en la colección personal de la primera autora. Las observaciones se realizaron con un fotomicroscopio Zeiss Standard 14 con tubo de dibujo incorporado, con una magnificación de 1000X. Se contaron entre 400 y 500 valvas por preparado con el fin de obtener una meseta en el número de especies nuevas por transecta contada, examinándose un mínimo de 2 preparados por lago.

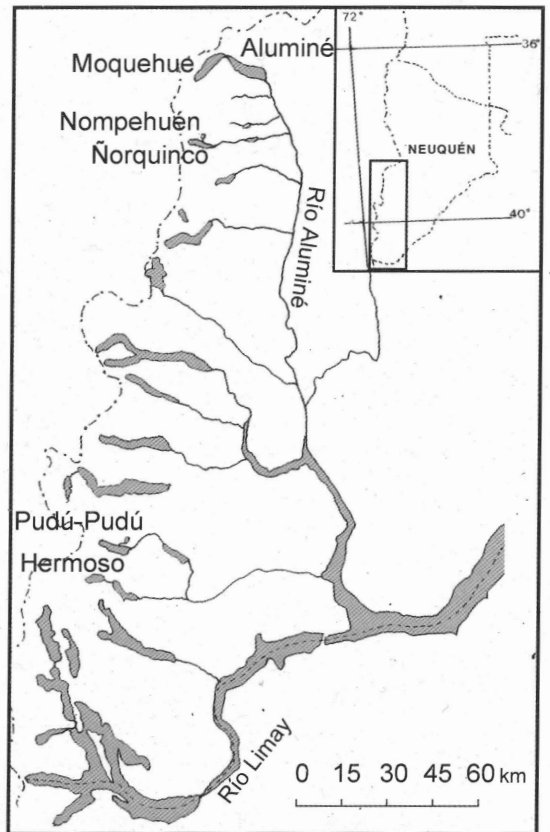


Fig. 1. Mapa del sector suroeste de Neuquén.

La bibliografía consultada para la identificación fue Frenguelli (1942), Krammer (1992), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, b), Krasske (1949) Patrick & Reimer (1966, 1975) y Schmidt *et al.* (1874-1959). El sistema de clasificación adoptado es el de Simonsen (1979) y la sinonimia fue tomada, en general, de Van Landingham (1967-1979). La distribución en Argentina fue consultada de Luchini & Verona (1972) y Tell (1985).

Las frecuencias relativas (porcentaje con relación al total de células contadas) se calcularon a partir del recuento de las valvas en los preparados. Se calculó la riqueza específica (número de especies) y la diversidad con el índice de Shannon (1948) para cada lago.

RESULTADOS

Se identificaron 216 taxa pertenecientes a 38 géneros (4 Centrales y 34 Pennales). Se citan por primera vez para la Argentina cinco especies (Apéndice *): *Achnanthes lanceolata* ssp. *frequentissima*,

Aulacoseira distans var. *nivaloides*, *Navicula leptostriata*, *Pinnularia subgibba* y *P. viridiformis* con 2 morfotipos (Fig. 2).

A continuación se describen las especies citadas por primera vez para el país.

Achnanthes lanceolata (Brébisson) Grunow ssp. ***frequentissima*** Lange-Bertalot (Fig. 2 A)
Krammer & Lange-Bertalot 1991b: 78, Fig. 44: 1-3, 15-23; 45: 18.

Valvas elípticas a elíptico-lanceoladas con extremos redondeados. Valva con rafe con área axial angosta lineal y área central ancha. Valva sin rafe con área axial lineal-lanceolada y área central con cavum. Estrías radiales.

Eje apical: 6,5-11,5 μm ; eje transapical: 3-4,5 μm ; 15-16 estrías en 10 μm .

Observaciones: Se diferencia de la variedad nominal por la presencia de cavum en la valva sin rafe, mientras que la subespecie nominal presenta sinus. Las estrías son más densas en la subespecie *frequentissima*.

Aulacoseira distans (Ehrenberg) Simonsen var. ***nivaloides*** Camburn (Fig. 2 B)
Camburn & Kingston 1986: 22, Fig. 2: 18-23.

Frústulos cilíndricos, casi tan largos como anchos. Manto valvar recto, con estrías paralelas compuestas por alrededor de 6 areolas rectangulares. Superficie valvar con areolas dispuestas regularmente.

Diámetro valvar: 5-6,5 μm ; altura del manto: 5-5,5 μm ; 10-12 estrías perivalvares en 10 μm ; 16-20 areolas en 10 μm ; 8-10 espinas en 10 μm .

Observaciones: Se diferencia de la variedad nominal por las areolas en forma de guión que conforman las estrías y la superficie valvar convexa o cóncava.

Navicula leptostriata Jørgensen (Fig. 2 C)
Krammer & Lange-Bertalot 1986: 100, Fig. 29: 8-11.

Valvas angostas, lanceoladas, con extremos agudos redondeados. Rafe filiforme, con los extremos proximales dilatados; área central bien marcada pero pequeña; área axial angosta. Estrías radiales en el centro, convergentes en los extremos.

Eje apical: 24 μm ; eje transapical: 4 μm ; 16 estrías en 10 μm .

Observaciones: Las medidas mencionadas difieren levemente de las citadas por Krammer & Lange-Bertalot (1986), donde el eje apical mide 29-30 μm , el transapical 4,5-5 μm y la cantidad de estrías en 10 μm es 17-18.

Pinnularia subgibba Krammer (Fig. 2 D)
Krammer 1992: 70, Fig. X: 1-7, 14, 15; LI:4.

Valvas lineales con márgenes ligeramente triondulados y extremos capitados anchamente redondeados. Rafe lateral, con extremos distales en forma de signo de interrogación; área axial angosta lineal, ensanchándose hacia el área central, la cual es una fascia transversal. Estrías radiales en el centro, haciéndose convergentes hacia los extremos, rodeando completamente los ápices.

Eje apical: 65 μm ; eje transapical: 9 μm ; 11 estrías en 10 μm .

Pinnularia viridiformis Krammer (Fig. 2 E, F)
Krammer 1992. Morfotipo 2: Fig. XXVI: 2, 7, 9; XXVII: 4; XXXIII: 2; XXXV: 2, 3; XLIV: 1, 4; XLV: 1-4; XLVII: 1, 2, 4; LXIX: 4; LXX: 1-4; LXXI: 1-6; LXXIII: 1; LXXV: 6; LXXVII: 3; LXXX: 1-5. Morfotipo 4: Fig. XVIII: 6; XLIII: 8; XLIV: 5; XLVIII: 4; IL: 4; LII: 4; LIII: 3-5; LIV: 1-5; LV: 5, 6; LVIII: 5; LXXV: 2; LXXX: 8.

Valvas lineales con extremos redondeados. Rafe lateral, con extremos distales en forma de bayoneta o signo de interrogación; área axial ancha a muy ancha; área central pequeña. Estrías levemente radiales en el centro, paralelas o convergentes hacia los extremos.

Eje apical: 96-108 μm ; eje transapical: 15-19 μm ; 8-10 estrías en 10 μm .

Morfotipo 2 (Fig. 2 F): Se distingue por poseer lados rectos, extremos no o poco estirados y anchamente redondeados.

Morfotipo 4 (Fig. 2 E): Se distingue por poseer lados triondulados, extremos estirados o cuneados.

Se citan 34 especies por primera vez para la provincia de Neuquén (Apéndice, **), incluyendo 3 especies que habían sido halladas previamente una sola vez y para la provincia de Río Negro (Maidana, 1996): *Cymbella simonsenii*, *Navicula brockmannii* y *Navicula tridentula*. De los taxa restantes, 22 especies habían sido citadas sólo una vez para el país

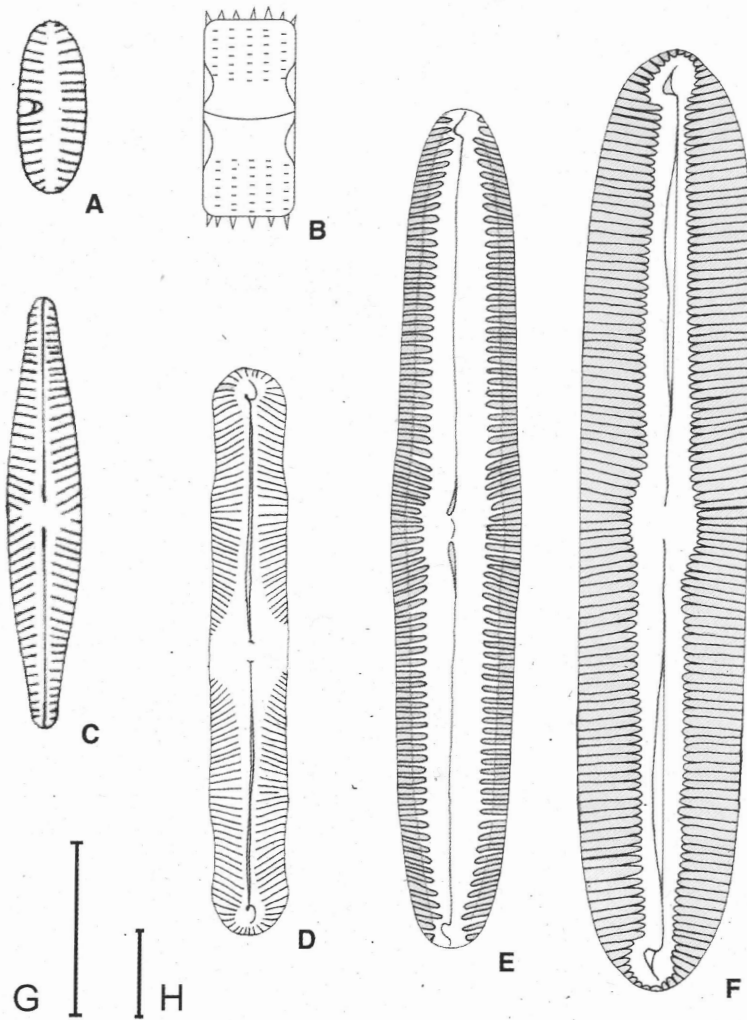


Fig. 2. Especies, subespecies y variedades que son nuevas citas para el país. A: *Achnanthes lanceolata* ssp. *frequentissima*; B: *Aulacoseira distans* var. *nivaloides*; C: *Navicula leptostriata*; D: *Pinnularia subgibba*; E: *Pinnularia viridiformis* morfotipo 2; *Pinnularia viridiformis* morfotipo 4; G: escala = 10 μ m correspondiente a A, B y C; H: escala = 10 μ m correspondiente a D, E y F.

(Apéndice) en el lago Pulmarí, Neuquén (Díaz Villanueva & Maidana, 1999).

Las especies más abundantes (frecuencia relativa > 10%) fueron *Fragilaria pinnata* y *Fragilaria construens* var. *venter* en el lago Aluminé y en la laguna Pudú-Pudú, *Cocconeis pseudothumensis* y *Fragilaria pinnata* en los lagos Hermoso y Moquehue, *Gomphonema pseudotenellum* en el lago Nompehuén y *Achnanthes lanceolata* ssp. *robusta* en el lago Ñorquinco (Apéndice).

En cuanto al hábitat de las especies observadas, se encontraron escasas valvas de diatomeas provenientes del plancton, con excepción de *Aulacoseira alpigena* y *Aulacoseira distans* var. *nivaloides*, que superaron el 5% de abundancia relativa en la lagu-

na Pudú-Pudú (Apéndice). En cambio, se encontraron especies típicamente epipsámicas, como *Achnanthes clevei* y *Cocconeis pseudothumensis* (Round & Bukhtiyarova, 1996), ambas con altas frecuencias relativas (> 5%) en los lagos Aluminé, Moquehue, Ñorquinco y Hermoso y *Achnanthes subatomoides* en el lago Nompehuén (Apéndice).

La diversidad específica no varía mucho entre los lagos, siendo de 4,16 la mayor, correspondiente al lago Nompehuén y de 3,54 la menor, en el lago Ñorquinco (Tabla 1). La menor diversidad específica en este lago coincide con la mayor dominancia de una especie, *Achnanthes lanceolata* ssp. *robusta* (26,76%, Apéndice). El número de especies, en cambio, presenta una mayor variación, desde S = 101 en

Tabla 1. Valores del índice de diversidad de Shannon (H), riqueza específica (S) y porcentaje de especies con frecuencias relativas (FR) mayores o iguales a 0,01. Referencias como en Apéndice 1.

	Alu.	Moq.	Nom.	Ñor.	Her.	Pud.
H	3,84	3,90	4,16	3,54	3,72	3,74
S	118	113	104	106	101	146
FR	27	34.5	39	31	32	29

el lago hasta S = 146 en la laguna Pudú-Pudú (Tabla 1). En todos los lagos, más de un 60 % del número total de especies fueron encontrados con una frecuencia relativa menor al 0,01% (Tabla 1).

El género con mayor número de especies fue *Navicula* (53 en total), seguido por *Pinnularia* (23), *Achnanthes* (20), *Eunotia* (16), *Cymbella* (15), *Gomphonema* (12) y *Nitzschia* (12). Los géneros con mayor número de especies por lago fueron *Navicula* y *Achnanthes* (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo amplían el conocimiento de la flora diatomológica argentina, en particular de los lagos de la provincia de Neuquén, no sólo en términos de las especies presentes sino también en términos de estructura de la comunidad.

La autoecología de las especies más abundantes, según Van Dam *et al.* (1994), indica que son especies de agua dulce, alcalifílas y con requerimientos

de concentraciones de oxígeno elevadas (entre 75 y 100 % de saturación). Estos resultados coinciden con las características de los lagos de esta región del país (Pedrozo *et al.*, 1993).

En general, la zona de baja profundidad cercana a la costa de cualquier lago, es la más variada en microhábitats ya que puede estar compuesta de rocas de distintos tamaños, arena e incluso puede haber macrófitas arraigadas (Lowe, 1996). Esta característica podría ser uno de los factores que determinaron la alta riqueza específica de los lagos analizados. Por otro lado, la influencia de la granulometría del sustrato sobre la composición específica de una comunidad (Cattaneo *et al.*, 1997; Round & Bukhtiyarova, 1996) se refleja aquí en la alta proporción de especies epipsámicas que se verifica en todos los lagos.

Al elegir estudiar los sedimentos superficiales de los lagos se espera que no sólo se encontrarán especies bentónicas sino que se estarán considerando también los frústulos de las especies planctónicas que descienden por la columna de agua hacia el fondo (Douglas & Smol, 1993). Si bien en todas las muestras se hallaron especies típicamente planctónicas, sólo en el lago Aluminé y en la laguna Pudú-Pudú fueron abundantes (*Aulacoseira alpigena*, *A. distans* var. *nivaloides* y *Fragilaria construens* var. *venter*, Apéndice 1). Douglas & Smol (1993) encontraron también que en sedimentos de lagunas árticas las especies planctónicas no eran abundantes y adjudicaron este hecho a la baja disponibilidad de nutrientes que existe en la columna de agua, en contraste con la interface agua-sedimentos. Esta diferencia entre

Tabla 2. Número de especies pertenecientes a cada género. Referencias como en Tabla 1.

	Alu.	Moq.	Nom.	Ñor.	Her.	Pud.
<i>Navicula</i>	27	24	25	26	26	28
<i>Pinnularia</i>	9	10	9	6	6	16
<i>Achnanthes</i>	13	16	12	19	17	12
<i>Eunotia</i>	5	9	6	3	3	7
<i>Cymbella</i>	10	5	8	7	8	14
<i>Gomphonema</i>	5	7	8	6	5	9
<i>Fragilaria</i>	5	6	4	7	6	7
<i>Nitzschia</i>	7	5	6	5	4	8
Otros	37	30	26	26	25	43

los ambientes podría conferir una ventaja adaptativa considerable para las diatomeas bénticas y sería la razón de la baja proporción de frústulos de especies planctónicas en nuestras muestras.

La mayoría de las especies encontradas tienen una distribución geográfica cosmopolita y nórdico-alpina, lo cual se ha observado previamente para la región patagónico-fueguina no sólo para las diatomeas (Díaz Villanueva & Maidana, 1999) sino también para Chrysophyceae (Kristiansen & Vigna, 1996), Desmidiaceae (Mataloni, 1991) y otras algas (Tell, 1995). Este fenómeno hace factible la comparación de las floras provenientes de ambientes andinos con ambientes del Hemisferio Norte que son orográfica y climatológicamente similares. La composición genérica de la flora diatomológica (Tabla 2), comparada con la de algunos ambientes similares de lugares templados del Hemisferio Norte, citadas en Van Dam *et al.* (1994), refleja muchas similitudes y algunas diferencias. Coincidentemente, el género *Navicula* es el más rico en especies en los 6 lagos estudiados. Los géneros *Cymbella*, *Eunotia*, *Gomphonema* y *Pinnularia* también están representados en abundancias similares a aquellas del Hemisferio Norte. Sin embargo *Achnanthes* presentó una riqueza en especies superior a la de los lagos europeos. Esto puede deberse a que, en general, es un género con alto requerimiento de oxígeno disuelto e intolerante a la contaminación orgánica (Van Dam *et al.*, 1994), con lo cual encuentra en estos lagos prístinos un ambiente favorable para su desarrollo. El género *Nitzschia*, por el contrario, presentó valores inferiores en los ambientes estudiados en comparación con ambientes similares del Hemisferio Norte. El relativamente bajo número de especies y la baja frecuencia relativa de los representantes del género *Nitzschia*, cuyas especies suelen tener altos requerimientos de nutrientes y materia orgánica (Van Dam *et al.*, 1994), respondería también a las particularidades de los ambientes estudiados.

Dado que las características del medio ambiente son susceptibles de cambios debido a la creciente actividad humana en la zona, es de esperar que la estructura de la comunidad se vea afectada, tanto en términos de riqueza como de diversidad. Por lo tanto, es urgente la realización de estudios regionales como el presente para poder planear las líneas de investigación que se desarrollarán, tanto en estudios paleolimnológicos como en programas de biomonitorio.

BIBLIOGRAFÍA

- BATTARBEE, E. W. 1986. Diatom Analysis. In: B. E. BERGLUND (ed.) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, pp 527-570. J. Wiley & Sons, New York.
- BEGON, M., J. L. HARPER & C. R. TOWNSEND. 1990. *Ecology*. Blackwell Science, Oxford.
- CABRERA, A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14: 1-42.
- CAMBURN, K. E. & J. C. KINGSTON. 1986. The genus *Melosira* from soft-water lakes with special reference to northern Michigan, Wisconsin and Minnesota. In: SMOL, J. P., R. W. BATTARBEE, R. B. DAVIS & J. MERILÄINEN (eds.), *Diatoms and Lake Acidity*, pp. 17-34. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- CATTANEO, A., T. KERIMIAN, M. ROBERGE & J. MARTY. 1997. Periphyton distribution and abundance on substrata of different size along a gradient of stream trophy. *Hydrobiologia* 354: 101-110.
- DÍAZ VILLANUEVA, V. & N. MAIDANA. 1999. Diatoms (Bacillariophyceae) from Pulmarí lake (Neuquén, Argentina). *Biología, Bratislava* 54: 1-10.
- DIXIT, S. S., J. P. SMOL, J. C. KINGSTON & D. F. CHARLES. 1992. Diatoms: powerful indicators of environmental change. *Envir. Sci. Technol.* 26: 22-32.
- DOUGLAS, M. & J. P. SMOL. 1993. Freshwater diatoms from high arctic ponds (Cape Herschel, Ellesmere Island, N.W.T.). *Nova Hedwigia* 57: 511-552.
- FRENGUELLI, J. 1942. Diatomeas del Neuquén. *Revista Mus. La Plata (n. s.) Bot.* 5: 73-219.
- GÓMEZ, N. 1998. Use of epipellic diatoms for evaluation of water quality in the Matanza-Riachuelo (Argentina), a pampean plain river. *Wat. Res.* 32: 2029-2034.
- GONZÁLEZ, M. A. 1994. Análisis sedimentológico expeditivo y comentario ambiental correspondiente a 10 muestras de sedimentos provenientes de la región de San Carlos de Bariloche. *Fund. C.G. Caldenius*. Informe técnico.
- GONZÁLEZ, M. A. & N. I. MAIDANA. 1998. Postwinnconsinian Paleoenvironments at Salinas Del Bebedero Basin (San Luis, Argentina). *J. Paleolimn.* 20: 353-368.
- IZAGUIRRE, I., P. del GIORGIO, I. O'FARRELL & G. TELL. 1990. Clasificación de 20 cuerpos de agua andino-patagónicos (Argentina) en base a la estructura del fitoplancton estival. *Cryptogamie, Algol.* 11: 31-46.
- KRAMMER, K. 1992. Die Gattung *Pinnularia*. In: Bayern. *Hoppea*, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. Bd. 52.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, G. Fischer, Jena.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, G. Fischer, Jena.

- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollehnauer (eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, G. Fischer, Jena.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollehnauer (eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, G. Fischer, Jena.
- KRASSKE, G. 1949. Subfossile Diatomeen aus den Mooren Patagoniens und Feuerlands. *Ann. Acad. Scient. Fenn. IV. Biologica* 14.
- KRISTIANSEN, J. & M. S. VIGNA. 1996. Bipolarity in the distribution of silica-scaled chrysophytes. *Hydrobiologia* 336: 121-126.
- LACOSTE, E. N., N. I. MAIDANA & M. S. VIGNA. 1983. Notas algológicas. VII: Algas de las termas del Domuyo (Neuquén, Argentina). *Lilloa* 36: 159-163.
- LOWE, R. L. 1996. Periphyton patterns in lakes. In: STEVENSON, R. J., M. L. BOTHWELL, & R. L. LOWE (eds.), *Algal Ecology. Freshwater benthic ecosystems*. Academic Press, San Diego.
- LUCHINI, L. & C. A. VERONA. 1972. Catálogo de las diatomeas argentinas. I. Diatomeas de aguas continentales (incluido el sector antártico). *Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. La Plata. Monografía N° 2*.
- MAIDANA, N. I. 1996. Diatomeas fósiles nuevas o poco conocidas para la Argentina: lago Nahuel Huapi (Brazo Campanario), prov. De Río Negro. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 31: 177-191.
- MAIDANA, N. I. & H. CORBELLA. 1997. Análisis preliminar de las asociaciones de diatomeas cuaternarias en un paleolago volcánico, Santa Cruz austral, Argentina. *Actas VI Congreso Brasileiro de Abequa, Curitiba, Brasil: 336-340*.
- MATALONI, G. 1991. Remarks on the distribution and ecology of some desmids from Tierra del Fuego, Argentina. *Nova Hedwigia* 53: 433-443.
- MODENUTTI, B., E. BALSEIRO, C. QUEIMALIÑOS, D. AÑÓN SUÁREZ, M. C. DIÉGUEZ & R. ALBARIÑO. 1998. Structure and dynamics of food webs in Andean lakes. *Lakes and Reservoirs, Res. Managem.* 3: 179-186.
- PATRICK, R. & C. W. REIMER. 1966. The diatoms from the United States (exclusive from Alaska and Hawaii). Vol I. *Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 13 (1): 1-688.
- PATRICK, R. & C. W. REIMER. 1975. The diatoms from the United States (exclusive from Alaska and Hawaii). Vol. II. *Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 13 (2): 1-213.
- PEDROZO, F., S. CHILLRUD, P. TEMPORETTI, M. DÍAZ. 1993. Chemical composition and nutrient limitation in rivers and lakes of northern Patagonian Andes (39.5°-42° S; 71° W) (Rep. Argentina). *Verh. Int. Limnol.* 25: 205-214.
- PRYGIEL, J., B. A. WHITTON & J. BUKOWSKA. 1999. Use of algae for monitoring rivers III. *Proceedings of an International Symposium. Douai*.
- ROUND, F. E. & L. BUKHTIYAROVA. 1996. Epipsammic diatoms-communities of British rivers. *Diatom Research* 11: 363-372.
- SCHMIDT, A., M. SCHMIDT, F. FRICKE, H. HEIDEN, O. MÜLLER & F. HUSTEDT. 1874-1959. *Atlas der Diatomeen-Kunde*. R. Reiland, Leipzig.
- SHANNON, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. *Bell. Syst. Tech. J.* 27: 379-423.
- SIMONSEN, R. 1979. The diatom system: Ideas on phylogeny. *Bacillaria* 2: 9-71.
- TELL, G. 1985. Catálogo de las algas de agua dulce de la República Argentina. *Biblioth. Phycol.* 70: 1-283.
- TELL, G. 1995. Taxonomía y distribución geográfica de algunas algas de turberas de Tierra del Fuego (Arg.). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 31: 103-112.
- THOMASSON, K. 1963. Araucarian lakes. Plankton studies in North Patagonia with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeogr. Suecica* 47: 1-39.
- VAN DAM, H., A. MERTENS & J. SINKELDAM. 1994. A coded checklist and ecological indicators values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherl. J. Aquat. Ecol.* 28: 117-133.
- VANLANDINGHAM, S. L. 1967-1979. *Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms*. 1-8. J. Cramer.

Recibido el 10 de Marzo de 2000, aceptado el 01 de Febrero de 2001.

Apéndice

Frecuencias relativas de las especies encontradas en los seis lagos estudiados. Se remarcan las frecuencias mayores de 5 %.

Referencias: *: nuevas citas para el país. **: nuevas citas para Neuquén; Alu: Aluminé; Moq: Moquehue; Nom: Nompelhuén; Ñor: Ñorquinco; Her: Hermoso; Pud: Pudú-Pudú.

Especie	Alu.	Moq.	Nom.	Ñor.	Her.	Pud.
<i>Achnanthes bioretii</i> Germain	0,11	0,51	0,41	2,14	1,24	0,17
<i>A. clevei</i> Grun.	7,46	6,35	4,62	9,90	8,79	-
<i>A. exigua</i> Grun. var. <i>Exigua</i>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
<i>A. exigua</i> var. <i>angustirostrata</i> (Krasske) Lange-Bertalot	-	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>A. hungarica</i> (Grun.) Grun	-	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
<i>A. krejci</i> Hust.	-	-	-	<0,01	-	<0,01
<i>A. laevis</i> Oest.	2,07	0,09	-	1,96	0,09	-
<i>A. lanceolata</i> (Bréb.) Grun. ssp <i>lanceolata</i>	<0,01	<0,01	2,46	<0,01	<0,01	<0,01
<i>A. lanceolata</i> ssp <i>dubia</i> (Grun.) Lange-Bert.	0,08	<0,01	4,11	2,05	1,24	0,53
<i>A. lanceolata</i> ssp <i>frequentissima</i> Lange-Bert.*	-	-	-	<0,01	<0,01	-
<i>A. lanceolata</i> ssp <i>robusta</i> (Hust.) Lange-Bert.	0,46	6,87	8,53	26,76	8,88	0,17
<i>A. lanceolata</i> ssp <i>rostrata</i> (Oest.) Lange-Bert.	0,15	0,17	<0,01	2,85	1,91	1,05
<i>A. lauenburgiana</i> Hust.	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
<i>A. minutissima</i> Kütz.	7,15	4,12	0,82	1,34	2,58	4,47
<i>A. modestiformis</i> Lange-Bert.	6,38	2,06	0,62	0,89	4,58	1,31
<i>A. oestrupi</i> (Cl.-Euler) Hust.**	-	-	-	<0,01	<0,01	-
<i>A. pusilla</i> (Kütz.) Kütz.	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
<i>A. semiaperta</i> Hust.	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,01	-
<i>A. subatomoides</i> (Hust.) Lange-Bert.	0,11	1,46	5,65	2,41	0,48	0,26
<i>A. ventralis</i> (Krasske) Lange-Bert.**	-	-	-	-	-	<0,01
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kütz.) Kütz.	0,03	<0,01	-	<0,01	<0,01	0,01
<i>Amphora copulata</i> (Kütz.) Shoem. & Arch.	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	0,01
<i>A. pediculus</i> (Kütz.) Grun.**	-	-	-	-	<0,01	-
<i>A. veneta</i> Kütz. var. <i>capitata</i> Haworth	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
<i>Asterionella formosa</i> Hass.**	-	-	-	-	<0,01	-
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kram.	-	-	0,41	<0,01	-	8,06
<i>A. distans</i> (Ehr.) Simonsen var. <i>Distans</i>	-	-	2,67	0,18	<0,01	3,68
<i>A. distans</i> var. <i>nivaloides</i> Camburn*	-	-	-	-	-	6,13
<i>A. granulata</i> (Ehr.) Simonsen	0,61	-	-	0,18	0,38	-
<i>Berkella linearis</i> Ross & Sims	<0,01	0,26	0,62	<0,01	0,48	0,44
<i>Brachysira aponina</i> Kütz	<0,01	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
<i>B. zellensis</i> (Grun.) Round & Mann	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,01
<i>Caloneis alpestris</i> (Grun.) Cl.	<0,01	-	-	-	-	-
<i>C. bacillum</i> (Grun.) Cl.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
<i>C. hyalina</i> Hust.**	-	-	-	-	<0,01	-

Apéndice (cont.)

Especie	Alu.	Moq.	Nom.	Nor.	Her.	Pud.
<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl.	<0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>C. thermalis</i> (Grun.) Kram.	<0,01	<0,01	-	<0,01	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Grun.	0,08	0,09	2,67	0,45	-	<0,01
<i>C. pseudothumensis</i> Reichardt	2,92	18,63	<0,01	5,53	12,70	0,09
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	<0,01	-	0,02	0,02	-	<0,01
<i>C. stelligera</i> Cl. & Grun. var. <i>stelligera</i>	5,15	4,38	<0,01	0,98	<0,01	<0,01
<i>C. stelligera</i> var. <i>elliptica</i> Freng.	-	-	-	-	<0,01	-
<i>Cymatopleura librile</i> (Ehr.) Pant.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cl.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>C. cesatii</i> (Rabh.) Grun.	-	-	-	-	<0,01	-
<i>C. cistula</i> (Ehr.) Kirchner	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01
<i>C. cuspidata</i> Kütz.	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	0,01
<i>C. erhenbergii</i> Kütz	-	-	<0,01	-	<0,01	<0,01
<i>C. gracilis</i> (Ehr.) Kütz	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
<i>C. lata</i> Grun.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>C. microcephala</i> Grun	3,38	2,49	0,20	0,27	3,06	1,49
<i>C. minuta</i> Hilse ex. Rabh.	2,00	2,32	1,13	0,80	0,38	0,61
<i>C. naviculiformis</i> Auers.	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>C. neuquina</i> Freng.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>C. pusilla</i> Grun.**	<0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>C. silesiaca</i> Bleish	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>C. simonsenii</i> Kram.	2,84	4,98	0,31	0,19	0,38	2,02
<i>C. aff. Jordam</i>	<0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>Denticula kuetzingii</i> Grun	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kütz.	<0,01	0,09	2,98	-	-	<0,01
<i>Diatomella balfauriana</i> (W. Smith) Grev.	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Cl.**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>D. pseudovalis</i> Hust.	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb.	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
<i>E. turgida</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>granulata</i> (Ehr.) Brun	-	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills	-	<0,01	-	-	<0,01	0,01
<i>E. faba</i> Ehr.	-	<0,01	-	-	-	-
<i>E. incisa</i> W. Sm. ex. Greg.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01
<i>E. intermedia</i> (Krasske ex. Hust.) Nörpel & Lange-Bert.	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01
<i>E. minor</i> (Kütz.) Grun.	-	<0,01	-	-	-	-
<i>E. muscicola</i> Krasske var. <i>tridentula</i> Nörpel & Lange-Bert.	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
<i>E. naegelii</i> Migula**	-	-	-	-	-	<0,01

Apéndice (cont.)

Especie	Alu.	Moq.	Nom.	Nor.	Her.	Pud.
<i>E. parallela</i> Ehr. **	-	<0,01	-	-	-	-
<i>E. pectinalis</i> (Dil., Müll., Kütz.) Rabh.	<0,01	-	-	-	-	-
<i>E. perpusilla</i> Grun. **	-	<0,01	-	-	-	-
<i>E. praerupta</i> Ehr. **	-	-	-	<0,01	-	-
<i>E. rabenhorstii</i> var. <i>monodon</i> Cl. & Grun. **	-	-	-	-	<0,01	-
<i>E. tecta</i> Krasske	-	-	<0,01	-	-	-
<i>E. tenella</i> (Grun.) Hust.	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	<0,01
<i>E. tridentula</i> Nörpel & Lange-Bertalot	<0,01	-	<0,01	-	-	-
<i>E. aff. implicata</i>	-	-	-	-	-	<0,01
<i>Fragilaria bicapitata</i> Mayer	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
<i>F. brevistriata</i> Grun.	<0,01	0,01	-	<0,01	<0,01	0,01
<i>F. capucina</i> Desm.	3,31	2,75	2,46	<0,01	<0,01	1,05
<i>F. construens</i> (Ehr.) Grun. Var. <i>construens</i>	-	-	-	<0,01	-	<0,01
<i>F. construens</i> var. <i>subsalina</i> Hust.	-	<0,01	-	<0,01	<0,01	0,01
<i>F. construens</i> var. <i>venter</i> (Ehr.) Grun.	10,45	0,67	1,64	0,89	2,39	10,52
<i>F. pinnata</i> Ehr.	15,53	10,56	5,14	4,82	11,75	13,23
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	-	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabh.	-	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>G. angustum</i> Agardh	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>G. augur</i> Ehr. **	-	-	-	<0,01	-	<0,01
<i>G. clavatum</i> Ehr.	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
<i>G. gracile</i> Ehr.	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
<i>G. hebridense</i> Greg.	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01
<i>G. olivaceum</i> (Lyng.) Desm. var. <i>minutissimum</i> Hust.	-	-	-	<0,01	-	-
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.	1,00	0,86	1,37	2,56	1,62	5,08
<i>G. pseudotenellum</i> Lange-Bert.	<0,01	0,94	16,44	<0,01	0,09	-
<i>G. truncatum</i> Ehr.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	<0,01	<0,01	-	-	-	-
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Kütz.	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	-
<i>Hantzschia amphyoaxis</i> (Ehr.) Grun.	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>H. vivax</i> (W. Sm.) Perag.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>Meridion circulare</i> Agardh	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
<i>Navicula absoluta</i> Hust.	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	-
<i>N. angusta</i> Grun. **	0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01
<i>N. bacillum</i> Ehr.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>N. brockmannii</i> Hust.	-	-	-	-	<0,01	<0,01
<i>N. charlatii</i> Perag.	-	-	<0,01	<0,01	-	-

Apéndice (cont.)

Especie	Alu.	Moq.	Nom.	Ñor.	Her.	Pud.
<i>N. cocconeiformis</i> Greg.	<0,01	0,02	-	<0,01	0,01	<0,01
<i>N. concentrica</i> Carter	<0,01	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
<i>N. conhii</i> (Hilse) Lange-Bert.	-	-	0,01	-	<0,01	<0,01
<i>N. constans</i> Hust. var. <i>symetrica</i> Hust.	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>N. contenta</i> Grun.	-	-	-	-	<0,01	<0,01
<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>cryptocephala</i>	-	-	-	-	-	<0,01
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>exilis</i> (Kütz.) Grun.	0,35	0,60	4,83	0,36	0,19	0,17
<i>N. cuspidata</i> (Kütz.) Kütz	<0,01	-	-	-	<0,01	<0,01
<i>N. decussis</i> Oest.	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
<i>N. elginensis</i> (Greg.) Ralfs var. <i>elginensis</i>	-	-	<0,01	<0,01	-	<0,01
<i>N. elginensis</i> var. <i>cuneata</i> (Møller) Lange-Bert.**	-	-	-	-	<0,01	-
<i>N. exigua</i> (Greg.) Grun.	-	<0,01	-	-	-	-
<i>N. gastrum</i> (Ehr.) Kütz.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
<i>N. gregaria</i> Donkin	<0,01	<0,01	0,01	-	-	-
<i>N. guatemalensis</i> Cl. & Grove	<0,01	-	-	<0,01	-	<0,01
<i>N. hustedtii</i> Krasske**	-	<0,01	-	-	-	-
<i>N. ignota</i> Krasske var. <i>acceptata</i> (Hust.) Lange-Bert.	0,35	2,23	1,13	6,33	2,20	-
<i>N. ignota</i> var. <i>palustris</i> (Hust.) Lund	-	0,43	0,20	1,96	<0,01	-
<i>N. inexplorata</i> Krasske	-	-	<0,01	-	-	-
<i>N. joubaudii</i> Germain**	-	-	-	<0,01	<0,01	-
<i>N. laevissima</i> Kütz.	-	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>N. lapidosa</i> Krasske	<0,01	-	-	0,01	<0,01	-
<i>N. leptostriata</i> Jørgensen*	4,38	1,89	-	0,18	0,67	0,35
<i>N. mediiconvexa</i> Hust.	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01
<i>N. molestiformis</i> Hust.**	-	<0,01	-	-	-	-
<i>N. monoculata</i> Hust.**	-	-	-	-	-	<0,01
<i>N. mutica</i> Kütz.	-	-	<0,01	<0,01	-	<0,01
<i>N. naumani</i> Hust.	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	-
<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz.	<0,01	-	-	-	-	-
<i>N. phyllepta</i> Kütz.**	-	-	<0,01	-	-	-
<i>N. pseudoscutiformis</i> Hust.	0,77	2,83	1,28	3,30	7,16	1,25
<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>pupula</i>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
<i>N. pupula</i> var. <i>aquaeducta</i> (Krasske) Hust.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01
<i>N. radiosa</i> Kütz.	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
<i>N. rhynchocephala</i> Kütz.	<0,01	-	<0,01	-	-	<0,01

Apéndice (cont.)

Especie	Alu.	Moq.	Nom.	Ñor.	Her.	Pud.
<i>N. seminulum</i> Grun.	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>N. soherensis</i> Krasske var. <i>muscicola</i> (Pet.) Krasske	-	-	-	<0,01	-	-
<i>N. stroemi</i> Hust. **	-	-	-	-	<0,01	-
<i>N. subalpina</i> Reichardt	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>N. subrotundata</i> Hust.	<0,01	0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01
<i>N. tabellariaeformis</i> Krasske	<0,01	-	-	-	-	-
<i>N. tenelloides</i> Hust.	<0,01	-	-	-	-	-
<i>N. tridentula</i> ** Krasske	-	-	-	-	-	<0,01
<i>N. variostrata</i> Krasske	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	-
<i>N. viridula</i> (Kütz.) Ehr. var. <i>linearis</i> Hust.	-	<0,01	0,31	0,36	<0,01	4,29
<i>N. willeri</i> Krass. var. <i>tridentula</i> Díaz Villanueva & Maidana	-	-	<0,01	-	-	-
<i>N. aff. faubendis</i>	-	<0,01	-	-	-	-
<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitzer	-	-	-	-	-	<0,01
<i>N. ampliatum</i> (Ehr.) Kram.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>N. bisulcatum</i> (Lagerstedt) Cl.	<0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>N. hitchcockii</i> (Ehr.) Cl. **	-	-	-	-	-	<0,01
<i>N. magellanicum</i> Cl.	<0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>N. amphibia</i> Grun.	<0,01	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
<i>N. bacillum</i> Hust.	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	-	-	0,62	-	0,38	-
<i>N. hantzschiana</i> Rabh.	3,00	0,51	0,41	<0,01	1,24	<0,01
<i>N. linearis</i> (Agardh) W. Sm.	0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01
<i>N. recta</i> Hantzsch	0,15	0,17	2,05	-	-	0,17
<i>N. supralitorea</i> Lange-Bert. **	-	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>N. umbonata</i> (Ehr.) Lange-Bert.	-	-	<0,01	<0,01	-	-
<i>N. valdestriata</i> Aleen & Hust.	<0,01	-	-	-	-	-
<i>Orthoseira roeseana</i> (Rabh.) Ó'Meara	-	-	-	-	-	<0,01
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> Rabh.	<0,01	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>P. borealis</i> Ehr.	<0,01	-	0,01	<0,01	0,01	0,01
<i>P. brevicostata</i> Cl.	-	-	-	<0,01	-	-
<i>P. divergens</i> W. Sm. var. <i>divergens</i>	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
<i>P. divergens</i> var. <i>linearis</i> Oest.	<0,01	-	-	-	-	-
<i>P. divergens</i> var. <i>elliptica</i> (Grun.) Cl.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>P. divergens</i> var. <i>undulata</i> (Perag. & Héríb.) Hust **	-	<0,01	-	-	-	-
<i>P. divergentissima</i> (Grun.) Cl.	-	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>P. gibba</i> Ehr. var. <i>gibba</i> **	-	-	-	<0,01	-	-

Apéndice (cont.)

Especie	Alu.	Moq.	Nom.	Nor.	Her.	Pud.
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hust. **	-	<0,01	-	-	-	-
<i>P. graciloides</i> Hust. var. <i>krasskei</i> Freng.	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01
<i>P. hemiptera</i> (Kütz.) Rabh.	-	-	-	<0,01	-	<0,01
<i>P. interrupta</i> W. Sm.	-	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>P. lagerstedtii</i> (Cl.) Cl.-Euler	-	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	0,01
<i>P. obscura</i> Krasske	-	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>P. polyonca</i> (Bréb.) Müller	-	-	-	-	-	<0,01
<i>P. aff bogotensis</i> var. <i>patagonica</i>	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	-
<i>P. spathulata</i> (Freng.) A. Cl.	<0,01	<0,01	-	-	-	<0,01
<i>P. subgibba</i> Kram. *	-	<0,01	-	-	-	<0,01
<i>P. subrostrata</i> (Cl.) Cl.-Euler	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
<i>P. transversa</i> (A. Schmidt) A. Cl. **	-	-	-	-	-	<0,01
<i>P. viridiformis</i> Kram. *	<0,01	<0,01	-	<0,01	-	<0,01
<i>Reimeria sinuata</i> (Greg.) Kociolek & Störmer	<0,01	0,01	0,01	0,01	-	<0,01
<i>Rhizosolenia eriensis</i> H. L. Sm.	<0,01	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bert.	<0,01	-	0,01	<0,01	<0,01	-
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) Müller	<0,01	0,01	-	-	<0,01	0,01
<i>Stauroneis acuta</i> W. Sm. **	-	-	-	-	-	<0,01
<i>S. anceps</i> Ehr.	-	-	<0,01	-	-	<0,01
<i>S. kriegerii</i> Patrick **	-	-	-	-	-	<0,01
<i>S. obtusa</i> Lagerstedt	-	-	<0,01	-	-	-
<i>S. phoenicenteron</i> (Nitz.) Ehr.	<0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>Stenopterobia curvula</i> (W. Sm.) Kram. **	-	<0,01	-	-	-	-
<i>S. delicatissima</i> (Lewis) Bréb. ex. V. H.	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	-
<i>Surirella angusta</i> Kütz.	0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>S. biseriata</i> Bréb. **	-	-	-	-	-	-
<i>S. celebesiana</i> Hust. **	-	<0,01	-	-	-	-
<i>S. guatemalensis</i> Ehr.	-	-	-	-	-	<0,01
<i>S. linearis</i> W. Sm.	<0,01	-	-	-	-	<0,01
<i>S. striatula</i> Turpin **	-	-	-	-	-	<0,01
<i>S. visurgis</i> Hust.	-	0,01	-	-	<0,01	<0,01
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr.	-	0,09	0,41	<0,01	-	-