

DIATOMEAS (CHRYSOPHYTA-BACILLARIOPHYCEAE) DE UN
PERFIL DE UNA TURBERA DE MILLUYOC, PROVINCIA DE
JUJUY, ARGENTINA.

DIATOMS (CHRYSOPHYTA-BACILLARIOPHYCEAE) IN A
PROFILE FROM MILLUYOC, JUJUY PROVINCE, ARGENTINA.

J.C.MARTÍNEZ MACCHIAVELLO ¹

LILIANA DÍAZ ²

RESUMO:

Neste trabalho apresentamos o estudo diatomológico de quatro amostras provenientes de uma turfeira da localidade de Milluyoc (Prov. de Jujuy) de idade holocênica.

Os quatro níveis estudados no perfil só apresentaram diferenças referentes ao nível de água. A turfa indica condições lacustres sem diferenças de salinidade e pH. Foram identificadas 26 espécies.

PALAVRAS CHAVE: Diatomáceas, não marinhas, Bacillariophyceae, Holoceno, Paleoecologia.

ABSTRACT:

In this paper we present a diatom study of four samples from a peat bog at Milluyoc site (Jujuy Province) of holocenic age.

The four levels studied in the profile presented differences in relation to the water level. The peat indicated lacustrine condition. Twenty-six species were identified.

KEY WORDS: Diatoms, non-marine, Bacillariophyceae, Holocene, paleoecology.

¹ CONICET. Carrera del Investigador. Instituto Antártico Argentino. Museo Argentino de Cs. Naturales "B.Rivadavia".

² Facultad de Cs. Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

INTRODUCCION.

Esta turbera se encuentra en la localidad de Milluyoc (Provincia de Jujuy) Fig. 1, a 15 km al NNE de la Estación Iturbe del Ferrocarril Nacional Gral. Belgrano a la Quiaca (Bolivia), a una altitud de 405 m.s.n.m.

Esta se encuentra inactiva y está señalada con el nombre de La Afortunada, mapa minero (1973) de las Provincias de Salta y Jujuy con el n. 138 de la Subsecretaría de Minería, Argentina.

Tiene una altura de 5m y su extensión es de 200 m de longitud, a lo largo del río Milluyoc.

Su constitución es de una turba carbonosa y fibrosa. En cuanto a la edad es holocénica en su totalidad.

El objetivo del trabajo es la reconstrucción de los paleoambientes lacustres de esta región.

Los primeros trabajos en el país sobre análisis diatómicos efectuados en turberas fueron realizados por DELETANG, L. (1922); FREGUELLI, J. (1924-1951- 1953); CAPPANNINI, D.A. (1955) y MARTINEZ MACCHIAVELLO, J.C. (1974).

En el mundo, trabajos similares son los de ELMORE, C.J. (1922) y HANNA, G.D. (1933) en Estados Unidos; MÜLLER MELCHERS, F.C. (1945) en el Uruguay y FOGED, N. (1955) en varias regiones de Escandinavia.

FISIOGRAFIA.

El contexto de la región indica turberas de altura con alto porcentaje de humedad ambiental, en una región subtropical donde se producen tormentas de verano de gran caudal pluvial.

Las temperaturas mínimas de día son de 5°C de media anual y las máximas se presentan en el orden de 17°C.

MATERIAL Y METODOS.

Las muestras fueron tratadas con HNO₃ y H₂O₂ (30%), se lavaron hasta neutralizarlas. Se efectuaron dos preparaciones microscópicas por muestra que se fijaron con PERMOUNT (n = 1.66).

En el análisis cualicuantitativo se contaron hasta 300 ejemplares por muestra.

Se utilizó un fotomicroscopio Polyvar Reichter-Jung con obj. x 100, para las microfotografías. La clasificación taxonómica utilizada es la de

KRAMMER, K. y LANGE-BERTALOT, H. (1958-88) y la sistemática de ROUND, F.E; CRAWFORD, R.M. y MANN, D.G. (1990).

LITOLOGIA.

El material está constituido por restos vegetales muy pulverulentos y de color negro, siendo una turba carbonosa y fibrosa. Se extrajeron muestras hasta 1,20 m desde su base cada 0,30 cm señalada con las letras A, B, C y D, si bien el perfil total es de 5 m de altura.

TENOR DE DIATOMEAS EN SEDIMENTOS.

Se efectuó la evaluación de la cantidad de diatomeas, obtenida por conteo de 2 preparaciones diferentes por muestra. Estas se prepararon a partir de un gramo de sedimento seco, que fue tratado con el ya citado método fisico-químico.

La muestra tratada fue diluida en 200 ml de agua, de la cual se extrajeron con pipeta automática 0,2 ml.

Se contó en 400x, en dos transectas de la preparación sobre el cubre al azar. La cantidad total de frústulos se obtuvo por la fórmula $x = Y \times 200 / 0.2$ ó Y representando la media de las transectas.

RECONSTRUCCION PALEOECOLOGICA.

La literatura utilizada para la ecología de las especies ha permitido interpretar las variaciones de las asociaciones de diatomeas.

Los datos sobre el modo de vida han permitido establecer las variaciones del plano de agua, según la fórmula $A+B+E/L+P$, SERVANT-VILDAR, S. et al. (1984).

En cuanto a la salinidad, las diatomeas se clasifican en grupos ecológicos, basado en forma de vida y tolerancia de especies individuales, según VOS, P.C. y DE WOLF, H. (1988), en oligohalobias entre el 0.1 y 0.2 % y las mesohalobias entre el 0.5 a 10 %, estos son los grupos encontrados en estas muestras además de las indiferentes.

Se encontraron 14 taxa oligohalobias, 3 mesohalobias, 8 indiferentes y una especie sin dato de salinidad.

Para las variaciones de pH, las especies se clasifican según sus afinidades definidas por HUSTEDT, F. (1957).

Se han localizado aquí los siguientes taxa: 12 alcalifilas, 2 alcalibiontes, 3 acidófilas, 0 acidobiontes, 4 indiferentes y 5 sin dato de pH.

Variación cuantitativa.

La cantidad de caparazones se ha evaluado entre 100.000 y 164.000 en un gramo de sedimento seco. La concentración mayor de diatomeas se encuentra en la base (Nivel D), donde se localizan 164.000 valvas, disminuyendo hacia la parte superior del perfil (Fig. 2A).

El nivel C contiene 126.000; el nivel B 105.000 y finalmente el nivel A con 100.000 valvas.

En cuanto al espectro halobio se mantienen las mesohalobias de 2 a 4 % desde la base, con un 4% hacia los niveles C y B donde el porcentaje es de 2, para pasar nuevamente a 4%. las oligohalobias varían a lo largo de los niveles, indicando en el nivel D un 14 %, siguiéndole el C con el 15 %, y en el B con el mínimo de 13 % y para subir al máximo en el A con 16 %.

El espectro de nutrientes demuestra un máximo porcentaje con bajas concentraciones de nutrientes (55%) en el agua del nivel B (oligotrófico), y en el nivel A se presentan las mesotróficas, con un máximo porcentaje (36 %) o sea moderada concentración de nutrientes. En cuanto a las eutróficas indican aguas de alta concentración, alcanzando muy poco porcentaje en el nivel C (33 %).

Según la variación del plano de agua, la menor profundidad de aguas se presenta en la parte inferior del perfil, desde la base continúa disminuyendo hacia el nivel siguiente (C), y allí se produce la mayor profundidad del perfil en el nivel B, para luego disminuir bruscamente hacia el nivel A (Fig. 2E).

Composición específica y distribución.

Se han localizado un total de 13 géneros. La diversificación mayor corresponde a *Cymbella* con cuatro especies y *Pinnularia* con 5 especies.

Las especies presentes y más abundantes en todos los niveles son: *Hantzschia amphioxys*, *Pinnularia cardinalis*, *P.subcapitata*, *P.viridis* y *Surirella robusta*.

Las especies presentes y abundantes en todos los niveles son: *Pinnularia borealis*, *Surirella peisonis* y *S.striatula* (Fig. 3).

Especie/Nivel	A	B	C	D
<i>Achnanthes coarctata</i> (Béb.) Cl. y Grun.	1	-	3	4
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Sim.	30	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr.) V.Heurck	-	1	2	1
<i>Cyclotella radiosa</i> (Grun.) Lemmermann	-	-	3	-
<i>C.meneghiniana</i> Kützing	2	-	-	2
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Peragallo	2	7	3	1
<i>C.cistula</i> (Ehr.) Kirchner	-	-	1	-
<i>Denticula yberiensis</i> Frenguelli	2	-	2	-
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Grunow	1	2	-	-
<i>D.smithii</i> var. <i>dilatata</i> Per.	2	3	2	1
<i>Encyonema elginensis</i> (Krammer) Mann	1	3	-	3
<i>E.silesiacum</i> (Bleisch) Mann	-	3	4	2
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kützing	5	2	-	2
<i>E.adnata</i> (Kütz.) Brébisson	5	2	2	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	120	120	240	210
<i>Navicula cuspidata</i> (Kütz.) Kützing	4	-	3	4
<i>N.trivialis</i> L-Bertalot	-	-	-	30
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg	30	-	60	60
<i>P.cardinalis</i> (Ehr.) W.Sm.	8	20	3	3
<i>P.gibba</i> Ehrenberg	-	2	-	-
<i>P.subcapitata</i> Gregory	5	70	10	10
<i>P.viridis</i> (Nitzsch.) Ehrenberg	80	30	25	30
<i>Rhopalodia musculus</i> (Kütz.) O.Müller	12	-	-	12
<i>Surirella peisonis</i> Pantocsek	38	20	-	40
<i>S.robusta</i> Ehrenberg	57	12	18	18
<i>S.striatula</i> Turpin	5	-	26	27

Fig. 3. Distribución cuantitativa de las especies en el perfil, inclinándose la cantidad de ejemplares localizados en cada una de las cuatro muestras estudiadas.

ZONACION DIATOMOLOGICA.

Nivel D: *Hantzschia amphioxys* se presenta como dominante y *Pinnularia borealis* como subdominante.

Nivel C: *Hantzschia amphioxys* se presenta como dominante y *Pinnularia borealis* como subdominante.

Nivel B: *Hantzschia amphioxys* se como presenta dominante y *Pinnularia subcapitata* como subdominante.

Nivel A: *Hantzschia amphioxys* se presenta como dominante y *Pinnularia viridis* como subdominante.

Se considera única zona diatómica por aparecer una sola especie dominante *Hantzschia amphioxys*.

Muestra	Nº de especies		pH				Modo de Vida	
	D.	S.	% de especies ligadas a diferentes clases de pH.				A+B+E	L+P
			IND.	ACF.	ALB.	ALF.		
A.-	15	4	23.54	3.77	2.90	69.76	24.50	77
B.-	12	2	7.88	32.97	0.71	58.42	19	-
C.-	14	2	18.02	3.66	0.56	77.74	26	14
D.-	13	4	27.46	4.33	0.48	67.71	30	9

	%	Eutróficas	Mesotróficas	Oligotróficas
A.-		16.60	35.36	25.90
B.-		17.31	10.36	55.42
C.-		33.60	26.21	7.85
D.-		32.40	28.00	10.82

Fig. 5.- Valores ecológicos del perfil.

PALEOECOLOGIA.

Se han localizado en esta turbera 26 especies y variedades no-marinas las cuales se reparten en: 1 aerófila, 11 epífitas, 11 bentónicas y 3 planctónicas (Fig. 4). Estos parámetros ecológicos nos permiten definir las curvas de variaciones cuantitativas a lo largo de la columna estratigráfica, en lo concerniente al modo de vida, que permite la determinación de la profundidad de las aguas, la salinidad, la cantidad de nutrientes y el pH (Fig. 2 y 5).

El contenido diatómico demuestra la presencia de una mayor cantidad de especies dulceacuícolas que salobres, y no existe indicación alguna de presencia marina o de alta salinidad.

En cuanto a la profundidad de aguas indica un aumento progresivo desde el nivel C y hacia el nivel B, debido posiblemente, a una gran inundación pluvial y posteriormente, a un período más seco registrado en el nivel A.

La presencia dominante en cada nivel de *Hantzschia amphioxys*, demuestra que la turbera estuvo recibiendo constantes aportes terrígenos, arrastrados posiblemente por deshielos primaverales.

En cuanto al tenor de diatomeas, desde el nivel inferior hacia el superior, la disminución de frústulos es notablemente menor; esto se debe al similar paralelismo de la curva eutrófica del perfil, o sea, disminución de nutrientes hacia la parte superior del mismo.

La salinidad está netamente separada, las variaciones de salobres se mantienen entre valores de 0 a 5 %, en cambio las dulceacuícolas se mantienen entre los 10 y 15 % (Fig. 2B).

Las variaciones en los nutrientes señalan un 32,40 % para las especies eutróficas en el nivel D, aumentando a un 33,60 % en el nivel C y disminuyendo hacia los niveles B y A en un 17,31 % y 16,60 % respectivamente. En cuanto a las mesotróficas comienzan en la base con 28 siguiendo a 26,21; 10,36 y 35,36 % en el nivel A. Las oligotróficas se destacan en el nivel B, donde llegan a un máximo en el perfil de 55,42 %, lo que está ligado con el máximo de profundidad de aguas; a su vez demuestran aquí el pH más alto registrado de 5,5 respectivamente (Fig. 2B, 2D y 2E).

DISCUSION.

La evolución de esta turbera, en este pequeño sector inferior estudiado de la misma, demuestra ligeras variaciones paleoambientales, salvo en el nivel B donde se registra una inundación, lo que demostró también una disminución en los nutrientes y una posterior estabilidad, con menos caudal acuífero y un ligero aumento en la concentración de nutrientes.

Por su contenido cuantitativo en diatomeas y su frecuente menor plano de agua, se puede considerar un clima seco.

AGRADECIMIENTOS.

A la Prof. Marta Caccavari, por haber colectado y cedido las muestras del perfil para su estudio.

Al Sr. Héctor De Vecchio, por la confección de los dibujos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- AGARDH, C.A. 1830. - *Conspectus Criticus Diatomacearum. Lundae.* Parte I, :1-76 (1830); Parte II, : 17-38 (1830); Parte III, :39-48 (1831); Parte IV, :48-66 (1832).
- CAPPANINI, D.A. 1955. - Análisis microscópico de las muestras de perfiles de la turbera Río La Misión, Río Grande, Tierra del Fuego, Suemae Tiedeakat. *Toimituksaia Ann. Acad. Scient. Fenn. Helsinki*, vol. III, *Geología-Geografía* (41), :1-63.
- CHOLNOKY, B.J. 1968. - Die ökologie der Diatomeen in binn en Gewässern. *Cramer Lehrz.* :1-699.
- CLEVE, P.T. 1894. - Rodogерelse for de Svenska hidrogtafiska undersokningar ne aren 1893-1894. II Planktonum-Desokningar Silicoflagella och der Diatomacéer. *Bihang Till Kogne Svenska Vetenskap, Akademies Handl. Bf. 20, Adf. 3, (2) 16 pp, 2 Taf. Stokholm.*
- & GRUNOW, A. 1879 (1880). - Beitrage zur Kenntniss der artischen Diatomean. *Kohn. Svenska Vetenskaps, Akad. Handl, Bd. 17 (2), 121 S., Taf. 7, (Referat. Botan. Centralb.), Bd. 5 (3), S. 65'69 (1881).*
- DELETANG, L. 1992. - Diatomeas sub-fósiles de Quilino (Córdoba) e importancia de las investigaciones micropaleontológicas. *Phisis Rev. Soc. Arg. Cs. Nat. T. VI,* :22-29.
- EHRENBERG, C.G. 1838. - Uber Die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergel durch unsichtbare Organismen. *Abh. Kegl. Akad. Wiss. Berlin*, 59 pp.
- 1841 (1843). - Verbeitung und Eunfluss des mikroskopischen Lebens in Süd und Nor América. *Abh. Koning. Akad. Vissensschften zu Berlin. Teil I,* :291-445, Taf. 4.
- ELMORE, C.J. 1922. - The diatoms (Bacillariocidae) of Nebraska. *University Studies. v. XXI (1-4),* :22-214, pl. 23.
- FOGED, N. 1955. - Diatoms from Peary Land, North Greenland. Meddelelse om Gronland. *Danks Pearyland Ekspedition. 1947. Bd. 128 (7),* :1-90, pl. XIV.
- FRENGUELLI, J. 1924. - Diatomeas de Tierra del Fuego. *Ann. Soc. Cient. Arg. 96,* :225-263. 97, :87-118, 213-266. 98, :5-63. 13 lám. Buenos Aires, 1923-1924.

- 1933.- Diatomeas de la Región del Iberá (Provincia de Corrientes). **Ann. Mus. Nac. Hist. Nat.** ,(37), :365-476. Buenos Aires, Argentina.
- 1934.- Diatomeas del Plioceno Superior de las Guayquerías de San Carlos (Provincia de Mendoza). **Rev. Mus. de La Plata.** (34), :339-371.
- 1942.- Diatomeas del Neuquén (Patagonia). **Rev. Mus. de La Plata.** (n.s.) Bot.,5, :73-219.
- 1951.- Análisis microscópico de las muestras de la Turbera del Río La Misión, Río Grande, Tierra del Fuego. Soumalaisen Tiedeakat Toimituksia. **Ann. Acad. Scient. Fenn. Helsingi.** v. III. Geología-Geografía, 26, :1-60.
- 1953.- Análisis microscópico de una segunda serie de muestras de la Turbera el Río La Misión, Río Grande, Tierra del Fuego, remitidas por Väino Auer. v. III, Geología-Geografía, 34, :1-52.
- GERMAIN,H. 1981.- Flores de Diatomées. Diatomophycées d'eau douces et saumâtres du Massif Armoricaïn et des contrées voisines d'Europe Occidentale. **Soc. Nouv. Boubée.** N°1-144, lám. 169, figs. 2125.
- GREGORY,W. 1856.- Notice of some new species of British fresh-water Diatomaceae. **Quart. Microsc. Sci.**, v. IV, new series, :1-14, lám. A.
- GRUNOW,A. 1862.- Die osterreichischen Diatomaceen nebst Anschluss einerer neue Arten von ander Lokalitäten und einer kritischen Übersicht der bisher bekannten Gattungen und Arten Erste Folge, **Epithemieae, Meridioneae, Diatomeae, Entopyleae, Surireleae, Amphipleureae.** Zweite Folge. Familie Nitzschie, Verhandl tel kaiserlichkoninglischen. **Zool. Bot. Gessel.** Bd. 12, :315-347, :545-585, lám. 6.
- 1880.- En: H.VAN HEURCK. Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas (**Decaju & Cie.**) Anvers. pl. 1-30.
- HANNA,G.D. 1933.- Diatoms of the Florida peat Deposits. **Florida State Geol. Survey.** Twenty-thrid and twenty-fourth. Anual Report, :68-119, pl. 11.
- HUSTEDT,F. 1927.- Fossile Bacillariaceen aus den Los-Becken in the Atacama- Wuste, Chile. **Archiv für Hidrobiologie und Planktonkunde**, :24-251.
- 1930.- Bacillariophyta (Diatomae) A.Pascher, Die Sußwasse-Flora Mitteleuropas, 10 VIII, 466 pp. Auflg. (**Fischer**) Jena.
- 1957.- Die Diatomenn-Flora des Flußsystems des Weser im Gebiet der Hansesdat . **Bremen.** Band 34 (3), :181-440. Sept.
- KIRCHNER,O. 1878.- Algen en Ferdinand Cohn, "Kriptogamen-Flora von Schlesien". Band 2. **Erste Halfe. J.U.Kern.**, Breslau, 284 pp.
- KRAMMER,K. & H.LANGE-BERTALOT. 1985.- Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 1 Teil Naviculaceae. **Gustav Fischer Verlag, Stuttgart,New York**, 876 pp.

- 1988.- Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae. 2 Teil Bacillariophyceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. **Gustev Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 596 pp.**
- KUTZING, F.I. 1844.- Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen Nordhau sen, 152 pp., 30 Taf. **Auflage, 2, 1865.**
- LEMMERMANN, E. 1900 (1903).- Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen XVI. Phytoplankton von Sandhem (Schweden). **Bot. Not. Lund.**
- MARTINEZ MACCHIAVELLO, J.C. 1974.- Diatomeas de una muestra de turba de la Formación Los Alamitos entre los ríos Diamante y Mendoza. **Rev. Asoc. Paleont. Arg., T. XI (1), :58-70.**
- MULLER-MELCHERS, F.C. 1945.- Diatomeas procedentes de algunas muestras de turba del Uruguay. **Com. Bot. Mus. Hist. de Montevideo, (17), v. I, :1-21, lám. 1.**
- MULLER, O. 1899.- Bacillariaceen aus den Natonthälern von El Kab (Ober-Aegypten) **Hedwigw, Bd. 38, :274-321, Taf. 3.**
- PATRICK, R. & C.W. REIMER. 1975.- The Diatoms of the United States. **Ac. Nat. Sci. of Philadelphia, 13, 213 pp., v. II, part. I.**
- PERAGALLO, M. 1893.- En: HERIBAUD, J. Les diatomées d'Auvergne-Clermont Ferrand & Paris.
- RENBERG, I. & T. HELLBERG 1982.- The pH history of lakes in Southwestern Sweden, as calculated from the subfossil Diatom flora of the sediments. **Ambio II, 1, :30-33.**
- ROUND, F.E.; R.M. CRAWFORD & D.G. MANN. 1990.- The Diatoms. Biology and Morphology of the Genera. 2500 SEM, 747 p. **Koeltz Scient. Books, Koenigstein/W-Germany.**
- SCHOEMAN, F.R. 1973.- A systematical and ecological study of the diatom flora of Lesotho with special reference to water quality. **V. and R. Printers Pretoria, 1973, 355 pp.**
- SERVANT-VILDAY, S. & M. BLANCO. 1984.- Les diatomées fluvio-lacustres Plio-Pléistocène e la Formation Charaña. (Cordillère occidentale des Andes, Bolivie). **Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Géol., v. XI, V(1), :55-102.**
- SMITH, W. 1853-1856.- Synopsis of the British Diatomaceae. **John Van Voosrt London. v. I, 89 pp., lám. 1-31 (1853). v. II, 107 pp., lám. 32-60 supplementary lám. 61-2, lám. A-E (1856).**
- TURPIN, P.J.F. 1928.- Observations sur le nouveau genre *Surirella*. **Mém. du Mus. d' Hist. Nat., T. VI, :361-368. Paris.**
- VOS, P.C. & DE WOLF, H. 1988.- Methodological aspects of paleo-ecological diatom research in coastal areas of the Netherlands. **Geol. Mijnbouw, 67, :31-40.**

ESPECIE	M V	S	pH	C T	Referencias	
					Taxonómicas	Bibliográficas
<i>Achnanthes coarctata</i> (Bréb.) Cl.&Grun.	A	Olh	I	Eut	Cleve & Grun. 1880:20.	Hustedt 1930:210.
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Simonsen	P	Olh	Alf	Olg	Simonsen 1979:36.	Hustedt 1957:204.
<i>Cocconeis placentula vlineata</i> (Ehr.)V.H.	E	Olh	Alf	Eut	Ehr.1838:194;Ehr.1843,lám.30,fig.18.	Hustedt 1957:243.
<i>Cyclotella radiosa</i> (Grun.) Lemmermann	P	Olh	Alf	Eut	Lemmermann 1900:30.	Hustedt 1957:212.
<i>C.meneghiniana</i> Kützing	B	Olh	Alf	Eut	Kützing 1844:50,lám.30,fig.18.	Hustedt 1957:209.
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Peragallo	B	I	Alf	Eut	Cleve 1894:195.	Patrick & Reimer 1975:54.
<i>C.cistula</i> (Ehr.) Kirchner	B	Olh	Alf	Mes	Kirchner 1878:189.	Hustedt 1957:328.
<i>C.elginensis</i> (Kramer) Mann	B	I	Alf	Eut	Mann 1990:666.	Germain 1981:292.
<i>C.silexiaca</i> (Blaisch) Mann	E	Olh	I	Eut	Mann 1990:667.	Hustedt 1957:327.
<i>Denticula yberlensis</i> Frenguelli	E	Olh	—	—	Frenguelli 1933:429,lám.5,fig.16.	Frenguelli 1933:379 y 429.
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Grunow	B	Olh	Alf	Mes	Cleve 1894:92.	Hustedt 1957:254.
<i>D.smithii v.dilatata</i> Peragallo	B	Mes	—	—	Cleve 1894:96.	Hustedt 1957:253.
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kützing	B	I	Alb	Mes	Kützing 1844:34,lám.5,fig.14.	Hustedt 1957:335.
<i>E.adnata</i> (Kütz.) Brébisson	B	I	Alb	Eut	Kütz. 1844:34,lám.5,fig.12.	Hustedt 1957:335.
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grunow	E	I	Alf	Eut	Grunow 1880 (en Cl.&Grun.):103.	Schoemann 1973:101.
<i>Navicula cuspidata</i> (Kütz.) Kützing	P	Olh	Alf	—	Peragallo 1893 (en Hérib.):108,l.4-16.	Frenguelli 1934:354.
<i>N.trivialis</i> Lange-Bertalot	B	I	Alf	Eut	Kützing:1944:94,lám.28,fig.38.	Hustedt 1957:293.
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg	E	Olh	I	Mes	Ehrenberg 1841:420,fig.7 y 6.	Cholnoky 1968:331.
<i>P.cardinalis</i> (Ehr.) Wm.Smith	E	I	Axf	Olg	Wm.Smith 1853:55,lám.19,fig.166.	Hustedt 1957:313.
<i>P.gibba</i> Ehrenberg	E	Olh	Acf	Olg	Ehrenberg 1841:384,fig.4 y 24.	Frenguelli 1951:46.
<i>P.subcapitata</i> Gregory	E	I	Acf	Olg	Gregory 1856:9, lám.1,fig.30.	Hustedt 1957:307.
<i>P.viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	B	Olh	Alf	Mes	Ehrenberg 1841:30,fig.7 y 385,fig.3.	Frenguelli 1951:33.
<i>Rhopalodia musculus</i> (Kütz.) O.Müller	E	Mes	I	—	O.Müller 1899:278-294.	Hustedt 1957:337.
<i>Surirella peisonis</i> Pantocsek	E	—	—	—	Grunow 1862:145,lám.10,fig.10.	#
<i>S.robusta</i> Ehrenberg	E	Olh	—	—	Hustedt 1927:249,lám.9,fig.5.	Frenguelli 1933:434.
<i>S.striatula</i> Turpin	B	Mes	—	—	Turpin 1828:361,lám.15,fig.1-7.	Hustedt 1957:364.

(#) Sin datos ecológicos.

Factores ecológicos: **MV: Modo de vida:** P:plancónico; B:bentónico; E:epífita; A:aerófila. **S:Salinidad:** Olh:oligohalobio; Mes:mesohalobio; I:indiferente.

pH: Acf:acidófilo; Alf:alcalifilo; I:indiferente; Alb:alcalibionte. **CT:Carácter trófico:** Eut:eutrófico; Olg: oligotrófico; Mes: mesotrófico.

Referencias bibliográficas: conciermen exclusivamente a las obras que se han utilizado para la identificación o interpretación de paleoambientes.

Fig. 4. Lista sistemática y ecológica de especies.

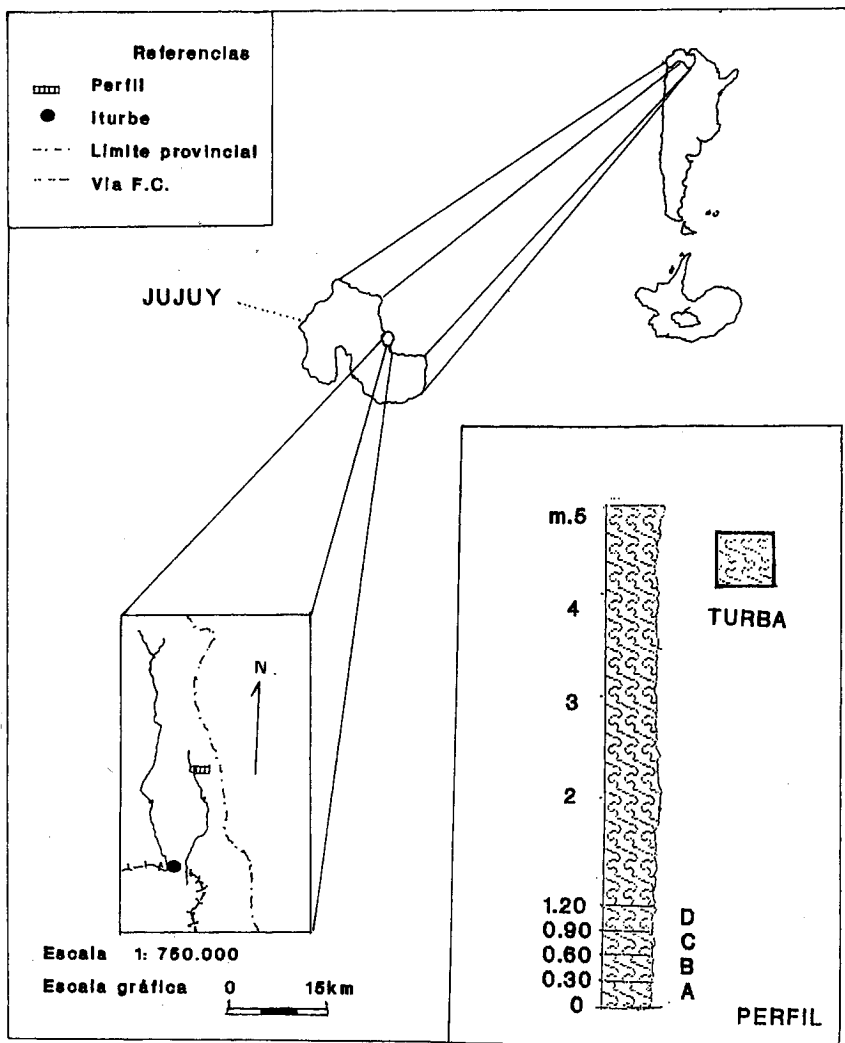
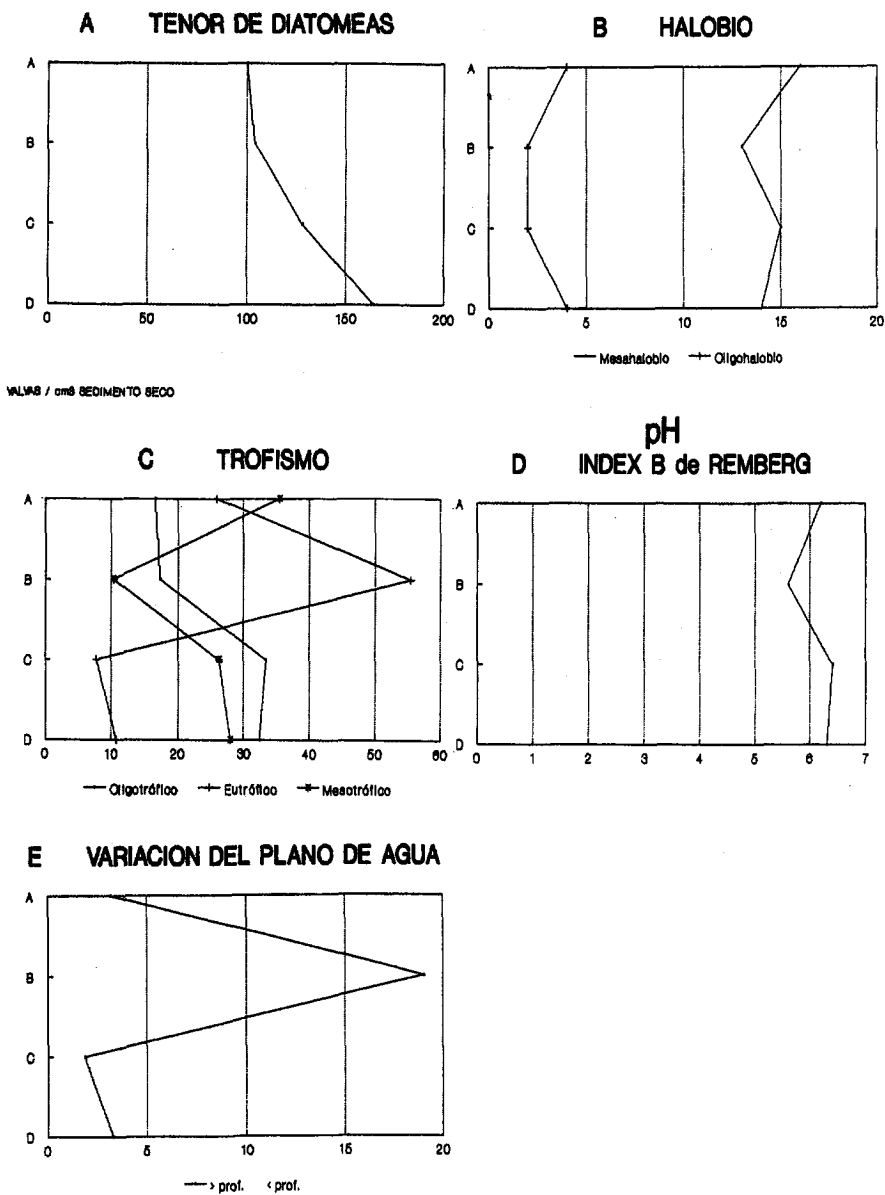


Fig. 1 - Posición geográfica y perfil de la turbera.



VALMAS / cm² SEDIMENTO SECO

VARIACION: A + B + E / L + P

Fig. 2 - Variación de parámetros ecológicos del perfil.

PLANCHA I.

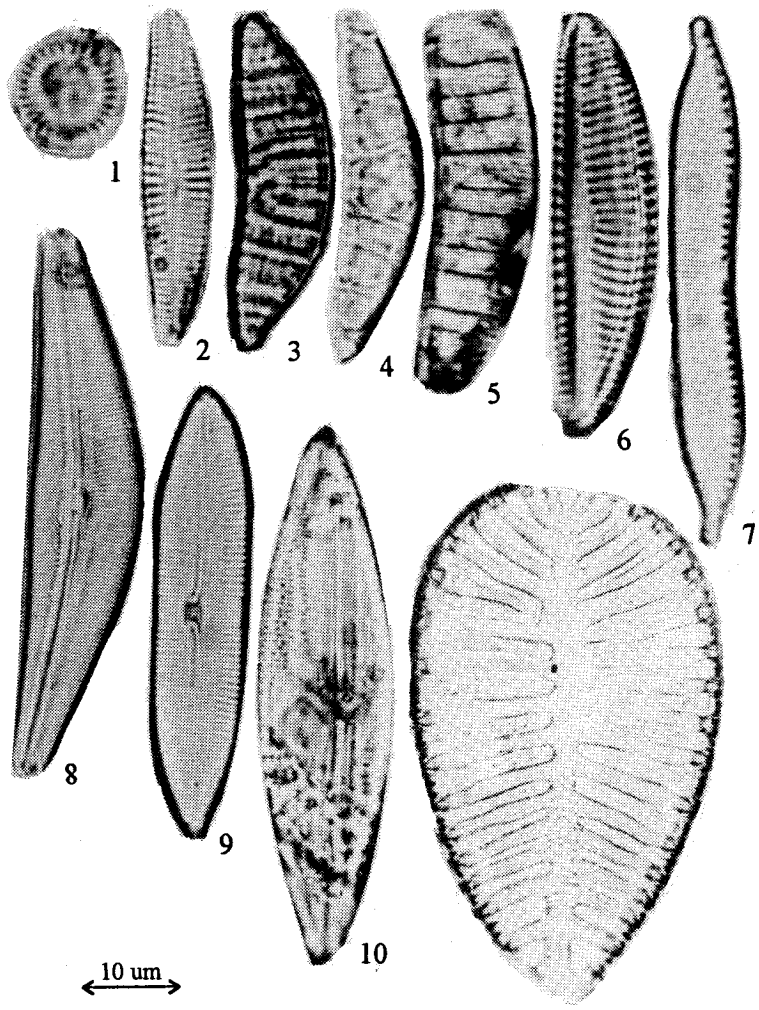
aumento: 1500x

- Fig. 1- *Cyclotella meneghiniana* Kütz.
- Fig. 2- *Cymbella silesiaca* Bleisch.
- Fig. 3 y 4- *Epithemia turgida* (Ehr.) Kütz.
- Fig. 5- *Epithemia adnata* (Kütz.) Bréb.
- Fig. 6- *Cymbella elginensis* Kram.
- Fig. 7- *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun.
- Fig. 8- *Cymbella aspera* (Ehr.) Grun.
- Fig. 9- *Pinnularia subcapitata* Greg.
- Fig. 10- *Navicula cuspidata* (Kütz.) Kütz.
- fig. 11- *Surirella striatula* Turpin

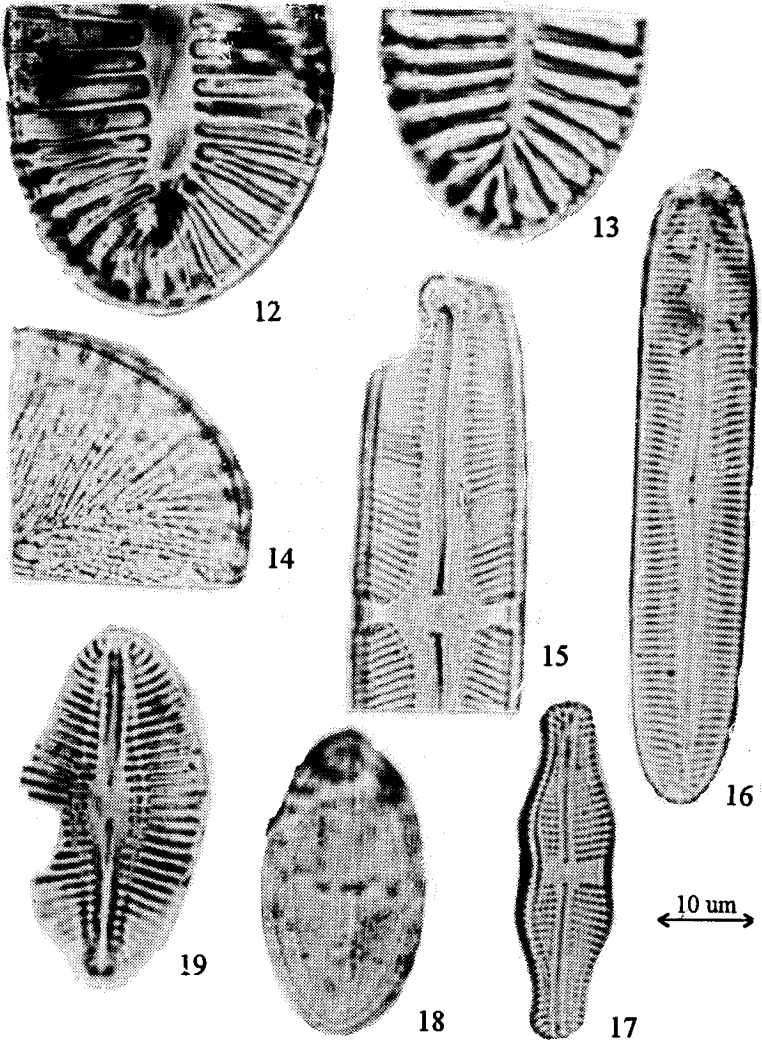
PLANCHA II

aumento 1500x

- Fig. 12 y 13- *Surirella robusta* Ehr.
- Fig. 14- *Surirella peisonis* Pant.
- Fig. 15- *Pinnularia cardinalis* (Ehr.) Wm.Sm.
- Fig. 16- *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr.
- Fig. 17- *Achnanthes coarctata* (Bréb.) Cl. & Grun.
- Fig. 18- *Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehr.) V.H.
- Fig. 19- *Diploneis smithii* var. *dilatata* Per.



PLANCHA I



PLANCHA II