

**D. José Manuel Vergara Martín, SECRETARIO DEL
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS
PALMAS DE GRAN CANARIA,**

CERTIFICA,

Que el Consejo de Doctores del Departamento en sesión permanente tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación, a la tesis doctoral titulada “**Estudio de las diatomeas (Heterokontophyta, Bacillariophyceae) del bosque húmedo subtropical del Barranco de Azuaje, Gran Canaria, Islas Canarias.**” presentada por el doctorando D. Emilio Soler Onís y dirigida por los Doctores Dña. Alicia Esther Ojeda Rodríguez, Dña. María Ascensión Viera Rodríguez y Dña. Antera Martel Quintana.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Artº 6 del Reglamento para la elaboración, defensa, tribunal y evaluación de tesis doctorales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a 6 de noviembre de 2015.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



Departamento de Biología

Programa de doctorado de Gestión de Recursos Vivos Marinos y Medioambiente.

Bienio 2001 - 2003

“Estudio de las diatomeas (Heterokontophyta, Bacillariophyceae) del bosque húmedo subtropical del Barranco de Azuaje, Gran Canaria, Islas Canarias.”

Tesis doctoral presentada por D. Emilio Soler Onís para obtener el Grado de Doctor por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dirigida por:

Dra. Alicia Esther Ojeda Rodríguez

Dra. María Ascensión Viera Rodríguez

Dra. Antera Martel Quintana

La Directora

La Co-Directora

La Co-Directora

El Doctorando

Las Palmas de Gran Canaria

Estudio de las diatomeas (Heterokontophyta,
Bacillariophyceae) del bosque húmedo
subtropical del Barranco de Azuaje,
Gran Canaria, Islas Canarias.



TESIS DOCTORAL
Emilio Soler Onís

Doctorado en Gestión de Recursos Vivos Marinos y Medioambiente
Facultad de Ciencias del Mar
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Noviembre de 2015

A mis padres

Agradecimientos

Quiero agradecer a Alicia la enorme paciencia que ha tenido conmigo, su dedicación, cariño y amistad que me ha dado en estos años y cómo no, su orientación y dirección en esta tesis, porque sin su ayuda no hubiera sido posible.

A Susi, por haber sido mi profesora y amiga. Por transmitirme sus criterios botánicos, por brindarme su confianza y contagiarme su entusiasmo por las algas.

A Antera por todos estos años de ilusión y descubrimientos.

A mis padres.

A mis tíos, Yolanda y José, por toda una vida conmigo en la distancia, pero muy cerca en todo lo demás.

A mi tía abuela Ernestina, artífice de aquel universo mágico de mi niñez en Ruiseñada.

A mi hermana, mi memoria.

A mis amigos, todos. Rogelio, Vivi, MaryPaz, Mar, Carl, Ana y Jacco, Olympia, Jesús, Alicia, Ana, Javier, Marifé...y los que dejo en la memoria.

A Guillermo, por haber creído en mí y brindarme una profesión.

A mis compañeros del Banco Español de Algas. Gracias, Juan, Mireia y Tamara. Gracias también a Bruno, Corina, Águeda, Elena, Yoli, Noe, Carlos, Loli, Juan Luis, Fernando, Juan Carlos, Eduvigis y Moneiba.

A Laly, Mari Carmen, Paco y Alejandro por su apoyo incondicional.

A Julia, Rosi, Olga, del Departamento de Biología Reproductiva y Ultramorfología del Jardín Canario Viera y Clavijo, Cabildo de Gran Canaria, que me han permitido usar el microscopio electrónico de barrido como si fuera mío.

A todos, muchas gracias.

Resumen

Las diatomeas son un grupo muy diverso de algas unicelulares y uno de los productores de materia orgánica más importantes de los ambientes acuáticos terrestres. Colonizan todo tipo de ambientes húmedos, en aguas dulces, salobres y marinas. Gran parte de ellas vive en un tipo de hábitat determinado con propiedades físico-químicas específicas. Algunas especies de este grupo son muy sensibles a los cambios ambientales, mientras otras son muy tolerantes ya sea en cortos o largos periodos de tiempo por lo que están consideradas como unas buenas bioindicadoras.

El conocimiento de las microalgas terrestres y en particular de la diatomeas en las islas Canarias es bastante escaso por lo que este estudio se presenta como novedoso y puede aportar un considerable número de citas nuevas además de abrir un nuevo campo de estudio de los microautótrofos terrestres del archipiélago Canario.

El presente trabajo de Tesis doctoral tiene como objetivos estudiar desde el punto de vista taxonómico, nomenclatural así como la distribución de las especies y variedades de diatomeas (Heterokontophyta, Bacillariophyceae) halladas en la *Reserva Natural Especial de Azuaje*, Gran Canaria.

Este lugar posee un elevado interés científico, especialmente por su flora, en donde se han citado un elevado número de endemismos y especies protegidas. El Barranco de Azuaje presenta una gran cantidad de microhábitats y posee un cauce continuo con saltaderos y pocetas naturales, así como cuevas, fuentes termales, galerías, formaciones carbonáticas y paredes verticales que hacen que en una reducida escala espacial haya ambientes muy heterogéneo lo que puede condicionar una marcada distribución de las Diatomeas ya que se ha demostrado que éstas no tienen una organización al azar, sino que son el producto de las interacciones espaciales y temporales de los factores abióticos.

El estudio de las diatomeas del Barranco de Azuaje se inició en 2010 y se ha continuado hasta 2013 con el fin de poder englobar un periodo húmedo y otro seco. Se han elegido 13 puntos de referencia y la recogida de muestras ha sido estacional. Se han medido las variables ambientales como temperatura del agua, conductividad, pH, y se han realizado análisis químicos del agua para cuantificar nitrógeno total, amonio, fosfatos, nitratos y nitritos. Las muestras se limpiaron mediante el método de oxidación de H₂O₂ y HCl. La identificación de las diatomeas se hizo usando microscopio óptico (1000X) y microscopio electrónico de barrido (40.000X).

Como resultado principal del trabajo desarrollado en esta tesis doctoral se han identificado 217 especies, de las cuales 206 son citas nuevas para Canarias y 15 son nuevas especies para la Ciencia.

Índice

Capítulo I. Introducción	1
1.- Diatomeas	2
1.1. – Características generales	2
1.2. - Estructura de las diatomeas	3
1.3. - Antecedentes de los estudios diatomológicos en Canarias	6
2. - Hábitats	6
2. 1.- Sistemas lóticos. Características generales	7
2. 1. 1.- Flujo y movimiento de las aguas	8
2. 1. 2.- Características físico-químicas del agua	8
2.1.3.- Las comunidades biológicas	10
2. 2.- Biofilms o tapetes microbianos	11
2. 3.- Cuevas, tubos volcánicos y simas	12
3.- El Barranco de Azuaje	13
3.1.- Contexto geográfico y geológico	13
3.2.- El Barranco de Azuaje	14
3. 3.- Topografía y pendientes	16
3. 4.- El clima en el Barranco de Azuaje	17
3. 4. 1.- Régimen termométrico	18
3. 4. 2.- Régimen de precipitaciones	18
3. 4. 3. – Hidrología	18
3. 5.- Flora del Barranco de Azuaje	19
3.6.- Balneario de Azuaje	20
Glosario	22
4. – Objetivos	25
Capitulo II. Material y métodos	27
1.- Localización del área de estudio	28
2.- Régimen termométrico y de precipitaciones	28
3.- Estaciones de muestreo	29
4.- Características físico químicas del agua	31
5.- Diseño del muestreo	31
6.- Recogida de muestras	32
6.1.- Toma de muestras en la corriente de agua	32
6.2.- Toma de muestras en pozas y estanques	34
6.3.- Toma de muestras en macrófitos flotantes y macroalgas sumergidas	34
6.4.- Toma de muestras en hábitats aerófilos. Cuevas y biofilms.	34
7.- Material usado para la identificación de las muestras mediante microscopía óptica	35
8.- Limpieza de valvas y montaje para la identificación con microscopía óptica	35
9.- Preparación de muestras para su estudio en microscopio electrónico de barrido (MEB)	35
10.- Análisis de datos	36
11.- Identificación	36

Capítulo III. Resultados y discusión	38
1.- Régimen termométrico y de precipitaciones	39
2.- Características físico químicas del agua	40
3.- Clasificación taxonómica	41
4.- Taxonomía	49
5.- Análisis de datos	113
7.- Discusión general	115
Láminas	119
Capitulo IV. Conclusiones	194
Capitulo V. Bibliografía	196

Capítulo I. Introducción

1.- Diatomeas

Fue en 1703 cuando se hizo la primera cita de una diatomea describiendo algo que estaba adherido a la lenteja de agua *Lemna* sp. de un estanque como algo *con muchas ramificaciones muy bonitas compuestas por rectángulos oblongos y esquinas perfectas..* (Round, 1990), cincuenta años después se hacen otras descripciones de diatomeas como "*pelos de insecto*" o "*granos de avena animales*", y no es hasta 1783 y 1786 cuando se hacen descripciones en latín y se les asigna género y especie concretos, situándolas por su gran movilidad y apariencia en el reino animal clasificándolas en Vibrio y colocándolas con los dinoflagelados y amebas (Bory, 1822 y Ehrenberg, 1838). Kützing en su monografía de 1844 ya trata a todas las diatomeas como plantas, fueran coloniales o unicelulares, móviles o inmóviles. Entre los años 1844 y 1900 con el desarrollo y mejora del microscopio óptico la clasificación de las diatomeas y los trabajos sobre ellas crecieron enormemente siendo ya en pleno siglo XX cuando aparecen monografías como las de Grunow y Cleve que incluyen numerosos géneros de diatomeas. La importancia que tienen las diatomeas como bioindicadores quedó reflejada a mediados del siglo XX cuando se les prestó gran atención en los trabajos de limnología en donde se relaciona su crecimiento y presencia con factores físico-químicos, condiciones biológicas y ambientales del agua donde están presentes.

Las aplicaciones de las diatomeas son muy diversas y casi todas derivan de las propiedades de su pared celular que está formada de ácido ortosilícico. Se usan como filtros a partir de las *tierras de diatomeas*, o rocas sedimentarias denominadas "trípoli", en materiales de construcción en ladrillos livianos ya usados en la Grecia clásica en sus templos. La aplicación mas conocida de la tierra de diatomeas es la de formar parte de los componentes de la dinamita, que actúa como estabilizante y absorbente de la nitroglicerina líquida altamente inestable. Otro aprovechamiento de las diatomeas deriva de su alta capacidad filtrante, en piscinas y sistemas usados para la acuicultura y acuarofilia contienen diatomeas capaces de retener partículas de un diámetro de entre 3 y 5 micras. En acuicultura algunos géneros de diatomeas como *Chaetoceros*, *Skeletonema* y *Thalassiosira* se cultivan a escala industrial para alimentar larvas de moluscos bivalvos y crustáceos. En cosmética muchas cremas exfoliantes y pastas dentífricas contienen las tierras de diatomeas capaces de eliminar células muertas y pulir gentilmente los dientes sin dañarlos. También son aprovechadas para el uso de sustratos, por su capacidad absorbente, en los lechos para los excrementos de los animales domésticos como gatos. Se usan en pinturas antideslizantes, como insecticida natural y para la fabricación de cervezas, vino y mostos. Otro uso curioso de las diatomeas es en el campo de la medicina forense y en la nanotecnología como biosensores, fotoluminiscencia, para producir nanomateriales de diámetro constante, fibra óptica, en la industria automovilística y aeroespacial formando parte de materiales ultraligeros y resistentes. En medicina son usadas magnetizadas para introducir sustancias en el organismo tales como medicinas, vacunas o isótopos radioactivos dirigidos a tejidos cancerosos. Pero son sin duda los usos de las diatomeas como bioindicadores de la calidad del agua e indicadores ambientales uno de los mas conocidos.

1. 1.- Características generales

Las diatomeas constituyen una parte muy importante del fitoplancton tanto por el número de especies como por el papel que juegan en la ecología de los ecosistemas. Los estudios

citológicos y fósiles sugieren que se originaron hace 180-250 millones de años. No obstante, hay indicios que indican que su origen se remonta al Cámbrico, alrededor de 512 millones de años. Son algas unicelulares, eucariotas, generalmente son células aisladas, pero pueden formar colonias o cadenas más o menos largas e incluso, tener un aspecto dendroide. Su tamaño puede variar desde 2 micras a 2 milímetros. El número de especies aceptadas es igualmente muy variable, algunos autores establecen 10.000 - 12.000 (Hasle & Syversten, 1997), otros estiman aproximadamente 50.000 (Round & Crawford, 1981) o incluso 100.000 (Round & Crawford, 1989).

La mayoría son planctónicas, aunque existen muchas especies bentónicas que viven sobre un sustrato inorgánico (rocas, granos de arena, barro, etc.) u orgánico, (epífitas y epizoicas). Algunas de las diatomeas bentónicas pueden ser resuspendidas por acción del viento o del oleaje constituyendo el *ticoplancton*.

La mayoría son organismos fotosintetizadores, la fijación del carbono se realiza a través del ciclo de Calvin, pero en ambientes en donde la fotosíntesis se realiza con dificultad, normalmente en ambientes extremos, puede darse la fotoheterotrofia asimilando aminoácidos exógenos. Otras son heterótrofas facultativas, pueden vivir en la oscuridad o por debajo de la P.A.R. (radiación fotosintéticamente activa) manteniendo la capacidad fotosintética típicas de ambiente hipogeos, e incluso, se conocen algunas especies sin pigmentos que viven saprofiticamente en el mucílago del talo de ciertas algas pardas (Chromophyta) y que parecen ser mutantes de especies fotosintéticas. Algunas de ellas como especies del género *Ephithemia* albergan cianobacterias como endosimbiontes.

Presentan clorofila a, c y carotenoides situados en los tilacoides de los plastos mostrando una variedad de colores que van desde el verde al amarillo verdoso y fundamentalmente pardo. Las diatomeas son especialmente importantes en los océanos, donde se calcula que proporcionan hasta el 45% del total de la producción primaria y cerca del 35% del oxígeno que respiramos. Teniendo en cuenta que las diatomeas son unos de los componentes mayoritarios del plancton, estas parecen tener un papel primordial en la captura y fijación del CO₂ global.

1.2 - Estructura de las diatomeas

Pocos objetos son más bellos que las diminutas cajas silíceas de las diatomeas: ¿fueron creadas para que pudiesen ser examinadas y admiradas bajo el potente aumento de un microscopio?. (Darwin, 1872).

Tanto la originalidad como la belleza de estas algas radica en la pared o cubierta que protege a la célula, el frústulo o teca, formada por sílice (dióxido de silicio hidratado o ácido ortosilícico) impregnada de pectina y una capa orgánica. El grado de silificación es variable, por ejemplo en *Aulacoseira italica* subsp. *subartica* (O.F.Müller) Simonsen representa 60% del peso seco de la célula (Lund, 1965), Este esqueleto rígido y transparente está compuesto por dos partes o semitecas que encajan perfectamente una sobre la otra formando una especie de caja. La de mayor tamaño se denomina epiteca y se ubica en la parte superior del frústulo, mientras que la de menor tamaño, o hipoteca, se localiza en la parte inferior. La

región superior de la epiteca y la inferior de la hipoteca se denominan valvas, recibiendo los nombres de epivalva e hipovalva según correspondan a una u otra semiteca. Ambas valvas están delicadamente decoradas, la forma y ornamentación son características de cada especie. Los bordes de cada una de las semitecas reciben el nombre de cíngulo, existiendo un epicíngulo y un hipocíngulo.

Con respecto a la simetría, las diatomeas se dividen en dos grupos, las de simetría radial (céntricas) y las de simetría bilateral (pennadas). Las relaciones de simetría pueden establecerse determinando los ejes presentes en cada grupo. Las diatomeas céntricas con simetría radial presentan valvas circulares o elipsoides cuyas estructuras se disponen en torno a un punto central, tienen dos ejes de simetría, eje pervalvar, que une los puntos medios de cada valva y el eje transapical o diámetro, perpendicular al anterior. Las diatomeas pennadas con simetría bilateral, presentan valvas alargadas cuyas estructuras se disponen en torno a una línea central, tienen tres ejes de simetría: eje pervalvar que une los puntos medios de cada valva, eje apical o longitudinal que se extiende de un extremo a otro de la valva, es el eje mayor o largo de la valva y el eje transapical que recorre la célula de cíngulo a cíngulo, es el eje menor de la cara valvar o ancho de la valva. Cuando la simetría no es bilateral, únicamente se puede reconocer el eje pervalvar y el plano valvar.

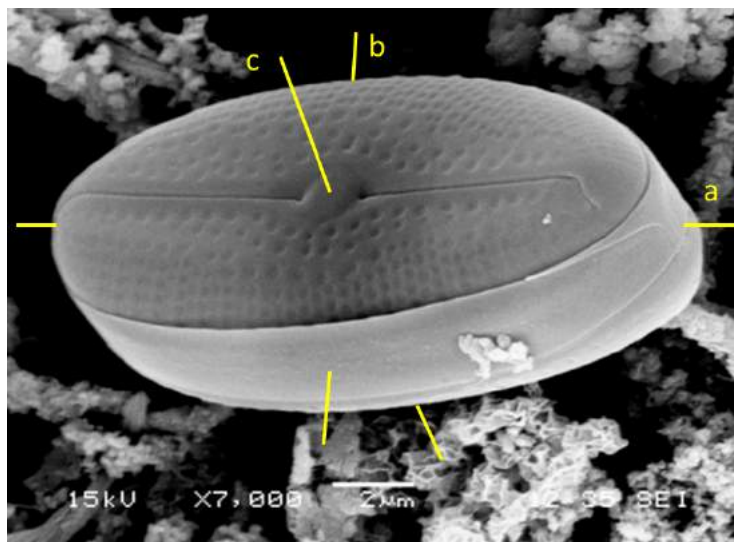


Fig . 2. Ejes de simetría de una diatomea pennada con simetríabilateral; a, eje apical= longitud de la valva, b, eje tranapical= ancho de la valva y c, eje pervalvar.

En la mayoría de las diatomeas que presentan simetría bilateral existe una estructura en forma de ranura, denominada rafe que recorre longitudinalmente la célula, está implicada en el movimiento por deslizamiento de estos organismos y, en ciertos casos, se relaciona con la secreción de un mucílago que permite la fijación de la célula a un sustrato (especies bentónicas), son las diatomeas pennadas rafideas. Las diatomeas pennadas sin rafe se conocen como arrafideas, algunas de estas formas pueden presentar un pseudorafe, o línea que recorre longitudinalmente a la célula y que con frecuencia, puede confundirse con el verdadero rafe.

La forma más frecuente de reproducción de las diatomeas es de manera asexual, por división celular (multiplicación vegetativa). La célula madre se divide dando lugar dos células hijas que heredan cada una de las valvas parentales funcionando ambas como epivalvas y formando cada una su hipovalva. La repetición de este proceso da lugar a la disminución progresiva del tamaño valvar, por lo menos de una de las valvas, en cada división. Otra forma de multiplicación consiste en la formación de esporas, las cuales pueden permanecer inactivas cuando las condiciones ambientales no son favorables, hasta que germinan a una determinada temperatura y salinidad / conductividad. La pared de la espora puede ser usada para formar la pared del nuevo frústulo o de la teca silíceas formada por la epivalva e hipovalva. Las diatomeas también se reproducen de forma sexual, mediante [a fusión de dos gametos haploides y posterior formación de una célula de gran tamaño, la *auxespora* (cigoto)]. Esta forma de reproducirse está relacionada con el alcance del tamaño crítico tras sucesivas divisiones vegetativas y se considera un proceso mediante el cual las células restituyen su tamaño.

Hasta hace pocos años las intoxicaciones causadas por microalgas planctónicas fueron atribuidas, casi exclusivamente a los dinoflagelados. En 2011 se descubre que *Pseudo-nitzschia mulliseries* (Hasle) Hasle, es la sintetizadora de una toxina causante de una infección del mejillón azul que actuó como vector hacia el hombre en Isla Príncipe (Ferrario *et al.* 2002) y que causó una intoxicación alimentaria en más de cien personas con muerte en algunas de ellas. Normalmente este tipo de envenenamiento afecta a aves, peces o moluscos cuando comen *Pseudo-nitzschia* spp. que contienen ácido Domoico, una toxina que daña directamente el sistema nervioso y produce el síndrome de intoxicación denominado envenenamiento amnésico (NSP) cuando es consumida por los humanos vía moluscos o peces. Como anécdota, la película Los Pájaros (The Birds, 1963) del director A. Hitchcock está basada en la novela corta homónima de 1952, escrita por Daphne du Maurier, y relata un hecho real e inaudito que había ocurrido en agosto de 1951 relacionado con una intoxicación producida seguramente por ácido Domoico. El periódico local Santa Cruz Sentinel (California, E.U.A), en la Bahía de Monterrey, publicó una noticia que decía lo siguiente:

Sobre las tres de la madrugada, una lluvia de pájaros se precipitó sobre los tejados de las casas despertando a la población que, asustada por la ofensiva de las gaviotas, salió corriendo de sus viviendas y se defendió con improvisadas antorchas de fuego. Por la mañana, los habitantes de la ciudad se encontraron con las calles cubiertas por los cadáveres de los animales. Las aves, que vomitaron pedazos de pescado -su propia comida-, despedían un hedor insoportable y pestilente.

La noticia le llegó a Hitchcock, ya que tenía un rancho en la zona, y le llegó cuando estaba preparando la adaptación de la novela. La primera referencia sobre afección en humanos data de 1987 y se produjo en la Isla Príncipe Eduardo, en la costa este de Canadá, en este suceso murieron tres personas y alrededor de ciento cinco presentaron síntomas agudos de envenenamiento a consecuencia del consumo de bivalvos.

1.3. - Antecedentes de los estudios diatomológicos en Canarias

En la actualidad hay una gran información sobre diatomeas de todo el mundo, particularmente de zonas frías y templadas del planeta hecho que contrasta con los escasos trabajos que hay en las zonas subtropicales y tropicales. Un ejemplo de este desequilibrio es Canarias, a pesar de ser uno de los archipiélagos del mundo mas estudiado en cuanto a su flora no existen estudios sobre las diatomeas terrestres o de agua dulce. Hasta el presente la información científica de diatomeas en Canarias se reduce a listados de diversidad de especies marinas (Gil-Rodríguez *et al.*, 2003) estudios taxonómicos de especies marinas (Ojeda *et al.* 2001, Ojeda *et al.* 2003) o bien estudios puntuales de ciertas localidades costeras (Ojeda *et al.*, 2002; Van den Heuvel *et al.* 1985; Van den Heuvel, 1991) y por último existe un pequeño número de informes de poblaciones fitoplanctónicas realizados en distintas campañas oceanográficas cuyo objetivo fundamental fue la prospección y evaluación de los recursos pesqueros en la plataforma y talud de las islas Canarias (Bordes *et al.* 1987, 1993, 2002).

Tan solo hay 5 taxa de diatomeas continentales o terrestres citados hasta el momento para las islas Canarias, *Fragilaria canariensis* Lange-Bertalot en Los Tilos (La Palma), *Gomphonema grasmueckii* Lange-Bertalot & Reichardt, *Navícula canariana* Lange-Bertalot, *Navícula grasmueckii* Lange-Bertalot y *Nitzschia tenerifa* Lange-Bertalot, citadas para el barranco de Los Infernos (Tenerife) Lange-Bertalot (1993).

2. - Hábitats

La composición de la flora diatomológica está determinada por el tipo de hábitat en donde se desarrolla así como por una serie de factores bióticos y abióticos que permiten su desarrollo en unas condiciones muy específicas. En este sentido, el área de estudio es muy diversa en cuanto a la complejidad y diversidad de microhabitats que hacen que en una reducida escala espacial haya ambientes muy heterogéneos, lo que condiciona una marcada distribución de las microalgas y cianobacterias que en ellos se desarrollan. El Barranco de Azuaje posee un sistema lótico, un cauce de agua continuo durante todo el año con saltaderos y pocetas naturales; cuevas y abrigos, fuentes termales, galerías de agua, formaciones carbonáticas (travertinos), paredes verticales con filtraciones estacionales de agua y suelos encharcados con tapetes microbianos subaerofíticos. En **ambientes acuáticos** (en aguas corrientes, pozas, reservorios de agua, galerías,...) su distribución depende exclusivamente de las oscilaciones del nivel del agua, características del sustrato y sus propiedades físicoquímicas; en **ambientes aéreos** se sitúan las algas subaerofíticas y aerofíticas (al aire libre sobre plantas acuáticas, musgos y paredes húmedas); en suelos formando biofilms que evitan la erosión formando tapetes junto con otras microalgas y en abrigos y cuevas volcánicas donde crecen en condiciones de muy baja irradiación y una humedad relativa del aire muy alta y casi constante. Todas ellas son parte de un ecosistema muy particular y considerado relictivo, es decir, muy restringido en su ámbito y que en el pasado era mas común y extenso.

2. 1.- Sistemas lóticos. Características generales

Los sistemas lóticos o pequeños cursos de agua de barrancos y acequias, han sido definidos desde muy antiguo como "corrientes continuas de agua", siendo además "corrientes de vida, fuente de naturaleza, garantía de supervivencia, origen de industrias, almacén de culturas, fuentes de riqueza y civilización" (Bustos, 1990).

Históricamente se ha prestado poca atención a los ecosistemas de corrientes de agua debido a la dificultad de estudio, ya que son sistemas abiertos donde ya no se puede hablar de ciclo de nutrientes sino de espirales por el propio movimiento de la corriente que exporta hacia los tramos mas bajos lo procedente de los mas altos y donde existe una gran irregularidad en el tiempo debido a la fluctuación permanente de los caudales (García de Jalón y González del Tánago, 1988).

Los cursos de agua no son sistemas aislados, sino que se encuentran en estrecha relación con el medio que los rodea y con los organismos que habitan, bien en ellos o en sus proximidades constituyendo de esta forma el propio ecosistema lótico. La principal característica que diferencia a éstos del resto de ecosistemas acuáticos es la existencia de un flujo o corriente de agua que constituye el transporte horizontal del que depende toda disponibilidad de energía de dicho ecosistema, sin que exista posibilidad de retorno, además este transporte horizontal va a favorecer que exista un gran intercambio entre el agua y el sustrato que constituye el cauce, lo que provoca que parte de la energía cinética se transforme en pequeñas turbulencias que evitan la estratificación del agua, mantienen la oxigenación uniforme y la distribución de nutrientes (Odum, 1972; Margalef, 1983). Los cursos de agua forman una red de drenaje y están conectados con todo tipo de afluentes continuos (manantiales, fuentes, galerías) y discontinuos o estacionales como los que funcionan con las lluvias que conducen el agua a zonas mas bajas desplazándose por gravedad desde las zonas mas altas.

El agua de las precipitaciones o que es captada por la lluvia horizontal es interceptada por la cubierta vegetal, parte de ella es retenida por la masa vegetal y vuelve a la atmósfera por evaporación. El agua que no se evapora y llega al suelo es utilizada por la vegetación o se infiltra entrando por los huecos, orificios o roca permeable alcanzando los acuíferos, sólo aquella que no es usada por la vegetación y se escurre superficialmente fluye hasta encontrar un cauce superficial formando un sistema lótico con todo tipo de sistemas de ribera de gran variedad y productividad. A su vez, al escurrirse por la superficie, transporta y deposita numerosos elementos orgánicos y minerales que van determinando la calidad de sus aguas, así como la variedad de formas y tipos que se encuentran en la naturaleza, ajustándose a la cuenca y el relieve por el que circula. El caudal de agua que circula por estos cauces es, por tanto, consecuencia directa de los procesos hidrológicos de la cuenca, función que depende claramente de la climatología de la zona, alimentados por las escorrentías que arrastran gran cantidad de partículas orgánicas e inorgánicas y que configuran el lecho de los cauces. Estas partículas están implicadas en la rugosidad del cauce, diseñando el trazado de los mismos, la vegetación acuática y en el tipo de comunidades biológicas que van a formar parte de dicho ecosistema (Margalef, 1983).

2. 1. 1.- Flujo y movimiento de las aguas

Las fuerzas que actúan principalmente en el flujo de las aguas del curso son la fuerza de gravedad, que ocasiona la corriente horizontal de las aguas y el rozamiento o fricción con los materiales del cauce por el que discurren (Beaumont, 1975). El agua erosiona, levanta y transporta los materiales del cauce, a la vez que, el mecanismo de sedimentación gradual provoca que las partículas más finas sean las que llegan más lejos en su recorrido o tardan más tiempo en depositarse (Margalef, 1983). El movimiento unidireccional de las aguas puede crear una heterogeneidad espacial y temporal, en cuanto a velocidad de la corriente, tipos de sustratos que atraviesa, creación de hábitats diferentes para los seres vivos, etc. En los cauces de agua la velocidad de la misma es una de las características más variables en el espacio y tiempo, siendo además la que les confiere una mayor personalidad, depende de numerosos factores y está relacionada principalmente con los fenómenos de escorrentía y con la resistencia que ofrece el propio cauce al paso de la corriente, además de la de las plantas acuáticas y todos los restos vegetales que se acumulan en el cauce, que pueden cambiar el régimen de velocidad aumentando dicha resistencia y actuando en ocasiones como diques (Beckinsale, 1969). El diferente trazado del curso de agua provoca distinta resistencia del agua y modifica la velocidad de la misma, la cual varía transversalmente en cada sección, en cada punto, así como con la profundidad, siendo menos en el fondo y superior en la superficie, además de provocar que las direcciones del flujo no sean estrictamente paralelas. El movimiento horizontal de las aguas provoca además la imposibilidad de retorno por lo que la comunidad de plancton en las corrientes de agua es pequeña (Margalef, 1983).

La velocidad de las aguas, al estar relacionada con la escorrentía superficial, es dependiente de la climatología y de las actuaciones directas realizadas por el hombre en cauces, bien sean las desviaciones de agua para consumo, como la formación de represas, deforestaciones, movimientos de tierras, obras, creación de regadíos, entubaciones, etc, que son, a su vez, las causas principales del cambio hidrológico (Beaumont, 1975).

2. 1. 2.- Características físico-químicas del agua

Luz.- La irradiancia alcanza las aguas fluyentes y se distribuye casi homogéneamente por toda la corriente de agua (Margalef, 1983), dependiendo exclusivamente del arbolado que constituya la ribera y que provoque sombra sobre el curso de agua.

Temperatura.- No coincide con la temperatura ambiental. Es un factor fundamental, ya que influye tanto en las reacciones químicas que se ven favorecidas por las altas temperaturas, como en las actividades biológicas. La temperatura depende del origen de las aguas y del recorrido que hayan efectuado superficialmente. En tramos altos suele estar en relación con el ambiente, poco variable produciéndose el calentamiento aguas abajo (Lacroix, 1992). La variación diaria es relativamente amplia, debido a la escasa profundidad del cauce (Margalef, 1983). El ser humano ha modificado considerablemente el régimen térmico de los cursos de agua, siendo el caso más notable el provocado por la construcción de reservorios

de agua, muy abundantes en Gran Canaria, que por lo general dejan correr aguas mas frías en verano y mas cálidas en invierno, alterando por tanto las oscilaciones térmicas naturales (Ward, 1974).

Compuestos inorgánicos disueltos.- Son los que mejor definen la naturaleza y propiedades químicas del agua. Se diferencian varios tipos de compuestos: macroconstituyentes, microconstituyentes, elementos traza y gases.

Los macroconstituyentes dependen de la cuenca que drenan y son los que determinan principalmente los organismos que en sus aguas se desarrollarán. Son carbonatos, bicarbonatos, sulfatos y cloruros como aniones, y calcio, magnesio, potasio y sodio como cationes (Golterman, 1975). Otro parámetro que define la presencia de los macroconstituyentes es la dureza del agua, que determina la cantidad de carbonatos-bicarbonatos (dureza temporal) o de sulfatos y cloruros (dureza permanente), de calcio y magnesio que contienen.

Los microconstituyentes o nutrientes son aquellos elementos cuya concentración en las aguas es baja y varía en función de la actividad biológica, y actúan como factor limitante del crecimiento vegetal (Golterman, 1975). El fósforo, principalmente en forma de fosfatos, se encuentra en el agua en forma de ortofosfato disuelto, formando parte de las partículas minerales o de materia orgánica, donde va siendo librado lentamente en forma de compuestos solubles por la acción de las bacterias. El nitrógeno, en forma de nitratos y amonio, llega a las aguas directamente con la lluvia, que lo toma y disuelve del existente en la atmósfera, y a través de las escorrentías que arrastran compuestos nitrogenados del suelo. Otra fuente a tener en cuenta es la aportada por las cianobacterias heterocíticas que tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico o disuelto en el agua e incorporarlo al medio en forma de nitrógeno orgánico. En la actualidad, la gran parte del nitrógeno y del fósforo que contienen las aguas proviene de la contaminación antropogénica por vertidos directos o indirectos.

Si la concentración de sílice y silicatos es baja puede limitar el crecimiento de las diatomeas presentes en los cursos de agua.

Los elementos traza están presentes en unas concentraciones muy bajas y el interés que pueden tener es debido a la posibilidad de acumulación en ciertos organismos vivos. La mayoría son metales pesados como Cu, Co, Al, Zn entre otros. (Golterman, 1975).

Los gases se encuentran disueltos en el agua y son principalmente el O₂, CO₂ y el N₂.

El O₂ disuelto es imprescindible para la respiración de la mayoría de los organismos acuáticos, ya que las especies que viven en las corrientes de agua presentan una gran exigencia en cuanto al contenido de este gas, excepto para aquellas especies adaptadas a vivir en ambientes contaminados que suelen presentar una baja concentración de este gas disuelto. Procede de la atmósfera y en condiciones

naturales presentan niveles saturados debido a la turbulencia de las aguas que crea una gran superficie en contacto con el aire. Se puede producir una sobre saturación de oxígeno por efecto de la fotosíntesis realizada por los organismos sumergidos fotoautótrofos, generalmente en los tramos mas remansados.

La tendencia general a lo largo del cauce es la producción de un aumento de la mineralización y una estabilización en la composición química conforme va aumentando la superficie drenada (Margalef, 1983). El aporte de agua procedente de reservorios provoca cambios en cuanto a la composición físico-química del agua del sistema con características físico-químicas muy diferentes a la que fluye aguas arriba (Margalef, 1983). El tipo y volumen de agua represada y la localización en donde se produzcan las descargas o las tomas de agua modifican prácticamente las características de los sistemas lóticos (Lowe, 1979; Ward y Stanford, 1982).

2.1.3.- Las comunidades biológicas

Los cursos de agua son ecosistemas muy ricos que permiten la vida de una gran variedad de organismos, debido principalmente a la gran cantidad de microhábitats que pueden formar (Odum, 1972). La terminología usada para describir los organismos que viven en estos ecosistemas es muy variada y diversa y usualmente se distingue entre epifiton, epipelon, metafiton, perifiton y fitoplancton (Stevenson, J. R. 1996) para diferenciarlos.

El término **perifiton** fue empleado por primera vez en 1928 por Behning refiriéndose a los organismos que crecen en superficies de objetos puestos por el hombre en el agua. Posteriormente adquirió un sentido mas amplio extendiéndose su uso a los microorganismos que crecen en cualquier tipo de sustrato incluyendo sustratos naturales (piedras, tallos de plantas sumergidas, etc.). Dada su condición sésil integra los efectos de las condiciones variables físicas y químicas a las que está sometido dando respuestas rápidas a cualquier cambio en el medio. Es por esto que sus diversos componentes son algunos de los grupos que brindan mayor información al determinar y describir las condiciones del medio acuático en que se desarrollan, por lo que son muy importante en los estudios de calidad de aguas. Incluye bacterias, protozoos, rotíferos, algas y hongos (Eminson y Moss, 1980; APHA, 1980). Las diatomeas constituyen según estudios un 90% dentro de las algas del perifiton (McIntire y Phinney, 1965; McIntire, 1960; Blinn et al, 1980; Marcus 1980; Klotz, 1985; Shames et al, 1980). Actualmente, el **perifiton** se define como el conjunto de organismos microscópicos y mesoscópicos, con neta predominancia algal, que forman biofilms sobre diferentes sustratos sumergidos. Entre sus integrantes se encuentran formas incrustantes, adherentes, semisésiles y errantes (Aloi J. E. 1990). En general se utilizan términos más exactos para denominar a las comunidades algales no planctónicas ni metafíticas teniendo en cuenta el tipo de sustrato sobre el cuál se desarrollan:

- **epifiton**, sobre macrófitos acuáticos u otros microfitos de mayor tamaño
- **epiliton**, sobre piedras
- **episammon**, sobre arena

- **epipelon**, está formado por especies móviles, o con cierta movilidad, asociadas al fondo sobre sedimentos finos

El **metafiton** se origina a partir del epipelon y epifiton que se desprenden del fondo o de los sustratos sumergidos y forman una mata flotante en la superficie del agua compuesta por cianoprocariontes, macro y microalgas. La actividad de las cianoprocariontes es fundamental para la formación de estas matas ya que las vainas mucilaginosas contribuyen a formar una matriz idónea para el asentamiento de otros microorganismos colonizadores.

El **fitoplancton** es el conjunto de organismos fotosintéticos que viven de forma libre en la columna de agua y no están adheridos a ningún tipo de sustrato.

2. 2.- Biofilms o tapetes microbianos

El suelo contiene un número considerable de organismos activos asociados al agua capilar que retiene. Los organismos autótrofos están limitados a las capas superficiales que reciben la luz y su interacción y distribución depende de los factores físicoquímicos principalmente su relación con el pH (Margalef, 1983). Los biofilms, o tapetes microbianos, son el resultado de la asociación entre las partículas del suelo y cianoprocariontes, algas, hongos y líquenes que viven dentro del suelo o sobre él. Las partículas de suelo forman un agregado resultado de la actividad biológica de los organismos que en ella se desarrollan. Están presentes en todas las regiones del planeta, estabilizan y protegen los suelos de las fuerzas erosivas y contribuyen al intercambio de nutrientes. El término tapete microbiano se usa en general para definir las comunidades microbianas organizadas en capas que crecen sobre el suelo y se encuentran en una gran diversidad de ambientes (Bauld, 1984).

Las cianoprocariontes tienen la capacidad de desarrollar vainas y producir excreciones extracelulares de polisacáridos que les permite vivir en condiciones medioambientales desfavorables contribuyendo a la cohesión de la matriz del tapete, además usan dinitrógeno o nitrógeno atmosférico como fuente de nitrógeno inorgánica que transfieren posteriormente a la cadena trófica, estas cualidades hacen que sean un componente principal en la estructura del biofilm (Gemerden, 1993). Underwood y Smith (1998) mostraron que la secreción de polisacáridos extracelulares de diatomeas está estrechamente relacionada con su movilidad y se produce fundamentalmente durante los períodos de oscuridad o de baja radiación. Estos polisacáridos también tienen propiedades físicas muy cohesivas que contribuyen a la estabilización del suelo junto a los excretados por las cianoprocariontes.

Los biofilms presentan una estructura laminada en la que aparecen diferentes grupos funcionales de microorganismos en una estratificación vertical por capas (Stal *et al.*, 1985). Esta estructura es el resultado de gradientes físicoquímicos que están presentes en los biofilms y producidos por la actividad metabólica de los mismos organismos formadores del tapete microbiano (Jørgensen *et al.*, 1983).

2. 3.- Cuevas, tubos volcánicos y simas

El origen volcánico de las islas ha dado lugar a la formación de dos tipos distintos de cuevas, los tubos volcánicos y aquellas producidas por el afloramiento vertical de los flujos de lava en forma de chimeneas llamadas simas, además en los barrancos se pueden encontrar abrigos profundos y oquedades que en muchas ocasiones fueron habitadas o usadas como graneros por los aborígenes canarios. Existen más de 122 tubos y simas en Canarias y todos son de pequeño tamaño, por lo general de menos de 200 m. de longitud a excepción de la Cueva del Viento (Tenerife), el tubo volcánico más largo de las Islas Canarias y el segundo más largo del mundo cuya longitud total de casi 20 km, el de la Aldea de San Nicolás de Tolentino (Gran Canaria) con una edad de 14 Ma, uno de los más antiguos del mundo y del que aún se desconoce su longitud total y el del volcán de la Corona (Lanzarote) con 7,6 km con no más de 300 años de antigüedad.

Una de las particularidades de estos ecosistemas es que el flujo de energía suele ser un factor crítico para el desarrollo de la biota y en particular en las cuevas de origen volcánico que no poseen corrientes de agua interiores ni otras vías de entrada de nutrientes más que las raíces de las plantas que penetran hasta ellas y por el guano de las aves y murciélagos que se cobijan en sus paredes y techos.

Las cuevas tienen un microclima caracterizado por su alta estabilidad termo-higrométrica durante todo el año y un intercambio de energía con el exterior bajo, con valores constantes de humedad relativa que en muchos casos está cerca de la saturación. Sin embargo, hay algunos períodos, normalmente el estival o estaciones secas, cuando el aire caliente entra en la cueva desde el exterior, llegando a ser más húmedo formando nubes de micropartículas de agua (hidroaerosoles) que se mueven hacia el interior de la cueva. Esta condensación de vapor es una vía de entrada de nutrientes muy importante y vital para las comunidades hipogeas o cavernícolas. La diversidad de las comunidades bióticas que residen en cuevas es baja, tienen una estructura sencilla y son muy sensibles a los aportes de carbono orgánico procedentes de fuentes externas a ellas (Chelius et al. 2009).

El clima es otro de los factores importantes que afectan a la supervivencia y distribución de las especies de cuevas volcánicas, ya que estas suelen estar cerca de la superficie y suelen tener numerosas entradas por derrumbes o colapso de los techos, quedando expuestas a influencias externas (Gouze, 1988). En general en las zonas medias orientadas al norte de las islas Canarias tienen vegetación bien desarrollada que previene contra el sequedad e insolación de la entrada de las cuevas, este factor ha sido de vital importancia para la supervivencia de especies que se dieron en épocas pasadas y que quedaron relictas en estos hábitats al pasar a un período más cálido y con un régimen de lluvia menor y podría explicar la existencia de endemismos de la fauna canaria exclusivos de cuevas volcánicas.

3.- El Barranco de Azuaje

3.1.- Contexto geográfico y geológico

Los archipiélagos macaronésicos están situados en el océano Atlántico entre los 14,8° y 37,7° de latitud Norte y los 13,4° y 30,9° de longitud Oeste. Todos tienen un origen volcánico, variando sus edades entre los 27 Ma de las islas Salvajes, los 20 Ma (Fuerteventura) y 1,2 (el Hierro) de Canarias, Madeira con edades que oscilan entre 14 y 5,2 Ma y los 8 Ma de Azores. El archipiélago de Cabo Verde es probablemente más joven que el canario con una edad de entre 8 - 10 Ma. La superficie y altitud varía desde 4 km² y 154 metros de altitud en las islas Salvajes hasta los 7447 km² de superficie y 3718 metros de altitud en las islas Canarias (Fernández-Palacios, 2009).

El archipiélago canario está formado por siete islas mayores y algunos islotes que en conjunto no superan los 7.500 km². Se localizan en el sector NE del océano Atlántico entre los 27° 37' y 29° 25' de latitud Norte (situación subtropical) y los 13° 20' y 18° 10' de longitud Oeste. Está a 940 km de la península ibérica y a 95 km del continente africano. Las características climáticas especiales de la corriente del Golfo que es su tramo descendente se conoce como Corriente Fría de Canarias, los vientos alisios dominantes junto con la altitud y accidentada orografía, son responsables de las diferencias climáticas entre las vertientes N-NE y S-SO, responsables a su vez de la gran diversidad microclimática que con las diferencias geológicas da lugar a una heterogeneidad de hábitats. Esto explica la riqueza florística de la flora vascular de las islas (Fernández-Palacios, 2009). Phillips (2001) explica la gran biodiversidad de algas y riqueza de endemismos de las zonas subtropicales y tropicales y en especial las que se dan en las islas englobadas en este cinturón no afectadas por glaciaciones ni corrientes frías como el resultado de las interacciones de eventos geológicos, hábitats heterogéneos y la influencia de un clima y aguas templadas, lo que lleva a pensar que la microflora criptogámica de Canarias sea en términos de diversidad alta.

La historia magmática del archipiélago canario comienza hace 35 Ma con las primeras emisiones volcánicas submarinas. A lo largo de este tiempo se pueden distinguir dos fases o periodos principales de construcción de cada uno de los edificios insulares: una etapa submarina o pre-insular que conforma más del 80% del cuerpo de cada isla y una etapa subárea que constituye la supraestructura visible de cada isla. Las unidades estructurales más antiguas son los denominados complejos basales que representan un conjunto de materiales formados en ambiente oceánico y sólo afloran actualmente en las islas de La Palma, Gomera y Fuerteventura, mientras que en las restantes islas, se supone que constituyen su base no emergida. La emersión de los edificios insulares se produce por un proceso de levantamiento diferencial en este sector del Atlántico. Posteriormente comienza un prolongado periodo erosivo, tras el cual se inician los episodios subaéreos.

Con una superficie de unos 1560 km² Gran Canaria es la tercera isla en extensión del archipiélago y también una de las de mayor altura con su punto más elevado a 1948 m en el Pico de las Nieves, situado en la zona central. La isla en lo que concierne al menos a su parte subárea es enteramente de constitución volcánica.

Tras su emersión que comienza hace unos 14-15 Ma (Mioceno medio) han tenido lugar diversas etapas o fases constructivas, caracterizadas por ciclos o episodios volcánicos bien definidos que fueron edificando la isla. Entre dichos episodios se suceden de manera repetitiva fases de erosión o destrucción de las estructuras volcánicas originadas previamente, que han ido definiendo la superficie de Gran Canaria hasta como se la conoce actualmente.

Estos episodios se han englobado en tres grandes ciclos: **Ciclo I o de escudo**, **Ciclo II o Roque Nublo**, **Ciclo III o Post Roque Nublo** y **episodios recientes** (I.T.G.E, 1992; Salas Pascual, 2003).

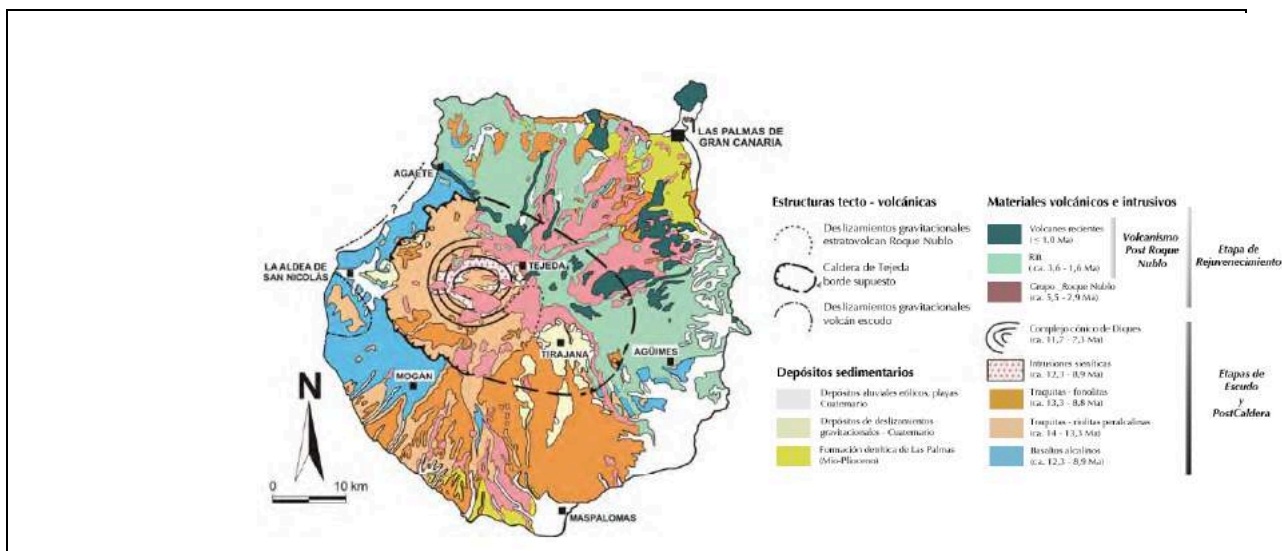


Fig 1. Mapa geológico simplificado de Gran Canaria (Modificado de Balcells et al., 1992 y Carracedo et al. 2002).

3.2.- El Barranco de Azuaje

En Canarias, como en muchos otros sitios, los registros toponímicos corresponden a distintas categorías que tienen relación con el paisaje, su flora y fauna, nombres antiguos heredados de los aborígenes o bien por sus usos o propiedades. En tiempos de la Conquista era conocido como «de Aumastel» o «de Agumastel» topónimo aborigen, y comportó la frontera entre la zona Norte de la isla con la zona de la Ciudad en que se dividió este territorio para los repartos de tierras y aguas. El topónimo más prevalente en el tiempo es el de Azuaje cuyo origen se remonta al siglo XVI y deriva del apellido del genovés Damián de Azuaje, propietario de un ingenio de la zona y del de Francisco de Azuaje, antiguo regidor e industrial azucarero del barranco de Guadalupe. Son probables descendientes de la familia formada por Juan Bautista Amoreto, conde de Amoreto y Blanca Rapallo **Soaggi**, apellido castellanizado como Azuaje. Es a partir de esta época cuando empieza a cambiar radicalmente el uso de los recursos naturales de la isla por la actividad agrícola y las transacciones comerciales, precisamente de los genoveses llegan a Canarias por intereses

comerciales ampliando sus mercados desde Italia a partir el siglo XV.

El barranco de Azuaje se encuentra situado en el sector NE de la isla de Gran Canaria, recorre de Sur a Norte la comarca de Las Medianías del norte de Gran Canaria y sirve de límite a los municipios de Moya y Firgas. Está excavado sobre materiales generados durante las fases de volcanismo Post-Roque Nublo y Reciente, posteriores a 3 Ma, aunque también afloran materiales del Roque Nublo y fonolitas Miocenas. Su extensión es de 61 hectáreas y forma parte desde 1987 del Parque Natural de Doramas y fue reclasificado como Reserva Natural Especial, con la aprobación el 16 de noviembre de 1994 de la Ley de Espacios Naturales. El Plan Director de la Reserva Natural Especial de Azuaje resuelve, en su documento aprobado en 2004 por la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias, el uso y gestión de este espacio por poseer un elevado interés científico y estar declarado Lugar de Interés Comunitario por la presencia de:

Campos de lava y excavaciones naturales
Bosque galería de *Salix alba* y *Populus alba*
Laurisilvas macaronésicas (*Laurus*, *Ocotea*)
Estanques temporales mediterráneos
Manantiales pretificantes con formación de *tuf*
Vegetación casmofítica de pendientes rocosas
Formaciones bajas de euforbias
Bosques de *Olea* y *Ceratonia*

Además hay poblaciones de animales y vegetales catalogadas como especies amenazadas, en especial su flora con 35 especies amenazadas y en donde se han citado un elevado número de endemismos y especies protegidas con 17 endemismos grancanarios, 61 endemismos canarios y 22 endemismos macaronésicos, lo que hace un total de 99 especies endémicas de flora vascular y supone una tasa de endemidad del 46% sobre el total de plantas vasculares de Canarias.

El barranco presenta una gran cantidad de microhábitats y posee un cauce de agua continuo durante todo el año con saltaderos y pocetas naturales, así como cuevas, fuentes termales, galerías, formaciones carbonáticas (travertinos) y paredes verticales que hacen que en una reducida escala espacial haya ambientes muy heterogéneos, lo que puede condicionar una marcada distribución de las microalgas y cianoprocaritas. Al encontrarse la Reserva Natural de Azuaje en la vertiente media-baja del Norte de Gran Canaria, afloran rocas emitidas en los tres ciclos eruptivos que se han sucedido para conformar el territorio insular: Ciclo I, Ciclo II o Roque Nublo y Ciclo III Post Roque Nublo.

El aspecto que presenta la formación del relieve actual es el resultado de la actividad volcánica y principalmente de la acción de los agentes erosivos que se han encargado de transformar y transportar los materiales que ciclo tras ciclo se han encauzado por este sector de encajado del Barranco de Azuaje.

Actualmente y dentro de la Reserva, se distingue una única unidad morfoestructural definida, el barranco, un perfil transversal en V, que en la mayoría de su recorrido dentro del Espacio Natural Protegido puede definirse como cañón resultado de la gran energía de las

corrientes de agua que durante siglos corrieron barranco abajo, excavando la roca y produciendo una topografía muy abrupta, con pendientes medias superiores al 90 %, la proliferación de escarpes rocosos son los aspectos a destacar. Una geoforma peculiar es el rellano, hoy roturado, al sur de la Reserva. Con pendientes menos acentuadas que el resto del territorio no es fácil interpretar su origen, litológico o estructural, por no encontrarse exactamente en zona de contacto entre distintas rocas.

Como formas geomorfológicas de menor carácter espacial pueden distinguirse las siguientes:

Taffonis: estas cavidades originadas por la humedad del aire, que degrada la roca, es una forma generalizada por todo el ámbito, principalmente sobre Brecha Volcánica Roque Nublo.

Solapones: algunos de dimensiones considerables, originados por la energía de las corrientes, la tafonización y la erosión hídrica en las zonas de contacto entre la Brecha Volcánica Roque Nublo y las coladas básicas del Ciclo III.

Movimientos gravitacionales: aunque se dan a pequeña escala en todo el espacio natural protegido, destacan los conformados por bloques de grandes dimensiones en el límite sur de la Reserva, bajo los fuertes escarpes rocosos de la Formación Fonolítica.

Abarrancamientos: originadas por la erosión hídrica se observan a lo largo de todo el recorrido del barranco dentro del ámbito de estudio.

Canales excavados en roca: prácticamente por todo el cauce, principalmente sobre la colada basáltica del ciclo II

Saltaderos o caideros: se observan a lo largo de los canales excavados en rocas siendo los saltos de agua de pocos metros de altura.

Charcas o pilancones: pozas y pequeños embalses naturales originados por la erosión hídrica, normalmente tras los caideros.

Andenes: a ambos lados del barranco debidos a la posición subhorizontal de las coladas.

3. 3.- Topografía y pendientes

La Reserva Natural Especial es un reducido espacio localizado en el tramo medio-bajo de la cuenca hidrográfica de Azuaje, con dirección S-N. Sus límites meridionales y septentrionales no se encuentran definidos por elemento físico diferenciador alguno sin embargo los orientales y occidentales son los bordes superiores de los escarpes de las laderas del barranco. Las características topográficas principales son sus elevadas pendientes y el grado de encajamiento del cauce. En conjunto supera el 90% de pendiente media y exceptuando el cauce, pequeñas zonas de cultivo y el rellano de origen litológico bajo Doramas, el resto del ámbito supera el 30%. Este barranco es muy encajado, hasta 250 metros de potencia y

presenta un desnivel de 160 metros en el recorrido dentro de la Reserva.

Las máximas alturas se encuentran al sur de la Reserva en la ladera oeste (590 m de altitud y las mínimas al norte, justamente bajo el Puente de Azuaje (220 m de altitud).

3. 4.- El clima en el Barranco de Azuaje

"(...) Nuestras islas, con especialidad las de Canaria, Tenerife, Palma y Gomera fueron favorecidas de la naturaleza con las mejores aguas dulces y potables de sus fuentes que las sacian y fertilizan. No hay propiamente ríos pero hay arroyos caudalosos, hijos de manantiales perennes, sin contar con otros periódicos en las temporadas de lluvias. La calidad de sus aguas por, punto general, es salutífera, si bien algunas fuentes sobresalen en lo puro, delgado, frío y cristalino. (...)"

Viera y Clavijo, 1799. Diccionario de Historia Natural de las Islas Canarias

La morfología cónica de la isla, su elevación, así como los patrones de vientos procedentes del Anticiclón de las Azores, generan diferencias climáticas entre la Mitad Norte con clima húmedo y templado a tropical y la Mitad Sur con clima seco y árido (Rodríguez-González et al. 2009).

El encajamiento de los barrancos ha estado controlado por la edad de la litología y por el clima (Menéndez et al., 2008; Rodríguez-González et al. 2009). De esta forma se obtiene una subdivisión general en cuatro sectores, aunque se individualiza otro sector, el de Amurga, por su particular evolución geomorfológica, diferente a la de los demás sectores (Menéndez et al., 2008).

1. Noroeste: Sector con clima húmedo y litologías antiguas (> 5Ma).
2. Noreste: Sector con clima húmedo y litologías recientes (< 5Ma).
3. Suroeste: Sector con clima seco y litologías antiguas (> 5Ma).
4. Sureste: Sector con clima seco y litologías recientes (< 5Ma).

Actualmente la mayor parte de la red radial de barrancos que drena la isla actúa como un sistema torrencial semiárido. Algunas de las cuencas están severamente afectadas por grandes procesos de deslizamientos que amplían las cabeceras generando morfologías de valle con cabecera en anfiteatro (Menéndez et al., 2008). La historia de encajamiento de los barrancos de Gran Canaria viene determinada, además de por la litología y el clima, por la historia de levantamiento isostático de la isla, que a su vez está controlada por la descarga gravitacional (grandes deslizamientos) y erosiva, por procesos de *underplating* volcánico y por flexura litosférica debida a la carga inducida por la isla vecina de Tenerife (Menéndez et al., 2008).

En el sector SO de la isla (materiales de más de 5 Ma y clima árido) los barrancos se caracterizan por tener perfiles transversales en forma de U y longitudes de más de 30 Km en algunos casos. Sus cabeceras se encuentran agrandadas por múltiples deslizamientos en el

interior de la cuenca. En el sector reciente (NE), los cañones son más estrechos y presentan perfiles transversales con morfologías en artesa, siendo generalmente de longitudes inferiores a los 15 Km. En la mayoría de los casos, la incisión es posterior a 1,9-1,5 Ma (Menéndez et al., 2008).

En el sector NE existen 29 barrancos, de los cuales 9 son de un tamaño superior a los 17 km. El Barranco de Azuaje, objeto del presente estudio, y sus barrancos vecinos de Moya y Tenoya pertenecen a esta clase, con cabeceras por encima de los 1.600 m de altitud, orientados hacia el N (Figura 1.1) y sometidos a las condiciones oceánicas más húmedas, siendo los barrancos de mayor pluviometría (1.000 mm/año) (Menéndez et al., 2008). Los barrancos del sector NE han sufrido incisiones de más de 200 m, sólo superadas por las del sector NO (el cual no ha sufrido vulcanismo reciente, habiéndose encajado durante más tiempo), ambos en el sector de clima húmedo de la isla. Ciertos sectores de la Reserva Especial del Barranco Azuaje que tienen una mayor altitud y de orientación Noroeste, se encuentran expuestos de manera mas directa a los vientos húmedos, incrementándose el grado de humedad gracias a la precipitación horizontal. Según la clasificación de Thornthwaite, y teniendo en cuenta los datos históricos del Instituto Nacional de Meteorología este sector de la isla se corresponde con un tipo climático semiárido, de carácter mesotérmico.

3. 4. 1.- Régimen termométrico

Las temperaturas medias anuales son suaves y constantes. Los meses de mayor temperatura coinciden con el período estival, correspondiendo julio y agosto a los meses más cálidos. Las menores temperaturas tienen lugar entre noviembre y mayo, siendo enero el mes más frío. De la revisión de los datos de la serie temporal que comprende de 1920 a 2001 se recoge que la temperatura media se sitúa sobre 20°C, los valores mínimos medios están en torno a 10°C habiendo sufrido un calentamiento desde los años 90 a 14°C. Los valores máximos medios se sitúan en torno a 30°C.

3. 4. 2.- Régimen de precipitaciones

Las lluvias son irregulares y moderadas. Los años de mayor pluviosidad fueron dentro del intervalo de la serie temporal 1928 - 2001, 62, 69, 70, 70, 84, 87, 92 y 95. Los de menos pluviosidad 63, 64, 65, 74, 82, 86, 91, 94 y 97. Entre ellos los mas secos son el 63, 74 y 94. El mes más seco es agosto, iniciándose la estación seca en abril-mayo. Enero y febrero son por lo general los meses mas lluviosos. El máximo de pluviosidad acumulada se acerca a 800 mm y el mínimo de 300 mm. la década de los años 70 se caracterizó por una homogeneidad de las lluvias registradas que estuvieron en torno a 500 mm.

3. 4. 3. - Hidrología

En 1933 existían en Gran Canaria 285 manantiales o nacientes, con un caudal medio de 3,7 l/s y una producción total anual de 33 hm³, muchos de ellos con caudales superiores a 10l/s. Además de ser captados para usar sus aguas, parte de sus caudales se utilizaron para accionar molinos de grano. En 1975 apenas quedaban 100 nacientes, con una producción

total de 3 hm³/año, y de ellos sólo 20 con caudales superiores a 1 l/s (Hernández-Quesada *et al.*, 2011). Las cuencas de los Barrancos de Azuaje y Moya son el área con más densidad de nacientes de la isla y de los 44 nacientes que se conocían en esa zona, sólo 9 continúan manando, aunque sus caudales han disminuido considerablemente. La Reserva Natural Especial de Azuaje está ubicada en el tramo medio de la cuenca hidrográfica de El Andén-La Virgen-Las Madres-Guadalupe-Azuaje-San Andrés, conocida en su conjunto como Barranco de Azuaje. Al cauce principal, dentro de la Reserva, vierten sus aguas la Barranquera de Azuaje y los Barranquillos de Don Chano y Los Chorros por la ladera oeste, mientras que por la ladera opuesta recibe aportes de los Barranquillos del Retoco y de Doramas. En ambas vertientes existen multitud de aportes de tercer grado, barranqueras que en algunos casos llegan a ser canales verticales. La situación respecto a la cuenca hidrográfica de Azuaje y sus características principales, tomando como punto de desagüe el norte de la Reserva son las siguientes:

Área de la cuenca:	2.736,8 Ha
Longitud del cauce principal:	11,65 Km (Dentro de la Reserva: 2,84 km)
Cota punto más alto:	1725 m
Cota punto de desagüe:	225 m
Pendiente cuenca:	0,1288
Vertiente:	Norte
Coefficiente de esorrentía:	0,67353
Tiempo de concentración:	2,86203 Horas
Intensidad media de precipitación:	52,109 mm/h
Caudal de referencia:	266,81 m ³ /s
Caudal de referencia mayorado:	320,18 m ³ /s

3. 5.- Flora del Barranco de Azuaje

De acuerdo con las últimas aproximaciones biogeográficas (Mesusel y Jaeger, 1989; Rivas Martínez *et al.* 1990 y 1991) la Reserva Especial de Azuaje se encuentra en el Reino Holártico, en la Región Mediterránea, dentro de la Subregión Canaria, en la Superprovincia Canariense, dentro de este sector y de acuerdo con Santana y Pérez (1991) y Sánchez *et al.* (1994) se encontraría en el Supraambiente Alisiocanaria y justo en el límite inferior del Ambiente Húmedo de Medianías, lo que provoca situaciones de ecotonía en la parte baja de la Reserva, entre 225 - 300) con el ambiente inmediatamente inferior de Transición.

Siguiendo los pisos bioclimáticos propuestos para la Subregión Canaria (Rivas-Martínez, 1987 y 1990) la Reserva se encuentra en el piso **bioclimático Termocanario**, aunque **con intrusión en la parte baja del piso infracanario**. Esta posición limítrofe entre dos ambientes va a dar lugar a la existencia de una elevada variedad de comunidades vegetales en los escasos kilómetros de barranco que supone la Reserva.

La elevada biodiversidad florística de la Reserva Natural Especial de Azuaje se debe a las situaciones de ecotonía que se dan en el área. Esta zona límite natural entre dos ecosistemas distintos es producto de la elevada cantidad de hábitats diferentes que se encuentran en un espacio tan pequeño por la situación limítrofe del lugar entre dos ambientes (el Ambiente

Húmedo de Medianías y el Ambiente inferior de Transición), así como por las características geomorfológicas de la misma (existencia de cantiles, laderas con diferente orientación, fondo de barranco, pozas, etc).

Han sido inventariadas un total de 44 especies de briófitos, 14 especies de helechos, una gimnosperma, 152 especies de angiospermas dicotiledóneas y 49 de monocotiledóneas; lo que hace un total de 260 especies vegetales presentes, así como un mínimo de 53 especies de hongos y Líquenes (Reino Fungi). Llama la atención que no existe ninguna referencia o trabajo que recoja la presencia de algas y cianobacterias.

También destaca el valor de la flora por la cantidad de endemismos, tanto insulares, como canarios y macaronésicos, presentes en ella. De la flora vascular inventariada en la Reserva aparecen: 17 endemismos grancanarios, 61 endemismos canarios y 22 endemismos macaronésicos. Lo que hace un total de 99 especies endémicas de flora vascular que suponen una tasa de endemidad del 46% sobre el total de plantas vasculares.

3.6.- Balneario de Azuaje

En 1868, ya funcionaban los baños curativos en el lecho del barranco. Los primeros turistas de la Isla eran gente adinerada del norte de Europa que llegaban aquí para disfrutar del clima templado y de las bondades del agua que, según parece, poseen un alto valor curativo. En 1924 es cuando el balneario recibe la primera visita de un inspector insular de Sanidad, momento en el que ya sus aguas gozaban de fama internacional.

Tras finalizar la Guerra Civil, debido al periodo autárquico, entró en crisis y fue abandonado.

El Balneario de Azuaje se cerró hacia 1938 por razones sanitarias y las circunstancias negativas de las contiendas bélicas. La situación económica posterior imposibilitó su reapertura oficial, aunque sus instalaciones y baños continuaron siendo utilizadas por las gentes del lugar, donde se hacían bailes hasta principios de los años cincuenta.

Cuenta la tradición que un pastor de las cercanías, enfermo de los ojos y de la piel, sintió un día deseos de bañarse en aquellas aguas tibias. Satisfizo su deseo, por varios días y con sorpresa se halló limpio y curado. Al ruido de esta curación, acudieron otros enfermos de los pueblos vecinos y de los pueblos lejanos, y unos encontraban la salud perdida y otros un alivio notable en sus dolores. La fama pregonó estas cosas y la ciencia se ocupó de las aguas minero-medicinales de Azuaje.

Es por ello, que en el año 1968, se encarga a un médico especialista, el doctor Cásares, el análisis de las mismas, para conocer las propiedades del agua. El análisis fue el siguiente: *La acción fisiológica de las aguas termales de Azuaje, que por su composición química participan de las propiedades alcalinas ferruginosas, es en general sedante, tónica, diaforética, diurética y expectante, estimulan los órganos digestivos, activan la circulación, obran como sedantes del sistema nervioso, promueven la transpiración, la secreción de la orina, la expectoración, y modificación de una manera especial las diversas secreciones mucosas.* Por todas estas propiedades eran recomendables los baños de inmersión durante

quince minutos en dichas aguas.

El Gobierno de Canarias aprobó en 2003 una subvención para la ejecución del proyecto de "Restauración del Manantial de Fuente Santa y Balneario en el Barranco de Azuaje", para la recuperación ambiental del Barranco de Azuaje. La realidad es que esa restauración aprobada nunca se realizó. Hoy el Hotel Balneario de Azuaje está totalmente en ruinas así como las instalaciones de la Fuente Santa y muestran un aspecto de abandono y de lamentable dejadez en la entrada de este Espacio protegido.

GLOSARIO

Ala: Estructura en forma de quilla en donde dos lados se han fusionado debajo del rafe. Característico en el género *Surirella*.

Ángulos: Cuando se observa el frústulo en vista cingular, los ángulos o esquinas de la valva son los lugares en los cuales la cara valvar y el manto se encuentran.

Apical: En diatomeas pennadas, se refiere a los extremos de la célula.

Área axial: En las diatomeas pennadas, es una zona hialina, no ornamentada de areolas, a ambos lados del eje apical. Sustituye al término antiguo de *pseudorrafe* aplicado a las diatomeas *arrafídeas*.

Área central: Zona no ornamentada ubicada en la parte central de la valva, entre los extremos proximales de las aberturas del rafe.

Areolas: Perforaciones, poros o cámaras en el estrato de sílice de la cara valvar, cerradas externamente o internamente por un *velum*. La hilera de areolas forman la *estría*.

Arrafídeas: Diatomea pennada carente del sistema de *rafe* en ambas valvas.

Auxospora: Célula (zigoto) originada de la unión sexual de dos gametos haploides.

Bandas de la cintura: También denominadas bandas cingulares o intercalares. Piezas o segmentos del cingulo.

Borde marginal: Unión de la superficie valvar con el manto.

Canal del rafe: Estructura de rafe que se caracteriza por tener en la parte interna un canal más o menos grande. Las aberturas internas del canal se denominan *pórtulas*. Característico del género *Nitzschia*.

Cara o superficie valvar: Parte generalmente plana o un poco convexa rodeada por el manto que contiene la mayoría de las características morfológicas que se utilizan para describir las diatomeas.

Cingulo, cingulum o cintura: Región lateral del frústulo. Elementos estructurales que unen las dos valvas.

Colonia: Cadena de células unidas entre sí.

Convergente: Estrías que se dirigen hacia los nódulo terminales. En literatura clásica, también ha sido utilizada *divergente*.

Cosmopolita: Organismo que se distribuye ampliamente en las distintas regiones del planeta.

Costa o costilla: Engrosamiento de sílice en la superficie valvar, puede estar orientada apicalmente o transapicalmente. En diatomeas asimétricas, lado del *frústulo* cuyo margen es más convexo.

Eje apical: Eje longitudinal o largo de la valva en las diatomeas pennadas.

Eje transapical: Eje transversal o ancho de la valva en las diatomeas pennadas.

Epifíticas: Que viven o se desarrollan sobre organismos vegetales vivos.

Epilíticas: Organismos que viven o crecen sobre las rocas u otras superficies inorgánicas.

Epipélicas: Organismos que viven o crecen encima de otra planta sin que produzcan daños o malformaciones.

Epipsámico: Organismos que viven o crecen sobre granos de arena.

Epiteca: Parte mayor del frústulo.

Espina: Proyección cónica silíceas de la superficie valvar externa. En algunos casos pueden unir unas células a otras formando colonias.

Estauo o stauro: Nódulo central expandido transapicalmente que puede llegar o no al margen valvar.

Esterno o sternum: Área hialina, elongada de la valva sin areolas o estrías, entre los dos ápices de la valva. Conocida antiguamente como *pseudorafe* o *área axial*.

Estigma: Perforación en forma de canal no cerrada por un velo, situado en la superficie valvar en el área central, cerca del nódulo central o en las terminaciones proximales de las estrías centrales.

Estría: Hilera de areolas o poros generalmente orientada a lo largo del eje transapical, separado por costas o costillas. Pueden ser uniseriadas con una única hilera de poros, biseriadas con dos hileras o multiseriadas con muchas hileras.

Eutrófico: Medio acuático con abundancia de nutrientes que favorecen el crecimiento de las diatomeas y otros organismos.

Extremos proximales: Terminaciones del *rafe* próximas al *área central*.

Extremos distales: Terminaciones del *rafe* próximos a los extremos apicales.

Fascia: Zona del área central que forma una banda hialina transapical. La superficie de la valva sobre un *estauo* siempre es una fascia.

Fíbula: Puente silíceo entre los lados del *canal del rafe*. En el género *Denticula* las fíbulas se extienden a lo ancho de toda la valva.

Frústulo: Membrana silíceas completa de una diatomea, compuesta de dos partes la *epiteca* y la *hipoteca* que encaja una en la otra.

Fultopórtula: Procesos tubulares ubicados en la superficie externa de la valva que penetran la pared celular, normalmente formando un anillo marginal.

Halófitas ó halófilas: Organismos adaptados a ambientes ricos en sal.

Hipoteca: La más pequeña (y por ende la más joven) de las dos partes de un frústulo.

Interespacio: Espacio entre dos fíbulas. Pueden ser iguales o no. Característico en el género

Nitzschia.

Interespacio central: Espacio entre dos fíbulas centrales. Puede existir o no.

Interestría: Línea hialina de sílice entre dos estrías.

Manto de la valva: Porción marginal de la valva que se diferencia de la superficie valvar por su inclinación y diferente estructura.

Nódulo central: Área entre las terminaciones proximales del rafe, generalmente más engrosado que el resto de la valva.

Nódulo terminal: Área engrosada de la pared silíceo en los extremos distales del rafe.

Partecta: Cámaras asociadas con la banda de la cintura en el género *Mastogloia*.

Perifiton: comunidades que viven sobre sustratos sumergidos de diferente naturaleza.

Poroides: Pequeñas perforaciones agrupadas muy densamente. Las perforaciones en ocelos, y pseudocelos frecuentemente se refieren con este término.

Proceso labiado o rimopórtula: Tubo o una simple abertura en la pared de la valva. Puede tener o no una extensión exterior, abriendo al interior por una proyección rodeada por dos labios.

Quilla: Sistema del rafe elevado sobre la cara de la valva. Característico en el género *Nitzschia*.

Rafe: Surco o fisura elongada, generalmente formado por dos ramas, que recorre la valva longitudinalmente. Situado en el centro de la valva o cerca del margen valvar. Su función es el movimiento de la célula.

Simetría hantzschioides: Cuando el sistema del rafe de las dos valvas se encuentra en el mismo lado.

Simetría nitzschioides: Cuando el sistema del rafe de las dos valvas se encuentra en lados opuestos.

Velum, velo o himen: Lámina muy delgada de sílice con pequeñas perforaciones circulares o elongadas que cubren algunas areolas.

4. - Objetivos

Objetivo General

Estudiar e Identificar las especies de diatomeas presentes en un área representativa de la Reserva Natural Especial de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Objetivos específicos

- 1.- Realizar un inventario taxonómico de las diatomeas presentes en 13 localidades del Barranco de Azuaje.
- 2.- Presentar un catálogo iconográfico con imágenes de microscopía electrónica de barrido de los taxa mas representativos identificados en las localidades estudiadas.

Capítulo II. Material y métodos

1.- Localización del área de estudio

El área de estudio se encuentra dentro de la Reserva Natural Especial de Azuaje situada en el norte de la isla de Gran Canaria entre los municipios de Moya y Firgas, en el tramo medio-bajo de la cuenca hidrográfica del Barranco de Azuaje. La longitud del área de muestreo, localizada en el límite norte de la Reserva, se extiende 1,1 km por el cauce del barranco dirección sur.

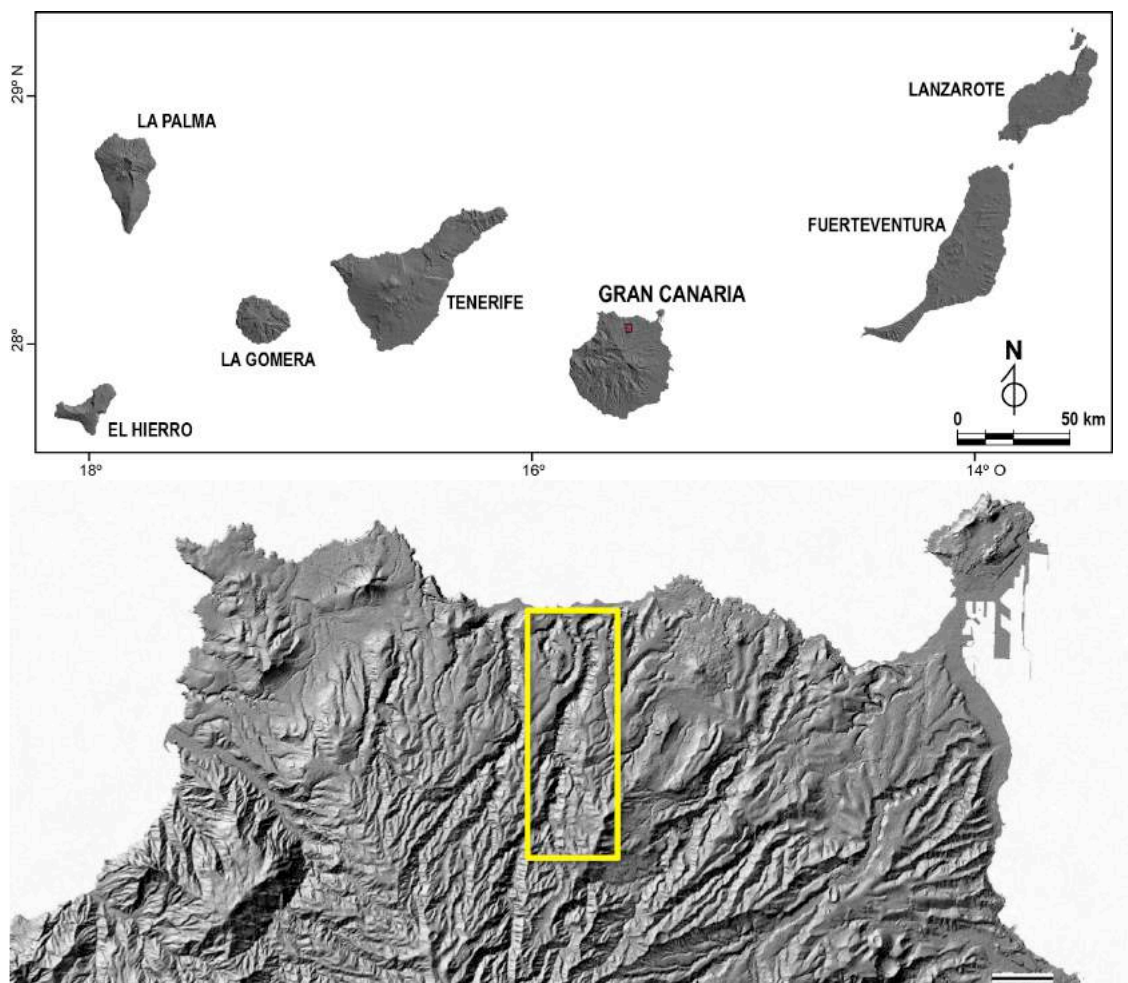


Fig. 3. Mapa del archipiélago canario y localización del barranco de Azuaje (escala 2km).

2.- Régimen termométrico y de precipitaciones

Los datos de temperatura y pluviosidad se han tomado de los registros aportados por el Instituto Meteorológico Territorial en Canarias Oriental, considerando las estaciones termoplumiométricas de Moya-Los Tilos y de Firgas-Itara, siendo éstas las más cercanas al Espacio Protegido objeto del presente estudio. Las temperaturas medias anuales son suaves y constantes.

3.- Estaciones de muestreo

Con el fin de seleccionar y fijar los criterios que permitieran establecer el plan y las estaciones de muestreo, se procedió a recopilar información sobre el barranco de Azuaje y realizar una serie de salidas previas, para observar y conocer en detalle el ámbito de estudio. Inicialmente se seleccionaron 20 estaciones que quedaron reducidas a 13, debido a que en algunos casos después de las grandes riadas producidas por las lluvias, algunas de ellas sufrieron grandes transformaciones y no nos permitirían continuar el estudio en las mismas condiciones.

Estación inicial	Estación final	Localidad	Norte	Oeste
1	1	Charca del nido	28° 06' 30,23''	15° 34' 15,24''
2	2	Fuente santa	28° 06' 29,04''	15° 34' 14,46''
3	3	Estanque balneario	28° 06' 28,57''	15° 34' 13,66''
4	4	Pilones del balneario	28° 06' 27,11''	15° 34' 14,47''
5		Travertino 1	28° 06' 25,46''	15° 34' 17,13''
6	5	Estanque patos	28° 06' 25,43''	15° 34' 17,65''
7	6	Cauce estanque patos	28° 06' 25,90''	15° 34' 18,41''
8		Cueva del risco	28° 06' 26,98''	15° 34' 18,92''
9	7	Eucaliptos	28° 06' 20,51''	15° 34' 21,91''
10	8	Charca de Chara	28° 06' 16,33''	15° 34' 22,73''
11	9	Charco salado	28° 06' 16,18''	15° 34' 23,13''
12		Cauce obsidiana	28° 06' 14,64''	15° 34' 22,84''
13		Charco post obsidiana	28° 06' 14,36''	15° 34' 23,00''
14		Travertino 2	28° 06' 14,13''	15° 34' 23,09''
15a	10 a	Techo Cueva	28° 06' 13,14''	15° 34' 23,76''
15b	10 b	Suelo Cueva	28° 06' 13,14''	15° 34' 23,76''
16	11	Charco travertinos	28° 06' 11,71''	15° 34' 24,31''
17		Travertino 3	28° 06' 13,05''	15° 34' 24,04''
18		Puente de madera	28° 06' 06,86''	15° 34' 23,87''
19		Charco del Roque	28° 06' 02,68''	15° 34' 25,56''
20	12	Cañaveral roque	28° 06' 00,15''	15° 34' 26,46''

Tabla 1 . Estaciones de muestreo iniciales y finales y sus coordenadas geográficas.

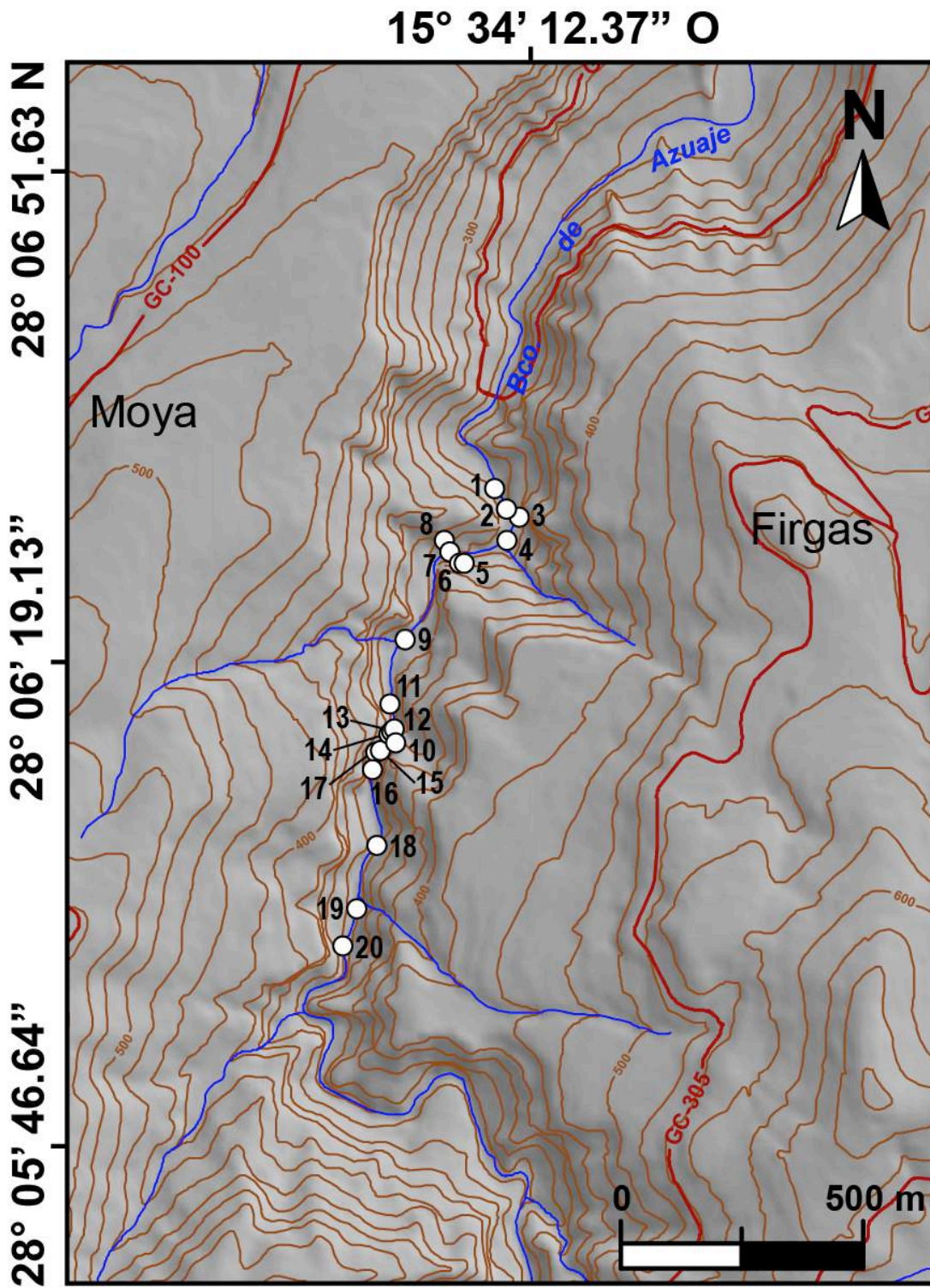


Fig 4. Localización de los puntos de muestreo iniciales

4.- Características físico químicas del agua

Para la caracterización físico química del agua del Barranco se analizaron muestras en cinco estaciones elegidas por su heterogeneidad, del cauce final del barranco, fuente termal, dos embalses de agua y del cauce medio del barranco (estaciones 1, 2, 3, 4 y 5). Para el resto de las estaciones se hicieron medidas de pH, temperatura y conductividad cada vez que se muestreaba, con el fin de llevar un registro de las condiciones medioambientales de las mismas.

5.- Diseño del muestreo

Una vez elegidas las estaciones de muestreo y estudiando la climatología de esta zona se decidió realizar 4 campañas al año, una por estación, durante los años meteorológicos 2010-2010, 2011-2012 y principios de 2013. El total de muestras recogidas y estudiadas es de 468.

Se escogieron 13 puntos de muestreo localizados a lo largo del cauce del Barranco de Azuaje, incluyendo pequeños embalses de agua o estanques, fuentes, cuevas y el curso de agua del barranco. Los puntos de muestreo se asocian de la siguiente forma:

7 puntos en el cauce del arroyo:

4 de régimen de agua rápida.

Estaciones 4, 7, 11 y 12 con pH en torno a 8 y temperaturas de 12 grados centígrados en invierno y 24 en verano.

3 de régimen lento que forma pozas.

Estaciones 1 y 8 con pH en torno a 8 y temperaturas de 12 grados centígrados en invierno y 24 en verano. La **estación 9** se caracteriza por presentar una salinidad diferente al resto, en torno a 11 ‰.

2 puntos en hábitats aerófitos o subaerófitos: cueva volcánica

Estaciones 10 a y 10, b con una humedad relativa casi constante de 70 – 80% y una temperatura de 9 grados en invierno y 14 en verano.

3 puntos en fuentes hidrotermales

Estación 2 con un pH en torno a 6,5 – 6,7 y temperaturas de 24 grados centígrados en invierno y 31 en verano. Las **estaciones 3 y 6** con un pH en torno a 7,6 – 7,8 y temperaturas de 20 grados centígrados en invierno y 25 en verano.

En cada campaña se midieron las variables físico-químicas del agua, irradiación, temperatura ambiental y humedad relativa del aire. Se ha tenido en cuenta:

- Realizar las campañas de muestreo evitando los fines de semana para eliminar las alteraciones por la visita al barranco de excursionistas y sus mascotas.
- Realizar las campañas de muestreo coincidiendo en fechas que permitieran comparar los resultados con las estaciones del año.
- Mantener los mismos horarios en la recogida de muestras en cada estación para hacer las medidas más homogéneas.

6.- Recogida de muestras

Existen muchos métodos descritos en la bibliografía para la toma de muestras de diatomeas, todos ellos determinados por el tipo de estudio que se desea abordar. Los métodos para la toma de muestras de diatomeas y su tratamiento que aquí se presentan son los utilizados y establecidos por Vermuelen *et al.* (2012).

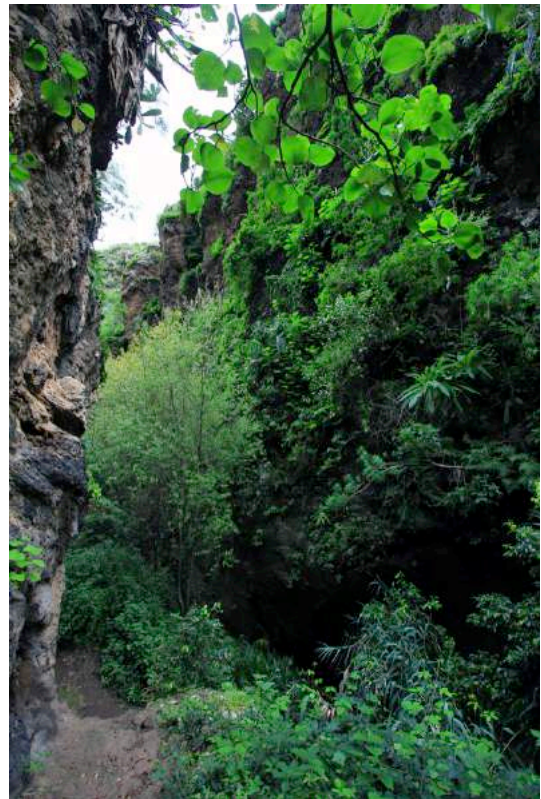
6.1.- Toma de muestras en la corriente de agua

Las piedras y cantos rodados son el sustrato más idóneo. Para realizar el muestreo hay que tener en cuenta unas precauciones e indicaciones generales, como son, el situarse en el punto de máxima corriente (si es posible) e ir recorriendo el arroyo a contra corriente (aguas arriba), para minimizar el efecto de contaminación de las muestras. Es conveniente eliminar cualquier tipo de contaminación adherida a los sustratos (p.ej. detritus orgánicos) limpiando un poco la superficie en la corriente de agua. Si el sustrato está recubierto de algas filamentosas se intentarán desprender éstas, tanto como sea posible, antes de tomar la muestra (siempre es preferible evitar los sustratos recubiertos de algas filamentosas). Hay que evitar muestrear sustratos procedentes de zonas muy sombreadas, a no ser que esta sea la característica distintiva del punto a evaluar. No hay que tomar muestras de sustratos de zonas emergidas o que presumiblemente lo hubieran estado en algún momento reciente. Evitar tomas de sustratos en áreas demasiado cercanas a las orillas, y obtenerlas principalmente del punto medio del arroyo, en zona de corriente.

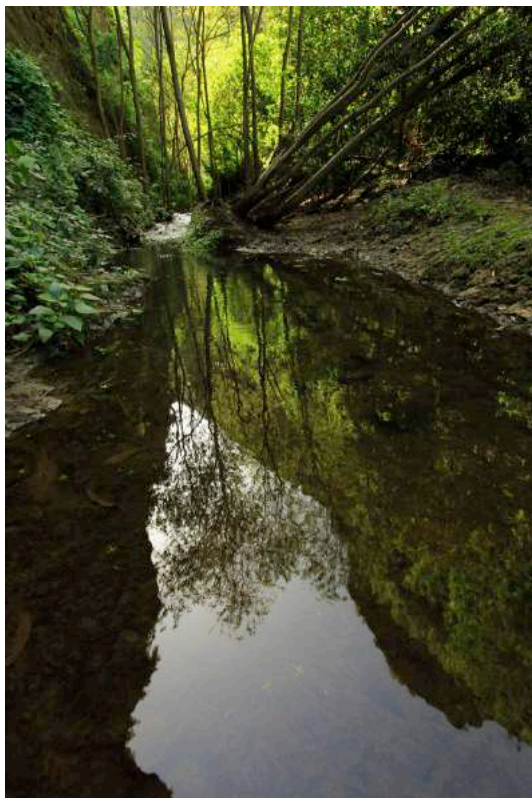
Una vez elegidos los puntos y superficies de muestreo se cepillan o raspan con una navaja o escalpelo la superficie superior de los sustratos, evitando así las superficies de erosión y sedimentación. Se procede al raspado una zona aproximada a 16 cm² por piedra o superficie a muestrear. Es conveniente raspar mas de una piedra o hacer varias réplicas. Una vez se ha raspado introducir el cepillo (o la hoja de la navaja) en el bote de la muestra que previamente se habrá aclarado con el agua del arroyo y contendrá unos 50 ml de agua. Agitar suavemente para permitir la transferencia de las diatomeas al agua y finalmente etiquetar y guardar la muestra en un lugar fresco y oscuro.



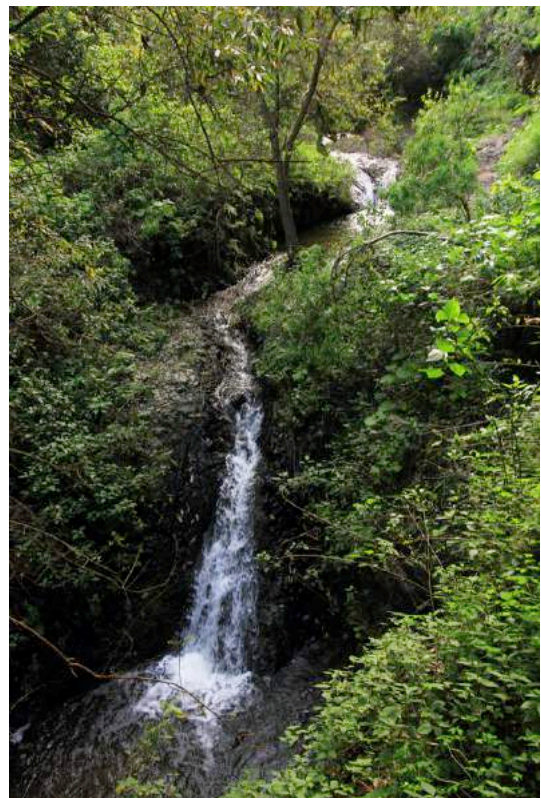
1



2



3



4

Fig. 5. 1, Aspecto de la cabecera del barranco por su entrada norte. 2, Entrada a la cueva volcánica en una de las zonas más angostas de la Reserva. 3, Poceta del tramo medio de la Reserva. 4, Salto de agua.

6.2.- Toma de muestras en pozas y estanques

Las muestras de fitoplancton de las estaciones de embalses y pequeñas pozas fueron recolectadas mediante un arrastre superficial con una red fitoplanctónica de 100 μm de luz de malla, de manera horizontal repitiendo el cruzado diez veces.

6.3.- Toma de muestras en macrófitos flotantes y macroalgas sumergidas

Se recogieron plantas enteras o bien fragmentos de ellas cuando su tamaño era grande para estudiar las diatomeas epífitas. Una vez en el laboratorio para desprenderlas, se agitaron las muestras con macrófitos enérgicamente en un vaso de precipitado con agua, durante 2 minutos. De esa forma se obtuvieron las diatomeas adheridas.

6.4.- Toma de muestras en hábitats aerófilos. Cuevas y biofilms.

Muchas diatomeas se encuentran viviendo en lugares donde no están continuamente sumergidas en el agua y sólo están en contacto con ella mediante la humedad del aire, la lluvia, la condensación, rocío, filtraciones y otras fuentes húmedas no constantes e intermitentes. Estos lugares o hábitats son briófitos, troncos de árboles, piedras y rocas húmedas, cuevas, las hojas de plantas y el suelo. Aquellas diatomeas que pueden soportar los rigores de la desecación y fluctuaciones en el grado de humedad se las considera formas subaerofíticas y aerofíticas.

Para la toma de muestras en biofilms, las paredes y techo de cuevas se procede de la misma forma que en el caso de las superficies, se elige un área de 16 cm^2 y se raspa con un cepillo o en caso de muestras incrustadas, un bisturí o si es posible se extrae un trozo pequeño de roca con el fin de preservar la forma natural de la comunidad y se guarda en un recipiente para su posterior tratamiento en el laboratorio.

En el caso de las cuevas, hay que tener en cuenta que es en los primeros metros a partir de la entrada de la cueva, donde se van a disponer las comunidades de microalgas y cianoprocariontas, por tanto hay que repetir el muestreo en tres puntos diferentes de la cueva, la zona de la entrada donde puede incidir la luz en algún momento del día o época del año y está bien oxigenada; zona intermedia en donde no hay presencia de macrófitos y la luz es muy tenue y la tercera zona donde sólo se aprecian comunidades de cianoprocariontas tapizando la superficie de las paredes de la cueva.

7.- Material usado para la identificación de las muestras mediante microscopía óptica

- Lupa binocular Leica M165 FC.
- Microscopio invertido Leica DMI 3000B.
- Microscopio binocular Leica DM 6000 B.
- Cámara de sedimentación para microscopio invertido Hydrobios 3 cm³.
- Cámara digital acoplada al microscopio binocular Leica DFC 495.
- Formularios para anotar el recuento de las especies.
- Claves de identificación e iconografías adecuadas al ámbito de estudio.
- Tamices de 250 µm, 150 µm y 20 µm de luz de malla.
- Agua filtrada MiliQ.
- Frasco lavador de plástico.
- Probeta graduada de 100 ml.
- Viales de vidrio o plástico de 50-100 ml con tapón de rosca.
- Pipetas de 5 o 10 ml.
- Balanza electrónica.
- Microcentrífuga VWR.
- Formaldehído al 4%.

8.- Limpieza de valvas y montaje para la identificación con microscopía óptica

Para la limpieza de valvas se suspendió el material muestreado agitando su contenido. Se extrajeron 2 ml de muestra y se depositaron en tubos de ensayo. Se añadieron 8 ml de peróxido de hidrógeno concentrado a la muestra para destruir la materia orgánica. Para que el proceso pueda completarse son necesarias unas 12 horas a temperatura ambiente o bien se le somete a baño María a 80 °C para acelerar este paso. Al final se obtiene una solución ligeramente blancuzca. Seguidamente se agregan unas gotas de hipoclorito sódico para eliminar los carbonatos de calcio presentes.

Posteriormente se realizaron tres o cuatro lavados con agua destilada mediante una centrifugación a velocidad lenta (1.500 rpm) con una microcentrífuga. Se recuperó la suspensión en agua destilada y se tomaron algunas gotas del precipitado para su observación en el microscopio óptico.

9.- Preparación de muestras para su estudio en microscopio electrónico de barrido (MEB)

Para el estudio de muestras de diatomeas con microscopía de barrido es necesario como primer paso fijar la muestra. En este caso las muestras se fijaron con formaldehído al 4% v/v en agua destilada. Se realizaron varios pasos de filtrado al vacío de las muestras a través de un kitasato, para el que se usaron filtros de policarbonato Filterlab de 25mm de diámetro /5 µm diámetro de poro. Seguidamente la muestra se ha de deshidratar, ya que una mínima cantidad de humedad dentro de la cámara provocaría perturbaciones en el haz de

electrones del microscopio. Normalmente la deshidratación se realiza en un gradiente creciente de alcoholes etílicos hasta etanol absoluto.

El uso de muestras de agua salobre requiere un paso previo de desalinización para evitar la formación de cristales de sal en la preparación. Para este primer paso se usaron concentraciones decrecientes de agua de mar filtrada (100%, 75%, 50%, 25% y agua destilada) para evitar un choque osmótico que generara la rotura de estructuras rígidas de la muestra. Los tiempos de espera entre cada uno de los lavados fueron de cinco minutos. Transcurrida una hora después de la desalinización, se procedió a realizar la deshidratación de las mismas. Para dicha deshidratación se usaron concentraciones crecientes de alcohol (10%, 30%, 60%, 80% y etanol absoluto).

A continuación, se procedió al montaje del filtro sobre portamuestras de aluminio (Pin stub) que se dejaron secar en la estufa a 50° C durante 24 horas. Una vez seco el material, el siguiente paso fue la metalización con oro-paladio en un metalizador Sputtering Polaron E5000 durante unos 5 minutos en una atmósfera de gas argón y una corriente de metalización de unos 20 mA procurando que la capa de oro-paladio no fuera superior a los 250 Angstroms.

Por último se realizaron las observaciones de la ultramorfología de las muestras haciendo uso del microscopio electrónico de barrido JEOL JSM-6380 LV.

10.- Análisis de datos

Se empleó el índice de Jaccard para calcular la disimilitud entre cada par de localidades indicado para valores de presencia y ausencia. Para observar las similitudes entre localidades se utilizaron dos técnicas: Un análisis de clasificación o análisis cluster y un análisis de ordenación mediante MDS (Non Metric Multidimensional Scaling). Para contrastar estadísticamente las diferencias entre localidades se empleó un análisis de la varianza multivariante (PERMANOVA).

11.- Identificación

Para la identificación de las diatomeas de este estudio se han usado las claves analíticas de identificación de Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991), Lange-Bertalot & Krammer (1989), Krammer, K. (2003), Germain (1981) y Patrick & Reimer (1966, 1975); Lange-Bertalot, H. (2001), Kociolek, J.P. and Kingston, J.C. (1999), las monografías de Foged (1971, 1981) y Hein (1990), Reichardt, E. (2015) y la revisión taxonómica de Round *et al.* (1990). Para la autoría, clasificación y sinónimos Hartley (1986), Hamilton *et al.* (1994), el catálogo de van Landingham (1966, 1967) y www.algaebase.com.

Capítulo III. Resultados y discusión

1.- Régimen termométrico y de precipitaciones

La temperatura media anual no supera los 20°C. Si consideramos el período coincidente de ambas estaciones se aprecia una pequeña diferencia en aproximadamente 2°C de temperatura entre ellas, siendo la media anual de la estación de Moya (16,1°C) inferior a la de la estación de Firgas (18,4°C). Los meses de mayor temperatura coinciden con el período estival, correspondiendo Julio y Agosto a los meses más cálidos. Las menores temperaturas tienen lugar entre Noviembre y Mayo, siendo Enero el mes más frío para ambas estaciones.

Respecto al régimen de precipitaciones, considerando el período de 2010 a 2013, coincidentes en ambas estaciones la precipitación media anual es de 135 'S mm, lo que conlleva a determinar que las lluvias son poco abundantes. Sin embargo, si tenemos en cuenta los datos reflejados en las presentes tablas hay que destacar la clara diferencia existente entre la precipitación media de la Estación de Moya-Los Tilos con 405,0 mm frente a los 202,8 mm de la estación de Firgas-Itara, producto de su orientación y localización a menor altitud.

Las lluvias son irregulares. El mes más seco para ambas estaciones es Agosto, iniciándose la estación seca en Abril-Mayo, según la estación termopluviométrica que contemplemos. Igualmente se establece una diferencia en cuanto al mes más lluvioso, siendo Enero para la estación de Moya (106mm) y Diciembre para la de Firgas (61,9mm).

Las precipitaciones medias anuales no superan, salvo algún año de manera excepcional, los 500 mm., mientras que la temperatura media anual ronda en torno a los 16,5 °C en la estación de Moya-Los Tilos y los 18,7°C en la estación de Firgas-Itara. Durante la estación estival hay una importante escasez de lluvia.

Sin embargo, hay que considerar que la escasez de humedad se atenúa gracias a la presencia de los vientos alisios que acumulan estrato-cúmulos que provocan una reducción de las pérdidas por evaporación. A la vez ciertos sectores de la Reserva de mayor altitud y de orientación Noroeste, se encuentran expuestos de manera mas directa a los vientos húmedos, incrementándose el grado de humedad gracias a la precipitación horizontal que permite considerarlo dentro del tipo climático subhúmedo, mesotérmico.

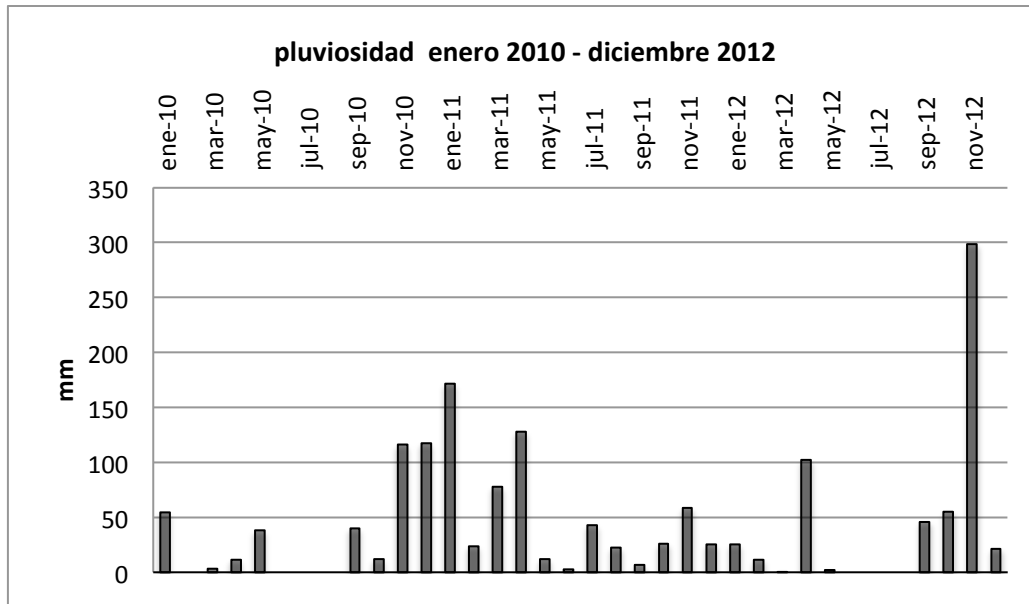


Fig 6. Valores de la pluviosidad en el Barranco de Azuaje entre los años 2010 y 2012.

2.- Características físico químicas del agua

	ST 1 Charco del nido	ST2 Fuente Santa	ST3 Embalse del Balneario	ST 4 Pilones	ST 5 Embalse de los Patos
pH	7,6	6,7	7,8	8,1	7,6
Conductividad (microS/cm)	1788	2000	1237	1676	1276
Carbonatos (mg/L)	0	0	0	0	0
Bicarbonatos (mg/L)	753	941	710	695	730
Acalinidad (mg/L)	617	771,0	582,0	570,0	598,0
Sodio (mg/L)	249	287	165	240	172
Potasio (mg/L)	29	37	27	30	31
Calcio (mg/L)	66	96	43	58	54
Magnesio (mg/L)	59	68	56	57	56
Amonio (mg/L)	< 0,03	0,04	< 0,03	< 0,03	0,04
Cloruros (mg/L)	225	190	64	211	65
Nitratos (mg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Sulfatos (mg/L)	31	58	31	27	33
Boro (mg/L)	0,112	0,135	0,115	0,091	0,094
Cobre (mg/L)	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Hierro (mg/L)	0,107	0,426	< 0,015	0,026	< 0,015
Cinc (mg/L)	0,051	0,012	0,035	< 0,010	< 0,010
Manganeso (mg/L)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Sales disueltas (mg/L)	1412	1675	1096	1317	1139
Relación de adsorción de sodio (SAR) (mg/L)^{1/2}	5,4	5,5	3,9	5,3	3,9
Carbonato sódico residual (CSR) meq/L	4,12	5,00	4,80	3,73	4,59
Dureza mg/L	411	521	342	383	369

Tabla 2. Características físico químicas del agua de las estaciones 1, 2, 3, 4, y 5 del Barranco de Azuaje.

3.- Clasificación taxonómica

DOMINIO: Eukaryota
REINO: Chromista
DIVISION: Bacillariophyta

CLASE: Coscinodiscophyceae

SUBCLASE: Thalassiosirophycidae

ORDEN: Thalassiosirales Glezer & Makarova

FAMILIA: Stephanodiscaceae I. V. Makarova

GÉNERO

Cyclotella

Cyclotella atomus

Cyclotella atomus var. *atomus*

Cyclotella meneghiniana

Cyclostephanos

Cyclostephanos sp.

Discostella

Discostella vulcana sp nov

Discostella woltereckii var. *striata* var. nov.

Puncticulata

Puncticulata praetermissa

Stephanodiscus

Stephanodiscus hantzschii

Stephanodiscus minutulus

Stephanodiscus parvus

FAMILIA: Skeletonemataceae Lebour

GÉNERO

Skeletonema

Skeletonema potamus var. *reina* var. nov.

SUBCLASE: Coscinodiscophycidae

ORDEN: Aulacoseirales Crawford

FAMILIA: Aulacoseiraceae Crawford

GÉNERO

Aulacoseira

Aulacoseira ambigua

Aulacoseira granulata

ORDEN: Melosirales Crawford

FAMILIA: Melosiraceae Kützing

GÉNERO

Melosira

Melosira nummuloides

Melosira varians

ORDEN: Melosirales Crawford

FAMILIA: Orthoseiraceae Crawford

GÉNERO

Orthoseira

Orthoseira bipericulata

Orthoseira roeseana

SUBCLASE: Biddulphiophyceae

ORDEN: Triceratales Round & Crawford
FAMILIA: Triceratiaceae (Schüt) Lemmermann
GÉNERO
Pleurosira
Pleurosira laevis

CLASE: Fragilariophyceae

SUBCLASE: Fragilariophycidae

ORDEN: Fragilariales Silva

FAMILIA: Fragilariaceae Greville

GÉNERO

Diatoma

Diatoma vulgare

Fragilaria

Fragilaria capucina var. *vaucheriae*

Fragilaria construens

Fragilaria recapitellata

Fragilariforma

Fragilariforma virescens

Pseudostaurosira

Pseudostaurosira brevistriata

Pseudostaurosira trainorii

Pseudostaurosiropsis

Pseudostaurosiropsis connecticutensis

Staurosiriella

Staurosirella pinnata

Tabularia

Tabularia fasciculata

ORDEN: Licmophorales Round

FAMILIA: Ulnariaceae E. J. Cox

GÉNERO

Ctenophora

Ctenophora pulchella

Ulnaria

Ulnaria ulna

Ulnaria ungeriana

CLASE: Bacillariophyceae

SUBCLASE: Eunotiophycidae

ORDEN: Eunotiales Silva

FAMILIA: Eunotiaceae Kützing

GÉNERO

Eunotia

Eunotia bilunaris

SUBCLASE: Bacillariophycidae

ORDEN: Cymbellales D. G. Mann

FAMILIA: Anomoeoneidaceae D. G. Mann

GÉNERO

Anomoeoneis

Anomoeoneis sphareophora

FAMILIA: Rhoicospheniaceae Chen & Zhu

GÉNERO

Rhoicosphenia

Rhoicosphenia abbreviata

Rhoicosphenia aff. tenuis

FAMILIA: Cymbellaceae Greville

GÉNERO

Encyonema

Encyonema minutum

Encyonema sileciacum

Gomphocymbellopsis

Gomphocymbellopsis ancyli

FAMILIA: Gomphonemataceae Kützing

GÉNERO

Gomphonema

Gomphonema affine var. *insigne*

Gomphonema amoenum

Gomphonema angustum

Gomphonema augur

Gomphonema clavatulum

Gomphonema clavatum

Gomphonema consector

Gomphonema extentum

Gomphonema gracile

Gomphonema italicum

Gomphonema minutum

Gomphonema pala

Gomphonema parvulum

Gomphonema pseudoaugur

Gomphonema pumilum

Gomphonema subclavatum

ORDEN: Mastogloiales D. G. Mann

FAMILIA: Achnanthaceae Kützing

GÉNERO

Achnantes

Achnanthes brevipes

Achnanthes brevipes var. *brevipes*

Achnanthes brevipes var. *intermedia*

Achnanthes elata

Achnanthes exigua

Achnanthes inflata

Achnanthes oblongella

ORDEN: Cocconeidales E. J. Cox

FAMILIA: Cocconeidaceae Kützing

GÉNERO

Cocconeis

Cocconeis pediculus

Cocconeis placentula

Cocconeis placentula var. *euglypta*

Cocconeis placentula var. *placentula*

FAMILIA: Achnanthidiaceae D. G. Mann

GÉNERO

Achnanthidium

Achnanthidium coarctatum

Achnanthidium minutissimum

Achnantidium subatomoides

Achnantidium subatomus

Euccoconeis

Euccoconeis sp.

ORDEN: Naviculales Bessey

FAMILIA: Amphipleuraceae Grunow

GÉNERO

Halamphora

Halamphora coffaeformis

Halamphora hybrida

Halamphora labiata

Halamphora normanii

Halamphora punctata

Halamphora rugosa

Halamphora tenerrima

Halamphora veneta

Frustulia

Frustulia marginata

Frustulia vulgaris

FAMILIA: Diadesmidaceae D. G. Mann

GÉNERO

Diadesmis

Diadesmis confervacea

Diadesmis gallica

Diadesmis pseudogallica

Humidophila

Humidophila contenta

Humidophila tamaranae sp. nov.

Luticola

Luticola nivalis

Luticola parva sp. nov.

Luticola terentola sp. nov.

FAMILIA: Brachysiraceae D. G. Mann

GÉNERO

Brachysira

Brachysira aponina

FAMILIA: Sellaphoraceae Mereschkowsky

GÉNERO

Fallacia

Fallacia monoculata

Fallacia pygmaea

Sellaphora

Sellaphora pupula

Sellaphora seminulum

FAMILIA: Pinnulariaceae D. G. Mann

GÉNERO

Pinnularia

Pinnularia aff. *divergentissima*

Pinnularia appendiculata

Pinnularia bertrandii

Pinnularia dubitabilis var. *subtropica* var. nov.

Pinnularia graciloides
Pinnularia subcapitata
Pinnularia subcapitata var. *elongata*
Pinnularia vermistriata sp. nov.
Pinnularia viridiformis
Pinnularia viridis

FAMILIA: Diploneidaceae D. G. Mann

GÉNERO

Diploneis

Diploneis elliptica
Diploneis fontanela
Diploneis fontium
Diploneis krammeri
Diploneis modica
Diploneis oblongella
Diploneis oculata
Diploneis parma
Diploneis puella
Diploneis separanda
Dipoloneis subovalis

FAMILIA: Naviculaceae Kützing

GÉNERO

Caloneis

Caloneis bacillum
Caloneis clevei
Caloneis fontinalis
Caloneis lancettula
Caloneis silicula

Gyrosigma

Gyrosigma acuminatum

Navicula

Navicula aerolata sp. nov.
Navicula angusta
Navicula antonii
Navicula azuajensis sp. nov.
Navicula canariana
Navicula circumtexta
Navicula cryptocephala
Navicula cryptotenella
Navicula erifuga
Navicula gregaria
Navicula lanceolata
Navicula oppugnata
Navicula radiosa
Navicula recens
Navicula reichardtiana
Navicula vandamii var. *vandamii*
Navicula veneta

FAMILIA: Stauroneidaceae D. G. Mann

GÉNERO

Stauroneis

Stauroneis ignorata
Stauroneis kriegeri
Stauroneis smithii

Craticula

Craticula acomodada
Craticula molesta
Craticula ambigua
Craticula buderii
Craticula halophila

FAMILIA: Naviculales incertae sedis

GÉNERO

Chamaepinnularia
Chamaepinnularia krookiformis
Eolimna
Eolimna minima
Eolimna subminuscula

ORDEN: Thalassiophysales D. G. Mann

FAMILIA: Catenulaceae Mereschkowsky

GÉNERO

Amphora
Amphora copulata
Amphora indistincta
Amphora meridionalis
Amphora pediculus

ORDEN: Bacillariales Hendey

FAMILIA: Bacillariaceae Ehrenberg

GÉNERO

Hantzschia
Hantzschia amphioxys
Hantzschia vivacior
Nitzschia
Nitzschia amphibia
Nitzschia biacrula
Nitzschia cf. *Intermedia*
Nitzschia clausii
Nitzschia communis
Nitzschia dissipata var. *media*
Nitzschia fonticola
Nitzschia frauenfeldii
Nitzschia frustulum
Nitzschia frustulum var. *aerolata*
Nitzschia frustulum var. *frustulum*
Nitzschia gandersheimiensis f. *tenuirostris*
Nitzschia inconspicua
Nitzschia linearis
Nitzschia microcephala
Nitzschia palea
Nitzschia paleacea
Nitzschia paleaeformis
Nitzschia pusilla
Nitzschia scalpelliformis

Nitzschia sigma
Nitzschia tenerifa
Nitzschia umbonata
Nitzschia vermicularis

Simonsenia

Simonsenia delognei

Tryblionella

Tryblionella angustata

Tryblionella apiculata

Tryblionella debilis

Tryblionella hungarica

Tryblionella levidensis

Tryblionella litoralis

Denticula

Denticula elegans

Denticula subtilis

Denticula tenuis

Denticula thermalis

Denticula valida

ORDEN: Rhopalodiales D. G. Mann

FAMILIA: Rophalodiaceae (Karsten) Topachevs'kyj & Oksiyuk

GÉNERO

Rhopalodia

Rhopalodia acuminata

Rhopalodia gibberula

Rhopalodia constricta

Rhopalodia brebissonii

Rhopalodia gibba

Rhopalodia gibba var. *gibba*

Rhopalodia gibba var. *minuta*

Rhopalodia gibba var. *parallela*

Rhopalodia gibba var. *ventricosa*

Rhopalodia operculata

Ephitemia

Ephitemia adnata

Ephitemia adnata var. *proboscidea*

Ephitemia argus

Ephitemia sorex

Ephitemia turgida

Ephitemia turgida var. *granulata*

Ephitemia turgida var. *turgida*

Ephitemia turgida var. *westermannii*

ORDEN: Surirellales D. G. Mann

FAMILIA: Surirellaceae kützing

GÉNERO

Surirella

Surirella angusta

Surirella brebissonii

Surirella ovalis

Surirella peisonis

Campylodiscus

Campylodiscus canariensis sp. nov.

Campylodiscus clypeus

ORDEN: Cocconeidales E. J. Cox

FAMILIA: Achnanthidiaceae D.G. Mann

GÉNERO

Lemnicola

Lemnicola hungarica

Planotidium

Planotidium frequentissimum

Planotidium lanceolatum

Psammothidium

Psammothidium curtissimum

4.- Taxonomía

***Achnanthes brevipes* C. Agardh**

Lámina 1, figs. 1 y 2

Achnantella brevipes (Agardh) Gaillon
Achnanthidium brevipes (Agardh) Heiberg
Achnanthidium brevipes (Agardh) Cleve

Frústulos heterovalvares, las valvas son por lo general más o menos lineares y ligeramente constreñidas en el centro y cuneadas en los vértices, en ocasiones linear-lanceoladas 50-75 μm de largo y 17-19 (22) μm de ancho. Las estrías son uniseriadas en ambas valvas, con 9-10 estrías en 10 μm en ambas valvas. En la valva rafidea el esternón del rafe tiene una posición centrada que se extiende a lo largo de toda ella. Los extremos proximales del rafe están desviados hacia un lado del rafe y ligeramente expandidos. La zona central de la valva presenta una fascia o estauros. En los ápices o extremos distales de la valva puede aparecer una pequeña espina. La valva arafidea es ligeramente biconvexa que en vista cingular es convexa y presenta un esternón lateral. Crestas o espinas marginales ausentes. Por lo general aparecen fijadas a macrófitos u otras superficies por pedúnculos mucilaginosos.

Hábitat: Especie marina y de agua dulce.

Estaciones: 3, 6 y 9

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Cox, E.J. (2006). *Achnanthes* sensu stricto belongs with genera of the mastogloiales rather than with other monoraphid diatoms (Bacillariophyta). *European Journal of Phycology* 41: 67-81

Toyoda, K., Cox, E. J., Sims, P. A., & Williams, D. M. (2005). The typification of *Achnanthes* Bory based on *Echinella stipitata* Lyngbye, with an account of the morphology and fine structure of Lyngbye's species. *Diatom Research*, 20(2), 375-386.

***Achnanthes brevipes* var. *brevipes* C. Agardh**

Lámina 1, fig. 3

Frústulos heterovalvares que en visión cingular se presentan constreñidos. Las valvas en visión valvar son elípticas, lineares-elípticas con un extremo distal obtuso o redondeado, los extremos proximales son cóncavos, con una longitud variable de entre 40 - 100 μm y un ancho de 20 - 33 μm . En la valva arafidea el esternón es estrecho y próximo a uno de los bordes de la valva. La valva rafidea presenta un rafe marcado y ligeramente curvado con un área axial estrecha, linear; en el área proximal hay una fascia estrecha que va de un borde a otro de la valva (estauros). En ambas valvas el número de estrías por 10 μm es el mismo, de 8 a 10.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítico, pueden encontrarse formando cadenas fijadas a macrofitos u otros sustratos.

Estaciones: 1 y 3

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Cox, E.J. (2006). *Achnanthes sensu stricto* belongs with genera of the Mastogloiales rather than with other monoraphid diatoms (Bacillariophyta). *European Journal of Phycology* 41: 67-81.

***Achnanthes brevipes* var. *intermedia* (Kützing) Cleve**

Achnanthes intermedia Kützing

Achnanthes subsessilis Kützing

Frústulos heterovalvares, las valvas son por lo general más o menos lineares y ligeramente constreñidas en el centro y cuneadas en los vértices. Valvas elípticas de 55-60 µm de largo y 13 µm de ancho. En vista valvar con una disposición de las estrías ligeramente radiales en el centro y paralela en los extremos. Estrías de 9-10 en 10 µm en ambas valvas. Forma pequeñas cadenas de 4 a 5 frústulos.

De acuerdo con Kensuke y David (2004), este taxón es difícil de identificar y se puede confundir con en *A. brevipes* var. *brevipes* C. Agardh porque se asemejan entre sí en la forma de la cara valvar que es normalmente lineal, ligeramente estrechos en el centro, cuneiforme en los vértices y las dos caras de las valvas son planas. Por otro lado, var. *intermedia* tiene valvas elípticas y más pequeñas que var. *brevipes*.

Hábitat: Especie marina y de agua dulce.

Estaciones: 6 y 8

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Kensuke, T., David, W. (2004). Description of *Achnanthes* Bory (Bacillariophyceae) based on Kuetzing's type slides and materials I: new morphological information on *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* (kuetz.) Cleve. *Diatom* 20:159-65.

***Achnanthes coarctata* (Brébisson ex W.Smith) Grunow**

Lámina 3, figs. 1 y 2

Achnanthidium coarctatum Brébisson ex W.Smith

Achnanthes coarctata var. *elliptica* Krasske

Achnanthes coarctata var. *constricta* Krasske

Frústulos heterovalvares curvados en vista cingular. Las valvas presentan márgenes biundulados y extremos distales rostrados de 34,8 - 40 μm de longitud y de 10 -11 μm de ancho. La cara valvar de la valva rafidea es cóncava con respecto al eje transapical y el área axial está centrada sobre el eje apical y puede estar curvada suavemente. La zona central presenta una fascia transversal clara, que puede ser asimétrica. Los extremos proximales del rafe son rectos y ligeramente expandidos. Las estrías son muy claras, uniseriadas y punteadas, 11 estrías en 10 μm en la valva rafidea y 9 - 10 μm en 10 μm en la arrafidea, casi paralelas cerca del centro de la valva volviéndose radiales en los extremos distales de la misma. La valva arrafidea es convexa en su eje transapical y carece de fascia. Presenta un esternón excéntrico y estrecho. Las estrías muy claras, uniseriadas y punteadas. Presentan una disposición paralela cerca de la zona proximal de la valva y radial o curvada en la parte distal.

Hábitat: Especie subaerofítica.

Estaciones: 1, 4, 5 y 8

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Flechtner, V.R., Johansen, J.R. & Belnap, J. (2008). The biological soil crusts of the San Nicolas Island: enigmatic algae from a geographically isolated ecosystem. *Western North American Naturalist* 68(4): 405-436.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsfloren Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Smith, W. (1855). Notes of an excursion to the South of France and the Auvergne in search of diatomaceae. *Annals and Magazine of Natural History*, series 2 15: 1-9, pl. 1.

***Achnanthes elata* (Leuduger-Fortmorel) Gandhi**

Lámina 1, figs. 5 y 6

Navicula elata Leuduger-Fortmorel

Achnanthes inflata var. *elata* (Leuduger-Fortmorel) Hustedt

Frústulos heterovalvares, lineares y curvados en el centro en visión cingular. En visión valvar, fusiformes, linear-lanceolados con un engrosamiento en la parte central y

extremos distales redondeados subcuneados. La valva rafidea presenta una fascia central que llega a ambos lados de la misma con una longitud de entre 22 y 60 (80) μm y 11 – 19 μm de ancho, de 8 - 9 estrías en 10 μm . Estrías punctadas radiales. La valva arafidea presenta un pseudorafe muy próximo a uno de los lados de la valva y de 9 - 10 estrías ligeramente curvadas en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce, subaerofítica. Sobre rocas y briófitos.

Estaciones: 10 a

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Rex L. Lowe , Alison R. Sherwood & Jennifer A. Ress (2009). Freshwater species of *Achnanthes* Bory from Hawaii. *Diatom Research* 24:2, 327-340.

***Achnanthes exigua* Grunow**

Lámina 3, figs. 3 y 4

Microneis exigua (Grunow) Comber
Achnanthes exigua var. *constricta* (Grunow) Hustedt
Achnanthidium exiguum (Grunow) D.B.Czarnecki
Stauroneis exilis Kützing

Frústulos heterovalvares. Las valvas, de 7 a 15 μm de longitud, tienen una forma que puede ser de linear, elíptica o lanceolada con ápices capitados, subrostrados o rostrados. Presentan una zona axial ligeramente sigmoidea. La valva rafidea tiene en el área proximal un estauro que a menudo es asimétrico. El rafe es recto y se desvía ligeramente cerca de los extremos distales, que se curva de manera muy acusada hacia lados opuestos en cada extremo de la valva. Los extremos proximales del rafe presentan depresiones. Las estrías son radiales en ambas valvas con mas densidad en la valva rafidea, de 25 - 27 estrías en 10 μm en el centro, con areolas circulares. La valva arafidea presenta de 21- 25 estrías en 10 μm en el centro.

Hábitat: Especie de agua dulce. Se ha encontrado bajo condiciones de pH diferentes, las cuales oscilaron entre ligeramente ácidas a ligeramente alcalinas.

Estaciones: 1, 2, 3, 5, 7, 8 y 11

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Oppenheim, D.R. (1994). Taxonomic studies of *Achnanthes* (Bacillariophyta) in freshwater maritime

antarctic lakes. Canadian Journal of Botany. Vol. 72, No. 12 : 1735-1748

Boyer, C. S. (1927). Synopsis of North American Diatomaceae. Part II. Naviculatae, Surirellatae. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 79, Suppl. 229–582.

White, C.A.(2010). Sedimentary diatoms as indicators of water quality and ecosystem change in lakes of riding Mountain National Park of Canada. BSc. (Hon), Mount Allison University. Tesis 243 pp.

***Achnanthes inflata* (Kützing) Grunow**

Lámina 1, fig. 4. Lámina 2, figs. 1 - 6

Stauroneis inflata Kützing

Achnanthidium inflatum (Kützing) Hutton

Achnanthes ventricosa Ehrenberg

Frústulos heterovalvares que en vista cingular es curvado, en vista valvar, las valvas son trionduladas con el margen del área axial más ancho que los extremos proximales, que son capitados y redondeados. Las valvas son simétricas de 39 - 42 μm de largo y 13 - 14 μm de ancho. La valva rafídea es cóncava con respecto al eje transapical. La zona axial es lineal pero se estrecha en los extremos distales. Presenta una fascia transversal en el área proximal. Los extremos proximales están deflectados y los distales se desvían en la dirección opuesta. Estrías uniseriadas, 11 en 10 μm con areolas puntiformes ligeramente radiales. La valva arrafídea es convexa en su eje transapical, sin fascia. Presenta un esternón estrecho y excéntrico situado en el margen de la valva, en el área proximal se expande. Las estrías son también puntiformes y tienen la misma densidad que en la valva rafídea. Presentan una disposición paralela con tendencia a ser convergentes y curvas cerca de los extremos distales.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica, bentónica.

Estaciones: 1,3 y 5

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Eberle, M.E. (2008). Recent Diatoms reported from the Central United States: register of taxa and synonyms. Hays, Kansas: Department of Biological Sciences, Fort Hays State University. Latest electronic version: 5 December 2008.

***Achnanthes oblongella* Østrup**

Psammothidium oblongellum (Østrup) Van de Vijver

Karayevia oblongella (Østrup) M.Aboal

Valvas pequeñas, elípticas o lineal-elípticas, con ápices ampliamente redondeados, de 10 - 20 µm de largo y 4 - 8 µm de ancho. Valva rafídea con área axial muy estrecha, linear-lanceolada, área central amplia en forma de mariposa, rodeada por pequeñas estrías transapicales. Rafe recto con los extremos proximales claramente dilatados. Valva arafídea con área axial lineal y estrecha, área central no lanceolada y estrías transapicales más gruesas que en la valva rafídea. Estrías transapicales paralelas en el centro y radiales en los extremos de 25 - 30 en 10 µm en la valva rafídea y de 10 -14 en 10 µm en la valva arafídea.

Carter (1970) pone de manifiesto las variaciones observadas en las poblaciones del Reino Unido, destacando que las estrías en la valva arafídea presentan una separación desigual a lo largo de la valva, a veces intercaladas por estrías más cortas o convergentes. Aunque *A. oblongella* no es parte de *Achnanthes sensu stricto*, tampoco encaja perfectamente en cualquiera de los nuevos géneros definidos en los últimos años para incluir a las formas monorafídeas. Van der Vijver et al. (2002) aceptó *Psammothidium* mientras que Aboal et al. (2003) la incluye como *Karayevia*. Por ahora está aceptada como *Achnanthes*.

Hábitat: Especie de agua dulce. Común en aguas con baja conductividad.

Estaciones: 1 y 2

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, Finlandia, Alemania, Polonia, Rumanía, España, E.U.A., Brasil, Corea, Australia, Nueva Gales del Sur, Queensland, Victoria, Nueva Zelanda, Islas Amsterdam (Océano Índico).

Referencias:

Carter, J.R. (1970)..Observations on some British forms of *Achnanthes saxonica* Krasske. *Microscopy*, 31, 313-316.

Carter, J.R. (1970). Diatoms from Andorra. *Diatomaceae II.. Beihefte zur Nova Hedwigia* 31: 605-632.

Van de Vijver, B.; frenoT, & Beyens, I. (2002): Freshwa- ter diatoms from Ile de la Possession (Crozet Archi- pelago, Subantarctica). – *Bibliotheca Diatomologica* 46: 1–412.

Aboal, M., Alvarez Cobelas, M., Cambra, J. & Ector, L. (2003). Floristic list of non-marine diatoms (Bacillariophyceae) of Iberian Peninsula, Balearic Islands and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. *Diatom Monographs* 4: 1-639.

***Achnantheidium subatomoides* (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot & Ector**

Navicula subatomoides Hustedt

Navicula utermoehli var. *subatomoides* (Hustedt) Cleve-Euler

Achnanthes kryophila var. *africana* Cholnoky

Achnanthes detha Hohn & Hellerman

Achnanthes occulta Kalbe

Achnanthes subatomoides (Hustedt) Lange-Bertalot & Archibald

Psammothidium subatomoides (Hustedt) L.Bukhtiyarova & Round

Valvas pequeñas, elípticas, con extremos ampliamente redondeados. Valvas de (5,5) 6 - 12 µm de largo y (3,2)3,5 - 6,5 µm de ancho. Valva rafídea con área axial estrecha que se ensancha suavemente hacia el centro, área central en forma de mariposa delimitada por 4 - 5 estrías transapicales cortas. Rafe recto, sin fisuras terminales, extremos proximales dilatados. En la cara interna de la valva, los extremos proximales se curvan hacia lados opuestos. Valva arafídea con área axial estrecha, lineal, área central rectangular o romboidal. Estrías transapicales radiales de 28 - 40 en 10 µm. Una fila de pequeñas areolas recorre el manto de ambas valvas.

El nombre de *Navicula subatomoides* fue utilizado por primera vez por Hustedt (Schmidt, A. et al., 1936) para una diatomea encontrada en Vuokatti, Finlandia. Sin embargo no existe una descripción válida que explique la ilustración Tipo. Por lo tanto, este nombre, así como las combinaciones posteriores basadas en ella (*Navicula utermoehli* var. *subatomoides* (Hust.) Cleve-Euler, *Achnanthes subatomoides* (Hust.) Lange-Bertalot & Archibald y *Psammothidium subatomoides* (Hust.) Bukhtiyarova & Round) no son inválidas. Por lo que se acepta la argumentación taxonómica de Monnier *et al.* (2007) para transferir esta especie al género *Achnantheidium* como *A. subatomoides* (Blanco et al., 2013).

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica.

Estaciones: 4 y 8

Distribución mundial: Irlanda, Gran Bretaña, Finlandia, Alemania, Polonia, Rumania, España, Rusia, Región de los Grandes Lagos, E. U. A., Quebec, Taiwan, Nueva Gales del Sur, Oeste de Australia, Colombia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii, South Georgia (Islas Subantárticas).

Referencias:

Schmidt, A. et al. 1936. *Atlas der Diatomaceen-kunde. Series VIII, Issue: Heft 101-102*, pls. 401-408 [F. Hustedt]. O.R. Reiland, Leipzig.

Monnier, O., Lange-Bertalot, H., Hoffmann, L. & Ector, L. (2007). The genera *Achnantheidium* Kützing and *Psammothidium* Bukhtiyarova et Round in the family Achnanthidiaceae (Bacillariophyceae): a reappraisal of the differential criteria. *Cryptogamie algologie* 28 (2): 141- 158.

Blanco, S. & Ector, L. (2013). On the nomenclatural validity of *Achnantheidium subatomoides* (Bacillariophyta). *RevActaNova*. 6 (1-2).

***Achnantheidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki**

Lámina 3, fig. 5

Achnanthes minutissima Kützing
Achnantheidium lanceolatum f. *minutissima* (Kützing) Tömösvary
Microneis minutissima (Kützing) Cleve
Cocconeis minutissima (Kützing) Schönfeldt
Microneis minutissima (Kützing) Meister
Achnantheidium microcephalum Kützing
Achnanthes microcephala (Kützing) Grunow
Achnanthes minutissima var. *cryptocephala* Grunow
Achnanthes minutissima f. *curta* Grunow
Achnanthes microcephala (Kützing) Cleve
Microneis microcephala (Kützing) Cleve
Microneis minutissima var. *cryptocephala* (Grunow) Cleve
Achnanthes cryptocephala (Grunow) M.Peragallo
Schizonema microcephalum (Kützing) Kuntze
Cocconeis microcephala (Kützing) Schonfeldt
Microneis microcephala (Kützing) Meister

Frústulos heterovalvares que pueden aparecer formando cadenas cortas y con frecuencia adheridos al sustrato. De 18 - 20 μm de largo y 2, 7 - 3 μm de ancho. La valva rafidea es cóncava y la arrafidea es convexa. Las valvas son lineares-lanceoladas con los extremos distales dilatados o ligeramente capitados. La valva rafidea presenta en el área proximal una fascia que puede ser tanto simétrica como asimétrica, los extremos del rafe en el área proximal son simples, rectos y en vista valvar interna presentan direcciones opuestas. Las estrías de 30 a 32 en 10 μm , con una sola fila de areolas, presentan una disposición radial en ambas valvas. La valva arrafidea no presenta fascia en el área proximal y la disposición de las areolas es igual que en la valva rafidea. La forma de las areolas varía de circular a ranuras alargadas, en visión valvar interna las areolas son elípticas y ocluidas por hímenes perforados por pequeños poros. El manto presenta una hilera de areolas alargadas.

A. minutissimum es una de las diatomeas más frecuentes que aparecen en las muestras bentónicas de agua dulce (Patrick and Reimer, 1966; Krammer y Lange-Bertalot, 1991) y ha sido citada tanto para aguas ácidas como básicas, oligotróficas como heterotróficas. Krammer y Lange-Bertalot, 1991 y Krammer y Lange-Bertalot, 2004, *A. affine*, *A. saprophilum*, *A. eutrophilum*, *A. macrocephalum* y *A. straubianum* se tratan como variedades de *A. minutissimum* e incluyen en el complejo *A. minutissima* a *A. minutissima* var. *jackii*, *A. minutissima* var. *minutissima* y se consideran sinónimos de *A. minutissima* a *A. microcephalum*, *A. lineare* y *A. minutissima* var. *cryptocephala*. Posteriormente Potapova y Hamilton, 2007 separan del complejo a esta especie.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica.

Estaciones: 1, 4 y 8

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial, posiblemente cosmopolita.

Referencias:

Krammer and Lange-Bertalot, 1991. Bacillariophyceae. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (Eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. 213 pp.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 2004. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnantheaceae Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. En: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, G. Fischer, Jena.

Patrick, R. M. & Reimer, C. W. 1986. The Diatoms of the United States Exclusive of Alaska and Hawaii. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1, 688 pp., 64 pls.

Potapova, M. & Hamilton, P.B. (2007). Morphological and ecological variation within the *Achnantheidium minutissimum* (Bacillariophyceae) species complex. *Journal of Phycology* 43(3): 561-575, 10 figs, 3 tables.

***Achnantheidium subatomus* (Hustedt) Lange-Bertalot**

Lámina 3, fig. 6. Lámina 4, fig. 1.

Achnanthes subatomus Hustedt

Achnanthes biasoletiana var. *subatomus* (Hustedt) Lange-Bertalot

Frústulo flexionado por la mitad en vista cingular, que a veces puede aparecer formando cadenas y fija al sustrato por un pequeño pedúnculo mucilaginoso. Valvas elípticas o linear - elípticas. Ápices claramente redondeados. Valvas de 6-35 μm de largo y 3 - 6 μm de ancho. Área axial lineal en ambas valvas. Estrías transapicales (15) - 20 - 27 (40) en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica, bentónica.

Estaciones: 8

Distribución mundial: Alemania, España, E.U.A., Nueva Zelanda.

Referencias:

Monnier, O., Lange-Bertalot, H., Hoffmann, L., & Ector, L. (2007). The genera *Achnantheidium* Kutzing and *Psammothidium* Bukhtiyarova et Round in the family Achnantheidiaceae (Bacillariophyceae): A reappraisal of the differential criteria. *Cryptogamie-Algologie*, 28(2), 141-158.

Bukhtiyarova, L. N. (2007). Revision of the genus *Achnanthes* Bory s. lato (Bacillariophyta). 1. Genera *Achnanthes* Bory s. str. and *Achnantheidium* Kützing s. str. *International Journal on Algae*, 9(4).

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Amphora copulata* (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald**

Lámina 3, figs. 3 y 4

Frustulia copulata Kützing

Valvas semielípticas o semilanceoladas de 18 - 25 μm de largo y 5,2 - 6,2 μm de ancho, con el margen dorsal convexo con una ligera depresión en el margen ventral. Los extremos distales son redondeados. Rafe biarcuato y muy marcado, los extremos proximales del rafe están claramente curvados hacia el lado dorsal de la valva, curvados dorsalmente. Presenta una fascia dorsal muy clara y una ventral mas ancha que la dorsal, que se extiende longitudinalmente. Estrías dorsales ligeramente radiadas o perpendiculares al eje del rafe de 16 (19) estrías en 10 μm que son interrumpidas por costas longitudinales. Las estrías ventrales están formadas por una sola hilera de areolas, de 14 - 16 en 10 μm que se interrumpen en el área proximal.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 3, 6, 7, 8, 10 b y 11

Distribución mundial: Islas de Ellesmere y Príncipe de Gales (Ártico), mar Báltico, Finlandia, Alemania, Irlanda, Italia, Macedonia, Polonia, España, Suecia, Arkansas, Brasil y China.

Referencias:

Schoeman, F.R. & Archibald, R.E.M. (1986). Observations on *Amphora* species (Bacillariophyceae) in the British Museum (Natural History). V. Some species from the subgenus *Amphora*. S. Afr. J. Bot. 52: 425-437.

Joshua G. Stepanek & J. Patrick Kociolek (2013): Several new species of *Amphora* and *Halamphora* from the western USA, Diatom Research, 28:1, 61-76

Lee, K. & Round, F. E. (1988). Studies on freshwater *Amphora* species. II. *Amphora copulata* (Kütz.) Schoeman & Archibald. Diatom Research, 3, 217-225.

***Amphora indistincta* Levkov**

Lámina 4, fig. 5

Valvas muy pequeñas semielípticas a semilanceoladas de 3 - 5 μm de largo y 1,9 - 2,3 μm de ancho, con el margen dorsal convexo con una ligera depresión en el margen ventral. Los extremos distales son redondeados. Rafe recto o curvado dorsalmente, muy marcado con los extremos proximales del rafe rectos, con una ligera ondulación hacia la cara dorsal. Presenta dos fascias muy claras, la ventral es mas ancha que la dorsal, que se extiende longitudinalmente. Presenta una sola hilera de areolas dorsales alargadas claramente visibles en vista valvar. Estrías dorsales ligeramente radiadas 24 - 25 en 10 μm .

Amphora indistincta es muy parecida a *A. pediculus*, ésta última posee una cresta o costilla dorsal y las estrías están compuestas por una do o tres areolas.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 11

Distribución mundial: Macedonia e islas Baleares, España, Francia y Polonia.

Referencias:

Ector, L., & Hlúbiková, D. (2010). Atlas des diatomées des Alpes-Maritimes et de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Belvaux: Centre de Recherche Public-Gabriel Lippmann.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

***Amphora pediculus* (Kützing) Grunow ex A.Schmidt**

Lámina 4, fig. 5. Lámina 5, figs. 1 y 2

Cymbella pediculus Kützing

Cymbella caespitosum var. *pediculus* (Kützing) Brun

Amphora ovalis var. *pediculus* (Kützing) van Heurck

Encyonema pediculus (Kützing) H.Peragallo

Amphora ovalis var. *pediculus* (Kützing) Pero

Clevamphora ovalis var. *pediculus* (Kützing) Mereschkowsky

Amphora ovalis var. *pediculus* Kützing

Amphora globulosa var. *perpusilla* Grunow

Amphora perpusilla (Grunow) Grunow

Amphora ehrenbergii N.Woodhead & R.D.Tweed

Valvas semicirculares o semielípticas de pequeño tamaño de 6 - 8 (16) μm de largo y 2 - 3,5 μm de ancho. Las valvas presentan un margen dorsal arqueado y el ventral recto o ligeramente cóncavo. Áreas proximales dorsal y ventral con una fascia muy clara. extremos distales redondeados. Rafe recto con los extremos proximales curvados dorsalmente. Las estrías dorsales están formadas de una a tres filas de areolas con una disposición ligeramente radial, de 19 - 24 en 10 μm . Las estrías ventrales están formadas por una única fila de areolas dispuestas radialmente, de 20 - 22 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 5 y 6

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial. Posiblemente cosmopolita.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Lee K. & Round F.E. 1989. Studies on freshwater *Amphora* species. III. *Amphora pediculus* (Kütz.) Grun. and some possibly related forms. Diatom Research 4: 79–87.

***Anomoeoneis sphaerophora* E. Pfitzer**

Lámina 5, figs. 3 y 4

Navicula sphaerophora Kützing

Navicula amphisbaena var. *sphaerophora* (Kützing) Rabenhorst

Valvas elíptico-lanceoladas con extremos subrostrados, naviculoide, de 70 - 86 μm de largo y 17 - 22 μm de ancho. En vista valvar resalta la zona axial estrecha y recta bordeada por una hilera de *punta* interrumpida en el área central por una fascia en forma de lira que en algunos caso puede alcanzar uno de los márgenes de la valva. Las estrías tienen una disposición ligeramente radiada y paralelas en los extremos, 16 - 19 estrías en 10 μm . *Puncta* dispuestos en filas longitudinalmente ondulantes, en los márgenes de la valva la disposición de éstos es mas rala. Canal del rafe rectilíneo en las zonas distales claramente curvado hacia un lado.

Hábitat: Se encuentra tanto en agua dulce como salobre. Bentónica

Estaciones: 1, 5 y 7

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, Francia, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumania, Rusia, España, Región de los Grandes Lagos y Noroeste de E.U.A., Brasil, Ártico, Sudán, Israel, Pakistán, India, China, Mongolia, Australia y Nueva Zelanda e islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

***Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen**

Lámina 5, figs. 5 y 6. Lámina 6, fig. 1

Melosira crenulata var. *ambigua* Grunow

Frústulos cilíndricos que forman cadenas lineales unidas por las valvas. Las células observadas tienen un diámetro de 3 -12 μm y una longitud del manto de 5 - 15 μm con una relación media manto:radio ligeramente mayor de 1. Las valvas son circulares, planas y sin areolas. Presenta un anillo de pequeñas espinas triangulares bifurcadas en el borde del manto que surgen de las costas. El manto es recto con filas de areolas cuadrangulares prominentes dispuestas en espiral (dextrógiras), 18 -20 en 10 μm . Tiene dos rimopórtulas que se sitúan en el borde del manto y se disponen opuestas, una en frente de la otra.

Aulacoseira ambigua se distingue de *A. granulata* por sus grandes areolas cuadradas y su recio anillo valvar, la disposición espiral de las areolas y las rimopórtulas opuestas.

Hábitat: Especie de agua dulce y salobre. Formando parte del plancton de cursos lentos de ríos, estanques, lagos y embalses de zonas frías, templadas y cálidas.

Estaciones: 1

Distribución mundial: Mar Báltico, Finlandia, Alemania, Polonia, Rumania, España, Brasil, Colombia, Israel, Japón, Corea, Taiwán, Nueva Zelanda, islas Hawaii.

Referencias:

Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

***Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen**

Lámina 6, figs. 2 y 3

Melosira polymorpha subsp. *granulata* (Ehrenberg) H.Bethge

Orthoseira granulata (Ehrenberg) Schonfeldt

Lysigonium granulatum (Ehrenberg) Kuntze

Melosira punctata var. *granulata* (Ehrenberg) Cleve & Möller

Melosira granulata (Ehrenberg) Ralfs

Gaillonella granulata Ehrenberg

Frústulos cilíndricos que forman cadenas lineales unidas por las valvas. Las células observadas tienen un diámetro de (4) 5 - 6 μm y una longitud del manto de (11) 14 -

15 μm con una relación media manto:radio de 2,6 - 2,8. Las valvas son circulares, planas con pequeñas areolas distribuidas sin orden cerca del margen del manto. Presentan un anillo de pequeñas espinas triangulares en el borde del manto que surgen de las costas peralvares, de 2 - 3 μm de longitud cuya función es unir y juntar las células que forman la cadena. De ellas destacan 1 -2 espinas conectoras muy largas que suelen tener la misma longitud, 10,8 μm de longitud y que solamente aparecen en las células que conforman los extremos de la cadena. El manto es recto presenta filas de areolas cuadrangulares prominentes, 15 en 10 μm , que se curvan ligeramente hacia la derecha (dextrógiras). Las rimoportulas se sitúan en el borde del manto y aparecen cada 3 columnas de areolas.

De acuerdo con Potapova, M., & English, J. (2010), *A. granulata* Se diferencia de *A. granulata* var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen por el tamaño de sus células, que son más grandes y su relación manto/diámetro de la valva que es menor. *A. herzogii* Simonsen puede ser fácilmente diferenciado de *A. granulata* por tener las areolas mas pequeñas y finas difíciles de observar al microscopio óptico. Se distingue de *A. ambigua* (Grunow) Simonsen por sus grandes areolas cuadradas y su recio anillo valvar.

Afonso-Carrillo, J. (2014) incluye esta especie en una lista de especies marinas de las islas Canarias, este taxon es estrictamente de agua dulce por tanto su presencia en el archipiélago Canario no debe tenerse en cuenta ya que podría tratarse de una cita anterior al cambio que se produjo cuando este género fue separado de *Melosira* Agardh que engloba a especies principalmente marinas.

Hábitat: Formando parte del plancton de cursos lentos de ríos, estanques, lagos y embalses meso-eutróficos de zonas frías, templadas y cálidas.

Estaciones: 1 y 3

Distribución mundial: Cosmopolita

Referencias:

Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

***Brachysira aponina* Kützing**

Lámina 6, figs. 4 y 5

Schizonema aponinum (Kützing) Kuntze

Navicula aponina Kützing

Valvas lanceoladas a romboides, de 18 - 22 μm de largo y 5 - 7 de ancho, con ápices cuneados redondeados. Zona axial muy estrecha. El rafe está acotado por dos costas rectilíneas muy prominentes. Zona proximal con una fascia orbicular longitudinal. Las estrías alargadas con interrupciones longitudinales de 40 - 42 estrías en 10 μm . Las estrías de la valva, en visión interna, están ocluidas por *hímenes*. Destaca un reborde longitudinal que divide la valva del manto. El manto presenta una hilera de areolas bacilares largas, cuyo tamaño disminuye hacia los extremos distales, 36- 38 areolas en 10 μm . Cabe destacar la terminación del rafe en los extremos distales que un ángulo obtuso de 150 - 160 grados.

Hábitat: Bentónica. Es una especie halofítica.

Estaciones: 9

Distribución mundial: Cosmopolita

Referencias:

Wolfe, A.P. and Kling, H.J. (2001). A consideration of some north american soft-water *brachysira* taxa and description of *B. arctoborealis* sp. nov. Lange-Bertalot-Festschrift Studies on Diatoms, Dedicated to Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occasion of his 65th birthday.

Round, F.E. and Mann, D.G. (1981). The diatom genus *Brachysira*. I. Typification and separation from *Anomoeneis*. Archiv Protistenkunde 124: 221-231.

Ubierna León, M^a A. & Sánchez Castillo, P.M. (1991). Diatomoflora de varias lagunas de aguas mineralizadas de las provincias de Málaga y Granada. Anales del Jardín Botánico de Madrid, Vol. 49, 2: 171-185.

***Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve**

Lámina 6, fig. 6. Lámina 7, figs. 1 y 2

Stauroneis bacillum Grunow

Navicula fasciata Lagerstedt

Caloneis fasciata (Lagerstedt) Cleve

Schizonema fasciatum (Lagerstedt) Kuntze

Pinnularia fasciata (Lagerstedt) Hustedt

Caloneis bacillum var. *fasciata* (Cleve) Mayer

Caloneis bacillum f. *fasciata* (Cleve) Mayer

Caloneis lagerstedtii (Lagerstedt) Cholnoky

Caloneis backmanii var. *fasciata* Cleve

Valvas lineares-elípticas a linear-lanceoladas, con ápices redondeados de 13 - 20 μm de largo y 3 - 4 μm de ancho. En los especímenes pequeños se ha observado que los márgenes de la valva pueden ser ligeramente convexos. Presenta una fascia transversal rectangular asimétrica, mas pequeña en un lado de la zona axial que en el otro, que llega hasta el borde del manto (*stauros*). El rafe es recto y filiforme, con los extremos externos proximales dilatados y los extremos distales que se curvan hacia el mismo lado. Las estrías son paralelas y en algunos especímenes presentan una ligera disposición radial, en frústulos pequeños son difíciles de observar. Presentan 25 - 26 estrías en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 2, 5, 6 y 7

Distribución mundial: Cosmopolita

Referencias:

Mann, D.G. (2001). A discussion of *Caloneis* and related genera. *Diatom* 17: 29-36.

***Caloneis clevei* (N. Lagerstedt) Cleve**

Navicula clevei Lagerstedt

Schizonema clevei (Lagerstedt) Kuntze

Valvas lanceoladas con márgenes rectos de 38 - 47 μm de largo y (6,5) 8-9 μm de ancho. Los extremos distales presentan polos redondeados ligeramente agudos. Área axial lanceolada que se estrecha hacia los extremos distales y se abre hacia la proximal. Presenta una fascia asimétrica rectangular en el área proximal. El rafe es filiforme ligeramente arqueado hacia la misma dirección en el centro de la valva y los extremos distales están curvados en la misma dirección que la proximal. Estrías paralelas o suavemente radiales convergentes hacia los extremos distales, de 21 - 22 estrías en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 7 y 11

Distribución mundial: Polonia, Israel, Región de los Grandes Lagos, E.U.A., Queensland (Australia), Islas Hawaii.

Referencias:

Mann, D.G. (2001). A discussion of *Caloneis* and related genera. *Diatom* 17: 29-36.

***Caloneis fontinalis* (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt**

Navicula fontinalis Grunow

Caloneis bacillum var. *fontinalis* Grunow

Valvas lineales a lineal a lanceoladas con los márgenes rectos o ligeramente convexos. Ápices redondeados. Valvas de 12 – 25 µm de largo y 4 – 5 µm de ancho. El área axial es lineal y se va estrechando progresivamente hacia los ápices. Área central formando una fascia transversal, más o menos simétrica, que se extiende hasta los márgenes de la valva. Rafe recto. Estrías transapicales paralelas en el centro y suavemente convergentes hacia los ápices de 21 – 23 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 6, y 7

Distribución mundial: Polonia, Israel, Región de los Grandes Lagos, E.U.A., Queensland (Australia), Islas Hawaii.

Referencias:

Cantonati, M. (1998). Diatom communities of springs in the Southern Alps. *Diatom Research* 13(2), 201-220.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol. Bot. J.* 54, 129-330.

Mogna, M., Cantonati, M., Andreucci, F., Angeli, N., Berta, G., & Miserere, L. (2015). Diatom communities and vegetation of springs in the south-western Alps. *Acta Botanica Croatica*.

***Caloneis lancettula* (Schulz) Lange-Bertalot & Witkowski in Lange-Bertalot & Metzeltin**

Lámina 7, figs. 4, 5 y 6

Caloneis aemula var. *lancettula* Schultz

Caloneis bacillum var. *lancettula* (Schulz) Hustedt

Caloneis bacillaris var. *lancettula* (Schulz) Hustedt

Caloneis bacillum f. *lancettula* (Schulz) Hustedt

Valvas lanceoladas con ápices subcuneados a redondeados, de 28 - 30 µm de largo y 5 - 6 µm de ancho. Fascia asimétrica muy evidente. Superficie valvar estriada con estrías transapicales situadas equidistantes entre el rafe y el margen valvar, perpendiculares al eje axial a veces ligeramente radiadas. Presenta de 20 a 22 estrías en 10µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 11

Distribución mundial: Polonia, Israel, Región de los Grandes Lagos, E.U.A., Queensland (Australia), Islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann G., Werum M. & Lange-Bertalot H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. A.r.g. Gantner Verlag K.G., Ruggell. 908 pp.

Zelazna-Wieczorek, J. (2011). Diatom flora in springs of Łódz Hills (Central Poland). Biodiversity, taxonomy and temporal changes of epipsammic diatom assemblages in springs affected by human impact. pp. 419, 124 pl.: A.R.G. Gantner Verlag K.G.

***Caloneis silicula* (Ehrenberg) Cleve**

Lámina 8, figs. 1 y 2

Navicula silicula Ehrenberg

Valvas alargadas gibosas en el medio con ápices redondeados o ligeramente acuminados. Valvas de 39,7 - 42,7 μm de largo y 7 - 9 μm de ancho. Área axial estrecha, de contorno irregular que se va estrechando progresivamente hacia los extremos. Área central con una fascia transversal más o menos ancha y engrosamientos semilunares a cada lado no siempre visibles al microscopio óptico. Líneas longitudinales marginales presentes. Rafe lateral y suavemente arqueado. Estrías transapicales paralelas o ligeramente divergentes de 20 – 23 en 10 μm . En algunos casos se ha observado un número de estrías superior al descrito por Cleve, (1894) y Krammer & Lange-Bertalot, (1999).

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 11

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Cleve, P.T. (1894). Synopsis of the naviculoid diatoms. Part I. Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, series 4 26(2): 1-194, 5 pl.

Hofmann G., Werum M. & Lange-Bertalot H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. A.r.g. Gantner Verlag K.G., Ruggell. 908 pp.

Krammer, K., & Lange-Bertalot, H. (1999). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/1, 1. Teil: Naviculaceae. 1–876. Spectrum Academischer Verlag Heidelberg - Berlin.

***Campylodiscus vulcana* sp. nov.**

Lámina 8, figs. 3 y 4

Valvas suborbiculares, curvadas simétricamente según el plano apical y transapical. Ápices redondeados o ampliamente cuneados. Diámetro de la valva de 91,6 a 150 μm . Área central rectangular dividida en dos partes iguales por una costilla longitudinal, muy convexa, con los extremos redondeados y delimitada por una marcada hendidura. El sistema del rafe discurre alrededor de todo el perímetro valvar. Superficie externa de la valva perforada por pequeños poros alargados que forman un retículo circular y numerosas espinas en forma de estrella visibles con el SEM. Fíbulas 1,7 – 2 en 10 μm .

Campylodiscus hibernicus Ehrenberg, tiene unas dimensiones y número de fíbulas similares a las de la nueva especie descrita, la superficie valvar externa también está recubierta de pequeñas espinas. Sin embargo, se diferencia por tener un área central de forma romboidal y cóncava, y la superficie de la valva no está perforada, Krammer & Lange-Bertalot (1997).

Hábitat: Especie de agua salobre

Estaciones: 9

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria (Islas Canarias).

Referencias:

Kociolek, P., Wu, B., Liu, Q., & Wang, Q. (2013). A new species of the diatom genus *Campylodiscus* (Bacillariophyta) from Dongtan, Chongming Island, China. *Phytotaxa*, 115(2), 49-54.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1997). Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae SüBwasserflora von Mitteleuropa 2/2: 1-611.

Paddock, T. B. B. (1985). Observations and comments on the diatoms *Surirella fastuosa* and *Campylodiscus fastuosus* and on other species of similar appearance. *Nova Hedwigia*, 41(1-4), 417-444.

Pouličbreve; ková, A., & Jahn, R. (2007). *Campylodiscus clypeus* (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing: Typification, morphology and distribution. *Diatom Research*, 22(1), 135-146.

Reichardt, E. (1996). Die identität von *Campylodiscus levanderi* Hust. *Diatom Research*, 11(1), 81-87.

***Campylodiscus clypeus* (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing**

Lámina 8, figs. 5 y 6

Cocconeis clypeus Ehrenberg
Surirella clypeus (Ehrenberg) Kützing
Surirella clypeus Ehrenberg
Campylodiscus ovatus Ralfs

Frústulos grandes, isolopares con un diámetro de 134 a 145 μm . Las valvas son circulares pero con una complicada estructura espacial, tienen forma de silla de montar. El sistema del rafe discurre alrededor de todo el perímetro valvar. por el borde de las valvas se pueden observar las fíbulas. La valva está dividida en dos por un anillo hialino que forma una cresta, el área axial o esternón, por el que discurren las estrías sin un patrón de distribución evidente, hacia los bordes de la valva se engrosan formando costas o fíbulas transversales que llegan hasta el sistema del rafe periférico, de 1 - 2 en 10 μm . Entre las costas hay grupos irregulares de estrías, de 15-17 en 10 μm , formadas por poroides.

C. clypeus se puede confundir con *C. bicostatus* C. W. Smith, que a veces se puede encontrar en la bibliografía como una variedad de *C. clypeus*. Ambas se pueden separar fácilmente por el aspecto del área interior del anillo hialino, que en *C. clypeus* aparece lleno de estrías irregulares indiferenciados mientras que en *C. bicostatus* esta zona presenta barras transversales separando grupos de estrías.

Hábitat: Epipélica en ambientes salobres, salinos y marinos.

Estaciones: 9

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, Alemania, Rumania, España (península) e Islas Canarias, Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Brasil, Mongolia y Australia.

Referencias:

Pouličbreve; ková, A., & Jahn, R. (2007). *Campylodiscus clypeus* (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing: Typification, morphology and distribution. *Diatom Research*, 22(1), 135-146.

***Chamaeoinnularia krookiformis* (Krammer) Lange-Bertalot & Krammer apud H.Lange-Bertalot & S.I.Genkal**

Lámina 9, fig. 1

Pinnularia krookiformis K.Krammer

Valvas elíptico-lanceoladas. Ápices redondeados capitados. Con un tamaño de 14 – 40 μm de largo y 5 – 11 μm de ancho. El área axial es estrecha. El área central es irregular o rómbica-elíptica. Las estrías son ligeramente radiales en el centro, de 17 – 21 en 10 μm .

Hábitat: Aguas dulces y salobres.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Alemania, Polonia.

Referencias:

Cavacini, P., Tagliaventi, N., & Fumanti, B. (2006). Morphology, ecology and distribution of an endemic Antarctic lacustrine diatom: *Chamaepinnularia cymatopleura* comb. nov. *Diatom research*, 21(1), 57-70.

Zelazna-Wieczorek, J. (2011). Diatom flora in springs of Łódz Hills (Central Poland). Biodiversity, taxonomy and temporal changes of epipsammic diatom assemblages in springs affected by human impact. pp. 419, 124 pl.: A.R.G. Gantner Verlag K.G.

***Cocconeis pediculus* Ehrenberg**

Lámina 9, figs. 2, 3 y 4

Cocconeis communis var. *pediculus* (Ehrenberg) O.Kichner
Cocconeis communis f. *pediculus* (Ehrenberg) Chmielewski
Encyonema caespitosum var. *pediculus* (Ehrenberg) De Toni

Valvas elípticas, rómbico-elípticas o casi circulares. Con un tamaño de 20 – 35 µm de largo y 18 - 28 µm de ancho. Valva rafídea con un área axial lineal y estrecha; área central pequeña, circular un tanto irregular; rafe filiforme, extremos proximales bastante juntos, los extremos distales terminan en una pequeña área hialina semicircular antes de los ápices. Estrías transapicales radiales formadas por poroides que no llegan al margen de la valva ya que están interrumpidas por un área marginal estrecha que bordea la valva, de 18 - 22 en 10 µm. Valva arafídea claramente convexa, con un esternón estrecho rodeado por un área axial en forma de lyra; estrías transapicales de areolas gruesas, radiales o unduladas, de 20 - 22 en 10 µm.

Hábitat: Epifítica. Tanto en aguas corrientes como estancadas. Especie de agua dulce y salobre, poco común en aguas muy eutróficas o contaminadas.

Estaciones: 3 y 9

Distribución mundial: Amplia distribución mundial.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Jahn, R., Kusber, W. H., & Romero, O. E. (2009). *Cocconeis pediculus* Ehrenberg and *C. placentula* Ehrenberg var. *placentula* (Bacillariophyta): Typification and taxonomy. *Fottea*, 9(2), 275-288.

Mann, D. G. & A. J. Stickle, 1991. The genus *Craticula*. *Diatom Res.* 6: 79-107.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Cocconeis placentula* Ehrenberg**

Lámina 9, figs. 5 y 6

Cocconeis pediculus var. *placentula* (Ehrenberg) Grunow

Cocconeis communis var. *placentula* (Ehrenberg) O.Kirchner

Cocconeis communis f. *placentula* (Ehrenberg) Chmielewski

Valvas elípticas o lineal-elípticas, relativamente planas. Valvas de 13 – 30 µm de largo y 7 - 14 µm de ancho. Valva rafídea con un área axial estrecha y un área central pequeña circular u oval; rafe recto con los extremos proximales y distales rectos y dilatados en la cara externa de la valva; estrías transapicales radiales interrumpidas cerca del margen por un anillo hialino que rodea la valva de 20 - 25 en 10 µm. Valva arafídea con un esternón estrecho rodeado por un área axial lineal-lanceolada; estrías transapicales de areolas largas y estrechas interrumpidas longitudinalmente por áreas hialinas por lo que presentan una alineación irregular, de 26 - 30 en 10 µm.

C. placentula sensu lato, engloba una serie de variedades cuyos criterios diferenciadores no están establecidos de forma muy clara en las descripciones disponibles, por lo que existe una gran confusión al respecto. No obstante, los rasgos identificativos de las distintas variedades están basados en la descripción morfológica de la valva arafídea ya que la rafídea no muestra claras diferencias.

Hábitat: Epifítica en perifiton y epilíton, de aguas dulces y salobres.

Estaciones: 1, 4, 6, 8, 9 y 10b

Distribución mundial: Cosmopolita.

Referencias:

Abuhatab-Aragón, Y., & Donato-Rondón, J. C. (2012). *Cocconeis placentula* y *Achnanthydium minutissimum* especies indicadoras de arroyos oligotróficos andinos. *Caldasia*, 34(1), 205-212.

Jahn, R., Zimmermann, J., & Romero, O. R. A molecular approach to the taxonomy of *Cocconeis placentula sensu lato*.

Leterme, S. C., Ellis, A. V., Mitchell, J. G., Buscot, M. J., Pollet, T., Schapira, M., & Seuront, L. (2010). Morphological flexibility of *Cocconeis placentula* (Bacillariophyceae) nanostructure to changing salinity levels I. *Journal of Phycology*, 46(4), 715-719.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow**

Lámina 10, figs. 1 y 2

Cocconeis euglypta Ehrenberg

Cocconeis lineata var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow

Cocconeis rouxii var. *euglypta* (Ehrenberg) J.Héribaud

Cyclotella lineata var. *euglypta* Gutwinski

Coccones placentula f. *euglypta* (Ehrenberg) Hustedt

Valvas elípticas o lineal-elípticas con una superficie valvar relativamente plana. Valva de 26,9 - 29,5 µm de largo y 12,8 - 15,0 µm de ancho. La valva rafídea presenta un área axial estrecha, un área central pequeña y redondeada. El rafe es recto y filiforme con los extremos tanto proximales como distales dilatados con un borde hialino marginal que interrumpe las estrías 22 - 24 en 10 µm, este dato se ha podido contrastar ya que no está claramente definido en la bibliografía consultada. La valva arafídea se caracteriza porque las estrías están interrumpidas por 2 - 4 (5) líneas hialinas longitudinales, lo que da lugar a hileras de estrías irregulares más o menos paralelas al esternón, de 24 - 26 en 10 µm.

Hábitat: Epifítica de aguas dulces y salobres.

Estaciones: 6 y 10 b

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Gari, E. N., & Corigliano, M. C. (2007). Spatial and temporal variations of *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenb.) 1854 Grunow, 1884 in drift and periphyton. *Brazilian Journal of Biology*, 67(4), 587-595.

Oliveira, M. A., Torgan, L. C., Lobo, E. A., & Scharzbold, A. (2001). Association of periphytic diatom species of artificial substrate in lotic environments in the Arroio Sampaio basin, RS, Brazil: relationships with abiotic variables. *Brazilian Journal of Biology*, 61(4), 523-540.

Romero, O. E., & Jahn, R. (2013). Typification of *Cocconeis lineata* and *Cocconeis euglypta* (Bacillariophyta). *Diatom Research*, 28(2), 175-184.

Uriza, E. A. C., & Sanjurjo, H. M. A. (2008). Diatomeas (Bacillariophyceae) del marjal Oliva-Pego (Comunidad Valenciana, España). In *Anales del Jardín Botánico de Madrid* (Vol. 65, No. 1, pp. 111-128). Real Jardín Botánico.

***Cocconeis placentula* var. *placentula* Ehrenberg**

Cocconeis punctata Ehrenberg

Cocconeis elongata Ehrenberg

Cocconeis pumila Kützing

Valvas elípticas o lineal-elípticas. Valvas de 27 -28 μm de largo y 10 - 12 μm de ancho. Valva rafídea con un área axial estrecha y un área central pequeña y más o menos ovalada. El rafe es filiforme con los extremos proximales bastante juntos y los extremos distales rectos que terminan en el anillo hialino que rodea el margen de la valva. Estrías transapicales curvadas interrumpidas cerca del margen de la zona hialina marginal. Valva arafídea con un esternón lineal rodeado por un área axial de anchura moderada. Estrías ligeramente radiales, con areolas alargadas, interrumpidas por áreas hialinas longitudinales, de 24 en 10 μm .

La morfometría de esta variedad es bastante variable dependiendo de los trabajos consultados como Patrick & Reimer (1966), Krammer & Lange-Bertalot (2004), Kobayasi *et al.* (2006) y Jahn *et al.* (2009). Se ha seguido el criterio de Krammer & Lange-Bertalot (2004) ya que es el que presenta valores medios.

Hábitat: Especie marina y de agua dulce. Epifítica y epipsámmica.

Estaciones: 4

Distribución mundial: España, Rumanía, E.U.A.

Referencias:

Jahn, R., Kusber, W. H., & Romero, O. E. (2009). *Cocconeis pediculus* Ehrenberg and *C. placentula* Ehrenberg var. *placentula* (Bacillariophyta): Typification and taxonomy. *Fottea*, 9(2), 275-288.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2004): Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. Gesamtliteraturverzeichnis. Teil 1-4. – In: ettl, h., gärtner, g., gerloff, J., heynig, h. & mollenhauer, D. (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2/4 (2nd. ed.). – 468pp., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin.

Kobayasi, H., Idei, M., Mayama, S., Nagumo, T. & Osada, K. (2006): H. Kobayasi's Atlas of Japanese diatoms based on electron microscopy 1. – 531pp., Uchida Rakakuho Publishing, Tokyo.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1966): The diatoms of the United States. – Monogr. Acad. Natl. Sci. Philadelphia 13: 1-688.

***Craticula accomoda* (Hustedt) D.G.Mann**

Lámina 10, fig. 3

Navicula accomoda Hustedt

Valvas lineal-lanceoladas o lanceoladas. Con ápices rostrados o subcapitados con los extremos redondeados. Valvas de 17 - 25 μm de largo y 5 - 8 μm de ancho. El área

axial es estrecha. El área central está ligeramente ensanchada. Rafe filiforme con los extremos distales ligeramente curvados en la misma dirección. Las estrías transapicales se disponen de forma ligeramente radial en el centro de la valva y luego paralelas y convergentes en los ápices, de 20 - 26 en 10 μm .

Se diferencia de *Craticula accomodiformis* Lange-Bertalot porque es más larga y más ancha y tiene un número mayor de estrías que *C. accomoda*. Las valvas de *C. buderi* (Hustedt) Lange-Bertalot son también mayores y los ápices son más prolongados.

Hábitat: Epífita, epilítica. Especie de agua dulce.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Gran Bretaña, España, Italia, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, Región de los Grandes Lagos, Mississippi, E.U.A., Irán, Turquía, Taiwan, Nueva Gales del Sur, Queensland, Victoria, Oeste de Australia, Argentina, Colombia

Referencia:

Congestri, R., Di Pippo, F., De Philippis, R., Buttino, I., Paradossi, G., & Albertano, P. (2006). Seasonal succession of phototrophic biofilms in an Italian wastewater treatment plant: biovolume, spatial structure and exopolysaccharides. *Aquatic microbial ecology*, 45(3), 301-312.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). *The Diatoms. Biology & Morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Craticula ambigua* (Ehrenberg) D.G.Mann**

Navicula ambigua Ehrenberg

Vanheurckia ambigua (Ehrenberg) Brébisson

Navicula cuspidata var. *ambigua* (Ehrenberg) Kirchner

Navicula cuspidata var. *ambigua* (Ehrenberg) Cleve

Vanheurckia cuspidata var. *ambigua* (Ehrenberg) Playfair

Valvas elíptico-lanceoladas con los ápices rostrados y los extremos redondeados. Valvas de 42 - 95 μm de largo y 13 - 24 μm de ancho. Área axial estrecha. El área central es pequeña. El rafe es filiforme, con los extremos proximales rectos y poco dilatados y los extremos distales suavemente curvados hacia el mismo lado. Estrías transapicales paralelas, un poco convergentes en los ápices, de 16 - 18 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentonica.

Estaciones: 5 y 7

Distribución mundial: Cosmopolita, común en Europa.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Mann, D. G. & A. J. Stickle, 1991. The genus *Craticula*. Diatom Res. 6: 79-107.

Seeligmann, C., Maidana, N. I., & Morales, M. (2008). Diatomeas (Bacillariophyceae) de humedales de altura de la Provincia de Jujuy-Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 43(1-2), 1-17.

de Souza Santos, K. R., da Rocha, A. C. R., & Sant'Anna, C. L. (2012) diatoms from shallow lakes in the pantanal of nhecolândia, brazilian wetland. Oecologia Australis 16(4): 756-769.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). Pol Bot J, 54, 129-330.

***Craticula buderi* (Hustedt) Lange-Bertalot**

Lámina 10, figs. 4 y 5

Navicula buderi Hustedt

Navicula pseudohalophila Cholnoky

Navicula adsidua Archibald

Valvas elípticas con ápices subcapitados y extremos redondeados. Valvas de 25,6 - 27,4 µm de largo y 5,2 - 6,5 µm de ancho. Área axial lineal, estrecha. Área central reducida. Rafe filiforme, recto, con los extremos proximales rectos y sin dilataciones aparentes y extremos distales curvados hacia el mismo lado. Estrías transapicales paralelas que pueden ser ligeramente radiales en el centro y paralelas y muy próximas entre si en los extremos de la valva, de 20 - 22 en 10 µm.

Hábitat: Epilítica. Frecuente en aguas con alta conductividad. Halofílica.

Estaciones: 3, 4, 7 y 8

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Polonia, Rumanía, Nueva Gales del Sur, Ellesmere Island (Ártico), NW de E.U.A., Colombia, Israel, Queensland.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Kókai, Z., Bácsi, I., Török, P., Buczkó, K., TKrasznai, E. N. I. K. Ó., Balogh, C., & BBéres, V. I. K. T. Ó. R. I. A. (2015). Halophilic diatom taxa are sensitive indicators of even short term changes in lowland lotic systems. *Acta Botanica Croatica*.

Mann, D. G. & A. J. Stickle, 1991. The genus *Craticula*. *Diatom Res.* 6: 79-107.

Seeligmann, C., Maidana, N. I., & Morales, M. (2008). Diatomeas (Bacillariophyceae) de humedales de altura de la Provincia de Jujuy-Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 43(1-2), 1-17.

de Souza Santos, K. R., da Rocha, A. C. R., & Sant'Anna, C. L. (2012) diatoms from shallow lakes in the pantanal of nhecolândia, brazilian wetland. *Oecologia Australis* 16(4): 756-769.

***Craticula halophila* (Grunow) D.G.Mann**

Lámina 10, fig. 6. Lámina 11, fig. 1

Navicula cuspidata var. *halophila* Grunow

Navicula halophila (Grunow) Cleve

Schizonema halophilum (Grunow) Kuntze

Navicula halophila var. *subcapitata* Oestrup

Navicula halophila var. *minuta* R.d'Aubert

Navicula halophila f. *minor* Hustedt

Navicula halophila f. *robusta* Hustedt

Craticula halophila f. *robusta* (Hustedt) Czarnecki

Valvas lineal-lanceoladas o casi romboidales con ápices rostrados con extremos redondeados. Valvas de 42,8 - 43,1 μm de largo y 12,0 - 12,5 μm de ancho. Área axial estrecha y recta. Área central ligeramente expandida. Rafe filiforme y recto, con los extremos proximales rectos y apenas dilatados, extremos distales curvados hacia el mismo lado. Estrías transapicales paralelas en el centro y ligeramente convergentes en los ápices, de 20 en 10 μm .

Hábitat: Aguas salobres.

Estaciones: 4, 5, 7 y 8

Distribución mundial: Amplia distribución mundial.

Referencias:

Mann, D. G. & A. J. Stickle, 1991. The genus *Craticula*. *Diatom Res.* 6: 79-107.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Oliva-Martínez, M. G., Ramírez-Martínez, J. G., Garduño-Solórzano, G., Cañetas-Ortega, J., & Ortega, M. M. (2005). Caracterización diatomológica en tres cuerpos de agua de los humedales de Jilotepec-Ixtlahuaca, Estado de México Diatoms of three bodies of water from wetlands Jilotepec-Ixtlahuaca, Estado de Mexico. *Hidrobiológica*, 15(1), 1-26.

***Craticula molesta* (Kraske) Lange-Bertalot & Willmann**

Lámina 11, fig. 2

Valvas lineal-elípticas con ápices rostrados capitados con los extremos redondeados. Valvas de 24 - 27 μm de largo y 5 - 7 μm de ancho. Área axial ancha y recta. Área central ligeramente expandida. Rafe filiforme y recto con los extremos proximales rectos y apenas dilatados y los extremos distales curvados hacia el mismo lado. Estrías transapicales paralelas en el centro y ligeramente divergentes en los ápices, de 20 -21 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce.

Estaciones: 3

Distribución mundial: E.U.A.

Referencias:

Lange-Bertalot, H. (2001). *Navicula sensu stricto*. 10 Genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 2 pp. 1-526.: A.R.G. Gantner Verlag. K.G.

***Craticula tiburtina* sp. nov.**

Lámina 11, figs. 3 y 4

Células solitarias, naviculoides subromboides. Las valvas son lanceoladas de 15 -17 μm de largo y 4,3 - 4,5 μm de ancho, con polos rostrados a capitados. Las valvas presentan estrías paralelas uniseriadas, 35 - 40 en 10 μm , formadas por poroides alargados ocluidos por *himenos* por su apertura interna. Los poroides están alineados longitudinalmente y dan la apariencia de formar estrías transversales engrosadas, por lo que la superficie externa de la valva parece estar cubierta de costas de sílice. Presenta un esternón grueso con rafe, no labiado y un sistema de barras internas transversales robustas (craticulas). Internamente las estrías son radiales y los poroides no están alineados y no presentan costas. Los extremos proximales del rafe se curvan ligeramente. Los extremos distales del rafe curvados casi en el margen.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Lange-Bertalot, H. (2001). *Navicula sensu stricto*. 10 Genera separated from *Navicula sensu lato*. Frustulia. Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 2 pp. 1-526.: A.R.G. Gantner Verlag. K.G.

Saunders, K., Lane, C., Cook, S., McMinn, A. & Hallegraeff, G.M. (2010). Benthic diatoms. In: Algae of Australia. Phytoplankton of temperate waters. (Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J.S., Hill, D.R.A., Jameson, I, LeRoi, J.-M., McMinn, A., Murray, S., de Salas, M.F. & Saunders, K. Eds), pp. 83-144. Canberra & Melbourne: ABRIS; CSIRO Publishing.

***Ctenophora pulchella* (Ralfs ex Kützing) D.M.Williams & Round**

Synedra pulchella (Ralfs ex Kützing) Kützing

Exilaria pulchella Ralfs ex Kützing

Synedra pulchella var. *smithii* Grunow

Synedra pulchella var. *abnormis* Macchiati

Fragilaria pulchella (Ralfs ex Kützing) Lange-Bertalot

Frústulos rectangulares en vista cingular a veces varios unidos por un polo formando colonias en forma de abanico. Valvas de alargadas a lineares con ápices capitados y extremos redondeados ligeramente ensanchadas en la zona central. La valva presenta una fascia circular en el área central de la misma. Valvas con un tamaño de 60 - 130 μm y 14 - 16 de ancho. Presentan un esternón estrecho que va de ápice a ápice interrumpido por la fascia central. Las estrías son paralelas punctadas que en el área media de la valva presentan de 5 a 6 areolas, mientras que en los ápices de 2 a 4. En algunos casos las estrías pueden presentarse divergentes y opuestas. Hay una rimopórtula en cada ápice orientada diagonalmente al esternón.

Ctenophora pulchella se distingue de otras especies de géneros similares como *Fragilaria*, *Synedra* y *Ulnaria* por presentar una silificación mas recia, una fascia mas gruesa y las estrías ser punctadas.

Hábitat: Especie de agua dulce con alto contenido mineral (alta conductividad) y agua salobre. Bentónica.

Estaciones: 10 b

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Snoeijs, P. (1992). Studies in the *Tabularia fasciculata* complex. Diatom research, 7(2), 313-344.

Snoeijs, P. (2001). 14 Diatoms and environmental change in brackish waters. The diatoms: Applications for the environmental and earth sciences, 298.

Tuji, A., & Williams, D. M. (2008). Typification and type examination of *Synedra familiaris* Kütz. and related taxa. *Diatom*, 24(0), 25-29.

Williams, D. M., & Round, F. E. (1986). Revision of the genus *Synedra* Ehrenb. *Diatom Research*, 1(2), 313-339.

***Cyclostephanos* sp.**

Valvas circulares de tamaño variable con un diámetro 9 - 14 µm y una ondulación concéntrica profunda en el área central de la valva que se complementa (cóncava - convexa) con otras valvas, de esa manera, los frústulos encajan perfectamente por su cara valvar y forman cadenas. Presenta una cámaras características en el margen de la valva y sólo son visibles sus areolas. Las disposición de estas es diferente en la zona central de la valva, que es desordenada, mientras que en los bordes su disposición es radial. Presenta fultopórtulas debajo de las espinas marginales localizadas próximas al borde de la valva y cada dos o tres costas, o bien situadas en el manto formando un anillo irregular. Presenta también una rimopórtula que se localiza en el manto, siempre en una extensión de una costa. Las costas son prominentes y con un número de 9 - 12 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce abundante en el plancton de estanques y reservorios de agua del Barranco de Azuaje con un pH de 7,3 - 7,6.

Estaciones: 3, 5 y 12

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Bradshaw, E. G., & Anderson, N. J. (2003). Environmental factors that control the abundance of *Cyclostephanos duhii* (Bacillariophyceae) in Danish lakes, from seasonal to century scale. *European Journal of Phycology*, 38(3), 265-276.

Håkansson, H., & Kling, H. (1990). The current status of some very small freshwater diatoms of the genera *Stephanodiscus* and *Cyclostephanos*. *Diatom Research*, 5(2), 273-287.

Håkansson, H. (2002). A compilation and evaluation of species in the general *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* and *Cyclotella* with a new genus in the family Stephanodiscaceae. *Diatom Research*, 17(1), 1-139.

Round, F. E. (1982). *Cyclostephanos* a new genus within the Sceletonemaceae. *Archiv für Protistenkunde*, 125(1), 323-329.

Stoermer, E. F., Håkansson, H., & Theriot, E. C. (1987). *Cyclostephanos* species newly reported from North America: *C. tholiformis* sp. nov. and *C. costatilimbus* comb. nov. *British Phycological Journal*, 22(4), 349-358.

***Cyclotella atomus* Hustedt**

Lámina 11, fig. 6

Valvas circulares de tamaño variable, de 3,7 - 6 μm de diámetro con una ondulación en el área central de la valva y una fultopórtula localizada en la cara valvar hacia el centro de la misma. Presenta estrías radiales en la zona marginal de la valva de 18 - 19 en 10 μm . Las estrías están compuestas por filas paralelas de areolas formadas por poros visibles a microscopio electrónico de barrido (MEB), que llegan hasta el borde de la valva. Tiene costas que llegan hasta el margen de la valva. Las fultopórtulas del manto están sobre las costas y siempre tienen tres, rara vez dos, poros satélites en su base. Presenta una rimopórtula que aparece en el borde del manto y se distingue de las fultopórtulas por su abertura labiada. No suele presentar espinas y si lo hace son muy poco desarrolladas.

Hábitat: Especie de agua dulce y salobre. Común charcas y reservorios con limos resuspendidos y epífita en algas filamentosas.

Estaciones: 3 y 5

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial. Probablemente cosmopolita.

Referencias:

Genkal, S. I., & Kiss, K. T. (1993). Morphological variability of the diatom *Cyclotella atomus* Hustedt var. *atomus* and *C. atomus* var. *gracilis* var. nov. *Hydrobiologia*, 269(1), 39-47.

Prasad, A.K.S.K. & Nienow, J.A. (2006). The centric diatom genus *Cyclotella* (Stephanodiscaceae: Bacillariophyta) from Florida Bay, USA, with special reference to *Cyclotella choctawhatcheeana* and *Cyclotella desikacharyi*, a new marine species related to the *Cyclotella striata* species. *Phycologia* 45: 127-140.

Tanaka, H. (2007). Taxonomic studies of the genera *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Discostella* Houk et Klee, and *Puncticulata* Håkansson in the family Sephanodiscaceae Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. J. Cramer.

Weckstrom, K. & Juggins, S. (2006). Coastal diatom-environment relationships from the Gulf of Finland, Baltic Sea. *Journal of Phycology* 42: 21-35.

Cyclotella atomus* Hustedt var. *atomus

Lámina 12, figs. 1 y 2

Valvas circulares de tamaño variable de 5 - 8 μm de diámetro con una ondulación en el área central de la valva y con una fultopórtula localizada en la cara valvar hacia el centro de la misma, rara vez se observan con dos fultopórtulas. Presenta estrías radiales en la zona marginal de la valva, de 14 - 18 en 10 μm . Las estrías están compuestas por filas paralelas de areolas formadas por poros visibles a microscopio electrónico de barrido (MEB), que llegan hasta el borde de la valva. Tiene costas que

llegan hasta el margen de la valva. Las fultopórtulas del manto están sobre las costas y siempre tienen dos poros satélites en su base. Presenta una rimopórtula que aparece en el borde del manto y se distingue de las fultopórtulas por su abertura labiada. No suele presentar espinas.

Hábitat: Especie de agua dulce común en charcas y reservorios de agua con poca corriente.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial. Probablemente cosmopolita.

Referencias:

Genkal, S. I., & Kiss, K. T. (1993). Morphological variability of the diatom *Cyclotella atomus* Hustedt var. *atomus* and *C. atomus* var. *gracilis* var. nov. *Hydrobiologia*, 269(1), 39-47.

Tanaka, H. (2007). Taxonomic studies of the genera *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Discostella* Houk et Klee, and *Puncticulata* Håkansson in the family Sephanodiscaceae Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. J. Cramer.

***Cyclotella meneghiniana* Kützing**

Lámina 12, figs. 3, 4, 5 y 6. Lámina 13, fig. 1

Cyclotella kutzingiana var. *meneghiniana* (Kützing) Brun
Stephanocyclus meneghiniana (Kützing) Skabichevskii
Surirella melosiroides G.G.A.Meneghini

Valvas circulares de tamaño variable de 12 -22 μm de diámetro con una ondulación tangencial en el área central de la valva que muestra un patrón radial de líneas finas y uno o dos puntos (fultopórtulas) situados en la parte superior de la ondulación. Las estrías marginales de 6 - 10 (12) en 10 μm , con una anchura de 0.5-1.5 μm hecho que la distingue de las otras especies del género. Las estrías están compuestas por filas paralelas de areolas formadas por poros visibles a microscopio electrónico de barrido, que llegan hasta el borde de la valva. El manto forma un ángulo agudo con la valva. Presenta una rimopórtula que aparece en el borde del manto. Tiene espinas en cada espacio interestría.

Esta especie puede ser en algunos casos confundida con *C. atomus* Hustedt, esta tiene líneas o áreas hialinas en el borde de la valva, es generalmente menor que *C. meneghiniana* y tiene una zona difícil de distinguir entre la zona marginal estriada y la zona central hialina sin estrías. *C. atomus* presenta fultopórtulas marginales debajo de cada 3-5 interfascículos dando un efecto de engrosamiento característico.

Afonso-Carrillo, J. (2014) incluye esta especie en una lista de especies marinas de las islas Canarias, este taxon es estrictamente de agua dulce, por tanto, su presencia en el archipiélago Canario hasta el momento debe ser cuestionada.

Hábitat: Especie de agua dulce, frecuente en ambientes eutróficos y tolerantes a la contaminación orgánica.

Estaciones: 3 y 5

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial. Probablemente cosmopolita.

Referencias:

Tanaka, H. (2007). Taxonomic studies of the genera *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Discostella* Houk et Klee, and *Puncticulata* Håkansson in the family Sephanodiscaceae Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. J. Cramer.

***Denticula elegans* Kützing**

Lámina 13, figs. 2 y 3

Rhabdium elegans (Kützing) Trevisan 1848

Odontidium elegans (Kützing) O'Meara 1875

Denticula ocellata W.Smith 1856

Denticula elegans var. *ocellata* (W.Smith) Grunow

Valvas lineares-lanceoladas con ápices agudos redondeados de 18 - 26 μm de largo y 3,8 - 5,5 μm de ancho. Puede aparecer solitaria o formando cadenas. Rafe excéntrico localizado en los márgenes de la valva. Estrías uniseriadas con areolas circulares grandes a veces ocluidas, no alineadas longitudinalmente, de 16 - 18 en 10 μm . Fíbulas presentes con un número de 31 en 100 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifita y subaerofítica.

Estaciones: 5 y 10 b

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial. Probablemente cosmopolita.

Referencias:

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1988. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

***Denticula subtilis* Grunow**

Lámina 13, figs. 4 y 5

Denticula rainierensis Sovereign

Valvas estrechas lineares-lanceoladas o lanceoladas con ápices agudos redondeados, de 34 - 36 μm de largo y 5,4 - 6 μm de ancho. Puede aparecer solitaria o formando cadenas. Rafe excéntrico localizado en los márgenes de la valva. Estrías uniseriadas con areolas circulares grandes, no alineadas longitudinalmente, de 28 - 29 estrías en 10 μm . Presenta fíbulas con un número de 70 en 100 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifita y subaerofítica.

Estaciones: 1, v3, 4, 7, 8 y 10 b

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1988. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

***Denticula tenuis* Kützing**

Rhabdium tenue (Kützing) Trevisan

Odontidium tenue (Kützing) Pfitzer

Odontidium tenue (Kützing) O'Meara

Valvas lanceoladas a elíptico-lanceoladas. Ápices prolongados redondeados. Valvas de 14 - 20 μm de largo y 4 μm de ancho. Rafe excéntrico, situado en lados opuestos en cada una de las valvas (simetría "nitzschioides"). Costas o costillas transapicales visibles al microscopio óptico, de 5 - 7 en 10 μm . Presenta estrías transapicales con un número de 26 - 28 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce (alcalinofila).

Estaciones: 6

Distribución mundial: Gran Bretaña, Finlandia, Alemania, Irlanda, Italia, Macedonia, Polonia, Rumanía, España, California, región de los Grandes Lagos, Territorios del Noroeste, E.U.A., Colombia, Mongolia, Rusia, Taiwan, Turquía, Nueva Zelanda, Victoria, Islas Hawaii, Ártico.

Referencias:

Ertan, Ö. O., & Morkoyunlu, A. (1998). The Algae Flora of Aksu Stream (Isparta-Turkey). *Turk. J. Bot*, 22, 239-255.

Hamsher, S. E., Graeff, C. L., Stepanek, J. G., & Kociolek, J. P. (2014). Frustular morphology and polyphyly in freshwater *Denticula* (Bacillariophyceae) species, and the description of *Tetralunata* gen. nov. (Epithemiaceae, Rhopalodiales). *Plant Ecology and Evolution*, 147(3), 346-365.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Denticula thermalis* Kützing**

Lámina 13, fig. 6

Denticula elegans var. *thermalis* (Kützing) Grunow

Valvas lanceoladas a elíptico-lanceoladas con ápices prolongados redondeados. Valvas de 14 - 42 μm de largo y 3 - 7 μm de ancho. Rafe excéntrico. Costas o costillas transapicales visibles al microscopio óptico de 3,5 - 5,0 en 10 μm . Estrías transapicales 12 - 14 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Macedonia, Rumanía, Región de los Grandes Lagos, E.U.A., China, Mongolia, Taiwan, Victoria (Nueva Zelanda).

Referencias:

Czarnecki, D. B., Blinn, W., & Penton, M. (1981). The diatom flora of the lower Chevelon Creek area of Arizona: an inland brackish water system. *The Southwestern Naturalist*, 311-317.

Krammer, K. and H. Lange-Bertalot. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig, and D. Mollenhauer, editors. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2 Stuttgart/New York Gustav Fischer Verlag.

***Denticula valida* (Pedicino) Grunow**

Denticula elegans f. *valida* Pedicino

Eunotia sancti-antonii Ehrenbeg

Epithemia sancti-antonii (Ehrenbeg) j. Ralfs

Denticula elegans var. *valida* Pedicino

Cystopleura sancti-antonii (Ehrenberg) Kuntze

Denticula lauta var. *valida* (Pedicino) Okuno

Valvas lineales o lineal-lanceoladas con márgenes paralelos o ligeramente convexos. Ápices redondeados agudos. Valvas de 18 - 37 μm de largo y 5 - 7 μm de ancho. Rafe excéntrico. Costas o costillas transapicales de 3 - 4 en 10 μm . Estrías transapicales paralelas en el centro y ligeramente convergentes en los ápices, de 19 - 20 en 10 μm .

Blanco *et al.* (2011) hace referencia a *Denticula valida* var. *major* como forma relacionada con zonas volcánicas en Islandia, California y el Altiplano boliviano.

Hábitat: Especie de agua dulce. Perifítica

Estaciones: 2 y 4

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, España, E.U.A.

Referencias:

Álvarez-Blanco, I., Cejudo-Figueiras, C., de Godos, I., Muñoz, R., & Blanco, S. (2011). Las diatomeas de los salares del Altiplano boliviano: singularidades florísticas. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol, 105, 67-82.

Hamsher, S. E., Graeff, C. L., Stepanek, J. G., & Kociolek, J. P. (2014). Frustular morphology and polyphyly in freshwater *Denticula* (Bacillariophyceae) species, and the description of *Tetralunata* gen. nov.(Epithemiaceae, Rhopalodiales). Plant Ecology and Evolution, 147(3), 346-365.

Krammer, K. and H. Lange-Bertalot (1988). Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig, and D. Mollenhauer, editors. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2 Stuttgart/New York Gustav Fischer Verlag.

	Longitud (μm)	Anchura (μm)	Estrías en 10 μm	Fíbulas en 10 μm
<i>D. subtilis</i>	7 – 20	2 – 3	28 – 30	6 -10
<i>D. elegans</i>	15 – 45	4 – 8	15 – 18	2,5 – 5
<i>D. tenuis</i>	6 – 42	3 – 7	(22) 25 – 30 (33)	5 – 7
<i>D. thermalis</i>	14 – 42	3 – 7	14 – 14	3,5 – 5
<i>D. valida</i>	28 – 65	7 -11	16 – 20	2 – 3

Tabla 3 . Comparación de las medidas de las especies de *Denticula* identificadas.

***Diadesmis confervacea* Kützing**

Lámina 14, figs. 2 y 3

Navicula confervacea (Kützing) Grunow

Diadesmis confervaceoides Lange-Bertalot & U.Rumrich

Valvas elípticas o elíptico-lanceoladas. Ápices redondeados o acuminados en los individuos de mayor tamaño. Normalmente formando cadenas unidas por la cara valvar. Valvas de 9,1 - 10,6 μm de largo y 4 - 6 μm de ancho. Área central muy ancha y redondeada, se continúa con el área axial que se va estrechando progresivamente hacia los extremos. Rafe recto con los extremos proximales dilatados, los extremos distales terminan en la cara valvar. En los ejemplares estudiados no se han observado pequeñas espinas en el margen de la valva por las que se unen las células formando cadenas. Estrías transapicales radiales, más cortas en el centro de la valva de 24 - 26 en 10 μm . El manto está recorrido por una fila de areolas alargadas en número de 25 - 26 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce, terrestre. Subaerofítica

Estaciones: 3, 4, 5, 6, 8 y 12

Distribución mundial: Gran Bretaña, España, Rumania, Arkansas, Región de los Grandes Lagos, Brasil, Argentina, Chile, Colombia Nueva Zelanda, Nueva Gales del Sur, Queensland, Victoria, Islas Hawaii, Taiwan,

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Montoya-Moreno, Y., Sala, S. E., Vouilloud, A. A., & Aguirre, N. (2012). Diatomeas (Bacillariophyta) perifíticas del complejo cenagoso de Ayapel, Colombia. I. Caldasia, 34(2), 454-474.

Torgan, L. C., & Dos Santos, C. B. (2008). *Diadesmis confervacea* (Diadesmiaceae Bacillariophyta): morfología externa, distribuição e aspectos ecológicos. Iheringia, Sér. Bot, 63(1), 171-176.

***Diadesmis gallica* W.Smith**

Lámina 14, fig. 4

Navicula gallica (W.Smith) Lagerstedt

Mastogloia gallica (W.Smith) Cleve

Valvas lineares-elípticas, ligeramente ensanchadas en el centro. Ápices redondeados. Valvas de 12,1 μm de largo y 3,2 μm de ancho. Área axial amplia y elipsoidal. Área central ensanchada. No tiene rafe. Estrías transapicales formadas por una sólo hilera

de areolas alargadas con un número de 39 en 10 μm . Una fila de areolas alargadas recorre el manto de la valva, 32 en 10 μm . Muy rara en las muestras estudiadas.

Hábitat: Especie de agua dulce y terrestre. Subareofítica y aerofítica.

Estaciones: 10 b

Distribución mundial: Amplia distribución mundial.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Diadesmis pseudogallica* sp. nov.**

Lámina 14, figs. 5 y 6

Valvas lineares-elípticas, ligeramente ensanchadas en el centro. Ápices redondeados. Valvas de 15,3 - 16,5 μm de largo y 3 - 3,2 μm de ancho. Área axial amplia. Área central ensanchada. Rafe ausente. Presenta una hilera de estrías transapicales ligeramente convergentes en el centro y casi paralelas hacia los ápices, de 32 en 10 μm . Otra hilera de estrías alargadas recorre el manto, 37 en 10 μm . La valvocópula tiene una hilera de estrías alargadas, 62 - 64 en 10 μm . Presenta espinas dentadas cerca del margen de la valva, de 9,5 - 10 en 10 μm , por las que se unen formando cadenas.

Esta especie tiene cierta similitud morfológica con *Diadesmis gallica* W. Smith de la que se diferencia por tener unas dimensiones más pequeñas, menor número de estrías en 10 μm y un mayor número de espinas en 10 μm que la nueva especie descrita.

Hábitat: Aerofítica, en cuevas volcánicas del Barranco de Azuaje, Gran Canaria.

Estaciones: 10 a

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Poulickova, A., & Hasler, P. (2007). Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). *Preslia*, 79(2), 185-204.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

	Longitud (µm)	Ancho (µm)	Estrías trans-apicales (en 10µm)	Espinas (en 10µm)
<i>D. gallica</i>	(7)12 – 14,6	(3)6,6 – 13,4	20 – 35(39) manto liso	10 - 16
<i>D. pseudogallica</i>	15, 3 - 16,5	3 - 3,2	32 valva 37 manto	9,5 -10

Tabla 4. Comparación de los caracteres morfológicos de *D. gallica* y *D. pseudogallica*.

***Diatoma vulgare* Bory de Saint-Vincent**

Lámina 15, figs. 1, 2, 3 y 4

Diatoma vulgare Bory
Bacillaria vulgaris (Bory) Ehrenberg
Diatoma vulgaris var. *distorta* Grunow ex van Heurck
Diatoma vulgaris var. *vulgare* Bory de Saint-Vincent
Diatoma vulgaris f. *producta* (Grunow) A.Kurz

Valvas elípticas o elíptico-lanceoladas que pueden formar colonias en zig-zag. Ápices redondeados o subrostrados. Valvas de 44,6 µm de largo y 10,8 µm de ancho. Pseudorafe lineal y estrecho. Área central ausente. Una rimopórtula presente en uno de los extremos de la valva. Campos de poros presentes en cada uno de los ápices. Estrías transapicales uniseriadas de 40 - 45 en 10 µm visibles a microscopio electrónico de barrido. Costillas transapicales de 8 - 10 en 10 µm. Muy poco frecuente en las muestras estudiadas.

Lanza *et al.* (2015) pone de manifiesto como en numerosos trabajos se ha utilizado el término neutro de *D. vulgare* y el uso en femenino de *D. vulgaris* para designar a la misma especie. Aunque Bory utilizó el término femenino para designar la especie, la mayoría de los autores posteriores no siguieron su criterio, sin embargo actualmente se considera correcto el nombre de *Diatoma vulgaris*.

Hábitat: Epífita, epilítica. Especie de agua dulce tolerante a ambientes salobres.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Amplia distribución mundial.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Lanza, S. B., & Williams, D. M. (2015). Corrections to the nomenclature of genus *Diatoma* (Bacillariophyta: Fragilariaceae). *Phytotaxa*, 202(3), 225-227.

Round, F. E., Crawford, R. M., & Mann, D. G. (1990). The diatoms: biology & morphology of the genera. Cambridge University Press.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Diploneis elliptica* (Kützing) Cleve**

Lámina 15, figs. 5 y 6

Schizonema ellipticum (Kützing) Kuntze

Diploneis elliptica var. *grandis* (Grunow) Cleve

Navicula elliptica var. *grandis* Grunow

Navicula elliptica Kützing

Valvas lineares elípticas con los ápices redondeados, con un tamaño muy variable, entre (20) 40 - 90 (130) μm de largo y (10) 30 - 55 (60) μm de ancho. El canal longitudinal es estrecho y paralelo a la zona axial con una hilera de poros, la zona axial es lineal y estrecha, que se ensancha para formar un área central grande de forma redondeada. El rafe es lineal con el extremos proximales ligeramente dilatados redondeados. Las estrías, de 8 - 10 en 10 μm , se disponen radialmente hacia los ápices. Presenta de 8 - 10 puncta en 10 μm .

Esta especie pue ser confundida con *Diploneis krammeri* y *D. elliptica*, pero puede distinguirse de la primera por el mayor número de estrías que presenta en 10 μm (10 - 14), en *D. elliptica* de 8 -10. El número de puacta que hay en 10 μm de estrías es también diferente, en *D. krammeri* de 10 - 15 mientras que en *D. elliptica* es de 8 -10.

Hábitat: Especie de agua dulce y salobres. Epipsámica en aguas aplaceradas. Muy sensible a cambios en las propiedades del agua y a la polución.

Estaciones: 2, 3, y 5

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Davies, S. J., Metcalfe, S. E., Bernal-Brooks, F., Chacón-Torres, A., Farmer, J. G., MacKenzie, A. B., & Newton, A. J. (2005). Lake sediments record sensitivity of two hydrologically closed upland lakes in Mexico to human impact. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 34(6), 470-475.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Diploneis fontanella Lange-Bertalot

Lámina 16, figs. 1, 2, 3

Valvas lineares elípticas con los ápices redondeados de 16 - 30 μm de largo y 7 - 8,5 μm de ancho. El canal que está a ambos lados del rafe es lineal y mas ancho y se vuelve elipsoide en el área central. El rafe es lineal con los extremos proximales ligeramente dilatados redondeados. Las estrías tienen una disposición radial hacia los ápices, de (16) 18 - 20 en 10 μm con 22 - 25 areolas en 10 μm .

Esta especie puede confundirse con *Diploneis separanda* y *D. fontium* pero se puede distinguir de ellas por en el tamaño de la valva que es mas estrecha y en el número de areolas en 10 μm es mayor.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica sobre *Vaucheria* spp. y musgos.

Estaciones: 5, 6, 7, 10 b y 11

Distribución mundial: Polonia, Macedonia.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Diploneis fontium Reichardt & Lange-Bertalot

Lámina 16, figs. 4 y 5

Valvas lineares elípticas con los ápices redondeados, de 26 - 36 μm de largo y 9 - 12 μm de ancho. El canal que está a ambos lados del rafe es ligeramente mas ancho en el área central de la valva y llega a medir hasta 5 μm de ancho. El rafe es lineal con los extremos los proximales ligeramente dilatados y redondeados. Las estrías tienen una disposición perpendicular al rafe en el área central y radial hacia los ápices, de 16 - 18 en 10 μm con 15 - 18 puncta en 10 μm .

Esta especie puede confundirse con *Diploneis separanda* y *D. fontanella* pero se pueden distinguir de *D. fontium* en el tamaño de la valva que es menor en esta última y en el número de estrías en 10 μm . La forma del área central también es un carácter a tener en cuenta ya que en *D. fontium* es elíptica mientras que en las otras dos es romboide elíptica.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epilítica.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Polonia, Bosnia y Herzegovina.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Zelazna-Wieczorek, J. (2011). Diatom flora in springs of Łódz Hills (Central Poland). Biodiversity, taxonomy and temporal changes of epipsammic diatom assemblages in springs affected by human impact. pp. 419, 124 pl.: A.R.G. Gantner Verlag K.G.

Diploneis krammeri Lange-Bertalot & E.Reichardt

Lámina 16, fig. 6. Lámina 17, fig. 1

Valvas elípticas, ligeramente convexas con los ápices redondeados, de 35 - 40 μm de largo y 14 - 18 μm de ancho. El canal que está a ambos lados del rafe es lanceolado y ligeramente mas ancho en el área central de la valva, presenta una sola línea de areolas. La zona axial es lineal y se ensancha en el área central llegando a medir hasta 4,2 μm de ancho. El rafe es lineal con el extremos proximales ligeramente dilatados redondeados. Las estrías a veces son biseriadas en la zona central de la valva, uniseriadas en las apicales y tienen una disposición perpendicular al rafe en el área central y radial hacia los ápices, de 10 - 12 en 10 μm y 13 - 15 areolas en 10 μm .

Existe en la bibliografía especímenes descritos como *Diploneis ovalis* que corresponden con *D. krammeri* hecho que hay que tener en cuenta ya que comparten el mismo tipo de hábitat. Puede confundirse con *Diploneis carpatorum* (Pantocsek) Pantocsek pero el tamaño de las valvas es mayor, llegando a medir 100 - 112 μm de largo y el número de estrías en 10 μm es menor que *D. krammeri* entre 7 y 9 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epilítica.

Estaciones: 2, 3, 5, 6, , y 10 b

Distribución mundial: Austria, Italia, Macedonia y Polonia.

Referencias:

Jovanovska, E., Nakov, T., & Levkov, Z. (2013). Observations of the genus *Diploneis* from Lake Ohrid, Macedonia. *Diatom Research*, 28(3), 237-262.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

***Diploneis modica* Hustedt**

Lámina 17, fig. 2

Valvas elípticas, ligeramente convexas con los ápices ampliamente redondeados, de 14 - 17 μm de largo y 6 - 7,5 μm de ancho. El canal que está a ambos lados del rafe es lanceolado y ligeramente más ancho en el área central de la valva, presenta una sola línea de areolas. La zona axial es lineal, estrecha y se ensancha ligeramente en el área central. El rafe es lineal con los extremos proximales dilatados redondeados y ligeramente curvados. Las estrías son muy gruesas, biseriadas y tienen una disposición perpendicular al rafe en el área central y radial hacia los ápices, de 17 - 19 en 10 μm y 50 areolas en 10 μm .

Diploneis modica puede confundirse con *D. oculata*, un carácter importante para poder distinguirlos es que en *D. oculata* los poros están ocluidos por *volae*.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica y subaerofítica.

Estaciones: 1, 2 y 3

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Macedonia y Noroeste de E.U.A.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

***Diploneis oblongella* (Nägeli ex Kützing) Cleve-Euler**

Lámina 17, figs. 3, 4, 5 y 6

Navicula oblongella Nægeli ex Kützing

Navicula elliptica var. *oblongella* (Nægeli) Grunow

Diploneis ovalis var. *oblongella* (Nægeli) Cleve

Navicula ovalis var. *oblongella* (Nægeli) Dippel

Diploneis elliptica var. *oblongella* (Nægeli) F.W.Mills

Diploneis oblongella var. *genuina* Nægeli

Valvas lineares-elípticas con vértices redondeados, de 30 - 35 μm de largo y 7 - 9 μm de ancho. El canal que está a ambos lados del rafe es muy ancho y su ornamentación

es diferente a la de las estrías marginales de la valva. La zona axial lineal estrecha y se ensancha ligeramente en el área central. El canal longitudinal es estrecho, recto y ligeramente mas ancho en el área central de la valva. El rafe es lineal con los extremos proximales dilatados redondeados. Las estrías tienen una disposición radial que va hacia los ápices, de 19 -22 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce y salobre. Epifítica y subaerofítica. Típica de aguas oligotróficas con un pH ligeramente superior a 7. Es tolerante a la polución por lo que no es un buen bioindicador.

Estaciones: 3, 6, 7, 10 b, 11 y 12

Distribución mundial: Ampliamente distribuida por Europa, región de los Grandes Lagos y Noroeste de E.U.A., Rusia, Turquía, Nueva Zelanda y Sur de Australia.

Referencias:

- Cantonati, M. (1998). Diatom communities of springs in the Southern Alps. *Diatom research*, 13(2), 201-220.
- Clair, L. L. S., Rushforth, S. R., & Allen, J. V. (1981). Diatoms of Oregon caves national monument, Oregon. *Western North American Naturalist*, 41(3), 317-332.
- Krammer, K., Lange - Bertalot , H. (1986.): Bacillariophyceae.1. Teil: Naviculaceae: Sußwasserflora von mitteleuropa (Ettl , H., Gerloff, K., Heynig , H., Mollenhauer ,D., Eds.) Band 2/1. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 66 pp.
- León, M. A. U., & Castillo, P. M. S. (1991). Diatomoflora de varias lagunas de aguas mineralizadas de las provincias de Málaga y Granada. In *Anales del Jardín Botánico de Madrid* (Vol. 49, No. 2, pp. 171-185). Real Jardín Botánico.
- Patrick, R., & Palavage, D. M. (1994). The value of species as indicators of water quality. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 55-92.

***Diploneis oculata* (Brébisson) Cleve**

Lámina 18, figs. 1 y 2

Navicula oculata Brébisson

Schizonema oculatum (Brébisson) Kuntze

Valvas ovals con los ápices redondeados de 16 -18 μm de largo y 7 - 8 μm de ancho. El canal que está a ambos lados del rafe es muy ancho y su ornamentación es diferente a la de las estrías marginales de la valva. La zona axial es lineal, estrecha y se ensancha ligeramente en el área central. El canal longitudinal es muy estrecho, recto y ligeramente mas ancho en el área central de la valva. El rafe es lineal con el extremos proximales dilatados redondeados, extremos distales deflectados formando una curva cóncava. Las estrías tienen una disposición perpendicular al rafe en el área central y radial hacia los ápices, de 24 - 27 en 10 μm .

Diploneis oculata se distingue de *Diploneis petersenii* Hustedt y *Diploneis modica* Hustedt en el tamaño de la valva que es mayor.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica y subaerofítica. Típica de aguas oligotróficas con un pH ligeramente superior a 7.

Estaciones: 6, 7, 10 b, 11 y 12

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial. Probablemente cosmopolita

Referencias:

Eberle, M.E. (2008). Recent Diatoms reported from the Central United States: register of taxa and synonyms. Hays, Kansas: Department of Biological Sciences, Fort Hays State University. Latest electronic version: 5 December 2008.

Krammer, K., Lange - Bertalot, H. (1986.): Bacillariophyceae.1. Teil: Naviculaceae: Süßwasserflora von Mitteleuropa (Ettl, H., Gerloff, K., Heynig, H., Mollenhauer, D., Eds.) Band 2/1. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 66 pp.

***Diploneis parma* Cleve**

Lámina 18, figs. 3 y 4

Schizonema parma (Cleve) Kuntze

Valvas elípticas con vértices redondeados de 35 - 39 μm de largo y 14 - 16 μm de ancho. El canal que está a ambos lados del rafe es notablemente más ancho en el área central que en la apical, tiene forma cónica. La zona axial, es lineal, muy estrecha y apenas se ensancha en el área central. El canal longitudinal es estrecho, recto y ligeramente más ancho en el área central de la valva. El rafe es lineal con los extremos proximales dilatados redondeados. Las estrías tienen una disposición más o menos paralela en centro y se vuelve radial hacia los ápices, de 14 - 16 en 10 μm y son punctadas con un borde rectangular de 20 - 24 puncta en 10 μm .

Un carácter que permite distinguir *Diploneis parma* de otras especies de este género es el número de puncta y la densidad de estrías en 10 μm .

Hábitat: Especies de agua dulce. Epifita y sobre piedras.

Estaciones: 2, 3, 5 y 6

Distribución mundial: Ártico Canadiense, Gran Bretaña, Alemania, Polonia, Rumania, España, Arkansas, región de los Grandes Lagos (E.U.A.) y Nueva Zelanda.

Referencias:

Idei, M. (2013). Three new species of freshwater *Diploneis* from Japan. *Diatom Research*, 28(1), 1-11.

Jovanovska, E., Levkov, Z., & Edlund, M. B. (2015). The genus *Diploneis* Ehrenberg ex Cleve (Bacillariophyta) from Lake Hövsgöl, Mongolia. *Phytotaxa*, 217(3), 201-248.

Krammer, K., Lange - Bertalot , H. (1986.): Bacillariophyceae.1. Teil: Naviculaceae: Süßwasserflora von mitteleuropa (Ettl , H., Gerloff, K.,Heynig , H., Mollenhauer ,D., Eds.) Band 2/1. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 66 pp.

***Diploneis puella* (Schumann) Cleve**

Navicula puella Schumann

Schizonema puella (Schumann) Kuntze

Navicula elliptica var. *puella* (Schumann) M.Peragallo

Navicula puella A.Schmidt

Navicula elliptica var. *minutissima* Grunow

Diploneis splendida var. *puella* (A.Schmidt) Cleve

Navicula splendida var. *puella* (Schmidt) van Heurck

Diploneis elliptica var. *minutissima* (Grunow) F.W.Mills

Valvas elípticas con los ápices ampliamente redondeados, de 20 - 24 µm de largo y 7 - 8 µm de ancho. El canal que está a ambos lados del rafe es ancho y su ornamentación es diferente a la de las estrías marginales de la valva. El canal longitudinal es lanceolado y ligeramente mas ancho en el área central de la valva, presenta una hilera continua de puntos que van de polo a polo y que en la zona central son mas grandes. La zona axial es lineal, estrecha y se ensancha ligeramente en el área central. El rafe es lineal con el extremos proximales dilatados redondeados. Las estrías tienen una disposición perpendicular al rafe en el área central y radial hacia los ápices, de 9 - 13 en 10 µm con 16 -19 puncta en 10 µm

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica y subaerofítica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial. Probablemente cosmopolita

Referencias:

Krammer, K., Lange - Bertalot , H. (1986.): Bacillariophyceae.1. Teil: Naviculaceae: Süßwasserflora von mitteleuropa (Ettl , H., Gerloff, K.,Heynig , H., Mollenhauer ,D., Eds.) Band 2/1. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 66 pp.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1966). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Volume 1: Fragilariaceae, Eunotiaceae, Achnanthaceae, Naviculaceae. pp. 1-688. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

Diploneis separanda Lange-Bertalot in Werum & Lange-Bertalot

Lámina 18, figs. 5 y 6

Valvas lineares-elípticas con los márgenes paralelos y los vértices ampliamente redondeados, de 15 - 17 μm de largo y 6,5 - 7 μm de ancho. La zona axial es estrecha y lineal. La zona central se expande ligeramente llegando a medir 2 μm de ancho. El canal longitudinal es estrecho, recto y ligeramente más ancho en el área central de la valva. El rafe es lineal con los extremos proximales ensanchados. Estrías visibles a microscopía óptica, con un número de 17 - 18 en 10 μm , presentan areolas loculadas no observables a microscopía óptica. Las estrías no tienen una disposición radial como en otras especies de *Diploneis*.

Hábitat: Especies de agua dulce. Epífita y sobre piedras.

Estaciones: 2, 5, 6 y 11

Distribución mundial: Alemania, Polonia y Oregón, (E.U.A).

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2004). Diatoms in springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts. In: . (Eds) H. Lange-Bertalot, Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 13. Ecology-Hydrology-Taxonomy. A.R.G. Gantner Verlag K.G. 13:pp. 3-417, 105 pl.

Zelazna-Wieczorek, J. (2011). Diatom flora in springs of Łódź Hills (Central Poland). Biodiversity, taxonomy and temporal changes of epipsammic diatom assemblages in springs affected by human impact. pp. 419, 124 pl.: A.R.G. Gantner Verlag K.G.

Diploneis subovalis Cleve

Lámina 19, figs. 1 y 2

Schizonema subovale (Cleve) Kuntze

Navicula subovalis (Cleve) Mann

Valvas de elípticas a lineares-elípticas con los extremos redondeados, de 35 - 40 μm de largo y 14 - 16 μm de ancho. Se observa un canal a ambos lados del área axial que está orientado apicalmente, perforado por puntos que generalmente tienen un patrón de ornamentación que difiere del de las estrías que están situadas perpendicularmente a este, el canal tiene una fila de areolas grandes. Las estrías son visibles a microscopía óptica, de 10 - 13 en 10 μm con areolas loculadas en filas de dos que se abren externamente a través de aberturas redondeadas o alargadas y a veces presenta poros ocluidos, las estrías tienen una disposición radial que va en dirección a los polos. Nódulo central prominente. Área central pequeña.

Diploneis subovalis se puede diferenciar de *D. ovalis* Cleve y *D. fenestrata* J. C. Taylor & B. Karthick por la forma de la valva, el área central y el tamaño del canal longitudinal.

Hábitat: Especies de agua dulce. Epifita y sobre piedras.

Estaciones: 5, 6, 11 y 12

Distribución mundial: Gran Bretaña, Irlanda, Macedonia, Rumania, Noroeste de E.U.A., Brasil, Colombia, Taiwán, Singapur, Australia, Nueva Zelanda, Nueva Gales del Sur e islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Taylor, J.C., B.Karthick, C. Cocquyt & P.Lang (2014). *Diploneis fenestrata* sp. nov. (Bacillariophyta), a new aerophilic diatom species from Zambia, Africa. Phytotaxa 167(1): 79-88, 48 fig., 1 table.

	Longitud (µm)	Anchura (µm)	Estrías en 10 µm	Areolas en 10 µm	Areolas
<i>D. elliptica</i>	57 -130	28 - 60	8 -14	8 - 10	biseriadas
<i>D. fontanella</i>	16 – 30	7 – 8,5	(16)18 - 20	22 - 25	biseriadas
<i>D. fontium</i>	26 - 36	9 - 12	16 - 18	15 - 18	biseriadas
<i>D. krammeri</i>	35 - 40	4 - 18	10 – 12	13 - 15	uniseriadas biseriadas
<i>D. modica</i>	14 – 17	6 – 7,5	17 - 19	50	biseriadas
<i>D. oblongella</i>	30 - 35	7 - 9	19 -22	25 - 28	biseriadas
<i>D. oculata</i>	16 - 18	7 - 8	24 - 27	35	biseriadas
<i>D. parma</i>	35 - 39	14 - 16	14 - 16	20 - 24	uniseriadas
<i>D. puella</i>	20 - 24	7 - 8	9 - 13	16 - 19	uniseriadas
<i>D. separanda</i>	15 - 17	6,5 - 7	17 - 18	27	uniseriadas
<i>D. subovalis</i>	35 - 40	14 - 16	10 - 13	20 - 22	uniseriadas biseriadas

Tabla 5. Comparativa de las especies de *Diploneis* identificadas

***Discostella ojedii* sp. nov.**

Lámina 19, figs. 3, 4, 5 y 6. Lámina 20, figs. 1, 2 y 3

Valvas circulares de 6 a 7 μm de diámetro. La valva presenta dos partes bien diferenciadas morfológicamente. Un área central hialina, plana, con 7 estructuras alveoladas dispuestas una en el centro y seis alrededor formando un círculo. El área marginal con estrías radiales separadas por inter-estrías o costas, que se pueden bifurcar cerca del margen en número de 25 - 30 en 10 μm . Areolas 50 - 60 en 10 μm . Presenta fultopórtulas con dos poros satélite, marginales abiertas externamente en forma de protuberancia redondeada, nunca en forma de tubo, en número de 9 - 10, una cada 3 ó 4 estrías. A microscopía electrónica de barrido, en la cara interna de la valva, se observa claramente las estrías triseriadas.

Hábitat: En estanques del Barranco de Azuaje. Planctónica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Guerrero, J.M. & Echenique, R.O. (2006): *Discostella* taxa (Bacillariophyta) from the Río Limay basin (northwestern Patagonia, Argentina), *European Journal of Phycology*, 41:1, 83-96.

Houk, V., & Klee, R. (2004). The stelligeroid taxa of the genus *Cyclotella* (Kützing) Brébisson (Bacillariophyceae) and their transfer into the new genus *Discostella* gen. nov. *Diatom Research*, 19(2), 203-228.

Tanaka, H. (2007). Taxonomic studies of the genera *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Discostella* Houk et Klee, and *Puncticulata* Håkansson in the family *Sephanodiscaceae* Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. *J. Cramer*.

Especies	Diámetro en μm	Estrías en 10 μm	Areólas en 10 μm	Estrías/ fultopórtulas	Número fultopórtulas
<i>D. stelligera</i> var. <i>setigera</i>	7,5 – 20	9 - 12	28 – 36	2	–
<i>D. stelligera</i> var. <i>elliptica</i>	11 - 20 x 9 - 15,5	10 – 14	40 – 50	1 - 2	–
<i>D. pseudostelligera</i>	5 – 8	20 – 24 (28)	55- 80	–	4 - 7
<i>D. tatrica</i>	3,5 – 8,5	14,5 – 18	–	5 - 8	5 – 6 (8)
<i>D. ojedii</i> sp. nov.	6,35	25 – 30	50 – 60	3 - 4	9 - 10

Tabla 6. Comparación los rasgos morfométricos con las especies y variedades de *Discostella* que más se asemejan a la nueva especie descrita.

***Discostella woltereckii* (Hustedt) Houk & Klee var. *striata* var. nov.**

Lámina 20, figs. 4, 5 y 6

Valvas circulares de 3,5 - 4,3 μm de diámetro. Área central hialina de la que parten estrías e inter-estrías radiales, muchas de las cuales se ramifican antes de llegar al margen de la valva, de 38 - 44 estrías en 10 μm . Presenta una rimopórtula en el manto. Fultopórtulas en forma de pequeños tubos se abren en el manto cada 5 - 7 estrías que cuyos extremos exteriores se bifurcan. El número de areolas es de 110 en 10 μm .

Se ha diferenciado de *Discostella woltereckii* porque esta especie normalmente tiene un diámetro mayor (6,5 - 7,5 μm), menor número de estrías (20 - 22 en 10 μm) y un número menor de areolas en 10 μm (70 - 80 en 10 μm).

Hábitat: En estanques del Barranco de Azuaje. Planctónica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Guerrero, J.M. & Echenique, R.O. (2006): *Discostella* taxa (Bacillariophyta) from the Río Limay basin (northwestern Patagonia, Argentina), *European Journal of Phycology*, 41:1, 83-96.

Houk, V., & Klee, R. (2004). The stelligeroid taxa of the genus *Cyclotella* (Kützing) Brébisson (Bacillariophyceae) and their transfer into the new genus *Discostella* gen. nov. *Diatom Research*, 19(2), 203-228.

Tanaka, H. (2007). Taxonomic studies of the genera *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Discostella* Houk et Klee, and *Puncticulata* Håkansson in the family Sephanodiscaceae Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. J. Cramer.

Tuji, A., & Williams, D. M. (2006). Type Examination of *Cyclotella woltereckii* Hust.(Bacillariophyceae) with special attention to the position of its rimoportula. *Bulletin of the National Science Museum, Series B*, 32, 15-17.

***Encyonema minutum* (Hilse) D.G. Mann**

Lámina 21, figs. 1 y 2

Cymbella minuta Hilse

Cymbella gracilis var. *minuta* (Hilse) Rabenhorst

Encyonema ventricosum f. *minuta* (Hilse) Grunow

Encyonema ventricosum var. *minuta* (Hilse) Schmidt

Cymbella ventricosa f. *minuta* (Hilsek) Mereschkowsky

Cymbella ventricosa f. *minuta* (Hilse) Mayer

Cymbella ventricosa f. *minuta* (Hilse) Cleve-Euler

Encyonema ventricosum var. *minutum* (Hilse) Mayer

Cymbella ventricosa var. *minuta* (Hilse) Cleve-Euler

Valvas semilanceoladas con el margen dorsal convexo y margen ventral recto, con extremos agudos, ligeramente curvados hacia la margen ventral, de 17 - 22 μm de largo y 5 - 6 μm de ancho. Área axial angosta. Estrías dorsales radiales y ventrales paralelas en el centro y convergentes en los polos. Rafe recto o ligeramente sinuoso con los extremos proximales dilatados y curvados hacia el lado dorsal. Extremos distales del rafe deflectados ventralmente. Internamente, el rafe está interrumpido por un *intermissio*, extremos proximales del rafe fuertemente curvados hacia el lado dorsal, extremos distales terminados en *helictoglossae* pequeñas. Presenta un estigma en el lado dorsal en el área central pero a menudo difícil de observar. Estrías de 10 - 12 en 10 μm y 30 - 35 areolas en 10 μm . Puede crecer en tubos de mucílago que generan ellas mismas.

Hábitat: Especies de agua dulce. Epifita y sobre piedras.

Estaciones: 7, 10 b y 11

Distribución mundial: Especie con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Saunders, K., Lane, C., Cook, S., McMinn, A. & Hallegraeff, G.M. (2010). Benthic diatoms. In: Algae of Australia. Phytoplankton of temperate waters. (Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J.S., Hill, D.R.A., Jameson, I, LeRoi, J.-M., McMinn, A., Murray, S., de Salas, M.F. & Saunders, K. Eds), pp. 83-144. Canberra & Melbourne: ABRIS; CSIRO Publishing.

***Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G.Mann**

Lámina 21, figs. 3 y 4

Cymbella silesiaca Bleisch

Cymbella ventricosa var. *silesiaca* (Bleisch) Cleve-Euler

Cymbella minuta var. *silesiaca* (Bleisch) Reimer

Valvas curvadas de manera dorsiventral a través del eje axial, con el margen dorsal muy arqueado y el margen ventral recto. Los extremos prolongados y redondeados, de 27 - 33 μm de largo y 7 - 7,4 μm de ancho. El área axial angosta y levemente arqueada, el área central no es distinguible a microscopía óptica. El rafe filiforme arqueado, con los extremos proximales doblados dorsalmente y los extremos distales doblados ventralmente. Estrías claramente lineadas, de 12 - 14 en 10 μm , las dorsales en el centro de la valva más separadas que las distales y levemente radiales a paralelas. La estría dorsal central termina en un estigma. Las estrías ventrales radiales se vuelven paralelas o ligeramente radiales hacia los polos. Pueden aparecer creciendo dentro de tubos mucilaginosos.

Puede confundirse con *Cymbella minuta* Hilse, sólo distinguibles por la relación largo/ancho, el número de estrías y de *puncta* por estrías.

Hábitat: En las cuencas de agua corriente ligeramente ácida o neutra, tiene preferencia por aguas poco turbias y tolera la eutrofización.

Estaciones: 3 y 10 b

Distribución mundial: Especie con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Cuesta, J. E. L., & Castillo, P. M. S. Nuevas citas de diatomeas bentónicas para la Península Ibérica procedentes de las lagunas de alta montaña del Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada, España).

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Salomoni, S. E., & Torgan, L. C. (2008). Epilithic diatoms as organic contamination degree indicators in Guaíba Lake, Southern Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia, 20(4), 313-324.

Triest, L., Lung'aya, H., Ndiritu, G., & Beyene, A. (2012). Epilithic diatoms as indicators in tropical African rivers (Lake Victoria catchment). Hydrobiologia, 695(1), 343-360.

***Encyonema* sp.**

Lámina 21, figs. 5 y 6

Valvas curvadas de manera dorsiventral a través del eje axial, con el margen dorsal muy arqueado y el margen ventral recto. Los extremos prolongados y redondeados, de 18 - 23 μm de largo y 7- 9 μm de ancho. El área axial angosta y levemente arqueada, el área central no es distinguible a microscopía óptica. El rafe filiforme arqueado, con los extremos proximales doblados dorsalmente y los extremos distales doblados ventralmente. Estrías claramente lineadas, de 10 – 12 en 10 μm , las dorsales en el centro de la valva más separadas que las distales y levemente radiales a paralelas. La estría dorsal central termina en un estigma. Las estrías ventrales radiales se vuelven paralelas o ligeramente radiales hacia los polos.

Hábitat: Epífita. Especie de agua dulce.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Barranco de Azuaje. Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Cuesta, J. E. L., & Castillo, P. M. S. Nuevas citas de diatomeas bentónicas para la Península Ibérica procedentes de las lagunas de alta montaña del Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada, España).

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Salomoni, S. E., & Torgan, L. C. (2008). Epilithic diatoms as organic contamination degree indicators in Guaíba Lake, Southern Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia, 20(4), 313-324.

Triest, L., Lung'aya, H., Ndiritu, G., & Beyene, A. (2012). Epilithic diatoms as indicators in tropical African rivers (Lake Victoria catchment). Hydrobiologia, 695(1), 343-360.

	Largo	Ancho	Estrías/10µm	Areolas/10 µm	Largo : Ancho
<i>E. caespitosum</i>	22 - 57	9,5 - 15	9 - 12	18 - 21	4,1
<i>E. lange-bertalotii</i>	16 - 38	6,2 - 11	13 - 15	27 - 31	2,5 - 1,2
<i>E. minutum</i>	7 - 23	4,2 - 6,9	18 - 18	34 - 38	3
<i>E. silesiacum</i>	16 - 42	5,9 - 9,6	11 - 14	28 - 31	4,3
<i>E. venezolanum</i>	18,5 - 21	4,5 - 5	11 - 12	28 - 32	3,8 - 4,1
<i>E. vulgare</i>	(22) 28 - 60	(7,5) 8 -13	10 - 13	20 - 26 (29 - 30)	3,8 - 4,1

Tabla 7. Comparación de características morfológicas de especies de *Encyonema* en relación a *E. minutum* y *E. silesiacum*.

***Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot & W.Schiller**

Lámina 22, figs. 1, 2, 3 y 4

Frústulos pequeños, con valvas elípticas lanceoladas con extremos agudos ligeramente redondeados, de 8 - 11 µm de largo y 2,5 - 3 µm de ancho . Área axial estrecha y continua a lo largo del eje transapical con una área central grande que forma una fascia debido a que las 3 estrías centrales son mas cortas. Rafe rectilíneo o ligeramente curvo con los extremos distales curvados hacia el mismo lado, extremos proximales rectos que terminan en dos poros. Estrías punctadas dispuestas radialmente o levemente curvadas de 26 - 28 en 10 µm.

Se distingue de *Sellaphora seminulum* (Grunow) D.G.Mann por la estructura de las estrías que son diferentes entre si.

Hábitat: Especie de agua dulce. Perifítica y subaerofítica en musgos.

Estaciones: 4, 5, 6, 8 y 10 b

Distribución mundial: Bélgica, Alemania, Irlanda, Luxemburgo, Macedonia, Polonia, Rumania, España, Suecia, Noroeste de E.U.A., Brasil, Nepal, Nueva Zelanda y regiones Antárticas y subantárticas.

Referencias:

Eberle, M.E. (2008). Recent Diatoms reported from the Central United States: register of taxa and synonyms. Hays, Kansas: Department of Biological Sciences, Fort Hays State University. Latest electronic version: 5 December 2008.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Montoya-Moreno, Y., Sala, S. E., Vouilloud, A. A., & Aguirre, N. (2012). Periphytic diatoms (Bacillariophyta) of Ayapel flood plain, Colombia. I. *Caldasia*, 34(2), 454-474.

Schiller, W. & Lange-Bertalot, H. (1997). *Eolimna martinii* n. gen., n. sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-Oligozan von Sieblos/Rhon im Vergleich mit ähnlichen rezenten Taxa. *Paläontologische Zeitschrift* 71(3): 163-172.

Van de Vijver, B. and Kopalova, K. *Orthoseira gremmenii* sp. nov., a new aerophilic diatom from Gough Island (southern Atlantic Ocean). *Cryptogamie Algologie* 29: 105-118. 2008.

***Eolimna subminuscula* (Manguin) Gerd Moser, Lange-Bertalot & D.Metzeltin**

Lámina 22, figs. 5 y 6

Navicula subminuscula Manguin

Frústulos pequeños, con valvas elípticas lanceoladas con extremos agudos ligeramente redondeados, de 8 - 10 μm de largo y 3,5 - 5 μm de ancho. Área axial ancha continua a lo largo del eje transapical. Rafe rectilineo o ligeramente curvo con los extremos distales curvados hacia el mismo lado, extremos proximales rectos. Estrías punctadas dispuestas radialmente, de 25 - 28 en 10 μm .

Eolimna subminuscula puede confundirse con *Karayaevia suchlandtii* (Hustedt) Buktiyarova, sin embargo, se puede distinguir de *K. suchlandtii* porque esta presenta extremos apicales redondeados y no tiene rafe. Este grupo de pequeñas diatomeas que se segregaron del género *Navicula* pueden confundirse si no se precisa de microscopía electrónica de barrido como ocurre con *Mayamaea agrestis* (Hustedt) Lange-Bertalot, que tiene valvas más estrechas y sus estrías se acortan en la parte media de la valva.

Hábitat: Especie perifítica de agua dulce. Tolerante a aguas con polución orgánica.

Estaciones: 5 y 6

Distribución mundial: Ampliamente distribuida en Europa. Arkansas, Colombia, Argentina, Brasil, Nueva Zelanda

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Montoya-Moreno, Y., Sala, S. E., Vouilloud, A. A., & Aguirre, N. (2012). Periphytic diatoms (Bacillariophyta) of Ayapel flood plain, Colombia. I. *Caldasia*, 34(2), 454-474.

Moser, G., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (1998). Insel der Endemiten Geobotanisches Phänomen Neukaledonien (Island of endemics New Caledonia - a geobotanical phenomenon). *Bibliotheca Diatomologica* 38: 1-464.

***Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson**

Lámina 23, figs. 1, 2 y 3

Frustulia adnata Kützing
Rhopalodia zebra (Ehrenberg) Kützing
Navicula zebra Ehrenberg
Eunotia zebra (Ehrenberg) Ehrenberg
Epithemia zebra (Ehrenberg) Kützing
Cymbella zebra (Ehrenberg) Hassall
Eunotia adnata (Brébisson) G.L.Rabenhorst
Cystopleura zebra (Ehrenberg) Kuntze

Valvas curvadas dorsiventralmente con el margen dorsal convexo y el ventral ligeramente cóncavo, de 40 - 45 μm de largo y 8 - 9 μm de ancho, con los extremos rostrados redondeados, márgenes cóncavos. Presenta costas transapicales gruesas y robustas visibles a microscopio óptico, de 4 - 5 en 10 μm . El canal del rafe está situado en el margen ventral en los ápices y discurre hacia el centro de la valva en esa posición hasta que a mitad de la valva ascienden y empiezan a converger y se arquean en dirección del margen dorsal, finalmente se unen en el centro de la valva y no superan esta posición. Estrías de 12 - 14 en 10 μm .

Epithemia adnata se distingue de *E. turgida* por presentar mas estrías de 12-14 en 10 μm , *E. turgida* tiene de 8-10 in 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce alcalina, epifítica y son extraordinariamente sensibles a la polución.

Estaciones: 1, 3, 4 y 8

Distribución mundial: Está considerada como una especie cosmopolita.

Referencias:

Gorriti, G., Sala, S. E., & Guerrero, J. M. (2000). Sobre la validez taxonómica de *Epithemia Zebra* var. *elongata* (Epithemiaceae, Bacillariophyceae). *Darwiniana*, 285-289.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 2, Part 1. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. pp. i-ix, 1-213. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

***Epithemia adnata* var. *proboscidea* (Kützing) Hende**

Lámina 23, fig. 4

Epithemia proboscidea Kützing

Epithemia zebra var. *proboscidea* (Kützing) Grunow

Cystopleura proboscidea (Kützing) Kuntze

Cystopleura zebra var. *proboscidea* (Kützing) De Toni

Valvas curvadas dorsiventralmente con el margen dorsal convexo y el ventral ligeramente cóncavo, de 40 - 50 µm de largo y 8 - 9 µm de ancho, con los extremos ligeramente capitados, márgenes cóncavos. Presenta costas transapicales gruesas visibles a microscopio óptico, de 2 - 4 en 10 µm. El canal del rafe está situado en el margen ventral en los ápices y discurre hacia el centro de la valva en esa posición hasta que a mitad de la valva ascienden y empiezan a converger y se arquean en dirección del margen dorsal, finalmente se unen en el centro de la valva y no superan esta posición. Estrías de 12 - 14 en 10 µm, 11 - 12 alveolos en 10 µm y de 5 - 7 estrías entre dos costas.

Hábitat: Especie de agua dulce alcalina, epifítica, subaerofítica. Son extraordinariamente sensibles a la polución.

Estaciones: 8

Distribución mundial: Gran Bretaña, Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Taiwán, Nueva Zelanda e islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Patrick, R. & Reimer, C. W. (1975). The Diatoms of the United States 2(1). Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Pennsylvania. pp. 181-182; 198-199 [pl.24:5]

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 2, Part 1. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. pp. i-ix, 1-213. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

Epithemia argus (Ehrenberg) Kützing

Lámina 23, figs. 5 y 6

Eunotia argus Ehrenberg

Cystopleura argus (Ehrenberg) Kuntze

Eunotia ocellata Ehrenberg

Epithemia ocellata (Ehrenberg) Kützing

Cystopleura ocellata (Ehrenberg) De Toni

Epithemia argus var. *ocellata* (Ehrenberg) F.Fricke

Valvas curvadas dorsiventralmente con el margen dorsal ligeramente convexo y el ventral recto o ligeramente cóncavo con una constricción central, de 70 - 80 μm de largo y 9 - 12 μm de ancho, con los extremos redondeados. Presenta costas gruesas transapicales robustas visibles a microscopio óptico, de 1 - 3 en 10 μm . El canal del rafe está situado en el margen ventral en los ápices y discurre hacia el centro de la valva en esa posición hasta que a mitad de la valva ascienden y empiezan a converger y se arquean en dirección del margen dorsal, terminando cerca del mismo. Estrías de 10 - 11 en 10 μm y de 4 - 6 estrías por costa.

Hábitat: Especie de agua dulce alcalina, epifítica y son extraordinariamente sensibles a la polución.

Estaciones: 1, 4, 7 y 8

Distribución mundial: Está considerada como una especie cosmopolita.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 2, Part 1. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. pp. i-ix, 1-213. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

***Epithemia sorex* Kützing**

Lámina 24, figs. 1, 2, y 3

Eunotia westermanni var. *sorex* (Kützing) G.L.Rabenhorst

Eunotia sorex (Kützing) G.L.Rabenhorst

Cystopleura sorex (Kützing) Kuntze

Valvas curvadas dorsiventralmente con el margen dorsal muy convexo y el ventral recto o ligeramente cóncavo con una constricción central, de 25 - 30 μm de largo y 8 - 9 μm de ancho. Las valvas son de forma cónica con los extremos redondeados rostrados. Presenta costas transapicales robustas visibles a microscopio óptico, de 7 - 8 en 10 μm . El rafe discurre por la cara valvar y forma una V abierta cuyo vértice apunta hacia el margen dorsal y alcanza casi el margen dorsal. Estrías de 12 - 15 en 10 μm distribuidas de 2 - 3 entre las costas y de forma paralela a ellas.

Epithemia sorex se distingue de *E. adnata* y *E. turgida* porque es mas convexa en su margen dorsal y el vértice del rafe en su área central se acerca al margen dorsal de la de la valva. Todas las especies de este género establecen una relación de simbiosis con cianobacterias que viven en su interior.

Hábitat: Especie de agua dulce, epifítica y son extraordinariamente sensibles a la polución y sólo se desarrolla en aguas con un pH ligeramente superior a 7.

Estaciones: 2, 4 y 6

Distribución mundial: Está considerada como una especie cosmopolita.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 2, Part 1. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. pp. i-ix, 1-213. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

***Epithemia turgida* (Ehrenberg) Kützing**

Lámina 24, figs. 5 y 6. Lámina 25, figs. 1 y 2

Navicula turgida Ehrenberg
Rhopalodia turgida (Ehrenberg) Kützing
Navicula turgida Ehrenberg
Eunotia turgida (Ehrenberg) Ehrenberg
Cymbella turgida (Ehrenberg) Hassall
Cystopleura turgida (Ehrenberg) Kuntze

Valvas curvadas dorsiventralmente con el margen dorsal convexo y el ventral recto o ligeramente cóncavo con una constricción central, de 45 - 50 μm de largo y 20 μm de ancho con los extremos ligeramente capitados. Presenta costas transapicales robustas visibles a microscopio óptico, de 3 - 4 (5) en 10 μm . El rafe discurre por la cara valvar y forma una V abierta cuyo vértice apunta hacia el margen dorsal y se sitúa en la mitad del ancho valvar. Estrías de 8 -10 en 10 μm distribuidas entre las costas y de forma paralela a ellas.

Epithemia turgida se distingue de *Epithemia adnata* en que tiene menos estrías más que *E. adnata* (12-14 en 10 μm) y el número de ellas entre costas también es menor. Se distingue de *Epithemia reichelti* Fricke por la forma triangular de la valva y que el vértice del rafe en su área central toca el margen dorsal de la misma.

Todas las especies de este género establecen una relación de simbiosis con cianobacterias que viven en su interior.

Hábitat: Especie de agua dulce, epifítica y son extraordinariamente sensibles a la polución y sólo se desarrolla en aguas con un pH ligeramente superior a 7.

Estaciones: 7, 8 y 11

Distribución mundial: Está considerada como una especie cosmopolita.

Referencias:

Day, S.A., Wickham, R.P., Entwisle, T.J. & Tyler, P.A. (1995). Bibliographic check-list of non-marine algae in Australia. Flora of Australia Supplementary Series 4: i-vii, 1-276.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 2, Part 1. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. pp. i-ix, 1-213. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

***Epithemia turgida* var. *granulata* (Ehrenberg) Brun**

Eunotia granulata Ehrenberg
Epithemia granulata (Ehrenberg) Kützing
Cystopleura turgida var. *granulata* (Ehrenberg) De Toni
Epithemia turgida f. *granulata* (Ehrenberg) Hustedt
Navicula granulata Ehrenberg
Eunotia librile Ehrenberg
Epithemia librile (Ehrenberg) Kützing
Cystopleura granulosa (Ehrenberg) Kuntze

Valvas curvadas dorsiventralmente con el margen dorsal convexo y el ventral recto o ligeramente cóncavo con una constricción central, de 100 - 110 μm de largo y 20 μm de ancho, presenta costas transapicales robustas visibles a microscopio óptico, de 4 - 5 en 10 μm . El rafe discurre por la cara valvar y forma una V abierta cuyo vértice apunta hacia el margen dorsal y se sitúa en la mitad del ancho valvar. Estrías de 7 - 9 en 10 μm distribuidas entre las costas y de forma paralela a ellas las estrías presentan areolas con *himenas* cuadrangulares.

Todas las especies de este género establecen una relación de simbiosis con cianobacterias que viven en su interior.

Hábitat: Especie de agua dulce, epifítica y son extraordinariamente sensibles a la polución y sólo se desarrolla en aguas con un pH ligeramente superior a 7.

Estaciones:

Distribución mundial: Está considerada como una especie cosmopolita.

Referencias: 1, 3, 4 y 11

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 2, Part 1. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. pp. i-ix, 1-213. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

***Epithemia turgida* var. *westermanni* (Ehrenberg) Grunow**

Lámina 25, figs. 3 y 4

Navicula westermanni Ehrenberg
Eunotia westermanni (westermanni) (Ehrenberg) Ehrenberg
Epithemia westermanni (Ehrenberg) Kützing
Cystopleura westermanni (Ehrenberg) Kuntze

Cystopleura turgida var. *westermanni* (Ehrenberg) De Toni
Epithemia westermanni var. *stricta* Tempère & Peragallo

Valvas curvadas dorsiventralmente con el margen dorsal convexo y el ventral recto o ligeramente cóncavo con una constricción central. Con un tamaño de 60 - 75 µm de largo y 27 - 30 µm de ancho, presenta costas transapicales robustas visibles a microscopio óptico, de 4 - 5 en 10 µm. El rafe discurre por la cara valvar y forma una V abierta cuyo vértice apunta hacia el margen dorsal y se sitúa en la mitad del ancho valvar. Estrías de 7 - 9 en 10 µm distribuidas entre las costas y de forma paralela a ellas.

Epithemia turgida var. *westermanni* se distingue *Epithemia turgida* var. *turgida* y *Epithemia turgida* var. *granulata* en la anchura de la valva que es mayor. Todas las especies de este género establecen una relación de simbiosis con cianobacterias que viven en su interior.

Hábitat: Especie de agua dulce, epifítica y . son extraordinariamente sensibles a la polución y sólo se desarrolla en aguas con un pH ligeramente superior a 7.

Estaciones: 7 y 9

Distribución mundial: Reino Unido, Macedonia, Rumania Nueva York, Oregon, Texas, Washington, Mongolia, Este de Rusia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 2, Part 1. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. pp. i-ix, 1-213. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

***Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt**

Lámina 25, figs. 5 y 6. Lámina 26, figs. 1 y 2

Synedra bilunaris Ehrenberg
Synedra ulna var. *bilunaris* (Ehrenberg; Ehrenberg) Brun
Pseudo-eunotia lunaris var. *bilunaris* (Ehrenberg) De Toni
Synedra lunaris Ehrenberg
Exilaria curvata Kützing
Exilaria lunaria Jenner
Exilaria lunaris (Ehrenberg) Hassall
Ceratoneis lunaris (Ehrenberg) Grunow
Synedra lunaris var. *bilunaris* Brun

Eunotia lunaris var. *excisa* Grunow
Eunotia lunaris (Ehrenberg) Grunow
Eunotia lunaris var. *bilunaris* (Ehrenberg) Grunow
Eunotia curvata (Kützing) Lagerstedt
Pseudo-eunotia lunaris (Ehrenberg) De Toni

Frústulos rectangulares en visión cingular. Valvas ligeramente arqueadas dorsiventralmente y simétricas al eje transapical, de 70 - 80 μm de longitud y 4 - 5 μm de ancho. Margen dorsal convexo y cóncavo el ventral. Ápices ligeramente rostrados redondeados. Sistema del rafe pequeño que discurre por el manto desde la zona media del manto de la valva hasta la zona apical curvándose en esta zona. Estrías perpendiculares al eje transapical ligeramente con una disposición radial, de 15 a 17 estrías en 10 μm . Presenta una rimopórtula en la zona apical.

Afonso-Carrillo, J. (2014) incluye esta especie en una lista de especies marinas de las islas Canarias, este taxon es estrictamente de agua dulce por tanto su presencia en el archipiélago Canario no se debe tener en cuenta.

Hábitat: Especie de agua dulce, epifita en algas filamentosas y plantas acuáticas, también planctónica, en algunos casos forma colonias unidas por mucílago. Típica de aguas con una conductividad baja.

Estaciones: 3 y 4

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Ortiz-Lerín, R., & Cambra, J. (2007). Distribution and taxonomic notes of *Eunotia* Ehrenberg 1837 (Bacillariophyceae) in rivers and streams of Northern Spain. *Limnetica* 26, 415-434.

***Fallacia monoculata* (Hustedt) D.G.Mann**

Lámina 26, figs. 3 y 4

Navicula pseudagrestis Lund

Valvas de elípticas a rómbico elípticas con ápices redondeados de longitud 10 - 12 μm de largo y 4 - 5 μm de ancho. Área axial estrecha, en la zona central es indiferenciada. Rafe filiforme ligeramente arqueado con los extremos proximales dilatados. Presenta un *conopeum* en ambos lados de la zona axial a lo largo de la valva dando el aspecto de una zona hialina estrecha. Las estrías de 23 - 25 en 10 μm se disponen de forma radial.

Según Liu *et al.* (2012) *Fallacia monoculata* puede confundirse con *Pseudofallacia monoculata* (Hustedt) Liu, Kociolek & Wang. *Fallacia monoculata* se puede distinguir

de la primera por la presencia de un *conopeum* perforado a lo largo del rafe que termina en dos poros alargados que se sitúan en la zona apical a ambos lados de la valva.

Se distingue de *Microcostatus* Johansen & Sray porque *Fallacia* presenta frústulos naviculoides con un plasto en forma de H, áreas hialinas en forma de lira y *conopeum* con poros apicales alargados y sin depresiones que albergan las estrías como ocurre en *Microcostatus*.

Hábitat: Especie de agua marina y dulce. Subaerofítica.

Estaciones: 10 b

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Polonia, Rumania, Arkansas, Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Argentina, Brasil y Australia.

Referencias:

Johansen, J. R., & Sray, J. C. (1998). *Microcostatus* gen. nov., a new aerophilic diatom genus based on *Navicula krasskei* Hustedt. *Diatom research*, 13(1), 93-101.

Liu, Y., Kociolek, J. P., Fan, Y., & Wang, Q. (2012). *Pseudofallacia* gen. nov., a new freshwater diatom (Bacillariophyceae) genus based on *Navicula occulta* Krasske. *Phycologia*, 51(6), 620-626.

Saunders, K., Lane, C., Cook, S., McMinn, A. & Hallaegraeff, G.M. (2010). Benthic diatoms. In: *Algae of Australia. Phytoplankton of temperate waters*. (Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J.S., Hill, D.R.A., Jameson, I, LeRoi, J.-M., McMinn, A., Murray, S., de Salas, M.F. & Saunders, K. Eds), pp. 83-144. Canberra & Melbourne: ABRIS; CSIRO Publishing.

***Fallacia pygmaea* (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann**

Lámina 26, figs. 5 y 6

Navicula pygmaea Kützing

Schizonema pygmaeum (Kützing) Kuntze

Lyrella pygmaea (Kützing) Makarova & Karajeva

Frústulos con valvas lanceoladas - elípticas con ápices redondeados, no protractados de 20 - 24 μm de largo y 7- 8 μm de ancho. La zona es axial es estrecha y recta. El rafe es recto y filiforme. A lo largo del eje transapical se aprecia una zona hialina en forma de lira que se une en el área central. La lira está dividida por estrías a ambos lados de la zona axial. Estrías de 24 - 26 en 10 μm en el área central y de 31 - 33 en 10 μm hacia los ápices, su disposición es radial (del centro a los ápices) y están finamente punteadas.

Esta especie se puede confundir con *Pseudofallacia tenera* (Hustedt) Liu, Kociolek and Wang, pero las dimensiones de la valva de *F. pygmaea* son mayores y el patrón de los *pucta* en las estrías mas fino.

Hábitat: Bentónica en ambientes acuáticos de agua salobre y dulce.

Estaciones: 2 y 7

Distribución mundial: Islas Canarias, España; Austria, Republica Checa, Eslovaquia, Alemania, Irlanda, Rumania, Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Argentina, Brasil, Japón, Taiwán y Nueva Zelanda.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im süßwasser - benthos von mitteleuropa. Bestimmungsflora kieselalgen für die ökologische praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls.

Krizmanić, J., Subakov-Simić, G., Cvijan, M., & Karadžić, V. Diatoms of the Three Salt Marshes in Vojvodina (Serbia).

Mayama, S. (1991). Taxonomic revisions to the differentiating diatom groups for water quality evaluation and some comments for taxa with new designations. Nova Hedwigia, 52(93).

***Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot**

Lámina 27, figs. 1, 2 y 3

Exilaria vaucheriae Kützing

Synedra vaucheriae (Kützing) Kützing

Ctenophora vaucheriae (Kützing) Schönfeldt

Fragilaria vaucheriae (Kützing) J.B.Petersen

Fragilaria vaucheriae var. *parvula* (Kützing) Cleve-Euler

Ceratoneis vaucheriae (Kützing) H.Kobayasi

Ceratoneis vaucheriae (Kützing) H.Kobayashi

Frústulos en vista cingular rectangulares, muchas veces se presentan formando cadenas o aislados fijas a un sustrato. La valva de 22- 25 µm de largo y 4 - 5 µm de ancho, tiene un contorno linear a linear-lanceoladas que se estrecha hacia polos que son subcapitados a rostrados. Presenta estrías paralelas de 13 - 14 en 10 µm, que se irradian levemente hacia los polos. El área axial es estrecha y en la central aparece a una leve hinchazón en un lado de la valva solamente. Espinas espatuladas presentes en el borde de la valva. Presenta campo de poros en los ápices tipo *ocellulimbus*. Una única rimopórtula aparece en cada valva alineada con la primera estría apical.

La posición taxonómica precisa de *Fragilaria vaucheriae* y sus variedades, ha sido frecuentemente cuestionada, es Lange-Bertalot (1980) quien demostró que algunas de poblaciones *F. vaucheriae* se desarrollan sin espinas, sugiriendo así una afinidad más cercana a la clásica *Synedra*. Sin embargo, la población observada en el Barranco de Azuaje aparece formando cadenas y por esta razón se ha incluido este taxon en *Fragilaria*.

Hábitat: en ambientes acuáticos de agua salobre y dulce formando parte del perifiton.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Ampliamente distribuida por latitudes frías y templadas.

Referencias:

Tuji, A., & Williams, D. M. (2013). Examination of types in the *Fragilaria vaucheriae-intermedia* species complex. Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series B (Botany), 39, 1-9.

***Fragilaria construens* (Ehrenberg) Grunow**

Lámina 27, fig. 4

Staurosira construens Ehrenberg

Staurosira venter var. *construens* (Ehrenberg) Cleve & Möller

Nematoplata construens (Ehrenberg) Kuntze

Frústulos de gran tamaño de forma rectangular en vista cingular. Valvas ensanchadas en la zona central de 12 - 17 μm de largo y 6,5 - 7,5 de ancho, elípticas cruciformes con extremos rostrados. Presentan un esternón angosto ensanchado en el área central de la valva. Tiene estrías uniseriadas dispuestas de forma radial, de 14 - 16 en 10 μm . Presenta un campo de poros apical pequeño. No tiene procesos labiados. A veces pueden formar colonias tabulares.

F. construens se identifica fácilmente gracias a la forma típica de la valva. Se diferencia *Fragilaria pseudoconstruens* Marciniak por el contorno de la valva y la disposición de los puntos de las estrías. *Staurosira construens* f. *venter* (Ehrenberg) Hustedt posee una valva bulbosa, es menos ancha y presenta espinas marginales huecas.

Afonso-Carrillo, J. (2014) incluye esta especie en una lista de especies marinas de las islas Canarias, este taxon es estrictamente de agua dulce por tanto su presencia en el archipiélago Canario no debe tenerse en cuenta.

Hábitat: Especie de agua dulce típica de ambientes acuáticos formando parte del perifiton.

Estaciones: 6 y 10 b

Distribución mundial: Especie cosmopolita.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Fragilaria recapitellata H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

Lámina 27, fig. 5

Synedra capitellata Grunow

Fragilaria intermedia var. *capitellata* (Grunow) Cleve-Euler

Synedra vaucheriae var. *capitellata* (Grunow) Hustedt

Fragilaria capitellata (Grunow) J.B.Petersen

Fragilaria vaucheriae var. *capitellata* (Grunow) R.Ross

Frústulos rectangulares. Valvas lanceoladas, casi rectangulares con ápices estrechos capitados, de 25 - 30 μm de largo y 4 - 5 μm de ancho. Tiene un área axial estrecha que se ensancha ligeramente en la zona central, sin estrías, presenta un leve abultamiento hacia un lado de la valva. Estrías paralelas y finas, con una densidad uniforme de 14 - 16 estrías en 10 μm . Hay un campo de poros en cada extremo apical de la valva situado en el manto compuesto por varias filas de poroides. Presenta una rimopórtula en la zona apical. No se han observado espinas.

Fragilaria recapitellata se puede confundir con *Fragilaria vaucheriae* (Kützing) J.B.Petersen pero esta es más estrecha y extremos capitados más anchos. Se distingue de *Fragilaria perminuta* (Grunow) Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot por la forma de la valva, en esta última son lanceoladas, muy estrechas y poseen polos rostrados.

Hábitat: en ambientes acuáticos de agua mesotróficas salobres y dulce.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Polonia, Rumania, Mongolia, Corea, Región de los Grandes Lagos y Noroeste de E.U.A., China.

Referencias:

Metzeltin D., Lange-Bertalot, H. & Nergui, S. (2009). Diatoms in Mongolia. In: H. Lange-Bertalot (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol.20. A.R.G. Gantner Verlag K.G. 20. (Eds), pp. 3-686.

***Fragilariforma virescens* (Ralfs) D.M. Williams & Round**

Lámina 27, fig. 6

Fragilaria virescens Ralfs

Diatoma virescens (Ralfs) Hassall

Nematoplata virescens (Ralfs) Kuntze

Neofragilaria virescens (Ralfs) Williams & Round

Frústulos rectangulares en vista cingular. Las células se unen mediante pequeñas espinas y forman colonias acintadas. Valvas lineales, a veces lanceoladas, con los lados paralelos o ligeramente convexos, de 30 - 35 μm de largo y 6,5 - 7 μm . Extremos rostrados y redondeados. El área central es estrecha y lineal. La superficie valvar es plana. La zona axial es lineal. Las estrías son paralelas y se extienden hasta el manto, de 20 - 22 en 10 μm . Presenta costas que son más anchas que las estrías. Se observan espinas espatuladas a lo largo del borde de la valva, incluyendo los ápices y se encuentran sobre las costas, entre estrías. Campo de poros apical con poroides circulares localizado en el cruce entre la valva y el manto. Hay una rimopórtula en cada valva y está situada en la zona apical a lo largo de una estría cerca de la zona axial, expresada como un labio pequeño.

Fragilariforma virescens difiere de *Fragilariforma nitzschioides* (Grunow) Lange-Bertalot en la forma de los ápices que no son rostrados, densidad de la estrías, de 18 - 25 en 10 μm y la forma del frústulo en vista cingular.

Hábitat: en ambientes acuáticos de agua dulce.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Posiblemente cosmopolita

Referencias:

Williams, D.M. & Round, F.E. (1988). *Fragilariforma*, nom. nov., a new generic name for *Neofragilaria* Williams & Round. *Diatom Research* 3(2): 265-267.

***Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni**

Lámina 28, figs. 1, 2, 3 y 4

Frustulia vulgaris var. *elliptica* Hustedt

Schizonema vulgare Thwaites

Colletonema vulgare (Thwaites) W. Smith

Navicula vulgaris (Thwaites) Heiberg

Navicula vulgaris (Thwaites) Petit

Vanheurckia vulgaris (Thwaites) Van Heurck

Vanheurckia vulgaris (Thwaites) Pelletan

Brebissonia vulgaris (Thwaites) Kuntze

Valvas lineares-lanceoladas-romboides con ápices rostrados y redondeados. El rafe esta contenido en una costilla que se extiende a lo largo del eje transapical y que a veces es ligeramente curvado. La costilla del rafe en los ápices tiene el aspecto de la punta de lápiz. Estrías finas y dispuestas transversalmente que se irradian en la zona central y se vuelven convergentes cerca de los ápices. El área central de la valva es ovoide sin estrías ni areolas. Costillas longitudinales presentes y paralelas al rafe en vista interior de la valva. Las costillas longitudinales se fusionan con el *helictoglosae* para formar una estructura de porta-lápices, pero son incompletas en el nódulo central. El nódulo central es relativamente plano en comparación con otras especies *Frustulia*. Los extremos proximales y distales del rafe externo terminan en forma de una pequeña Y .

Hábitat: Bentónica y subaerofítica, común en ambientes acuáticos de agua dulce, aguas termales y suelo.

Estaciones:

Distribución mundial: Posiblemente cosmopolita

Referencias: 3 y 7

Beier, T., & Lange-Bertalot, H. (2007). A synopsis of cosmopolitan, rare and new *Frustulia* species (Bacillariophyceae) from ombrotrophic peat bogs and minerotrophic swamps in New Zealand. *Nova Hedwigia*, 85(1-2), 73-91.

Cox, E. J. (1999). Variation in patterns of valve morphogenesis between representatives of six biraphid diatom genera (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology*, 35(6), 1297-1312.

Dayner, D. M., & Johansen, J. R. (1991). Observations on the algal flora of Seneca cavern, Seneca County, Ohio.

León, M. A. U., & Castillo, P. M. S. (1991). Diatomoflora de varias lagunas de aguas mineralizadas de las provincias de Málaga y Granada. In *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 49, 171-185.

***Frustulia marginata* Amossé**

Vanheurckia rhomboides f. *marginata* (Amossé) Frenguelli

Valvas de elípticas a lineales con ápices ligeramente rostrados, de 35 - 37 μm de largo y 10 μm de ancho. El rafe está situado entre dos costillas longitudinales, carácter típico de este género, estas costillas se unen en los polos o ápices formando una punta que asemeja a una punta de lápiz. Las estrías se disponen de forma perpendicular a la línea de contorno de la valva y las costas del rafe, de 32-34 estrías en 10 μm .

Se distingue de *Frustulia crassinervia* (Brébisson) Lange-Bertalot & Krammer por el contorno de la valva que es más elíptica, la punta apical de las costas es mas

pequeña, los ápices son moderadamente protractados y el margen de la valva es undulado.

Hábitat: Bentónica en ambientes acuáticos de agua dulce.

Estaciones: 11

Distribución mundial: La Plata, Argentina.

Referencias:

Frenguelli, J. (1942). Diatomeas del Neuguén (Patagonia). XVII. Contribución al conocimiento de las diatomeas argentinas. Rev. Mus. La Plata, Nueva Serie, Sección Botánica 5(20): 73-219, 12 pl.

Lange-Bertalot, H. (2001). *Navicula* sensu stricto. 10 Genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 2 pp. 1-526.: A.R.G. Gantner Verlag. K.G.

***Gomphocymbellopsis ancylis* (Cleve) K. Krammer**

Lámina 28, figs. 5 y 6

Cymbella ancylis Cleve

Gomphocymbella ancylis (Cleve) Hustedt

Gomphocymbella ruttneri Hustedt

Gomphonema ruttneri (Hustedt) F.W.Mills

Frústulos heterovalvares. Valvas asimétricas según el eje transapical con un cierto parecido al género *Gomphonema*, con los dos márgenes convexos, de 32 - 35 μm de largo y 7,5 - 8 μm de ancho. Ápices rostrados subcapitados. Posee un estigma en el lado dorsal de la valva localizado en el área central. El rafe ligeramente curvado y desplazado hacia el lado ventral. Estrías perpendiculares al eje del rafe. El número de estrías en la valva dorsal como ventral en la zona central de 7 -8 en 10 μm y 11 en 10 μm en la zona apical. Presenta un campo de poros en ambos polos de la valva.

La presencia de campos de poros apicales en los dos ápices de la valva es un rasgo típico de *Cymbella* y posteriormente de *Gomphocymbellopsis*, mientras *Gomphonema* y *Gomphocymbella* tienen un solo campo de poros por valva, Kociolek y Stoermer (1988). Las especies de *Gomphocymbellopsis* comparten ciertas características morfológicas con los géneros *Cymbella* y *Gomphocymbella* (Krammer y Lange-Bertalot (1986) y Kociolek y Stoermer (1993)) pero no se pueden ser asignar en ninguna de ellas dos. Kociolek y Stoermer (1993) ponen las bases para el establecimiento de *Gomphocymbellopsis* como un género nuevo argumentando además de las características morfológicas compartidas con estos su origen biogeográfico, el Este del continente africano, sugiriendo un linaje diferente.

Hábitat: Bentónica en ambientes acuáticos de agua dulce.

Estaciones: 10 b

Distribución mundial: Gran Bretaña, Irlanda, Italia, Rumania, España, E.U.A., Este de Rusia.

Referencias:

Cantonati, M. & Angeli, N. (2003). New findings on the ecology and ultrastructure of *Cymbella ancyli* Cleve. *Diatom Research* 18: 375-377.

Kocielek, J. P. & Stoermer, E. F. (1988). A preliminary investigation of the phylogenetic relationships among the freshwater, apical pore field-bearing cymbelloid and gomphonemoid diatoms (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology*, 24, 377-385.

Kocielek, J. P. & Stoermer, E. F. (1993). The diatom genus *Gomphocymbella* O. Muller: Taxonomy, ultrastructure and phylogenetic relationships. *Nova Hedwigia*, 106, 71-91

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa* (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Krammer, K. (2003). *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. In: *Diatoms of Europe, Diatoms of the European Inland waters and comparable habitats*. (Lange-Bertalot, H. Eds) Vol.4, pp. 1-529. Rugell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.

***Gomphonema affine* var. *insigne* (W.Gregory) G.W.Andrews**

Lámina 29, figs. 1, 2 y 3

Gomphonema insigne Gregory

Gomphonema lanceolatum var. *insignis* (W.Gregory) Cleve

Frústulos heteropolares, cuneados en vista cingular. Valvas clavuladas a lanceoladas, con el polo apical redondeado y el polo basal agudo. De 45 - 48 µm de largo por 8 de ancho. Área axial ancha que ocupa alrededor de un cuarto de la anchura de la valva. Área central asimétrica formada por unas pocas estrías. El rafe es ligeramente sinoidal. Se observa un estigma prominente en el lado primario de la valva. Las estrías son finas, punctiformes y se disponen de forma transversal al rafe, el número de estrías es de 10 en 10 µm.

Hábitat: Epífita, común en ambientes acuáticos de agua dulce.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Rumania, España, Arkansas y Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Brasil, Colombia, Irán, Singapur, Taiwán, Nueva Gales del Sur, Queensland (Australia) e Islas Hawaii.

Referencias:

Andrews, G. W. (1971). Early Miocene nonmarine diatoms from the Pine Ridge area, Sioux County, Nebraska. US Government Printing Office.

Gomphonema amoenum Lange-Bertalot

Frústulos heteropolares, cuneados en vista cingular. Valvas elípticas a lanceoladas apenas clavuladas, con el polo apical redondeado y atenuado en el polo basal. De 40 - 45 μm de largo por 13 - 14 de ancho. Área axial ligeramente expandida hacia el centro. El rafe es ligeramente sinoidal con los extremos proximales dilatados y los extremos distales desviados hacia el mismo lado. Se observa un estigma prominente en el lado primario de la valva. Las estrías son punctiformes y se disponen de forma paralela en la zona del área central y radialmente hacia los polos, de 10 - 11 en 10 μm .

Hábitat: en ambientes acuáticos oligotróficos de agua dulce formando parte del perifiton y el ticoplancton.

Estaciones: 3, 4 y 5

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Rumania, California y Noroeste de E.U.A., Colombia y Taiwán.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Gomphonema angustum C. Agardh

Gomphonema intricatum Kützing

Gomphonema dichotomum Kützing

Gomphonema intricatum var. *pumilum* Grunow in Van Heurck

Frústulos heteropolares, cuneados en vista cingular con pseudoseptos visibles. Valvas con el polo apical redondeado y el basal agudo y atenuado. De 18 - 20 μm de largo por 5 - 5,4 de ancho. Área axial romboidal. El rafe es ligeramente sinoidal y los extremos proximales terminan muy cerca el uno del otro, los distales desviados ventralmente. Se observa un estigma en el lado primario de la valva. Las estrías se disponen radialmente hacia los polos, en el área central su distancia entre inter estría es mayor que en los polos apical y basal. El número de estrías es de 14 - 15 en 10 μm .

Se puede confundir con *G. lateripunctatum* Reichardt & Lange-Bertalot, *G. occultum* Reichardt & Lange-Bertalot y *G. tergestinum* (Grunow) Fricke pero según Hofmann *et al.* son fácilmente distinguibles por la combinación de sus características morfológicas.

Hábitat: en ambientes acuáticos de agua formando parte del perifiton.

Estaciones: 3, 4 y 5

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumania, España, Corea, Nueva Zelanda y Victoria (Australia).

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Cambra, J. (1993). Contribució al coneixement de les algues epifítiques en llacunes litorals. Collectanea Botanica, 1993, vol. 22, p. 25-38.

Cambra, J. (1991). Contribució a l'estudi de les algues epifítiques dels estanys de Banyoles, Basturs i Estanya. In Orsis: organismes i sistemes 6, 27-44.

León, M. A. U., & Castillo, P. M. S. (1991). Diatomoflora de varias lagunas de aguas mineralizadas de las provincias de Málaga y Granada. Anales del Jardín Botánico de Madrid 49, 171-185.

***Gomphonema augur* E. Reichardt**

Gomphonema apiculatum Ehrenberg

Frústulos heteropolares con valvas muy claviformes elípticas con el polo apical capitado redondeado y el basal redondeado. En vista cingular, cuneiforme. Las células son de tamaño muy variable de 30 - 35 μm de largo y 11- 13 μm de ancho. Área axial estrecha. El rafe es ligeramente sinoidal. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central al final de una estría central. Las estrías se disponen radialmente y son ligeramente curvadas, de 14 - 16 en 10 μm , débilmente punctadas, uniseriadas cerca del área axial y biseriadas cerca del manto.

G. augur se distingue de *G. gautieri* en el área axial, mayor en *G. gautieri* (Van Heurck) H.Lange-Bertalot & D.Metzeltin, en la forma de la valva y su tamaño, menor en *G. augur*, en la estructura de las estrías, el espaciado de ellas mucho mas densas cerca del polo basal en *G. gautieri*. Se distingue de *G. pseudoaugur* Lange-Bertalot en la forma de la valva.

Hábitat: en ambientes acuáticos de agua saprobios formando parte del perifiton.

Estaciones: 5 y 8

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumania, España, Arkansas y Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Brasil, Colombia, China, Taiwán, Nueva Gales del Sur, Queensland, Tasmania y Victoria (Australia), Islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Jahn, R. (1984). A Study of *Gomphonema augur* Ehrenberg. In Proceedings of the 8th International Diatom Symposium, Paris (pp. 191-204).

***Gomphonema clavatum* E. Reichardt**

Frústulos heteropolares con valvas claviformes con el polo apical ampliamente redondeado y el basal cónico. En vista cingular, cuneiforme. Las células son de tamaño muy variable de 20 – 35 µm de largo y 4 - 6 µm de ancho. El rafe es ligeramente sinoidal. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central. Las estrías son paralelas y perpendiculares al eje axial hacia los ápices, muy gruesas de 10 - 11 en 10 µm en el centro de la valva y de 13 - 14 en los polos. Las areolas de las estrías no son visibles al microscopio óptico.

Se diferencia de *G. clavatum* Ehrenberg en el tamaño celular que en ésta los frústulos son mayores, hasta 70 µm de longitud. Se distingue de *G. angustatum* C. Agardh en que *G. clavatum* tiene un área central mayor y el rafe mas ondulado.

Habitat: Epífita en ambientes acuáticos de agua dulce mesotróficos y eutróficos.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Polonia y Noroeste de E.U.A.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Reichardt, E. (2015). The identity of *Gomphonema clavatum* Ehrenberg (Bacillariophyceae) and typification of five species of the genus *Gomphonema* described by CG Ehrenberg. Diatom Research, 1-9.

Tobias, F. A. C., & Gaiser, E. E. (2006). Taxonomy and distribution of diatoms in the genus *Gomphonema* from the Florida Everglades, USA. Diatom Research, 21(2), 379-405.

***Gomphonema clavatum* Ehrenberg**

Lámina 29, figs. 4 y 5

Gomphonema subramosum var. *clavatum* (Ehrenberg) G.L.Rabenhorst
Gomphonema truncatum var. *clavatum* (Ehrenberg) Eberle
Gomphonema subclavatum var. *commutatum* (Grunow) Grunow
Gomphonema subclavatum f. *gracilis* (Hustedt) Woodhead & Tweed
Gomphonema longiceps var. *subclavata* f. *gracilis* Hustedt

Frústulos heteropolares con valvas lanceoladas que se pueden ondular en su contorno. En vista cingular son cuneiformes y presenta pseudoseptos. Los ápices son ampliamente subrostrados, a veces en células pequeñas son redondeados, de 28 -31 µm de largo y 10 µm de ancho. El rafe es ligeramente sinoidal. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central. Las estrías son paralelas y perpendiculares al eje axial hacia los ápices, muy gruesas, de 9 - 12 (13) en 10 µm.

Habitat: en ambientes acuáticos de agua dulce oligosaprobios. Subaerofítica en musgos.

Estaciones: 4, 5 y 8

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, Dinamarca, Alemania, Irlanda, Rumania, Región de los Grande Lagos, E.U.A., Argentina, Colombia, Taiwán, Nueva Gales del Sur (Nueva Zelanda), Queensland (Australia).

Referencias:

- Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.
- Montoya Moreno, Y., & Aguirre Ramírez, N. (2011). Asociaciones de algas perifíticas de raíces de *Eichhornia crassipes* en seis lagos de llanura de inundación colombianos. Revista Investigación, Biodiversidad y Desarrollo, 30 (1).
- Pedraza, E., & Donato, J. C. (2012). Diversidad y distribución de diatomeas en un arroyo de Montaña de los Andes Colombianos. Caldasia, 33 (1).
- Roldán, M., Clavero, E., Canals, T., Gómez-Bolea, A., Ariño, X., & Hernández-Mariné, M. (2004). Distribution of phototrophic biofilms in cavities (Garraf, Spain). Nova Hedwigia, 78(3-4), 329-351.
- Wang, Y. F., & Wu, J. T. (2005). Diatoms of the Mystery Lake, Taiwan (II). Taiwania, 50(1), 40-56.
- Wojtal, A. (2003). Diatoms of the genus *Gomphonema* Ehr.(Bacillariophyceae) from a karstic stream in the Krakowsko-Częstochowska Upland. Acta societatis botanicorum Poloniae, 72 (3), 213-220.

***Gomphonema consector* Hohn & Hellerman**

Lámina 29, fig. 6

Frústulos heteropolares con valvas clavuladas y extremos apiculados, de 18 - 20 μm de largo y 5 - 6 μm de ancho. La zona axial es recta y estrecha con el área central del rafe rectangular. El rafe es sinoidal, en los extremos proximales el rafe está ligeramente expandido y en los distales se curvan hacia el mismo lado. En el nódulo central se observa un estigma en el lado primario de la valva. Estrías paralelas y perpendiculares al eje axial hacia los ápices, de 14 - 15 en 10 μm . En la zona central de la valva las estrías están más espaciadas que en las zonas distales. El número de areolas de las estrías es de 30 en 10 μm .

G. consector se puede confundir con *G. apicatum* Ehrenberg, *G. parvulum* (Kützing) Kützing y *G. exilissimum* (Grunow) Lange-Bertalot & E. Reichardt in Lange-Bertalot & Metzeltin. Se distingue de *G. apicatum* porque el tamaño de las valvas es mayor que las de *G. consector*. De *G. parvulum* porque tiene estrías rectas, paralelas en comparación con el patrón irradiado y curvas, y de *G. exilissimum* porque presenta un ápice que se atenúa gradualmente y termina de forma aguda redondeada.

Habitat: en ambientes acuáticos de agua dulce.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Grandes Lagos de E.U.A y Pensilvania

Referencias:

Eberle, M. E. (1997). Recent Diatoms Reported from the Central United States, Register of Taxa and Synonyms (Vol. 77). Report Number.

Hohn, M.H. and Hellerman, J. (1963). The taxonomy and structure of diatom populations from three Eastern North American rivers using three sampling methods. Transactions of the American Microscopical Society 82 (3):250-329.

Patrick, R.M. and Reimer, C.W. (1975). The Diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii, V. 2. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 13.

***Gomphonema extentum* E. Reichardt & Lange-Bertalot**

Frústulos heteropolares con valvas linear-lanceoladas. Las valvas presentan extremos rostrados redondeados como *G. angustatum* (Kützing) Rabenhorst, de 32 - 35 μm de largo y 5,6 - 7 μm de ancho. La zona axial recta con el área central del rafe inconspicua. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central. Estrías paralelas y perpendiculares al eje axial hacia los ápices, de 10 - 11 en 10 μm . Las areolas de las estrías son punctiformes y están cubiertas por *volae*.

Habitat: Epífita. Típica de ambientes acuáticos de agua dulce.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Noroeste de E.U.A., Alemania, Polonia.

Referencias:

Szczepocka, E., & Rakowska, B. (2015). Diatoms in the biological assessment of the ecological state of waters using the Czarna Staszowska River as an example. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 44(2), 254-266.

Wojtal, A., Wilk-Woźniak, E., & Bucka, H. (2005). Diatoms (Bacillariophyceae) of the transitory zone of Wolnica Bay (Dobczyce dam reservoir) and Zakliczanka stream (Southern Poland). *Algological Studies*, 115(1), 1-35.

***Gomphonema gracile* Ehrenberg**

Frústulos heteropolares con valvas lanceoladas. En visión cingular con pseudoseptos. Valvas en las zonas apical y basal subrostradas con una longitud de 40 - 45 µm y 9 - 11 µm de ancho. Zona axial muy estrecha con un rafe ligeramente sinuoso que en los extremos proximales se deflecan hacia el mismo lado. Se observa un estigma de forma circular en el lado primario de la valva en el nódulo central. Estrías gruesas y punctadas, que se vuelven mas cortas en la zona central de la valva, de 15 en 10 µm y casi paralelas y perpendiculares al eje axial hacia los ápices.

Según Dawson (1972) *G. gracile* se asemeja a *G. parvulum* (Kützing) Kützing, aparte por la forma por la presencia de hendiduras en la valva y su característico campo de poros en el extremo basal. *G. lanceolatum* Kützing (= *Gomphonema grunowii* R.M.Patrick & Reimer) y *G. gracile* se diferencian sólo en la disposición de la estrías, transversales en el primero y ligeramente radiales en el segundo.

Habitat: Ticoplanctonico, frecuente en ambientes acuáticos de agua dulce.

Estaciones: 4, 5 y 8

Distribución mundial: Mar Báltico, Alemania, Gran Bretaña, Rumania, España, Islandia, Arkansas y Noroeste de E.U.A, Brasil, Colombia, China, Korea, Nepal, Singapur, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Tasmania y Queensland (Australia) e Islas Hawaii.

Referencias:

Dawson, P. A., 1972. Observations on the structure of some forms of *Gomphonema parvulum* Kiltz. I. Morphology based on light microscopy, and transmission and scanning electron microscopy. *Br. phycol. J.*, 7: 255-271.

Penelope A. Dawson (1973) Observations on some species of the diatom genus *Gomphonema* C. A. Agardh, British Phycological Journal, 8:4, 413-423.

***Gomphonema italicum* Kützing**

Lámina 30, figs. 1, 2, 3 y 4

Sphenella italica (Kützing) Kützing

Gomphonema capitatum var. *italicum* (Kützing) G.L.Rabenhorst

Gomphonema constrictum var. *italicum* (Kützing) Grunow

Gomphonema constrictum f. *italicum* (Kützing) Mayer

Gomphonema truncatum f. *italica* (Mayer) Woodhead & Tweed

Gomphonema constrictum f. *italica* (Kützing) Foged

Frústulos heteropolares con valvas cuneiformes con el polo apical oval ancho y el polo basal mas estrecho. Presenta un campo de poros basal. Valvas con una longitud de 40 - 45 μm y 7 - 10 μm de ancho. Rafe ondulado distinguible al microscopio óptico. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central. Estrías radiales en el centro de la valva, de 11 - 14 en 10 μm y casi paralelas y perpendiculares al eje axial hacia los ápices, no espaciadas uniformemente. Por lo general tiene estrías uniseriadas , pero en ocasiones pueden ser biseriadas cerca de los márgenes de las valvas. Los poros de las estrías presentan aberturas circulares con unas *volae* simples.

Habitat: Epífita. Común ambientes subaerofíticos y reservas de agua mesotróficas.

Estaciones: 3 y 5

Distribución mundial: España y Polonia.

Referencias:

Czerwik-Marcinkowska, J. (2013). Observations on aerophytic cyanobacteria and algae from ten caves in the Ojców National Park. Acta Agrobotanica, 66(1).

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

***Encyonema minutum* (Hilse) D.G. Mann**

Lámina 30, figs. 5 y 6

Cymbella minuta Hilse

Cymbella gracilis var. *minuta* (Hilse) Rabenhorst

Encyonema ventricosum f. *minuta* (Hilse) Grunow

Encyonema ventricosum var. *minuta* (Hilse) Schmidt

Cymbella ventricosa f. *minuta* (Hilsek) Mereschkowsky

Cymbella ventricosa f. *minuta* (Hilse) Mayer

Cymbella ventricosa f. *minuta* (Hilse) Cleve-Euler

Encyonema ventricosum var. *minutum* (Hilse) Mayer

Cymbella ventricosa var. *minuta* (Hilse) Cleve-Euler

Valvas semilanceoladas con margen dorsal convexo y margen ventral recto, con extremos agudos, ligeramente curvados hacia la margen ventral de 17 - 22 μm de largo y 5 -6 μm de ancho. Área axial angosta. Estrías dorsales radiales y ventrales paralelas en el centro y convergentes en los polos. Rafe recto o ligeramente sinuoso con los extremos proximales dilatados y curvados hacia el lado dorsal. Extremos distales del rafe deflectados ventralmente. Internamente el rafe está interrumpido por un *intermissio*, extremos proximales del rafe fuertemente curvados hacia el lado dorsal, extremos distales terminados en *helictoglossae* pequeñas. Presenta un estigma en el lado dorsal en el área central pero a menudo difícil de observar. Estrías de 10 - 12 en 10 μm y 30 - 35 areolas en 10 μm . Puede crecer en tubos de mucílago.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epífita y epilítica.

Estaciones: 1, 4 y 8

Distribución mundial: Tiene una amplia distribución mundial.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Saunders, K., Lane, C., Cook, S., McMinn, A. & Hallaegraeff, G.M. (2010). Benthic diatoms. In: Algae of Australia. Phytoplankton of temperate waters . (Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J.S., Hill, D.R.A., Jameson, I, LeRoi, J.-M., McMinn, A., Murray, S., de Salas, M.F. & Saunders, K. Eds), pp. 83-144. Canberra & Melbourne: ABRS; CSIRO Publishing.

Gomphonema pala E.Reichardt

Lámina 31, figs. 1 y 2

Frústulos heteropolares con valvas cuneiformes con el polo apical oval ancho y el polo basal mas estrecho. Presenta un campo de poros basal. Valvas con una longitud de 50 - 70 μm y 8 - 10 μm de ancho. Rafe ondulado distinguible al microscopio óptico. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central. Estrías radiales en el centro de la valva, de 13 - 17 en 10 μm y casi paralelas y perpendiculares al eje axial hacia los ápices, no espaciadas uniformemente. Por lo general tiene estrías uniseriadas, pero en ocasiones pueden ser biseriadas cerca de los márgenes de las valvas.

Habitat: Epífita. Común ambientes subaerofíticos y reservas de agua.

Estaciones: 1, 3 y 5

Distribución mundial: España, Polonia, Noroeste de E.U.A., Nueva Zelanda y Australia.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Reichardt, E. (2001). Revision der Arten um *Gomphonema truncatum* und *G. capitatum*. In: Lange-Bertalot Festschrift. Studies on diatoms dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occasion of his 65th birthday. (Jahn, R., Kociolek, J.P., Witkowski, A. & Compère, P. Eds), pp. 187-224. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.

***Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing**

Lámina 31, figs. 3, 4 y 5

Sphenella parvula Kützing
Sphenoneis parvula (Kützing) Trevisan
Gomphonella parvula (Kützing) Rabenhorst
Gomphonema lagenula Kützing
Gomphonema parvulum var. *exilis* Grunow
Gomphonema parvulum var. *lanceolata* Grunow
Gomphonema parvulum var. *subcapitata* Grunow
Gomphonema parvulum f. *lanceolata* (Grunow) Otto Müller
Gomphonema parvulum f. *subcapitata* (Grunow) Otto Müller
Gomphonema parvulum f. *lagenula* (Kützing) Otto Müller
Gomphonema parvulum var. *curta* R.d'Aubert
Gomphonema parvulum var. *lagenula* (Kützing) Frenguelli
Gomphonema parvulum f. *semiaperta* Mayer

Valvas heteropolares clavadas con una ligera asimetría en su eje transapical, de 30 µm de largo y 7 µm de ancho. Presenta ápices redondeados ocasionalmente subrostrados. El rafe es ligeramente sinuoso, los extremos distales del rafe se deflectan hacia el manto. En el área central de la valva y sólo en un lado, aparece un estigma conspicuo. Las estrías son gruesas perpendiculares al rafe, paralelas entre si, de 17 estrías en 10 µm y a menudo están interrumpidas por estrías cortas, generalmente en el área del estigma central. Presenta un campo de poros en la zona apical que discurre hasta el manto.

Habitat: ticoplanctónicas y bentónicas, típicas de agua dulce y ligeramente salobres.

Estaciones: 4 y 5

Distribución mundial: Arkansas (EE.UU.A.) Colombia Argentina, Brasil, Mar Báltico, Mar Negro, Reino Unido, Alemania, Irlanda, Nueva Zelanda, Islas Hawai, Singapur, China, Corea, Irán y Turquía. Luxemburgo, Rumanía Polonia y Península Iberica.

Referencias :

Abarca N, Jahn R, Zimmermann J, Enke N (2014) Does the Cosmopolitan Diatom *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing Have a Biogeography? PLoS ONE 9(1): e86885. doi:10.1371/journal.pone.0086885

Dawson, P. A. (1972). Observations on the structure of some forms of *Gomphonema parvulum* Kütz: I. Morphology based on light microscopy, and transmission and scanning electron microscopy. British Phycological Journal, 7(2), 255-271.

Wallace, J. H., & Patrick, R. (1950). A consideration of *Gomphonema parvulum* Kütz. Butler University Botanical Studies, 227-234.

***Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot**

Lámina 31, fig. 6

Frústulos heteropolares con valvas muy claviformes y elípticas, con el polo apical capitado redondeado y el basal redondeado. En vista cingular es cuneiforme. Las células son de tamaño muy variable, de 30 - 55 µm de largo y 7 - 10 µm de ancho. El área axial es muy estrecha expandida hacia la zona central formando un área rectangular a irregular. El rafe es ligeramente sinoidal. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central al final de una estría central. Las estrías son punctadas y se disponen de forma radial, ligeramente curvadas, de 9 - 12 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce, epífita y epipélica.

Estaciones: 3, 7 y 10 b

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Polonia, Rumanía, Colombia, Corea y Nueva Zelanda.

Referencias:

Joh, G. (2011). Algal flora of Korea. Volume 3, Number 4. Chrysophyta: Bacillariophyceae: Pennales: Raphidineae: Naviculaceae: Cymbella, Cymbopleura, Encyonema, Encyonopsis, Reimeria, Gomphonema. Freshwater diatoms IV. pp. [1-6] 1-70, figs 1-15. Incheon: National Institute of Biological Resources.

***Gomphonema pumilum* (Grunow) E.Reichardt & Lange-Bertalot**

Gomphonema intricatum var. *pumila* Cleve-Euler
Gomphonema intricatum f. *pumila* Grunow

Frústulos heteropolares que en vista cingular son ligeramente cuneados con una a dos series de *punctae* en el manto. Valvas lanceoladas, *cymbeloides* con el polo apical más redondeado que el polo basal. Valvas con una longitud de 17 -19 μm y 5 - 6 μm de ancho. El rafe es ligeramente ondulado y apenas se distingue al microscopio óptico. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central de forma circular sin presentar ninguna protuberancia circular, hecho característico de esta especie. Las estrías son moderadamente radiales en el centro, de 12 -14 en 10 μm y casi paralelas y perpendiculares al eje axial hacia los ápices. Estrías uniseriadas con forámenes con forma de "3".

Habitat: Común en barro y ambientes subaerofíticos. Encontrada también en aguas salobres.

Estaciones: 3, 4 y 5

Distribución mundial: Irlanda, Alemania, Luxemburgo, Polonia, Rumanía, España, Grandes Lagos (EE.UU. E. y Canadá), Arkansas, Colombia, Corea y Nueva Zelanda.

Referencias:

Reichardt, E. 1997. Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema pumilum* (Bacillariophyceae). Nov. Hedw. 65(1-4):99-129.

Seeligmann, C., Maidana, N. I., & Morales, M. (2008). Diatomeas (Bacillariophyceae) de humedales de altura de la Provincia de Jujuy-Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 43(1-2), 1-17.

***Gomphonema subclavatum* (Grunow) Grunow**

Gomphonema montanum var. *subclavatum* Grunow

Frústulos heteropolares con valvas clavuladas con el polo apical redondeado y atenuado en el polo basal. En vista cingular, cuneiforme. Las células son de tamaño variable, de 45 - 55 μm de largo y 7 - 10 μm de ancho. Área axial ancha. El rafe es ligeramente sinoidal en la zona media del eje axial. Se observa un estigma en el lado primario de la valva en el nódulo central circular. Las estrías son ligeramente radiales hacia los polos, de 11 - 12 en 10 μm .

Hábitat: en ambientes acuáticos de agua formando parte del perifiton.

Estaciones: 3 y 5

Distribución mundial: España, Irán, Sudán, Arkansas, Virginia y Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Colombia, Taiwán, Victoria (Australia) e islas Hawaii.

Referencias:

Dawson, P. A. (1973). Observations on some species of the diatom genus *Gomphonema* C.A. Agardh. British phycological journal, 8(4), 413-423.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

***Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst**

Lámina 32, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Frustulia acuminata Kützing
Sigmatella acuminata (Kützing) Brébisson & Godey
Navicula acuminata (Kützing) Kützing
Pleurosigma acuminatum (Kützing) W.Smith
Pleurosigma acuminatum (Kützing) Grunow
Navicula spenceri Bailey ex Quekett
Pleurosigma spenceri (Bailey ex Quekett) W.Smith
Gyrosigma spenceri (Bailey ex Quekett) Griffith & Henfrey
Gyrosigma spenceri (W.Smith) Griffith & Henfrey
Pleurosigma kuetzingii Grunow
Pleurosigma gracilentum Rabenhorst
Pleurosigma spenceri var. *kuetzingii* (Grunow)
Scalptrum spenceri (Quekett) Kuntze
Gyrosigma kuetzingii (Grunow) Cleve

Valvas suavemente sigmoides, lineares-lanceoladas en el centro con ápices redondeados atenuados. Valvas de 101,4 - 138,6 μm de largo y 14,2 - 17,8 μm de ancho. El área axial es estrecha y el área central elíptica. Rafe sigmoide con los extremos proximales curvados en direcciones opuestas, extremos distales igualmente curvados sobre los ápices en direcciones opuestas. Las estrías transversales y longitudinales se entrecruzan en ángulos rectos. El número de las estrías es de 20 – 22 en 10 μm y el de las estrías longitudinales de 20 - 23 en 10 μm .

Hábitat: Muy común en agua dulce y menos frecuente en ambientes salobres. Mesohalóbica, alcalifílica.

Estaciones: 5, 6 ,7, 9, 10 b y 11

Distribución mundial: Cosmopolita.

Referencias:

Sterrenburg, F. A. S. (1995). Studies on the genera *Gyrosigma* and *Pleurosigma* (Bacillariophyceae): *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, *G. spenceri* (Quekett) Griffith, and *G. rautenbachiae* Cholnoky. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 467-480.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Halamphora coffeaeformis* (C.Agardh) Levkov**

Lámina 33, figs. 1 y 2

Amphora coffeaeformis C. Agardh

Frustulia coffeaeformis (C. Agardh) Kützing

Valvas semi-lanceoladas o semi-elípticas, muy asimétricas dorsiventralmente. Ápices prolongados, rostrados o subcapitados curvados hacia el margen ventral. Margen dorsal suavemente convexo y margen ventral recto o ligeramente cóncavo. Valvas de 15 - 40 μm de largo y 5 - 7 μm de ancho. Área axial más estrecha hacia el lado dorsal y se ensancha hacia el lado ventral. Fascia dorsal ausente y fascia ventral presente. Rafe situado próximo al margen ventral, recto o curvado en el centro de la valva hacia el lado dorsal, extremos proximales ligeramente curvados hacia el lado dorsal. Las estrías dorsales son radiales sobre todo hacia los extremos de la valva, de 17 - 21 en 10 μm en el centro y de 22 - 24 en 10 μm cerca de los ápices. Las estrías ventrales son radiales en el centro y convergentes en los extremos, de 21 - 31 en 10 μm .

Hábitat: Epífita. Típica de aguas ligeramente salobres y salobres.

Estaciones: 4 y 8

Distribución mundial: Amplia distribución mundial. Citada en agua marinas costeras de las Islas Canarias como *Amphora coffeaeformis* C. Agardh.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Ojeda, A., Gil-Rodríguez, M. C. & Moreira-Reyes, A. (2005). Aportaciones al conocimiento de diatomeas bentónicas y ticoplanctónicas del puerto de Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea* 33: 59-78.

Wang, P., Park, B. S., Kim, J. H., Kim, J. H., Lee, H. O., & Han, M. S. (2014). Phylogenetic position of eight *Amphora* sensu lato (Bacillariophyceae) species and comparative analysis of morphological characteristics. *Algae*, 29(2), 57-73.

Wojtal, A. Z. (2013). Species Composition and Distribution of Diatom Assemblages in Spring Waters from Various Geological Formations in Southern Poland: With 5 Tables. Cramer in der Gebr.-Borntraeger-Verlag-Buchh.

***Halamphora hybrida* (Grunow) Levkov**

Lámina 33, figs. 3 y 4

Amphora angularis var. *hybrida* Grunow

Amphora lyrata Gregory

Amphora angulosa var. *hybrida* Grunow

Amphora angularis var. *lyrata* (Gregory) van Heurck

Amphora coffeiformis var. *angularis* Cleve

Amphora angulosa H. Peragallo & M. Peragallo

Amphora hybrida Grunow

Amphora turgida var. *africana* Cholnoky

Amphora castellata Giffen

Valvas semi-lanceoladas, asimétricas dorsiventralmente. Ápices capitados ligeramente curvados hacia el lado ventral. Margen dorsal convexo, casi paralelo al margen ventral en el centro, margen ventral casi recto. Valvas de 32,6 - 56,2 μm de largo y 6,2 - 8,3 μm de ancho. Área axial estrecha próxima al lado ventral. Área central semi-elíptica. Rafe recto, con los extremos proximales ligeramente curvados hacia el margen dorsal. Estrías dorsales paralelas en el medio y radiales hacia los ápices, de 18 - 22 en 10 μm en el centro y de 22 - 24 en 10 μm en los extremos de la valva. Las estrías ventrales son cortas y con un número de 28 en 10 μm .

Hábitat: Epífita en aguas salobres.

Estaciones: 9

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, China, Mongolia. Amplia distribución en zonas litorales y costeras.

Referencias:

Witkowski, A. (2000). Diatom flora of marine coasts I. Iconographia Diatomologica, Annotated Diatom Micrographs, Lange-Bertalot, H.

Siqueiros-Beltrones, D. A., & Argumedo-Hernández, U. (2015). Diatomeas epifitas consumidas por adultos de abulón (*Haliotis* spp.) en Baja California Sur, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 86(1), 111-122.

***Halamphora labiata* sp. nov.**

Lámina 33, figs. 5 y 6

Valvas semi-elípticas, asimétricas dorsiventralmente. Ápices prolongados, protactados o rostrados, ligeramente curvados ventralmente. Margen dorsal suavemente convexo y margen ventral recto a ligeramente convexo. Valvas de 23,1 μm de largo y 3 μm de ancho. Rafe situado más cerca del margen ventral, arqueado gradualmente hacia el margen dorsal, extremos proximales dilatados e inclinados hacia el lado dorsal, extremos distales claramente curvados hacia el margen dorsal. Conopeum amplio, espatular, más ensanchado en los extremos. Área central con una marcada concavidad en forma de "V" (asemeja unos labios). Fascia ventral presente. Estrías dorsales ligeramente radiales, biseriadas en la zona más próxima al área axial,

y se vuelven uniseriadas hacia el margen dorsal de 22 - 24 en 10 μm . Estrías ventrales ligeramente radiales cerca del centro de 34 - 35 en 10 μm . Las areolas dorsales son circulares o ligeramente alargadas de 30 - 35 en 10 μm .

Este taxón se puede asemejar morfométricamente a *H. coffeaeformis* (C. Agardh) Kützing sin embargo, se diferencia en la forma de la parte central del conopeum, las estrías dorsales son biseriadas y el número de areolas dorsales es muy superior (51-93 en 10 μm) a las observadas en la especie descrito. Wojtal (2013) presenta una iconografía de *H. normanii* (Rabenhorst) Levkov con una morfología semejante, pero se diferencia en el número de estrías dorsales (16 - 20 en 10 μm) y en la concavidad central del conopeum no tan pronunciada.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 7

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencia:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Ojeda, A., Gil-Rodríguez, M. C. & Moreira-Reyes, A. (2005). Aportaciones al conocimiento de diatomeas bentónicas y ticoplanctónicas del puerto de Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias). Vieraea 33: 59-78.

Wang, P., Park, B. S., Kim, J. H., Kim, J. H., Lee, H. O., & Han, M. S. (2014). Phylogenetic position of eight *Amphora* sensu lato (Bacillariophyceae) species and comparative analysis of morphological characteristics. Algae, 29(2), 57-73.

Wojtal, A. Z. (2013). Species Composition and Distribution of Diatom Assemblages in Spring Waters from Various Geological Formations in Southern Poland: With 5 Tables. Cramer in der Gebr.-Borntraeger-Verlag-Buchh.

***Halamphora normanii* (Rabenhorst) Levkov**

Lámina 34, figs. 1 y 2

Amphora normanii Rabenhorst

Valvas semi-lanceoladas, asimétricas dorsiventralmente. Ápices prolongados, capitados y curvados hacia el lado ventral. Margen dorsal convexo y margen ventral recto o ligeramente convexo. Valvas de 22 - 42 μm y 4 - 6,4 μm de ancho. Área axial estrecha en el lado dorsal y ensanchada en el lado ventral llegando casi hasta el margen de la valva. Fascia dorsal presente con un engrosamiento de sílice, más o menos redonda o elíptica, separada del margen dorsal por una fila de estrías cortas. Fascia ventral ausente. Rafe situado casi en la mitad de la valva, recto o ligeramente

arqueado con los extremos proximales claramente curvados hacia el lado dorsal. Estrías dorsales paralelas o ligeramente radiales, de 16 - 20 en 10 μm . Una sola fila de estrías ventrales difícilmente visibles al microscopio óptico.

Hábitat: Epífita y ticobentónica. Presente en ambientes de agua dulce y ligeramente salobres.

Estaciones: 1, 4, 6, 6, 8 y 10b

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Rumanía, Macedonia, Polonia, España, Ártico, Región de los Grandes Lagos, NW USA, E.U.A., Este de Rusia, Taiwan, Singapur, Nueva Zelanda e islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflore Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Wang, P., Park, B. S., Kim, J. H., Kim, J. H., Lee, H. O., & Han, M. S. (2014). Phylogenetic position of eight *Amphora sensu lato* (Bacillariophyceae) species and comparative analysis of morphological characteristics. *Algae*, 29(2), 57-73.

Żelazna-Wieczorek, J. (2012). Okrzemki Bacillariophyta źródeł i odcinków źródlowych potoków w górnym odcinku rzeki San. *Roczniki Bieszczadzkie*, 20, 220-229.

Halamphora punctata J.G. Stepanek & J.P. Kociolek

Lámina 34, figs. 3 y 4

Valvas semi-elípticas, asimétricas dorsiventralmente. Ápices prolongados, subcapitados o capitados y curvados hacia el lado ventral. Margen dorsal suavemente convexo, aplanado cerca del centro y margen ventral ligeramente cóncavo. Valvas de 15 - 25 μm de largo y 3,5 - 4,5 μm de ancho. Área axial estrecha en el lado dorsal y más pronunciada en el lado ventral. Área central ampliamente expandida. Rafe suavemente arqueado con los extremos proximales y distales ligeramente curvados hacia el margen dorsal. Estrías dorsales de 20 - 30 en 10 μm , con areolas de diferentes formas, la primera fila de areolas es alargada y biseriada, separadas por costillas distribuidas irregularmente; estrías ventrales pequeñas difícilmente visibles al microscopio óptico, de 24 en 10 μm .

Según el trabajo realizado por Stepanek & Kociolek (2013) *Halamphora punctata* se distingue de otros taxones similares tales como *H. aponina* (Kützing) Levkov por sus estrías dorsales distintamente areoladas, de *H. borealis* por sus costillas dorsales engrosadas cerca del centro de la valva y de *H. holsatica* (Hustedt) Levkov y *H. subholsatica* (Krammer) Levkov por su tamaño más pequeño y estriado más fino.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: California (E.U.A).

Referencias:

Stepanek, J. G., & Kociolek, J. P. (2013). Several new species of *Amphora* and *Halamphora* from the western USA. *Diatom Research*, 28(1), 61-76.

***Halamphora rugosa* (Hustedt) Levkov**

Amphora rugosa Hustedt

Valvas semi-lanceoladas o semi-elípticas, asimétricas dorsiventralmente, con ápices capitados curvados hacia el lado ventral. Margen dorsal convexo ligeramente constreñido en el centro y margen ventral ligeramente cóncavo. Valvas de 28 - 45 μm de largo y 5 - 8 μm de ancho. Rafe alejado del margen ventral de la valva, fisuras casi rectas con los extremos proximales fuertemente curvados hacia el margen dorsal. Estrías dorsales biseriadas en el centro de la valva de 16 - 23 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica

Estaciones: 8

Distribución mundial: Indonesia.

Referencias:

Sala, S. E., Sar, E. A., Hinz, F., & Sunesen, I. (2006). Studies on *Amphora* subgenus *Halamphora* (Bacillariophyta): the revision of some species described by Hustedt using type material. *European journal of phycology*, 41(2), 155-167.

Van de Vijver, B., Kopalová, K., Zidarova, R., & Levkov, Z. (2014). Revision of the genus *Halamphora* (Bacillariophyta) in the Antarctic Region. *Plant Ecology and Evolution*, 147(3), 374-391.

***Halamphora tenerrima* (Aleem & Hustedt) Levkov**

Lámina 34, figs. 5 y 6. Lámina 35, fig. 1

Valvas subelípticas con extremos distales muy rostrados y redondeados, de 19 - 21 μm de largo y 3 - 4,5 μm de ancho. El margen dorsal es suavemente convexo y presenta una costa longitudinal muy prominente que en su parte inferior las estrías transapicales son largas y biseriadas. Por encima de la costa longitudinal las estrías

son cuadrangulares. Estrías dorsales de 25 - 27 en 10 μm . A lo largo de la cara dorsal hay un *conopeum* continuo, sin interrupciones que en los extremos distales es redondeado. El rafe es estrecho y muy marcado y los extremos proximales están ligeramente inclinados hacia la cara dorsal de la valva, los extremos distales se curvan dorsalmente terminando con una unión del *conopeum* y los ápices de la valva. Las estrías ventrales están formadas por una única fila de depresiones rectangulares, de 37 - 40 estrías en 10 μm . El cíngulo esta compuesto por 5 -8 bandas imbricadas.

Hábitat: Especie de agua salobre y marina. Bentónica

Estaciones: 8 y 9

Distribución mundial: Gran Bretaña, Mississippi y Carolina del Norte (E.U.A.), China.

Referencias:

Clavero, E., Grimalt, J.O. & Hernández-Mariné, M. (2000). The fine structure of two small *Amphora* species. *A. tenerrima* aleem & hustedt and *A. tenuissima* hustedt, *Diatom Research*, 15:2, 195-208

***Halamphora veneta* (Kützing) Levkov**

Lámina 35, figs. 2, 3 y 4

Amphora veneta Kützing

Valvas semi-lanceoladas, asimétricas dorsiventralmente. Ápices rostrados-redondeados y curvados hacia el lado ventral. Margen dorsal convexo y margen ventral recto o ligeramente cóncavo. Valvas de (8)13 - 35(38) μm de largo y 3,5 - 6,5 μm de ancho. Área axial estrecha, más ancha en el lado ventral. Área central casi imperceptible en el lado dorsal y más ancha en la ventral. Fascia dorsal y ventral ausentes. Rafe situado cerca del margen ventral, recto o ligeramente biarcuato desde los ápices hacia el área central, con los extremos proximales rectos o ligeramente curvados hacia el margen dorsal. Estrías dorsales puntiformes, radiales, de 22 - 26 en 10 μm . Estrías ventrales cortas situadas cerca del margen de la valva en número de 22 en 10 μm , difíciles de observar al microscopio óptico.

Hábitat: Especie de agua dulce. Van de Vijver et al. (2014) muestra la preferencia de esta especie por $\text{pH} > 7,5$ y con valores de conductividad moderadamente alta (100 – 500 S/cm) aunque pueden tener un amplio margen de tolerancia en relación a la conductividad.

Estaciones: 1, 3, 5, 6, 7 y 11

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial. Probablemente cosmopolita.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Van de Vijver, B., Kopalová, K., Zidarova, R., & Levkov, Z. (2014). Revision of the genus *Halamphora* (Bacillariophyta) in the Antarctic Region. *Plant Ecology and Evolution*, 147(3), 374-391.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow**

Lámina 35, fig. 6

Eunotia amphioxys Ehrenberg

Nitzschia amphioxys (Ehrenberg) W. Smith

Homoeocladia amphioxys (Ehrenberg) Kuntze

Hantzschia amphioxys var. *genuina* Grunow

Hantzschia abundans Lange-Bertalot

Valvas asimétricas dorsiventralmente, lineal-lanceoladas, ápices subcapitados curvados hacia el margen ventral. Margen dorsal convexo y margen ventral ligeramente cóncavo. Valvas de 15 - 50 μm de largo y 5 - 7 μm de ancho. Nódulo central presente. El número de fíbulas es variable entre 7 - 11 en 10 μm . Estrías transapicales suavemente radiadas en el centro y casi paralelas en los ápices de 20 - 29 en 10 μm .

El complejo *H. amphioxys* está siendo sometido a revisión por lo que se mantiene la definición taxonómica amplia de Krammer y Lange-Bertalot (1988).

Hábitat: Subaerofítica. Parece tener preferencia por lugares con poca humedad.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Bélgica, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, España incluida las Islas Canarias, Arkansas, Región de Los Grandes Lagos, Territorios del Noroeste, E.U.A., Carolina del Sur, México, Brasil, Colombia, Turquía, China, Mongolia, Nepal, Este de Rusia, Taiwan, Australia, Nueva Gales del Sur, Queensland, Victoria e islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Krammer, K., & Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süsswasser Flora von Mitteleuropa. Ettl H., Gerloff, J., Heynig, H. and D Mollenhauer (eds), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

Hantzschia vivacior Lange-Bertalot

Valvas en lanceoladas con los ápices agudos curvados hacia el lado ventral, con un tamaño de (60)90 - 150 μm de largo y (6,5)8 - 11 μm de ancho. Fíbulas presentes de 6 - 8 en 10 μm . Nódulo central presente formado por una mayor separación de las fíbulas centrales. Estrías transapicales de 13 - 20 en 10 μm .

Hábitat: *H. vivacior* igual que *H. amphioxys* y *H. abundans* no son taxones comunes en arroyos pero son típicos de lugares con distinto grado de humedad. Subaerofítica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Alemania, Polonia, NW USA, Colombia, Nueva Zelanda

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Lange-Bertalot, H. 1993. 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. Bibliotheca Diatomologica 27: 164 pp., 134 pl., Berlin.

You, Q., Kociolek, J. P., & Wang, Q. (2015). The diatom genus *Hantzschia* (Bacillariophyta) in Xinjiang Province, China. *Phytotaxa*, 197(1), 1-14.

Van de Vijver, B., Kopalová, K., Zidarova, R., & Levkov, Z. (2014). Revision of the genus *Halamphora* (Bacillariophyta) in the Antarctic Region. *Plant Ecology and Evolution*, 147(3), 374-391.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

Humidophila contenta (Grunow) Lowe, Kociolek, J.R.Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová

Lámina 36, figs. 1, 2 y 3

Navicula contenta Grunow

Schizonema contentum (Grunow) Kuntze

Diadsmis contenta (Grunow) D.G.Mann

Valvas lineales con los márgenes ligeramente cóncavos en el centro y extremos más ensanchados que la parte media. Ápices redondeados. Valvas de 8,2 - 10,9 μm de largo y 2,1 - 2,6 μm de ancho. Área axial ancha. Área central rectangular formando una fascia. Rafe recto que no llega a los ápices, extremos proximales curvados en forma de "ancla", extremos distales formando una "T". Estrías transapicales casi

paralelas formadas por una hilera de areolas más o menos alargadas, de 40 - 42 en 10 μm . Una fila de areolas recorre el manto, de 38 - 42 en 10 μm . No se han observado espinas dentadas en el margen de la valva.

Hábitat: Especie terrestre. Subaerofítica.

Estaciones: 10 a

Distribución mundial: Amplia distribución mundial.

Referencias:

Lowe, R.L., Kociolek, P., Johansen, J.R., Van de Vijver, B., Lange-Bertalot, H. & Kopalová, K. (2014). *Humidophila* gen.nov., a new genus for a group of diatoms (Bacillariophyta) formerly within the genus *Diademesmis*: species from Hawaii, including one new species. *Diatom Research* 29(4): 351-360, 36 figs.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Humidophila tamaranae* sp. nov.**

Lámina 36, figs. 4, 5 y 6

Valvas elípticas o lineal-elípticas, claramente más ensanchada en el centro, de 8 - 10 μm de largo y 3 - 4 μm de ancho. Ápices redondeados. Área axial romboide, ensanchada en el centro y se va estrechando progresivamente hacia los extremos. Área central rectangular. Rafe recto con los extremos proximales muy dilatados y curvados en forma de "ancla", extremos distales en forma de "T". Estrías transapicales de la valva formadas por una sola hilera de areolas más o menos alargadas y deprimidas, de 39 - 40 en 10 μm . Una hilera de areolas recorre el manto de 34 - 38 en 10 μm . Valvocópula con una hilera de estrías alargadas, de 81 - 95 en 10 μm .

Morfológicamente se asemeja a *Humidophila perpusilla* (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová y se diferencia por sus dimensiones y número de estrías en 10 μm .

Hábitat: Especie encontrada en cuevas volcánicas del Barranco de Azuaje. Subaerofítica.

Estaciones: 10 a

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Lowe, R.L., Kocielek, P., Johansen, J.R., Van de Vijver, B., Lange-Bertalot, H. & Kopalová, K. (2014). *Humidophila* gen.nov., a new genus for a group of diatoms (Bacillariophyta) formerly within the genus *Diadismis*: species from Hawaií, including one new species. *Diatom Research* 29(4): 351-360, 36 figs.

	Longitud (µm)	Ancho (µm)	Estrías trans-apicales (en 10µm)
<i>Humidophila perpusilla</i>	6 – 14	4 – 5	24 – 30
<i>Humidophila tamaranae</i>	8 - 10	3- 4	39 - 40

Tabla 8. Tabla comparativa de *H. perpusilla* y *H. tamaranae*.

***Lemnicola hungarica* (Grunow) F.E.Round & P.W.Basson**

Lámina 37, fig. 1

- Achnanthidium hungaricum* Grunow
- Achnanthes hungarica* (Grunow) Grunow
- Microneis hungarica* (Grunow) Cleve
- Cocconeis hungarica* (Grunow) Schönfeldt
- Microneis hungarica* (Grunow) Meister

Valvas lanceoladas o lineal-lanceoladas con los ápices cuneados-redondeados o ampliamente redondeados. Valvas de 6 - 45 µm de largo y 4 - 8 µm de ancho. Valva rafídea con un rafe lineal con extremos distales curvados en direcciones opuestas; área axial estrecha; área central formando un *stauros* bilateralmente asimétrico que se extiende hasta los márgenes de la valva; estrías transapicales biseriadas radiales en número de 17 - 22 en 10 µm. Valva arrafídea con esternón estrecho y lineal; área central ausente o muy reducida formada por el acortamiento irregular de una o dos estrías; estrías transapicales biseriadas casi paralelas en el centro y radiales hacia los extremos en número de 15 - 21 en 10 µm.

Este género puede parecerse a *Planothidium* del cual se diferencia por la forma del *stauros* de la valva rafídea.

Hábitat: Epífita de macrófitos u objetos sumergidos en estanques y cursos lentos de agua. Un estudio realizado por Goldsborough (1993) describe a esta especie como epífita habitual en raíces de la Lenteja de agua común (*Lemna minor*).

Estaciones: 3 y 7

Distribución mundial: Posiblemente cosmopolita.

Referencias:

Goldsborough, L.G. (1993). Diatom ecology in the phyllosphere of the common duckweed (*Lemna minor* L.). *Hydrobiologia* 269/270: 463–471.

Buczko, K. (2007). The occurrence of the epiphytic diatom *Lemnicola hungarica* on different European Lemnaceae species. *Fottea, Olomouc*, 7(1), 77-84.

Carneiro, L. A., & Bicudo, D. D. C. (2007). Genus *Lemnicola* (Bacillariophyceae) in the State of São Paulo, Brazil. *Hoehnea*, 34(2), 253-259.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Luticola nivalis* (Ehrenberg) D.G.Mann**

Navicula nivalis Ehrenberg

Navicula mesolepta var. *nivalis* (Ehrenberg; Ehrenberg) De Toni

Schizonema nivale (Ehrenberg) Kuntze

Navicula mutica f. *nivalis* (Ehrenberg) van der Werff & Huls

Valvas lineales o lineal-elípticas con márgenes triondulados. Ápices capitados y redondeados. Valvas de 12 - 42 µm de largo y 5,5 - 13 µm de ancho. Área axial estrecha y lineal. Área central formando un *stauros* que está bordeado por una fila de areolas marginales. Estigma circular presente. Rafe recto con las fisuras proximales y distales curvadas hacia el mismo lado. Estrías transapicales de 17 - 20 (24) en 10 µm, formadas por hileras de dos a cuatro areolas. Areolas marginales mayores y más alargadas que las del centro de la valva.

Hábitat: Especie terrestre. Aerofítica común en cuevas.

Estaciones: 2

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, Alemania, España, Macedonia, Polonia, Rumanía, E.U.A., China, Nueva Gales del Sur, Queensland, Victoria, Región de los Grandes Lagos, Territorios del Noroeste, Argentina, Brasil, Colombia, Este de Rusia, Turquía, Islas Antárticas y Subantárticas.

Referencias:

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Poulickova, A., & Hasler, P. (2007). Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). *Preslia*, 79(2), 185-204.

Suphan, S., & Peerapornpisal, Y. (2010). Fifty three new record species of benthic diatoms from Mekong River and its tributaries in Thailand. *Chiang Mai J. Sci.* 37(2), 326-343.

Van de Vijver, B., & Mataloni, G. (2008). New and interesting species in the genus *Luticola* DG Mann (Bacillariophyta) from Deception Island (South Shetland Islands). *Phycologia*, 47(5), 451-467.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Luticola parva* sp. nov.**

Lámina 37, figs. 2, 3, 4, 5 y 6

Valvas pequeñas, elípticas, con ápices redondeados, nunca protractados. Valva de 15 - 19 μm de largo y 4,5 a 5,2 μm . Área axial estrecha limitada por una hilera de areolas obstruidas por un *velum*. Área central pequeña, sin stauros, elíptica, rodeada por una sola hilera ordenada de areolas. Estigma circular situado entre el área central y el margen valvar, en el lado opuesto a la curvatura de los extremos proximales del rafe. Rafe filiforme, recto, extremos proximales curvados hacia el mismo lado. Extremos distales del rafe curvados en sentido opuesto a los proximales, después de la última fila de estrías. Estrías transapicales paralelas, biareoladas, redondeadas, de 17 - 18 en 10 μm . Areolas de 18 - 20 en 10 μm . Areolas del manto 18 en 10 μm .

Hábitat: Especie aerofítica encontrada sólo en cuevas volcánicas del Barranco de Azuaje.

Estaciones: 10 a

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria, Islas Canarias.

Referencias:

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Levkov, Z., Metzeltin, D & Pavlov, A. (2013). *Luticola* and *Luticolopsis*. *Diatoms of Europe* 7: 1-697.

Poulickova, A., & Hasler, P. (2007). Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). *Preslia*, 79(2), 185-204.

Suphan, S., & Peerapornpisal, Y. (2010). Fifty three new record species of benthic diatoms from Mekong River and its tributaries in Thailand. *Chiang Mai J. Sci.* 37(2), 326-343.

Van de Vijver, B., & Mataloni, G. (2008). New and interesting species in the genus *Luticola* DG Mann (Bacillariophyta) from Deception Island (South Shetland Islands). *Phycologia*, 47(5), 451-467.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Luticola tarentola* sp. nov.**

Lámina 37, fig. 2. Lámina 37, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Valvas elíptico-lanceoladas con ápices redondeados. Valva de 29,5 - 33,5 μm de largo y 6,5 a 8,5 μm de ancho. Superficie de la valva de aspecto escamoso. Área axial estrecha limitada por una hilera de areolas obstruidas por un *velum*. Área central sin stauros, elíptica, rodeada por una hilera de areolas. Estigma circular situado entre el área central y el margen valvar, en el lado opuesto a la curvatura de los extremos proximales del rafe. Rafe filiforme, recto, claramente curvado en los extremos proximales y distales. Extremos distales del rafe prominentes y curvados en sentido opuesto a los proximales. Estrías paralelas con 3 areolas redondeadas en el área central y 2 en la zona distal, de 18 - 20 en 10 μm .

Hábitat: Especie terrestre. Aerofítica encontrada sólo en cuevas volcánicas del Barranco de Azuaje.

Estaciones: 10 a

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria, Islas Canarias.

Referencias:

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *In*: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). *Süsswasserflora von Mitteleuropa*. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Levkov, Z., Metzeltin, D & Pavlov, A. (2013). *Luticola* and *Luticolopsis*. *Diatoms of Europe* 7: 1–697.

Poulickova, A., & Hasler, P. (2007). Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). *Preslia*, 79(2), 185-204.

Suphan, S., & Peerapornpisal, Y. (2010). Fifty three new record species of benthic diatoms from Mekong River and its tributaries in Thailand. *Chiang Mai J. Sci.* 37(2), 326-343.

Van de Vijver, B., & Mataloni, G. (2008). New and interesting species in the genus *Luticola* DG Mann (Bacillariophyta) from Deception Island (South Shetland Islands). *Phycologia*, 47(5), 451-467.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Melosira nummuloides* C. Agardh**

Lámina 39, figs. 1, 2 y 3

Conferva nummuloides L.W.Dillwyn
Fragilaria nummuloides (L.W.Dillwyn) H.C.Lyngbye
Conferva moniliformis Jurgens

Frústulos cilíndricos en vista cingular, formando largas cadenas. Superficie de la valva circular, plana o ligeramente convexa, cubierta por pequeñas papilas o espinas. Corona o *carina* presente cerca del centro de la valva, formada por espinas más desarrolladas dispuestas irregularmente. Numerosas rimopórtulas dispersas por la superficie y margen de la valva. Collar o membrana desarrollada, presente en el margen de la valva. Manto generalmente no diferenciado de la superficie valvar, con areolas no visibles al microscopio óptico. Sin fultopórtulas. Valvas de 9 - 40 µm de diámetro y 6 - 14 µm de altura del manto.

Hábitat: Epífita, bentónica. También de aguas salobres y marinas costeras.

Estaciones: 2

Distribución mundial: Mar Adriático, Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Francia, Alemania, Rumanía, España incluidas las Islas Canarias, Alaska, Canadá, México, Mississippi, Nueva Escocia, E.U.A., Virginia, Colombia, Sudáfrica, China, Corea, Este de Rusia, Taiwan, Singapur, Australia, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Queensland, Victoria, Guam e Islas Hawaii (Pacífico).

Referencias:

- Crawford, R. M. (1975). The taxonomy and classification of the diatom genus *Melosira* C. Ag. I. The type species *M. nummuloides* C. Ag. British Phycological Journal, 10(4), 323-338.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Tomas, C. R. (Ed.). (1997). *Identifying marine phytoplankton*. Academic press.
- Witkowski, A. (2000). Diatom flora of marine coasts I. Iconographia diatomologica, 7, 1-925.

***Melosira varians* C. Agardh**

Lámina 39, figs. 4, 5 y 6

Lysigonium varians (C. Agardh) De Toni

Frústulos cilíndricos en vista cingular, formando cadenas unidas por la cara valvar. Superficie valvar circular, plana o ligeramente convexa, cubierta por pequeñas papilas o espinas y sin areolas que formen estrías. Ausencia de corona o *carina* cerca

del centro de la valva. Sin collar o membrana desarrollada en el margen de la valva. Manto cubierto por pequeños gránulos de sílice. Numerosas rimopórtulas dispersas por la cara y el manto de la valva, una fila de rimopórtulas recorre el margen de la valva. Sin fultopórtulas en la cara ni en el margen de la valva. Valva de 8 - 35 μm de diámetro y 8 -17 μm de altura del manto.

Hábitat: Especie de agua dulce. Presente en aguas especialmente eutróficas donde a menudo forman colonias macroscópicas de filamentos marrones.

Estaciones: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Bélgica, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, España, Turquía, Arkansas, Canadá, Región de los Grandes Lagos, México, Territorios del Noroeste, NW USA, E.U.A., Argentina, Brasil, Colombia, Egipto, Irán, Israel, Mar Caspio, China, Corea, Mongolia, Rusia, Taiwan, Australia, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Queensland, Sur de Australia, Victoria, Islas Hawaii.

Referencias:

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). Pol Bot J, 54, 129-330.

Wojtal, A.Z. (2013). Species composition and distribution of diatom assemblages in spring waters from various geological formation in southern Poland, Biblioteka Diatomologica, Vol. 59. Stuttgart, J Cramer. 436 pp., 170 plates.

***Microcostatus doramae* sp. nov.**

Lámina 40, figs. 1, 2, 3 y 4

Valvas lanceoladas a elíptico-lanceoladas con márgenes convexos y ápices redondeados o ligeramente protactados. Valvas de 8,9 - 10,8 μm de largo y 2,0 - 2,8 μm ancho. Área axial moderadamente ancha, bordeada por dos depresiones longitudinales con microcostas perpendiculares al eje axial. Área central grande, generalmente con una constricción acentuada en uno de sus lados. Rafe recto, con los extremos proximales ligeramente dilatados rectos o suavemente curvados hacia un lado, extremos distales fuertemente curvados hacia el mismo lado en forma de "gancho de percha". Estrías transapicales poco radiadas y alargadas que llegan hasta el margen de la valva y están cubiertas exteriormente por un *velum*, de 49 - 55 en 10 μm . Microcostas pequeñas en la cara externa de la valva visibles usando microscopía electrónica de barrido.

Hábitat: Especie terrestre. Subaerofítica. En cuevas volcánicas del Barranco de Azuaje.

Estaciones: 10 b

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria, Islas Canarias.

Referencias:

Johansen, J.R. & Sray J.C. 1998. *Microcostatus* gen. nov., a new aerophilic diatom genus base don *Navicula krasskei* Hustedt. *Diatoms Research*, 13 (1): 93-101.

Taylor, J.C., Levanets, A., Blanco, S. & Ector, L. 2010. *Microcostatus schoemaniai* sp. nov., *M. Cholnokyi* sp. nov. And *M. Angloensis* sp. nov. Three new terrestrial diatoms (Bacillariophyceae) from South Africa. *Phycological Research*, 58: 177-187.

Van de Vijver, B., Kopalová, K., Zidarova, R. & Cox, E.J. 2013. New and interesting small-celled naviculoid diatoms (Bacillariophyta) from the Maritime Antarctic Region. *Nova Hedwigia*, 97 (1-2): 189-208.

	Longitud (μm)	Ancho (μm)	Relación Largo/ancho	Estrías (en $10\mu\text{m}$)
<i>Microcostatus andinus</i>	11,5 – 20,0	5,0 – 7,5	2,3 - 2,6(3,2)	32
<i>Microcostatus angloensis</i>	10,8 -16,2	4,9 – 5,5	2,2 – 3,0	50 - 55
<i>Microcostatus cholnoky</i>	9,5 – 16,7	4,3 – 5,2	2,2 – 3,2	45 - 50
<i>Microcostatus deslooveri</i>	9,0 – 15,3	3,5 – 4,4	2,6 – 3,2	35 – 40(60)
<i>Microcostatus doramae</i>	8,9 – 10,8	2,0 – 2,8	3,8 – 4,4	49 - 55
<i>Microcostatus egregius</i>	15 – 17	3,5 – 5,0	3,9 – 4,2	30 - 35
<i>Microcostatus krasskei</i>	5,8 – 17,0	3,4 – 5,5	2,5 – 3,3	35 - 45
<i>Microcostatus kuelbsii</i>	4,5 – 13,0	2,5 – 4,0	2,0 – 3,3	35
<i>Microcostatus maceria</i>	13 – 20	4,0 – 5,5	3,0 – 3,7	28
<i>Microcostatus monsviridis</i>	11 – 15	4,6 – 5,3	2,5 – 2,8	22 - 24
<i>Microcostatus naumannii</i>	16 – 20	5 – 6	3,3 – 3,7	24 - 27
<i>Microcostatus ornicollegarum</i>	12,0 – 15,3	4,0 – 5,3	2,8 – 3,3	25
<i>Microcostatus polonarum</i>	7 – 15	4 – 5	2,0 – 3,3	43 - 48
<i>Microcostatus pseudomuralis</i>	-	2,5 -3,0	2,5 – 3,3	20 - 25
<i>Microcostatus schoemanni</i>	8,0 – 16,4	3,7 – 5,7	2,2 – 2,9	48 - 56
<i>Microcostatus stapputana</i>	7 – 16	4 – 6	2,0 – 2,5	24 - 26
<i>Microcostatus turritus</i>	8 – 9	3	3	35
<i>Microcostatus zackenbergensis</i>	14 – 17	5,1 – 6,0	2,8 – 3,1	70

Tabla 9. Comparación morfométrica de las distintas especies de *Microcostatus* según Taylor et al. (2010) incluida *M. doramae*.

El género *Navicula* Bory

Este género abarca el mayor número de especies en los ambientes de agua dulce. Se caracteriza por presentar frústulos simétricos, birrafídeos, valvas de forma variable tendiendo a ser lineales, elípticas o lanceoladas. Los ápices pueden obtusos, rostrados o capitados. Área axial engrosada, puede ser asimétrica. Área central variable, generalmente redondeada, en algunos casos expandido pero nunca formando una fascia. Rafe recto y filiforme, en algunas especies puede ser lateral, con los extremos proximales rectas o ligeramente desviados hacia un lado. Estrías transapicales uniseriadas o raramente biseriadas, constituidas por areolas alargadas que pueden estar cerradas por *hímenes* en las aberturas internas.

A continuación se describen las especies de navicula identificadas en el Barranco de Azuaje.

Navicula angusta Grunow

Pinnularia radiosa var. *angusta* (Grunow) G. L. Rabenhort
Navicula cari var. *angusta* (Grunow) Grunow
Navicula cincta var. *angusta* (Grunow) Cleve
Navicula falaisensis var. *angusta* (Grunow) Mayer

Valvas lineales con ápices sub-rostrados de 35 - 70 μm de largo y 6 - 7 μm de ancho. Área axial estrecha. Área central generalmente asimétrica, mayor en el lado primario de la valva y más pequeña en forma de semi-luna en el secundario, aunque en algunos casos se ha descrito con forma casi simétrica. Terminaciones proximales del rafe ligeramente dilatadas. Estrías transapicales radiadas en el centro de la valva y convergentes en los ápices, de 11 - 12 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Acidófila. Bentónica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: América del Norte, Sudamérica, Sudoeste de Asia, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii, España, Irlanda, Rumania.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala* kütz., and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula antonii* Lange-Bertalot**

Navicula menisculus var. *grunowii* Lange-Bertalot

Valvas lanceoladas de 10 - 23,8 µm de largo y 4,2 - 7,3 µm de ancho. Rafe filiforme. Área axial estrecha, lineal. Área central relativamente pequeña, oval o ligeramente asimétrica. Estrías transapicales radiales y curvadas en el centro de la valva, paralelas o convergentes en los ápices de 16 - 22 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 2

Distribución mundial: Alemania, Polonia, Rumania, España, Suecia, América del Norte.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala* kütz., and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula azuajensis* sp. nov.**

Lámina 40, fig. 1. Lámina 41, fig. 1, 2 y 3

Valvas lanceoladas con los extremos distales ligeramente dilatados de 36 - 42 μm de largo y 9,6 - 11,7 μm de ancho. Rafe filiforme y eje perivalvar curvado hacia el lado primario de la valva, en el área proximal se curva hacia el lado primario de la valva. Las fisuras terminales del rafe en las área distales curvados hacia la valva secundaria. Zona axial recta. Estrías de (14) 16 - 18 en 10 μm , dispuestas radialmente en el área proximal y volviéndose perpendicular a eje perivalvar hacia los extremos distales. 44 areolas en 10 μm en el área proximal.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria, Islas Canarias.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala kütz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula canariana* Lange-Bertalot**

Lámina 41, fig. 5

Valvas lanceoladas a elíptico lanceoladas con los extremos distales ligeramente obtusos a redondeados, de 34 - 37,6 μm de largo y 6,3 - 6,7 μm de ancho. Rafe filiforme, área axial lanceolada, estrecha y continua casi simétrica a ambos lados. Estrías transapicales dispuestas radialmente y perpendiculares al eje pervalvar muy cerca de los extremos distales, de 13 - 14,5 estrías en 10 μm y 36 areolas en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epífita.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Alemania, Polonia, Rumania, España, Suecia, América del Norte.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala* kütz., and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula circumtexta* F.Meister ex Hustedt**

Biremis circumtexta (Meister ex Hustedt) Lange-Bertalot & A.Witkowski

Valvas lanceoladas ligeramente redondeados en los ápices, de 30 - 35 μm de largo y 7,5 - 8,7 μm de ancho. Presenta un área axial recta, amplia con un rafe también recto, filiforme con extremos proximales expandidos y levemente arqueados hacia un mismo lado. A un lado del rafe se observa una sola fila longitudinal de areolas con un orificio o *foramen* circular, que se interrumpen a nivel del nódulo central. Las estrías son cortas, de 16 - 18 en 10 μm , paralelas en el centro y levemente radiadas en los extremos.

Hábitat: Se encuentra generalmente en aguas continentales con una conductividad elevada o en hábitats costeros. Está considerada como una especie halofila.

Estaciones: 4 y 6

Distribución mundial: California, Región de los Grande Lagos, Texas, Ohio, Virginia y Noroeste de E.U.A. y Brasil.

Referencias:

Eberle, M.E. (2008). Recent Diatoms reported from the Central United States: register of taxa and synonyms. Hays, Kansas: Department of Biological Sciences, Fort Hays State University. Latest electronic version: 5 December 2008.

Frankovich, T. A., & Wachnicka, A. (2015). Epiphytic Diatoms along Phosphorus and Salinity Gradients in Florida Bay (Florida, USA), an Illustrated Guide and Annotated Checklist. *Microbiology of the Everglades Ecosystem*, 241.

Potapova, M., & Charles, D. F. (2003). Distribution of benthic diatoms in US rivers in relation to conductivity and ionic composition. *Freshwater Biology*, 48(8), 1311-1328.

***Navicula cryptocephala* Kützing**

Lámina 41, fig. 6. Lámina 42, figs. 1 y 2

Schizonema cryptocephalum (Kützing) Kuntze

Navicula cryptocephala var. *v* Cleve

Navicula cryptocephala var. *genuina* Cleve

Navicula cryptocephala var. *genuina* Cleve

Navicula cryptocephala var. *genuina* Cleve

Valva lanceolada con ápices ligeramente rostrados y redondeados, de 20 μm de largo y 5,2 μm de ancho. Área axial estrecha linear. Rafe ligeramente cóncavo hacia la valva primaria. Fisuras terminales del rafe en el área distal curvados hacia la valva secundaria. Área central suborbicular, asimétrica. Estrías lineoladas dispuestas radialmente en el centro y ligeramente convergente hacia los ápices. Con 16 - 17 estrías en 10 μm .

Hábitat: Se encuentra generalmente en aguas continentales con una conductividad elevada

o en hábitats costeros. Está considerada como una especie marina y de agua dulce. Epífita.

Estaciones: 2

Distribución mundial: Cosmopolita.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala kütz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula cryptotenella* Lange-Bertalot**

Lámina 42, fig. 4

Navicula tenella Brébisson ex Kützing

Navicula radiosa var. *tenella* (Brébisson) Cleve & Möller

Navicula radiosa var. *tenella* (Brébisson) Van Heurck

Valvas lanceoladas con ápices redondeados, de 30 - 30,5 µm de largo y 7 µm de ancho. Área axial linear asimétrica ligeramente curvada. Rafe rectilíneo con los extremos distales curvados hacia la valva secundaria. Presenta una pequeña un área central hialina circular asimétrica. Las estrías lineoladas transapicales se disponen de forma radial en la área central

y ligeramente convergente en los ápices. Presenta de 14 - 17 estrías en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica

Estaciones: 1, 3, 5, 7 y 10 b

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala* kütz., and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula erifuga* Lange-Bertalot**

Lámina 42, figs. 5 y 6. Lámina 4, fig. 1

Navicula cincta var. *leptocephala* (Brébisson) Grunow

Navicula leptocephala Brébisson

Navicula heufleri var. *leptocephala* (Brébisson ex Grunow) Peragallo & Peragallo

Navicula heufleri var. *leptocephala* (Brébisson) Patrick

Valvas lanceoladas con los extremos distales redondeados, de 42 - 45 μm de largo y 6,5 - 7 μm de ancho. Área axial linear ligeramente curvada. Rafe cóncavo hacia el lado de la valva primaria y los extremos distales curvados hacia la valva secundaria. El área axial asimétrica. Presenta una pequeña fascia en forma de pajarita - circular asimétrica en el área proximal. Las estrías transapicales se disponen de forma radial en la zona proximal y ligeramente convergente en la distal. Presenta de 12 - 14 estrías en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica

Estaciones: 3, 5, 6 y 7

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

- Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.
- Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.
- Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala* kütz., and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.
- Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.
- Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.
- Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.
- Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.
- Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.
- Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.
- Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.
- Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula gregaria* Donkin**

Lámina 43, figs. 2, 3 y 4

Schizonema gregarium (Donkin) Kuntze

Navicula gregalis Cholnoky

Valvas lanceoladas a elíptico lanceoladas con los extremos distales rostrados y ápices redondeados, de 20 - 23,5 µm de largo y 5 - 5,6 µm de ancho. Área axial estrecha, rectilínea, casi simétrica a ambos lados. Rafe recto, con los extremos proximales ligeramente curvados hacia la valva primaria y extremos distales curvados hacia la valva secundaria con una pequeña curva en forma de gancho. Presenta una fascia asimétrica en el área proximal. Las estrías transapicales se disponen de forma perpendiculares al eje pervalvar y ligeramente radial en la zona proximal. Presenta de 19 - 20 estrías en 10 µm en los extremos distales y de 13 - 15 estrías en 10 µm en la zona proximal.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica

Estaciones: 3

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala kütz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula lanceolata* Ehrenberg**

Colletonema thwaitesii W. Smith ex Grunow

Schizonema thwaitesii (W. Smith) Grunow

Valvas lineal-lanceoladas a lanceoladas con ápices redondeados, de 30 - 60 µm de largo y 9 - 12 µm de ancho. Área axial lineal, estrecha. Área central redondeada, rectangular o cuadrada. Terminaciones proximales del rafe ligeramente curvadas hacia el lado primario. Estrías transapicales radiadas en el centro de la valva y convergentes en los ápices, de 10 - 13 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 4, 7, 8 y 11

Distribución mundial: España, Polonia, Suecia, Pakistán.

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala ku'tz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula oppugnata* Hustedt**

Valvas lanceoladas con ápices redondeados, de 29 - 41 μm de largo y 8,6 - 10,1 μm de ancho. Área axial estrecha. Área central irregular, generalmente limitada en uno o ambos lados por estrías alternativamente cortas y largas. Rafe excéntrico, extremos proximales curvados hacia el lado secundario. Estrías transapicales gruesas, radiadas en el centro y paralelas a ligeramente convergentes cerca de los ápices, de 9 - 11 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Reino Unido, Alemania, Irlanda, Rumania, Suecia, América del Norte.

Referencias:

- Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.
- Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.
- Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala ku'tz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.
- Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.
- Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.
- Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.
- Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.
- Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.
- Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.
- Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.
- Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula radiosa* Kützing**

Navicula gracilis var. *radiosa* (Kützing) Rabenhorst

Schizonema radiosum (Kützing) Kutze

Pinnularia acuta W. Smith

Pinnularia radiosa Rabenhorst

Navicula radiosa var. *acuta* (W. Smith) Grunow

Navicula acuta (W. Smith) O'Meara

Valvas lanceoladas con ápices redondeados, de 52 - 105 μm de largo 8.8 - 11.2 μm de ancho. Área axial lineal y estrecha. Área central romboide con 2 ó 3 estrías centrales más cortas. Rafe recto con los extremos proximales ligeramente curvados hacia el lado secundario de la valva. Estrías transapicales fuertemente radiadas en el centro y convergentes hacia los ápices, de 9 – 11 en 10 μm .

Hábitat: Especies de agua dulce y terrestre.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Mar Báltico, Bélgica, Mar Negro, Reino Unido, Alemania, Irlanda, Italia, Polonia, Rumania, España, Islandia, América del Norte, Sudamérica, Suroeste de Asia, China, Australia, Nueva Zelanda e Islas Hawaii.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala* kütz., and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot**

Lámina 43, figs. 5 y 6. Lámina 44, figs. 1 y 2

Navicula cari var. *recens* Lange-Bertalot

Valvas lanceoladas de 22 - 22 μm de largo y 5 - 6 μm de ancho, con extremos distales redondeados con un rafe recto y filiforme, en la zona axial es estrecho y linear. Área proximal asimétrica semicircular y rectangular en la valva primaria y secundaria respectivamente. Las estrías se disponen de forma radial en la zona proximal y paralelas en las zonas distales de 15 - 17 estrías en 10 μm con un número de areolas de 45 - 50 en 10 μm .

Hábitat: especie de agua salobre. Bentónica.

Estaciones: 1, 2, 4, 5, 6, 8 y 10 b

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Macedonia, Polonia, Rumanía, España, Suecia, Arkansas, Argentina, Rusia y Nueva Zelanda.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala ku'tz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und uber 100 weitere neu definierte taxa erganzend zur Sußwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

***Navicula reichardtiana* Lange-Bertalot**

Lámina 44, fig. 3

Valvas elípticas lanceoladas con los extremos distales ligeramente protractados, de 17 - 20 μm de largo y 4 - 5 μm de ancho. Área axial linear ligeramente curvada. Rafe cóncavo hacia el lado de la valva primaria, con los extremos proximales del rafe curvados hacia la valva primaria, los extremos distales están curvados hacia la valva secundaria. Presenta una pequeña fascia circular asimétrica en el área proximal. Las estrías transapicales se disponen de forma ligeramente radial en la zona proximal y ligeramente convergente en la distal. Presenta de 16 estrías en 10 μm .

Hábitat: especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Macedonia, Polonia, Rumanía, España, Suecia, Arkansas.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala kütz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

Navicula vandamii* Schoeman & Archibald var. *vandamii

Valvas lanceoladas con ápices rostrado-redondeados, de 18,5 - 30,5 µm de largo y 4,6 - 5,8 µm de ancho. Área axial lineal, estrecha. Área central redondeada. Estrías transapicales radiadas en toda la superficie valvar, de 14 - 17 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica, epífita.

Estaciones: 6

Corología mundial: Suecia.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala kütz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. Diatom Research 24(2): 415–429.

***Navicula veneta* Kützing**

Lámina 44, fig. 6. Lámina 45, fig. 1

Navicula lancettula Schumann

Navicula cryptocephala var. *lancettula* (Schumann) Grunow

Navicula cryptocephala var. *subsalina* Hustedt

Valvas lanceoladas a elípticas con los extremos distales, en algunos casos, ligeramente protractados y ápices redondeados, de 16 - 20 μm de largo y 3,5 - 5 μm de ancho. Área axial rectilínea, casi simétrica a ambos lados. Rafe ligeramente cóncavo hacia el lado de la valva primaria, con los extremos proximales ligeramente curvados hacia la valva primaria y extremos distales curvados hacia la valva. Presenta una fascia rectangular en el área proximal. Las estrías transapicales se disponen de forma radial en la zona proximal y convergente en la distal. Presenta de 15 - 17 estrías en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua salobre. Bentónica.

Estaciones: 3, 6, 7 y 11

Corología mundial: Con una amplia distribución mundial, muy citada en Europa.

Referencias:

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala* kütz., and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Lange-bertalot, H. (1993). 85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, 454.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1–526.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437–495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15–78.

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Patrick R. 1959. New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia* 111: 91–108.

Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

El género *Nitzschia* Hassall

Es un género muy común que abarca un gran número de especies, en ocasiones difíciles de identificar a microscopía óptica. Se caracteriza por presentar frústulos generalmente rectos, a veces sigmoides. Valvas lineales, lanceoladas o elípticas. Ápices variables, agudos, obtusos, rostrados o capitados. El sistema del rafe puede ser ligeramente o fuertemente excéntrico, incluido dentro de una quilla sustentada por fíbulas internas. Cuando el sistema del rafe de las dos valvas se encuentra en el mismo lado se denomina “simetría hantzschioide” y en lados opuestos “simetría nitzschioide”. Estrías transapicales generalmente uniseriadas no interrumpidas por un esternón, formadas por pequeñas areolas o poroides, redondeados, ocluidos por *hímenes* y a veces por *cribas*.

A continuación se describen las especies de Nitzschia identificadas en el Barranco de Azuaje.

***Nitzschia amphibia* Grunow**

Bacillaria amphibia (Grunow) Elmore
Homoeocladia amphibia (Grunow) Kutze
Nitzschia amphibia var. *genuina* Ant. Mayer

Valvas lineales o lanceoladas en los organismos de mayor tamaño con ápices redondeados. Valvas de 6 -50 μm de largo y 4 - 6 μm de ancho. Complejo del rafe de la valva situado en lados opuestos (simetría nitzschioide). Nódulo central presente. Fíbulas de 7 - 9 en 10 μm . Estrías transapicales visibles al microscopio óptico, de 13 – 18 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica.

Estaciones: 3, 4, 5 y 8

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

***Nitzschia biacrula* Hohn & Hellermann**

Valvas lineales a lanceoladas con los ápices claramente apiculados. Sigmoides en vista cingular. Valvas de 36 - 64,5 μm de largo y 5,2 - 6,5 μm de ancho. Rafe situado en el eje medio de la cara valvar o ligeramente desplazado hacia el margen. Complejo del rafe de las valvas situado en el mismo lado (simetría hantzschioide). Fíbulas irregularmente espaciadas de 6 - 9 en 10 μm . Estrías transapicales no visibles.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 7

Distribución mundial: Con una amplia distribución en América del Norte.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: SuBwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. *Plant Systematics and Evolution*, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. *Diatom Research*, 28(1), 37-59.

***Nitzschia* cf. *intermedia* Hantzsch ex Cleve & Grunow**

Homoeocladia intermedia (Hantzsch) Kuntze

Nitzschia subtilis var. *intermedia* (Hantzsch) Schonfeldt

Valvas lineales a lineal-lanceoladas con ápices redondeados. Valvas de 40 – 60 µm de largo y 4 -7 µm de ancho. Fíbulas de 7 - 13 en 10 µm. Estrías transapicales de 20 - 33 en 10 µm. Esta especie sólo ha aparecido en una localidad y en un solo muestreo.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 4

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Reino Unido, Alemania, Rumania, España, E.U.A., Brasil, Colombia, Australia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: SuBwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. *Plant Systematics and Evolution*, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some

ecologically important small *Nitzschia* species. *Diatom Research*, 28(1), 37-59.

***Nitzschia clausii* Hantzsch**

Lámina 45, figs. 2, 3 y 4

Nitzschia sigma var. *clausii* (Hantzsch) Grunow

Nitzschia curvala var. *subcapitata* Rabenhorst

Valvas lineales, cóncavas en el centro, con ápices cuneiformes o rostrados curvados en direcciones opuestas. Sigmoides en vista cingular. Valvas de 20 - 68 μm de largo y 3 - 5 μm de ancho. Complejo del rafe de las valvas situado en lados opuestos (simetría nitzschioide). Nódulo central presente. Fíbulas de 10 - 13 en 10 μm . Estrías transapicales de 38 - 42 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 3 y 5

Distribución mundial: Canadá, Islas Ellesmere, Mar Báltico, Islas Británicas, Alemania, Polonia, Rumanía, España, Islandia, Arkansas, Región de los Grandes Lagos, Noroeste de E.U.A., Argentina, Brasil, Colombia, Mongolia, Rusia, Taiwan, Australia, Nueva Zelanda e islas Hawaii.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). *Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie*. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). *The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology*. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). *Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes*. In *Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting* (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). *Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa* (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). *The use of the central raphe endings as a taxonomic character*. *Plant Systematics and Evolution*, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). *Morphology and identity of some ecologically important small Nitzschia species*. *Diatom Research*, 28(1), 37-59.

Nitzschia communis Rabenhorst

Lámina 45, figs. 5 y 6. Lámina 46, figs. 1 y 2

Valvas lineares con ápices redondeados, de 27 μm de largo y 4,8 μm de ancho. Fíbulas visibles, claras y grandes, de 10 -12 en 10 μm . Estrías muy finas no visibles a microscopio óptico, de 33 - 35 estrías μm en 10 μm .

N. communis Puede confundirse con *N. pusilla* Grunow que es mas pequeña y tiene de 43 - 55 estrías en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 5 y 7

Distribución mundial: Alemania, Gran Bretaña, Luxemburgo, España, Canadá, Mar Negro, Polonia, Rumania, Arkansas, Región de los Grandes Lagos y Noroeste de E.U.A., Colombia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Sußwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

***Nitzschia dissipata* var. *media* (Hantzsch) Grunow**

Nitzschia media Hantzsch

Nitzschia tenuis var. *media* (Hantzsch) Rabenhorst

Descripción:

Valvas lineales o lanceoladas con los ápices suavemente rostrados a muy cuneados. Valvas de 12,5 – 85 µm de largo y 2,5 – 8 µm de ancho. Fíbulas regularmente distribuidas de 5 – 11 en 10 µm. Estrías transapicales de 39 – 50 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Canadá, Islas Ellesmere, Mar Negro, Reino Unido, Alemania, Polonia, Rumania, España, Arkansas, Great Lakes, Noroeste de América, NW USA, EE UU, Colombia, Rusia, Turquía, Australia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

***Nitzschia fonticola* (Grunow) Grunow**

Lámina 46, fig. 3

Nitzschia palea var. *fonticola* Grunow

Nitzschia kützingiana var. *fonticola* Grunow

Valvas lanceoladas con márgenes paralelos y ápices rostrados a subcapitados. Valvas de 7-46 μm de largo y 2,5 - 5,5 μm de ancho. Nódulo central presente. Complejo del rafe de las valvas situado en lados opuestos (simetría nitzschioide). Fíbulas de 9 - 14 en 10 μm . Estrías transapicales de 24 - 33 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 10 b

Distribución mundial: Mar Báltico, Bélgica, Reino Unido, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, España, Islandia, Arkansas, Great Lakes, Noroeste de América, Noroeste de E.U.A., China, Mongolia, Rusia, Taiwan, Turquía, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarska, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Sußwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

***Nitzschia amphibia* f. *frauenfeldii* (Grunow) Lange-Bertalot**

Nitzschia frauenfeldii Grunow
Nitzschia denticuloides Hustedt

Valvas lineales a lanceoladas ligeramente ensanchadas en el centro con ápices redondeados, de 16 - 77 µm de largo y 3 - 4 µm de ancho. Nódulo central presente. Fíbulas de 7 - 10 en 10 µm. Estrías transapicales de 16 - 18 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Slate, J. E., & Stevenson, R. J. (2007). The diatom flora of phosphorus-enriched and unenriched sites in an Everglades marsh. Diatom Research, 22(2), 355-386.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

Whitton, B.A., John, D.M., Kelly, M.G. & Haworth, E.Y. (2003). A coded list of freshwater algae of the British Isles. Second Edition. World-wide Web electronic publication

***Nitzschia frustulum* (Kützing) Grunow**

Lámina 46, figs. 4, 5 y 6.

Synedra frustulum Kützing
Nitzschia austriaca Hustedt

Valvas lineales a lineal-lanceoladas con ápices subrostrados o cuneiformes. Valvas de 5 - 60 µm de largo y 3 - 4,5 µm de ancho. Nódulo central normalmente presente. Complejo del rafe de las valvas situado en lados opuestos (simetría nitzschioide). Fíbulas de 10 - 16 en 10 µm. Estrías transapicales 19 - 30 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 3, 4, 8, 10 b, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Adriático, Mar Báltico, Reino Unido, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, Portugal, España, Suecia, Islandia, Arkansas, Great Lakes, Noroeste de América, NW USA, EE UU, Argentina, Colombia, Brasil, Pakistan, China, Mongolia, Rusia, Taiwan, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii, Islas del Ártico y Subártico.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

***Nitzschia frustulum* var. *aerolata* var. nov.**

Lámina 47, figs. 1 y 2

Valvas elípticas a lanceoladas, asimétricas en su eje pervalvar con el margen de la valava que alberga la quilla convexo y el margen opuesto elíptico y ápices subrostrados. Valvas de 9 - 10 μm de largo y 2,3 - 2,5 μm de ancho. Estrías lineolares formadas por areolas grandes, 38 en 10 μm . 32 estrías en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Slate, J. E., & Stevenson, R. J. (2007). The diatom flora of phosphorus-enriched and unenriched sites in an Everglades marsh. Diatom Research, 22(2), 355-386.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

Whitton, B.A., John, D.M., Kelly, M.G. & Haworth, E.Y. (2003). A coded list of freshwater algae of the British Isles. Second Edition. World-wide Web electronic publication

***Nitzschia frustulum* var. *frustulum* (Kützing) Grunow**

Synedra frustulum Kützing

Valvas lanceoladas a lineal-lanceoladas, generalmente cóncavas en el medio con ápices rostrados, cuneados o redondeados. Valvas de 5 - 60 µm de largo y 2 - 4,5 µm de ancho. Nódulo central presente. Fíbulas distribuidas uniformemente, de 10 -16 en 10 µm. Estrías transapicales visibles a microscopía óptica, de 19 - 30 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 3, 4, 5 y 6

Distribución mundial: Europa Central, Región de los Grande Lagos (E.U.A.).

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarska, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Sußwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. *Plant Systematics and Evolution*, 141(2), 143-152.

Slate, J. E., & Stevenson, R. J. (2007). The diatom flora of phosphorus-enriched and unenriched sites in an Everglades marsh. *Diatom Research*, 22(2), 355-386.

Stoermer, E. F., R. G. Kreis, Jr., & Andresen, N A. 1999. Checklist of Diatoms from the Laurentian Great Lakes, II. *Journal of Great Lakes Research*, vol. 25, no. 3. 515-566.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. *Diatom Research*, 28(1), 37-59.

Whitton, B.A., John, D.M., Kelly, M.G. & Haworth, E.Y. (2003). A coded list of freshwater algae of the British Isles. Second Edition. World-wide Web electronic publication

***Nitzschia gandersheimiensis* f. *tenuistris* (Grunow) Lange-Bertalot**

Nitzschia palea var. *tenuirostris* Grunow

Valvas de márgenes paralelos o casi paralelos con ápices sub-capitados. Valvas de 20 - 36 μm de largo y 2,5 - 3,5 μm de ancho. Fíbulas irregularmente espaciadas de 12 - 15 en 10 μm . Estrías transapicales apenas distinguibles al microscopio óptico.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones:

Distribución mundial: Reino Unido, Alemania, Irlanda, Rumanía, España, Arkansas, Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Colombia, Nueva Zelanda.

Referencias: 2

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

***Nitzschia inconspicua* Grunow**

Lámina 47, figs. 3 y 4

Nitzschia frustulum var. *inconspicua* (Grunow) Grunow

Homoeocladia inconspicua Kuntze

Nitzschia perpusilla var. *inconspicua* Grunow

Valvas lineales o elípticas las más pequeñas con ápices redondeados o subrostrados. Valvas de 3 - 17 μm de largo y 2 - 3 μm de ancho. Complejo del rafe de las valvas situado en lados opuestos (simetría nitzschioide). Nódulo central presente. Fíbulas de 8 - 10 en 10 μm . Estrías transapicales paralelas en el centro y convergentes hacia los ápices de 20 - 25 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 2, 3, y 6

Distribución mundial: Mar Báltico, Reino Unido, Finlandia, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, España, Suecia, Arkansas, Canadá, Great Lakes, NW USA, EE UU, Colombia, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarska, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

Zgrundo, A. (2001). Diatoms as indicators of water pollution in the coastal zone of the Gulf of Gdansk (Southern Baltic Sea). Oceanological Studies, 30(3-4), 59.

***Nitzschia linearis* W. Smith**

Lámina 48, fig. 1

Homoeocladia linearis (W. Smith) Kuntze
Frustulia linearis C. Agardh

Valvas lineales o lineal-lanceoladas, de lados paralelos en el medio con ápices redondeados a capitados. Valvas de 50 - 130 (150) μm de largo y 5 - 7,5 μm de ancho. Nódulo central presente. Fíbulas de 9 - 14 en 10 μm . Estrías transapicales de 27- 30 (38) en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Reino Unido, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, Arkansas, Canadá, Great Lakes, Noroeste de América, NW USA, EE UU, Brasil, Colombia, China, Mongolia, Rusia, Taiwán, Turquía, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

***Nitzschia microcephala* Grunow**

Lámina 48, figs. 3, 4 y 5

Valvas lineales con márgenes rectos o suavemente cóncavos, ápices claramente subcapitados o capitados. Valvas de 7 - 19 μm de largo y 2,3 - 4 μm de ancho. Nódulo central ausente. Complejo del rafe de las valvas situado en lados opuestos (simetría nitzschioide). Fíbulas de 9 - 19 en 10 μm . Estrías transapicales de 30 - 40 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce de tendencia halófila. Bentónica.

Estaciones: 6, 7 y 9

Distribución mundial: Mar Adriático, Mar Báltico, Reino Unido, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Polonia, Rumanía, España, Islandia, Arkansas, Great Lakes, NW USA, EE UU, Brasil, Colombia, China, Mongolia, Taiwan, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Gandhi, H. P. (1961). Notes on the Diatomaceae of Ahmedabad and its environs. *Hydrobiologia*, 17(3), 218-236.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Kaczmarska, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Sußwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. *Bacillaria* 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. *Plant Systematics and Evolution*, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. *Diatom Research*, 28(1), 37-59.

***Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith**

Lámina 48, fig. 6. Lámina 49, figs. 1 y 2

Synedra palea Kützing

Homoeocladia palea (Kützing) Kutze

Valvas lanceoladas con márgenes paralelos y ápices sub-capitados a capitados. Valvas de 15 - 70 μm de largo y 2,5 - 5 μm de ancho. Nódulo central presente. Fíbulas de 9 - 17 en 10 μm . Estrías transapicales apenas distinguibles al microscopio óptico de 28 - 40 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 4, 5, 6, 7, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Báltico, Bélgica, Mar Negro, Reino Unido, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Polonia, Rumanía, España, Arkansas, Canadá, Great Lakes, Noroeste de América, NW USA, EE UU, Argentina, Brasil, Colombia, Paraguay, Egipto, India, Irán, Punjab, Sri Lanka, Turquía, China, Japón, Mongolia, Este de Rusia, Taiwan, Singapur, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.science.com.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

Trobajo, R., Clavero, E., Chepurinov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). *Phycologia*, 48(6), 443-459.

***Nitzschia paleacea* Grunow**

Lámina 49, fig. 3

Nitzschia subtilis var. *paleacea* Grunow

Valvas lineal-lanceoladas que se van estrechando gradualmente hacia los extremos, ápices redondeados. Valvas de 8 - 55 μm de largo y 1,5 - 4 μm de ancho. Nódulo central presente. Fíbulas de 14 - 19 en 10 μm . Estrías transapicales no distinguibles al microscopio óptico, de 44 - 55 en 10 μm .

Hábitat: Especies de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 2 y 3

Distribución mundial: Canadá, islas Ellesmere, Mar Báltico, Mar Negro, Reino Unido, Alemania, Rumanía, España, Brasil, Colombia, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Queensland.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Kaczmarska, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. *Bacillaria* 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. *Plant Systematics and Evolution*, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. *Diatom Research*, 28(1), 37-59.

Trobajo, R., Clavero, E., Chepurinov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). *Phycologia*, 48(6), 443-459.

***Nitzschia paleaeformis* Hustedt**

Valvas lanceoladas con márgenes paralelos en el medio y ápices sub-capitados. Valvas de 30 - 90 μm de largo y 3 - 5 μm de ancho. Nódulo central presente. Fíbulas de 10 - 13 en 10 μm . Estrías transapicales de 35 - 40 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Reino Unido, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, España, NW USA, E.U.A., Colombia, Mongolia, Este de Rusia, Nueva Zelanda, Queensland.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Kaczmarska, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Sußwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. *Bacillaria* 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. *Plant Systematics and Evolution*, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. *Diatom Research*, 28(1), 37-59.

Trobajo, R., Clavero, E., Chepurinov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). *Phycologia*, 48(6), 443-459.

***Nitzschia pusilla* Grunow**

Lámina 49, figs. 4 y 5

Hantzschia amphioxys var. *pusilla* (Grunow) Dippel

Nitzschia amphioxys var. *pusilla* (Grunow) Mayer

Nitzschia kützingiana Hilse

Nitzschia obtusangula Hustedt

Nitzschia indistincta Michailov

Valvas lineales a lineal-lanceoladas con márgenes convexos y ápices redondeados. Valvas de 8 - 33 μm de largo y 2,5 - 5 μm de ancho. Fíbulas de 14 - 20 (24) en 10 μm . Estrías transapicales no distinguibles al microscopio óptico, de 40 - 55 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Islas Ellesmere, Mar Báltico, Mar Negro, Reino Unido, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, España, Suecia, Canadá, Great Lakes, NW USA, EE UU, Brasil, Colombia, China, Taiwan, Nepal, Este de Rusia, Nueva Zelanda, Queensland, Victoria, Isla de la Possession, Isla James Ross, Nueva Gales del Sur, Oeste de Australia.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

Trobajo, R., Clavero, E., Chepurkov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). Phycologia, 48(6), 443-459.

***Nitzschia scalpelliformis* Grunow**

Lámina 49, fig. 6. Lámina 50, figs. 1, 2, 3, 4 y 5

Nitzschia obtusa var. *scalpelliformis* (Grunow) Grunow
Nitzschia obtusa var. *scalpelliformis* Grunow

Valvas lineales suavemente sigmoides y cóncavas en el centro, con ápices redondeados. Valvas de 30 - 100 μm de largo y 4,7 - 7 μm de ancho. Nódulo central presente. Fíbulas gruesas de 7 - 10 en 10 μm . Estrías transapicales finas de 26 - 34 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Mar Báltico, Alemania, Rumanía, España, Brasil, Colombia, Este de Rusia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

Trobajo, R., Clavero, E., Chepurinov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). Phycologia, 48(6), 443-459.

***Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith**

Synedra sigma Kützing

Homoeocladia sigma (Kützing) Kuntze

Sigmatella sigma (Kützing) Frenguella

Nitzschia sigma var. *undulata* M. H. Hohn & J. Hellerman

Frústulo sigmoide en vista cingular. Valvas sigmoides con los márgenes lineal-lanceoladas en el medio que se van estrechándose progresivamente hacia los extremos, ápices sub-rostrados o sub-capitados curvados en direcciones opuestas. Valvas de 40 - 180 µm de largo y 4 - 8 µm de ancho. Sin nódulo central. Complejo del rafe de las valvas situado en lados opuestos (simetría nitzschioide). Fíbulas de 8 - 12 en 10 µm. Estrías transapicales de 24- 26 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 7, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Adriático, Mar Báltico, Mar Negro, Reino Unido, Francia, Alemania, Rumanía, España, Islas Canarias, Arkansas, New Brunswick, Virginia, Argentina, Brasil, Colombia, Irán, Singapur, Nueva Gales del Sur, Northern Territory, Queensland, Victoria, Oeste de Australia, Islas Hawaii.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

Trobajo, R., Clavero, E., Chepurinov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). Phycologia, 48(6), 443-459.

Nitzschia tenerifa Lange-Bertalot

Valvas rómbico-lanceoladas con pequeñas espinas marginales, ápices capitado-redondeados. Valvas de 13 - 85 μm de largo y 4,5 - 10 μm de ancho. Fíbulas de 5,5 - 8 en 10 μm . Estrías transapicales de 18 - 22 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 4 y 5

Distribución Mundial: La Palma. Islas Canarias.

Referencias:

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.

Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 Neue taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa, Vol. 2/1-4. Bibliotheca Diatomologica 27: 1-164.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.

Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.

Trobajo, R., Clavero, E., Chepurinov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). Phycologia, 48(6), 443-459.

***Nitzschia umbonata* (Ehrenberg) Lange-Bertalot**

Lámina 50, fig. 6

Navicula umbonata Ehrenberg
Homoeocladia umbonata (Ehrenberg) Kuntze
Surirella umbonata (Ehrenberg) G. L. Rabenhorst
Nitzschia stagnorum Rabenhorst
Nitzschia diducta Hustedt
Nitzschia fossalis Hustedt

Valvas lineales con márgenes ligeramente cóncavos y ápices redondeados. Valvas de 22 - 125 μm de largo y 5 - 10 μm de ancho. Nódulo central presente. Fíbulas de 7 - 10 en 10 μm . Estrías transapicales de 24 - 30 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 5, 10 b y 11

Distribución mundial: Mar Báltico, Reino Unido, Dinamarca, Alemania, Polonia, Rumanía, España, China, Nueva Gales del Sur, Argentina, Colombia, Nueva Zelanda, Queensland.

Referencias:

- Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.
- Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.
- Kaczmarska, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Sußwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.
- Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.
- Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.
- Trobajo, R., Clavero, E., Chepurinov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). Phycologia, 48(6), 443-459.

***Nitzschia vermicularis* (Kützing) Hantzsch**

Frustulia vermicularis Kützing
Sigmatella vermicularis (Kützing) Brébisson
Synedra vermicularis (Kützing) Kützing
Bacillaria vermicularis (Kützing) Elmore
Homoeccladia vermicularis (Kützing) Kuntze

Frústulo suavemente sigmoide en vista cingular. Valvas lineales o lineal- lanceoladas que se estrechan gradualmente hacia los extremos, ápices sub-capitados o capitados. Valvas de 75 - 250 μm de largo y 5 - 7 μm de ancho. Nódulo central ausente. Fíbulas de 5 - 7 en 10 μm . Estrías transapicales de 30 - 40 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce, bentónica.

Estaciones: 8

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Reino Unido, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Polonia, Rumanía, España, Islandia, Arkansas, Brasil, Pakistán, Turquía, Singapur, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Victoria, Oeste de Australia, Islas Hawaii.

Referencias:

- Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.
- Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.
- Kaczmarek, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. Bacillaria 3: 41-77.
- Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. Plant Systematics and Evolution, 141(2), 143-152.
- Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. Diatom Research, 28(1), 37-59.
- Trobajo, R., Clavero, E., Chepurinov, V. A., Sabbe, K., Mann, D. G., Ishihara, S., & Cox, E. J. (2009). Morphological, genetic and mating diversity within the widespread bioindicator *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae). Phycologia, 48(6), 443-459.

***Orthoseira biportulata* Van de Vijver & Beyens**

Lámina 50, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Frústulos cilíndricos en vista cingular unidos por espinas formando largas cadenas. Valvas de 15 - 35 μm de diámetro y manto relativamente pequeño de 4 - 8 μm , relación diámetro/altura del manto menor de 1. Cara valvar con finas areolas formando estrías radiales intercaladas por hileras más cortas de poroides, un área central hialina con 2 carinoportulas circulares. Espinas marginales presentes y desarrolladas. Estrías del manto formadas por areolas en hileras rectas y paralelas.

Hábitat: Especie terrestre, aerofítica, típica de cuevas.

Estaciones: 10 b

Distribución mundial: Isla de la Posesión.

Referencias:

Van de Vijver, B., Y. Frenot and L. Beyens (2002). Freshwater diatoms from Ile de la Possession (Crozet Archipelago, Subantarctic). *Bibliotheca Diatomologica*, Volume 46: 1-412.

***Orthoseira 2*(Rabenhorst) O'Meara**

Lámina 52, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Melosira roeseana Rabenhorst

Frústulos cilíndricos en vista cingular unidos por espinas formando cadenas cortas. Valvas de 8 - 70 μm de diámetro y manto de 6 - 13 μm , relación diámetro/altura del manto menor de 1, generalmente entre 0,5 y 0,7. Cara valvar con finas areolas formando estrías radiales intercaladas por hileras más cortas de poroides, un área central hialina con 3 - 5 carinoportulas circulares. O'Meara (1875) la describe con 3 carinoportulas distribuidas triangularmente. Espinas marginales presentes pero relativamente pequeñas.

Hábitat: Especie terrestre, aerofítica.

Estaciones: 10 b

Distribución mundial: Mar Báltico, Rumanía, España, EE UU, Corea, Nueva Zelanda

Referencias:

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/3, Bacillariophyceae. 3. Teil, Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag, Jena.

O'Meara, E. (1875). Report on the Irish Diatomaceae. *Proceedings of the Royal Irish Academy, Series 2* 2: 235-425, pls 26-34.

Poulickova, A., & Hasler, P. (2007). Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). *Preslia*, 79(2), 185-204.

Van de Vijver, B., Y. Frenot and L. Beyens (2002). Freshwater diatoms from Ile de la Possession (Crozet Archipelago, Subantarctic). *Bibliotheca Diatomologica*, Volume 46: 1-412.

***Pinnularia* aff. *divergentissima* (Grunow) Cleve**

Navicula divergentissima Grunow

Schizonema divergentissimum (Grunow) Kuntze

Pinnularia fottii Bily & Marvan

Pinnularia martinii f. *martinii* Krasske

Valvas lineales a lineal-lanceoladas de lados suavemente convexos y ápices subrostrados con extremos redondeados. Valvas de 25 - 46 μm de largo y 5,8 - 6,3 μm de ancho. Área axial estrecha y lineal. Rafe filiforme y recto con los extremos proximales pequeños, desviados hacia un lado y cerca uno del otro. Fisuras distales del rafe curvadas en forma de gancho. Estrías transapicales radiales cerca del centro de la valva y muy convergentes hacia los ápices de 12 - 14 en 10 μm . Este cambio en la dirección de las estrías es muy abrupto formando un ángulo agudo en la transición de los dos grupos de estrías. Fascia transversal hialina moderadamente ancha y normalmente asimétrica.

Se diferencia de *P. diversa* Østrup porque esta especie tiene valvas rómbico-lanceoladas y ápices no prolongados.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica. Acidófila, oligotrófila, aerófila

Estaciones: 7

Distribución mundial: Bélgica, Reino Unido, Alemania, Irlanda, Rumania, España, Northwest Territories, NW USA, Ohio, EE. UU., Wyoming, Colombia, China, Este de Rusia, Australia, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Queensland, Tasmania, Victoria.

Referencias:

Van de Vijver, B., Moravcova, A., Kusber, W. H., & Neustupa, J. (2013). Analysis of the type material of *Pinnularia divergentissima* (Grunow in Van Heurck) Cleve (Bacillariophyceae). *Fottea*, 13(1), 1-14.

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume I. The genus *Pinnularia*. In: *Diatoms of Europe*. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

***Pinnularia appendiculata* (C. Agardh) Schaarschmidt**

Frustulia appendiculata C. Agardh
Cymbella appendiculata (C. Agardh) C. Agardh
Navicula appendiculata (C. Agardh) Kützing
Schizonema appendiculatum (C. Agardh) Kuntze
Navicula naveana Grunow
Pinnularia naveana (Grunow) Rabenhorst
Navicula appendiculata var. *irrorata* Grunow
Pinnularia appendiculata var. *naveana* (Grunow) Otto Müller
Pinnularia appendiculata var. *naveana* (Grunow) Hustedt
Pinnularia appendiculata var. *irrorata* Boye-Petersen
Pinnularia appendiculata var. *irrorata* (Grunow) F.W.Mills
Pinnularia silvatica J.B. Petersen
Pinnularia irrorata (Grunow) Hustedt
Pinnularia irrorata (Grunow) Hustedt

Valvas lanceoladas a lineal-lanceoladas con ápices subrostrados a redondeados. Valvas de 16 - 46 μm de largo y 4,7 - 6,1 μm de ancho, relación largo/ancho 3 - 5,6(6). Área axial ensanchada en el centro. Área central rómbica. Extremos proximales del rafe ligeramente desviados hacia un lado. Fisuras distales del rafe curvadas en forma de gancho. Estrías transapicales radiales en el centro y convergentes en los extremos de 16 - 18 en 10 μm . Fascia transversal hialina presente.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 1, 2 y 3

Distribución mundial: Mar Báltico, Reino Unido, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumania, España, Bélgica, Arkansas, Región de los Grandes Lagos y Noroeste de E.U.A., Colombia, Este de Rusia, Taiwan, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Queensland, Islas Hawaii.

Referencias:

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

***Pinnularia bertrandii* K.Krammer**

Lámina 53, figs. 1, 2 y 3

Valvas lineal-elípticas o lineal-lanceoladas con márgenes convexos y ápices ligeramente subcapitados con extremos redondeados, casi tan anchos como la parte media de la valva. Valvas de 14 - 27 μm de largo y 4,5 - 5,7 μm de ancho, relación largo/ancho 5,4. Rafe filiforme centrado o ligeramente lateral, extremos proximales ligeramente doblados lateralmente, extremos distales aparentemente distintos. Área axial muy estrecha. Estrías transapicales suavemente radiales en el centro y moderadamente convergentes en los extremos, de 17 -

18 en 10 μm . No presenta bandas longitudinales. Fascia transversal hialina igual o más amplia que el ancho de la valva.

Krammer (2000) describe tres variedades para esta especie que se diferencian en la forma del área axial y ancho de la fascia que son: *Pinnularia bertrandii* var. *bertrandii*, *Pinnularia bertrandii* var. *angustefasciata* y *Pinnularia bertrandii* var. *orleansiana*.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Loira, Orleans, Francia.

Referencias:

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

***Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica* var. nov.**

Lámina 53, figs. 4, 5 y 6. Lámina 54, figs. 1, 2, 3 y 4

Frústulos rectangulares en vista cingular. Valvas alargadas, casi rectangulares, con márgenes paralelos y ápices ampliamente redondeados. Valvas de 16 - 24,3 μm de largo y 5 - 5,9 μm de ancho. Rafe central y sigmoide, con los extremos distales curvados hacia el mismo lado, extremos proximales ligeramente dilatados y curvados hacia un lado, tanto en la cara valvar externa como interna. Área central sin fascia. En SEM la característica más llamativa de esta especie es la estructura triangular de las estrías transapicales, multiseriadas, formadas por 7-8 hileras de areolas desprovistas de velum, alineadas paralelas entre sí tanto en el centro de la valva como en los ápices de 6-8 en 10 μm . Valvocópula con una hilera de areolas rectangulares. En la mayoría de los especímenes observados se aprecia claramente una depresión casi circular o ligeramente oval en uno de los ápices de la valva.

Por su morfología general, Krammer (2000) y Wu *et al.*, (2009), se puede asemejar a tres taxa de *Pinnularia* de las cuales se diferencia por sus dimensiones y número de estrías en 10 μm como se pone de manifiesto en la siguiente tabla, lo que nos ha permitido considerarla como una nueva variedad :

Hábitat: Especie Terrestre. Subaerofítica en cuevas volcánicas del Barranco de Azuaje.

Estaciones: 10 a

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

Wu, J. T., & Wang, Y. F. (2009). Diatoms of the Mystery Lake, Taiwan (III). *Taiwania*, 54(3), 231-240.

	Longitud (μm)	Ancho (μm)	Estrías (en $10\mu\text{m}$)
<i>P. borealis</i> var. <i>rectangularis</i>	22 - 36	5,5 - 8,5	4 - 6
<i>P. dubitabilis</i>	23 - 40	6 - 7	3 - 5
<i>P. dubitabilis</i> var. <i>minor</i>	20 - 25	6,5-6,8	5
<i>P. dubitabilis</i> var. <i>subtropica</i>	16 - 24, 3	5 - 5,9	6 - 8

Tabla 10 . Comparación de caracteres morfológicos de las especies de *Pinnularia* similares a *P. dubitabilis* var. *subtropica*

***Pinnularia graciloides* Hustedt**

Pinnularia gracilis Hustedt

Pinnularia franconica Mayer

Valvas lineales a lineal-lanceoladas, a veces con márgenes suavemente triondulados, la ondulación central de mayor o menor tamaño. Ápices prolongados o capitados. Valvas de 53 - 114 μm de largo y 8 - 14 μm de ancho, relación largo/ancho de los ejemplares más grandes 7 - 8. Área axial ocupa 1/4 ó 1/3 de la anchura de la valva. Área central rómboides, con marcas en forma de luna normalmente presentes difíciles de distinguir a microscopía óptica. Rafe lateral, extremos proximales dilatados, extremos distales curvados en forma de bayoneta. Estrías transapicales radiales en el centro y fuertemente convergentes en los extremos, de 8 - 13 en 10 μm . Fascia amplia.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Mar Báltico, Reino Unido, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumania, España, Bélgica, Región de los Grandes Lagos y Noroeste de E.U.A., Nueva Zelanda, Queensland, Islas Hawaii.

Referencias:

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

Tremarin, P. I., Moreira-Filho, H. & Veiga Ludwig, T. A. (2010). Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) do Rio Guaraguaçu, bacia hidrográfica litorânea paranaense, Brasil. Acta Bot. Bras. vol.24 no.2.

Distribución mundial: Brasil, Colombia, Este de Rusia, Taiwan, Queensland, Victoria, Isla Hawaii, zonas templado-cálidas de Europa (Krammer, 2000).

***Pinnularia subcapitata* W. Gregory**

Lámina 54, figs. 5 y 6. Lámina 55, figs. 1 y 2

Navicula subcapitata (Gregory) Ralfs
Navicula gracillima var. *subcapitata* (Gregory) Rabenhorst
Schizonema subcapitatum (Gregory) Kutze
Navicula interrupta f. *subcapitata* (Gregory) Fritsch
Pinnularia gracillima var. *subcapitata* (Gregory) F.W. Mills
Pinnularia hilseana Janisch ex Rabenhorst
Pinnularia hilseana Janisch
Navicula hilseana (Janisch) Janisch
Pinnularia subcapitata var. *hilseana* (Janisch) O. Müller
Navicula subcapitata var. *hilseana* (Janisch) Prochazka

Valvas lineales de márgenes ligeramente convexos o cóncavos, lineal-elípticas en las forma más pequeñas. Ápices claramente capitados, más estrechos que el ancho de la valva, en los ejemplares de mayor tamaño. Valvas de 17 - 57 μm de largo y 4 - 6,8 μm de ancho. Área axial estrecha y lineal que se va ensanchando gradualmente hacia el centro, constituye $\frac{1}{4}$ del ancho de la valva. Área central con fascia de aproximadamente la mitad de la anchura de la valva. Rafe filiforme, extremos proximales cercanos el uno del otro. Estrías transapicales paralelas o débilmente radiales en el centro, suavemente convergentes en los extremos de 10 - 14 en 10 μm . Bandas longitudinales ausentes

Esta especie incluye diversos morfotipos infraespecíficos. Los individuos de mayor talla están mejor descritos en relación a la longitud/anchura y número de estrías en 10 μm que las formas más pequeñas (Krammer, 2000).

Hábitat: Especie de agua dulce. Aerofíticas, bentónicas o epipélica.

Estaciones: 1, 2 y 3

Distribución mundial: Mar Báltico, Bélgica, Reino Unido, República Checa/Eslovaquia, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, España, Islandia, Arkansas, Great Lakes, New York, Northwest Territories, NW USA, EE UU, Virginia, Connecticut, Indiana, Pensilvania, Tasmania, Brasil, Colombia, China, Nepal, Este de Rusia, Taiwan, Singapur, Queensland, Islas Hawaii.

Referencias:

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

Linares Cuesta J.E., Olofsson, L. & Sánchez Castillo, P. (2007). Comunidades de diatomeas epipélicas en las lagunas de alta montaña de Sierra Nevada (Granada, España). *Limnetica*, 26 (1): 99-113.

***Pinnularia subcapitata* var. *elongata* Krammer**

Valvas lineales, se estrechan ligeramente en los extremos, ápices claramente capitados. Valvas de 27 - 57 μm de largo y 5,4 - 6,6 μm de ancho, relación largo/ancho normalmente 7,5 y 9 en los individuos de mayor tamaño. Rafe normalmente lateral, filiforme en el centro. Estrías transapicales paralelas o ligeramente radiales en el medio y paralelas o convergentes en los extremos, de 10 - 11 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 4, 11 y 12

Distribución mundial: Alemania, Polonia, Brasil, Este de Rusia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume I. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

Buczko, K. (2006). Bryophytic diatoms from Hungary. Eighteenth International Diatoms Symposium 2004, Miedzyzdroje, Poland (A. Witkowski, ed.): 1-15.

Plancho, B. J., & Wolowski, K. (2008). Algae commensal community in *Genlisea* traps.

***Pinnularia vermistriata* sp. nov.**

Lámina 55, figs. 3, 4, 5 y 6. Lámina 56, figs. 1 y 2

Frústulo rectangular en vista cingular. Valvas alargadas con márgenes paralelos y ápices ampliamente redondeados. Valvas de 23 - 25 μm de largo y 2 - 2,5 μm de ancho. Área axial ensanchada en el centro se va estrechando progresivamente hacia los extremos. Área central con una marcada fascia que se extiende hasta los márgenes de la valva. Rafe central recto con los extremos proximales y distales claramente dilatados. Al microscopio electrónico de barrido lo que más destacable y el carácter que la describe como nueva especie, son las estrías transapicales que están resaltadas sobre la superficie de la valva, radiales en el centro se vuelven convergentes hacia los extremos. Cada estría está formada

por 2 ó 4 hileras de areolas en forma de protuberancias cilíndricas, de 22 - 24 en 10 μm . Areolas 86 - 90 en 10 μm . Muy poco frecuente en las muestras estudiadas.

Hábitat: Suberofítica. En barro del suelo de cuevas.

Estaciones: 10 b

Corología mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

Buczko, K. (2006). Bryophytic diatoms from Hungary. Eighteenth International Diatoms Symposium 2004, Miedzzydroje, Poland (A. Witkowski, ed.): 1-15.

Plancho, B. J., & Wolowski, K. (2008). Algae commensal community in Genlisea traps.

***Pinnularia viridiformis* Krammer**

Lámina 56, figs. 3, 4, 5 y 6

Pinnularia viridis var. *minor* Cleve

Pinnularia streptoraphe var. *minor* (Cleve) Cleve

Navicula streptoraphe var. *minor* (Cleve) M. Peragallo

Navicula viridis var. *minor* (Cleve) Guwinski

Pinnularia biclavata var. *minor* (Cleve) Cleve-Euler

Pinnularia aestuarii var. *minor* (Cleve) Cleve-Euler

Valvas lineales con márgenes paralelos, suavemente convexos o triondulados, con ápices redondeados. Valvas de 67 - 145 μm de largo y 14 - 21 μm de ancho, relación largo/ancho 3,8 - 7, 5. Área axial lineal estrechándose gradualmente hacia los extremos, aproximadamente 1/5 - 1/4 del ancho de la valva. Área central redondeada, un poco más ancha que el área axial, normalmente asimétrica. Rafe lateral, ondulado. Estrías transapicales suavemente radiales en el centro, paralelas y a veces convergentes hacia los extremos, de 7 - 9 en 10 μm . Bandas longitudinales presentes.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica.

Estaciones: 11 y 12

Distribución mundial: Bélgica, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, Noroeste de E.U.A., Brasil, Colombia, Rusia, Queensland.

Referencias:

Cremer, H., Gore, D., Hultsch, N., Melles, M., & Wagner, B. (2004). The diatom flora and limnology of lakes in the Amery Oasis, East Antarctica. *Polar Biology*, 27(9), 513-531.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

Distribución mundial: Reino Unido, Bélgica, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, Massachusetts, New Jersey, Northwest Territories, NW USA, EE UU, Este de Rusia, Brasil, Colombia, Queensland.

Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg

Bacillaria viridis Nitzsch

Frustulia viridis (Nitzsch) Kützing

Navicula viridis (Nitzsch) Ehrenberg

Navicula viridis (Nitzsch) Kützing

Schizonema viride (Nitzsch) Kuntze

Valvas lineales con márgenes paralelos, suavemente convexos o triondulados, con ápices redondeados. Valvas de 100 - 182 μ m de largo, 5 - 6,5 μ m de ancho, relación largo/ancho 5 - 6,5. Área axial lineal estrechándose gradualmente hacia los extremos. Área central elíptica. Rafe ondulado con tres fisuras longitudinales visibles. Estrías transapicales ligeramente radiales en el centro y convergentes en los ápices de 6 - 7 en 10 μ m. Bandas hialinas longitudinales presentes.

Existe una gran variación morfológica en esta especie lo que ha dado origen a cuatro morfotipos diferentes que se caracterizan por las dimensiones de la valva y número de estrías.

Hábitat: Especie de agua dulce. Forma parte del perifiton.

Estaciones: 7

Distribución mundial: Gran Bretaña, República Checa, Alemania, Polonia, Rumania, España, Pakistán, Arkansas, New York, EE UU, Virginia, Argentina, Brasil, Colombia, Taiwan, Nueva Gales del Sur, Northern Territory, Queensland (Australia), Tasmania, Victoria, Islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Planothidium frequentissimum* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot**

Lámina 57, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Achnanthes lanceolata subsp. *frequentissima* Lange-Bertalot
Achnantheiopsis frequentissima (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Achnanthes lanceolata var. *dubia*
Achnanthes lanceolata var. *dubia* f. *minuta* Grunow

Valvas elípticas o elíptico-lanceoladas, ligeramente curvada en vista cingular, con ápices claramente redondeados, rostrados u ocasionalmente sub-capitados. Valvas de 4 – 30 µm de largo y 3,5 – 7 µm de ancho. Valva raquídea con área axial lineal y área central rectangular o en forma de mariposa que, se extiende por ½ o ¾ partes del ancho de la valva. Valva araquídea con área axial lineal-lanceolada que se ensancha suavemente en el centro, área central asimétrica, con un engrosamiento interno en forma de capucha en uno de los lados, visible al microscopio óptico. Estrías transapicales uni-triseriadas en ambas valvas, de 13 – 20 en 10 µm.

Hábitat: Epilítica. Especie de agua dulce.

Estaciones: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 12

Distribución mundial: Gran Bretaña, Francia, Alemania, Rumania, Polonia, España, Noroeste de E.U.A., Arkansas, Nueva Zelanda, Queensland (Australia) Cuba, Irán, China, Nueva Gales del Sur, Oeste de Australia, Israel, Corea, Islas Hawaii,

Referencias:

Round, F. E., & Bukhtiyarova, L. (1996). Epipsammic diatoms—communities of British rivers. *Diatom Research*, 11(2), 363-372.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Planothidium lanceolatum* (Brébisson ex Kützing) Bukhtiyarova**

Lámina 58, figs. 1, 2, 3 y 4

Achnantheidium lanceolatum Brébisson ex Kützing

Achnanthes lanceolata (Brébisson ex Kützing) Grunow en Cleve & Grunow

Microneis lanceolata (Brébisson ex Kützing) Frenguelli

Achnantheiopsis lanceolata (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot

Valvas lanceoladas o elíptico-lanceoladas con márgenes convexos, curvadas en vista cingular, ápices redondeados o suavemente rostrados. Valvas 6 – 40 μm de largo y 4,5 – 10 μm de ancho. Valva rafídea con área axial lineal y área central de forma variable. Valva arafídea con área axial lineal-lanceolada se ensancha gradualmente desde los ápices hacia el centro, aproximadamente 1/10 de la anchura de la valva, área central asimétrica con un engrosamiento interno en forma de capucha en uno de los lados, visible al microscopio óptico. Rafe recto, extremos proximales muy poco desviados y dilatados, extremos distales claramente curvados hacia el mismo lado. Estrías transapicales multiseriadas, de 10 – 15 en μm .

Hábitat: Epilítica. Especie de agua dulce.

Estaciones: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 12

Corología mundial: Mar Negro, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Italia, Macedonia, Polonia, Rumania, España, Arkansas, Canadá, Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), NW USA, Oregón, Argentina, Brasil, Colombia, Isla Amsterdam (Océano Índico), China, Mongolia, Este de Rusia, Turquía, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

Van de Vijver, B., Wetzel, C. E., Kopalova, K., Zidarova, R., & Ector, L. (2013). Analysis of the type material of *Achnantheidium lanceolatum* Brebisson ex Kutzing (Bacillariophyta) with the description of two new *Planothidium* species from the Antarctic Region. *Fottea*, 13(2), 105-117.

***Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère**

Lámina 58, fig. 5

Biddulphia laevis Ehrenberg

Cerataulus laevis (Ehrenberg) Ralfs

Valvas circulares o ligeramente elípticas, cilíndricas en vista cingular. Diámetro de la valva (40) 65 - 120 μm . Cara valvar semiesférica, dos ocelos presentes situados uno frente al otro, de distinto tamaño. Los ocelos producen un mucílago por el que se unen a otras células

formando cadenas filamentosas en zig-zag. Dos o tres rimoportulas presentes, cada una rodeada por una pequeña zona hialina. Estrías radiales irregularmente distribuidas en la parte central de la valva, de 12 - 13(16) en 10 μm . Areolas de 12 - 18 en 10 μm . Espinas presentes en la cara y en el margen de la valva

Hábitat: Especie de agua salobre. Epifítica, epilítica, halófila.

Estaciones: 1, 2, 6, 7, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar del Norte, Mar Negro, Gran Bretaña, Alemania, Rumania, España, Florida, Georgia, Región de los Grandes Lagos (E.U.A.), Arkansas, Canadá, China, Taiwan, Islas Canarias, costa Oeste de África, Brasil, Colombia, Israel, Corea, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Dunck, B., Nogueira, I. D. S., & Machado, M. D. G. (2012). Planktonic diatoms in lotic and lentic environments in the Lago dos Tigres hydrologic system (Britânia, Goiás, Brazil): Coscinodiscophyceae and Fragilariophyceae. *Brazilian Journal of Botany*, 35(2), 181-193.

Fránková, M., Marvan, P., & Geriš, R. (2007). Halophilous diatoms in Czech running waters: *Pleurosira laevis* and *Bacillaria paxillifera*.

Johnson, L. M., & Rosowski, J. R. (1992). Valve and band morphology of some freshwater diatoms. v. variations in the cingulum of *Pleurosira laevis* (bacillariophyceae) 1. *Journal of phycology*, 28(2), 247-259.

***Psammothidium curtissimum* (J.R.Carter) M.Aboal**

Lámina 58, fig. 6

Achnanthes curtissima J.R. Carter

Planothidium curtissimum (J.R.Carter) Aboal

Valvas pequeñas, elípticas o lineal-elípticas con ápices ampliamente redondeados. Valvas de 4,09 - 8,05 μm de largo y 3,5 - 4,0 μm de ancho. Valva rafidea con área axial lineal-lanceolada, área central pequeña transversalmente alargada, con una a tres estrías transapicales más cortas que el resto a cada lado. Rafe recto, sin fisuras terminales externas, extremos proximales y distales ligeramente dilatados. Valva arafidea con área axial lineal-lanceolada, área central pequeña transversalmente alargada. Estrías transapicales radiales en ambas valvas, de 27 - 31 en 10 μm . Una fila de pequeñas areolas recorre el manto de ambas valvas.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Italia, Andorra, NW de E.U.A., Australia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Aboal, M., Alvarez Cobelas, M., Cambra, J. & Ector, L. (2003). Floristic list of non-marine diatoms (*Bacillariophyceae*) of Iberian Peninsula, Balearic Islands and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. *Diat. Monogr.* 4: 1-639.

Enache, M. D., Potapova, M., Sheibley, R., & Moran, P. (2013). Three new *Psammothidium* species from lakes of Olympic and Cascade Mountains in Washington State, USA. *Phytotaxa*, 127(1), 49-57.

***Pseudostaurosira brevistriata* (Grunow) Williams and Round**

Lámina 59, figs. 1 y 2

Fragilaria brevistriata Grunow in Van Heurck

Valvas lanceoladas a elípticas de 12 – 17 μm de largo y 3,5 – 4 μm de ancho. Las valvas presentan ápices rostrados con extremos redondeados. En vista cingular los frústulos son rectangulares y se unen por espinas o dientes. También puede crecer fija al sustrato gracias al mucilago secretado por el último frústulo. Las estrías son reducidas en tamaño de entre 12 – 15 (17) en 10 μm y están formadas por areolas ovales, con una disposición paralela entre si y radial desde el centro de la valva, de poco recorrido y se extienden hasta el manto. Presenta espinas espatuladas, siempre sobre las estrías, firmes, con terminaciones digitadas que sirven para unirse en cadena a otros frústulos.

Hábitat: especie de agua dulce, típica de aguas ligeramente alcalinas. Bentónica y planctónica.

Estaciones: 3 y 7

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial, posiblemente cosmopolita.

Referencias:

Lee, J.H. (2010). *Fragilaria, Hannaea, Pseudostaurosira, Punctastriata, Staurosira, Staurosirella*. In: Algal flora of Korea. Volume 3, Number 2 . Chrysophyta: Bacillariophyceae: Pennales: Araphidineae: Diatomaceae. Freshwater diatoms II. (Joh, G., Lee, J.H., Lee, K. & Yoon, S.-K. Eds), pp. 53-96. Incheon: National Institute of Biological Resources.

Seddon, A.W.R., Witkowski, A., Froyd, C.A., Kurzydowski, K.J., Grzonka, J. & Willis, K.J. (2014). Diatoms from isolated islands II: *Pseudostaurosira diablarum*, a new species from a mangrove ecosystem in the Galápagos Islands. *Diatom Research* 29: 201-211.

Pseudostaurosira *trainorii* E.A.Morales

Lámina 59, figs. 3, 4, 5 y 6. Lámina 60, figs. 1, 2 y 3

Células unidas formando cadenas filamentosas. Valvas redondas o ligeramente elípticas con la cara valvar plana o suavemente ondulada. Ápices redondeados. Valvas de 6,3 – 9,7 μm de largo y 3,2 – 4,0 μm de ancho. Área axial puede ser estrecha, lanceolada o lineal en algunos casos. Espinas marginales, aplanadas en forma de espátula con proyecciones laterales que dan la impresión de aserradas, situadas entre la cara valvar y el manto coincidiendo con las estrías, de 14 – 16 en 10 μm . En ocasiones se observan debajo de las espinas unos discos aplanados de sílice. Estrías formadas por areolas con *velum*, tanto en la cara valvar como en el manto, de 14 – 16 en 10 μm . Las areolas son más grandes y ovaladas en los márgenes y manto, disminuyendo de tamaño hacia el centro de la valva.

Este taxón ha sido confundido comúnmente en la literatura con *Staurosira elliptica* (Schumann) Williams & Ronda, debido a una incorrecta descripción de la especie tipo *Fragilaria elliptica* Schumann y hoy confirmado como *Pseudostaurosira elliptica* (Schumann) Edlund, Morales & Spaulding, que se caracteriza por tener unas valvas elípticas con ápices agudos, estrías restringidas al margen de la valva y espinas no aserradas.

Hábitat: Ha sido descrito en aguas con alta conductividad, pH neutro y baja concentración de nitrógeno y fósforo.

Estaciones: 4

Distribución mundial: Arkansas (E.U.A), Chile, Finlandia, Islas Windmill (Antártida Este).

Referencias:

Morales E.A. (2001). Morphological studies in selected fragilarioid diatoms (Bacillariophyceae) from Connecticut waters (U.S.A.). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 151: 105-120.

Sanchez, G. E., Sarno, D., Montresor, M., Siano, R., & Lange, C. B. (2009). Germination of resting stages of diatoms and dinoflagellates in marine sediments from two upwelling areas of Chile. *Gayana Botanica*, 66(2), 239-255.

Morales, E. A., Edlund, M. B., & Spaulding, S. A. (2010). Description and ultrastructure of araphid diatom species (Bacillariophyceae) morphologically similar to *Pseudostaurosira elliptica* (Schumann) Edlund et al. *Phycological research*, 58(2), 97-107.

Morales, E.A., L., Ector, C. Wetzel & A. Mertens (2012). *Staurosira* Ehrenberg, *Staurosirella* Williams & Round, *Pseudostaurosira* Williams & Round. 3rd NVKD taxonomic workshop.

***Pseudostaurosira connecticutensis* E.A.Morales**

Lámina 60, figs. 4, 5 y 6

Achnanthes coarctata (Brébisson) Grunow

Frústulos pequeños rectangulares en visión cingular. Valvas de circulares a elípticas con estrías uniseriadas radiales formadas por areolas oblongas. El número de areolas es variable y oscila entre 2 y 6 ocluidas por volae discoideas. Presenta un esternón muy amplio. Presenta un campo de poros apical, aunque en individuos grandes puede no observarse. Rimoportulas no observadas. Espinas simples o bifurcadas dispuestas en el borde de la cara valvar siempre interrumpiendo las estrías. Cíngulo compuesto por varias copulas simples liguladas, valvocópula grande sin ornamentación.

La presencia de *volae* en este género es único en comparación con otros géneros fragilarioides. Se distingue de *Pseudostaurosira* por presentar menos areolas por estría, *volae* simple, discoide, en vez de ramificada y las espinas siempre interrumpen las estrías y no como en el caso de *Pseudostaurosira* que están entre las estrías.

Hasta ahora sólo hay descritas dos especies y una variedad, la única que tiene una distribución de agua dulce es *P. connecticutensis*.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica.

Estaciones: 3, 4 y 5

Distribución mundial: E.U.A.

Referencias:

Medlin, L., Jung, I., Bahulikar, R., Mendgen, K., Kroth, P., & Kooistra, W. H. C. F. (2008). Evolution of the diatoms. VI. Assessment of the new genera in the araphids using molecular data. *Nova Hedwigia*, 133, 81-100.

Morales, E. A. (2001). Morphological studies in selected fragilarioid diatoms (Bacillariophyceae) from Connecticut waters (USA). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 151(1), 105-120.

***Puncticulata praetermissa* (Lund) Håkansson**

Cyclotella praetermissa Lund

Frústulos cilíndricos en vista cingular. Valvas circulares. Superficie valvar con un anillo marginal de estrías radiales alternando largas y más cortas que se continúan por el manto. Área central de la superficie valvar con areolas del mismo tamaño distribuidas casi radialmente, ocupa alrededor de 1/2 - 2/3 del diámetro de la valva. Diámetro de la valva 8,5 - 21,5 µm. Estrías marginales 16 - 22 en 10 µm.

Tanaka (2007) y Houk *et al.* (2010) presentan iconografía de esta especie usando microscopía electrónica de barrido y describen una zona central en forma de cúpula, procesos externos de areolas y fultopórtulas centrales rodeada por una suave depresión, en la cara interna de la valva consisten en un tubo corto con tres poros satélite laterales. Fultopórtulas marginales, con dos poros satélite laterales, se distribuyen en la unión de la cara valvar y el manto. Una (raras veces dos) rimopórtula en el margen valvar coincidiendo con una estría corta.

P. praetermissa se asemeja mucho a *P. radiosa* de la que se distingue porque las areolas del área central de la superficie valvar se alinean en un patrón casi radial, mientras que en *P. radiosa* presentan una distribución más arbitraria.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica y planctónica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Macedonia, Noroeste de E.U.A. y Japón.

Referencias:

Houk, V., Klee, R. & Tanaka, H. (2010): Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part III. Stephanodiscaceae A. *Cyclotella*, *Tertiarius*, *Discostella*. - Fottea 10 (Supplement): 1–498.

Tanaka, H. (2007). Taxonomic studies of the genera *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Discostella* Houk et Klee, and *Puncticulata* Håkansson in the family Stephanodiscaceae Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. J. Cramer.

***Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agardh) Lange-Bertalot**

Lámina 61, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Gomphonema abbreviatum C.Agardh
Gomphonema rotundatum Ehrenberg
Gomphonema curvatum Kützing
Rhoicosphenia curvata (Kützing) Grunow
Rhoicosphenia curvata var. *major* Cleve
Rhoicosphenia curvata var. *subacuta* M.Schmidt

Frústulo heteropolar, curvado en vista cingular. Valvas lineares-lanceoladas a cuneiformes, asimétricas respecto al eje transapical y simétricas respecto al eje apical, ápices redondeados. Valvas de 10 - 55 µm de largo y 3 - 8 µm de ancho. Valva ventral cóncava con rafe desarrollado. Valva dorsal convexa con rafe rudimentario reducido a los extremos de la valva. *Pseudoseptum* presente en los extremos de la valva. Estrías uniseriadas de 15 - 20 en 10 µm. Areolas apicales alargadas.

Hábitat: Especie de agua dulce. Bentónica, epifítica.

Estaciones: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Irlanda, España incluidas las Islas Canarias, Francia, Alemania, Rumania, Macedonia, Polonia, Suecia, E.U.A. California, Región de los Grandes Lagos, Alaska, Arkansas, Canadá, Territorios del Noroeste, Wisconsin, Iowa, Maryland, Brasil, Colombia, Irán, Pakistán, Turquía, China, Singapur, Mongolia, Nepal, Taiwan, Nueva Gales del Sur, Queensland, Victoria (Australia), Islas Hawaii, Islas Rey Jorge (Antártico).

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflores Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie*. ARG Gantner.

Levkov, Z., Mihalic, K. C., & Ector, L. (2010). A taxonomical study of *Rhoicosphenia* Grunow (Bacillariophyceae) with a key for identification of selected taxa. *Fottea*, 10, 145-200.

***Rhoicosphenia* aff. *tenuis* Z.Levkov & T.Nakov**

Frústulo heteropolar, curvado en vista cingular. Valvas lineales asimétricas respecto al eje transapical y simétricas según el eje apical, con el ápice más ancho obtuso y el basal estrecho y redondeado. Valvas de 15 - 60 μm de largo y 3,4 - 5 μm de ancho. Valva ventral cóncava con rafe bien desarrollado, área axial muy estrecha, área central ausente o poco desarrollada; estrías paralelas en el centro y radiales en los extremos, de 13 - 17 en 10 μm . Valva dorsal convexa con rafe rudimentario reducido a los extremos de las valvas; estrías de 12 - 16 en 10 μm . *Pseudoseptum* presente en los extremos de las valvas.

Hábitat: Especie de agua dulce. Oligotrófica, aguas ligeramente alcalinas.

Estaciones: 7

Distribución mundial: Macedonia.

Referencias:

Levkov, Z. & Nakov, T. (2008). *Rhoicosphenia tenuis*, a new diatom species from lake Ohrid. *Diatom Research*, Vol. 23 (2): 377-388.

***Rhopalodia acuminata* Krammer**

Lámina 62, figs. 1, 2 y 3

Rhopalodia gibberula var. *baltica* O. Müller

Valva semilanceolada convexa en el margen dorsal, recto a cóncava en el ventral, con terminaciones ligeramente capitadas. Eje apical de 60 - 88 μm , eje transapical 7 -11 μm y de 4 - 6 costas en 10 μm . Costas transapicales robustas ligeramente radiadas, que van del margen dorsal al ventral. Presenta 2 a 5 filas de areolas entre cada costa. Las estrías son uniseriadas conteniendo poroides ocluidos. El rafe es visible y se localiza sobre todo el margen dorsal. El cingulo suele estar muy desarrollado, formado por una banda abierta y una cerrada las cuales se presentan ornamentadas con poros, no están engarzadas.

Se ha observado una variabilidad morfológica en el material estudiado fundamentalmente en el contorno valvar y la forma del rafe observada en algunos ejemplares que difieren de la forma típica (Round et al. 1990). Según Strebel & Krauter (1985) una gran mayoría de diatomeas responden rápidamente ante cambios fisicoquímicos originados en el ambiente, probablemente ocasionado por las fluctuaciones del sistema hidrológico de Azuaje. Los caracteres observados de *R. acuminata* están dentro del rango recogido por estos autores sin presentar una gran variación con respecto al eje apical. *R. acuminata* presenta una amplia distribución es común humedales, aguas alcalinas y salobres.

Hábitat: Especie marina y salobre.

Estaciones: 5, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, Alemania, Noroeste de E.U.A., Rusia, Australia y Nueva Zelanda.

Referencias:

Yucra, H. A. (2008). Ultraestructura y distribución de la Diatomea *Rhopalodia Acuminata* Krammer, en los humedales de Ventanilla, Callao, Perú. *Biologist* (Lima). Vol. 6, No2. 146-154.

Witkowski, A. (2000). Diatom flora of marine coasts I. *Iconographia diatomologica*, 7, 1-925.

***Rhopalodia brebissonii* Krammer**

Lámina 62, figs. 4, 5 y 6. Lámina 63, fig. 1

Valvas asimétricas respecto al eje apical, ampliamente elípticas con margen dorsal muy convexo, margen ventral marcadamente cóncavo, con ápices rostrados y bordes redondeados que están curvados abruptamente hacia el margen ventral. Valvas de 15 a 40 μm de largo y 5-9 μm de ancho. El rafe está situado a lo largo del margen dorsal. Costas visibles de 3 a 10 en 10 μm dispuestas paralelamente en el centro y se irradian hacia los ápices. Las estrías son intercostales y se presentan en un número de 2 a 5 por espacio intercostal, de 17-22 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce.

Estaciones: 3, 5, 7, 8, 11 y 12

Distribución mundial: Islas Británicas, Alemania, Polonia, Rumania, América del Norte (Arkansas), Rusia, Australia y Nueva Zelanda.

Referencias:

Krammer, K., & Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae, Teil 2. Epithemiaceae, Bacillariophyceae, Surirellaceae. Pascher A, Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., & D. Mollenhauer, editors. Stugart, Germany: Gustav Fisher Verlag.

Zelazna-Wieczorek, J. (2011). Diatom flora in springs of Łódź Hills (Central Poland). Biodiversity, taxonomy and temporal changes of epipsammic diatom assemblages in springs affected by human impact. pp. 419, 124 pl.: A.R.G. Gantner Verlag K.G.

***Rhopalodia constricta* (W.Smith) Krammer**

Epithemia constricta W.Smith

Rhopalodia gibberula var. *constricta* (W.Smith) Karsten

Rhopalodia musculus var. *constricta* (W.Smith) H.& M.Peragallo

Rhopalodia gibberula var. *constricta* (W.Smith) Cleve-Euler

Frústulo elíptico, casi circular, con los márgenes muy convexos y una clara depresión central, ápices redondeados. Valvas en forma de luna o semiluna de 24-75 µm de largo y 15-48 µm de ancho, margen dorsal fuertemente convexo con depresión central marcada, margen ventral ligeramente cóncavo. Fíbulas presentes 3,5-6 en 10 µm. Presenta de 2 a 4 estrías transapicales por espacio interfibular de 15-20 en 10 µm. Las estrías están formadas por areolas bipunctatas.

Rhopalodia constricta se puede confundir con *R. musculus*. (Kützing) O.Müller. *R. constricta* se puede distinguir por su gran quilla que por la que discurre el rafe que presenta una constricción en la porción central.

Hábitat: Especie típica de aguas salobres y dulces.

Estaciones: 1, 3, 4, 5, y 6

Distribución mundial: Rumanía, Islas Británicas, España y Nueva Zelanda. En Canarias ha sido citada por A. Ojeda en 2011 en aguas salobres. Abundante en el Charco de los Clicos (Lanzarote).

Referencias:

Krammer, K., & Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae, Teil 2. Epithemiaceae, Bacillariophyceae, Surirellaceae. Pascher A, Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., & D. Mollenhauer, editors. Stuttgart, Germany: Gustav Fisher Verlag.

Ojeda, A. 2011. Diatomeas de las aguas costeras de las Islas Canarias. Inf.Téc. Inst. Canario Cienc. Mar. Nº 14

You, Q., Liu, Y., Wang, Y., & Wang, Q. (2009). Taxonomy and distribution of diatoms in the genera Epithemia and Rhopalodia from the Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. *Nova Hedwigia*, 89(3-4), 397-430.

Rhopalodia gibba (Ehrenberg) O. Müller

Lámina 63, figs. 2, 3, y 4

Navicula gibba Ehrenberg
Eunotia gibba (Ehrenberg) Ehrenberg
Pinnularia gibba (Ehrenberg) Ehrenberg
Rhopalodia gibba var. *genuina* Grunow
Epithemia gibba (Ehrenberg) Kützing
Frustulia gibba (Ehrenberg) Jenner
Epithemia ventricosa var. *gibba* (Ehrenberg) J. Schumann
Cystopleura gibba (Ehrenberg) Kuntze
Schizonema gibbum Kuntze

Frústulos generalmente lineales en vista cingular, valvas con ápices cuneados curvados hacia el margen ventral. Margen ventral recto, excepto cerca de los ápices en los que es cóncavo. Margen dorsal muy arqueado con una hendidura central que marca las terminaciones proximales del rafe. Valvas de (22)75 - 205(300) μm de largo y (7)8 - 11(13) μm de ancho. Rafe situado a lo largo del margen dorsal. Costillas prominentes de 5 - 8 en 10 μm . Estrías fácilmente visibles en el microscopio óptico de 12 - 16(17) en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce y terrestre. Por lo general epífita aunque se puede encontrar en el bentos.

Estaciones: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Irlanda, Bélgica, Alemania, Macedonia, Polonia, Rumanía, España, Región de los Grandes Lagos, E.U.A., Arkansas, Alaska, Canadá, Territorios del Noroeste, México, Brasil, Colombia, Pakistán, Islandia, Taiwan, China, Mongolia, Este de Rusia, Turquía, Australia, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Territorio septentrional de Australia, Queensland, Tasmania, Victoria, Islas Hawaii

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Souffreau, C., Vanormelingen, P., Verleyen, E., Sabbe, K., & Vyverman, W. (2010). Tolerance of benthic diatoms from temperate aquatic and terrestrial habitats to experimental desiccation and temperature stress. *Phycologia*, 49(4), 309-324.

***Rhopalodia gibba* var. *gibba* (Ehrenberg) O.Müller**

Lámina 63, fig. 5

Frústulos lineales en vista cingular, con ápices redondeados curvados hacia el margen ventral. Margen ventral recto o ligeramente convexo en el centro. Margen dorsal arqueado con una hendidura central que marca las terminaciones proximales del rafe, extremos claramente inclinados hacia el margen ventral. Valvas de 22 - 300 μm de largo y 18 - 30 μm de ancho. Fíbulas (costillas) claramente visibles de 5 - 8 en 10 μm . Estrías por lo general punctadas, de 27 en 10 μm .

Se puede confundir con *R. parallela* (Grunow) Holmboe ya que tiene unas dimensiones muy similares, sin embargo esta especie presenta un margen dorsal no tan arqueado y un número menor de estrías (generalmente 20 en 10 μm).

Hábitat: Aguas alcalinas.

Estaciones: 5 y 8

Distribución mundial: Centroeuropana.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsfloren Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Rhopalodia gibba* var. *minuta* Krammer**

Frústulos lineales en vista cingular, valvas asimétricas respecto al eje apical. Margen ventral recto. Margen dorsal arqueado. Ápices subagudos y curvados hacia el margen ventral. Valvas más pequeñas que las de la especie de 20 - 40(90) μm de largo y (9,8)14 -18 μm de ancho. Costillas de 6 - 10 en 10 μm . Estrías de (9)12 - 16 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Ticoplanctónica, bentónica o epipélica. También presente en aguas salobres.

Estaciones: 5 y 11

Distribución mundial: Gran Bretaña, Macedonia, Polonia, Taiwán.

Referencias:

Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. (1987). Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen und Ergänzungen zu den Naviculaceae. Bibliotheca Diatomologica 15: 1-289, 62 pls.

Sabater, S., & Roca, J. R. (1992). Ecological and biogeographical aspects of diatom distribution in Pyrenean springs. British Phycological Journal, 27(2), 203-213.

***Rhopalodia gibba* var. *parallela* (Grunow) Holmboe**

Epithemia gibba var. *parallela* Grunow

Cystopleura gibba var. *parallela* (Grunow) De Toni

Rhopalodia parallela (Grunow) O.Müller

Valvas lineales, con márgenes casi paralelos en vista cingular. Ápices redondeados curvados hacia el margen ventral. Margen ventral casi recto. Margen dorsal muy poco arqueado con una pequeña constricción apenas visible. Valvas de 22 -300 µm de largo y 18 - 30 µm de ancho en el centro de la valva. Rafe situado en el margen dorsal. Costillas (fíbulas) robustas de 5 - 8 en 10 µm. Estrías generalmente en un número de 20 en 10 µm.

Puede confundirse con *R. gibba* var. *gibba* de la que se diferencia por tener unos márgenes de la valva casi paralelos y menor número de estrías en 10 µm.

Hábitat: Aguas alcalinas, oligotróficas a mesotróficas.

Estaciones: 5, 8 , 11 y 12

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, España, Región de los Grandes Lagos, E.U.A., Mongolia.

Referencias:

Round, F. E. (1990). Bacillariophyceae, 2. teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae: by K. Krammer and H. Lange-Bertalot, in Süßwasserflora von Mitteleuropa (founded by A. Pascher, new edition, edited by H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig and D. Mollenhauer). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, i-xi+ 596 pp., including 182 plates, DM 168.00, ISBN 3-437-30508-5. Aquatic Botany, 37(1), 93-95.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* (Kützing) H.Peragallo &M. Peragallo**

Lámina 63, fig. 6. Lámina 64, figs. 1 y 2

Epithemia ventricosa Kützing
Eunotia gibba var. *ventricosa* (Kützing) Rabenhorst
Eunotia ventricosa (Kützing) G.L.Rabenhorst
Epithemia gibba var. *ventricosa* (Kützing) Grunow
Cystopleura ventricosa (Kützing) Kuntze
Cystopleura gibba var. *ventricosa* (Kützing) De Toni
Rhopalodia ventricosa (Kützing) O.Müller
Rhopalodia gibba var. *ventricosa* (Kützing) Mayer
Cystopleura ventricosa (Kützing) Elmore
Rhopalodia gibba f. *ventricosa* (Kützing) Hustedt

Valvas semilunares, asimétricas respecto al eje apical. Margen ventral recto. Margen dorsal arqueado. Ápices subagudos desviados hacia el margen ventral. Valvas de 25 - 100 µm de largo y 7 - 10 µm de ancho. Costillas de 5 - 8 en 10 µm. Estrías paralelas en el centro y convergentes hacia los extremos, de 11 - 14 en 10 µm.

Hábitat: Epifítica, epipélica. Frecuente en aguas alcalinas.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Mar Negro, Gran Bretaña, Francia, España, Irlanda, Macedonia, Rumanía, Turquía, Región de los Grandes Lagos, E.U.A., Taiwan, Punjab, Mongolia, México, Brasil, Irán, Singapur, Australia, Nueva Gales del Sur, Territorios del Noroeste, Queensland, Sur y Oeste de Australia, Victoria.

Referencias:

Karim, A. A. (1975). Studies on the freshwater algae of the Sudan II. The distribution of the bacillariophyceae of Wadi Galol, Jebel Marra. *Hydrobiologia*, 47(1), 31-42.

Wang, L. C., Lee, T. Q., Chen, S. H., & Wu, J. T. (2010). Diatoms in Liyu Lake, Eastern Taiwan. *Taiwania*, 55(3), 228-242.

***Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O. Müller**

Lámina 64, fig. 3

Eunotia gibberula Ehrenberg
Epithemia gibberula (Ehrenberg) Kützing
Cystopleura gibberula (Ehrenberg) Kuntze
Rhopalodia musculus var. *gibberula* (Ehrenberg) Peragallo & Peragallo

Frústulo lineal-elíptico o lanceolado en vista cingular. Valvas asimétricas respecto al eje apical. Margen ventral casi recto o suavemente cóncavo. Margen dorsal convexo con una hendidura central. Ápices desviados hacia el margen ventral, redondeados. Valvas de 25 - 80

µm de largo y 7 - 14 µm de ancho. Rafe situado a lo largo del margen dorsal de la valva. Costas radiales de 3 - 4 en 10 µm. Estrías de 12 - 17 en 10 µm.

Hábitat: Especie terrestre, subaerofítica, frecuente en paredes volcánicas húmedas (Hustedt, 1953).

Estaciones: 1, 4, 7, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Negro, Mar Adriático, Mar Báltico, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Rumanía, España incluida las Islas Canarias, Islandia, Turquía, E.U.A. , Región de los Grandes Lagos, México, Mississippi, NW USA, Rusia, Taiwan, Singapur, Brasil, Colombia, El Salvador, Australia, Nueva Gales del Sur, Queensland, Victoria, Oeste de Australia, Islas Hawaii.

Referencias:

Ehrlich, A., & Dor, I. (1985). Photosynthetic microorganisms of the Gavish Sabkha. In *Hypersaline Ecosystems* (pp. 296-321). Springer Berlin Heidelberg.

Hustedt Ploen, F. (1953). La flora de diatomeas en paredones sobrehumedecidos en El Salvador. *Comunicaciones*, 2(5-6), 129-138.

Patrick, R. & C. W. Reimer (1975). The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii, Volume 2, Part 1-Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemaceae. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia Monograph No. 13*, 213 pp.

***Rhopalodia operculata* (C.Agardh) Håkanasson**

Lámina 64, fig. 4

Frustulia operculata C.Agardh

Cymbella operculata C.Agardh

Pyxidicula operculata (C.Agardh) Ehrenberg

Epithemia minuta Hantzsch

Frústulo lanceolado o elíptico. Valvas semilunares, con ápices redondeados ligeramente doblados hacia el margen ventral. Margen ventral casi recto. Margen dorsal más o menos arqueado con una pequeña constricción apenas visible. Valvas de 21 - 52 µm de largo y de 5- 12 µm de ancho. Fíbulas o costillas de 2 - 6(7) en 10 µm. Estrías de 16 - 18 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epifítica.

Estaciones: 2, 3,6, 7, 11 y 12

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Rumanía, Noroeste de E.U.A., Colombia, China, Este de Rusia, Nueva Zelanda.

Referencias:

Round, F. E. (1990). Bacillariophyceae, 2. teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae: by K. Krammer and H. Lange-Bertalot, in Süßwasserflora von Mitteleuropa (founded by A. Pascher, new edition, edited by H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig and D. Mollenhauer). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, i–xi+ 596 pp., including 182 plates, DM 168.00, ISBN 3-437-30508-5. Aquatic Botany, 37(1), 93-95.

Ross, R., & Håkansson, H. (2000). Re-examination of the type material of *Frustulia ventricosa* Agardh and *F. operculata* Agardh (*Rhopalodia operculata* (Agardh) Håkansson). Diatom Research, 15(2), 263-284.

***Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkovsky**

Navicula pupula Kützing

Schizonema pupula (Kützing) Kuntze

Valva de forma muy variable lineal, lanceoladas o elípticas con ápices que pueden ser redondeados, rostrados o subcapitados. Esta especie engloba a diferentes morfotipos que se integran como “grupo *pupula*” (Thomas et al., 2008). Valvas de (10)-15-40-(60) μm de largo y (5)-7-10-(12) μm de ancho. Área axial muy estrecha. Área central de forma variable: rectangular, formando una pajarita o una fascia transversal un tanto irregular, rodeada por estrías alternando unas cortas y otras mas largas. Rafe central, con las fisuras terminales dobladas hacia el lado primario de la valva y terminaciones proximales generalmente desviadas hacia el lado opuesto. Estrías transapicales radiales de (16)-18-26-(28) en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epipélica. Tolera cierta salinidad.

Estaciones: 1 y 2

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Escocia, Polonia, Rumanía, Macedonia, España, Italia, Turquía, Arkansas, Canadá, Alaska, Región de los Grandes Lagos, Territorios del Noroeste, E.U.A., México, Brasil, Argentina, Colombia, Singapur, China, Mongolia, Este de Rusia. Nepal, Taiwan, Queensland, Islas Hawaii.

Referencias:

David, G., Thomas, S. J., & Evans, K. M. (2008). Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. Fottea, Olomouc, 8(1): 15–78.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Sellaphora seminulum* (Grunow) D.G.Mann**

Lámina 64, figs. 5 y 6

Navicula seminulum Grunow
Schizonema seminulum (Grunow) Kuntze

Valva lineal-elíptica o lineal-lanceolada con los márgenes convexos, ápices ampliamente redondeados. Valvas de 3 - 21 μm de largo y (2)3 - 5 μm de ancho. Área axial muy estrecha. Área central rectangular o en forma de pajarita. Rafe central con las fisuras terminales no visibles y fisuras proximales aparentemente rectas y poco dilatadas. Estrías transapicales ligeramente radiales en el centro y cada vez más paralelas hacia los ápices de 18 - 22 en 10 μm . Las estrías son biseriadas formadas por areolas redondeadas sólo observables con microscopía electrónica de barrido.

Navicula minima y *N. Joubaudii* son muy similares a *S. seminulum* pero se diferencian en el número de estrías (*N. minima* tiene 25 - 30 estrías en 10 μm) o por la forma de los ápices (*N. joubaudii* tiene los ápices subcapitados).

Hábitat: Especie de agua dulce. Epilítica y epifítica.

Estaciones: 6

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, República Checa/Slovakia, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, España, Islandia, Arkansas, Región de los Grandes Lagos, Territorios del Noroeste, E.U.A., Colombia, Victoria, Brasil, Colombia, Este de Rusia, Nueva Zelanda, Queensland, Islas Hawaii.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Potapova, M. (2013). The types of 22 *Navicula* (Bacillariophyta) species described by Ruth Patrick. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 162, 1-23.

Rodrigues, L. (2011). Diatomáceas perifíticas abundantes em três córregos com diferentes ações antrópicas em Maringá, PR, Brasil. Revista Brasil. Bot, 34(3), 359-373.

***Simonsenia delognei* (Grunow) Lange-Bertalot**

Lámina 65, figs. 1, 2, 3 y 4

Nitschia delognei Grunow
Nitzschia atomus Hustedt

Valvas pequeñas, lanceoladas o lineal-lanceoladas, con ápices prolongados o poco rostrados. Valvas de 7 - 15(16) μm de largo y 1,5 - 2 μm de ancho. Los sistemas del rafe de las dos valvas se encuentran en lados opuestos (simetría nitzschioides). Pseudofíbulas 7,5 - 10 en μm .

Estrías transapicales normalmente biseriadas aunque pueden ser multiseriadas e irregularmente organizadas cerca del canal del rafe, no visibles al microscopio óptico, de 16-22 en 10 μm . Presencia de costas transapicales en número de 18 en 10 μm , generalmente una cada dos estrías y a veces cada tres.

Puede confundirse con *Nitzschia valdestriata* de la que se diferencia porque *Simonsenia delognei* tiene unas valvas más estrechas y ápices más prolongados, no tiene verdaderas fíbulas y las estrías no se ven al microscopio óptico; mientras que *N. valdestriata* tiene fíbulas y estrías bien marcadas y su forma es elíptica o lineal-elíptica.

Hábitat: Epilítica, aerófila, de ambientes eutraféticos y salobres.

Estaciones: 3 y 10 b

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Polonia, Arkansas, E.U.A.

Referencias:

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

***Skeletonema potamos* (Weber) Hasle var. *reina* var. nov.**

Lámina 65, figs. 5 y 6. Lámina 66, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Células unidas por cortos procesos formando cadenas generalmente de dos a cuatro células. Cilíndricas en vista cingular. Valva más o menos redondeada y convexa en el centro. Valva de 2,5 - 2,8 μm de diámetro, manto de 3,5 - 11 μm de longitud. Centro de la valva con gránulos gruesos visibles al MEB. Estrías radiales de areolas alargadas que se extienden por el manto. Presencia de 3 - 4 fultoportulas o procesos marginales tubulares con una hendidura en el extremo distal, de 0,6 - 0,8 μm de longitud. La longitud de los procesos está relacionado con la salinidad, siendo más cortos a medida que la salinidad disminuye, lo que fue observado por primera vez por Hasle & Evesen (1976). Una rimoportula excéntrica en la superficie de la valva, bordeada por 3 poros satélites.

Hábitat: Especie de agua dulce. Planctónica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Barranco de Azuaje, Gran Canaria. Islas Canarias.

Referencias:

Hasle, G.R. & D.L. Evensen. 1976. Brackish water and freshwater species of the diatom genus *Skeletonema*. II *Skeletonema potamos* comb. nov. *J. Phycol.* 12: 73-82.

Torgan, L. C., Becker, V., & Dos Santos, C. B. (2009). *Skeletonema potamos* (Bacillariophyta) in Patos Lagoon, southern Brazil: taxonomy and distribution. *Revista Peruana de Biología*, 6, 93-96.

Bergesch, M., Garcia, M., & Odebrecht, C. (2009). Diversity and morphology of skeletonema species in southern Brazil, Southwestern Atlantic Ocean. *Journal of phycology*, 45(6), 1348-1352.

	<i>S. potamos</i>	<i>S. potamos</i> var. <i>reina</i> var. nov.
Diámetro de la valva en μm	3 – 4	2,5 – 2,8
Longitud del manto en μm	5 – 18	3,5 – 11
Número de fultoportulas marginales	5 – 8	3 – 4
Número de poros satélites	3	3
Número de rimoportulas	1	1

Tabla 11 . Comparación los rasgos morfométricos de *Skeletonema potamos* con la nueva variedad descrita.

Stauroneis ignorata Hustedt

Pleurostaurum prominulum Grunow

Staurones parvula var. *prominula* (Grunow) Grunow

Pleurostaurum parvulum var. *prominulum* (Grunow ex Cleve) Schönfeldt

Stauroneis prominula (Grunow) Hustedt

Valva lineal con márgenes suavemente cóncavos, ápices rostrados. Valvas de 22,6 - 30 μm de largo y 4,5 - 8,5 μm de ancho. Área axial estrecha. Estauro rectangular o suavemente elíptico que se extiende hasta los márgenes de la valva. Estrías no visibles al microscopio óptico en número de 23 - 28 en 10 μm .

Se puede confundir con *Stauroneis tenera* Hustedt sin embargo, esta especie presenta unas valvas lineal-lanceoladas y ápices apiculados. También es similar a *Stauroneis smithii* Grunow pero se diferencia porque los márgenes suavemente triondulados.

Hábitat: forma parte del Epipelon.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Gran Bretaña, Indiana, Nebraska, New York, Victoria.

Referencias:

Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). *Pol Bot J*, 54, 129-330.

dos Santos, E. M., Tremarin, P. I., & Ludwig, T. A. V. (2011). Periphytic diatoms on *Potamogeton polygonus* Cham. & Schltdl.: first records from Paraná State. *Biota Neotropica*, 11(3), 303-315.

Gyeongje J. (2014). Diatom flora of genus *Stauroneis* (Bacillariophyta) from mainly the mountain peatlands of Korea. *J. Ecol. Environ.* 37(4): 257-270.

***Stauroneis kriegeri* R.M.Patrick**

Lámina 67, fig. 1

Stauroneis anceps var. *capitata* M.Peragallo

Stauroneis pygmaea Krieger

Valvas lineal-lanceoladas con márgenes paralelos y lados ligeramente convexos, a veces suavemente triondulados, ápices rostrados o capitados. Valvas de 19 - 25 µm de largo y 4,1 - 5,5 µm de ancho. Área axial lineal y muy estrecha que se va ampliando hacia el área central. Stauros estrecho, casi rectangular, aunque puede ser algo más amplio en uno de los lados. Rafe filiforme y recto, con los extremos proximales rectos y no dilatados. Estrías transapicales radiales de 26 - 30 en 10 µm. Areolas de tamaño variable alrededor de 40 en 10 µm.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epífita

Estaciones: 3

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, España, E.U.A., Arkansas, Región de los Grandes Lagos, China, Este de Rusia, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Queensland, Victoria, Oeste de Australia, Islas Hawaii

Referencias:

Reimer, C. W. (1961). New and Variable Taxa of the Diatom Genera *Anomoeoneis* Pfitz. and *Stauroneis* Ehr.(Bacillariophyta) from the United States. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 187-214.

Kobayasi, H. & Ando, K. (1978). New species and new combinations in the genus *Stauroneis*. *Jap. J. Phycol.* 26: 13-18.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Stauroneis smithii* Grunow**

Lámina 67, fig. 2, 3, 4 y 5

Pleurostaurum smithii (Grunow) Grunow
Stauroneis linearis

Valvas elípticas-lanceoladas roboides-lanceoladas con márgenes triondulados con ápices apiculados. Valvas de 35 - 50 μm de largo y 4 - 7 μm de ancho. Área axial lineal y muy estrecha que se va ampliando hacia el área central. Stauros estrecho, casi rectangular, aunque puede ser algo más amplio en uno de los lados. Rafe filiforme y recto, con los extremos proximales rectos y no dilatados. Estrías transapicales radiales de 25 - 30 en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Epífita

Estaciones: 3

Distribución mundial: Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Polonia, Rumanía, España, E.U.A., Arkansas, Región de los Grandes Lagos, China.

Referencias:

Reimer, C. W. (1961). New and Variable Taxa of the Diatom Genera *Anomoeoneis* Pfitz. and *Stauroneis* Ehr.(Bacillariophyta) from the United States. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 187-214.

Kobayasi, H. & Ando, K. (1978). New species and new combinations in the genus *Stauroneis*. Jap. J. Phycol. 26: 13-18.

Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.

***Staurosirella pinnata* (Ehrenberg) D.M.Williams & Round**

Fragilaria pinnata Ehrenberg
Navicula lestikowii Lange-Bertalot
Fragilaria pinnata var. *pinnata* Ehrenberg
Fragilaria lancettula Schumann
Nematoplata lancettula (Schumann) Kuntze
Fragilaria pinnata var. *lancettula* (Schumann) Hustedt
Fragilaria mutabilis var. *lancettula* (J.Schumann) Cleve-Euler
Fragilaria pinnata f. *lancettula* (Schumann) Hustedt
Punctastriata pinnata (Ehrenberg) D.M.Williams & Round

Frústulos rectangulares que forman colonias acintadas. Las células se unen unas a otras mediante espinas marginales cercanas al manto. Valvas ovoides de 3-4 μm de ancho y 4-10 μm de largo con extremos redondeados. La superficie de la valva es plana o ligeramente ondulada debido a costas elevadas. Según Lee (2010) las colonias se pueden unir al

substrato por un extremo del frústulo mediante una almohadilla de mucílago o pueden ser planctónicas. La zona axial es lineal a lanceolada. Estrías compuestas *lineole* largas de 11-14 en 10 μm , su orientación varía de paralela en el centro de la valva a radial hacia los extremos. Las estrías se extienden sobre el manto de la valva. Presenta unas costas más delgadas que las estrías. Las espinas son cónicas en la base y espatuladas en el ápice y se encuentran sobre las costas a lo largo del margen de la valva excepto en los ápices. Campo de poros apicales presente. La bandas cingulares están abiertas y no tienen perforaciones.

Staurosirell pinnata se puede confundir con *Staurosira construens* (Ehrenberg) Cleve & Moeller, se distinguen en que la forma de la valva de esta última es elíptica y raramente ovalada. Las estrías de *S. construens* no presentan *lineolae* y las costas son más anchas.

Hábitat: Especie de agua dulce, frecuente en ambientes acuáticos formando parte del perifiton.

Estaciones: 1, 3, 4 y 5

Distribución mundial: Especie de agua dulce. Ampliamente distribuida por latitudes frías a tropicales, posiblemente cosmopolita.

Referencias:

Lee, J.H. (2010). Fragilaria, Hannaea, Pseudostaurosira, Punctastriata, Staurosira, Staurosirella. In: Algal flora of Korea. Volume 3, Number 2 . Chrysophyta: Bacillariophyceae: Pennales: Araphidineae: Diatomaceae. Freshwater diatoms II. (Joh, G., Lee, J.H., Lee, K. & Yoon, S.-K. Eds), pp. 53-96. Incheon: National Institute of Biological Resources.

Paull, T. M., Hamilton, P. B., Gajewski, K., & LeBlanc, M. (2008). Numerical analysis of small Arctic diatoms (Bacillariophyceae) representing the *Staurosira* and *Staurosirella* species complexes. *Phycologia*, 47(2), 213-224.

***Stephanodiscus hantzschii* Grunow**

Lámina 67, fig. 6. Lámina 68, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Stephanodiscus hantzschianus Grunow

Valvas circulares con la superficie casi plana, cilíndricas en vista cingular. Una hilera de espinas recorren el margen de la valva. Valvas con un diámetro de (5)-8-15-(30) μm , generalmente inferior a 15 μm . En algunos organismos se distingue una roseta o anillo en el centro de la valva rodeado por una zona hialina. Areolas diferentes, generalmente con una apariencia puntiforme. Estrías radiales más o menos sinuosas parten desde el anillo central, primero uniseriadas convirtiéndose en biseriadas o triseriadas cerca del margen de la valva, en número de 8-10 en 10 μm , que se agrupan formando fascículos. Los fascículos están separados por interfascículos o costas que se diferencian porque están ligeramente elevados. Espinas marginales de diferentes tamaños, generalmente grandes, situadas a la

altura de cada interfascículo. Fultopórtulas marginales, situadas debajo de las espinas, una cada 3 ó 5 interfascículos.

Håkansson et al., (1993) describe tres morfotipos para esta especie que se caracterizan por una cara valvar más o menos plana, con o sin fultoportula en la cara valvar, la areolación del manto, la abertura externa de la rimoportula y la presencia o ausencia del anillo circular en la parte central de la valva. Los más frecuentes son *S. hantzschii* f. *tenuis* (Hustedt) H.Håkansson & E.F.Stoermer y *S. hantzschii* f. *hantzschii* Grunow.

Hábitat: Especie de agua dulce. Planctónico

Estaciones: 3

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, España, Región de los Grandes Lagos, Territorios del Noroeste, Ohio, E.U.A., Brasil, Irán, Israel, China, Mongolia, Rusia, Taiwan, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Queenslannd, Victoria

Referencias:

Round, F. E., Crawford, R. M., & Mann, D. G. (1990). The diatoms: biology & morphology of the genera. Cambridge University Press.

Kling, H. J. (1992). Valve development in *Stephanodiscus hantzschii* Grunow (Bacillariophyceae) and its implications on species identification. Diatom research, 7(2), 241-257.

Håkansson, H., & Bailey-Watts, A. E. (1993). A contribution to the taxonomy of *Stephanodiscus hantzschii* Grunow, a common freshwater planktonic diatom. Diatom research, 8(2), 317-332.

***Stephanodiscus minutulus* (Kützing) Cleve & Möller**

Lámina 69, figs. 1 y 2

Cyclotella minutula Kützing

Discoplea minutula (Kützing) Trevisan

Cyclotella operculata var. *minutula* (Kützing) Brun

Stephanodiscus astra var. *minutulus* (Kützing) Grunow

Cyclotella rotula var. *minutula* (Kützing) Ivanov

Stephanodiscus niagarae var. *minutula* (Kützing) Okuno

Stephanodiscus astra subsp. *minutula* (Kützing) Skabichevskii

Stephanodiscus rotula var. *minutulus* (Kützing) R.Ross & P.A.Sims

Valvas circulares, cara valvar plana con el centro cóncavo o convexo. Valvas de 5,5 - 8,2 µm de diámetro. Estrías radiales, uniseriadas en el centro de la valva se van convirtiendo en bi o triseriadas hacia el margen, formando fascículos separados por interfascículos o costas muy poco elevados que terminan con una espina en el margen de la valva, de 8 - 18 en 10 µm. Presenta una fultopórtula situada cerca del centro de la valva y varias fultoportulas marginales situadas en el borde del manto cada 3 - 5 interfascículos. Presenta una rimopórtula marginal en el borde del manto.

Kulikovskiy et al., (2013) en estudios realizados en el lago Dal'nee, Rusia, encuentra diferentes morfotipos de esta especie que se caracterizan por el diámetro de la valva, número de interfascículos en 10 μm o el número de areolas en 10 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Planctónica.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, Islas Canarias (España), E.U.A., Región de los Grandes Lagos, Territorios del Noroeste, NW USA, Israel, China, Mongolia, Rusia, Taiwan, Nueva Zelanda,

Referencias:

Cruces, F., Rivera, P., & Urrutia, R. (2010). Observations and comments on the diatom *Stephanodiscus minutulus* (Kützing) Cleve & Möller (Bacillariophyceae) found for the first time in Chile from bottom sediments collected in Lake Laja. *Gayana Bot*, 67(1), 12-18.

Kulikovskiy, M. S., Shkurina, N. A., & Belyakova, G. A. (2013). Morphology and taxonomy of *Stephanodiscus minutulus* (Kützing) Cleve et Möller (Bacillariophyta) from Lake Dal'nee (Kamchatka). *Moscow University biological sciences bulletin*, 68(2), 86-90.

***Stephanodiscus parvus* Stoermer & Håkansson**

Lámina 69, figs. 3 y 4

Valvas circulares, más o menos planas. Valvas de 5 - 11 μm de diámetro. Estrías radiales uniseriadas en el centro que se vuelven biseriadas cerca de los márgenes, separadas por interfascículos que terminan en una espina en el borde de la valva que no siempre son visibles. Estrías de 10 - 15 en 10 μm . Las fultopórtulas marginales se sitúan cada tres interfascículos y sólo hay una fultopórtula central. Según Yang *et al.*, (1993) presenta una rimopórtula marginal que se sitúa al final de un interfascículo, pero no ha podido ser observada en los ejemplares estudiados.

Puede confundirse con *S. minutulus* de la que se diferencia porque esta especie tiene una valva ondulada a diferencia de *S. parvus* que es plana. Según Håkansson et al. (1988), existe un grado de confusión con *S. parvus* debido a la selección del material en diferentes estudios de revisión y sugiere que *S. parvus* podría pertenecer al género *Cyclostephanosinvisitatus* (Hohn y Hellermann) Theriot, Stoermer y Håkansson.

Hábitat: Especie de agua dulce. Típico del plancton de ambiente acuáticos ricos en nutrientes.

Estaciones: 3

Distribución mundial: Mar Báltico, Gran Bretaña, Finlandia, Alemania, Irlanda, Macedonia, Rumanía, España, Región de los Grandes Lagos, NW USA, E.U.A., Corea, Nueva Zelanda, Queensland.

Referencias:

Håkansson, H., & Stoermer, E. F. (1988). A note on the centric diatom *Stephanodiscus parvus*. Diatom research, 3(2), 267-267.

Yang, J. R., & Duthie, H. C. (1993). Morphology and ultrastructure of teratological forms of the diatoms *Stephanodiscus niagarae* and *S. parvus* (Bacillariophyceae) from Hamilton Harbour (Lake Ontario, Canada). Hydrobiologia, 269(1), 57-66.

***Surirella angusta* Kützing**

Lámina 69, fig. 5.

Surirella ovalis var. *angusta* (Kützing) Van Heurck

Surirella ovalis var. *angusta* (Kützing) Gutwinski

Surirella ovata var. *angusta* (Kützing) Cleve-Euler

Valvas isopolares, aplanadas, de forma linear-lanceoladas de 15,5 - 60 de largo y 6,5 - 12 μm de ancho. Los extremos son cuneados a capitados. La quilla que bordea la valva no se engrosa ni presenta alerones visibles. Estrías de 23 - 28 μm en 10 μm , sólo visibles a microscopio electrónico, que forman de 2 a 5 filas de areolas situadas entre las costas. Fíbulas de 7 - 8 en 10 μm dispuestas cada 3 ó 4 costas y son visibles en vistas interiores de la valva. Presenta denticiones al rededor de la valva dando la apariencia de areolas grandes.

De las especies de *Surirella*, *S. angusta* es la que presenta valvas mas estrechas, menores a 12 μm de ancho con una quilla no prominente. Se diferencia de *S. amphioxys* porque esta tiene ondulaciones en su cara valvar mientras que *S. amphioxys* si.

Hábitat: Especie de agua dulce. Forma parte del epifitón

Estaciones: 1, 2, 5 y 6

Distribución mundial: Ampliamente distribuida por Europa central, islas británicas, España. En América, Arkansas, Brasil y Argentina. Australia y Nueva Zelanda. Islas Hawaii.

Referencias:

Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (2000): Diatom flora of marine coasts I. In: H. Lange- Bertalot (ed.), Iconographia Diatomologica 7, pp. 925. Gantner, Ruggell, Liechtenstein.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.

***Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot**

Lámina 69, fig. 6. Lámina 70, figs. 1, 2 y 3

Valvas heteropolares respecto al eje apical, grandes, ovaladas. Extremo anterior ampliamente redondeado, extremo posterior cuneado-redondeado, aunque en las valvas pequeñas se observa más redondeado. Cara valvar con ondulaciones concéntricas, más elevada en el área axial. Área axial lineal o suavemente lanceolada. De acuerdo con la información obtenida en Krammer & Lange-Bertalot (1998) valvas de 8 - 70 μm de largo, 8 - 30 μm de ancho, estrías en número de (16)17 - 19(20) en 10 μm sólo visibles a microscopía electrónica y fíbulas marginales de 35 - 60 en 100 μm .

Hábitat: Especie de agua dulce. Común en aguas con alta conductividad. También en aguas salobres.

Estaciones: 5 y 10 b

Distribución mundial: Mar Báltico, Mar del Norte, Gran Bretaña, Finlandia, Rumanía, España, Suecia, Queensland.

Referencias:

Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (2000): Diatom flora of marine coasts I. In: H. Lange-Bertalot (ed.), *Iconographia Diatomologica* 7, pp. 925. Gantner, Ruggell, Liechtenstein.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.

***Surirella ovalis* Brébisson**

Lámina 70, figs. 4, 5 y 6

Surirella ovalis (Brébisson) Pfitzer

Surirella ovata var. *ovalis* (Brébisson) Kirchner

Valvas normalmente heteropolares respecto al eje apical, lanceoladas o rómbico-lanceoladas aunque varían mucho tanto en la forma como en el tamaño. Extremo anterior cuneiforme-redondeado y extremo posterior cuneiforme más o menos redondeado. Cara valvar con una o dos ondulaciones concéntricas. Valvas de 16 - 120 μm de largo y 12 - 45 μm de ancho. Estrías transapicales (16)17 - 19 en 10 μm . Fíbulas marginales de 3,5 - 6 en 10 μm . Costas relativamente gruesas de 14 - 17 en 10 μm .

Surirella ovalis se distingue de las otras especies de *Surirella* por la anchura de la valva y la densidad de costas. Se puede confundir con *S. brebissonii*, ya que sólo las formas mayores tienen un extremo anterior ampliamente redondeado y el posterior cuneado-redondeado, mientras que *S. ovalis* tiene ambos extremos cuneados-redondeados, también hay diferencias en la forma externa de la quilla y número de costas en 10 μm .

Hábitat: Aguas con una conductividad moderada. También en áreas costeras marinas.

Estaciones: 5, 6, 7, 11 y 12

Distribución mundial: Mar Adriático, Mar Báltico, Mar Negro, Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Macedonia, Polonia, Rumanía, España incluidas las Islas Canarias, Arkansas, Canadá, Región de los Grandes Lagos, Mississippi, Territorios del Noroeste, Noroeste de E.U.A., Brasil, Irán, Turquía, Mongolia, Este de Rusia, Australia, Nueva Gales del Sur, Queensland, Tasmania, Victoria. Posiblemente cosmopolita.

Referencias:

Krammer, K., & Lange-Bertalot, H. (1987). Morphology and taxonomy of *Surirella ovalis* and related taxa. *Diatom research*, 2(1), 77-95.

Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (2000): Diatom flora of marine coasts I. In: H. Lange- Bertalot (ed.), *Iconographia Diatomologica* 7, pp. 925. Gantner, Ruggell, Liechtenstein.

Karthick, B., Hamilton, P. B., & Kociolek, J. P. (2012). Taxonomy and biogeography of some *Surirella* Turpin (Bacillariophyceae) taxa from Peninsular India. *Nova Hedwigia*, 141, 81-116.

***Surirella peisonis* Pantocsek**

Valvas heteropolares respecto al eje apical, grandes y ovaladas. Extremo anterior ampliamente redondeado, extremo posterior cuneado. Cara valvar con ondulaciones concéntricas. Valvas de 60 - 120 μ m de largo y 40 - 70 μ m de ancho. Estrías transapicales de 15 - 18 en 10 μ m. Fíbulas marginales de 3 - 6 en 10 μ m.

Existe cierta confusión en la identificación de esta especie ya que ninguno de los autores que la describen parten del material tipo, por lo que algunos argumentan que puede ser un morfotipo de *S. ovalis*. Krammer & Lange-Bertalot (1987) argumentan la teoría de Pantocsek quien defiende que *S. peisonis* no es sinónimo de *S. ovalis* ya que encuentra ambas especies en la misma localidad describiendo las diferencias entre ellas.

Hábitat: Charcas o cursos de agua de elevada mineralización o salobres.

Estaciones: 8, 11 y 12

Distribución mundial: Rumanía, España, Arkansas, Región de los Grandes Lagos, E.U.A., Monolia.

Referencias:

Schmid, A. M. M. (1979). Influence of environmental factors on the development of the valve in diatoms. *Protoplasma*, 99(1-2), 99-115.

Krammer, K., & Lange-Bertalot, H. (1987). Morphology and taxonomy of *Surirella ovalis* and related taxa. *Diatom research*, 2(1), 77-95.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.

***Tabularia fasciculata* (C.Agardh) D.M.Williams & Round**

Lámina 71, figs. 1, 2 y 3

Diatoma fasciculata C. A. Agardh

Diatoma fasciculata C.A.Agardh

Echinella fasciculata (Agardh) Jurgens

Lyngbyea fasciculata (C.Agardh) Sommerfelt

Exilaria fasciculata (C.Agardh) Greville

Exilaria fasciculata Kützing

Fragilaria fasciculata (C.Agardh) Lange-Bertalot

Synedra fasciculata (Agardh) Kützing

Valvas linear-lanceoladas a veces asimétricas respecto al eje transapical de 54 - 56 µm de largo y 4 - 4,5 µm de ancho. Las valvas presentan ápices ligeramente redondeados no capitados. Su zona axial es amplia sin una zona central evidente. Presenta dos rimoportulas por valva situadas en los ápices en la cara valvar cerca del ocelolimbus. Estrías de 14 - 15 en 10 µm formadas por dos filas de aerolas. Presenta de 4 a 5 bandas cingulares, dos cópulas con dos filas de areolas por cópula. Los plastos son ovalados y su número es variable, entre 8 a 20.

Tabularia fasciculata se distingue de las otras especies del complejo *fasciculata* por la longitud de las valvas, el número de rimoportulas y el número y forma de los cloroplastos. Hay especies de *Synedra* semejantes a *Tabularia fasciculata* pero hay que tener en cuenta la salinidad, ya que *Synedra* es un género estrictamente dulceacuicola (Snoeijs, 1992) y *T. fasciculata* tiene afinidad por ambientes ligeramente salobres a salobres.

Hábitat: Epipélica, sobre sedimentos en cursos de aguas con una salinidad que oscila entre 3 y 11 ‰

Estaciones: 7, 8 y 9

Distribución mundial: Gran Bretaña, España, Islas Canarias, Finlandia, Suecia, Islas Hawaii, Virginia, Argentina, Pakistán, Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Islas del Rey Jorge.

Referencias:

Snoeijs, P. J., Hällfors, G., & Leskinen, E. (1991). Taxonomy and ecology of *Catacombas obtusa* comb. nov. *Diatom research*, 6(1), 155-164.

Snoeijs, P. (1992). Studies in the *Tabularia fasciculata* complex. *Diatom research*, 7(2), 313-344.

***Tryblionella angustata* W. Smith**

Nitzschia angustata (W.Smith) Grunow

Homoeocladia angustata (W.Smith) Kuntze

Frústulos isopolares con simetría bilateral. Valvas lineales-lanceoladas. Ápices de cuneados a redondeados, a veces ligeramente rostrados. Rafe marginal a veces indetectable pero una observación cautelosa revela que los bordes de la valva no son iguales, en un lado hay una línea paralela marcando el borde del rafe oculto por fíbulas. El par de fíbulas centrales no está muy separado como ocurre el casi todas las especies del género *Tryblionella*. Valvas de 46 - 51 μm de largo y 6 - 7 μm de ancho. Las valvas presentan una ondulación transversal muy evidente. Rafe excéntrico. Estrías transapicales de 17 - 18 en 10 μm . Fíbulas de 15 - 17 en 10 μm .

Esta especie puede confundirse con diatomeas arafideas como *Synedra*, *Undaria* o *Fragilaria* debido a que es difícil observar el canal marginal del rafe.

Hábitat: En pozas y pequeños reservorios de agua en los bordes. Epipélica y subaerea entre briofitos y plantas acuáticas.

Estaciones: 5, 6, 11 y 12

Distribución mundial: Rumanía, España, Norte América, Argentina, Irán, Pakistán, Turkía, Australia y Nueva Zelanda.

Referencias:

Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). The diatoms. Biology & morphology of the genera. Cambridge University press. 1200 pp.

Zarina, A., Masud-ul-Hasan, & Shameel, M. (2013). Taxonomic study of some diatoms from mianwali district, Pakistan. Pakistan journal of botany, 45(6), 2141-2148.

***Tryblionella apiculata* Gregory**

Lámina 71, figs. 4, 5 y 6

Frústulos isopolares con simetría bilateral. Valvas lineales-lanceoladas. Ápices de cuneados a redondeados, a veces ligeramente rostrados. Rafe marginal. Valvas de 18 - 22 μm de largo y 7 - 8 μm de ancho. Las valvas presentan una ondulación transversal muy evidente. Rafe excéntrico. Estrías transapicales indetectables a microscopía óptica. Fíbulas poco marcadas de 9 - 10 fíbulas en 10 μm . Las fíbulas son mas grandes que el espacio interfibular, las de la zona central están mas separadas entre si que el resto.

Hábitat: Especie de agua dulce. Epipélica y subaerea entre briofitos y plantas acuáticas.

Estaciones: 2, 6, 7, 11 y 12

Distribución mundial: Con una amplia distribución mundial

Referencias:

Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). The diatoms. Biology & morphology of the genera. Cambridge University press. 1200 pp.

Zarina, A., Masud-ul-Hasan, & Shameel, M. (2013). Taxonomic study of some diatoms from mianwali district, Pakistan. Pakistan journal of botany, 45(6), 2141-2148.

***Tryblionella debilis* Arnott ex O'Meara**

Nitzschia debilis (Arnott) Grunow

Homoeocladia debilis (Arnott ex O'Meara) Kuntze

Nitzschia tryblionella var. *debilis* (Arnott) Hustedt

Frústulos isopolares con simetría bilateral. Valvas lineales-lanceoladas. Ápices de cuneados a redondeados, a veces ligeramente rostrados. Rafe marginal. Valvas de 18 - 22 µm de largo y 7 - 8 µm de ancho. Las valvas presentan una ondulación transversal muy evidente. Rafe excéntrico. Estrías transapicales indetectables a microscopía óptica. Fíbulas poco marcadas de 9 - 10 fíbulas en 10 µm. Las fíbulas son mas grandes que el espacio interfibular, las de la zona central están mas separadas entre si que el resto.

Este taxon es considerado por algunos autores como Round como una especie que debería separarse de *Tryblionella*.

Hábitat: Epipélica, sobre sedimentos en cursos de aguas.

Estaciones: 7

Distribución mundial: Gran Bretaña, Polonia, Rumania, España, Argentina, Brasil, Japón, Islas Ellesmere (Ártico), Islas Hawaii y Antartida

Referencias:

Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). The diatoms. Biology & morphology of the genera. Cambridge University press. 1200 pp.

Zarina, A., Masud-ul-Hasan, & Shameel, M. (2013). Taxonomic study of some diatoms from mianwali district, Pakistan. Pakistan journal of botany, 45(6), 2141-2148.

***Tryblionella hungarica* (Grunow) Frenguelli**

Nitzschia hungarica Grunow

Frústulos isopolares. Valvas subelípticas - lineares con una pequeña constricción central de 41 - 48 μm de largo y 5,5 - 8 μm de ancho, ápices subrostrados - protractados redondeados. Presenta estrías transversales prominentes aunque las areolas son imposibles de distinguir a microscopía óptica. El esternón con una marcada ondulación ocupa un cuarto de la valva en posición central excéntrica llegando casi hasta los ápices, en algunas valvas las estrías desaparecen por una silificación formando un área hialina muy evidente. El rafe no se observa directamente ya que esta cubierto por fíbulas. Estrías biaeroladas de 17 - 19 en 10 μm .

Tryblionella hungarica puede confundirse con *Tryblionella apiculata* pero en esta la longitud de la valva es menor y presenta los márgenes centrales más constreñido además, sus ápices son muy apiculados y las fíbulas están alineadas con las estrías.

Hábitat: En estanques y cursos de agua. Tiene amplia distribución y a menudo su presencia esta relacionada con aguas ricas en nutrientes.

Estaciones: 4, 5, 8 y 12

Distribución mundial: Brasil, América del Norte, Gran Bretaña, Polonia, Rumanía, España, Irán, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). The diatoms. Biology & morphology of the genera. Cambridge University press. 1200 pp.

Zarina, A., Masud-ul-Hasan, & Shameel, M. (2013). Taxonomic study of some diatoms from mianwali district, Pakistan. Pakistan journal of botany, 45(6), 2141-2148.

***Tryblionella levidensis* W.Smith**

Nitzschia tryblionella var. *levidensis* (W.Smith) Grunow

Nitzschia levidensis (W.Smith) Grunow

Denticula levidensis (W.Smith) De Toni

Tryblionella tryblionella var. *levidensis* (W.Smith) Prochazka

Tryblionella hantzschiana var. *levidensis* (W.Smith) Frenguelli

Valvas lineales-elípticas, a veces ligeramente cóncavas en el medio con ápices en ángulo obtuso y redondeados. Valvas de 20 - 24 μm de largo y 13 - 14 μm de ancho. Rafe excéntrico. Estrías transapicales visibles a microscopía electrónica de barrido, normalmente (7) 8-9 en 10 μm . Fíbulas poco marcadas de 6-12 en 10 μm . Costas onduladas prominentes de 6 a 7,5 en 10 μm .

Hábitat: Especie eurihalina. Bentónica.

Estaciones: 5

Distribución mundial: Rumania, Islas Canarias, América del Norte, Brasil, Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaii.

Referencias:

Ojeda Rodríguez, A., Gil-Rodríguez, M.C. & Moreira-Reyes, A. (2005). Aportaciones al conocimiento de diatomeas bentónicas y ticoplanctónicas del puerto de Santa Cruz de Tenerife (islas Canarias). *Vieraea* 33: 59-78.

Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). *The diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University press. 1200 pp.

Zarina, A., Masud-ul-Hasan, & Shameel, M. (2013). Taxonomic study of some diatoms from mianwali district, Pakistan. *Pakistan journal of botany*, 45(6), 2141-2148.

***Tryblionella littoralis* (Grunow) D.G.Mann**

Nitzschia littoralis Grunow

Valvas con simetría bilateral, lanceoladas-elípticas, en especímenes pequeños son más elípticas con ápices cortos y romos. De 70 µm de largo y 12 - 15 µm de ancho. Presenta un rafe muy excéntrico que discurre dentro de un canal soportado por fíbulas. La cara valvar tiene una ondulación longitudinal en forma de huso muy silificada generando una zona hialina o fascia. Tiene fíbulas onduladas perpendiculares al eje mayor de la valva muy marcadas y en los espacios interfibulares estrías, que son indetectables al microscopio óptico. El par central de fíbulas están más separadas entre sí que con el resto de ellas. La densidad fíbulas es de entre 6 y 9 en 10 µm.

El género *Tryblionella* está presente en todos los hábitats acuáticos. Las especies de este género que son típicas de aguas salobres o dulces como *T. acuminata*, *T. apiculata*, *T. hungarica* y *T. littoralis* tienen una estriación transversal muy evidente formada por fíbulas. *T. littoralis* posee un gran tamaño y puede confundirse con *T. gracilis*, *T. levidensis* o *T. victoriae* que también poseen grandes valvas pero se diferencian de esta porque sus fíbulas no están irregularmente espaciadas y no presenta engrosamientos de la valva. También puede confundirse con *T. debilis* que es de menor tamaño y presenta nervios en la zona central de la valva que *T. littoralis* no tiene.

Hábitat: Especie Bentónica o epipsammica. Frecuente en sedimentos blandos y limoarcillosos de aguas salobres y dulces.

Estaciones: 1 y 7

Distribución mundial:

Alemania, Rumania, Norte de Australia, Nueva Zelanda, Arkansas y Brasil.

Referencias:

Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). The diatoms. Biology & morphology of the genera. Cambridge University press. 1200 pp.

Zarina, A., Masud-ul-Hasan, & Shameel, M. (2013). Taxonomic study of some diatoms from mianwali district, Pakistan. Pakistan journal of botany, 45(6), 2141-2148.

Ulnaria ulna (Nitzsch) P. Compère

Lámina 72, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6

Bacillaria ulna Nitzsch
Frustulia ulva (Nitzsch) C.A. Agardh
Frustulia ulna (Nitzsch) C. Agardh
Exilaria ulna (Harvey) Jenner
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot
Synedra bicurvata Biene ex Rabenhorst
Synedra ulna var. *bicurvata* (Biene) Grunow
Pseudo-eunotia bicurvata (Biene) De Toni
Synedra ulna f. *bicurvata* (Biene) Mayer

Valvas lineares con márgenes paralelos, ápices redondeados a rostrados, de 70 µm de largo y 6 - 7 µm de ancho. Espinas presentes en todo el margen de la valva. La valva posee un claro esternón estrecho que se extiende a lo largo de la valva de ápice a ápice. Estrías anchas uniareoladas, paralelas entre sí, a veces ligeramente radiales hacia los ápices y opuestas 12 estrías en 10 µm. En la zona Las areolas presentan un *velum*. En el borde de la valva suelen presentarse pequeñas espinas orientadas hacia los ápices. Se observan dos rimopórtulas transversales por valva situadas una en cada ápice. Campo de poros en *ocellolimbus* presente muy bien delimitado en ambos extremos de la valva sobre este se pueden observar dos espinas en disposición opuesta en el borde de la valva.

El problema taxonómico del género *Synedra* fue resuelto por Compère (2001) elevando el subgénero *Ulnaria* a género con *Synedra ulna* como especie tipo. Actualmente la aceptación de este cambio está en discusión y no hay una posición definitiva en este debate estancado que lleva más de 20 años para resolverse. En este trabajo seguimos el criterio de Compère (2001) asumiendo *Synedra ulna* (*Bacillaria ulna* (Erherenberg)) como *Ulnaria ulna*.

Ulnaria ulna y *U. ungeriana* tienen una morfología de la valva similar, la presencia de espinas en el borde de la valva en *U. ulna*, el número de estrías en 10 µm mayor en esta especie y el tamaño valvar permiten distinguirlas.

Hábitat: Especie de agua dulce. observada en curso de agua con baja corriente y pozas.

Estaciones: 4, 7, 13 y 20

Distribución mundial: Rumania, Polonia, España, Israel, Australia, Nueva Zelanda, Argentina, Singapur.

Referencias:

Compère, P. (2001). *Ulnaria* (Kützing) Compère, a new genus name for *Fragilaria* subgen. *Alterasynedra* Lange-Bertalot with comments on the typification of *Synedra* Ehrenberg. Lange-Bertalot Festschrift. Studies on diatoms dedicated to Prof. Dr. Dr. hc Horst Lange-Bertalot on the occasion of his 65th birthday, 97-101.

Williams, D. M. (1986). Comparative morphology of some species of *Synedra* Ehrenb. with a new definition of the genus. *Diatom Research*, 1(1), 131-152.

Williams, D. M. (2011). *Synedra*, *Ulnaria*: definitions and descriptions—a partial resolution. *Diatom Research*, 26(2), 149-153.

***Ulnaria ungeriana* (Grunow) P.Compère**

Fragilaria ungeriana Grunow

Valvas lineares con márgenes paralelos con ápices redondeados o ligeramente agudos, de 200 µm de largo y 9 µm de ancho Presentan un esternón claro de posición central que se extiende de ápice a ápice. Estrías paralelas ligeramente radiadas en los polos, 9 estrías en 10 µm. Tiene una rimopórtula en cada ápice (dos por valva) localizada cerca del campo de poros. Cíngulo compuesto por bandas cerradas. Par de espinas presentes en cada polo.

Compère en 2001 elevó el subgénero *Ulnaria* a nivel de género *Ulnaria* para situar algunas especies relacionadas con *Synedra ulna*. Este hecho provocó una controversia entre algunos diatomólogos que defendían conservar a estas en *Synedra*. Todo se origina por una serie de eventos que llevaron a crear una confusión entre *Synedra* y *Ulnaria*, esto unido a la dificultad para distinguir por microscopía óptica algunas especies de *Fragilaria* a aumentado si cabe la confusión entre estos tres géneros. Ehrenberg en su publicación original de 1830 no identificó ninguna especie perteneciente al género *Synedra*, pero en 1843 incluye un listado de 4 taxa *Synedra* (*S. balthica* [= *S. gaillonii* (Bory) Ehrenberg], *S. bilunaris* [= *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Mills], *S. fasciculata* [= *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow], *S. lunaris* [= *Eunotia lunaris* (Ehrenberg) Grunow in Van Heurck]) pero no cita a *Bacillaria ulna*, que aparece su publicación bajo el nombre de *Navicula ulna*. Boyer en 1927 identifica *Bacillaria ulna* como especie tipo del género *Synedra* a pesar de que no era ninguna de las cuatro especies originales identificadas por Ehrenberg. Por lo tanto, la designación de Boyer fue ilegítima. Ross en 1979 identificó correctamente uno de los cuatro taxa original, *Synedra balthica* (no *Bacillaria ulna*) como la especie tipo del género y que figura en el Índice de Nominorum Genericorum (Plantarum). En 1986, Williams y Round en su revisión de *Synedra* siguen el criterio de Boyer de *Synedra* usando *Bacillaria ulna* (= *Synedra ulna*) como especie tipo. Posteriormente se refleja en el Índice Nominorum Genericorum (Plantarum) el cambio de *Bacillaria ulna* como la especie tipo *Synedra*. Compère en 2001 se dió cuenta de la confusión general con el género *Synedra* y siguiendo el Código Internacional de Botánica de Nomenclatura (ICBN) y eleva el subgénero *Ulnaria* al estatus genérico separando a aquella que presentan areolas simples de las alveoladas de *Synedra*. Varias especies de *Synedra* y

Fragilaria han sido transferidos a *Ulnaria* atendiendo a caracteres como el número de rimoportulas, campo de poros apicales, volae y presencia de espinas. Williams (2011) apunta que la controversia entre *Fragilaria/Synedra/Ulnaria* es un debate que sigue estancando y no parece tener signos de resolverse por el momento. En este estudio se adopta el criterio propuesto por Compère en 2001.

Hábitat: Observada en cursos de agua con baja velocidad junto a *Melosira varians*.

Estaciones: 4, 7, 13 y 20

Distribución mundial: Bolivia, Belize, Madeira, Australia y Nueva Zelanda.

Referencias:

Morales, E. A., Fernandez, E., & Kociolek, P. J. (2009). Epilithic diatoms (Bacillariophyta) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America 3: diatoms from Sehuencas, Carrasco National Park, Department of Cochabamba. *Acta Botanica Croatica*, 68(2), 263-283.

Williams, D. M. (2011). *Synedra*, *Ulnaria*: definitions and descriptions—a partial resolution. *Diatom Research*, 26(2), 149-153.

Williams, D. M. (1986). Comparative morphology of some species of *Synedra* Ehrenb. with a new definition of the genus. *Diatom Research*, 1(1), 131-152.

	<i>Fragilaria</i>	<i>Ulnaria</i>	<i>Synedra</i>
forma de crecimiento	colonias en forma de cintas	Colonias estrelladas	-
disposición de las estrías	alternas uni - biseriadas	opuestas en área central veladas - uniseriadas	opuestas - paralelas biseriadas
areolas	redondeadas	elipsoides - redondeadas	elipsoides alveoladas
volae	a veces con ramificaciones	solidas	solidas
espinas	conicas - espatuladas huecas y macizas	espatuladas macizas	normalmentes ausentes
Campo de poros apicales	poco desarrollado en ocellolimbus	bien desarrollado en ocellolimbus	muy desarrollado en ocellolimbus
cloroplastos	dos de tamaño reducido	dos ocupan toda la valva	12 - 14 poros por banda dos ocupan toda la valva
bandas cingulares	abiertas con una sola fila de poroides ocluidos	cerradas con una o dos filas de poroides ocluidos	cerradas
rimopórtulas	una por valva	dos por valva	dos por valva

Tabla 12. Comparación entre los géneros *Fragilaria*, *Ulnaria* y *Synedra*.

5.- Análisis de datos

Source	df	SS	MS	Pseudo-F	P(perm)	Perms
es	11	1,4579E5	13254	3,744	0,001	996
Res	92	3,2568E5	3540			
Total	103	4,7147E5				

Tabla . PERMANOVA, tabla de resultados.

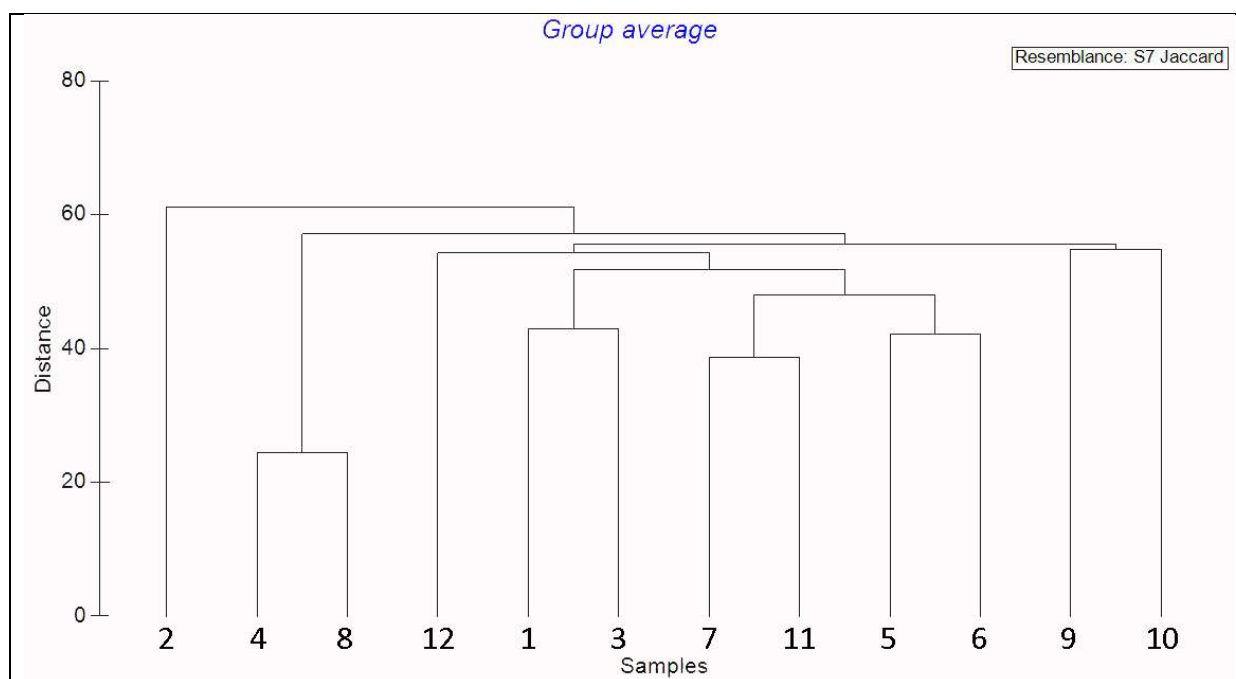


Fig. 7. Dendrograma de los valores promedio (centroides) de cada una de las localidades estudiadas.

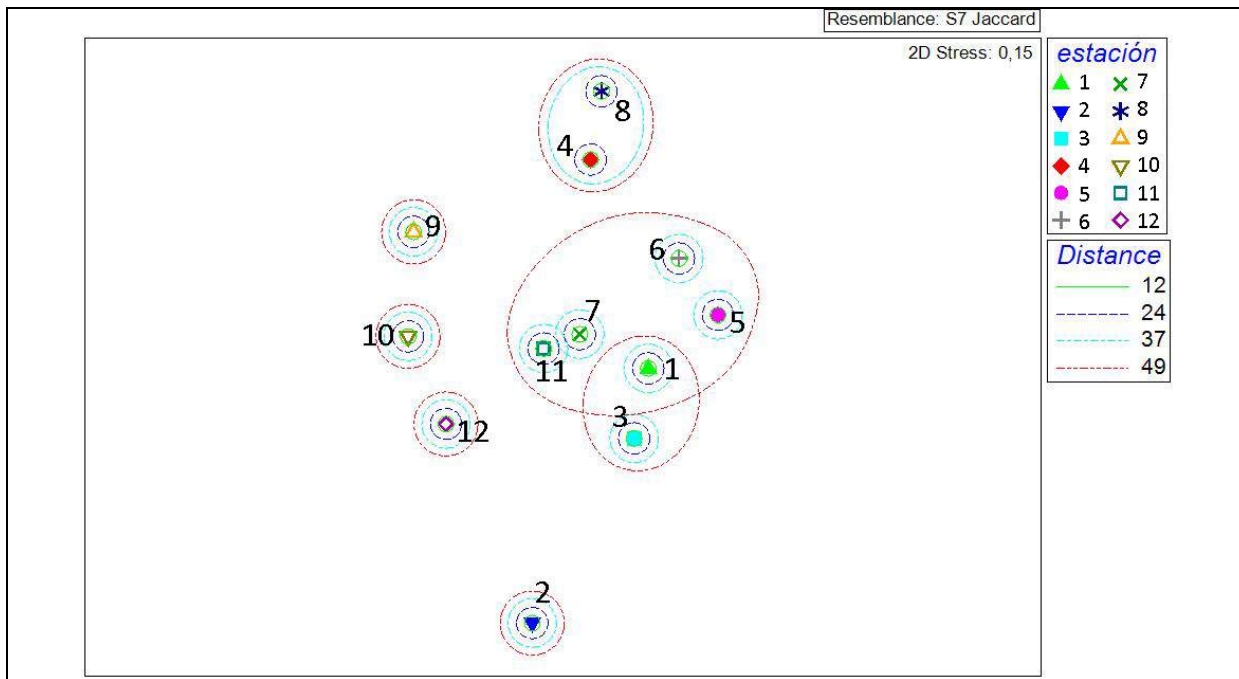


Fig. 8. Matriz de similitud MDS (Non-metric Multi Dimensional Scaling) entre las distintas estaciones.

Con los resultados del análisis de datos a partir de la matriz de composición se obtuvo la matriz triangular de similitudes a través del índice de S7 Jaccard, que es el más idóneo para analizar datos de presencia-ausencia. Con ésta matriz de similitudes, se contrastaron las diferencias en la composición entre localidades mediante un análisis múltiple de la varianza permutacional (PERMANOVA). Este análisis indicó que hay diferencias significativas en la composición de las comunidades entre estaciones, como se aprecia en el valor de pseudo-F que es de 3,744 con un valor de significación de 0,001, lo que indica la existencia de diferencias entre localidades.

Para visualizar las diferencias entre localidades se utilizó un análisis cluster que permitió obtener un dendrograma para los valores promedio (centroides) de cada una de las localidades, además y también, para observar estas diferencias entre localidades se proyectó la matriz de similitudes en un espacio de ordenación bidimensional mediante el protocolo MDS (Non-metric Multi Dimensional Scaling) que permite visualizar las relaciones de similitud de las diferentes localidades.

Sobre este análisis de ordenación se proyectaron las similitudes a partir del análisis cluster tal como se observa en la (Fig. 7) que agrupan las diferentes localidades en función de sus valores de similitud.

7.- Discusión general

Una de las dificultades para la utilización de la información obtenida de estudios basados en diatomeas es la falta de la misma acerca de la composición y distribución de las especies en una determinada región geográfica de interés. El caso del Barranco de Azuaje no es una excepción ya que no existe ningún trabajo al respecto sobre diatomeas continentales para las islas Canarias, tan solo alguna cita aislada. Por tanto, no es de extrañar que al realizar un estudio de este tipo sobre la flora diatomológica continental en Canarias no se pueda establecer su grado de riqueza a pesar de que los resultados den un número elevado de diversidad específica. Llama la atención el grupo de géneros circumboreales, como *Luticola*, *Diadesmis*, *Humidophila* y *Orthoseira*, que dada la latitud y la localización de la zona de estudio nos harían pensar que no son propias de las regiones subtropicales. La explicación a este hecho puede ser por un lado, la ausencia estudios generales y específicos de otras zonas del mundo sobre flora diatomológica, y por otro, la historia climática y geológica de la isla. En este sentido, la historia de la colonización de las islas Canarias se da por iniciada desde que emergen, y su cobertura vegetal está lógicamente relacionada con la historia de la vegetación y acontecimientos climático-geológicos de las áreas más cercanas:

- Sur de Europa (con enfriamiento progresivo desde el Plioceno hasta las glaciaciones del Cuaternario, con fases interglaciales templado-cálidas o cálidas).
- NE de África, principalmente en el Cuaternario con períodos pluviales y fases interpluviales cálidas y secas.

Hasta la desecación del Sahara, las islas Canarias se habían convertido en refugio, tanto para la empobrecida F

lora Mediterráneo-Terciaria, como para algunos elementos africanos tropicales y subtropicales que se mantuvieron acantonados en algunas islas macaronésicas, donde a su vez se han encontrado algunos elementos relacionados con la vegetación Xerofítica-Terciaria proveniente de África del Sur (Maley, 1980; Neumann, 1991). Hace 5 Ma, en África tropical y occidental, junto con la desecación del Mediterráneo, se generaliza el clima seco que sufre grandes oscilaciones hasta hace 4-3 Ma con el más amplio patrón de la vegetación del Este de África (húmedo-seco). Posteriormente (2 Ma) los periodos secos se hacen más patentes y la primera gran glaciación del Hemisferio Norte evidencia el mayor descenso de temperaturas en África tropical. Las grandes glaciaciones (1 Ma) generan climas secos en África tropical con periodos húmedos interglaciares, hasta hace 40 mil años que las oscilaciones climáticas templado-frías provocan la expansión de algunos bosques de montaña alternando con máximos niveles de frío y aridez en África tropical (20-15 mil años) que se vuelven más húmedos y templados en el Cuaternario (final del Pleistoceno y Holoceno) hace unos 10 mil años (Rognon & Coudé y Kingdon en Marrero & Francisco Ortega, 2001). No obstante, es preciso tener en cuenta que la edad geológica de las islas no condiciona necesariamente la antigüedad de su biota endémica, puesto que han podido servir de último refugio a especies relictas más extensamente distribuidas (laurisilva canaria) o que habiéndose originado en islas o zonas de islas actualmente desaparecidas, pueden haber colonizado sucesivamente zonas o islas de más reciente formación, como parece ser también el caso de la biota hawaiana (Fernández-Palacios & Martín Esquivel, 2001).

Se han identificado 217 taxa entre especies, variedades y formas, clasificadas en 59 géneros. Estos resultados están en concordancia con la elevada biodiversidad de la flora vascular de la Reserva Natural Especial de Azuaje que se debe a las situaciones de ecotonía que se dan en el área. Esta zona límite natural entre dos ecosistemas distintos, es producto de la elevada cantidad de hábitats diferentes que se encuentran en un espacio tan pequeño por la situación limítrofe del lugar entre dos ambientes (el Ambiente Húmedo de Medianías y el Ambiente inferior de Transición), así como por las características geomorfológicas de la misma (existencia de cantiles, laderas con diferente orientación, fondo de barranco, pozas, cuevas, fuentes hidrotermales etc).

Las diatomeas pertenecientes a la Clase Bacillariophyceae (diatomeas pennadas) representaron la mayor riqueza de especies identificadas con el 87,7% de los taxa. Los géneros de diatomeas con más taxones identificados fueron: *Nitzschia* (24), *Navicula* (17), *Gomphonema* (16), *Diploneis* (11) y *Pinnularia* (10).

Por otro lado, las diatomeas de la Clase Coscinodiscophyceae (diatomeas céntricas) representaron solamente un 8,3%. Destaca *Pleurosira laevis* en la estación de verano, que prácticamente colonizó todo el cauce del arroyo de la zona de estudio, aproximadamente 1,1 km.

El conjunto de las estaciones del cauce del arroyo no presentan grandes diferencias entre si albergando el mayor número de especies, mientras que las estaciones 2 (Fuente Santa), 3 (Estanque del Balneario), 5 (Estanque de Patos), 9 (Charco salado, actualmente desaparecido por la barranquera de las lluvias de la primavera de 2014) y 10 a y 10 b (Cueva) presentan un mayor número de especies exclusivas y que no han sido observadas en el resto de las localidades, esto podría estar indicando que las condiciones ambientales son diferentes en este grupo de estaciones y mas estables que las del cauce del arroyo. El número de taxa presentes en todas las estaciones del arroyo (1, 4, 6, 7, 8, 9, 11 y 12) muestradas en la temporada fría (invierno y primavera) es menor que en la cálida (verano y otoño). Se determinó aproximadamente un 14,9% de especies en común entre temporadas, mientras que el 64% de los taxa se presentaron exclusivamente en la temporada cálida y el 14,9% lo hicieron en la temporada fría. Las estaciones estaciones 2, 3, 5 y 10 no presentaron grandes variaciones estacionales en el número de especies, tampoco cualitativamente, ello podría ser debido a que las condiciones medioambientales de estas localidades son mas estables durante todo el año.

Los resultados del análisis de datos de los valores promedio (centroides) evidencian claramente que hay localidades muy peculiares que no tienen similitud con el resto, como son, la estación 2(Fuente Santa), 9 (Charco salino), y 10 a y b (Cueva) en donde se ha identificado especies exclusivas y muchas de ellas nuevas para la ciencia: *Orthoseira biportulata*, *Orthoseira roeseana*, *Pinnularia vermistriata*, *Humidophila tamaranae*, *Campylodiscus vulcana*, *Campylodiscus clypeus*, *Diademsis pseudogallica*, *Luticola parva*, *Luticola tarentola*, *Microcostatus doramae*, *Aulacoseira granulata* y *Aulacoseira ambigua*. Por el contrario, las estaciones 1, 3, 5, 6, 7, 11 y 12 presentan un grado alto de similitud, éstas corresponden al conjunto de las estaciones del arroyo y sus fuentes tributarias, si bien las estaciones 4 y 8 se separan del conjunto ligeramente aunque están cercanas a este último.

La mayoría de las especies (89,2%), en particular las más dominantes, son alcalófilas excepto las de la estación 2 (Fuente Santa) que son acidófilas. Hay que destacar las especies observadas en la estación 9 (Charco Salado) como *Campylodiscus clypeus*, *Campylodiscus vulcana* y *Brachysira aponina*, claros indicadores de agua salobre. Las diatomeas epilíticas más comunes identificadas han sido *Achnantheidium minutissimum*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Denticula tenuis*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema affine*, *Gomphonema italicum*, *Planothidium frequentissimum* y *Planotidium lanceolatum*. En los musgos sumergidos se observó frecuentemente *Diploneis fontanella*, *Tryblionella angustata* y *Tryblionella apiculata* a parte de otras diatomeas. *Gomphonema acuminatum* y *Lemnicola hungarica* fueron también identificadas creciendo asociadas a *Lemna minor*, *Vaucheria* sp. y *Chara* sp. en la estación 8 (Charco de Chara). En la estación 4 (Pilonos), fueron más abundantes las especies epifitas en *Cladophora* sp. como *Cocconeis pediculus*, *Fragilaria capucina*, *Encyonema sileciacum* y *Rhoicosphenia abbreviata*, *Achnantheidium minutissimum*, así como las epipélicas (*Fragilaria ulna*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia. Palea*, *Navicula gregaria*, *Navicula recens*, *Sellaphora pupula*), comunes tanto en la estación 4 como la 8.

Destacar la presencia masiva estival en todo el curso del arroyo de *Melosira varians*, así como la extraña ausencia de *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Mart.Schmidt in A. Schmid que no fue observada en ninguno de los muestreos realizados y muy común en zonas templado cálidas de Europa y América del Sur.

El estudio de las muestras con microscopía electrónica de barrido ha permitido la identificación de especies de pequeño tamaño, dentro del rango de talla en torno o inferior a 10 µm, como *Skeletonema potamos* var. *reina*, *Discostella woltereckii* var. *striata*, *Eolimna minima*, *Eolimna subminuscula*, *Pseudostaurosira trainorii*, *Nitzschia frustulum* var. *aerolata*, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica* y *Pseudostaurosira connecticutensis*, que no hubiese sido posible identificar con técnicas de microscopía óptica, así como la observación de detalles estructurales taxonómicamente imprescindibles, lo que ha permitido su identificación y la descripción de nuevas especies y variedades.

Del total de las especies identificadas en este trabajo, 11 han sido citadas previamente para el archipiélago canario: *Achnanthes brevipes*, *Cocconeis placentula*, *Navicula canariana*, *Navicula tenerifa*, *Halamphora coffaeiformis*, *Nitzschia sigma*, *Epithemia sores*, *Campylodiscus clypeus*, *Rhopalodia gibberula*, *Melosira nummuloides* (Banco de datos de diversidad Canaria, 2003 y Lange Bertalot, 2002). Son nuevas citas para Canarias 206 taxa de cuales 15 son nuevas para la ciencia, 11 especies y 4 variedades.

Hasta hace poco, sólo las condiciones físico-químicas del agua eran consideradas como un elemento único en la definición de la calidad de los cuerpos de agua dulce; en la actualidad el reconocimiento y la utilización de diferentes grupos taxonómicos entre los que sobresalen las diatomeas, son considerados en algunos casos como elementos definitorios y/o complementarios en la determinación de la calidad biológica de los ambientes dulceacuícolas. En este sentido la identificación de 217 especies (incluidas variedades y formas) ponen de manifiesto el interés de este tipo de estudio para la gestión y uso de los espacios naturales relacionados con masas de agua en Canarias.

Láminas

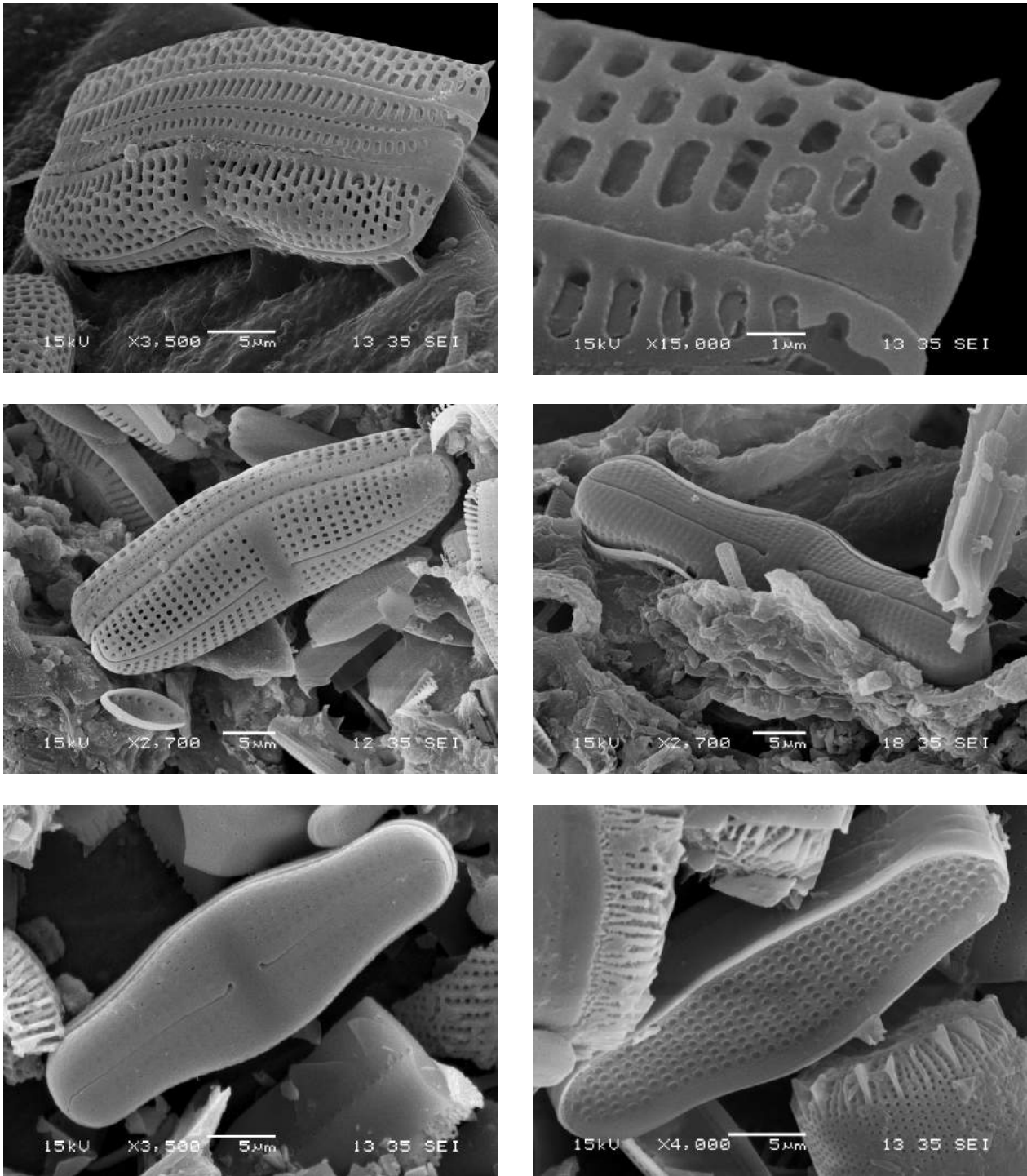


Lámina 1

1	2
3	4
5	6

Fig. 1, *Achnanthes brevipes*, vista cingular y valva rafídea. **Fig. 2,** *Achnanthes brevipes* detalle del extremo apical con espina. **Fig. 3,** *Achnanthes brevipes* var. *brevipes* valva rafídea. **Fig. 4,** *Achnanthes inflata* vista de la valva rafídea. **Fig. 5,** *Achnanthes elata* valva rafídea. **Fig. 6,** *Achnanthes elata* vista interna de la valva rafídea.

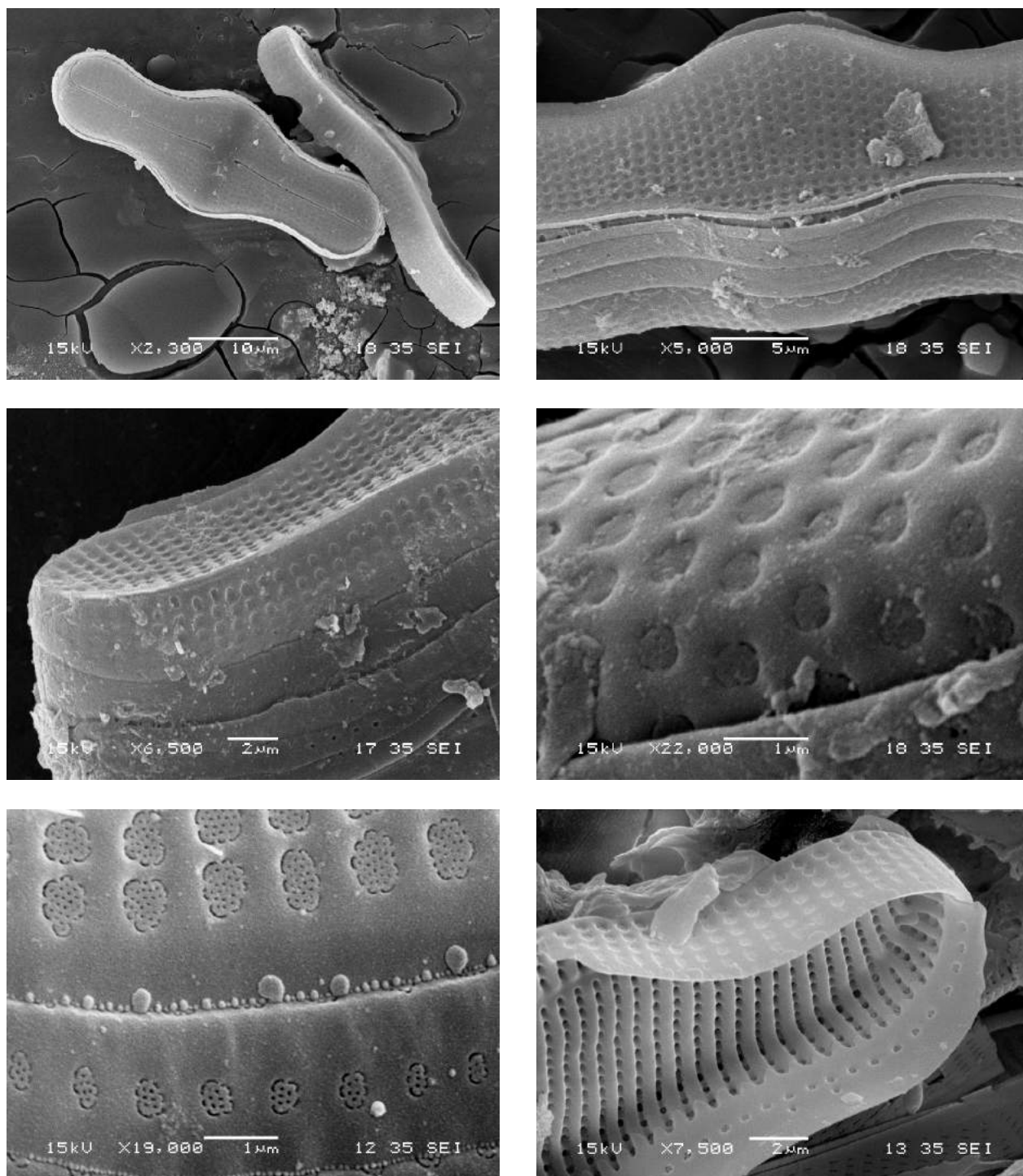


Lámina 2

1	2
3	4
5	6

Fig. 1, *Achnanthes inflata*, vista cingular y valvar rafídea. **Fig. 2,** *Achnanthes inflata* detalle del área central con el estauro muy desplazado hacia el borde de la valva. **Fig. 3,** *Achnanthes inflata*, ápice de la valva arafídea. **Fig. 4 y 5,** *Achnanthes inflata* detalle de las areolas de la valva rafídea ocluidas por himenes. **Fig. 6,** *Achnanthes inflata*, vista interna de la valva rafídea.

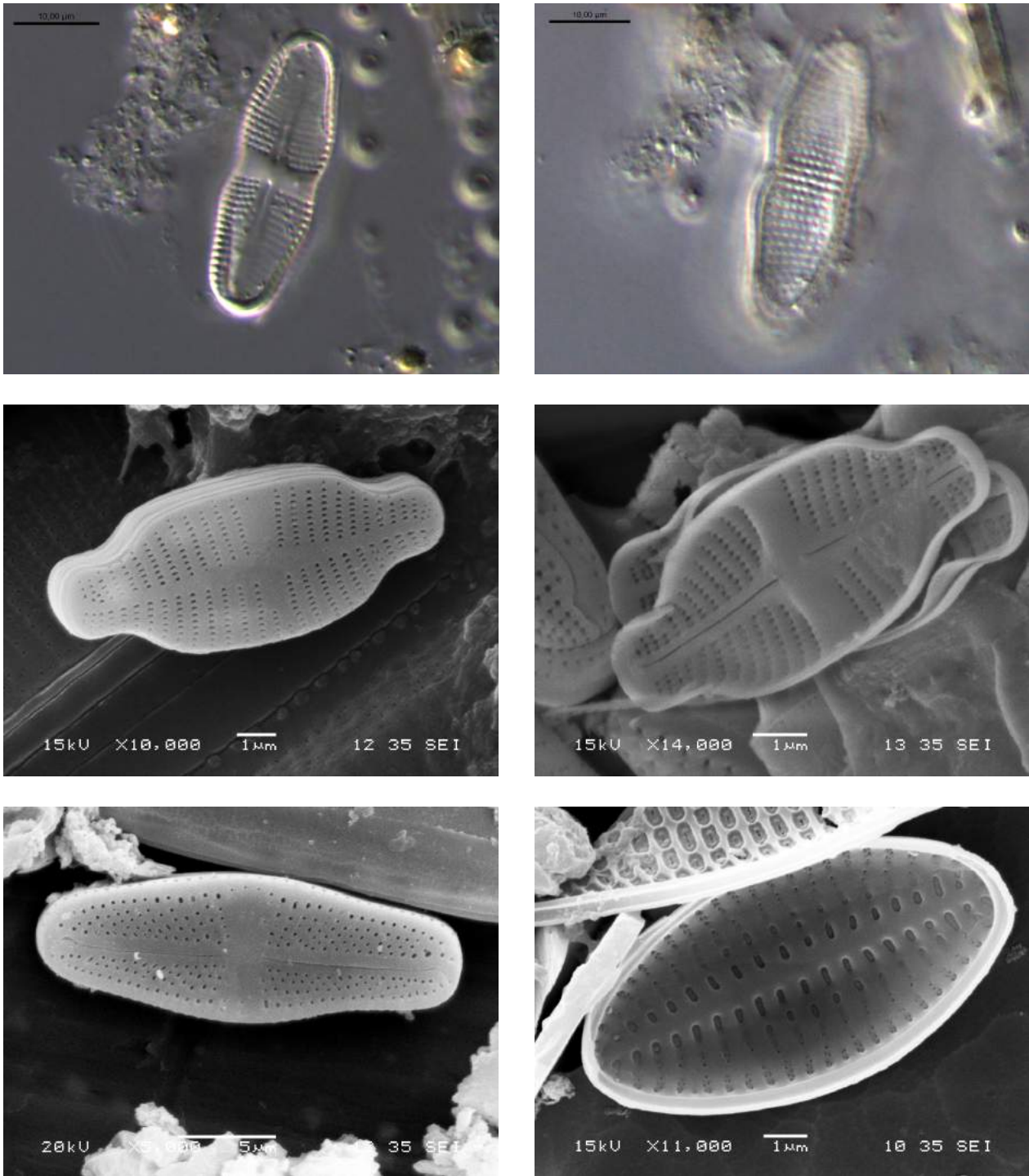


Lámina 3

1	2
3	4
5	6

Fig. 1, *Achnanthes coarctata*, valva rafidea microscopía óptica (40X) . **Fig. 2,** *Achnanthes coarctata*, valva arafidea microscopía óptica (40X). **Fig. 3,** *Achnanthes exigua* valva arafidea. **Fig. 4,** *Achnanthes exigua* vista interior de la valva rafidea en el que se observa la fascia transversal prominente. **Fig. 5,** *Achnantheidium minutissimum* valva rafidea. **Fig. 6,** *Achnantheidium subatomoides* vista interna de la valva arafidea donde se observan las areolas elípticas y ocluidas por hímenes perforados por pequeños poros.

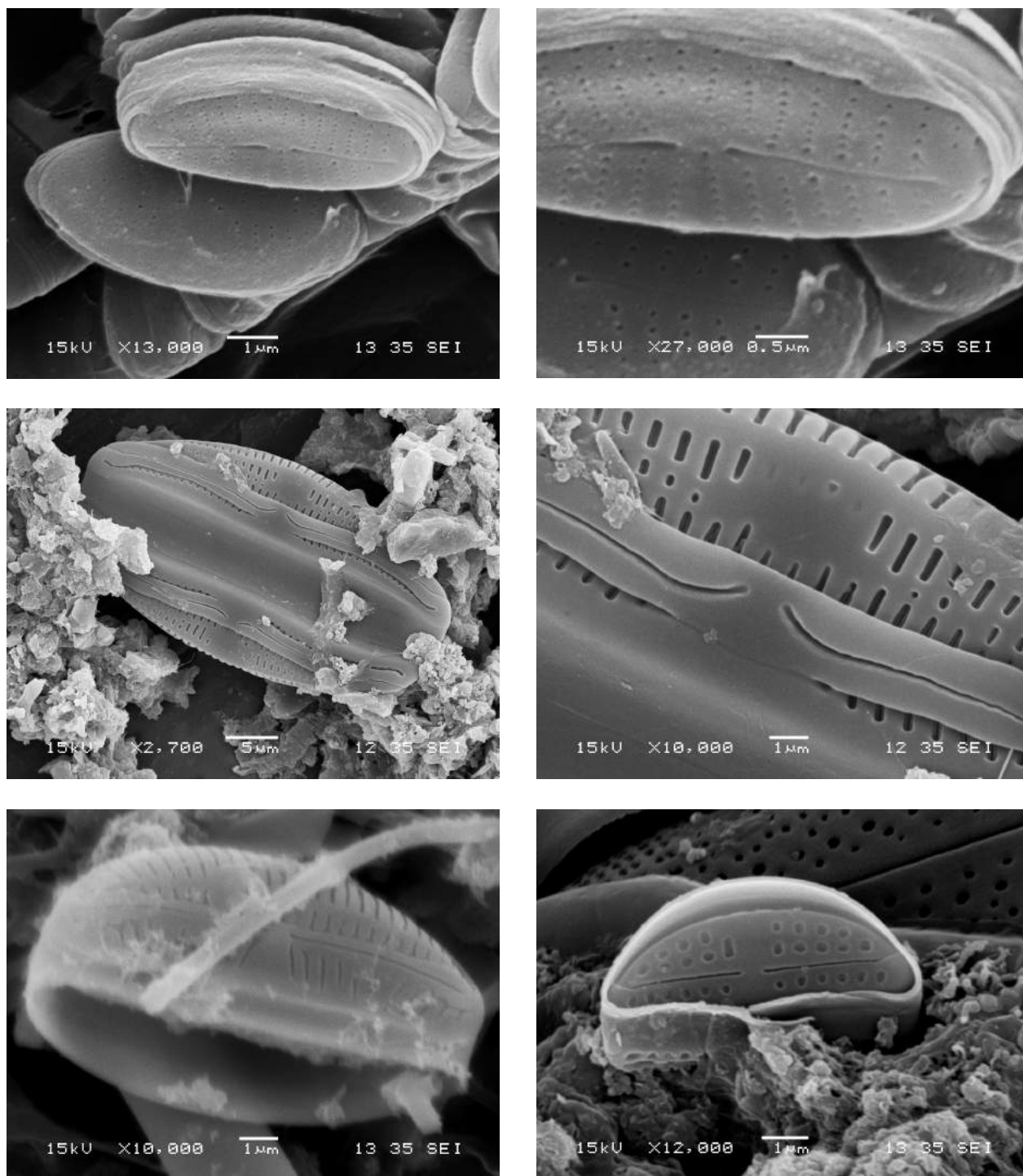


Lámina 4

1	2
3	4
5	6

Fig.1 y Fig. 2, *Achnanthisdium subatomus* vistas valvar y cingular. **Fig. 3, *Amphora copulata***, vista de un frústulo con las dos valvas. **Fig. 4, *Amphora copulata*** fascia dorsal muy clara y ventral, que se extiende longitudinalmente y los extremos proximales del rafe claramente curvados hacia el lado dorsal de la valva. **Fig. 5, *Amphora indistincta***, vista valvar en la que se observan las dos fascias, la ventral mas ancha que la dorsal, que se extiende longitudinalmente. **Fig. 6, *Amphora pediculus***, vista valvar.

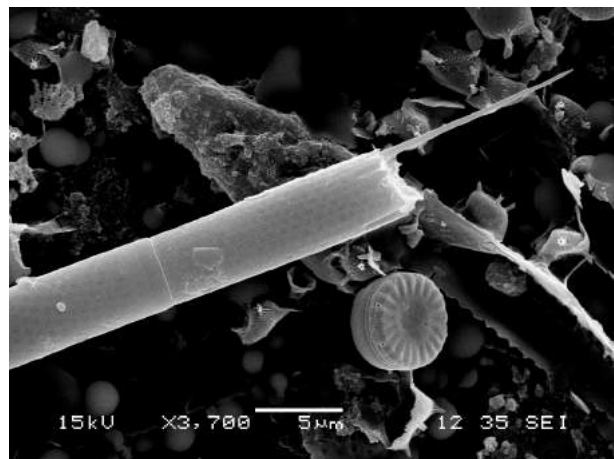
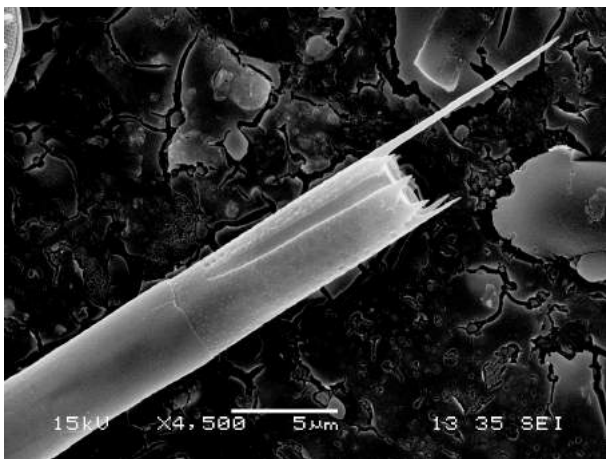
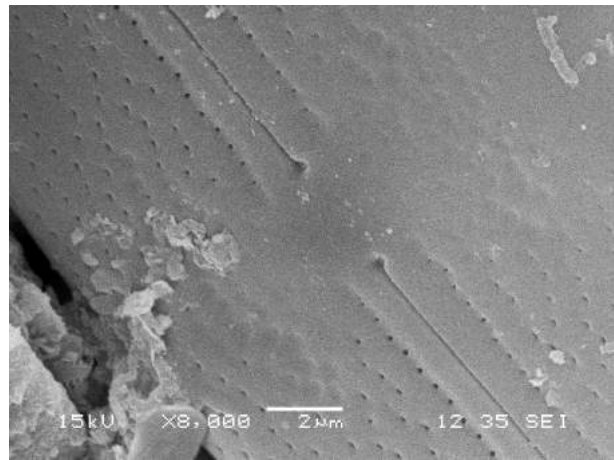
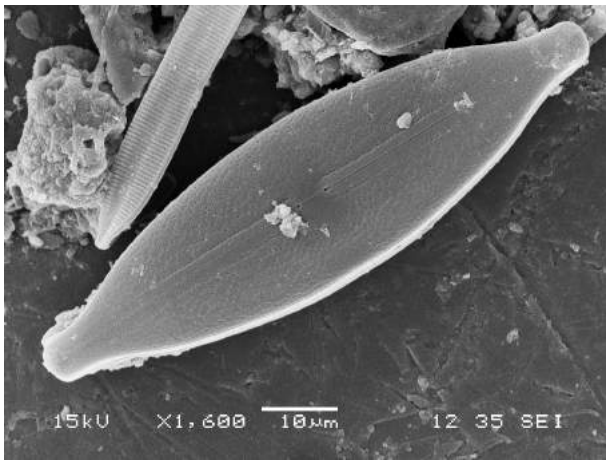
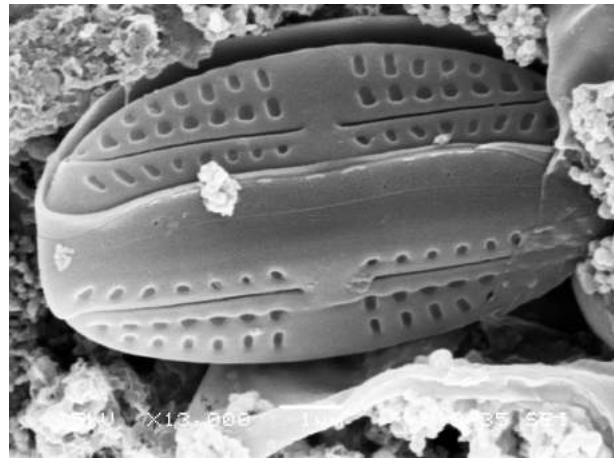
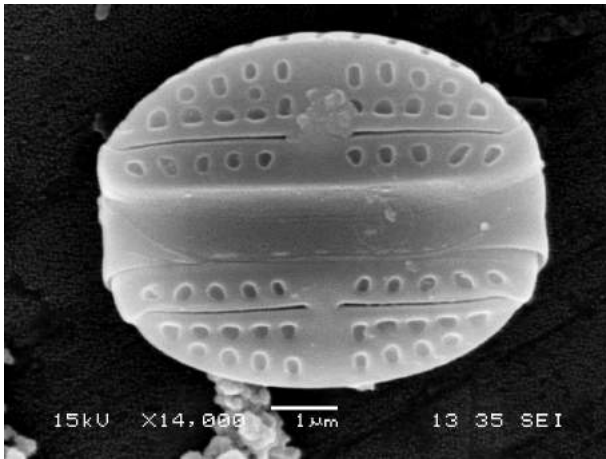


Lámina 5

1	2
3	4
5	6

Fig.1 y Fig. 2, *Amphora pediculus*, Frústulos en los que se observan Valvas semicirculares y semielípticas de pequeño tamaño. **Fig. 3,** *Anomoeoneis sphaerophora* vista valvar. **Fig. 4,** *Anomoeoneis sphaerophora* detalle del rafe y sus extremos proximales. **Fig. 5 y Fig. 6,** *Aulacoseira ambigua*.

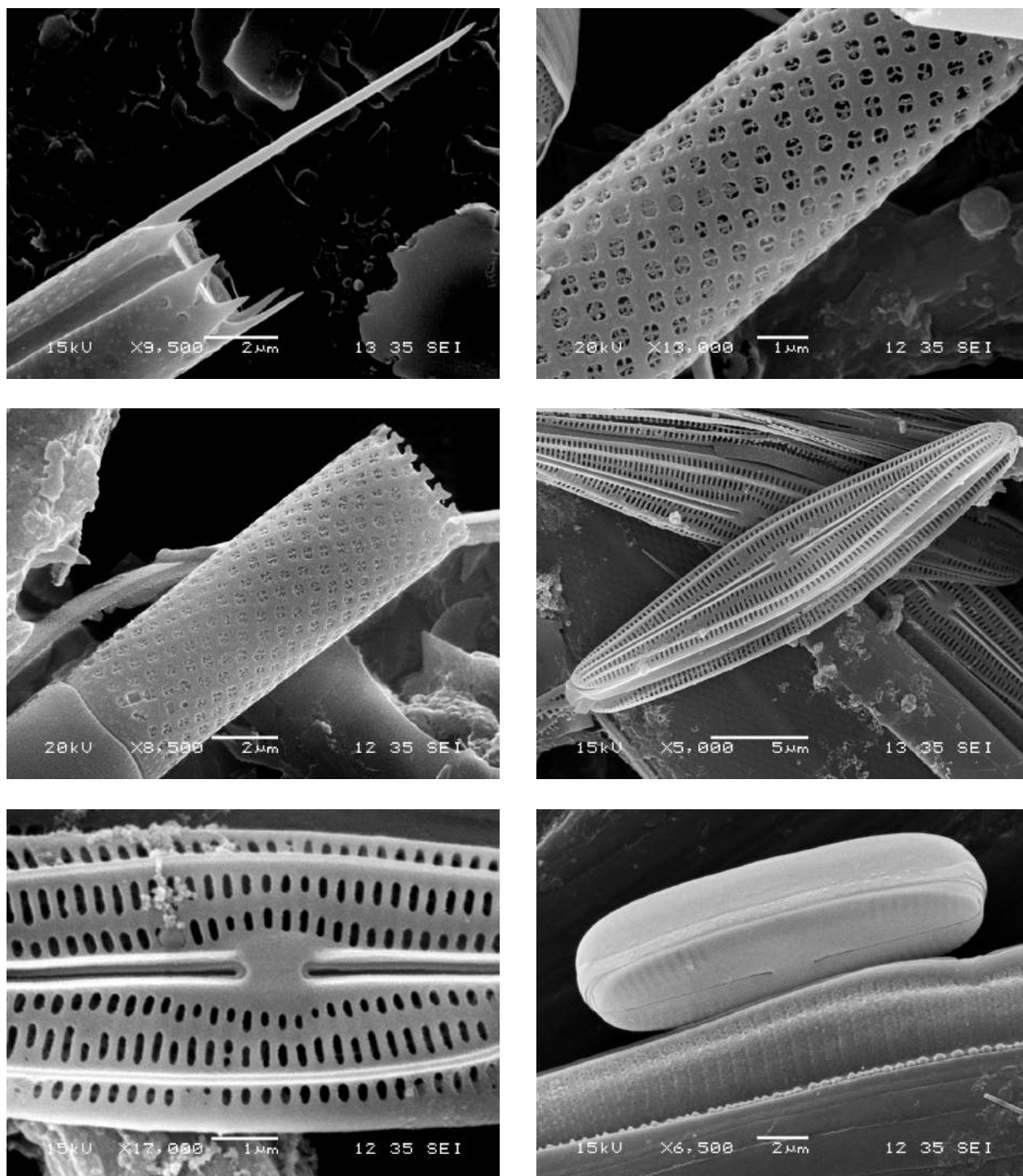


Lámina 6

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Aulacoseira ambigua*, detalle de las espinas marginales de la valva y la depresión del manto. **Fig. 2 y Fig. 3** *Aulacoseira granulata*, aspecto del manto y de las filas de areolas cuadrangulares prominentes que se curvan ligeramente hacia la derecha (dextrógiras) **Fig. 4,** y **Fig. 5** *Brachysira aponina*, vista valvar en la que se observa el área axial muy estrecha y el rafe acotado por dos costas rectilíneas muy prominentes., **Fig. 6,** *Caloneis bacillum*, frústulo sobre *Rhopalodia* sp.

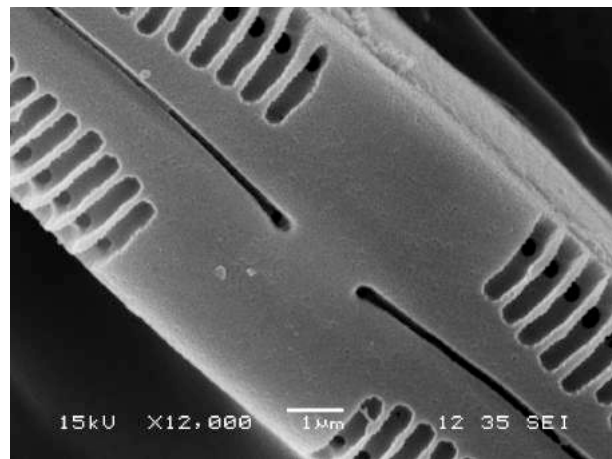
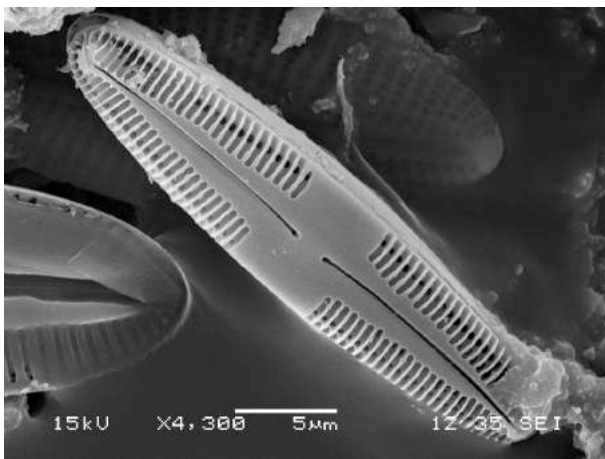
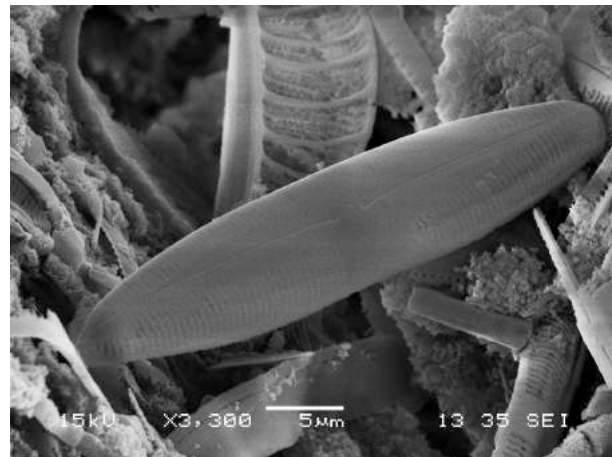
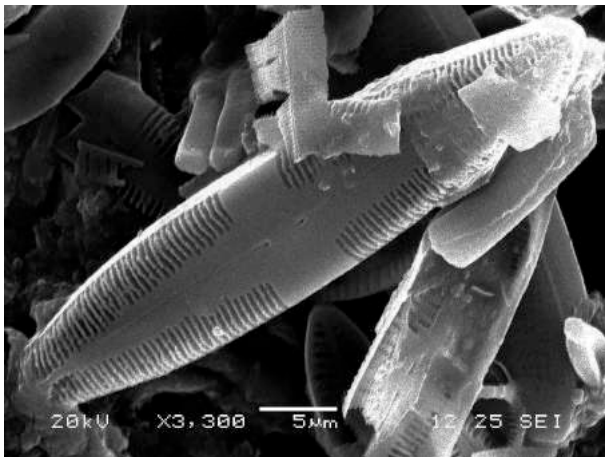
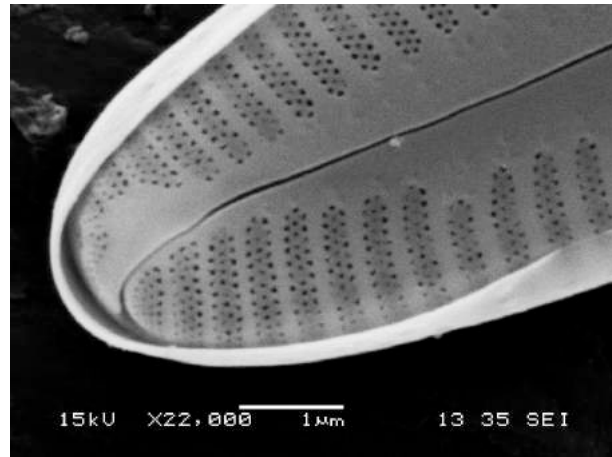
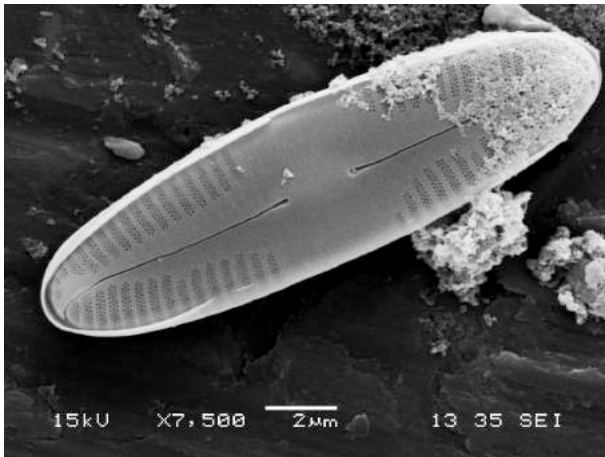


Lámina 7

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Caloneis bacillum*, vista valvar. **Fig. 2**, *Caloneis bacillum* detalle del extremo apical y las estrías triseriadas y **Fig. 3**, *Caloneis clevei*, vista valvar. **Fig. 4**, *Caloneis lancettula*, vista valvar.y **Fig. 5**, *Caloneis lancettula*, vista valvar en la que se puede observar las cámaras de las estrías con su orificio conector a la parte interna de la valva. **Fig. 6**, *Caloneis lancettula*, detalle s del stauros asimético y extremos proximales del rafe.

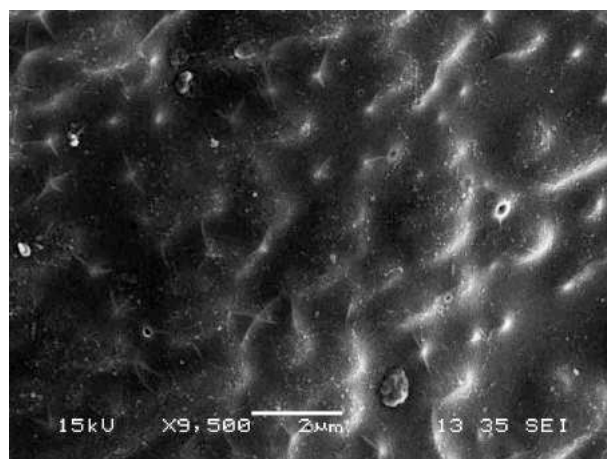
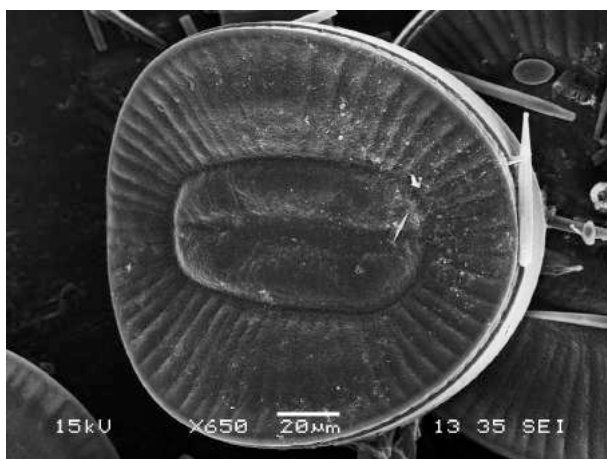
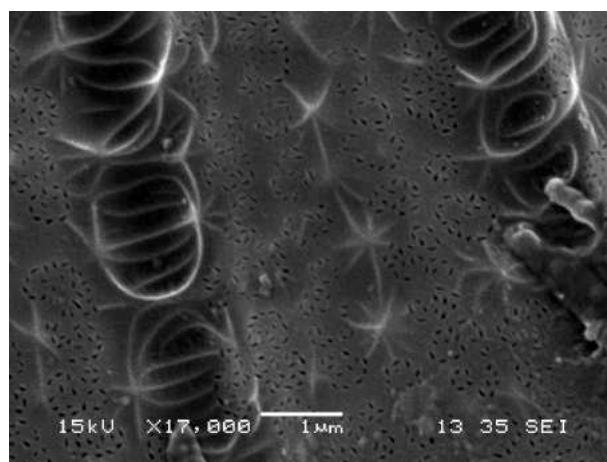
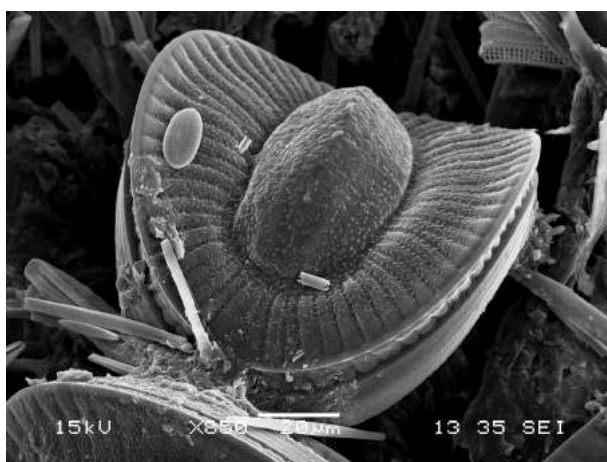
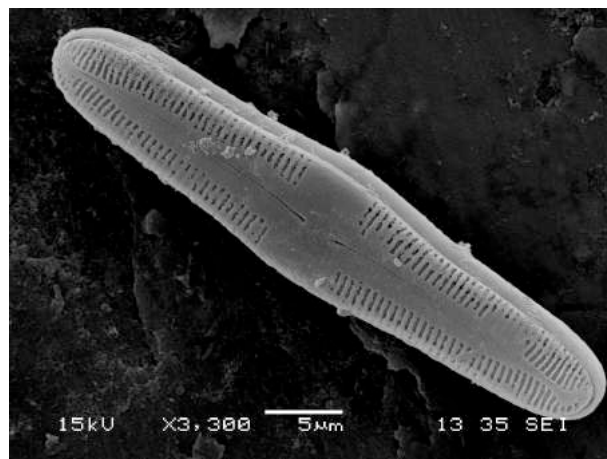
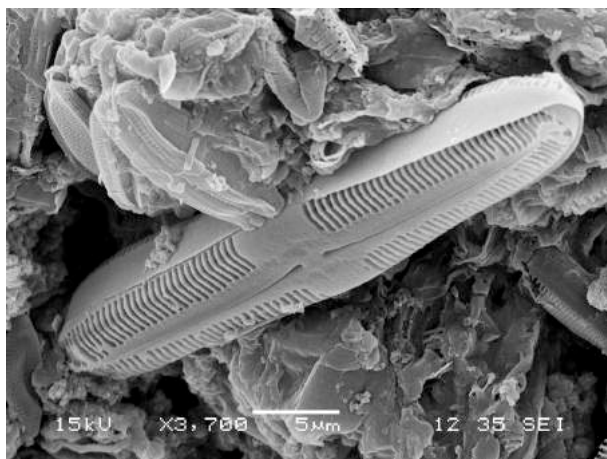


Lámina 8

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Caloneis silicula*, vista valvar y cingular. **Fig. 2**, *Caloneis silicula*, vista valvar en la que se observa su forma triondulada. **Fig. 3**, *Campylodiscus vulcana*, aspecto del frústulo. Área central rectangular dividida en dos partes iguales por una costilla longitudinal, muy convexa **Fig. 4**, *Campylodiscus vulcana*, superficie externa de la valva perforada por pequeños poros que recubierta por poros alargados que forman un retículo circular y numerosas espinas en forma de estrella **Fig. 5**, *Campylodiscus clypeus* aspecto del frústulo en donde la valva está dividida en dos por un anillo hialino alargado que forma un cresta. **Fig. 6**, *Campylodiscus clypeus*, detalle de la superficie de la valva en la que se observan los poroides.

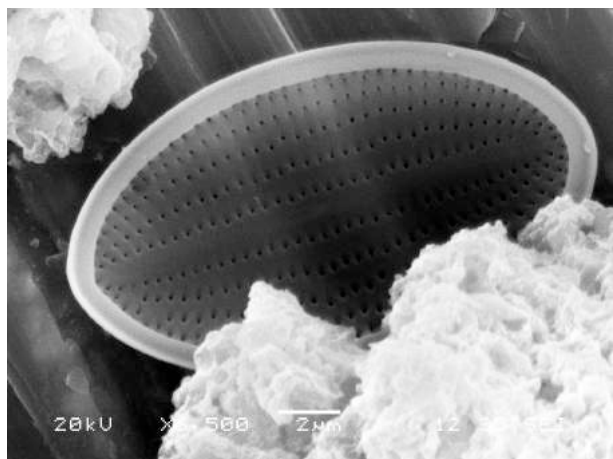
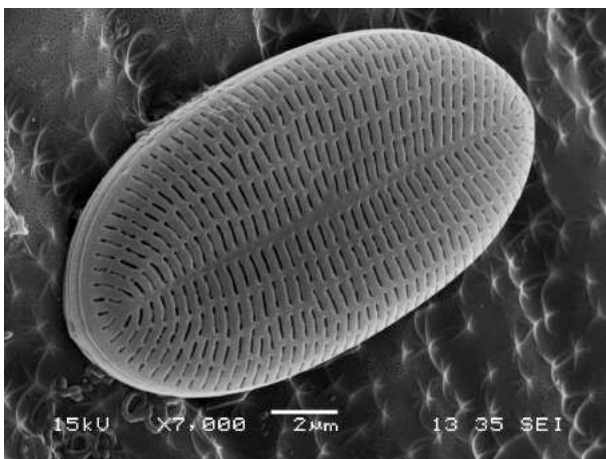
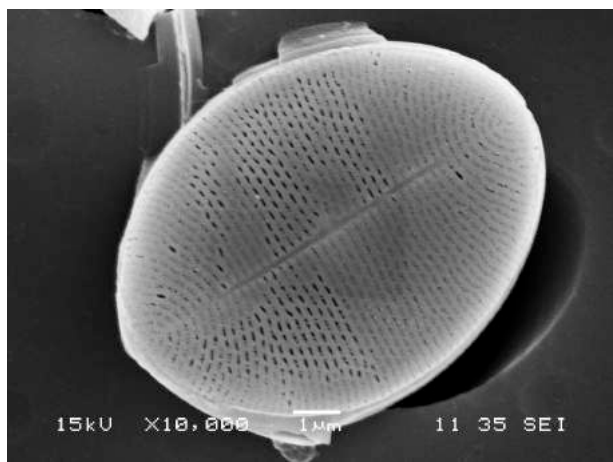
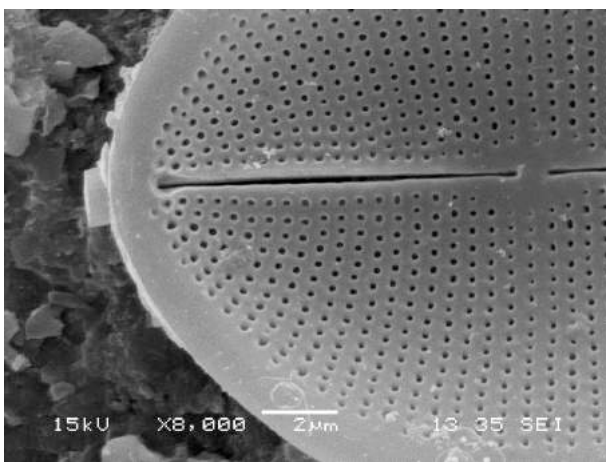
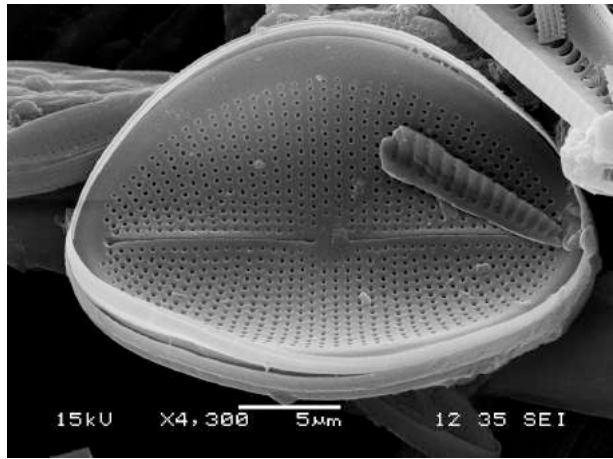
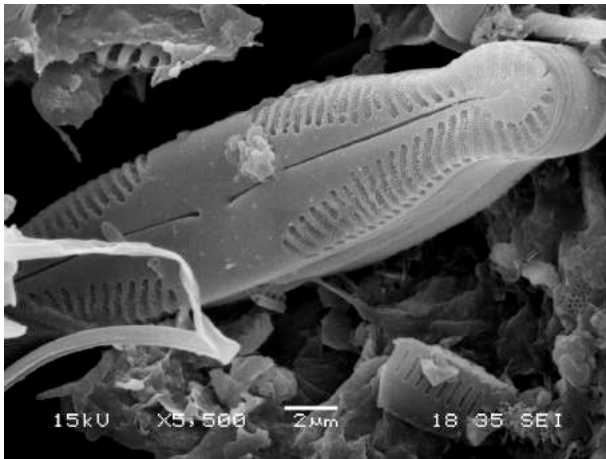


Lámina 9

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Chamaepinnularia krookiformis*, vista valvar en la que se puede observar el ápice y la disposición de las estrías y la fascia. **Fig. 2**, *Cocconeis pediculus* vista externa de la valva rafidea. **Fig. 3**, *Cocconeis pediculus* vista externa de la valva rafidea, detalle del ápice y del área central **Fig. 4**, *Cocconeis pediculus* vista externa de la valva arafidea. **Fig. 5**, *Cocconeis placentula*, vista externa de la valva arafidea. **Fig. 6**, *Cocconeis placentula*, vista interna de la valva arafidea.

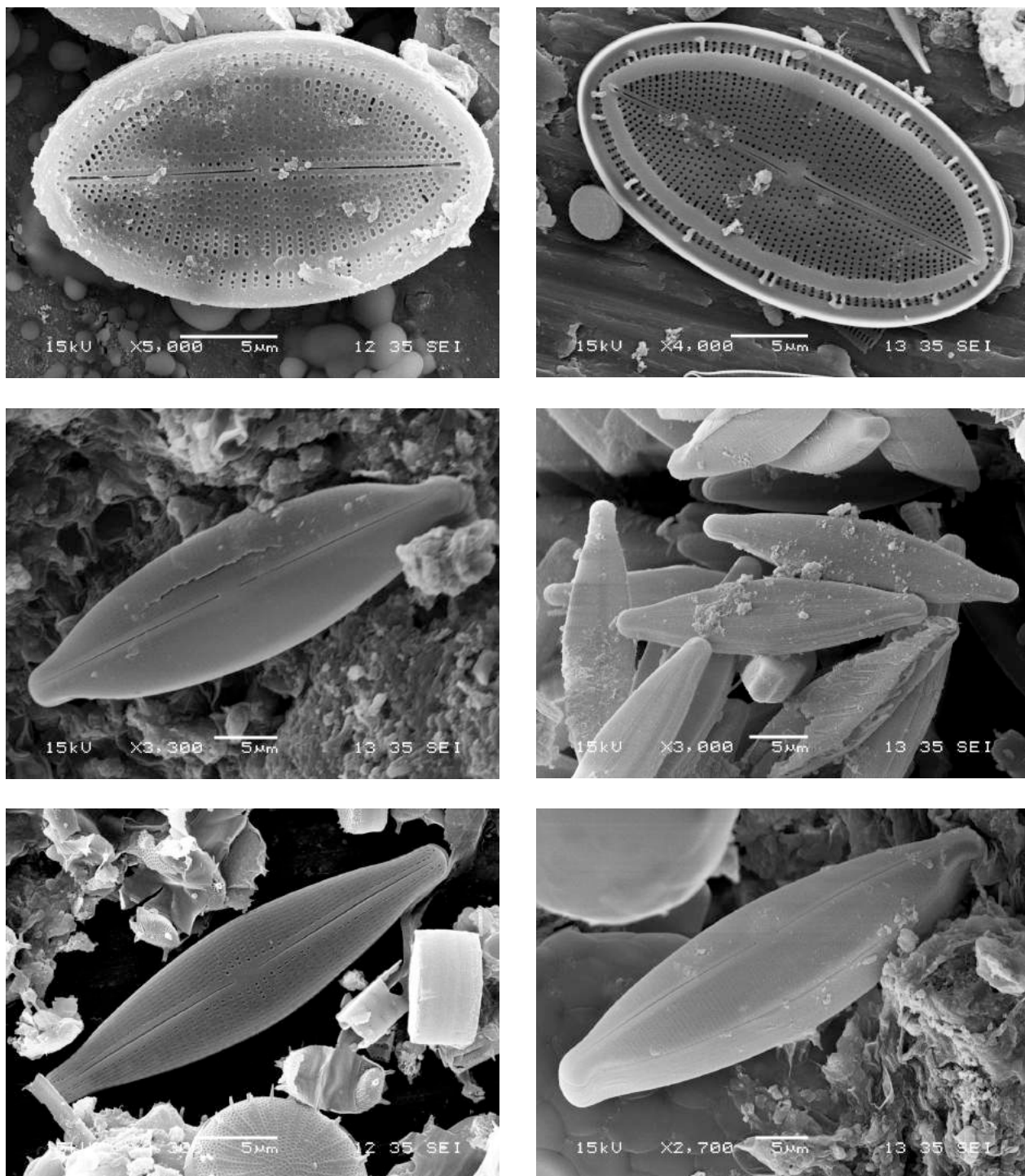


Lámina 10

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, vista externa de la valva rafidea. **Fig. 2,** *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, vista interna de la valva rafidea. **Fig. 3,** *Craticula accomoda* vista externa de la valva. **Fig. 4,** *Craticula buderii*, frústulos en vista valvar y cingular. **Fig. 5,** *Craticula buderii*, vista valvar. **Fig. 6,** *Craticula halophila*, frústulo en vista lateral.

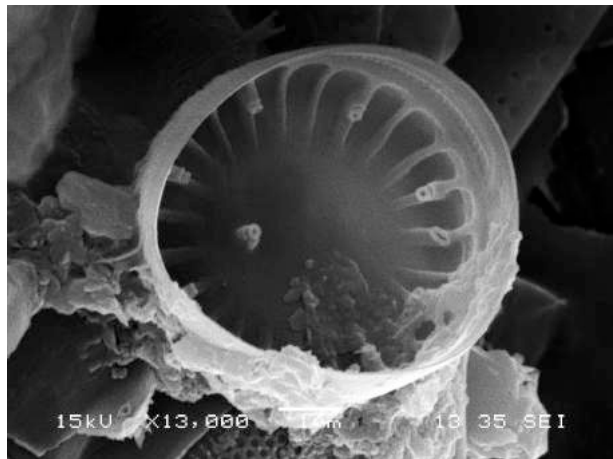
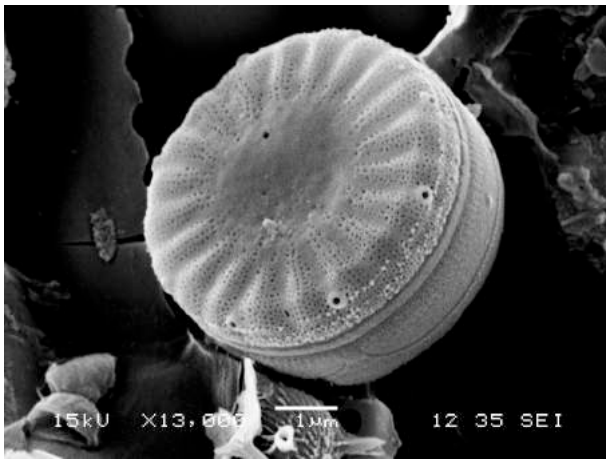
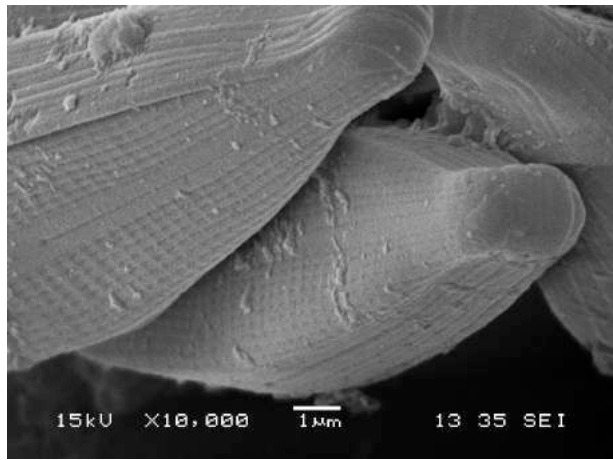
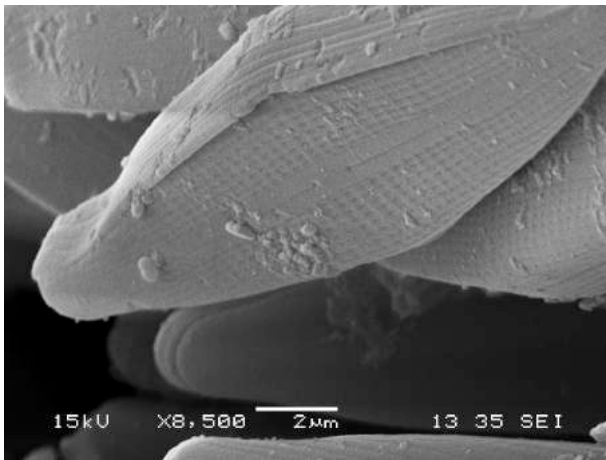
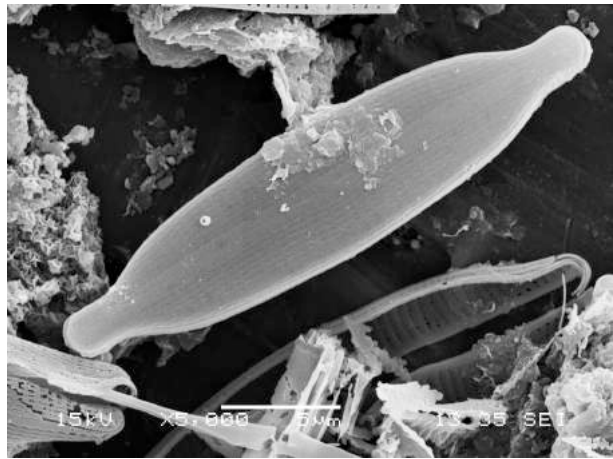
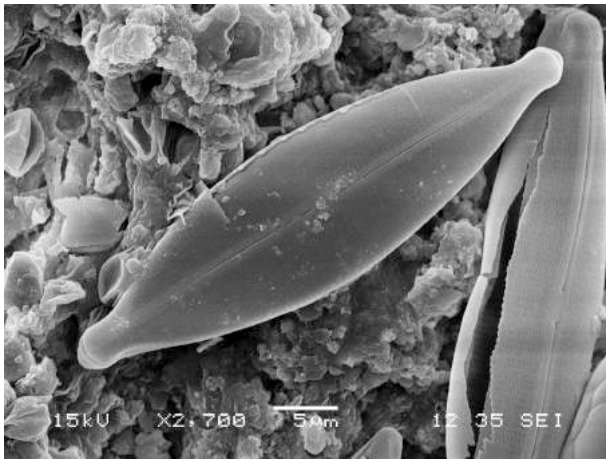


Lámina 11

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Craticula halophila*, vista valvar. **Fig 2**, *Craticula* aff. *molesta*, vista valvar. **Fig. 3 y 4**, *Craticula tiburtina*, vista valvar y cingular. **Fig. 5**, *Cyclotella atomus*, vista valvar en la que se observan las estrías radiales compuestas por filas paralelas de areolas formadas por poros, que llegan hasta el borde de la valva **Fig. 6**, *Cyclotella atomus*, vista valvar interna, en la que se observa una rimopórtula en el borde del manto y cada 2 – 3 costas una fultopórtula. Hacia el centro de la valva se observa una fultopórtula con tres poros satélites.

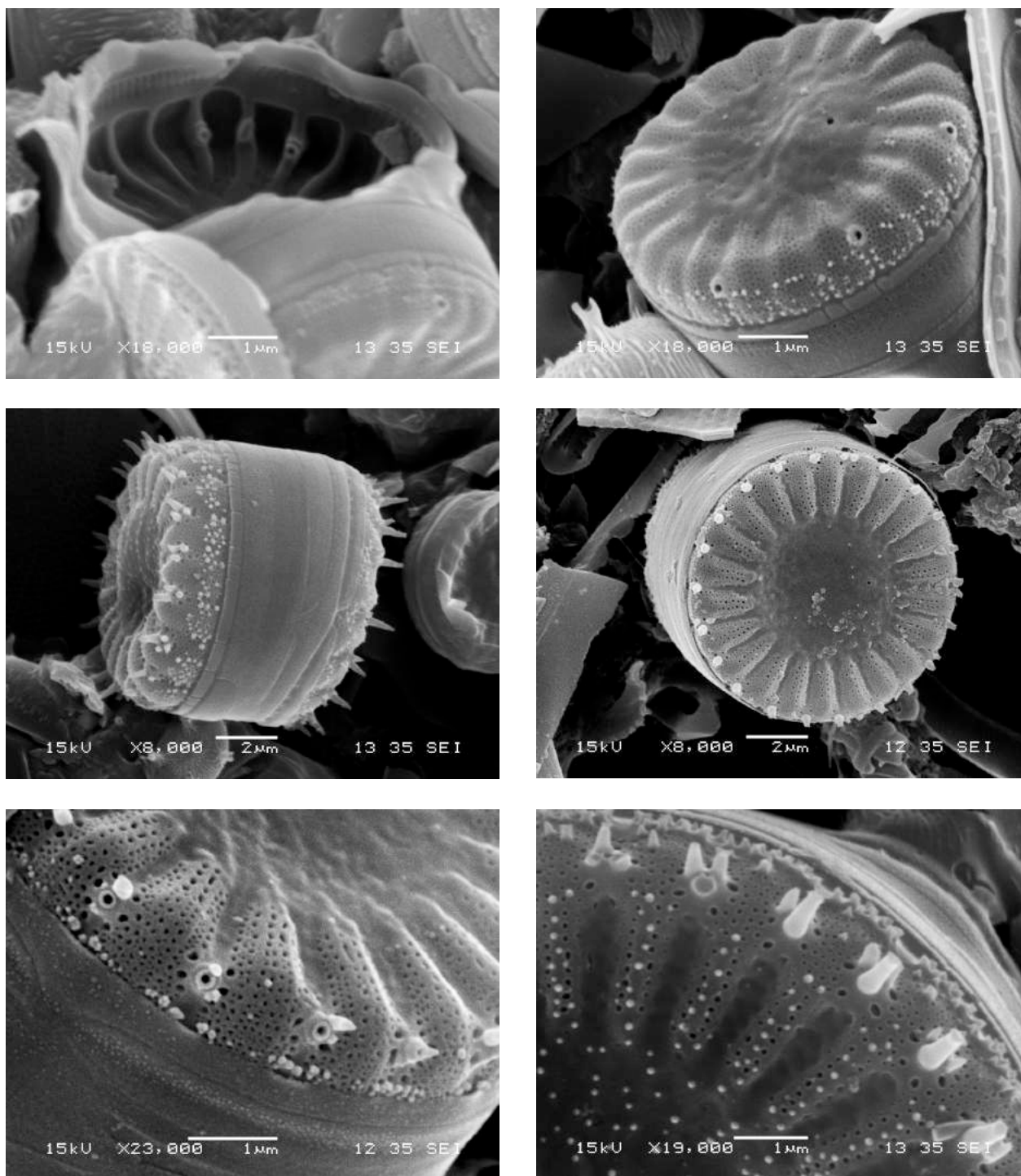


Lámina 12

1	2
3	4
5	6

Fig.1. *Cyclotella atomus* var. *atomus*, vista valvar interna y valvar cingular. **Fig 2**, *Cyclotella atomus* var. *atomus*, vista valvar y cingular. **Fig. 3**, *Cyclotella menehiniana*, vista cingular. **Fig. 4**, *Cyclotella menehiniana*, vista valvar **Fig. 5 y Fig. 6**, *Cyclotella menehiniana*, detalle de las estrías compuestas por filas paralelas de areolas formadas por poros que llegan hasta el borde de la valva, las espinas se sitúan en cada espacio interestría. El manto forma un ángulo agudo con valva.

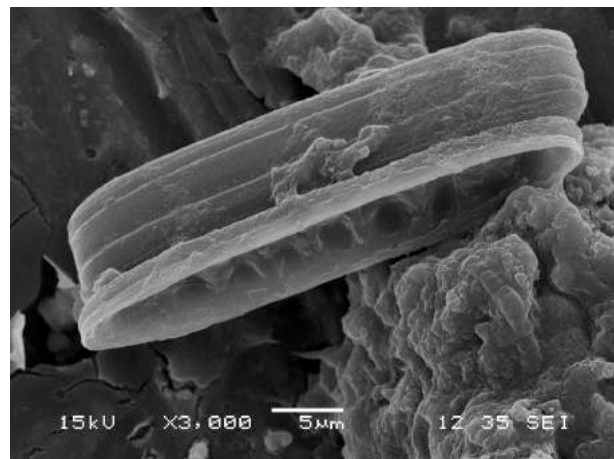
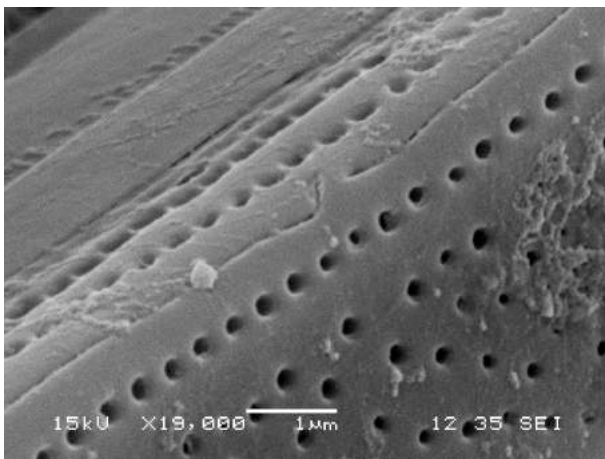
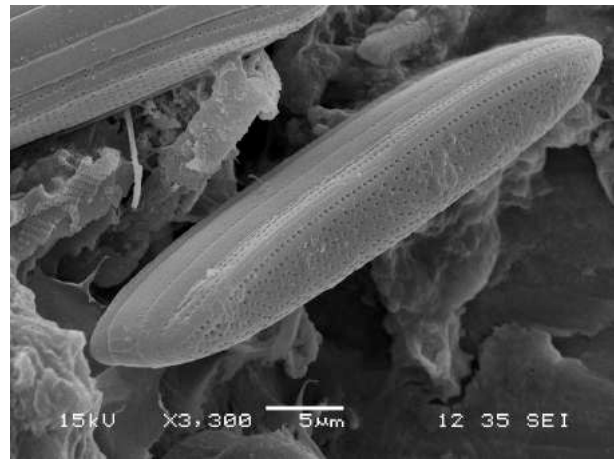
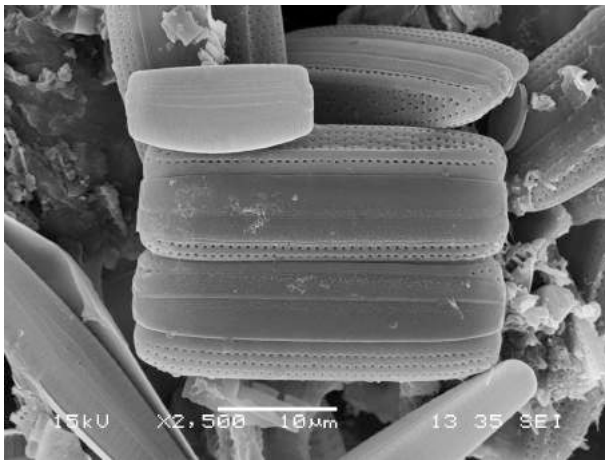
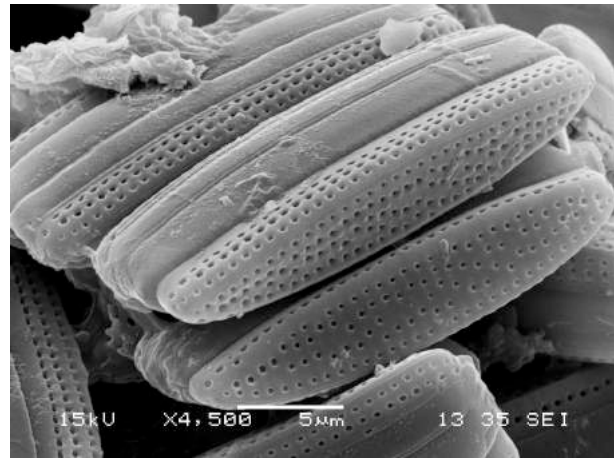
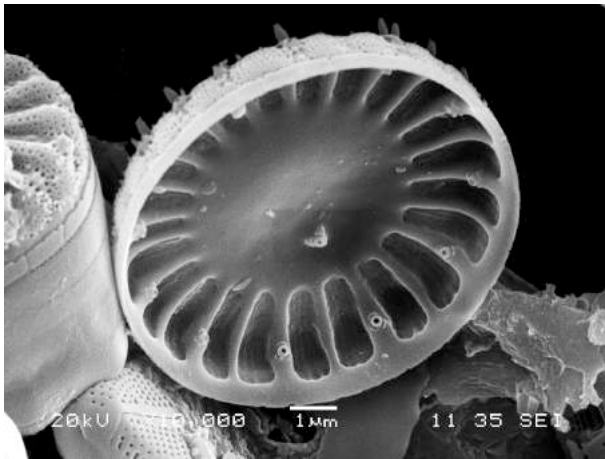


Lámina 13

1	2
3	4
5	6

Fig.1. *Cyclotella menhiniana*, vista valvar interna. **Fig 2,** *Denticula elegans*, cadena de frústulos y vista valvar **Fig. 3.** *Denticula elegans*, vista cingular **Fig. 4,** *Denticula subtilis*, vista valvar en la que también se puede observar el manto, cópula y valvocópula. **Fig. 5** *Denticula subtilis*, detalle de los extremos proximales del rafe en el borde de la valva. **Fig. 6** *Denticula thermalis*, vista interna de la valva.

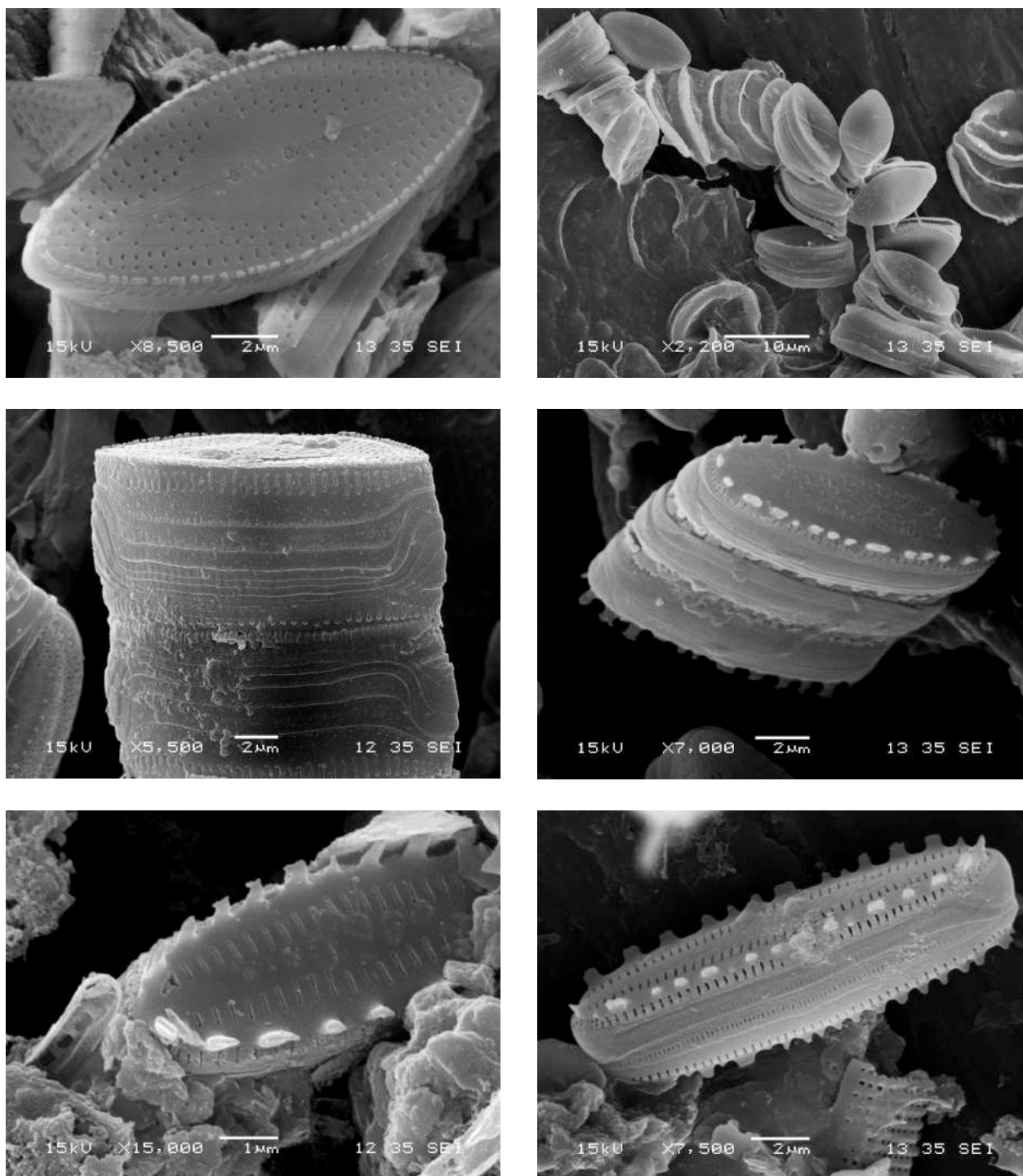


Lámina 14

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Diadlesmis confervacea*, vista valvar. **Fig 2,** *Diadlesmis confervacea*, cadena de frústulos. **Fig. 3.** *Diadlesmis confervacea*, vista cingular. **Fig. 4,** *Diadlesmis gallica*, cadena de frústulos y vista valvar. **Fig. 5,** *Diadlesmis pseudogallica*, vista valvar **Fig. 6,** Frústulo de *Diadlesmis pseudogallica*.

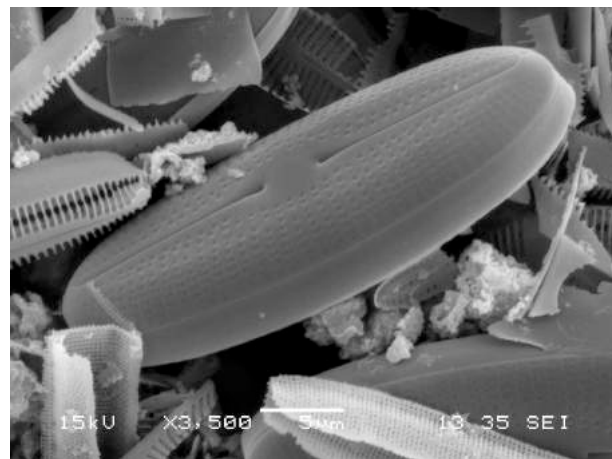
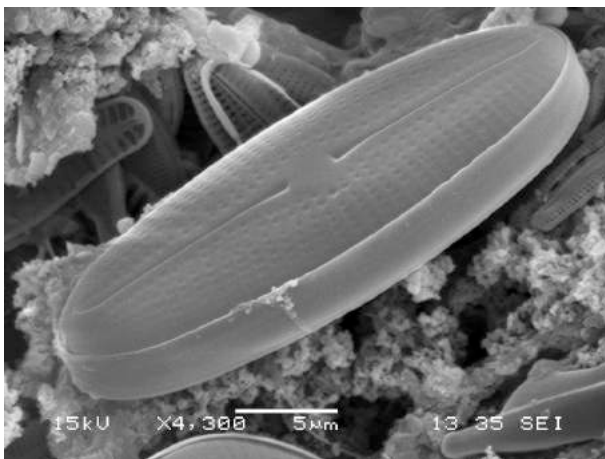
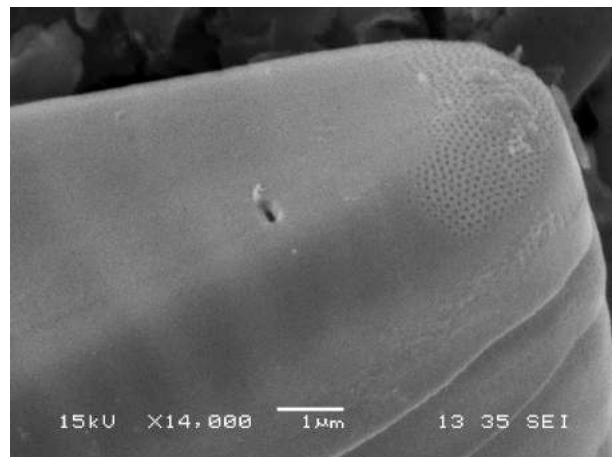
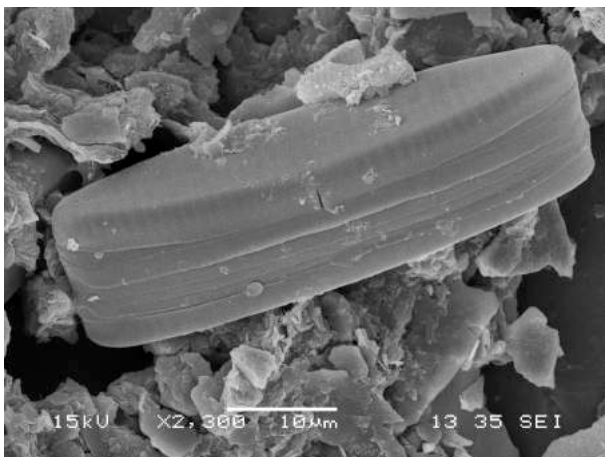
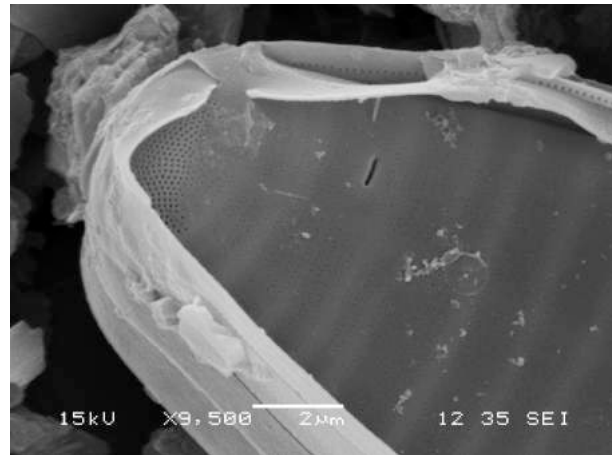
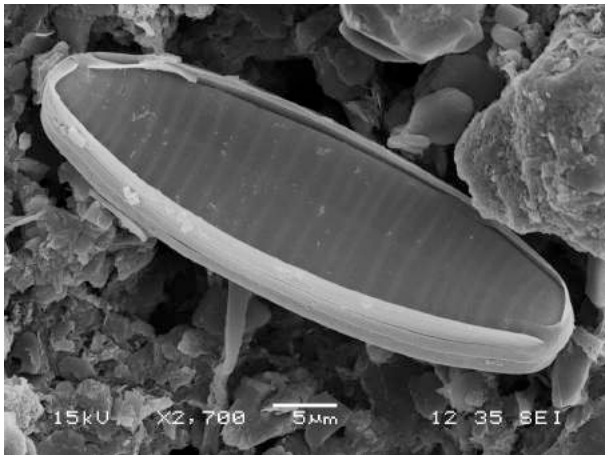


Lámina 15

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Diatoma vulgaris*, vista valvar en donde estacan las costillas transapicales. **Fig 2,** *Diatoma vulgaris*, se observa una rimopórtula en extremo de la valva y el campo de poros en el ápice. Y las estrías transapicales uniseriadas. **Fig. 3.** *Diatoma vulgaris* , vista cingular y valvar. **Fig. 4,** *Diatoma vulgaris*,. **Fig. 5,** *Diploneis eiliptica*, vista valvar **Fig. 6,** *Diploneis eiliptica*, vista cingular.

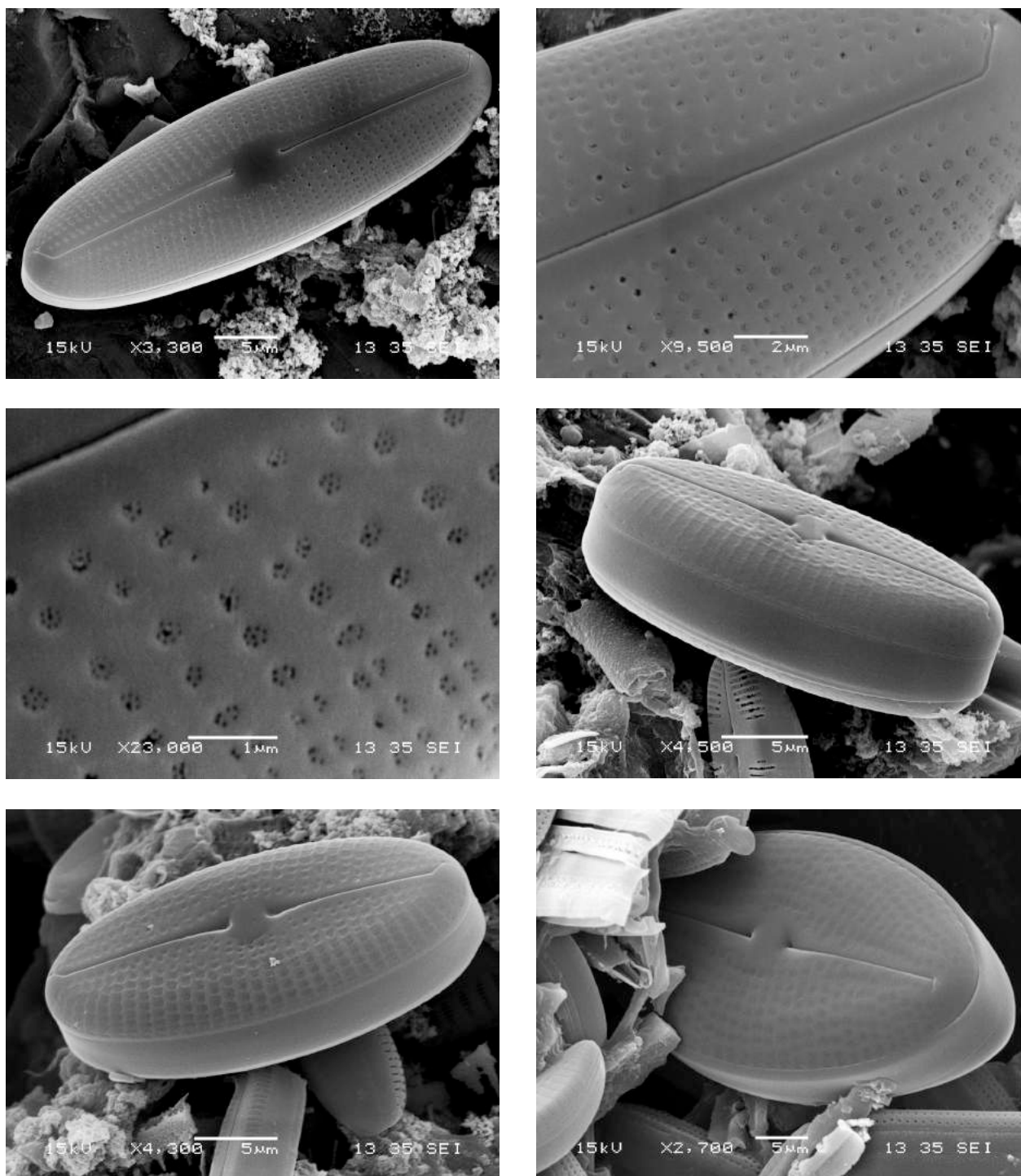


Lámina 16

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Diploneis fontanella*, vista valvar. **Fig 2,** *Diploneis fontanella*, detalle del rafe lineal con el extremo proximal ligeramente dilatado y redondeado. **Fig. 3.** *Diploneis fontanella*, detalle de las areolas multiporadas en forma de roseta. **Fig. 4,** *Diploneis fontium*, vista cingular. **Fig. 5,** *Diploneis fontium*, vista valvar **Fig. 6,** *Diploneis krammeri*, vista cingular en donde se puede apreciar que el canal que está a ambos lados del rafe es lanceolado y es ligeramente mas ancho en el área central de la valva, presenta una sola línea de areolas.

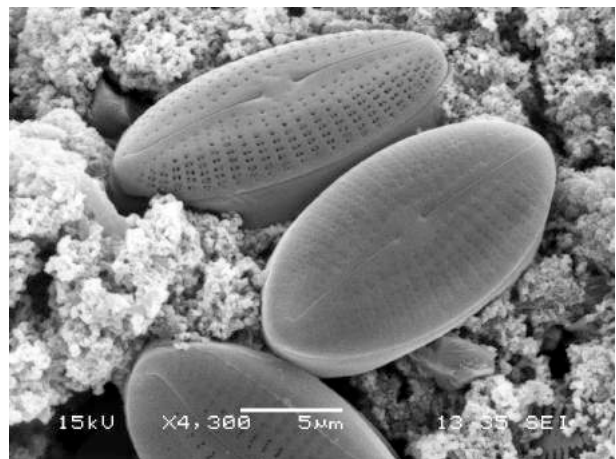
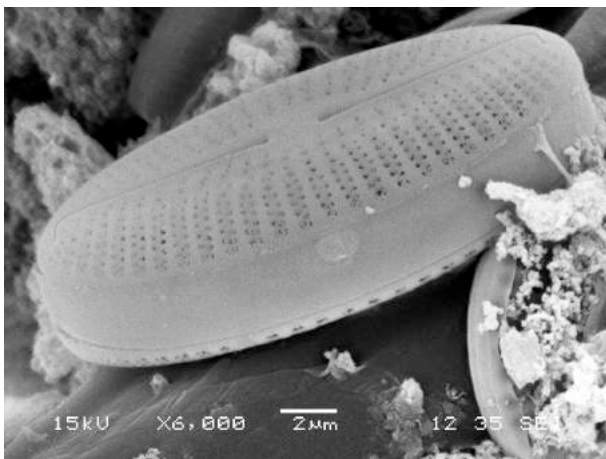
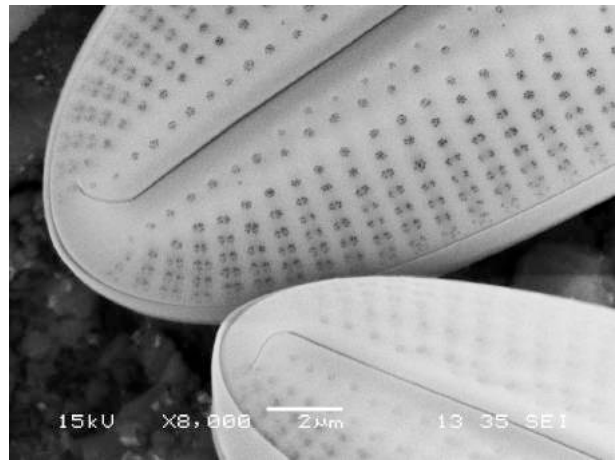
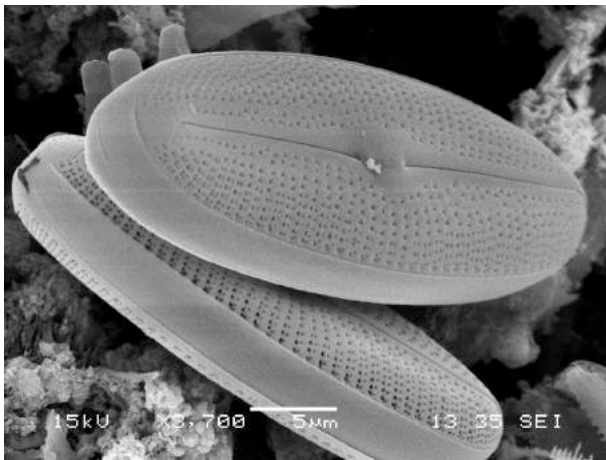
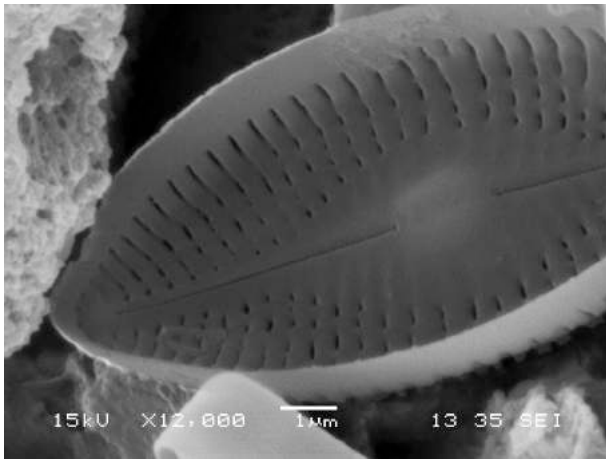


Lámina 17

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Diploneis krammeri*, vista valvar interna . **Fig 2**, *Diploneis modica*, vista valvar se pueden observar las estrías biseriadas con una disposición radial. **Fig. 3**, *Diploneis oblongella*, vista valvar y vista cingular (frústulo inferior). **Fig. 4**, *Diploneis oblongella*, detalle del ápice, estrías uniseriadas que hacia el manto son biseriadas. **Fig. 5**, *Diploneis oblongella*, Frústulo en vista cingular en el que se aprecia el manto y las estrías biseriadas. **Fig. 6**, *Diploneis oblongella*, conjunto de frústulos.

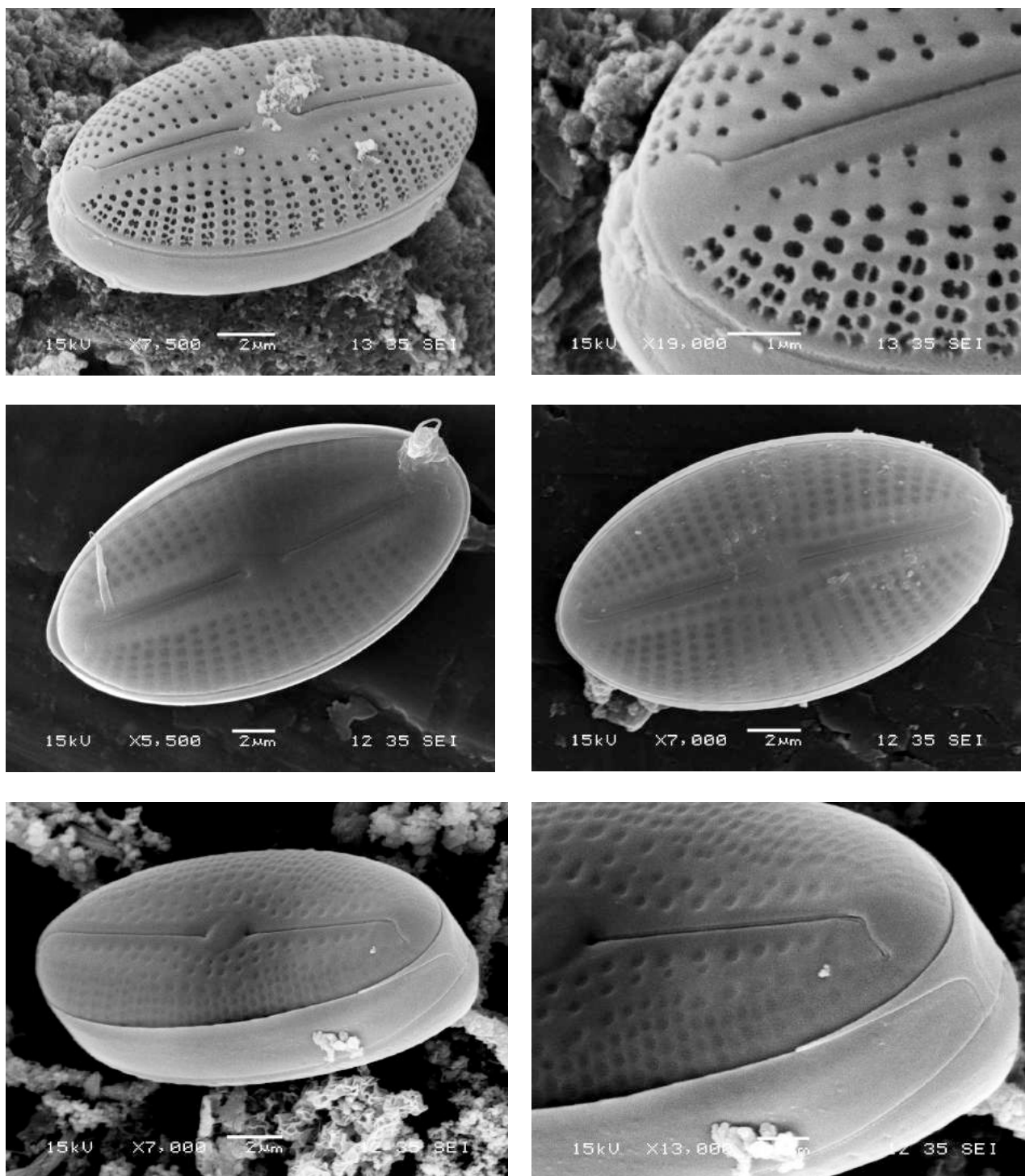


Lámina 18

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Diploneis oculata*, vista valvar. **Fig 2,** *Diploneis oculata*, detalle del ápice, extremo distal del deflectado formando una curva cóncava. **Fig. 3 y Fig 4,** *Diploneis parma*, vista valvar se puede observar el rafe lineal con los extremos proximales dilatados redondeados. **Fig. 5,** *Diploneis separanda*, frústulo en vista cingular en el que se aprecia la valvocópula. **Fig. 6,** *Diploneis separanda*, detalle del ápice, se observan las estrías con areolas loculadas y el extremo distal del rafe ensanchado.

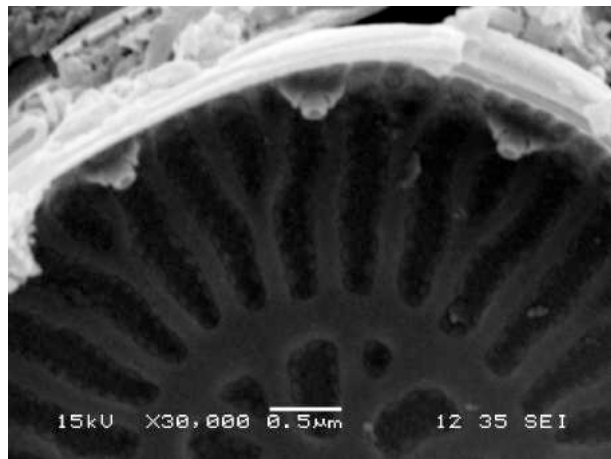
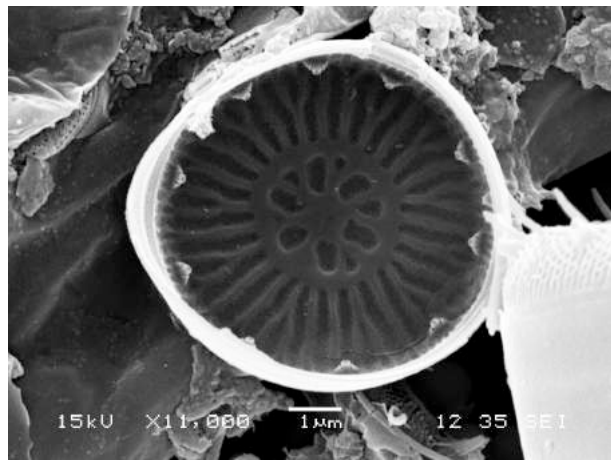
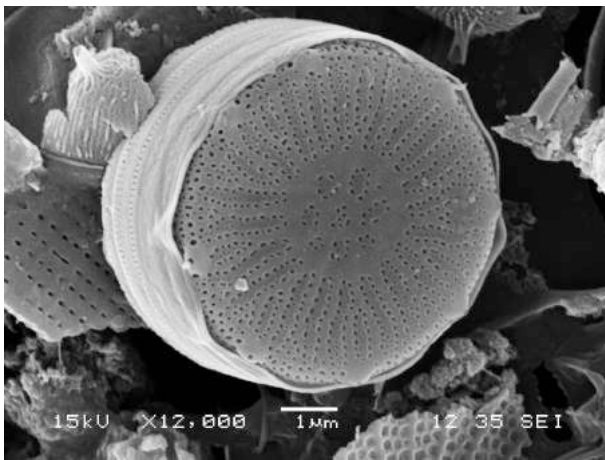
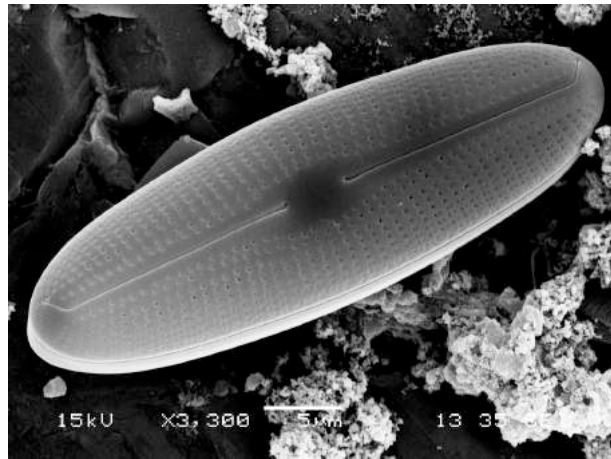
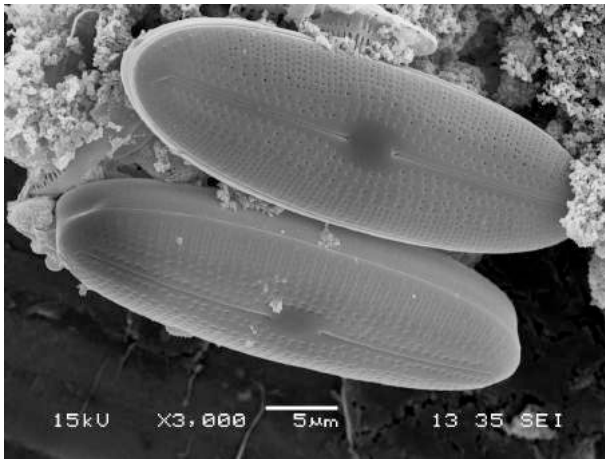


Lámina 19

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Diploneis subovalis*, vista valvar. Areolas loculadas en filas de dos. **Fig 2**, *Diploneis subovalis*, vista valvar en la que se puede observar el Nódulo central prominente. **Fig. 3**, *Discostella ojedii*, vista valvar en la que se aprecia las cópulas y las valvocópulas. **Fig 4**, *Discostella ojedii*. Vista interna de la valva en la que se pueden apreciar las Fultopórtulas marginales abiertas en el borde del manto. **Fig. 5**, *Discostella ojedii*, vista valvar. **Fig. 6**, *Discostella ojedii*, detalle del manto y valva en una vista interna. Fultopórtulas con dos poros satélites.

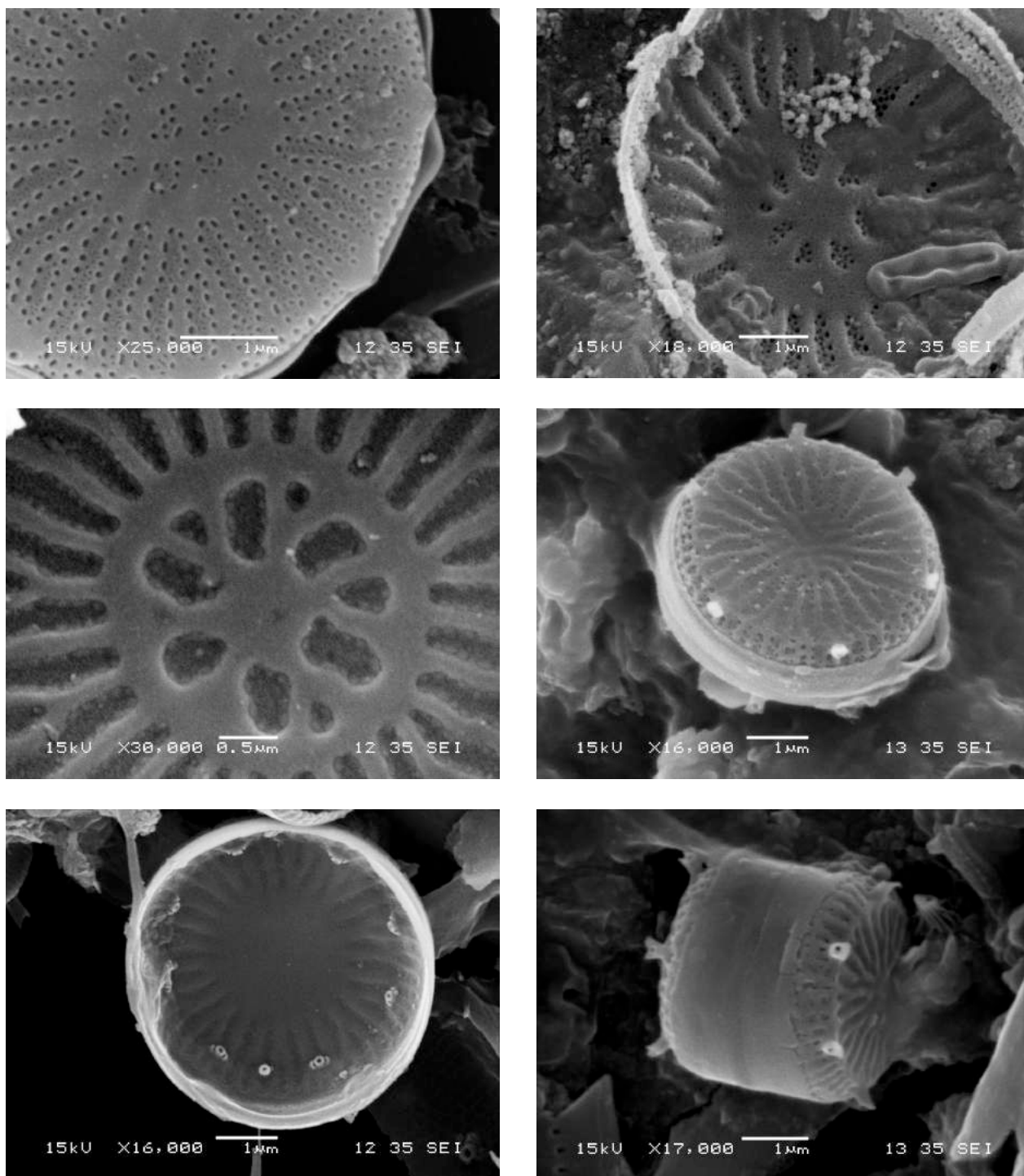


Lámina 20

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Discostella ojedii*, detalle de la valva, fultopórtulas marginales, entre la valva y el manto, abiertas externamente en forma de protuberancia redondeada. **Fig 2 y Fig. 3**, *Discostella ojedii*, vista valvar interna (detalle), roseta central multiporada, y estrías con tres filas de poros. **Fig. 4**, *Discostella woltereckii* var. *striata*, vista valvar con 6 fultopórtulas prominentes en el borde de la valva. **Fig 5**, *Discostella woltereckii* var. *striata*, vista interna de la valva en la que se observan las fultopórtulas con dos poros satélite. **Fig. 6**, *Discostella woltereckii* var. *striata*, vista cingular del frústulo, fultopórtulas con los extremos bifurcados.

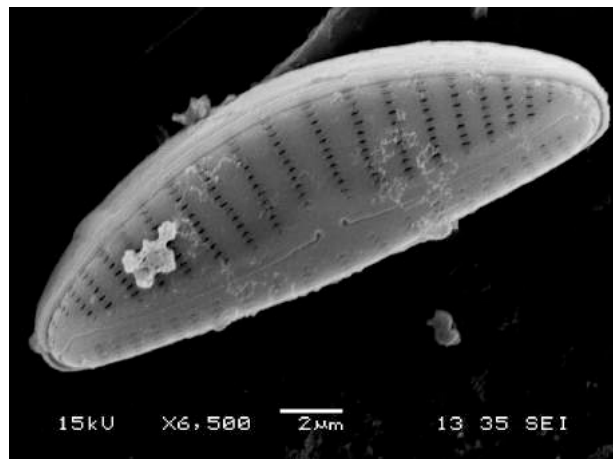
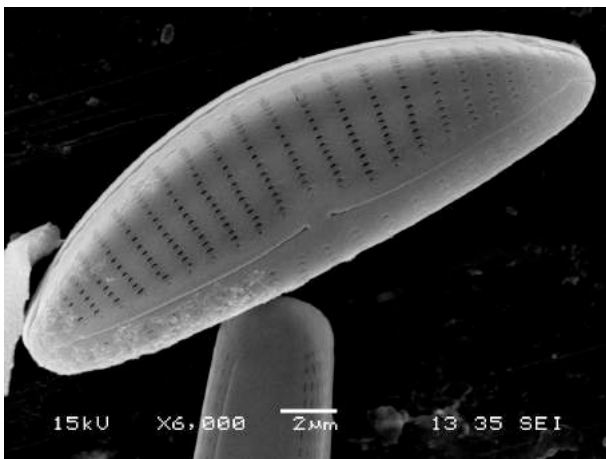
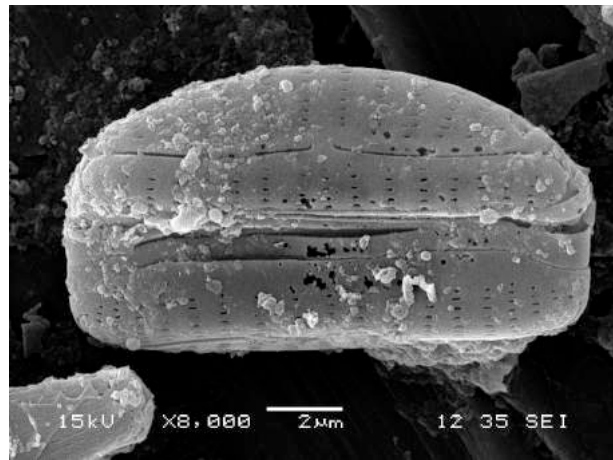
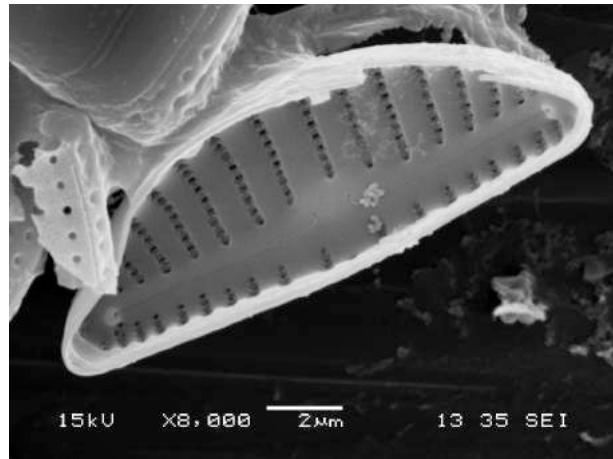
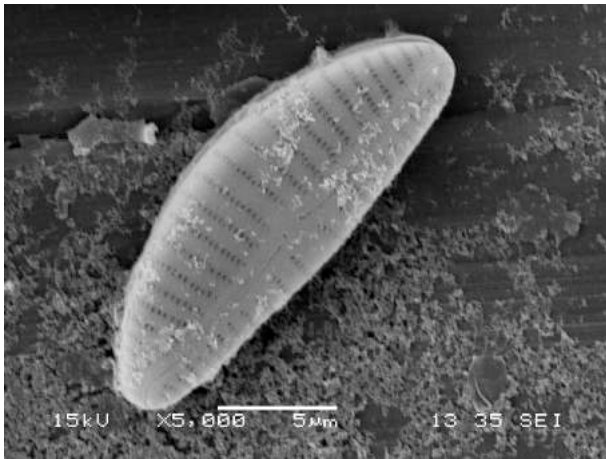


Lámina 21

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Encyonema* aff. *minutum*, vista valvar externa. **Fig. 2**, *Encyonema* aff. *minutum*, vista valvar interna. **Fig. 3 y Fig. 4**, *Encyonema sileciacum*, vista valvar externa . **Fig 5 y Fig. 6**, *Encyonema* sp., vista valvar externa.

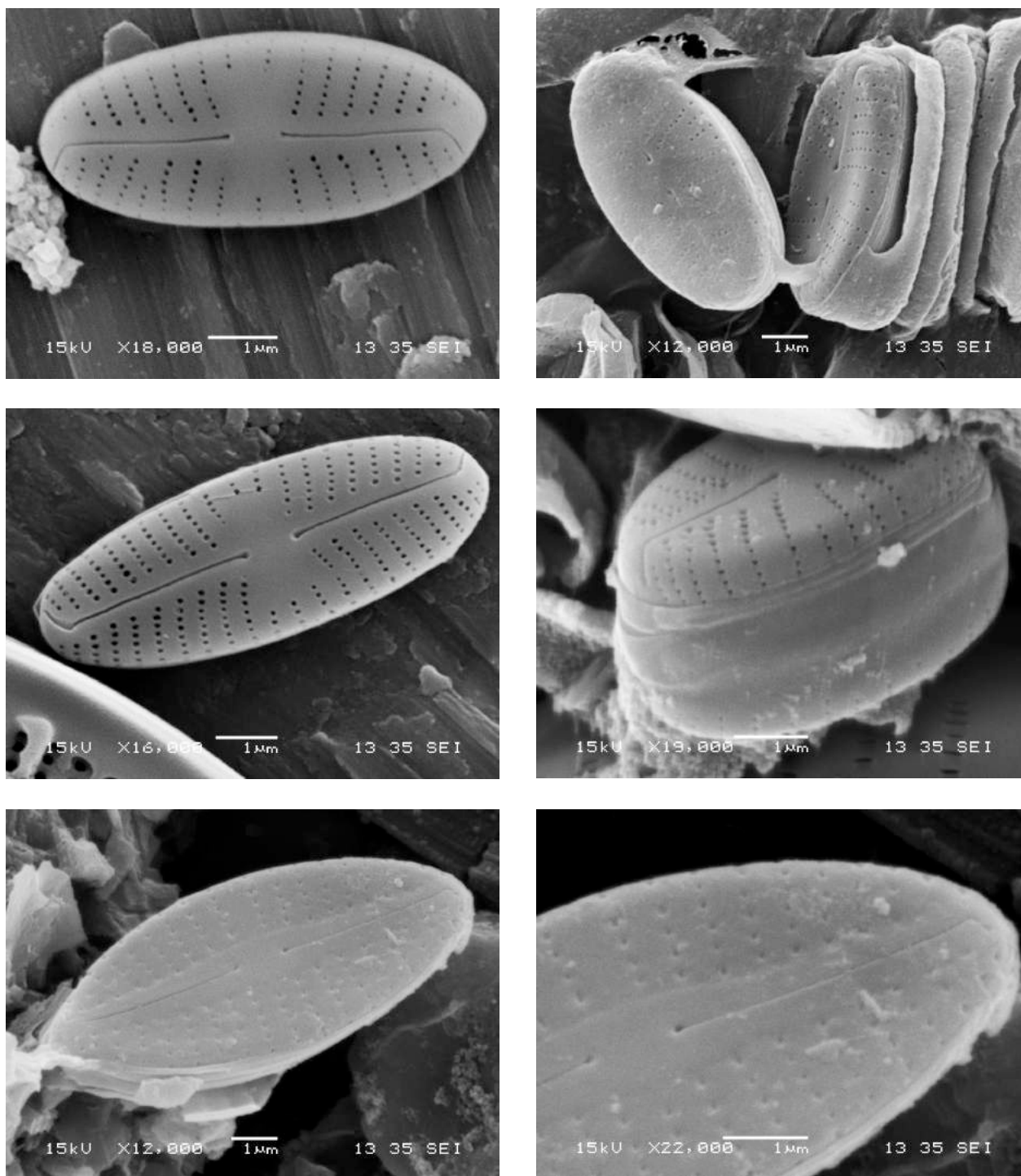


Lámina 22

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Eolimna minima*, vista valvar. **Fig 2,** *Eolimna minima*, cadena en vista valvar y cingular **Fig. 3,** *Eolimna minima*, vista valvar externa. **Fig. 4,** *Eolimna minima*, vista cingular . **Fig 5,** *Eolimna subminuscula*, vista valvar externa. **Fig. 6,** *Eolimna subminuscula*, detalle del ápice y del área central.

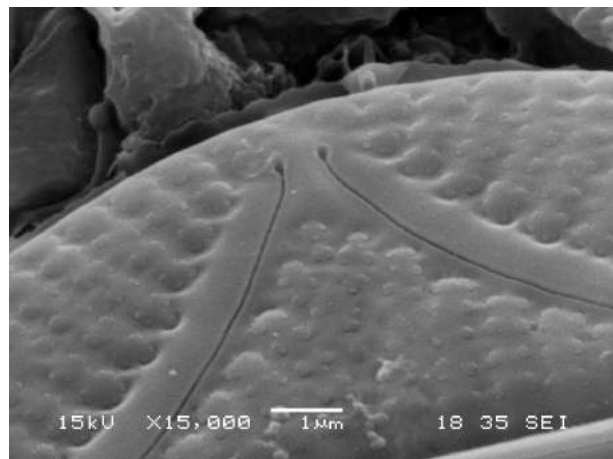
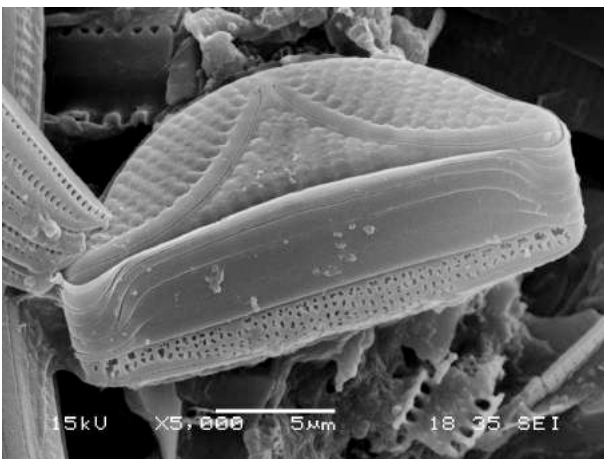
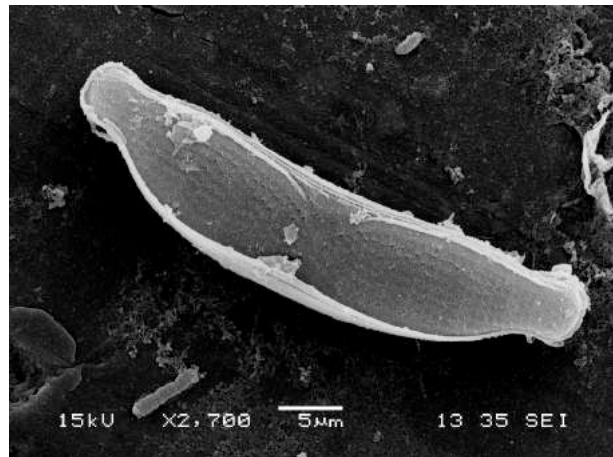
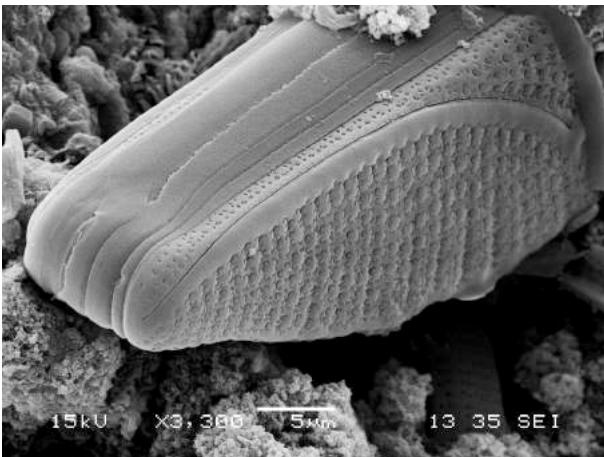
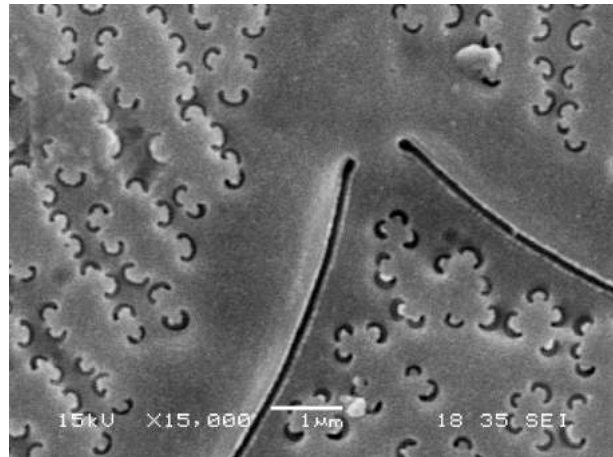
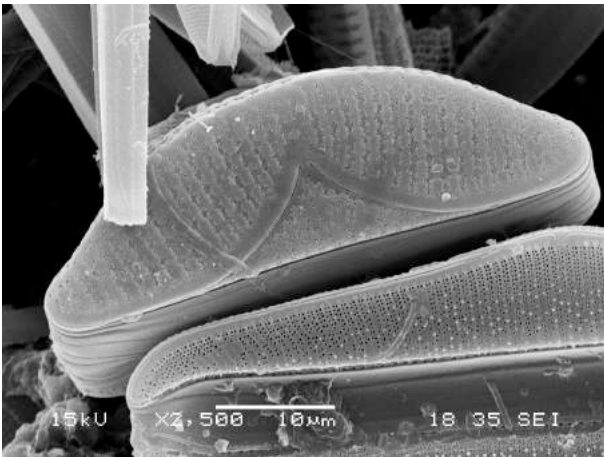


Lámina 23

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Epithemia adnata*, vista valvar. **Fig 2,** *Epithemia adnata*, detalle de los extremos proximales del rafe y de la estructura de los poros. **Fig. 3,** *Epithemia adnata* detalle del extremo apical y de las bandas cingulares. **Fig. 4,** *Epithemia adnata* var. *proboscidea*, vista valvar externa. **Fig 5,** *Epithemia argus*, vista del frústulo donde se observa la cópula y valvocópolas del cingulo y la cara valvar. **Fig. 6,** *Epithemia argus* detalle de los extremos proximales del rafe y de la estructura de los poros.

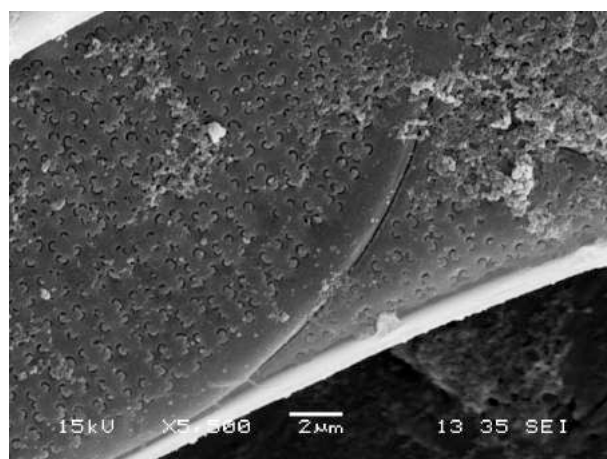
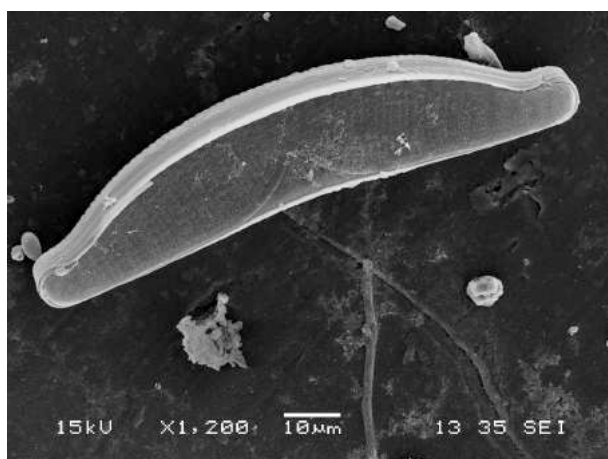
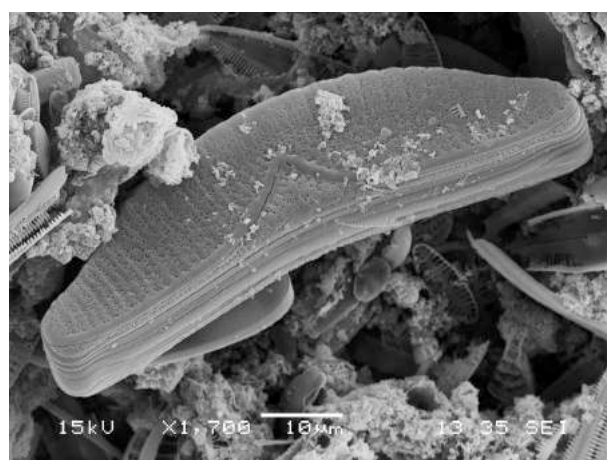
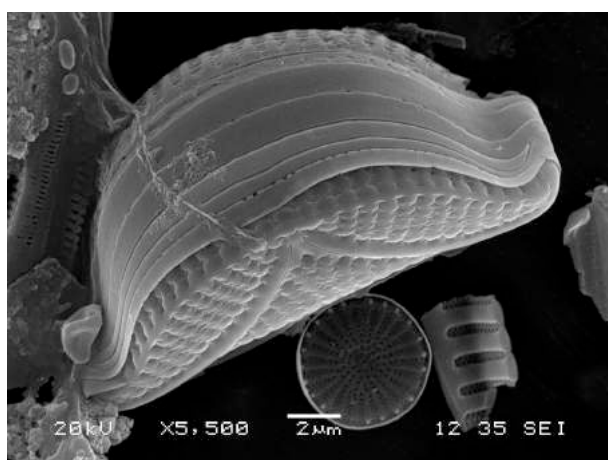
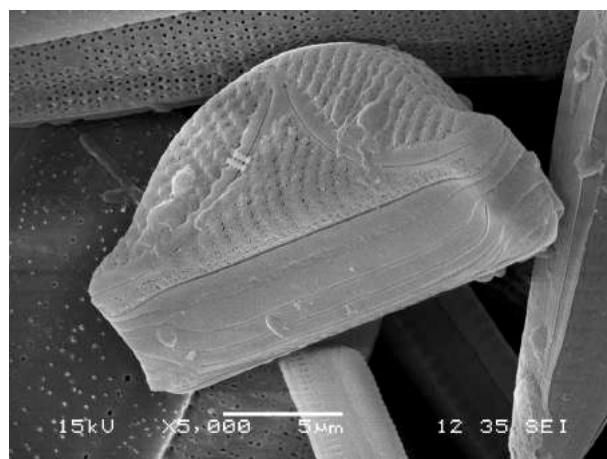
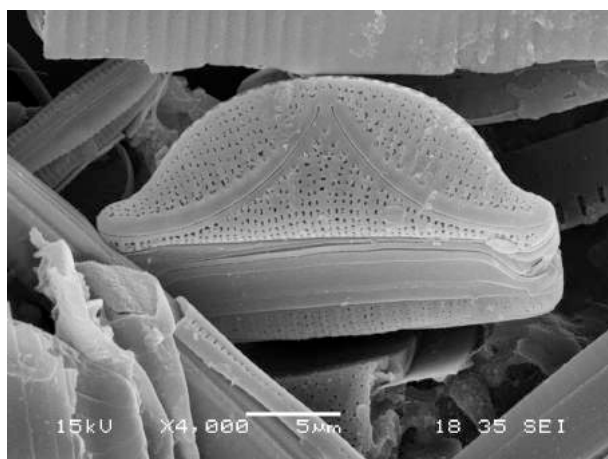


Lámina 24

1	2
3	4
5	6

Fig.1 y Fig. 2, *Epithemia sorex*, vista valvar y cingular. Fig. 3, *Epithemia sorex*, vista cingular. Fig. 4 y Fig. 5, *Epithemia turgida*, vista valva externa. Fig. 6, *Epithemia turgida*, detalle del área central.

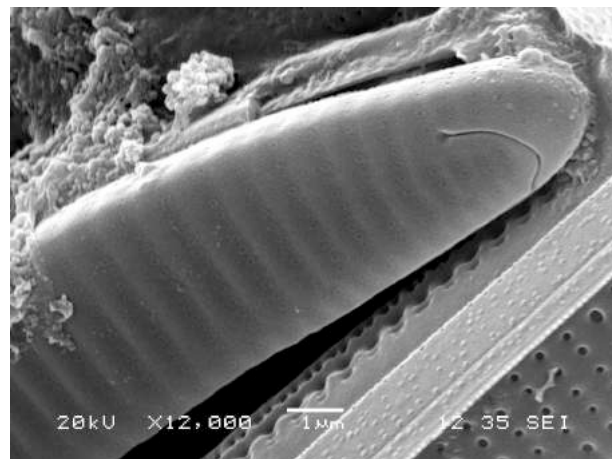
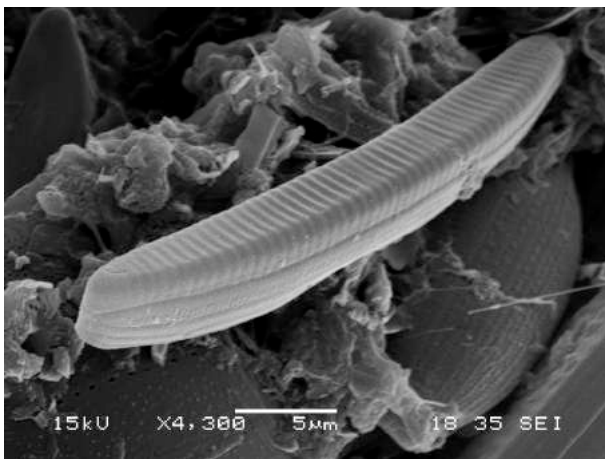
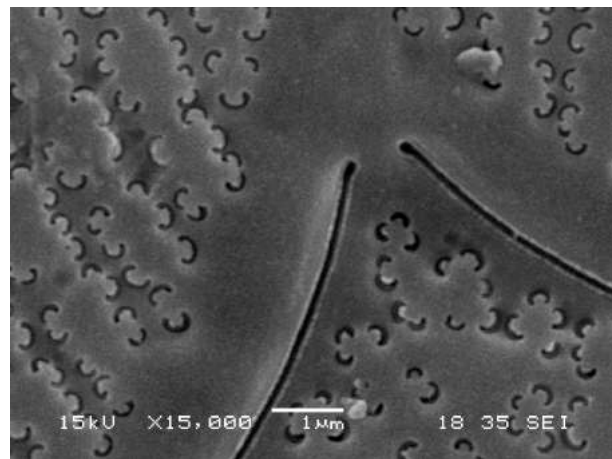
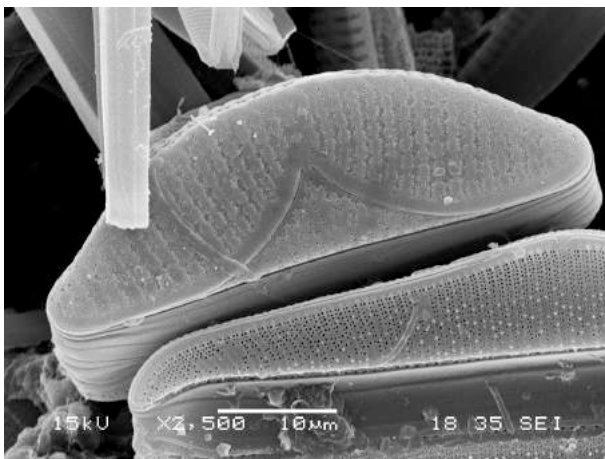
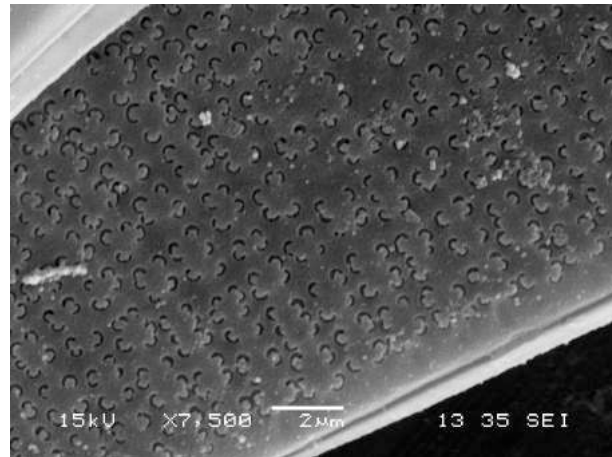
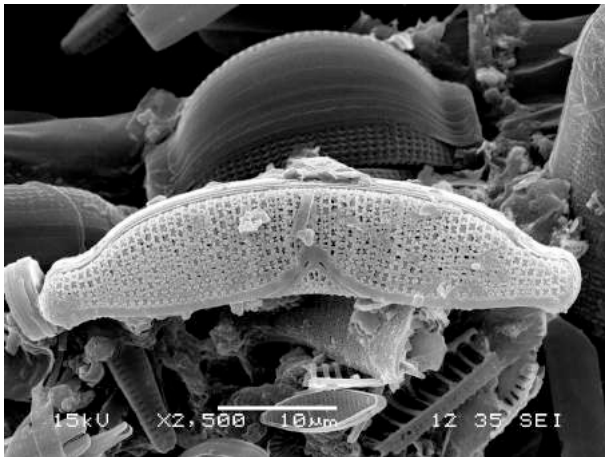


Lámina 25

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Epithemia turgida*, vista valvar externa. **Fig 2,** *Epithemia turgida*, detalle de las areolas. **Fig. 3,** *Epithemia turgida* var. *westermanni*, vista valvar externa. **Fig. 4,** *Epithemia turgida* var. *westermanni*, detalle del área central. **Fig 5,** *Eunotia bilunaris*, frústulo en vista lateral. **Fig. 6,** *Eunotia bilunaris*, detalle del ápice donde se observa una de las ramas cortas del rafe.

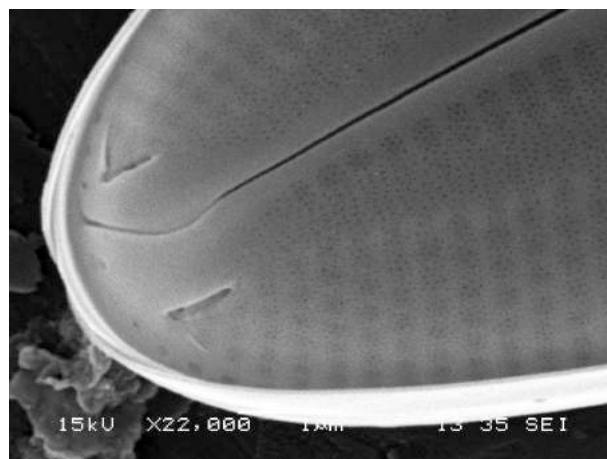
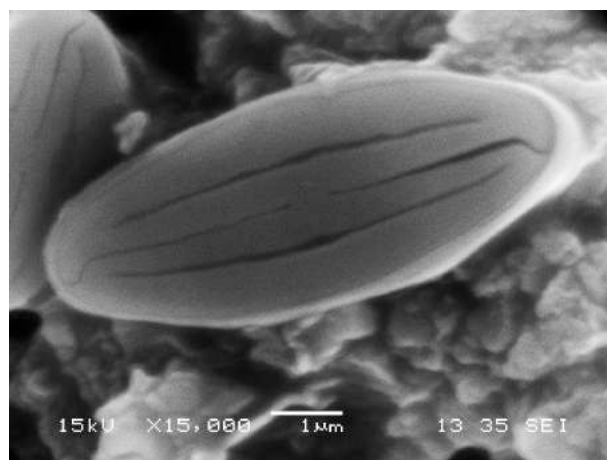
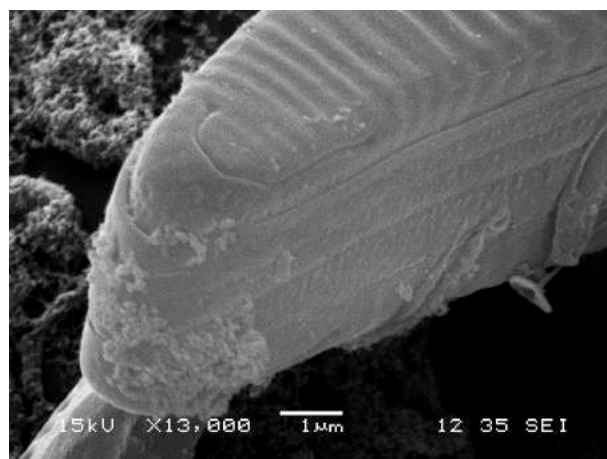
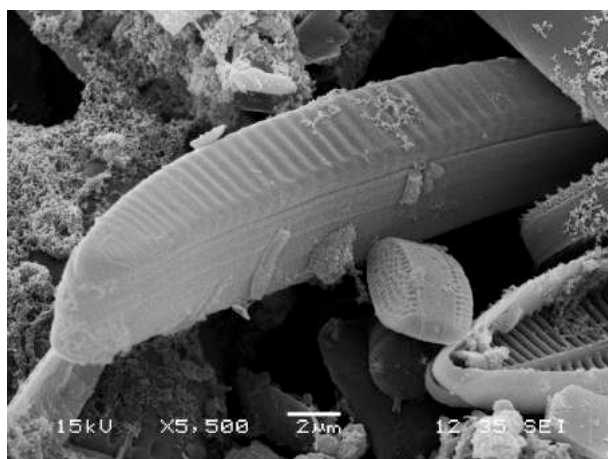


Lámina 26

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Eunotia bilunaris*, vista lateral del frústulo. **Fig 2**, *Eunotia bilunaris*, detalle del ápice con rafe muy corto. **Fig. 3 y Fig. 4**, *Fallacia monoculata*, vista valvar externa. **Fig 5**, *Fallacia pygmaea*, vista valvar externa. **Fig. 6**, *Fallacia pygmaea*, detalle del ápice.

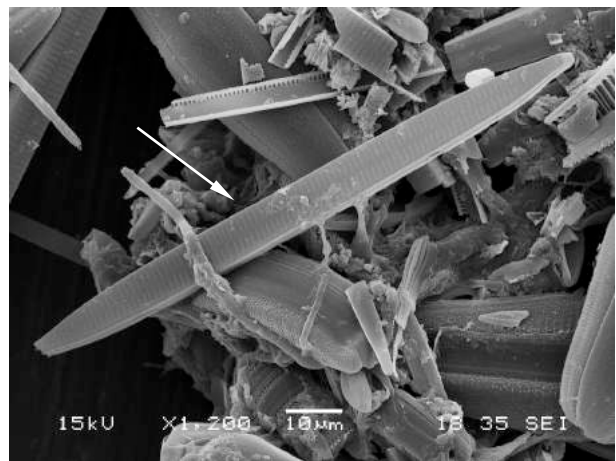
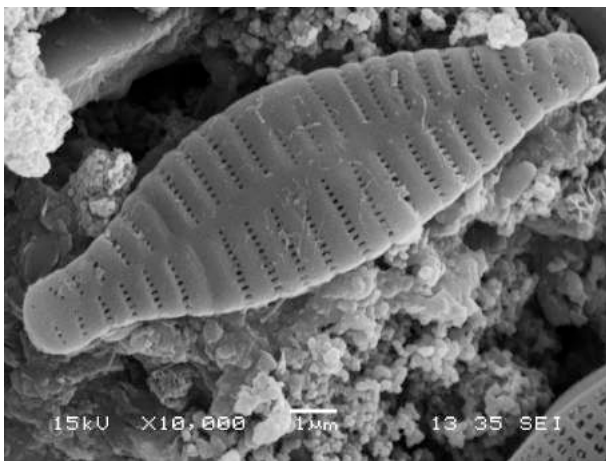
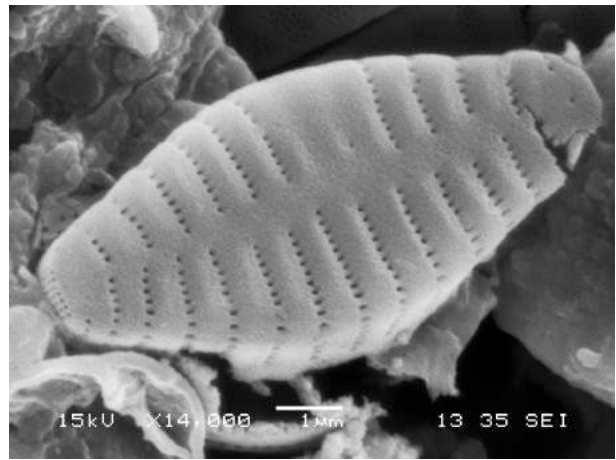
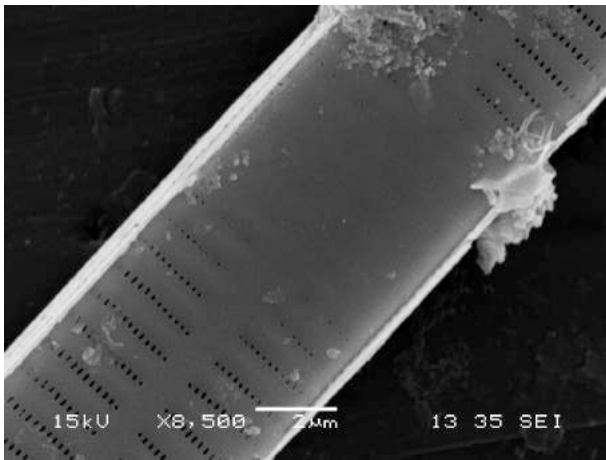
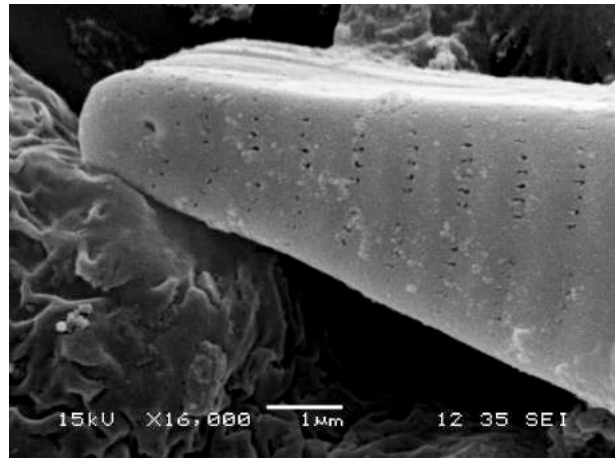


Lámina 27

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, vista valvar externa. **Fig 2**, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, detalle del extremo apical con la rimoportula **y Fig. 3**, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, detalle del área central. **Fig. 4**, *Fragilaria construens*, vista valvar externa. **Fig 5**, *Fragilaria recapitellata*, vista valvar externa. **Fig. 6**, *Fragilariforma virescens*, vista valvar externa.

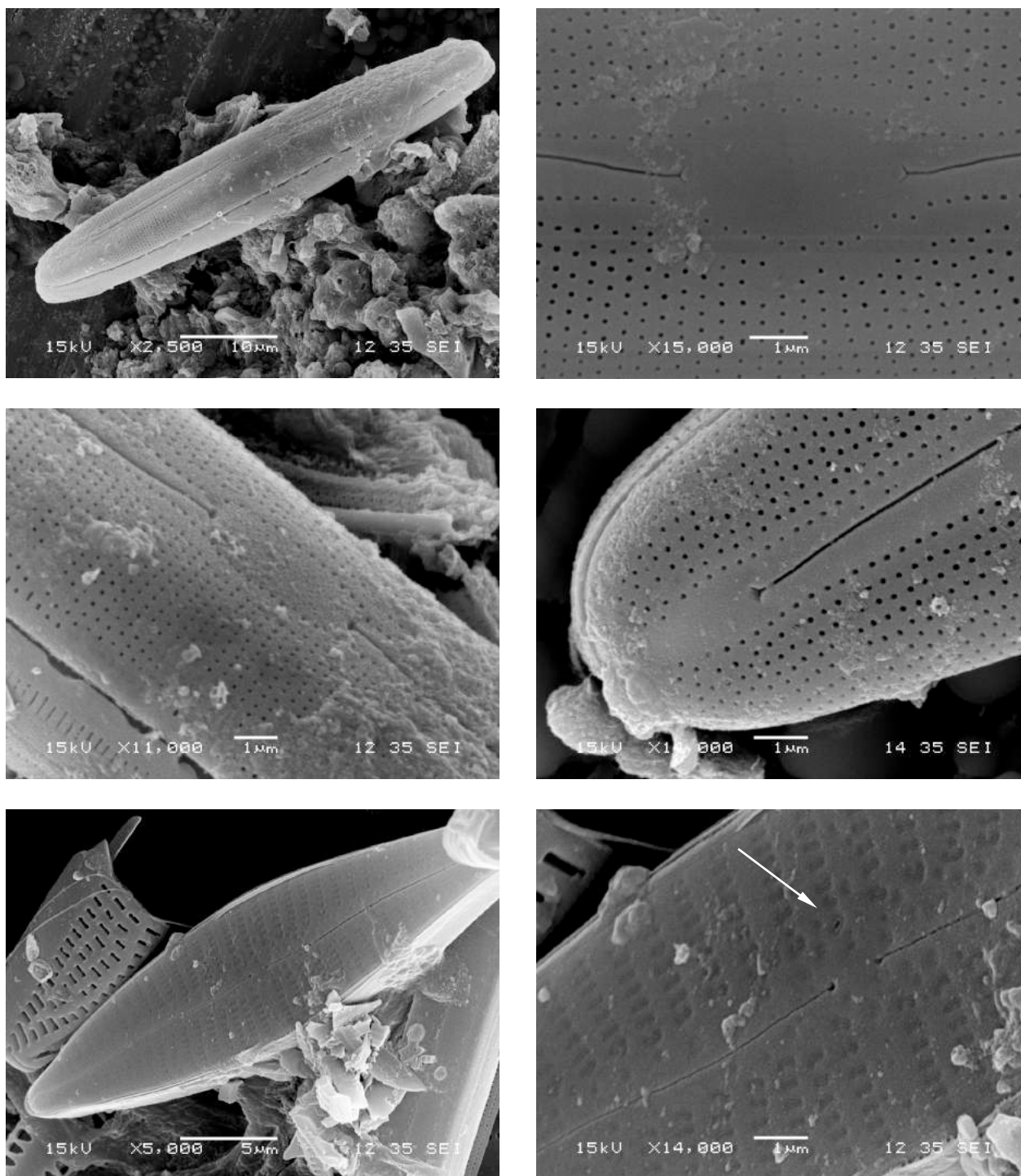


Lámina 28

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Frustulia* aff. *vulgaris*, vista valvar externa. **Fig 2,** *Frustulia* aff. *vulgaris*, detalle del área central en vista valvar. **Fig. 3,** *Frustulia* aff. *vulgaris*, detalle del área central en vista lateral. **Fig. 4,** *Frustulia* aff. *vulgaris*, detalle del ápice. **Fig 5,** *Gomphocymbellopsis ancylis*, vista valvar externa. **Fig. 6,** *Gomphocymbellopsis ancylis*, detalle del área central.

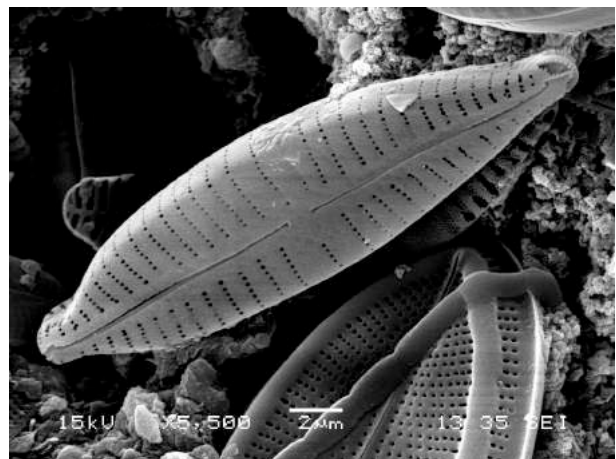
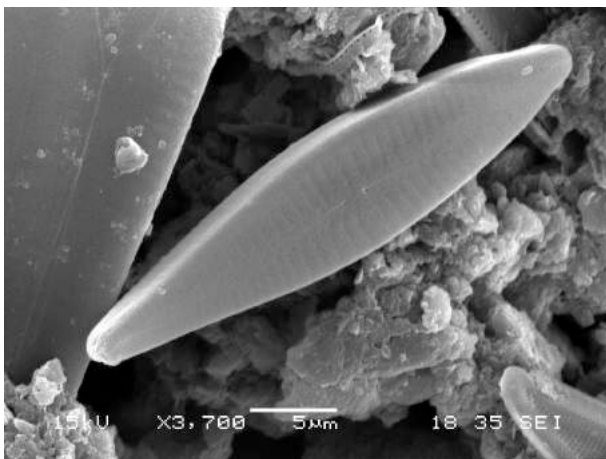
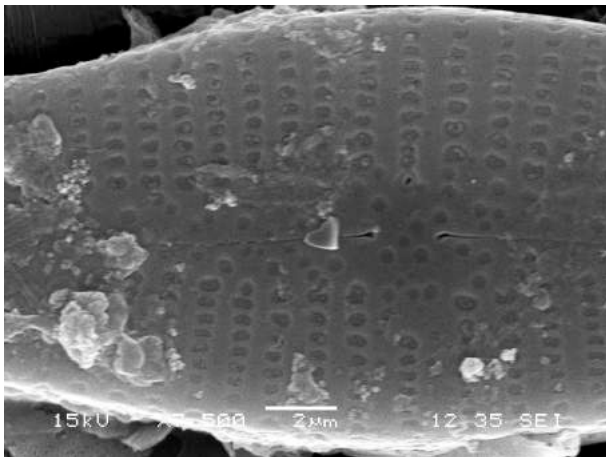
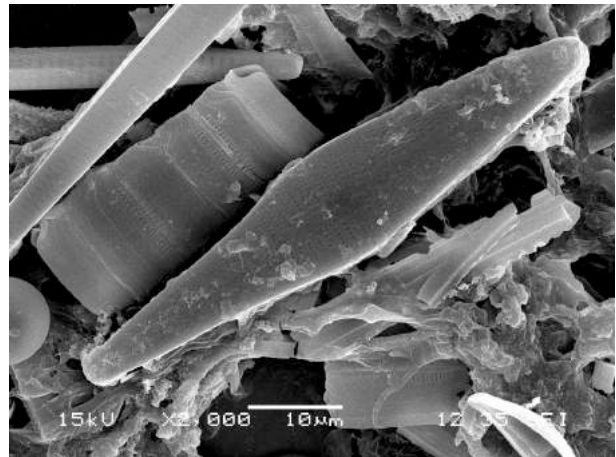
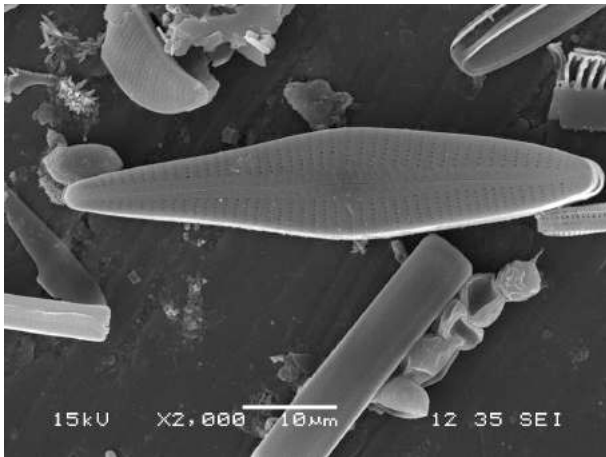


Lámina 29

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Gomphonema affine* var. *insigne*, vista valvar. **Fig 2,** *Gomphonema affine* var. *insigne*, vista valvar. **Fig. 3,** *Gomphonema affine* var. *insigne*, detalle de la zona central de la valva en la que se observa el estigma y los extremos proximales del rafe. **Fig. 4,** *Gomphonema clavatum*, vista valvar **Fig 5,** *Gomphonema clavatum*, vista valvar. **Fig. 6,** *Gomphonema consector*, vista valvar.

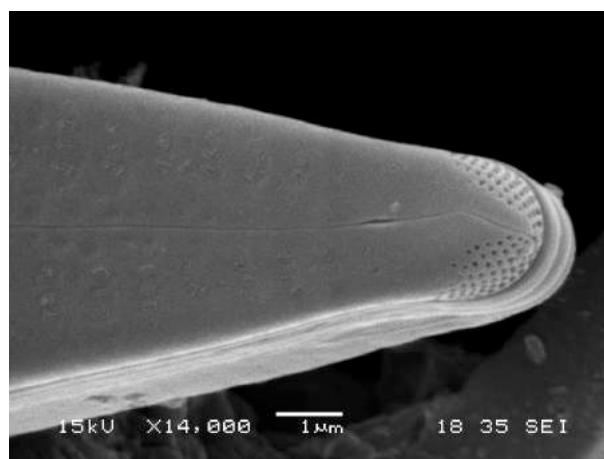
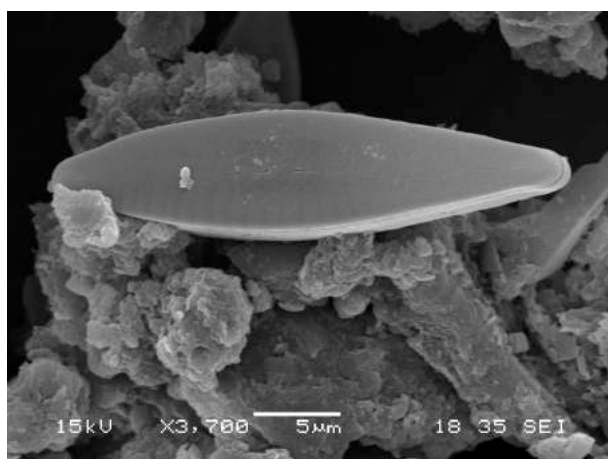
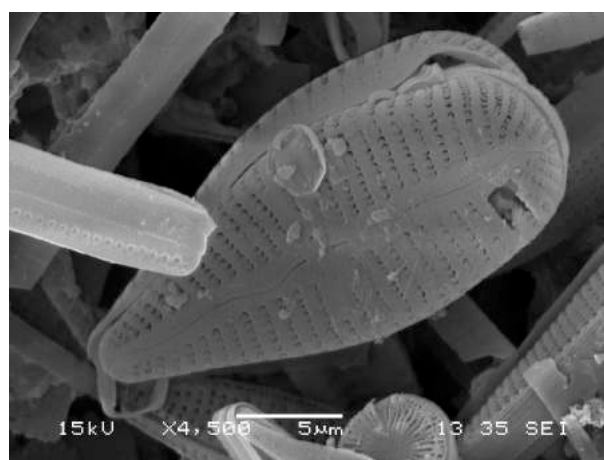
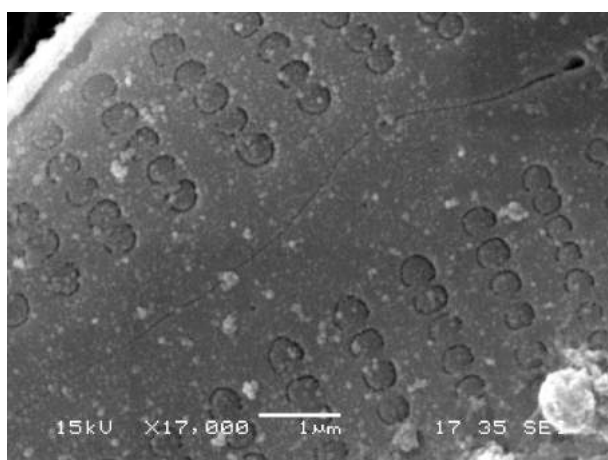
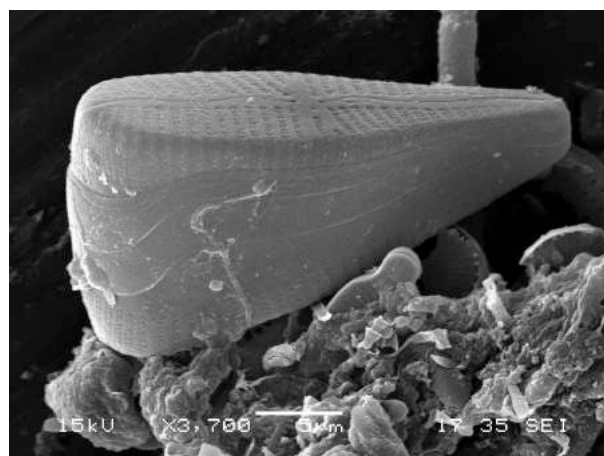


Lámina 30

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Gomphonema italicum*, vista valvar. **Fig 2,** *Gomphonema italicum*, vista cingular. **Fig. 3,** *Gomphonema italicum*, vista valvar (detalle), rafe sinoidal y estría punctada ocluidas. **Fig. 4,** *Gomphonema italicum*, vista valvar. **Fig 5,** *Gomphonema minutum*, vista valvar. **Fig. 6,** *Gomphonema minutum*, detalle del ápice de la valca con el campo de poros.

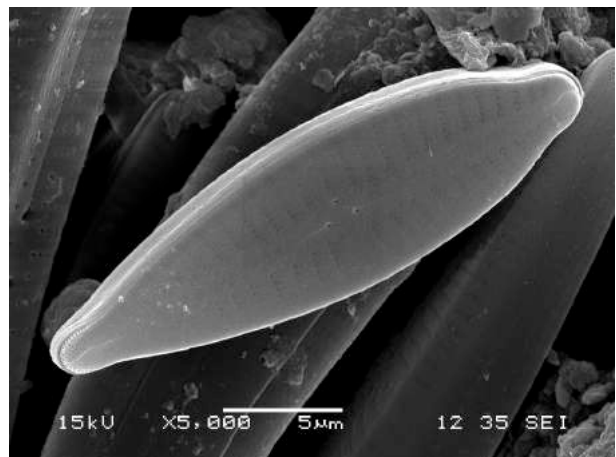
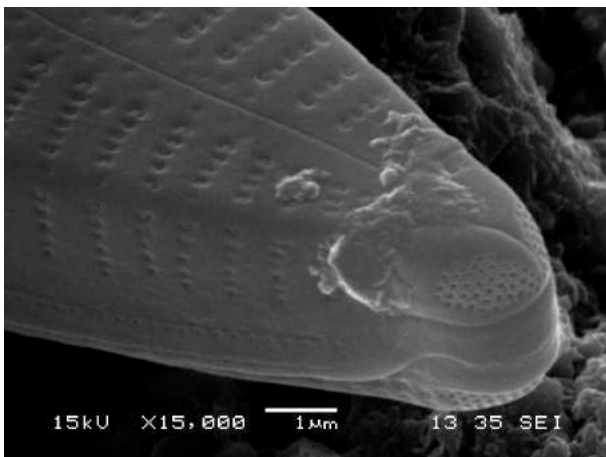
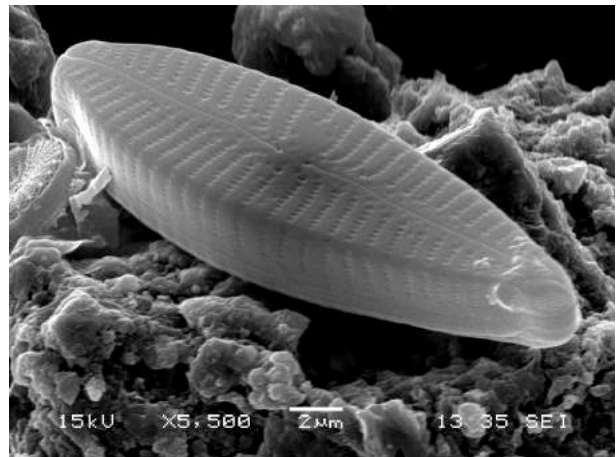
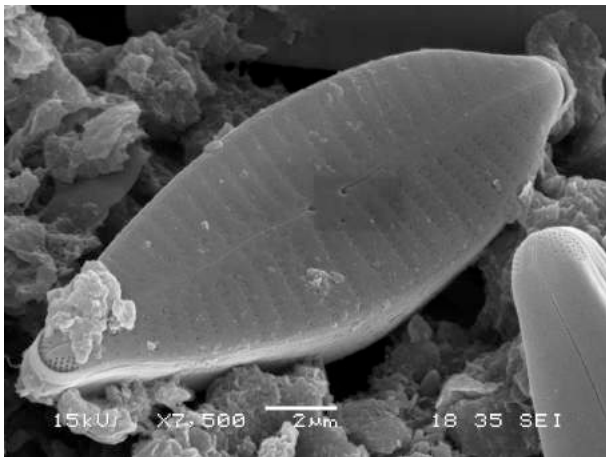
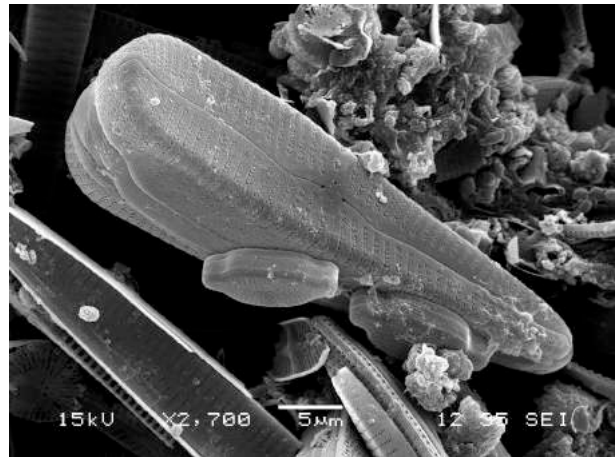


Lámina 31

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Gomphonema pala*, vista valvar. **Fig 2,** *Gomphonema pala*, vista valvar **Fig. 3,** *Gomphonema parvulum*, vista valvar. **Fig. 4,** *Gomphonema parvulum*, vista valvar. **Fig 5,** *Gomphonema parvulum*, detalle del campo de poros y estriás. **Fig. 6,** *Gomphonema pseudoaugur*, vista valvar.

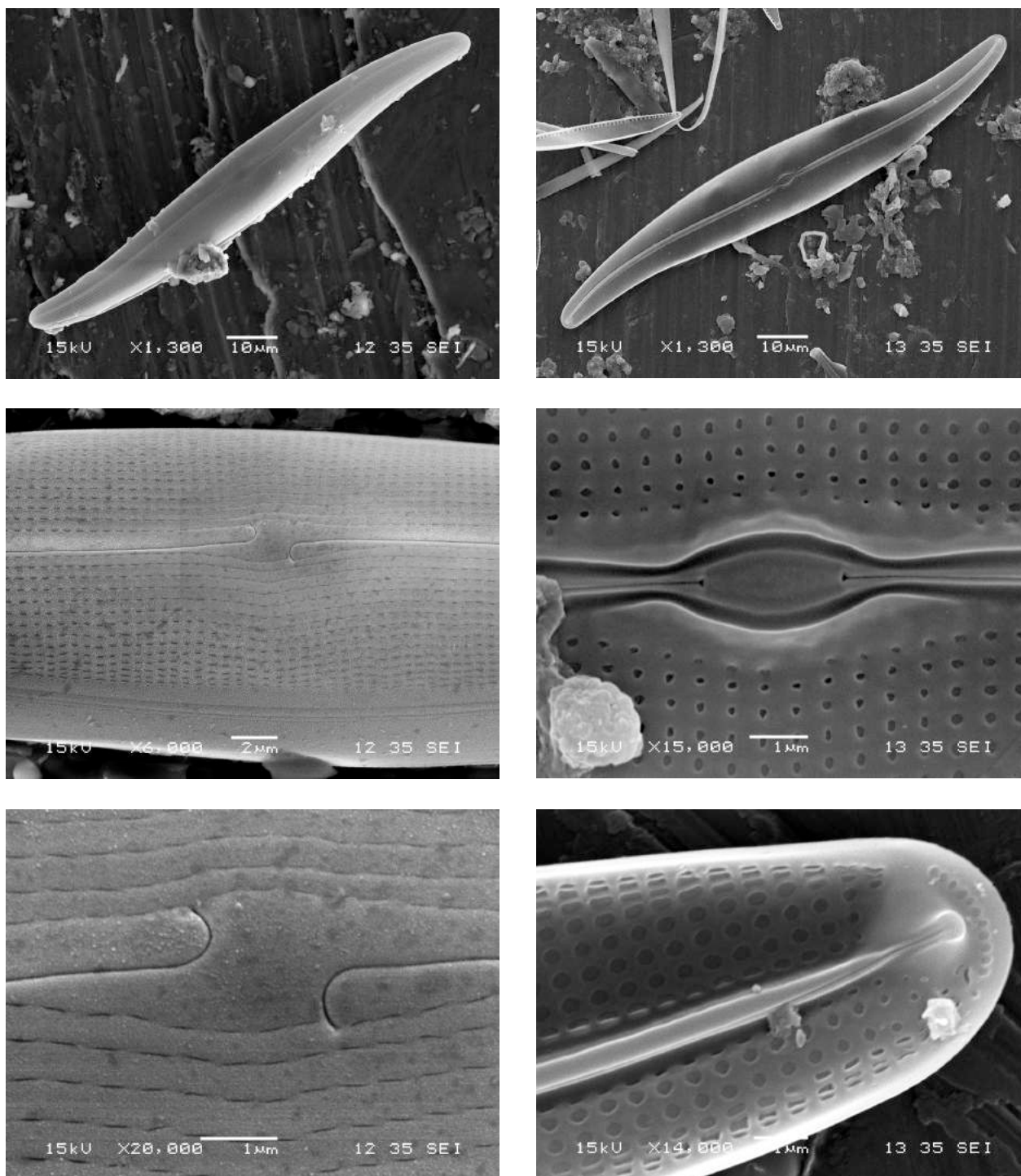


Lámina 32

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Gyrosigma acuminatum*, vista valvar externa. **Fig 2,** *Gyrosigma acuminatum*, vista valvar interna. **Fig. 3,** *Gyrosigma acuminatum*, detalle del área central en vista externa. **Fig. 4,** *Gyrosigma acuminatum*, detalle del área central en vista interna. **Fig 5,** *Gyrosigma acuminatum*, detalle de los extremos proximales del rafe en vista externa. **Fig. 6,** *Gyrosigma acuminatum*, detalle extremo apical con el conopeum.

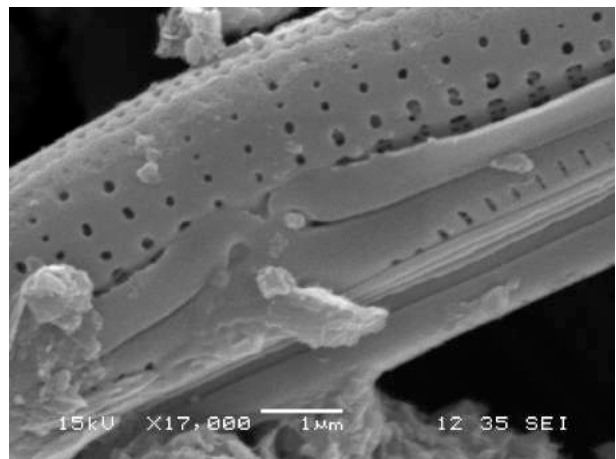
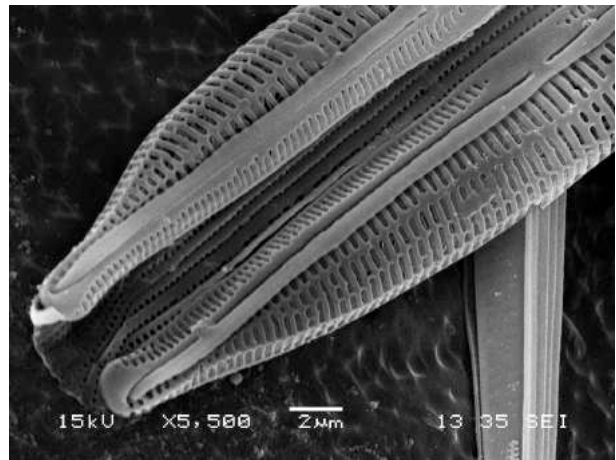
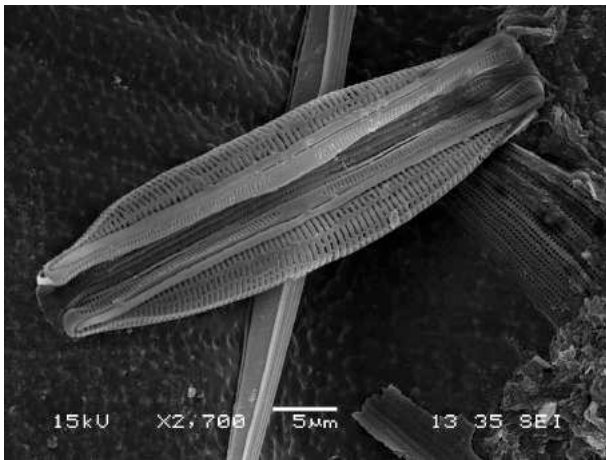
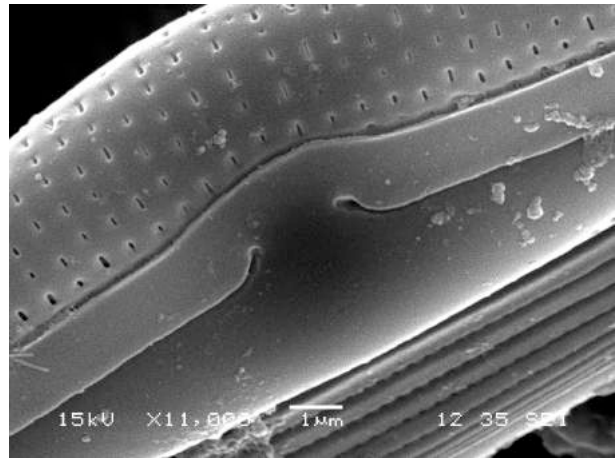
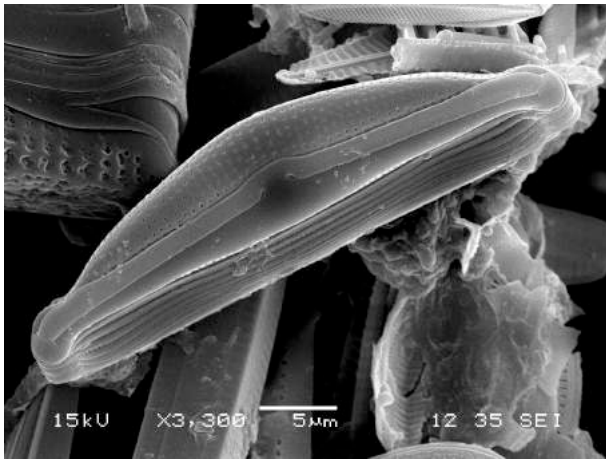


Lámina 33

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Halamphora coffaeformis*, vista valvar. **Fig 2**, *Halamphora coffaeformis*, detalle de la parte central de la valva. **Fig. 3**, *Halamphora hybrida*, vista valvar. **Fig. 4**, *Halamphora hybrida*, detalle de los ápices del frústulo, se observan las estrías. **Fig 5**, *Halamphora labiata*, vista valvar **Fig. 6**, *Halamphora labiata*, detalle de la parte central de la valva.

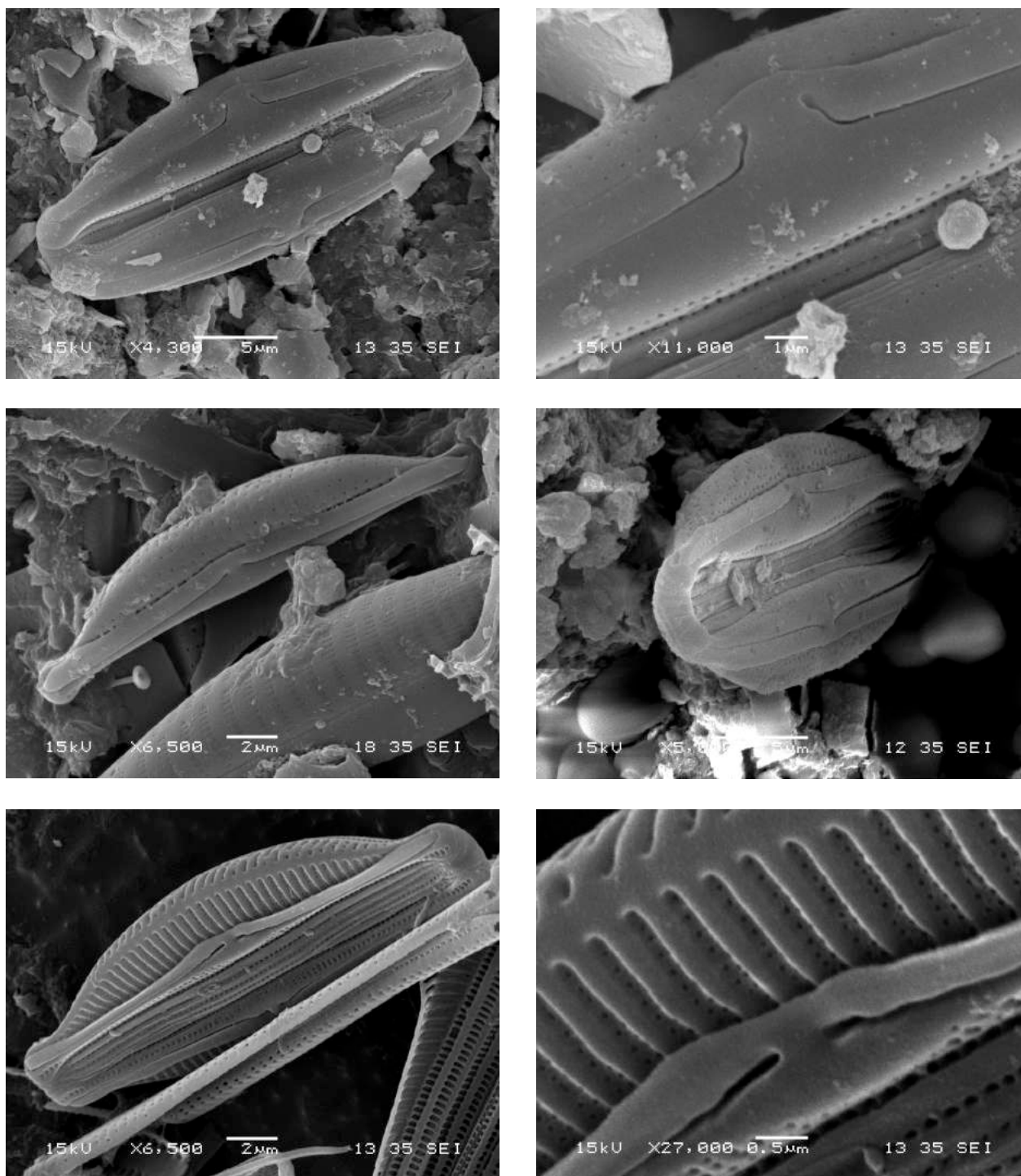


Lámina 34

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Halamphora normanii*, vista valvar. **Fig 2,** *Halamphora normanii*, detalle de la valva, área central con los extremos proximales del rafe. **Fig. 3,** *Halamphora punctata*, vista valvar. **Fig. 4,** *Halamphora punctata*, frústulo en vista valvar. **Fig 5,** *Halamphora tenerrima*, vista valvar. **Fig. 6,** *Halamphora tenerrima*, detalle de la valva en la que se observa los extremos proximales del rafe y las estrías biseriadas.

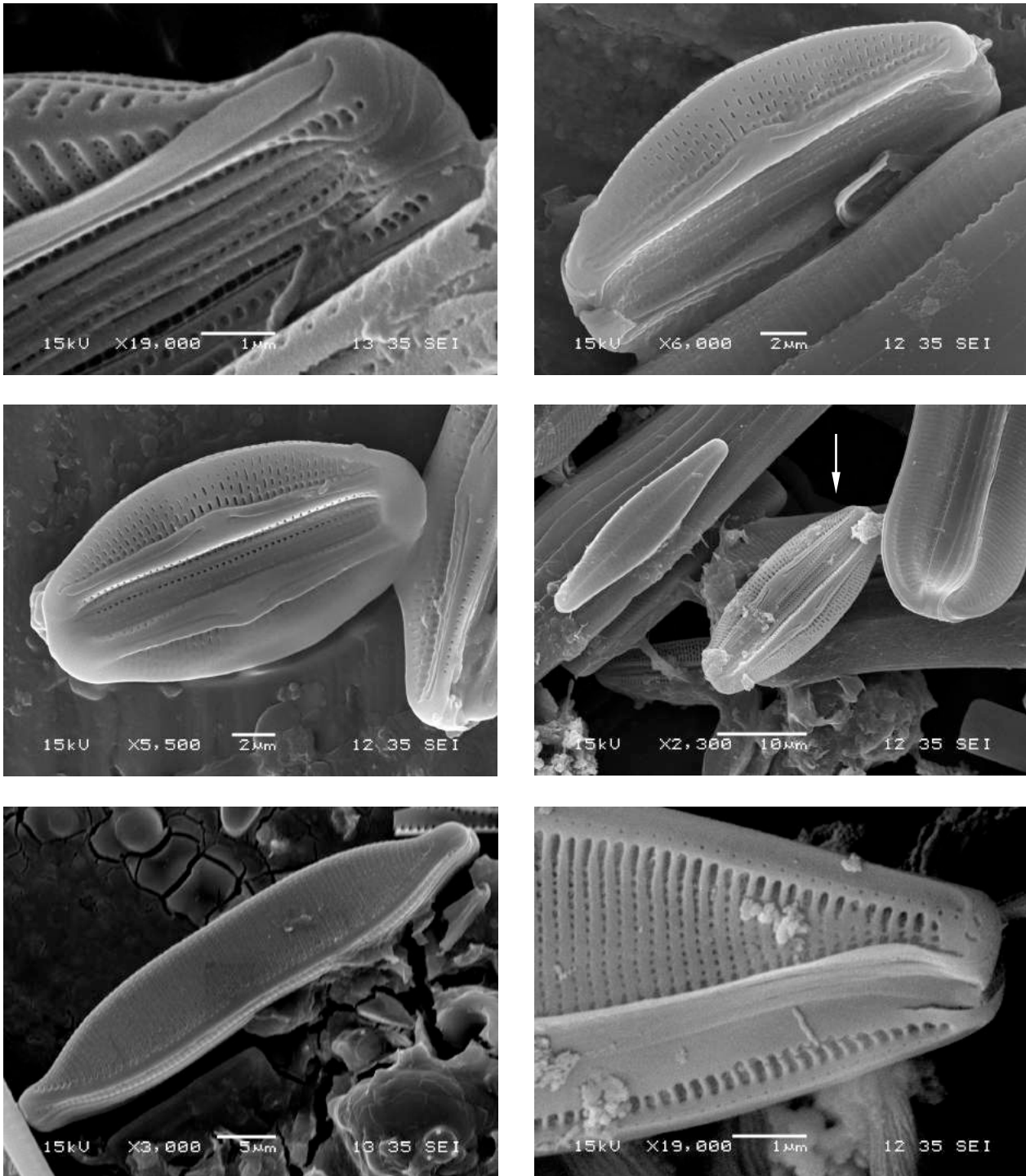


Lámina 35

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Halamphora tenerrima*, detalle de los ápices de la valva. **Fig 2,** **Fig.3** y **Fig. 4,** *Halamphora veneta*, vista valvar. **Fig 5,** *Hatzschia amphyopsis*, vista valvar. **Fig. 6,** *Hatzschia amphyopsis*, detalle del ápice de la valva.

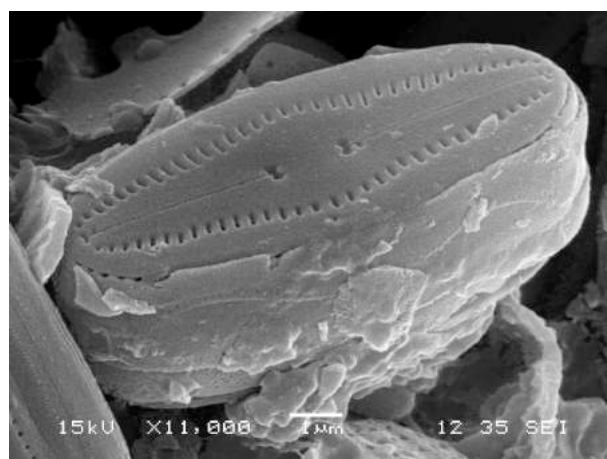
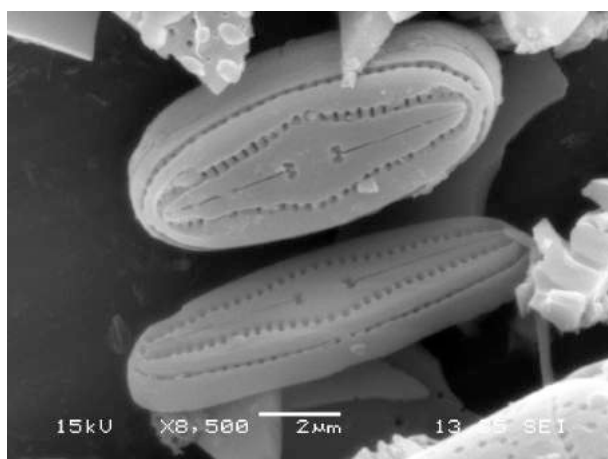
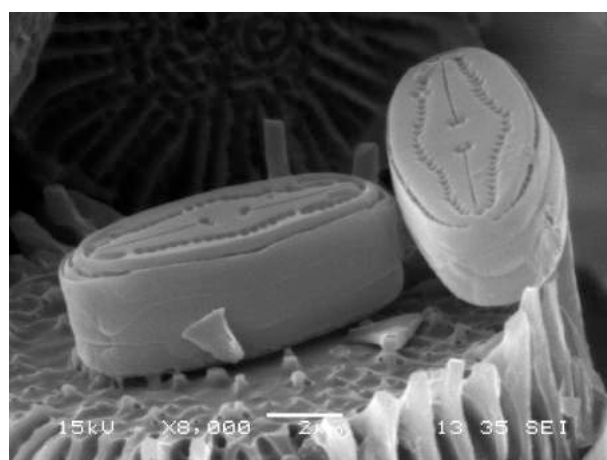
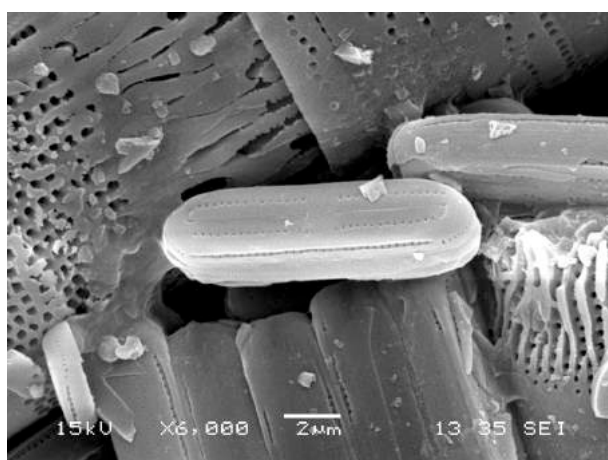
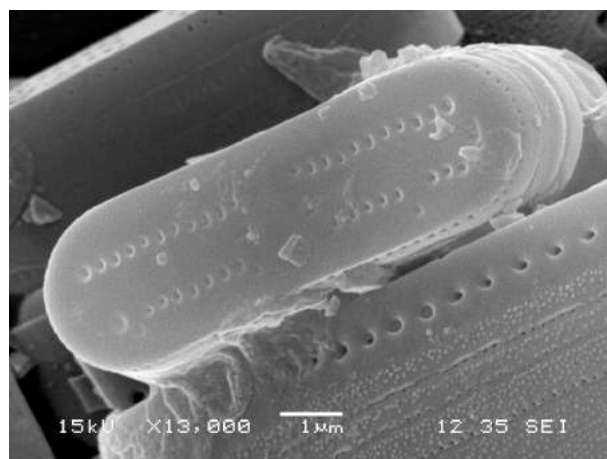
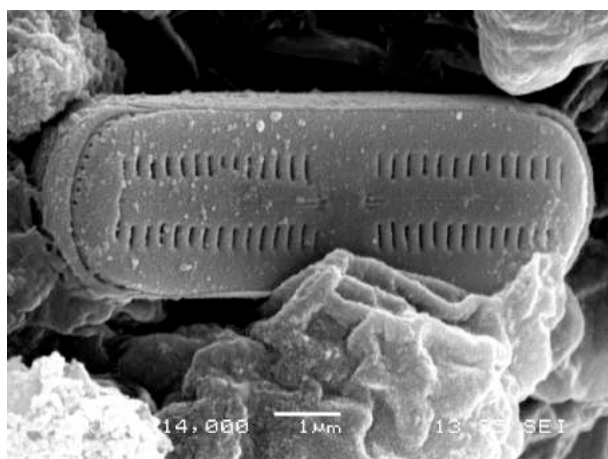


Lámina 36

1	2
3	4
5	6

Fig.1, Fig 2 y Fig. 3, *Humidophila contenta*, vista valvar en la que se puede observar la línea de estrías. Fig. 4, *Humidophila tamaranae*.frústulos en diferente orientación, eje transapical y eje perivalvar. Fig 5, *Humidophila tamaranae*., vistas valvares de dos frústulos. Fig. 6, *Humidophila tamaranae*. vista valvar.

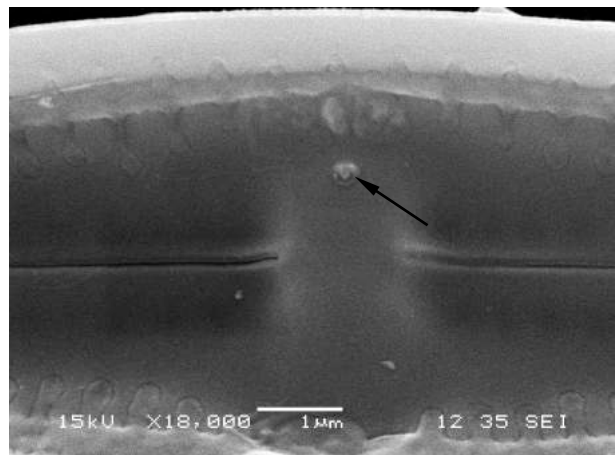
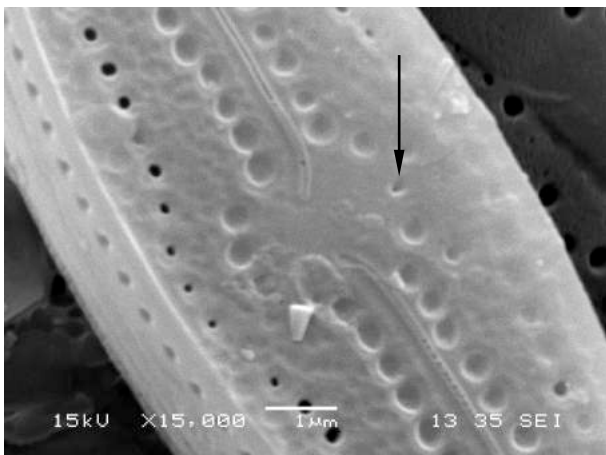
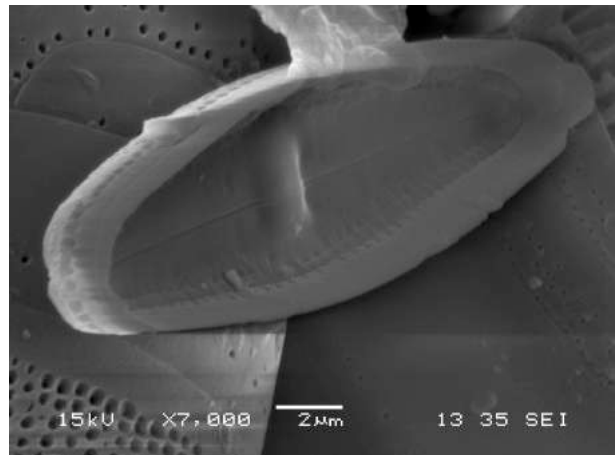
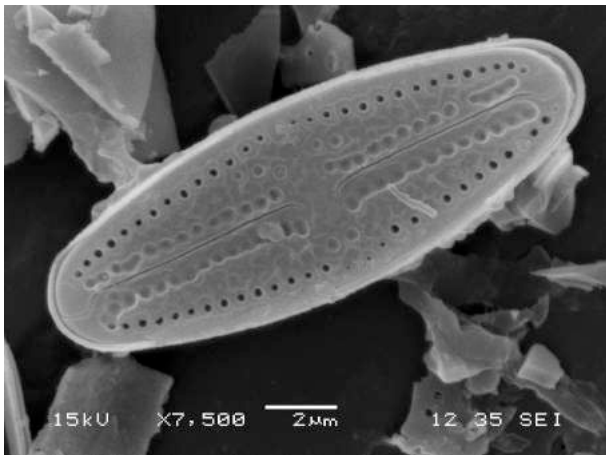
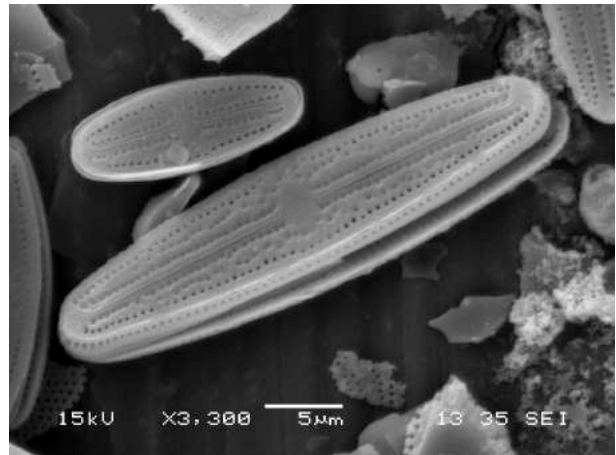
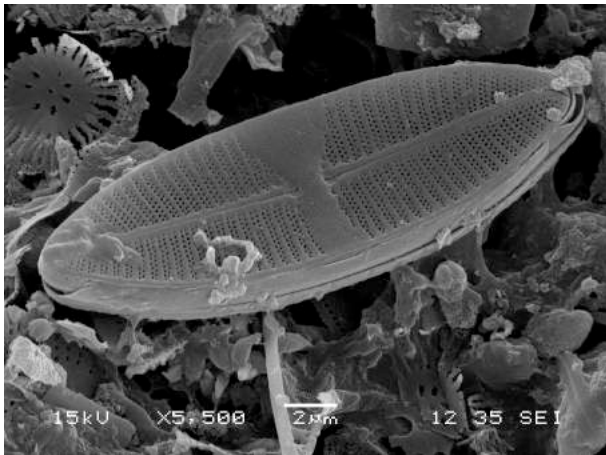


Lámina 37

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Lemnicola hungarica*, vista valvar. **Fig 2**, *Luticola parva*, vista valvar (superior) y *Luticola tarentola* vista valvar (inferior). **Fig. 3**, *Luticola parva*, vista valvar. **Fig. 4**, *Luticola parva*. Vista valvar interna **Fig 5**, *Luticola parva*, detalle del área central de la valva en el que se observa el estigma (flecha) **Fig. 6**, *Luticola parva*, detalle de la valva en vista interna en el que se puede observar el estigma (flecha).

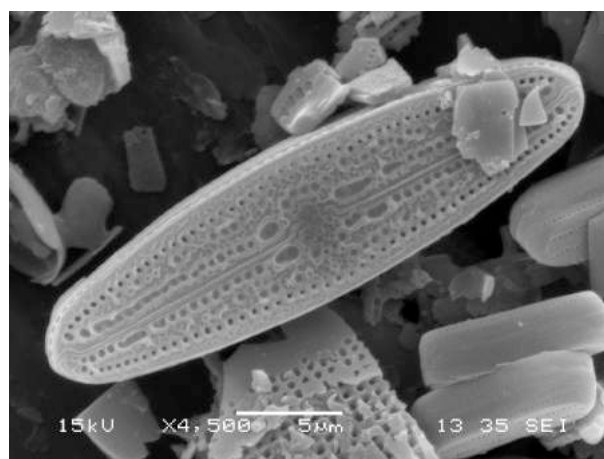
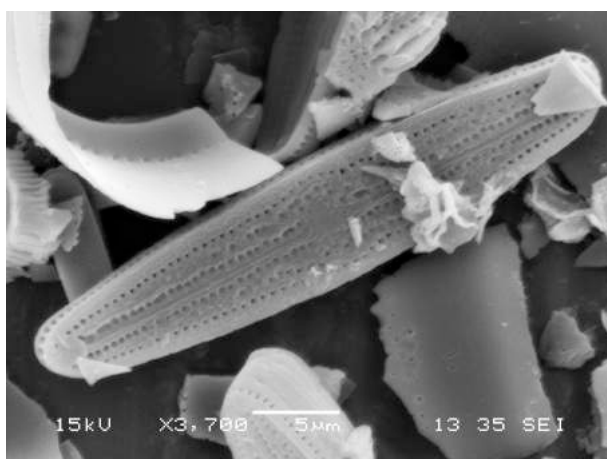
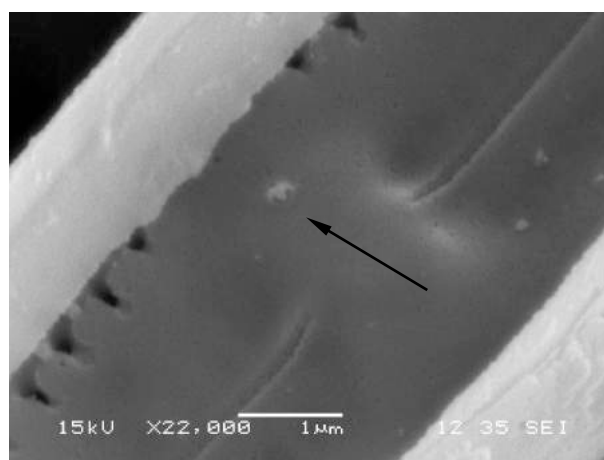
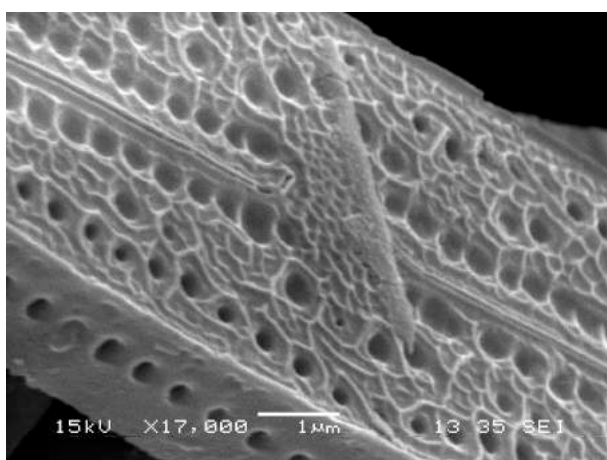
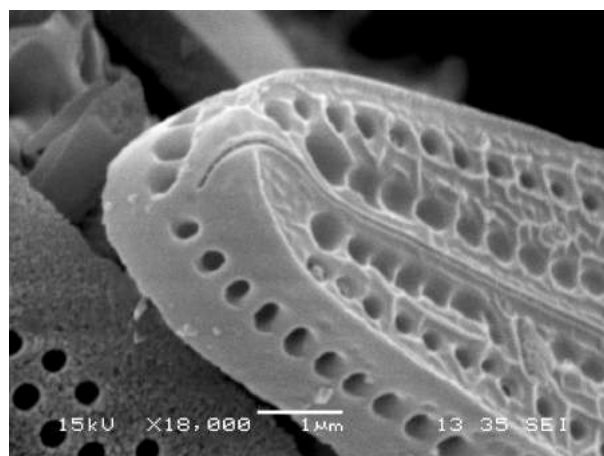
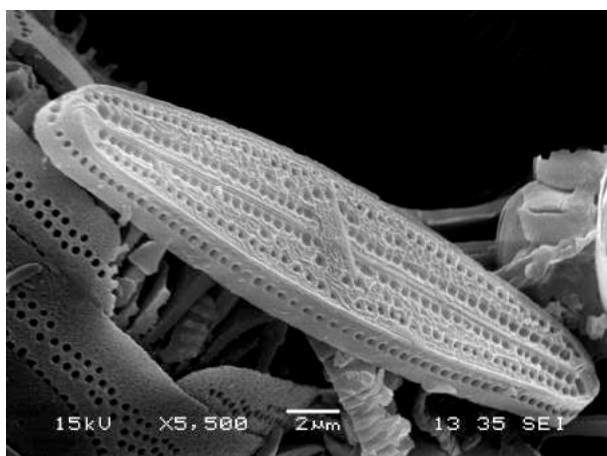


Lámina 38

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Luticola tarentola*, vista valvar. **Fig 2,** *Luticola tarentola*, detalle del ápice y del extremo distal del rafe. **Fig. 3,** *Luticola tarentola*, vista del área central de la valva. **Fig. 4,** *Luticola tarentola*, detalle de la valva en vista interna en el que se puede observar el estigma (flecha). **Fig 5,** y **Fig. 6** *Luticola tarentola*, vista valvar,

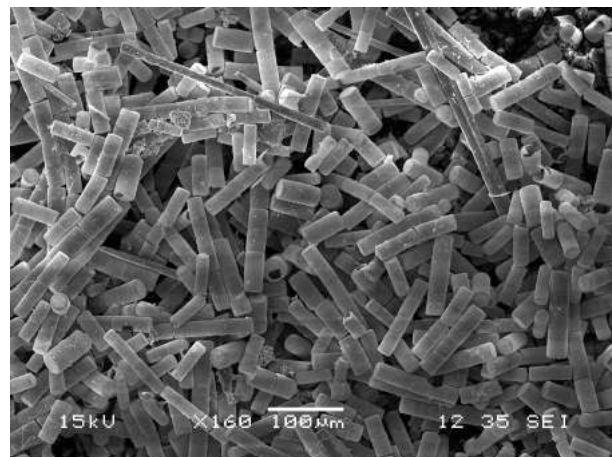
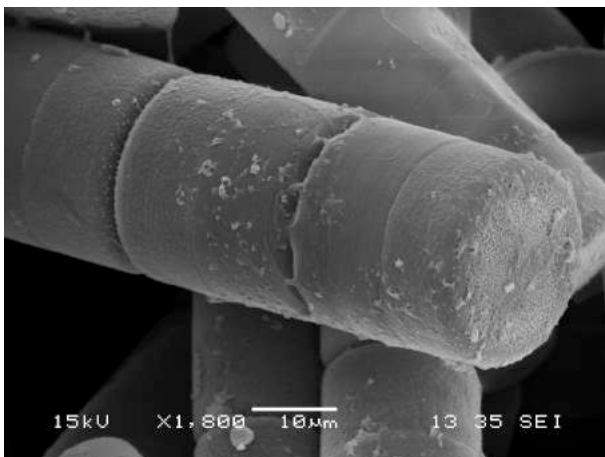
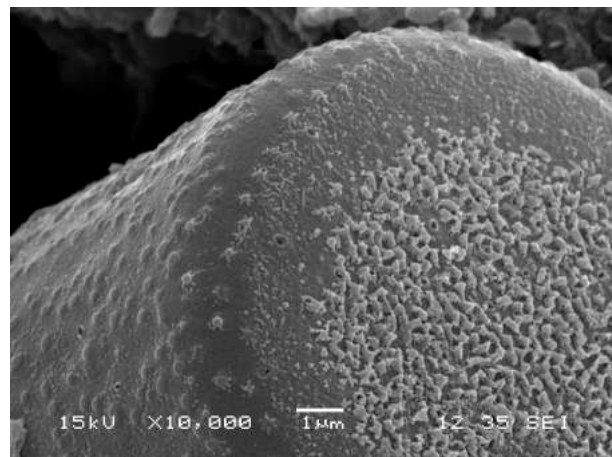
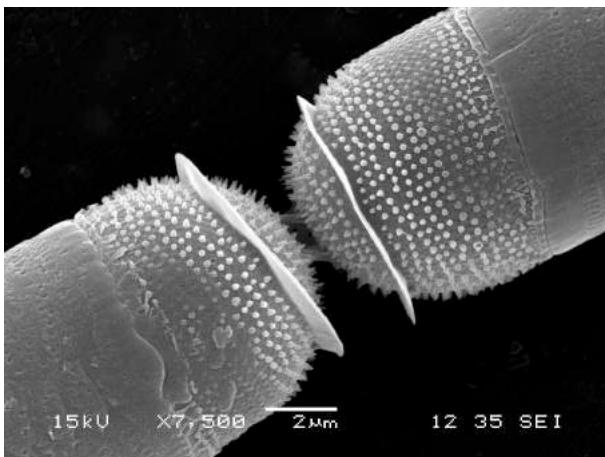
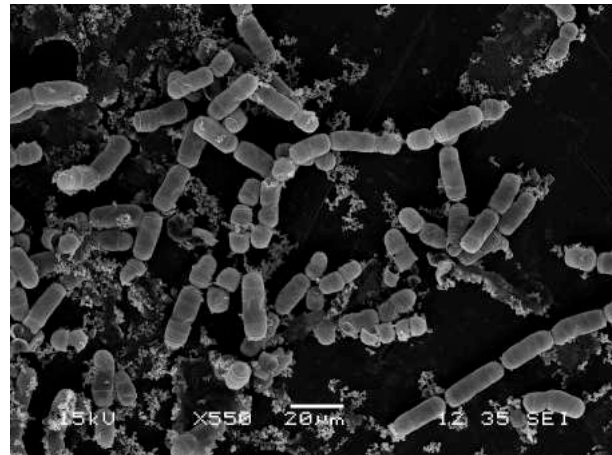
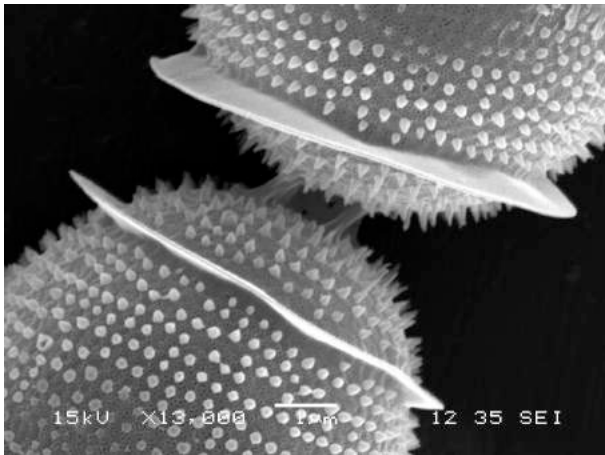


Lámina 39

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Melosira numuloides*, vista de dos frústulos unidos por las valvas **Fig 2**, *Melosira numuloides*, aspecto de una muestra con cadenas formadas por numerosos frústulos. **Fig. 3**, *Melosira numuloides*, vista de dos frústulos unidos por las valvas. **Fig. 4**, *Melosira varians*, detalle de la valva y manto. **Fig 5**, *Melosira varians*. Vista cingular de una cadena. **Fig. 6**, *Melosira varians*, aspecto de la muestra a bajo aumento en la que se observa una gran cantidad de cadenas de frústulos de *M. varians*.

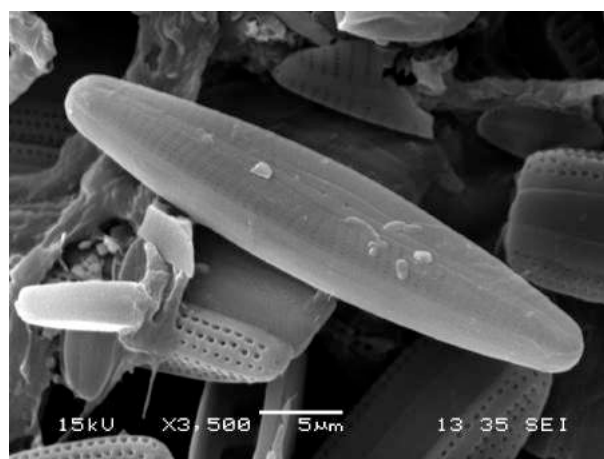
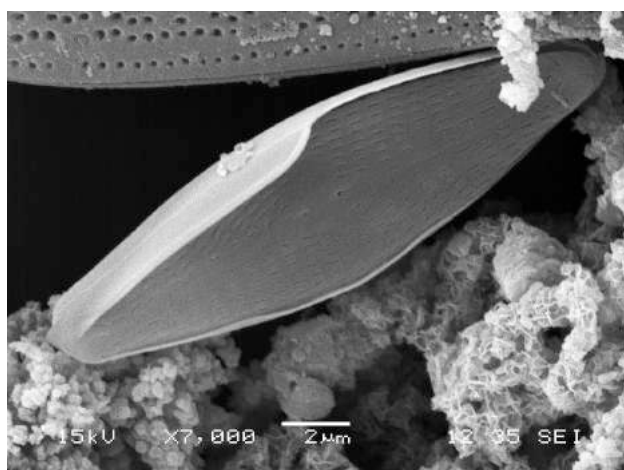
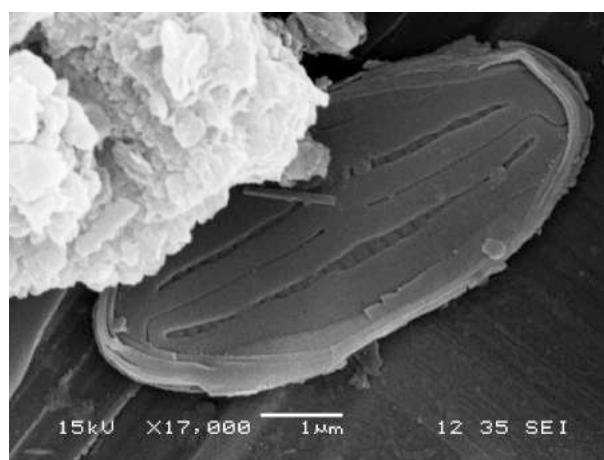
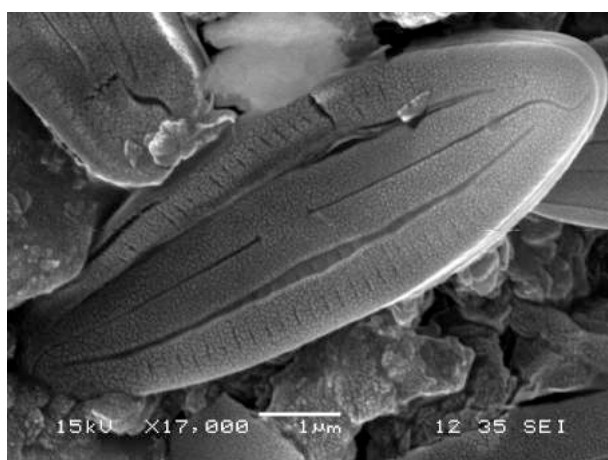
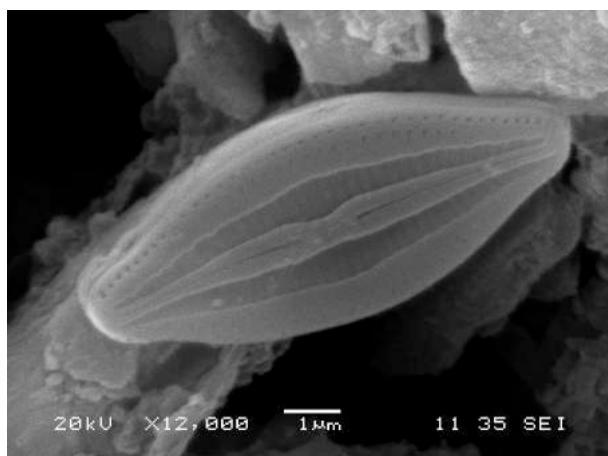


Lámina 40

1	2
3	4
5	6

Fig.1, Fig. 2, Fig 3 y Fig. 4, *Microcostatus doramae*, vista valvar. Fig 5, *Navicula antonii*, vista valvar. Fig. 6, *Navicula azuajensis*, vista valvar

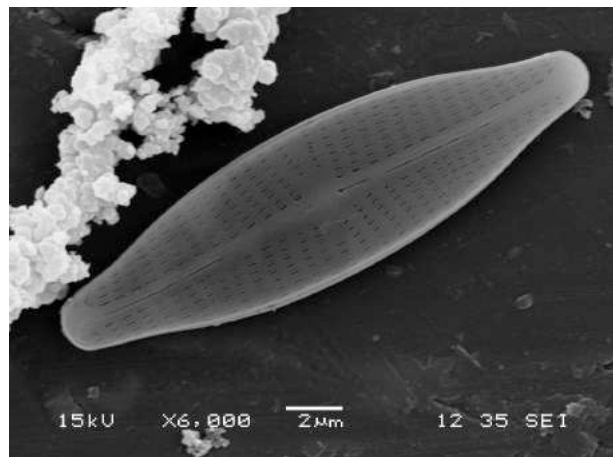
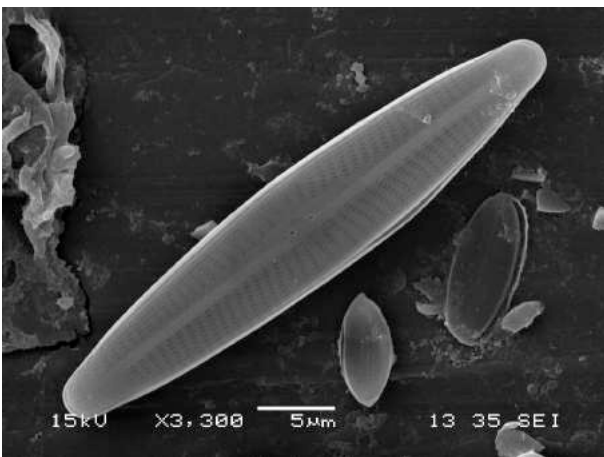
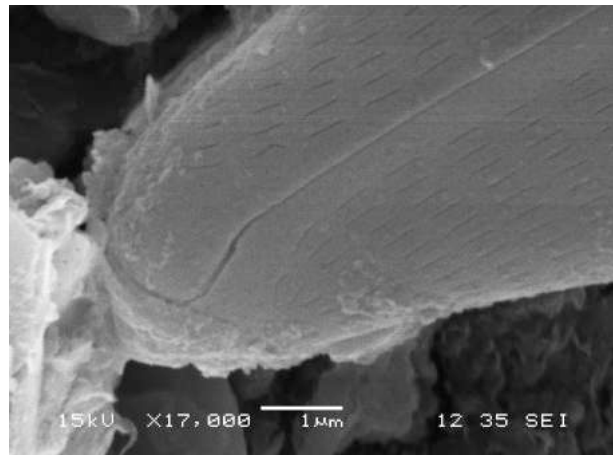
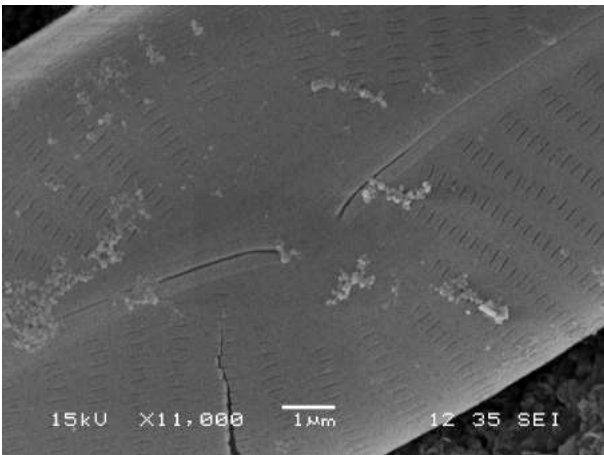
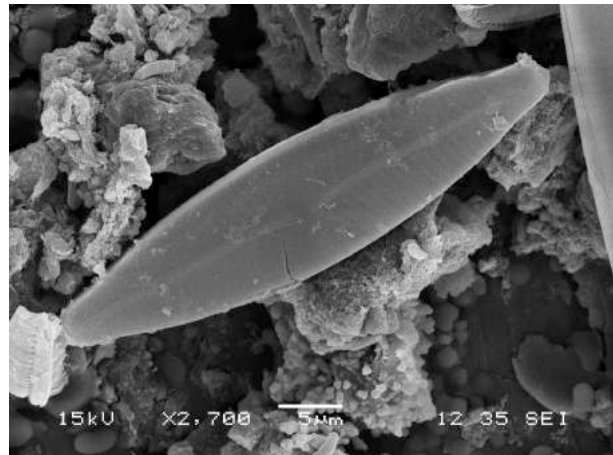
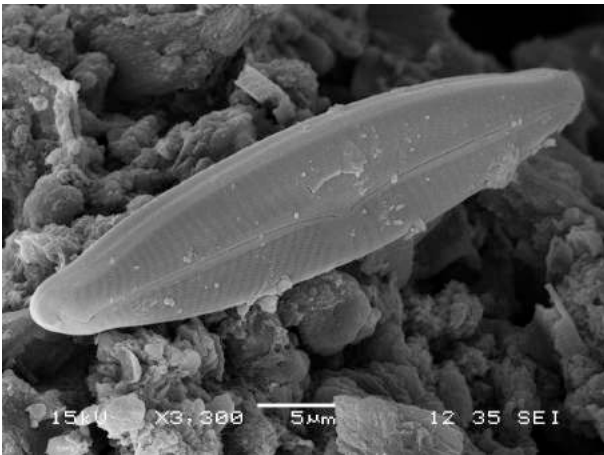


Lámina 41

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Navicula azuajensis*, vista valvar. Fig. 2, *Navicula azuajensis*, vista valvar, Fig. 3, *Navicula azuajensis*. Detalle del área central de la valva. Fig. 4, *Navicula azuajensis*. Detalle de la zona apical de la valva. Fig 5, *Navicula canariana*, vista valvar. Fig. 6, *Navicula cryptocephala*, vista valvar

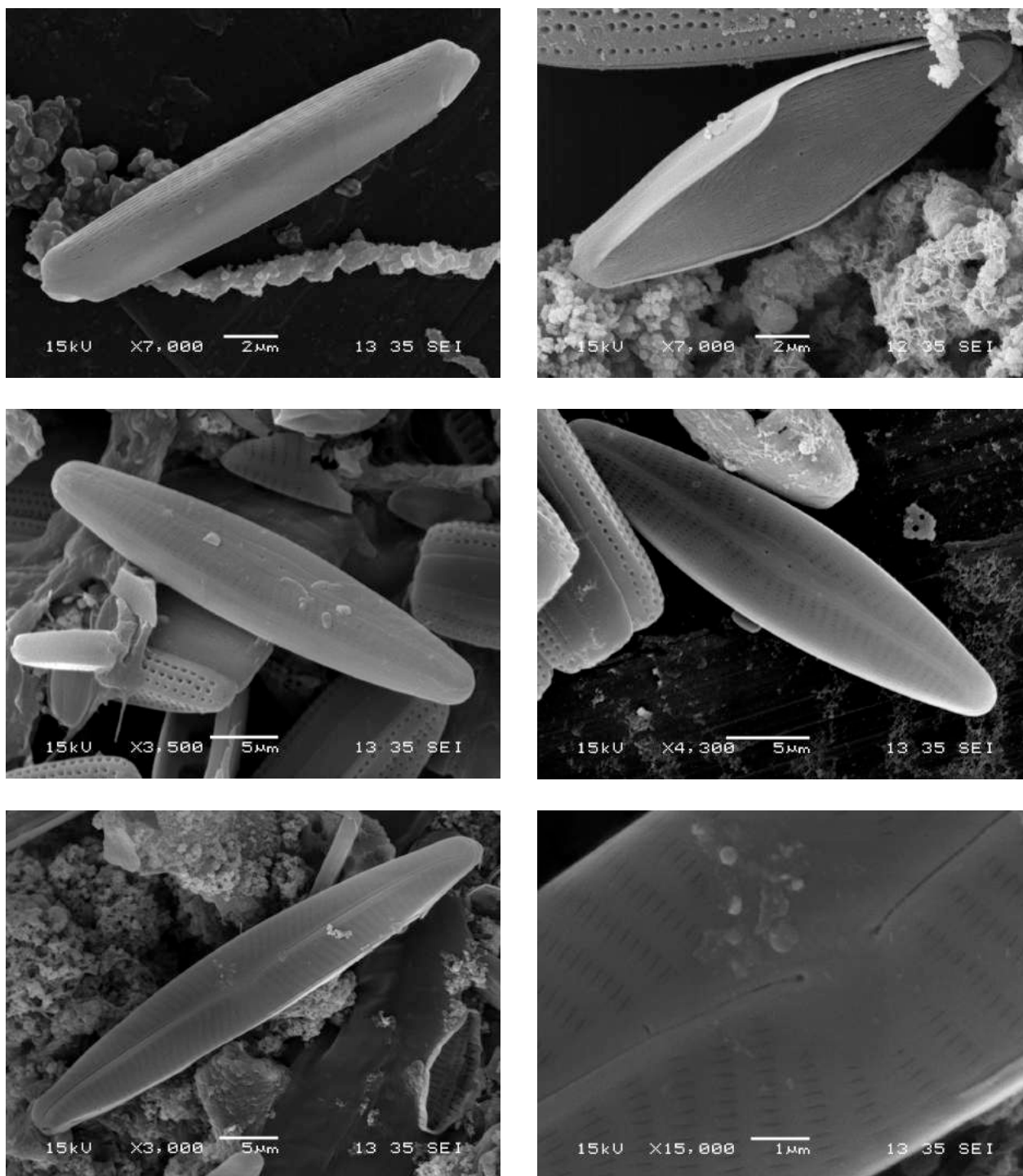


Lámina 42

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Navicula cryptocephala*, vista cingular. **Fig 2,** *Navicula cryptocephala*, vista valvar. **Fig. 3,** *Navicula cryptotenella*, vista valvar. **Fig. 4,** *Navicula cryptotenella*, vista valvar. **Fig 5,** *Navicula erifuga*, vista valvar. **Fig. 6,** *Navicula erifuga*, detalle del área central de la valva.

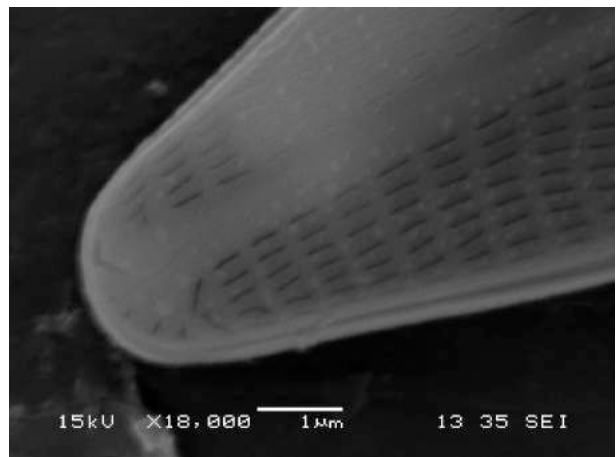
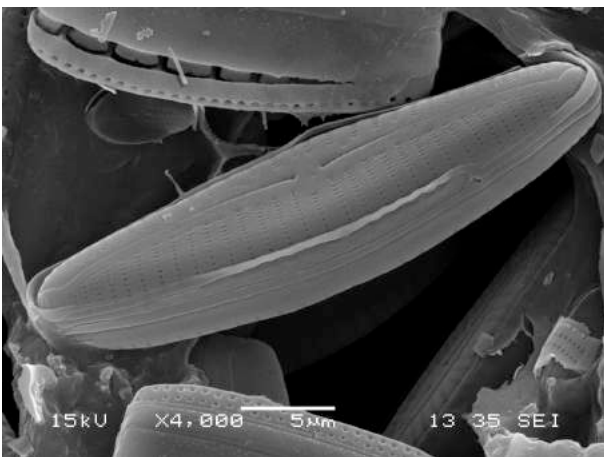
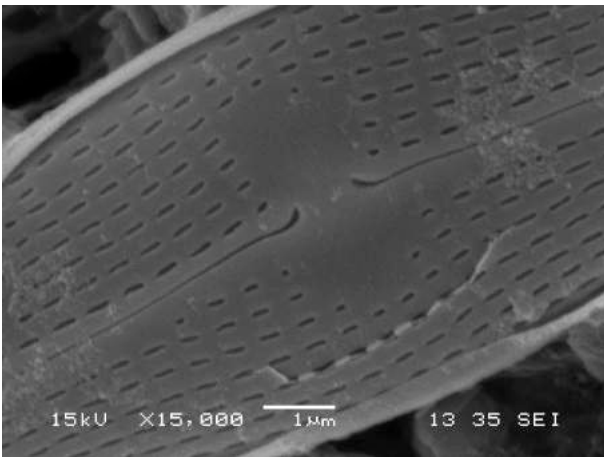
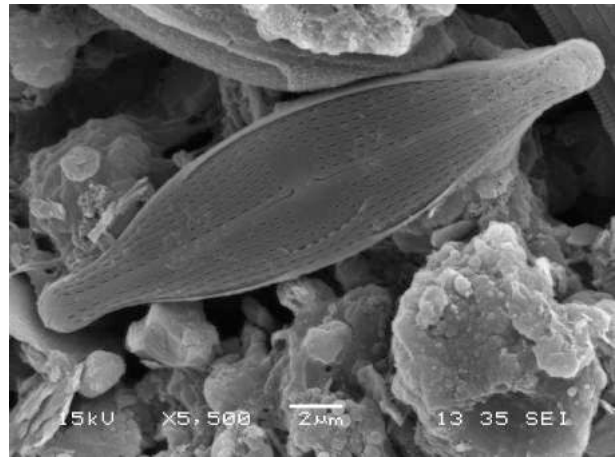
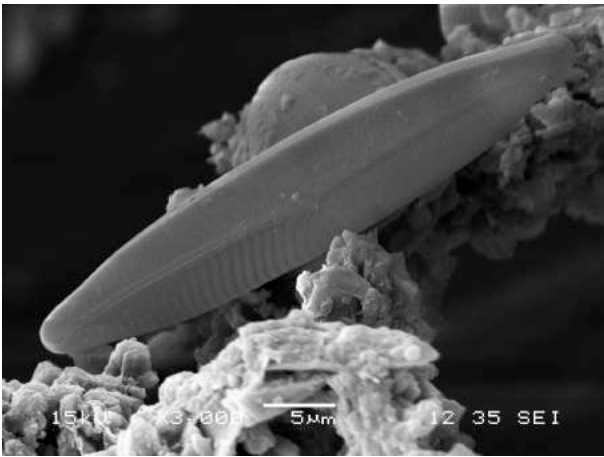


Lámina 43

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Navicula erifuga*, vista valvar. **Fig 2,** *Navicula gregaria*, vista valvar **Fig. 3,** *Navicula gregaria*, detalle del área central de la valva. **Fig. 4,** *Navicula gregaria*, detalle del ápice de la valva. **Fig 5,** *Navicula recens*, vista cingular. **Fig. 6,** *Navicula recens*, detalle del ápice de la valva.

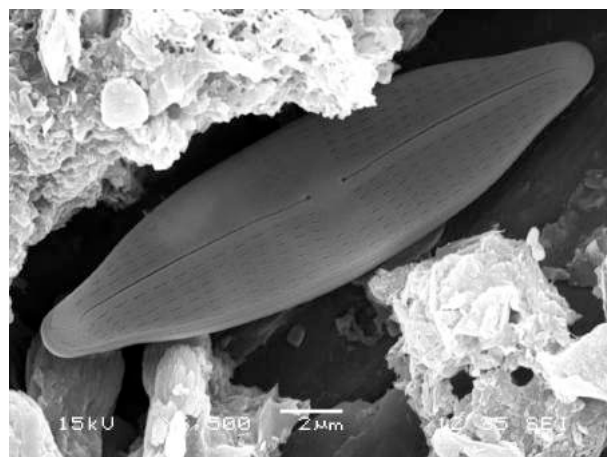
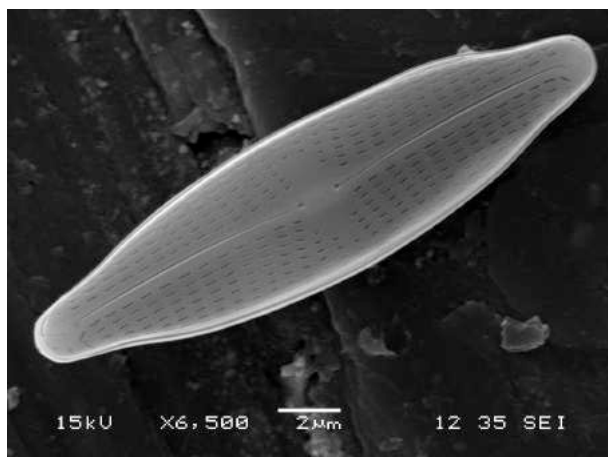
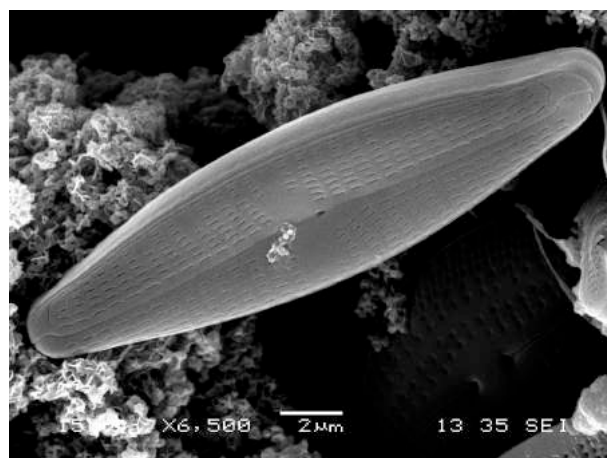
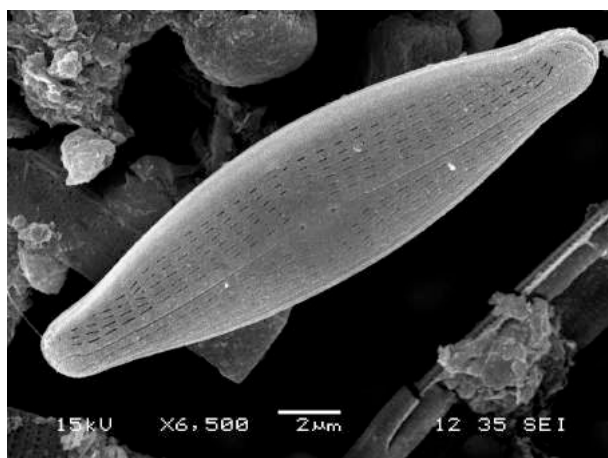
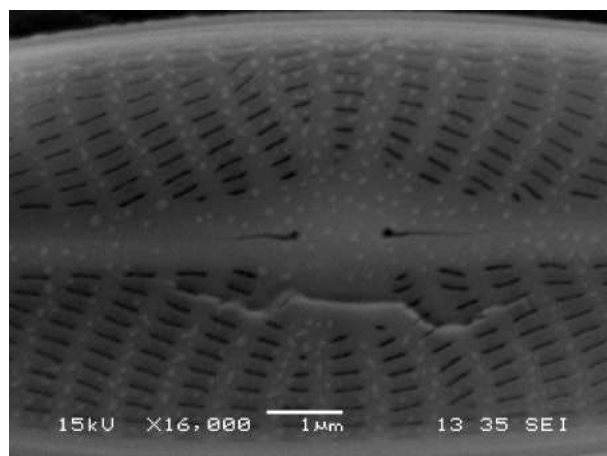
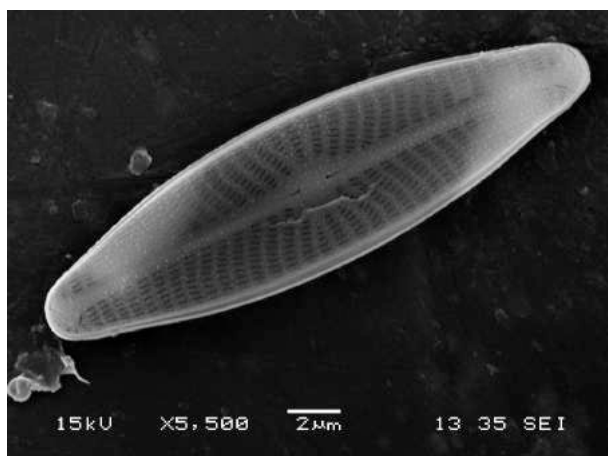


Lámina 44

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Navicula recens*, vista valvar **Fig 2,** *Navicula recens*, detalle del área central de la valva.
Fig. 3, *Navicula reichardtiana*, vista valvar **Fig. 4, Fig. 5 y Fig. 6,** *Navicula veneta*, vista valvar.

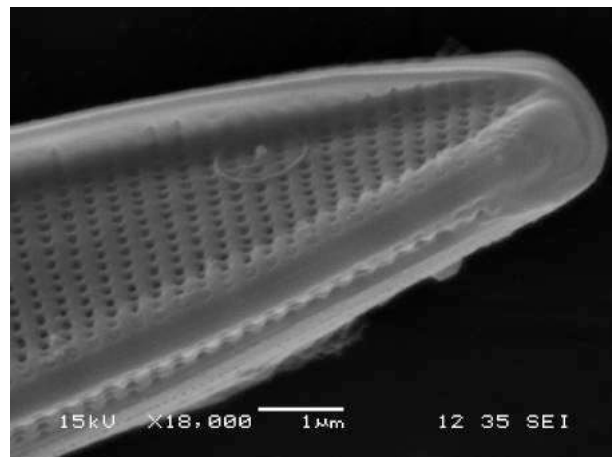
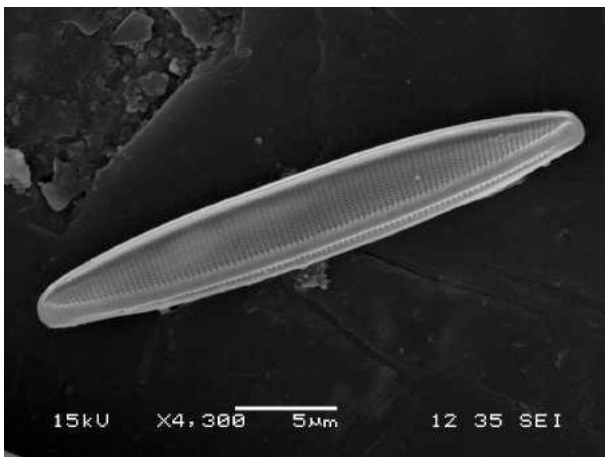
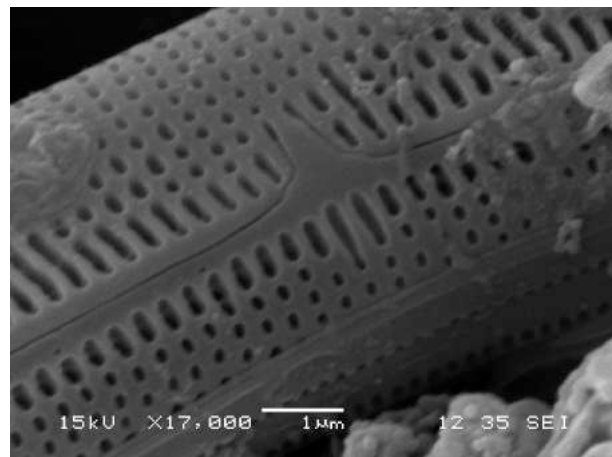
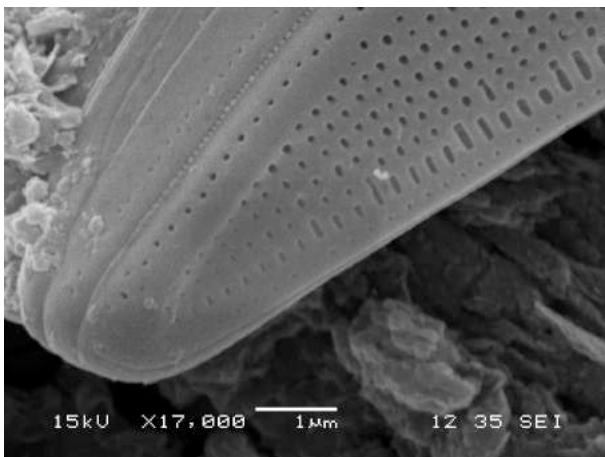
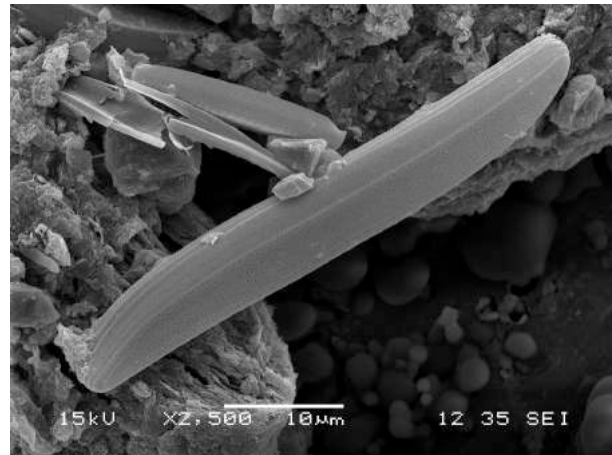
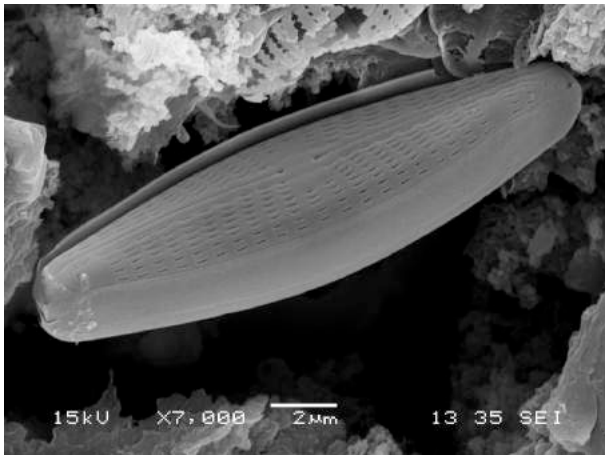


Lámina 45

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Navicula veneta*, vista valvar. **Fig 2,** *Nitzschia clausii*, vista valvar. **Fig. 3,** *Nitzschia clausii*, detalle del ápice de la valva. **Fig. 4,** *Nitzschia clausii*, detalle del área central de la valva. **Fig 5,** *Nitzschia communis*, vista valvar. **Fig. 6,** *Nitzschia communis*, detalle del ápice de la valva.

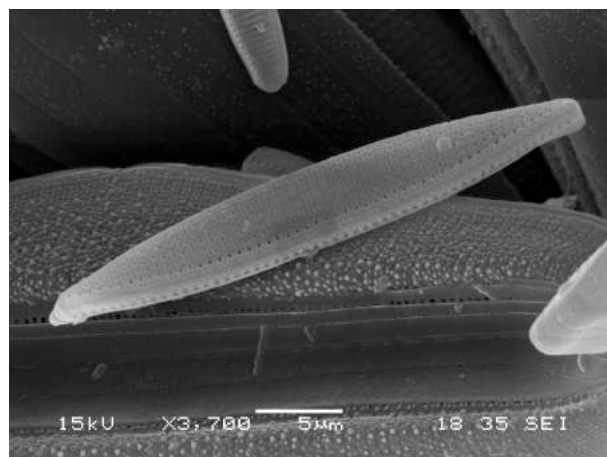
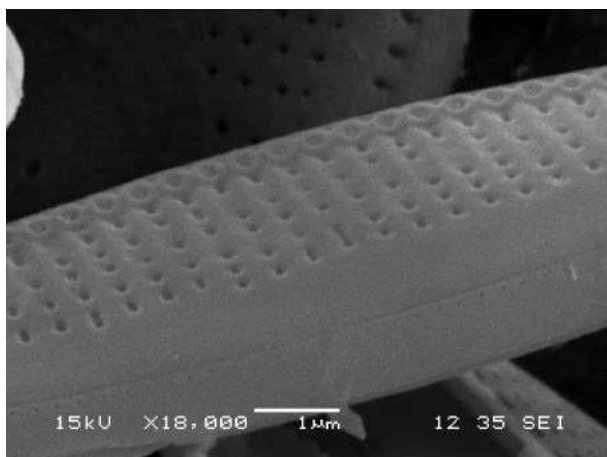
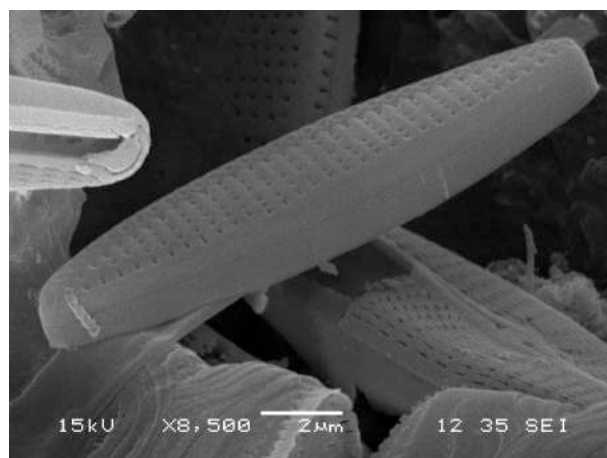
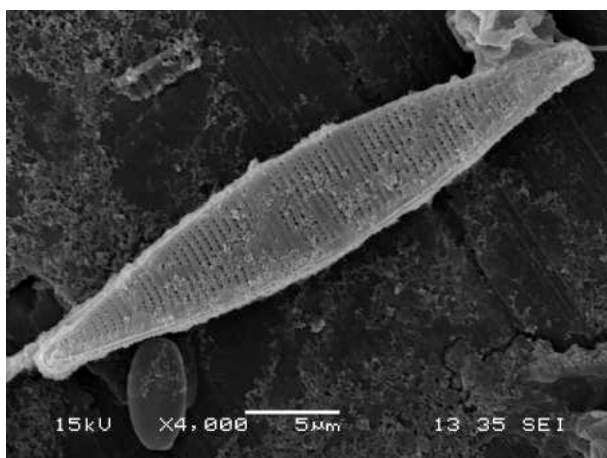
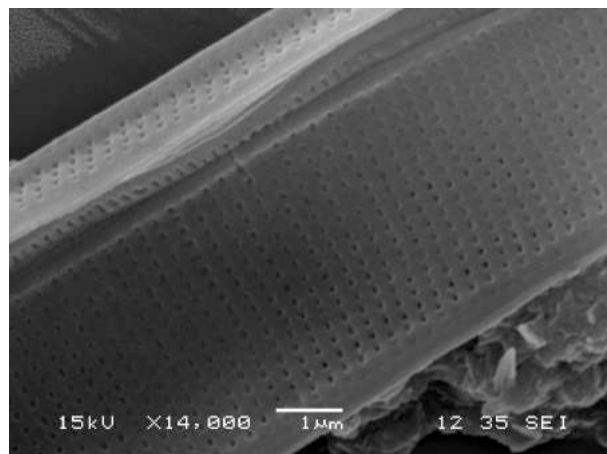
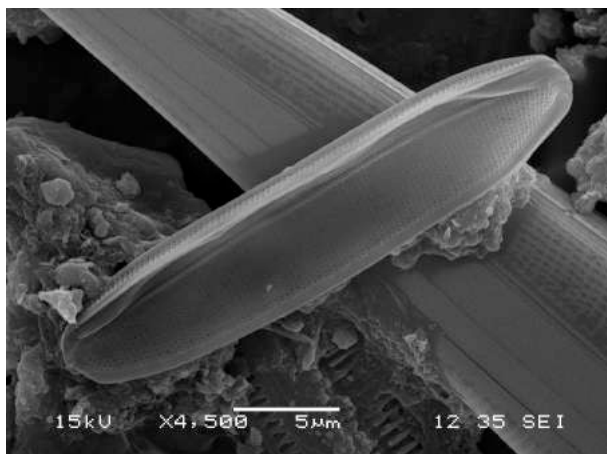


Lámina 46

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Nitzschia communis*, vista valvar. **Fig 2,** *Nitzschia communis*, detalle del área central de la valva. **Fig. 3,** *Nitzschia fonticola*, vista valvar. **Fig. 4,** *Nitzschia frustulum*, vista valvar y cingular. **Fig 5,** *Nitzschia frustulum*, detalle del área central de la valva. **Fig. 6,** *Nitzschia frustulum*, vista valvar.

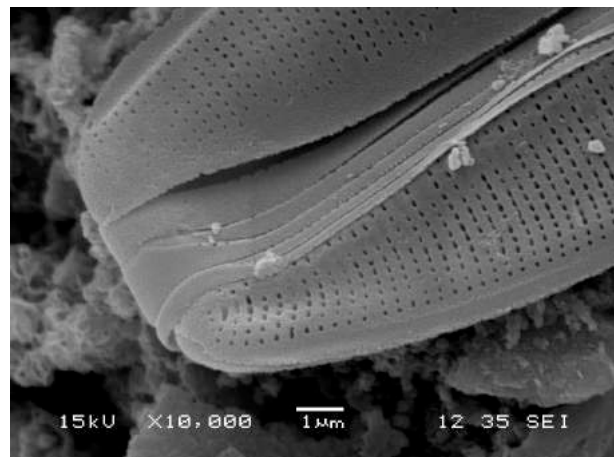
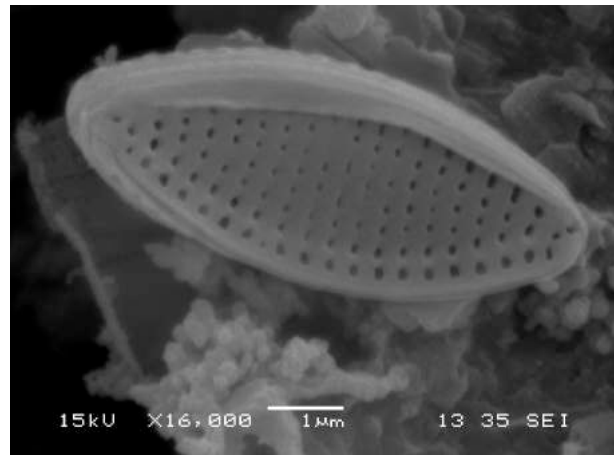
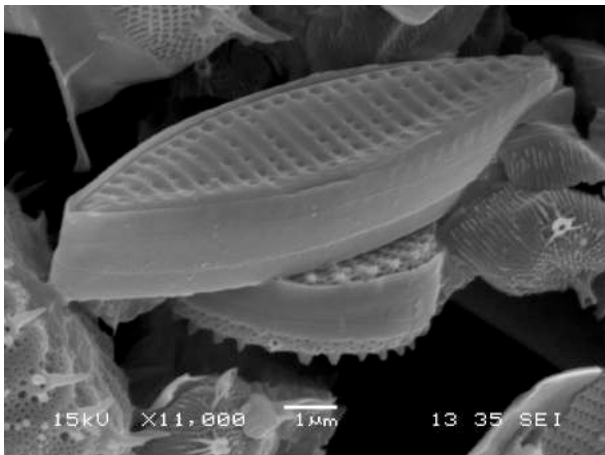
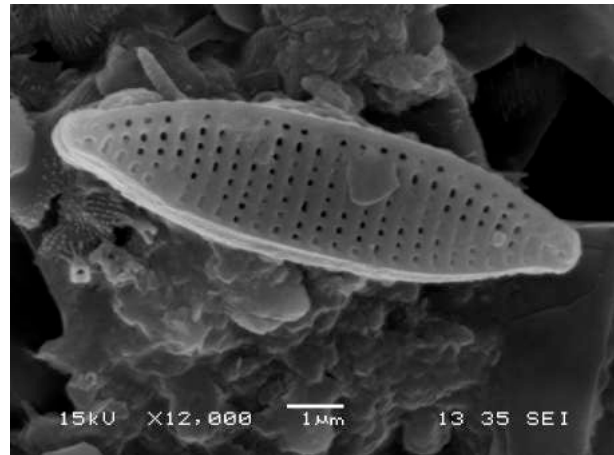
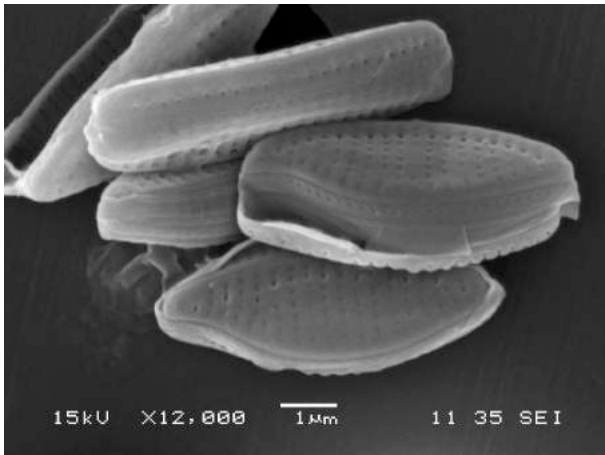


Lámina 47

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Nitzschia frustulum* var. *aerolata*, conjunto de frústulos en vista valvar y cingular. **Fig 2**, *Nitzschia frustulum* var. *aerolata* vista valvar. **Fig. 3**, *Nitzschia inconspicua*, vista valvar y cingular. **Fig. 4** *Nitzschia inconspicua*, vista valvar. **Fig 5**, *Nitzschia linearis*, aspecto de un frústulo. **Fig. 6**, *Nitzschia linearis*, detalle del ápice del frústulo.

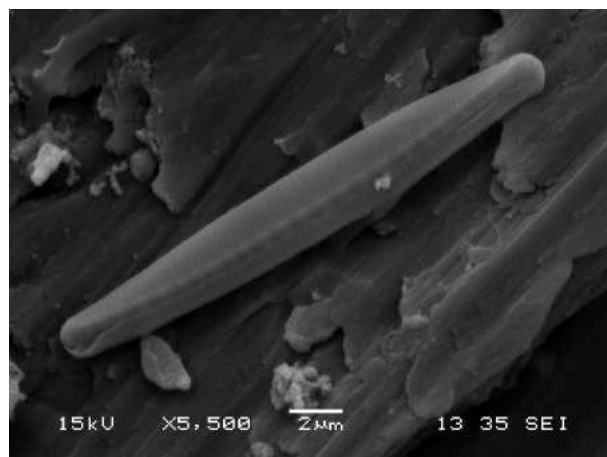
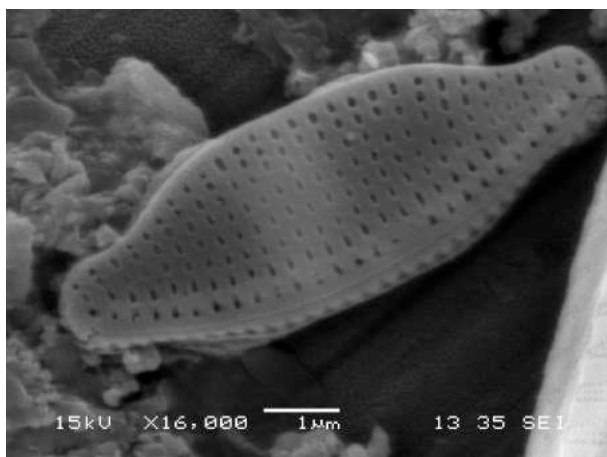
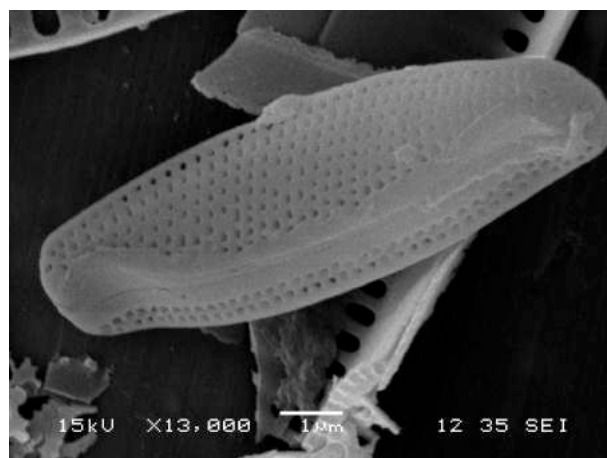
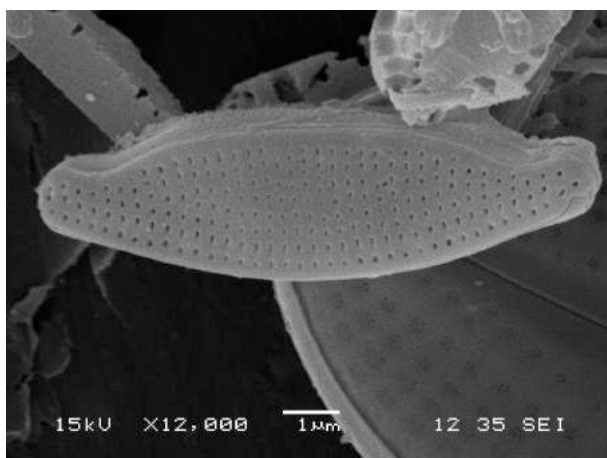
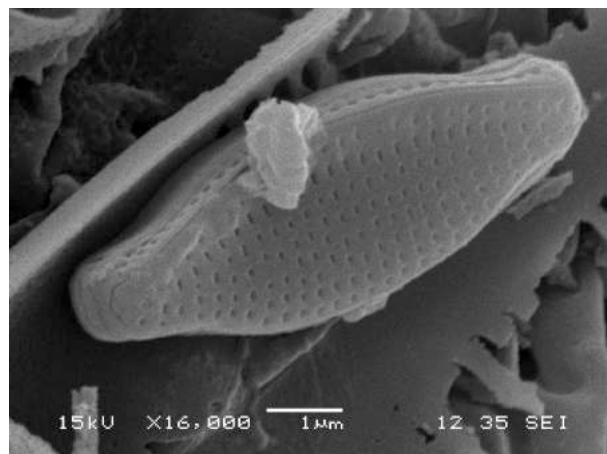
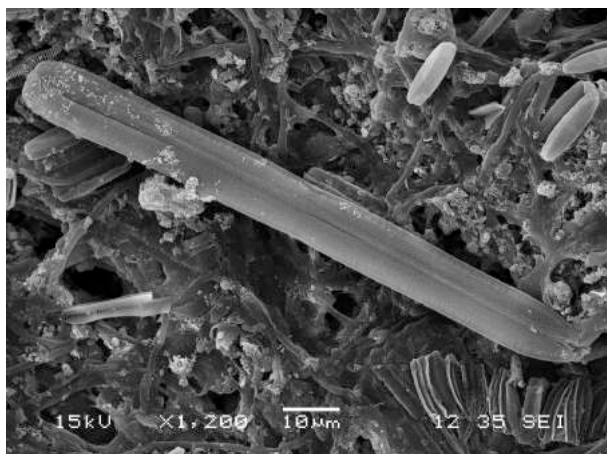


Lámina 48

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Nitzschia linearis*, frústulo. Fig 2, y Fig. 3, *Nitzschia microcephala*, vista valvar. Fig. 4, *Nitzschia microcephala*, vista valvar y cingular. Fig 5, *Nitzschia microcephala*, vista valvar. Fig. 6, *Nitzschia palea*, vista valvar y cingular.

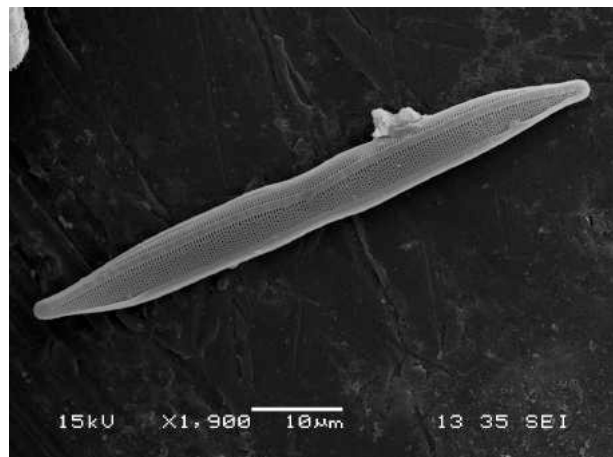
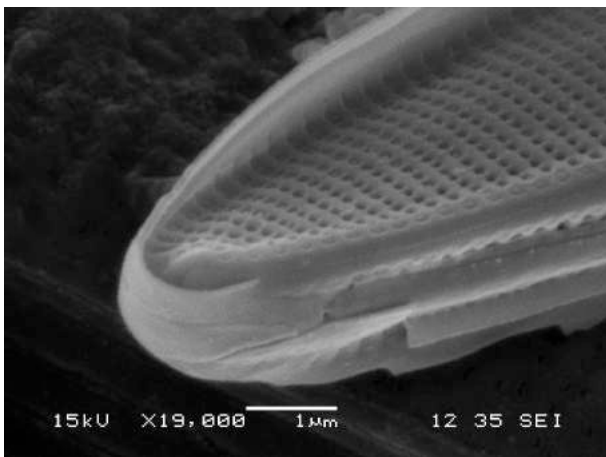
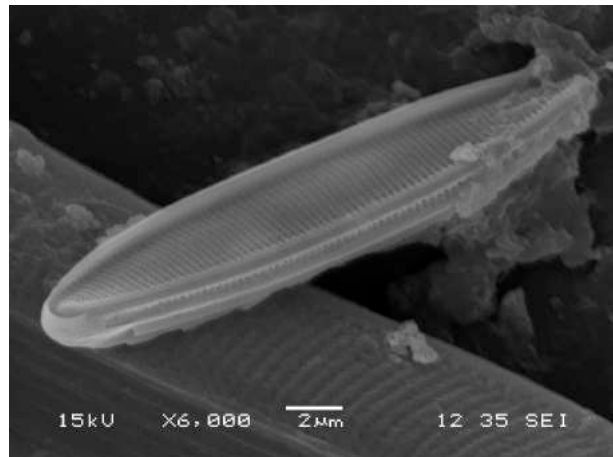
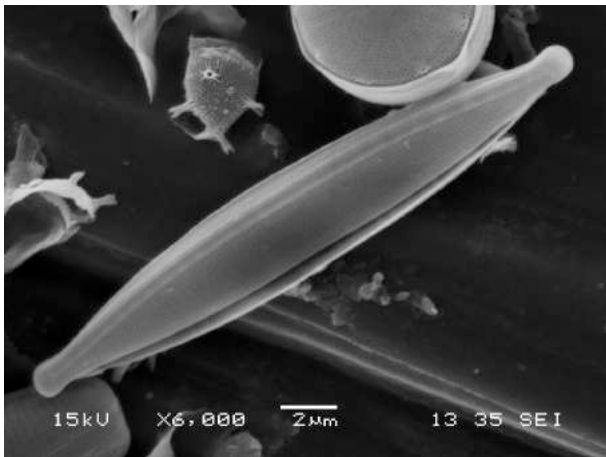
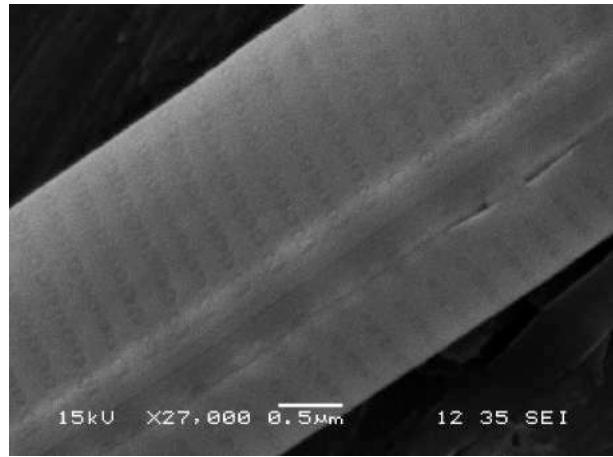
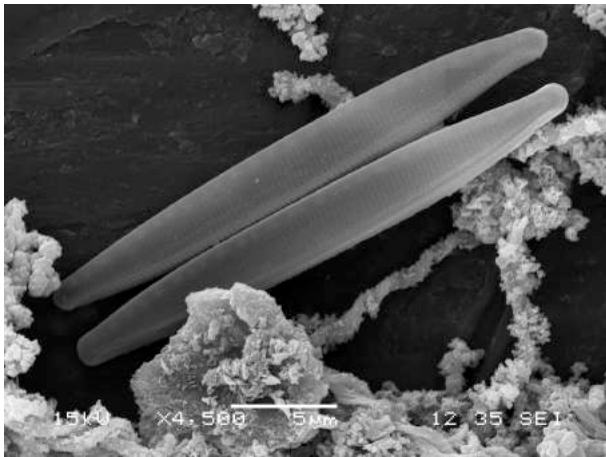


Lámina 49

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Nitzschia palea*, vista valvar de dos frústulos. **Fig 2**, *Nitzschia palea*, detalle del área central de la valva. **Fig. 3**, *Nitzschia paleacea*, vista valvar. **Fig. 4**, *Nitzschia pusilla*, vista valvar. **Fig 5**, *Nitzschia pusilla*, detalle del ápice de la valva. **Fig. 6**, *Nitzschia scalpelliformis*, vista valvar.

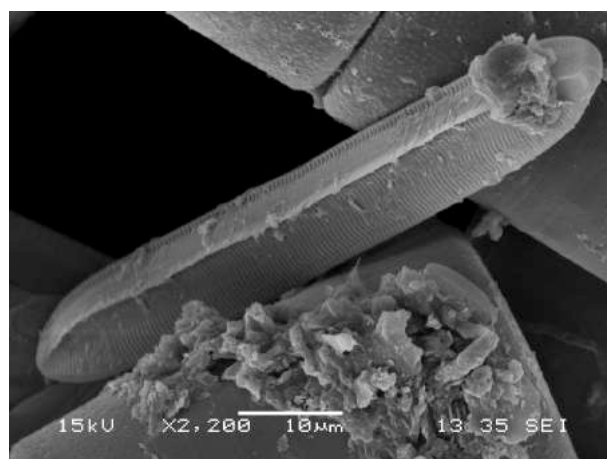
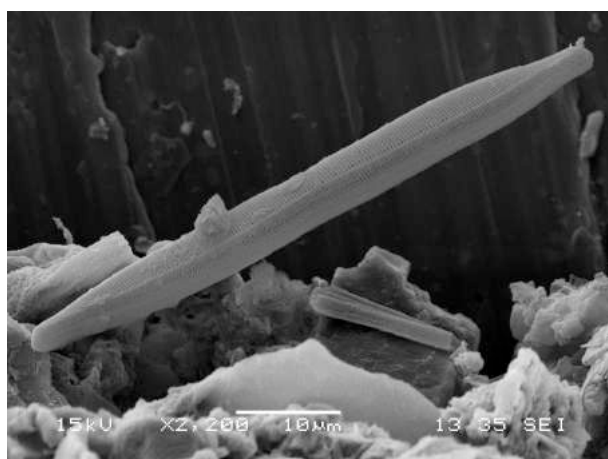
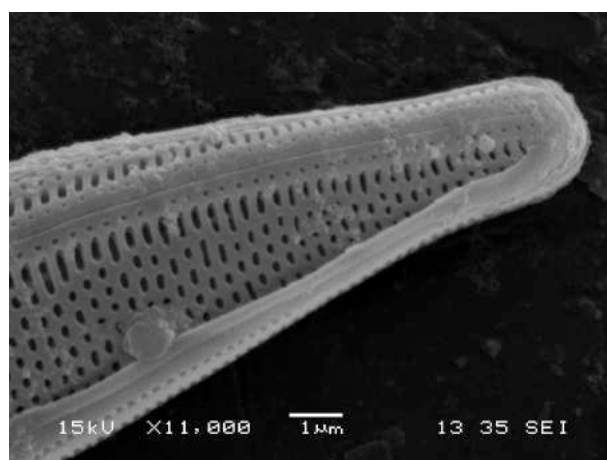
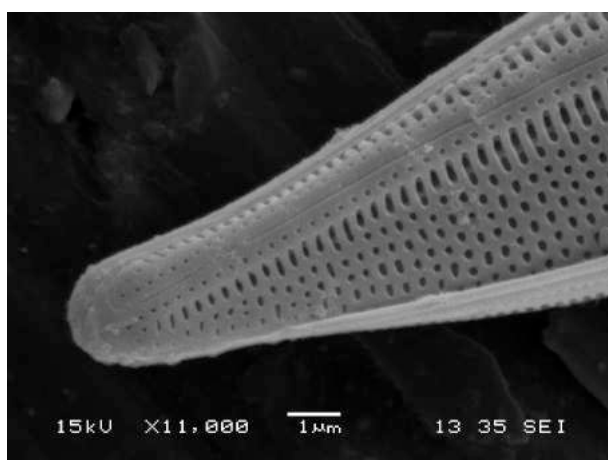
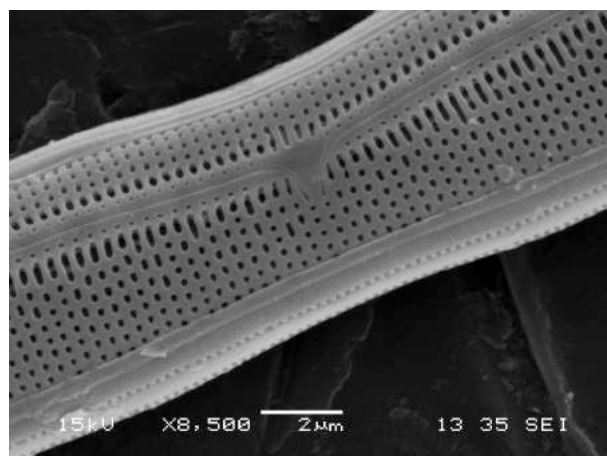
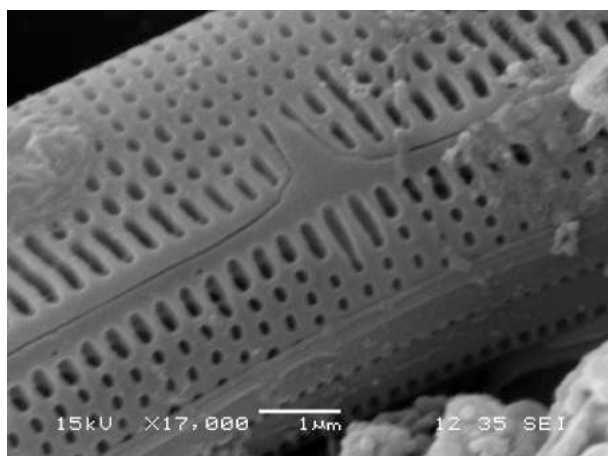


Lámina 50

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Nitzschia scalpelliformis*, detalle del área central de la valva, en el que se observa los extremos proximales del rafe curvados. **Fig 2**, *Nitzschia scalpelliformis*, detalle del área central de la valva **Fig. 3 y Fig. 4**, *Nitzschia scalpelliformis*, detalle de los ápices de la valva. **Fig 5**, *Nitzschia scalpelliformis*, vista cingular. **Fig. 6**, *Nitzschia umbrinata*, vista cingular y valvar.

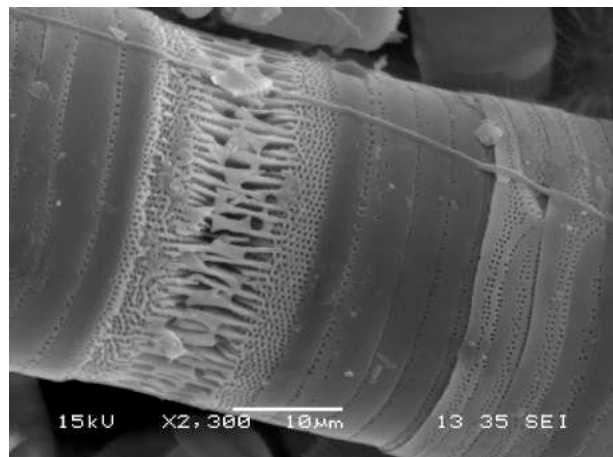
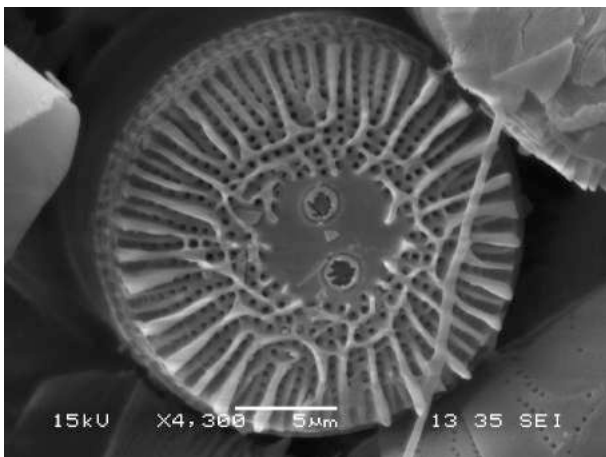
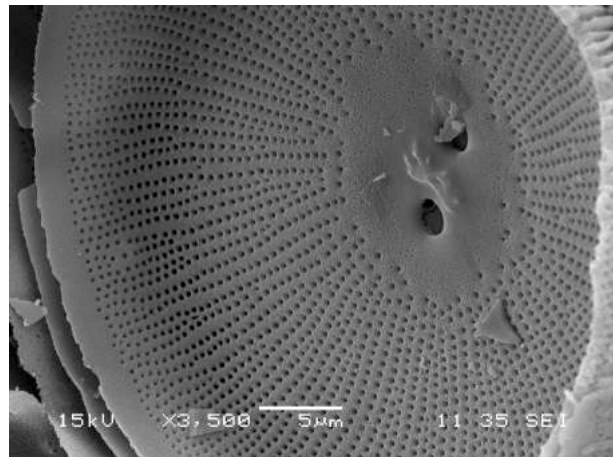
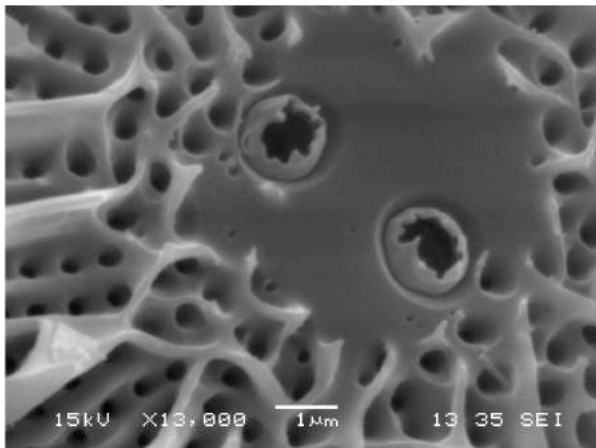
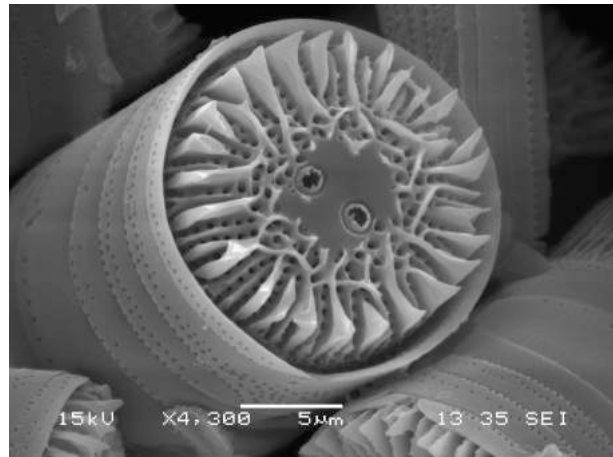
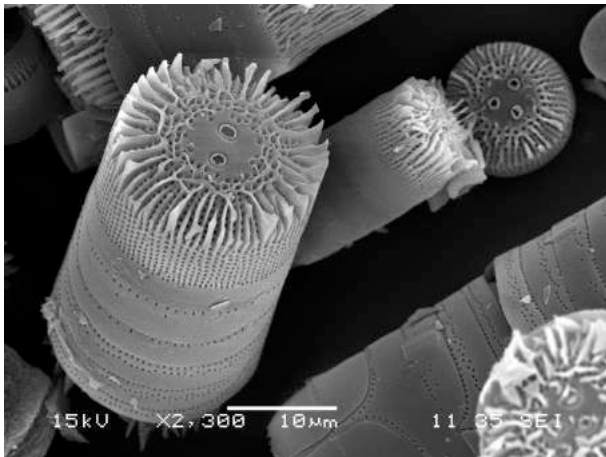


Lámina 51

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Orthoseira biportulata*, frustulos en vista cinfular y valvar. **Fig 2**, *Orthoseira biportulata*, vista valvar, en la que se observan las dos carinopórtulas en el área central. **Fig. 3**, *Orthoseira biportulata*, detalle de la vista valvar y las dos carinopórtulas **Fig. 4**, *Orthoseira biportulata*, vista interna de la valva. **Fig 5**, *Orthoseira biportulata*, vista valvar. **Fig. 6**, *Orthoseira biportulata*, detalle del manto, las espinas que forman cadenas uniendo los frústulos, cópulas y valvocópulas.

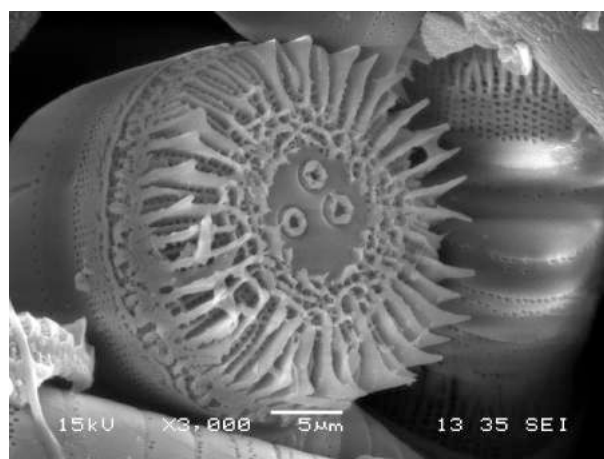
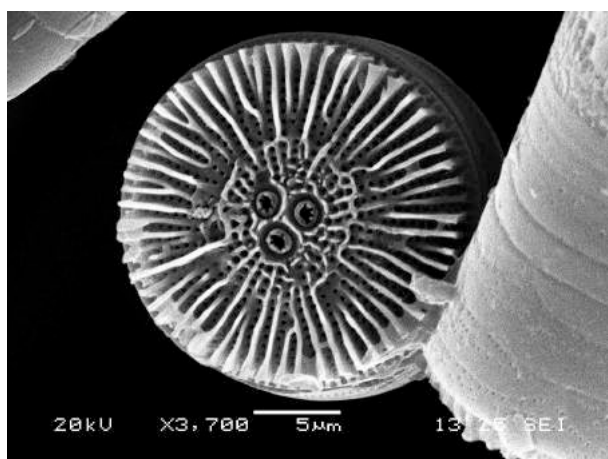
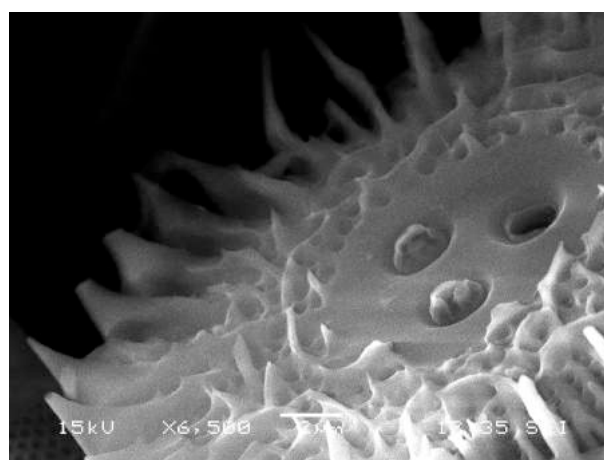
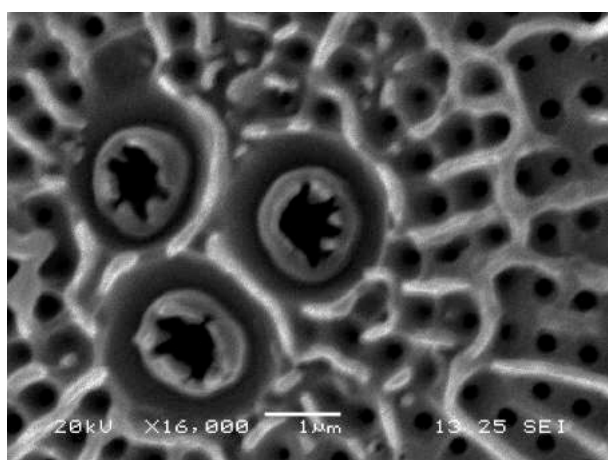
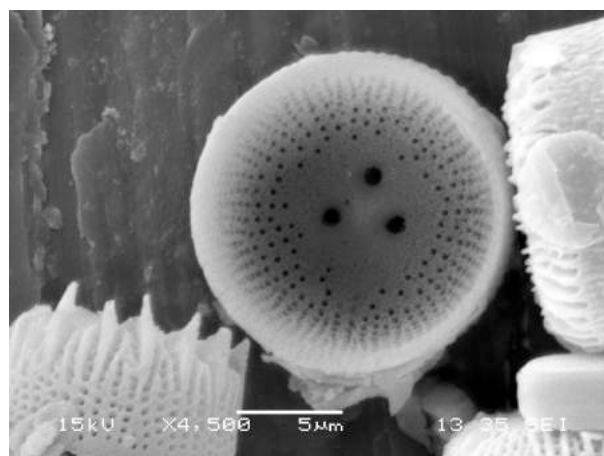
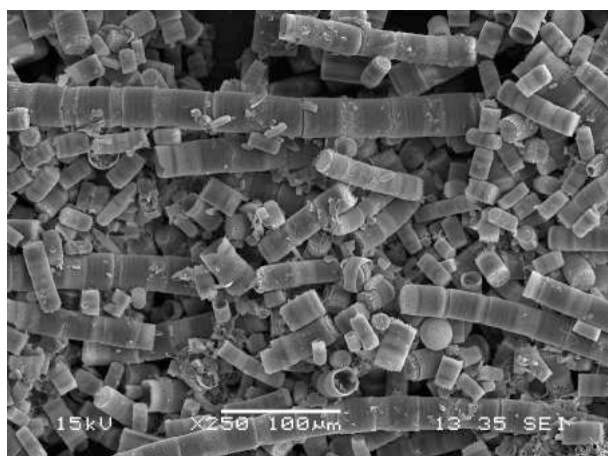


Lámina 52

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Orthoseira roeseana*, muestra de la cueva, cadenas de frústulos. **Fig 2,** *Orthoseira roeseana*, vista valvar interna en la que se observan las tres carinopórtulas en el área central. **Fig. 3,** *Orthoseira roeseana*, detalle de la vista valvar y las tres carinopórtulas **Fig. 4,** *Orthoseira roeseana*, detalle de la vista valvar y las tres carinopórtulas rodeadas de las espinas de la valva. **Fig 5,** *Orthoseira roeseana*, vista valvar. **Fig. 6,** *Orthoseira roeseana*, vista valvar y cingular.

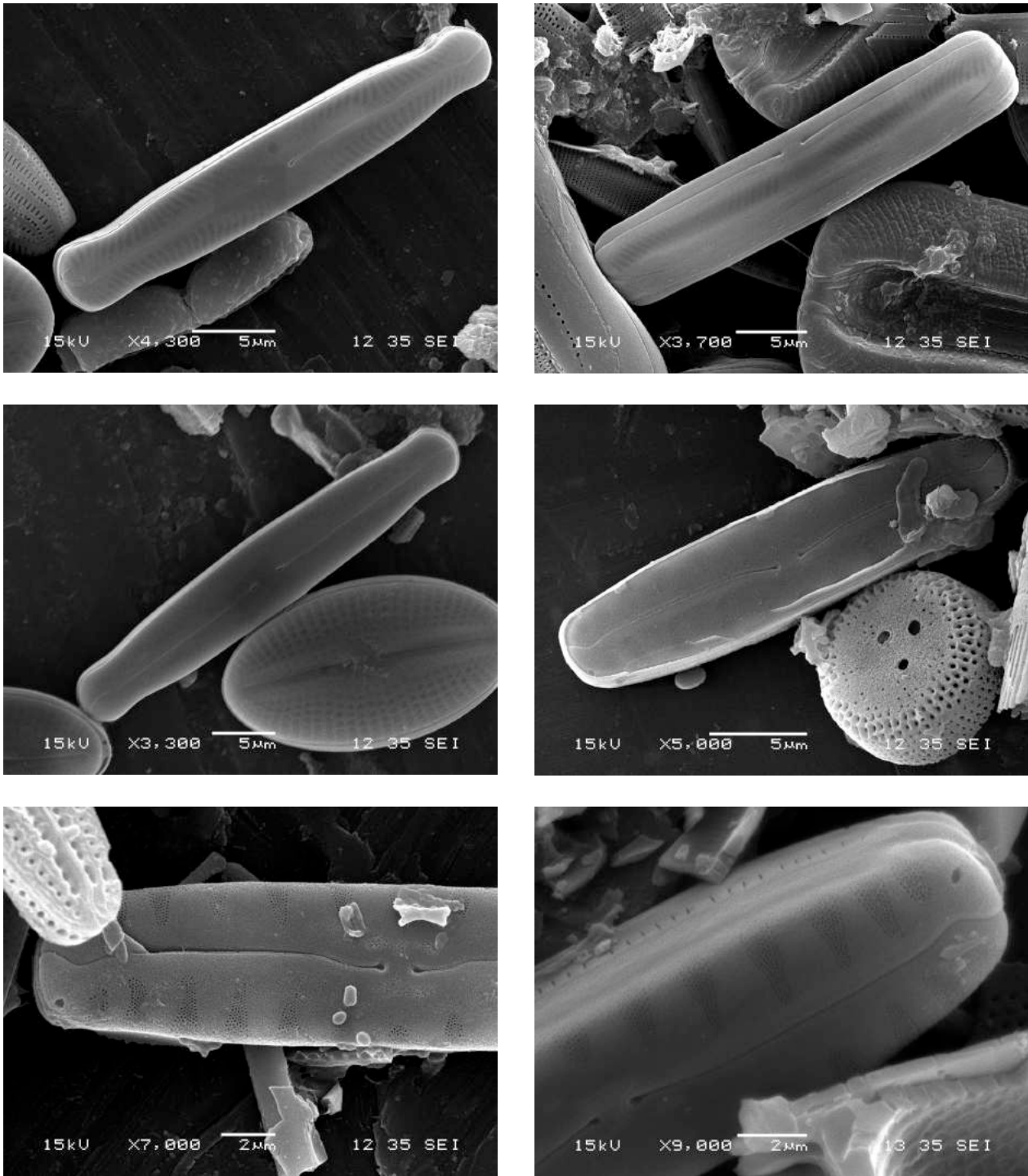


Lámina 53

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Pinnularia bertrandii*, vista valvar. **Fig 2**, *Pinnularia bertrandii*, vista cingular. **Fig. 3**, *Pinnularia bertrandii*, vista valvar. **Fig. 4**, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica*, vista valvar. **Fig 5**, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica*, detalle de la vista valvar. **Fig. 6**, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica*, vista valvar, detalle del ápice.

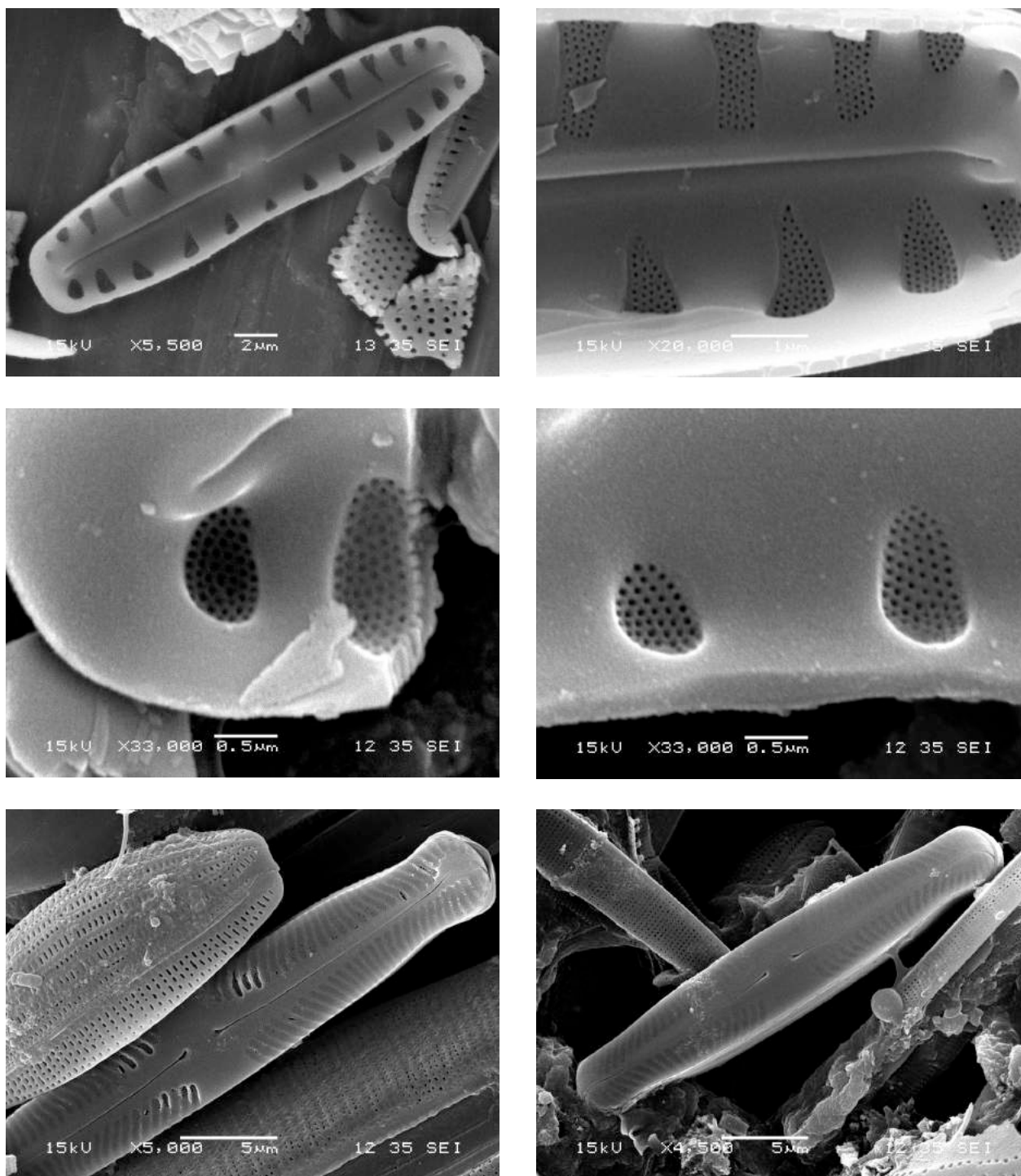


Lámina 54

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica*, vista valvar interna. **Fig 2**, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica*, vista valvar interna, detalle de las estrías y el *helictoglossae* en el extremo distal del rafe. **Fig. 3**, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica* detalle de las estrías por la cara interna de la valva, se pueden observar las conexiones tubulares de los poroides. **Fig. 4**, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica*, detalle de las estrías. **Fig 5**, *Pinnularia subcapitata*, vista valvar (parcial). **Fig. 6**, *Pinnularia subcapitata*, vista valvar.

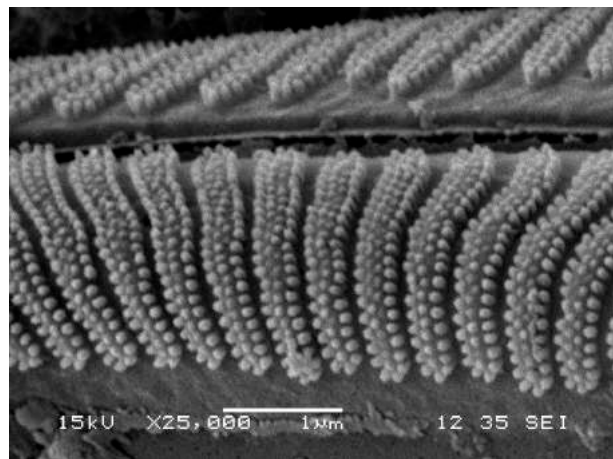
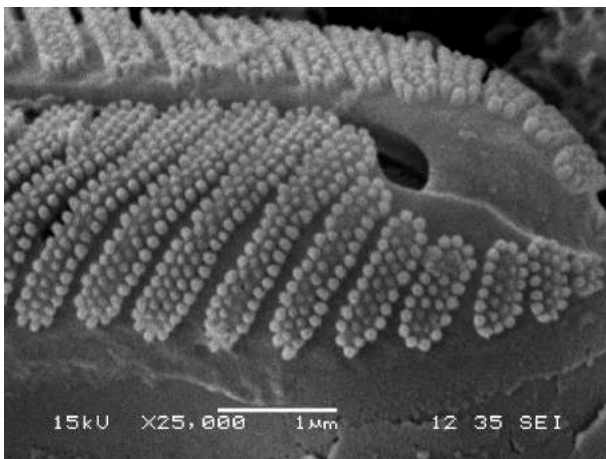
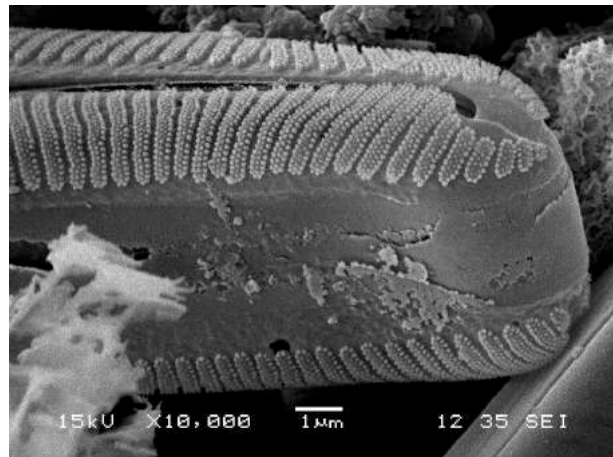
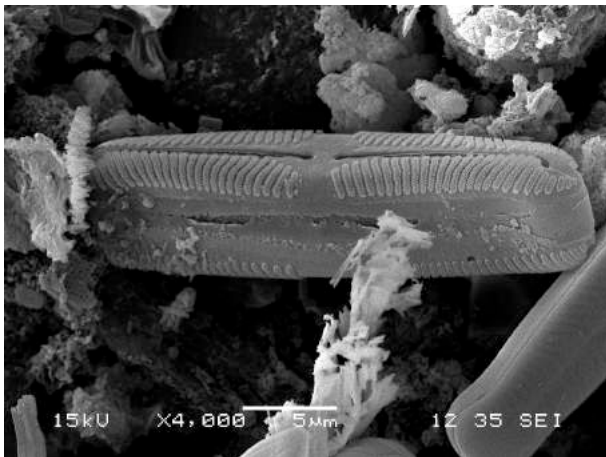
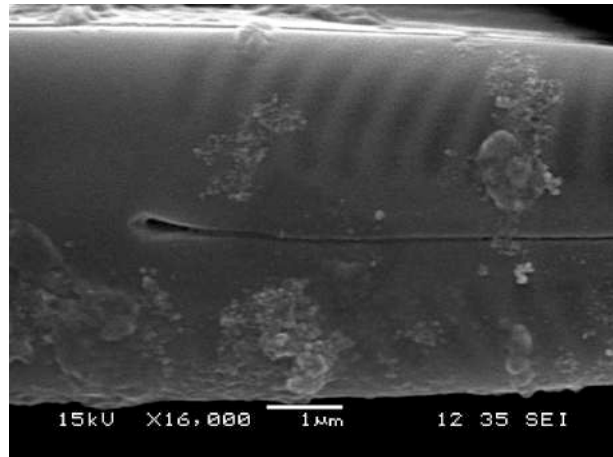
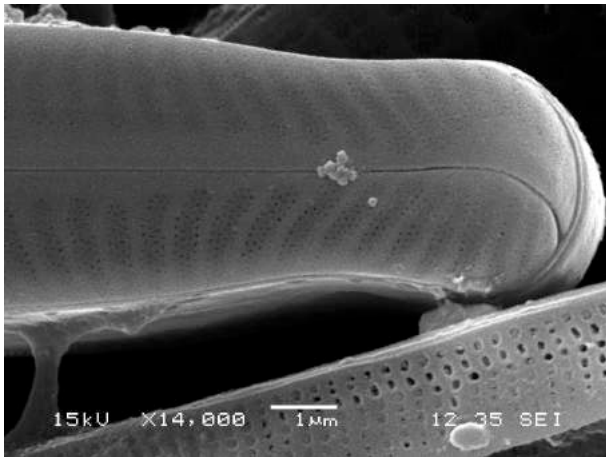


Lámina 55

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Pinnularia subcapitata*, vista valvar, detalle del extremo apical. **Fig 2**, *Pinnularia subcapitata*, vista valvar, detalle del área central. **Fig. 3**, *Pinnularia vermistriata*, frústulo. **Fig. 4**, *Pinnularia vermistriata*.ápice de la valva. **Fig 5**, *Pinnularia vermistriata*, detalle de las estrías en la zona apical. **Fig. 6**, *Pinnularia vermistriata*, detalle de las estrías en el área central de la valva.

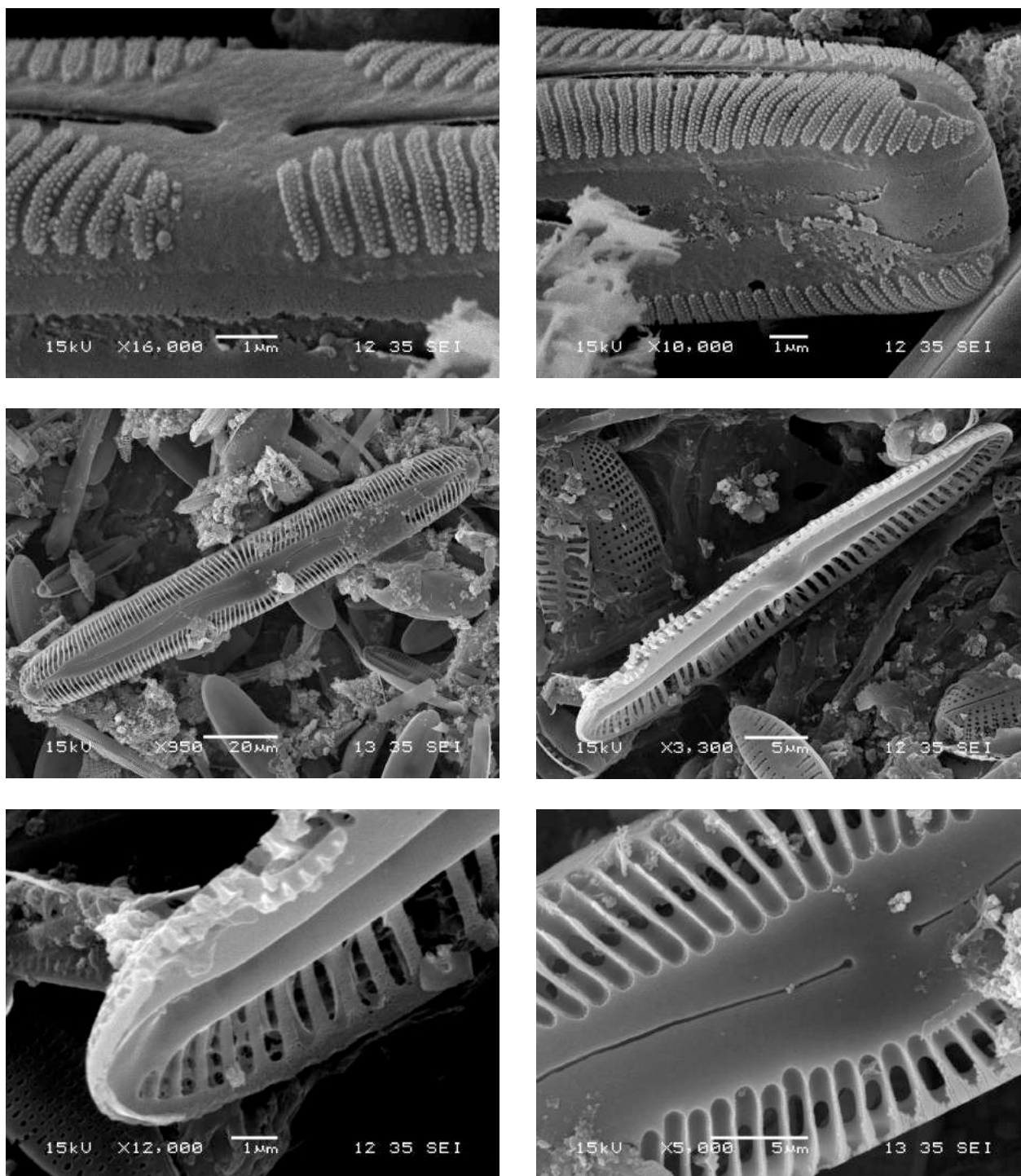


Lámina 56

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Pinnularia vermistriata*, detalle de las estrías en el área central de la valva, se pueden observar los extremos proximales del rafe. **Fig 2,** *Pinnularia vermistriata*.ápice de la valva. **Fig. 3,** *Pinnularia viridiformis*. vista valvar. **Fig. 4,** *Pinnularia viridiformis*. vista interna de la valva. **Fig 5,** *Pinnularia viridiformis*. vista interna de la valva, detalle del canal distal del rafe. **Fig. 6,** *Pinnularia viridiformis*. detalle del área central de la valva y extremos proximales del rafe ligeramente curvados.

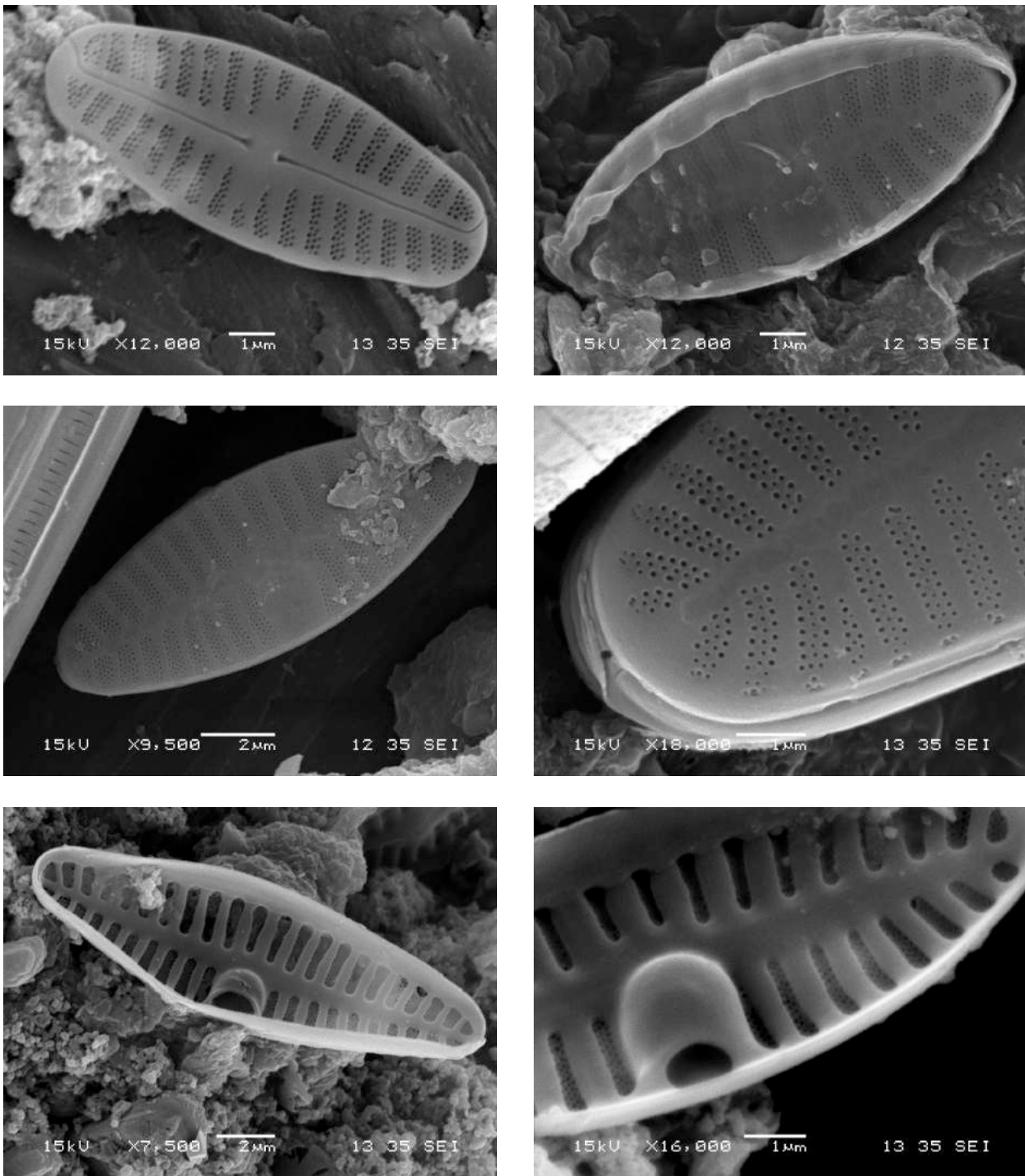


Lámina 57

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Planothidium frequentissimum*, vista valvar de la valva rafídea. **Fig 2 y Fig. 3,** *Planothidium frequentissimum*, vista valvar de la valva arráfídea. **Fig. 4,** *Planothidium frequentissimum*, detalle del ápice de la valva arráfídea. **Fig 5,** *Planothidium frequentissimum*. Vista interna de la valva arráfídea. **Fig. 6,** *Planothidium frequentissimum*. Vista interna de la valva arráfídea en la que se observa el engrosamiento interno en forma de capucha en uno de los lados.

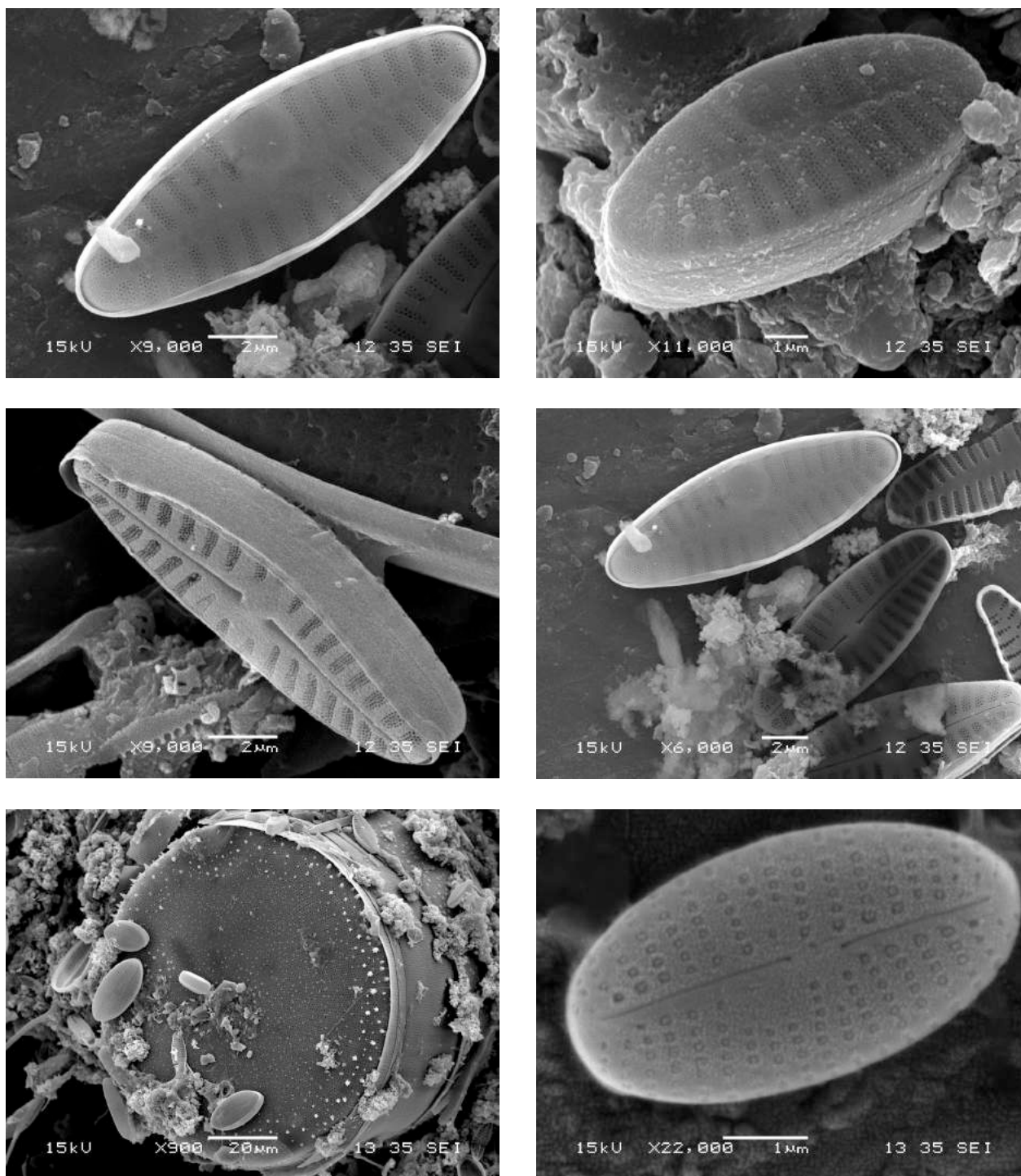


Lámina 58

1	2
3	4
5	6

Fig.1 y Fig 2, *Planothidium lanceolatum*, vista valvar de la valva arrafídea. **Fig. 3**, *Planothidium lanceolatum*, vista valvar de la valva rafídea. **Fig. 4**, *Planothidium lanceolatum*, conjunto de frústulos. **Fig 5**, *Pleurosira laevis*, vista valvar, sobre la que están adheridas otras pequeñas diatomeas. **Fig. 6**, *Psammothidium curtissimum*, vista valvar.

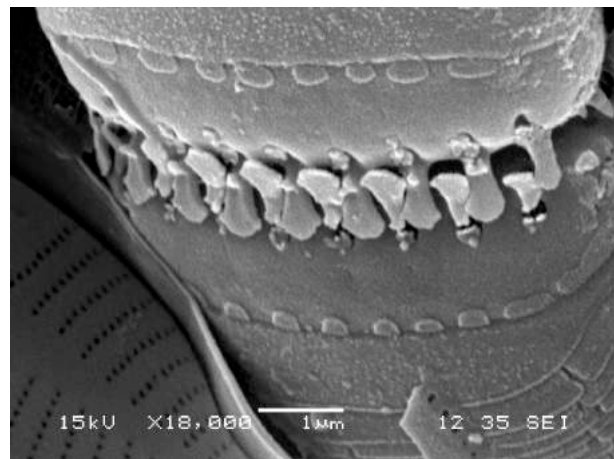
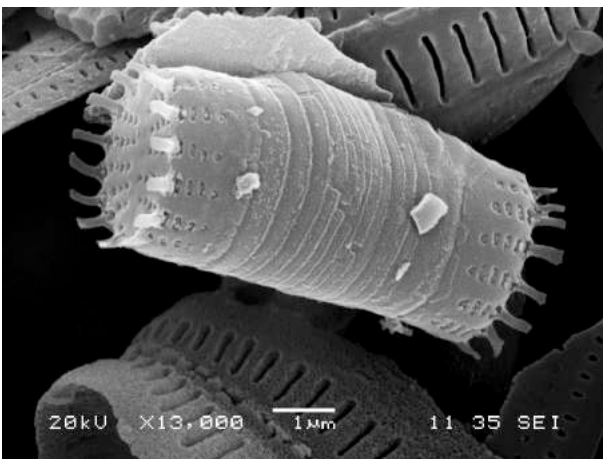
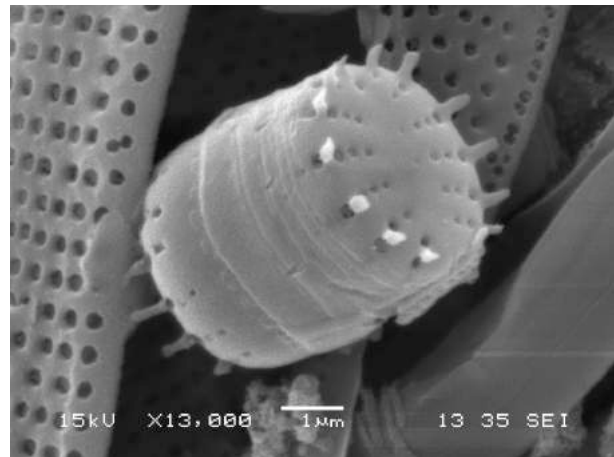
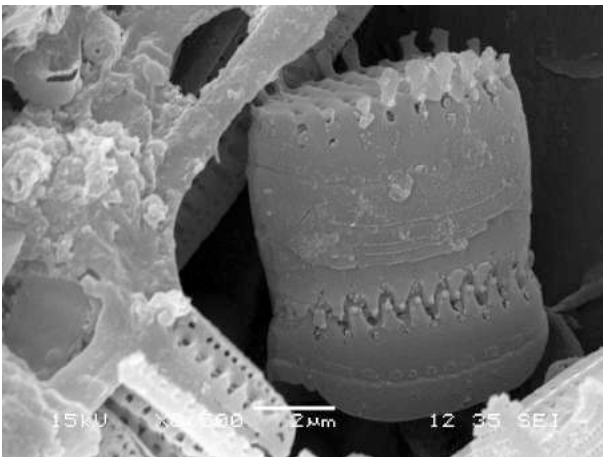
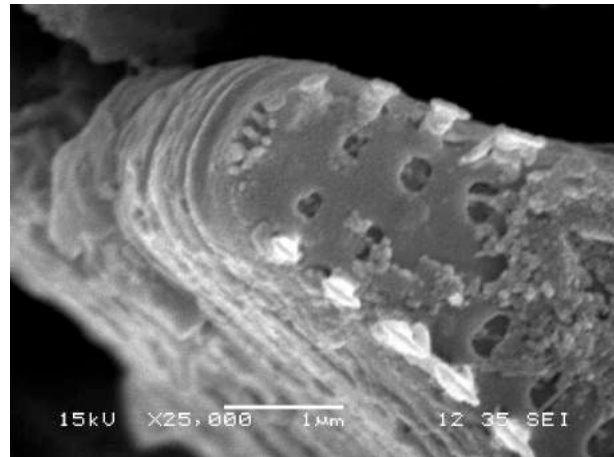
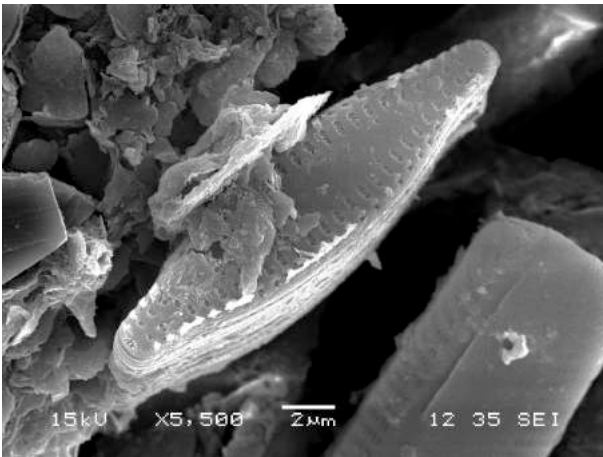


Lámina 59

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Pseudostaurosira brevistriata*, vista valvar. **Fig 2**, *Pseudostaurosira brevistriata*, detalle del ápice de la valva y las espinas marginales. **Fig. 3**, **Fig. 4** y **Fig. 5**, *Pseudostaurosira trainorii*, frústulo. **Fig. 6**, *Pseudostaurosira trainorii*, vista cingular y detalle de las espinas conectoras.

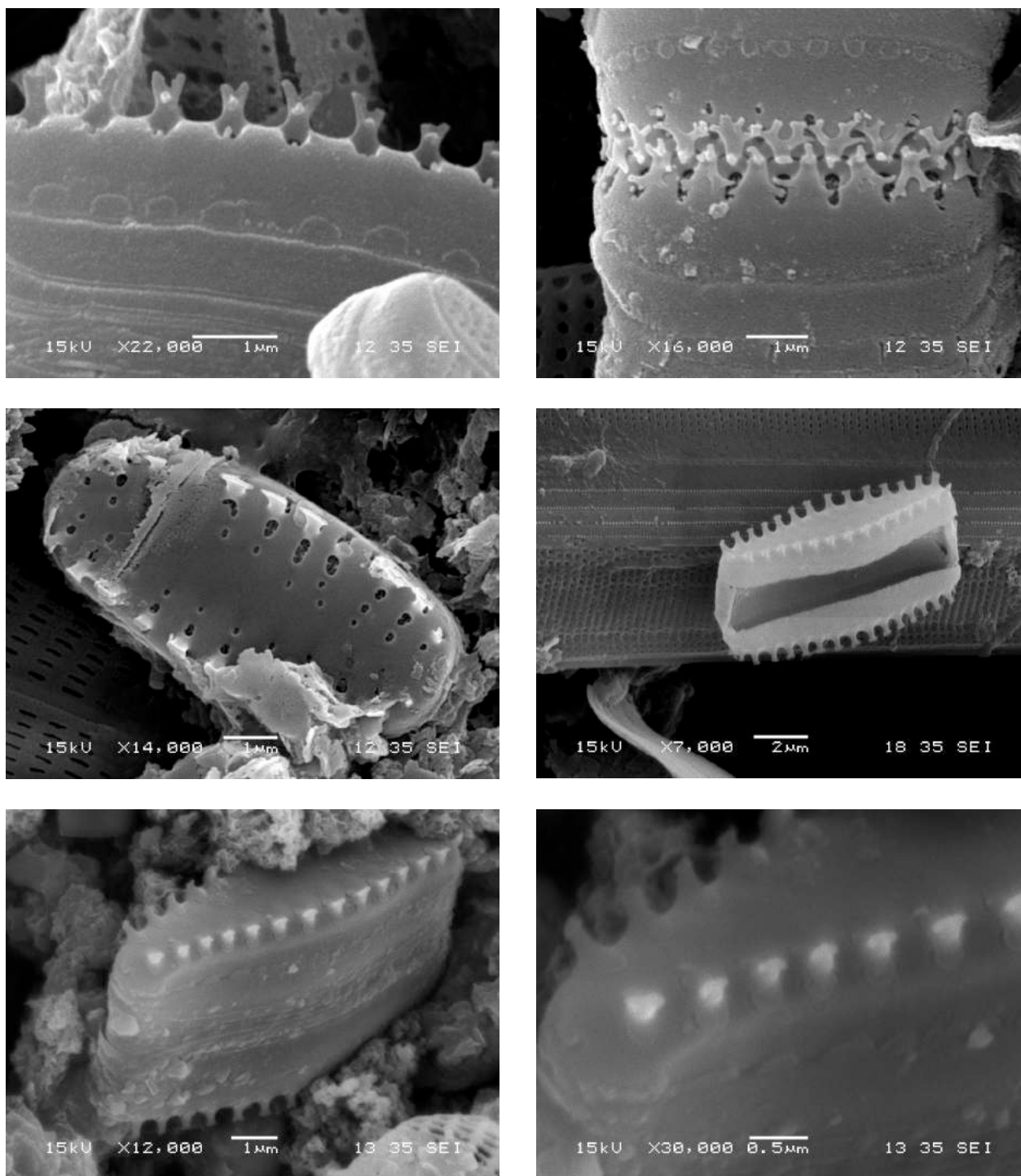


Lámina 60

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Pseudostaurosira trainorii*, vista cingular, detalle de las espinas del borde de la valva. **Fig 2,** *Pseudostaurosira trainorii*, vista cingular y detalle de las espinas conectoras.. **Fig. 3,** *Pseudostaurosira trainorii*, vista valvar. **Fig. 4 y Fig.5,** *Pseudostaurosiropsis connecticutensis*, frústulo. **Fig. 6,** *Pseudostaurosiropsis connecticutensis*, detalle de la espinas marginales y poroides ocluidos.

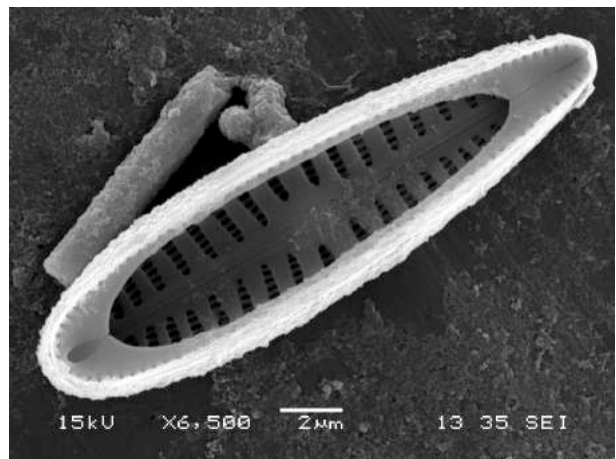
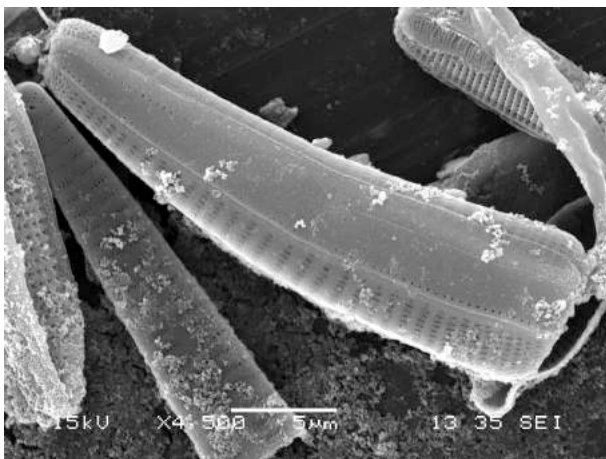
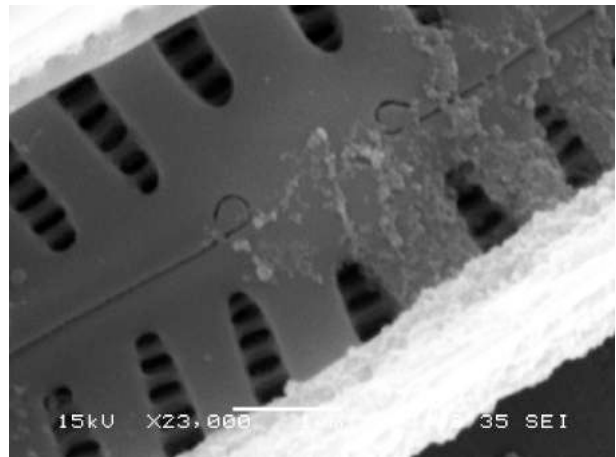
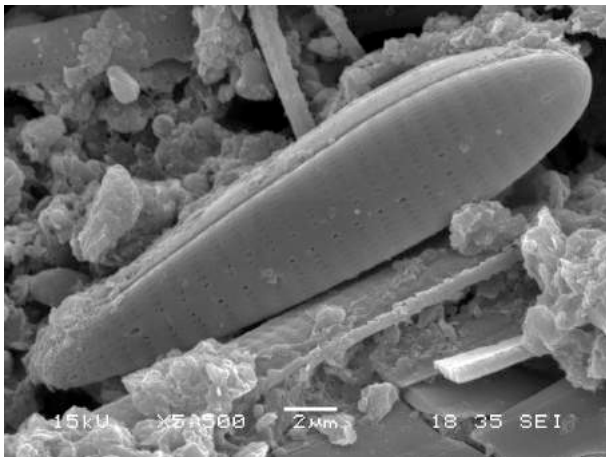
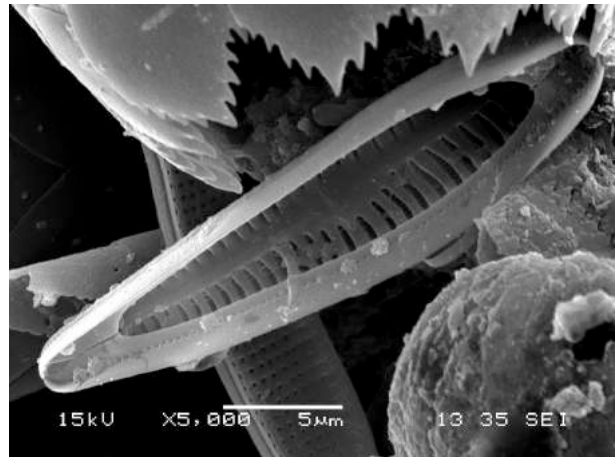
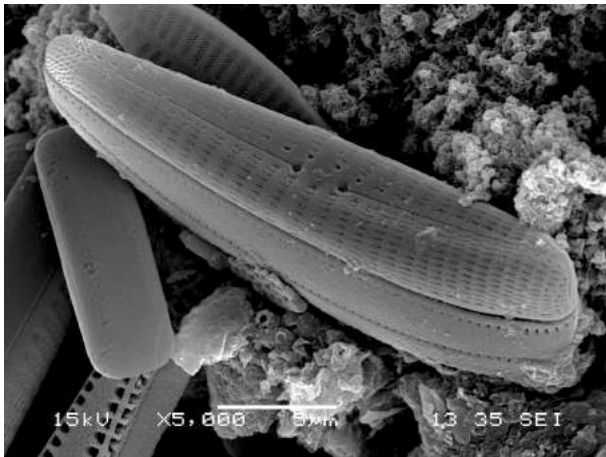


Lámina 61

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Rhoicosphenia abbreviata*, frústulo vista valvar y cingular. **Fig 2**, *Rhoicosphenia abbreviata*, vista interna de la valva. **Fig. 3**, *Rhoicosphenia abbreviata*, vista valvar. **Fig. 4**, *Rhoicosphenia abbreviata*, detalle de la vista interna valvar en la que se observan los extremos proximales del rafe recurvados. **Fig 5**, *Rhoicosphenia abbreviata*, vista cingular. **Fig. 6**, *Rhoicosphenia abbreviata*, vista interna de la valva.

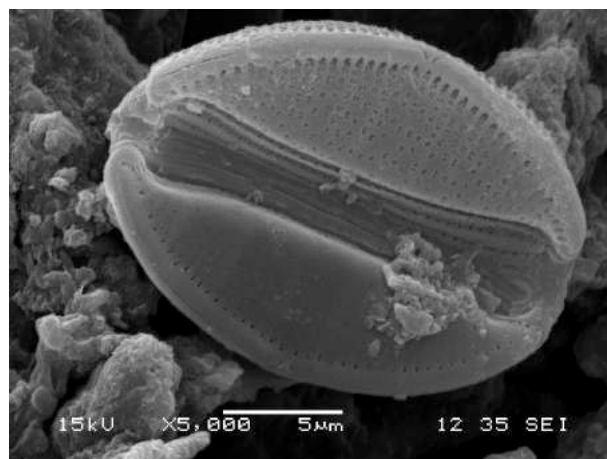
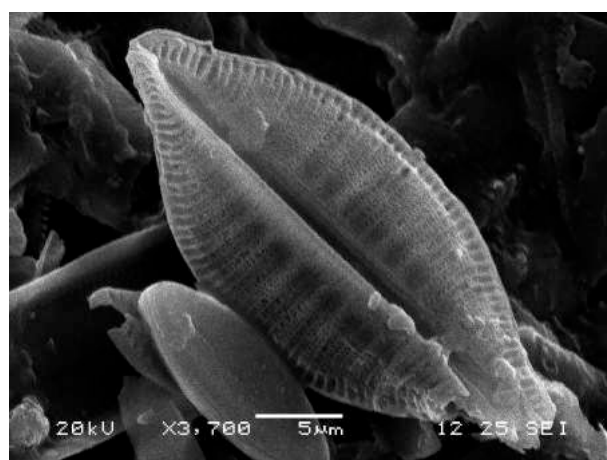
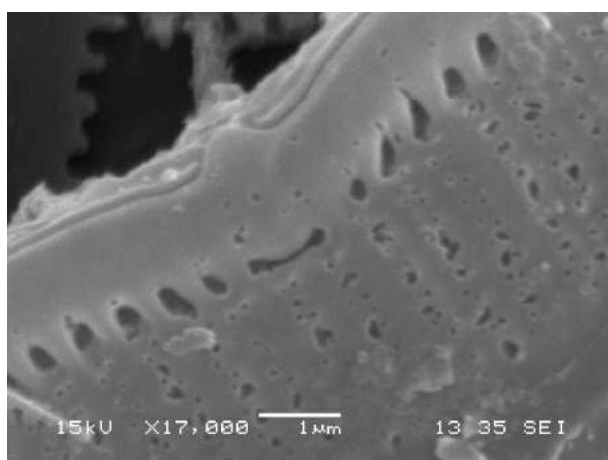
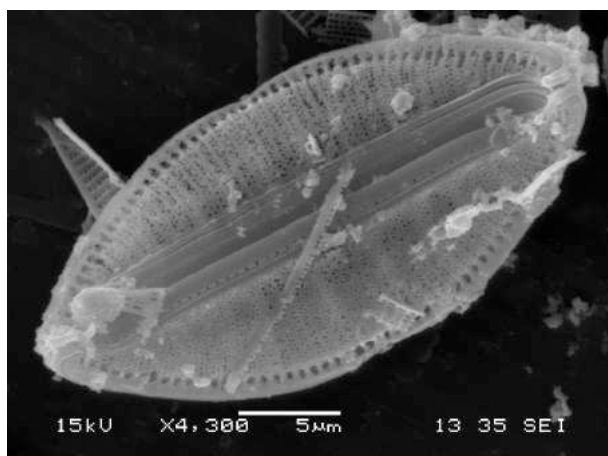


Lámina 62

1	2
3	4
5	6

Fig.1 y Fig. 2 , *Rhopalodia acuminata*, frústulo vista valvar. **Fig 3**, *Rhopalodia acuminata*, detalle del rafe en el borde del área central de la valva. **Fig. 4** , **Fig. 5** y **Fig. 6** , *Rhopalodia brebissonii*, frústulo vista valvar, vista interna de la valva..

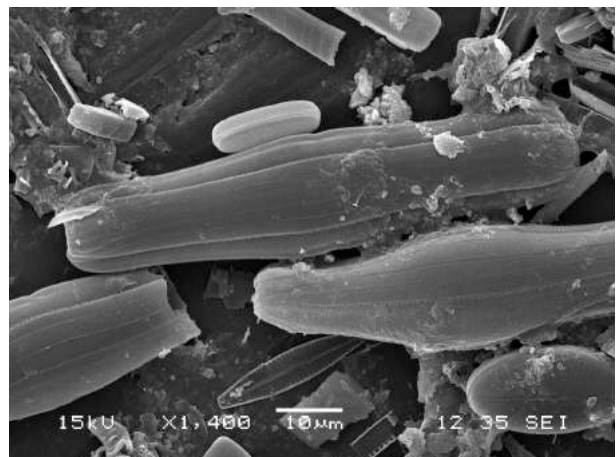
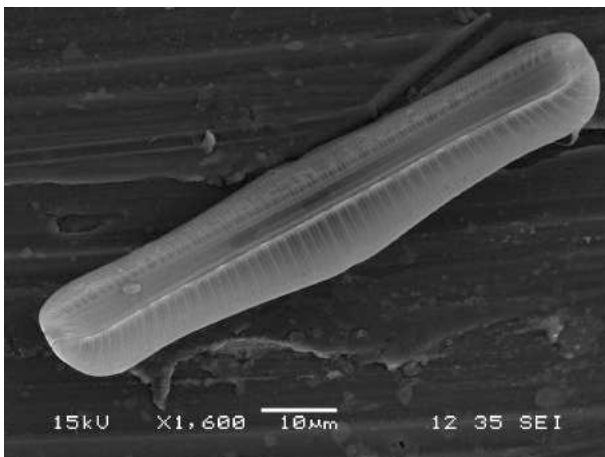
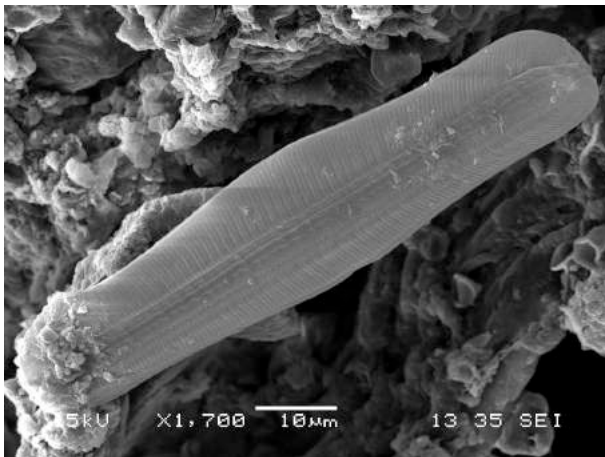
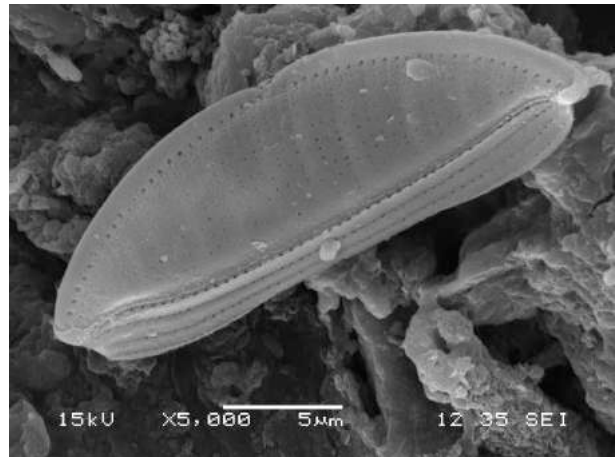
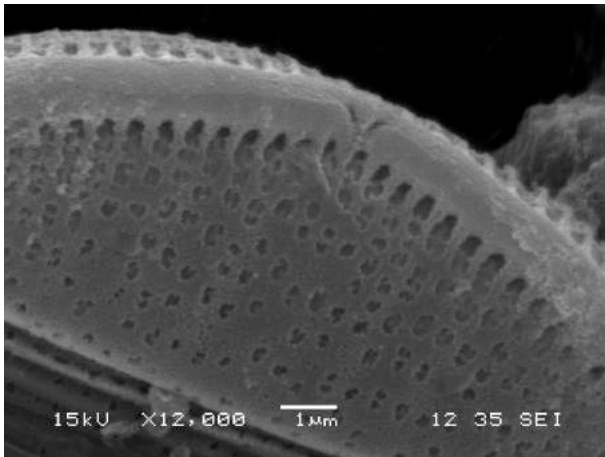


Lámina 63

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Rhopalodia brebissonii* detalle del rafe en el borde del área central de la valva **Fig 2**, **Fig. 3**, *Rhopalodia gibba* vista valvar.. **Fig. 4**, *Rhopalodia gibba* frústulo **Fig 5**, *Rhopalodia gibba* var. *gibba* frústulo y vista valvar. **Fig. 6**, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, frústulos.

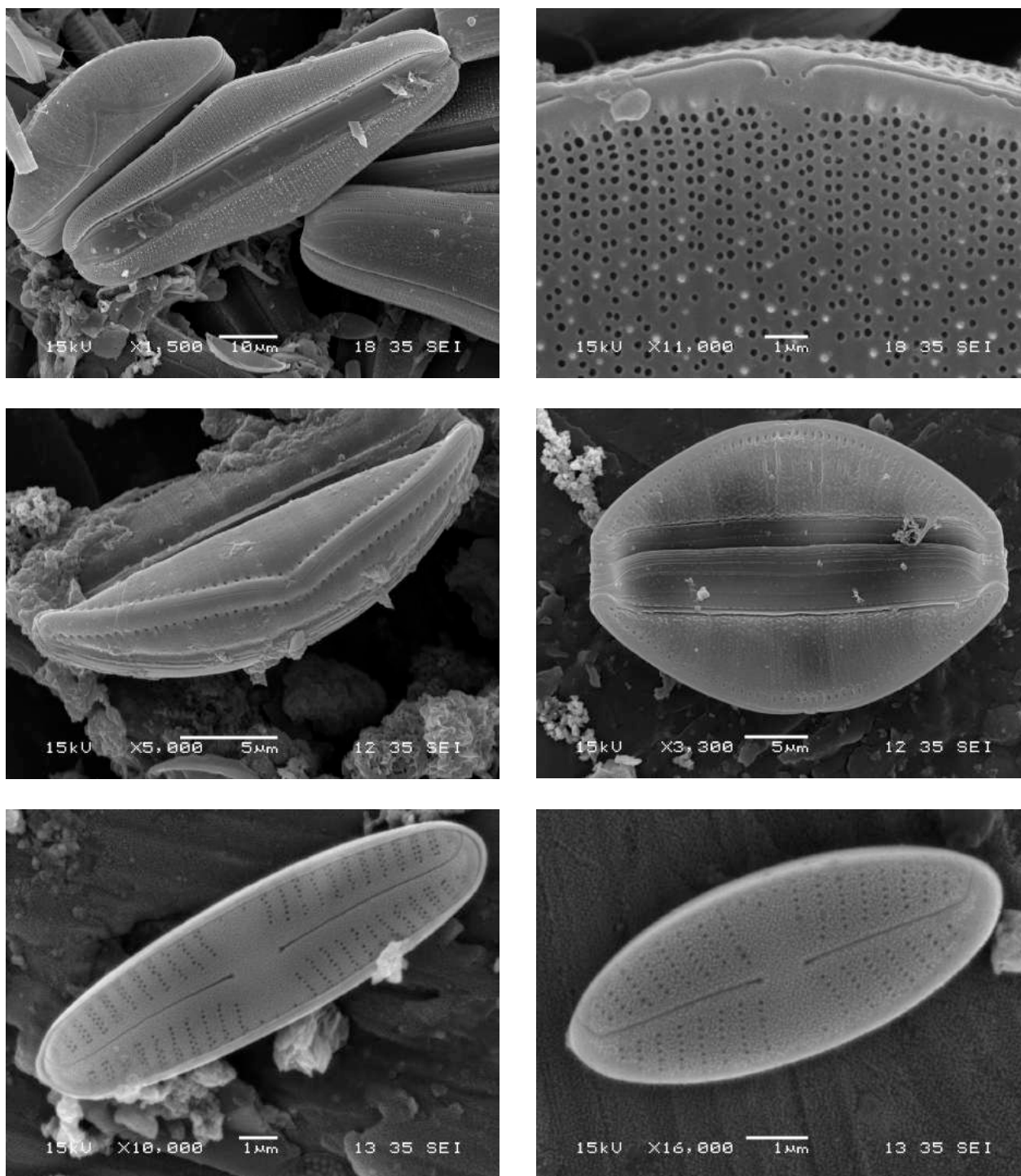


Lámina 64

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, frústulos. **Fig 2,** *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, detalle del rafe en el borde del área central de la valva, **Fig. 3,** *Rhopalodia gibberula*, vista de la valva desde el borde dorsal en la que se puede ver en engrasamiento por donde discurre el rafe. **Fig. 4.,** *Rhopalodia operculata*, frústulo, vista valvar. **Fig 5 y Fig. 6,** *Sellaphora seminulum*, vista valvar.

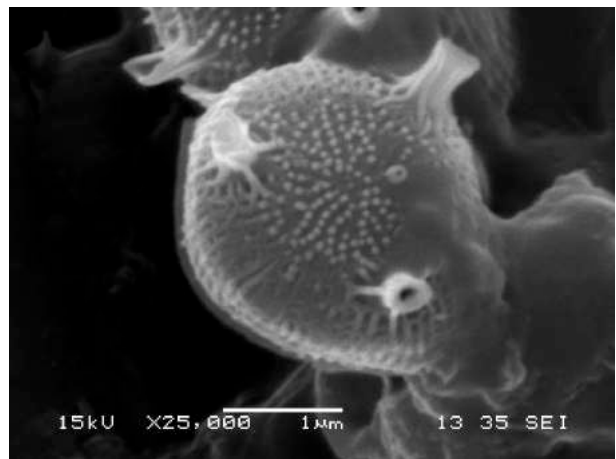
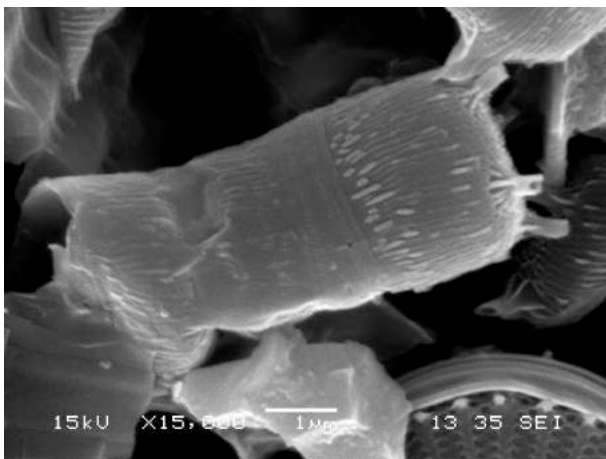
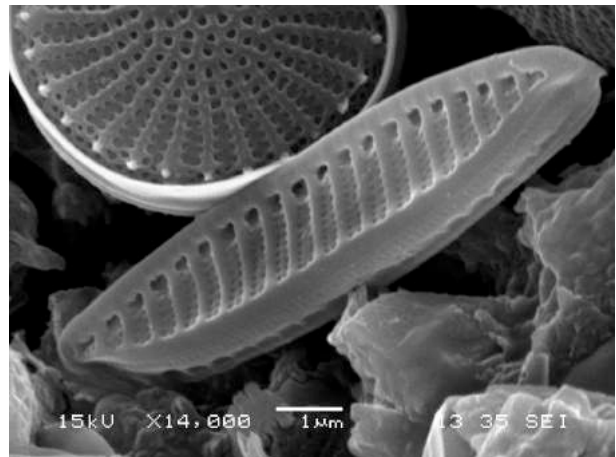
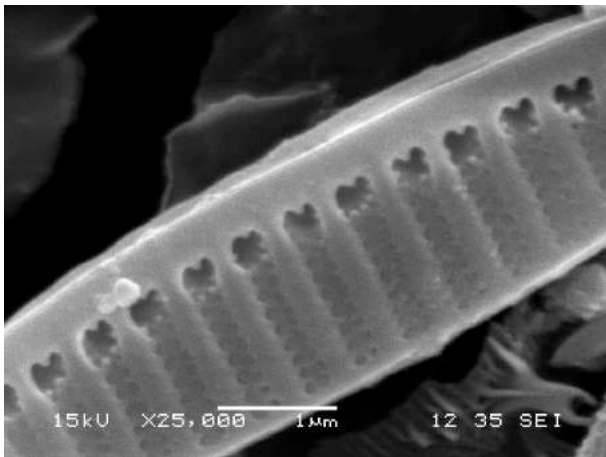
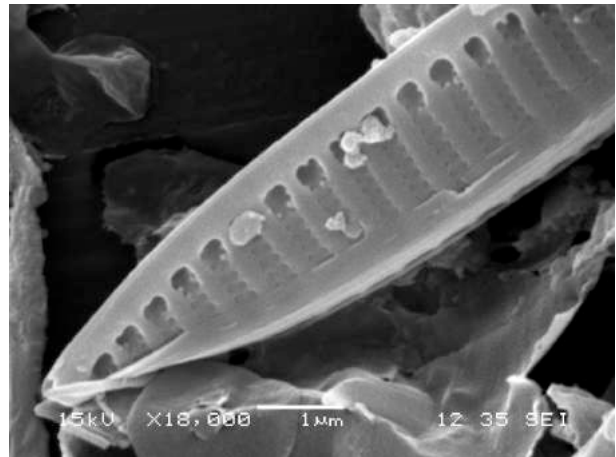
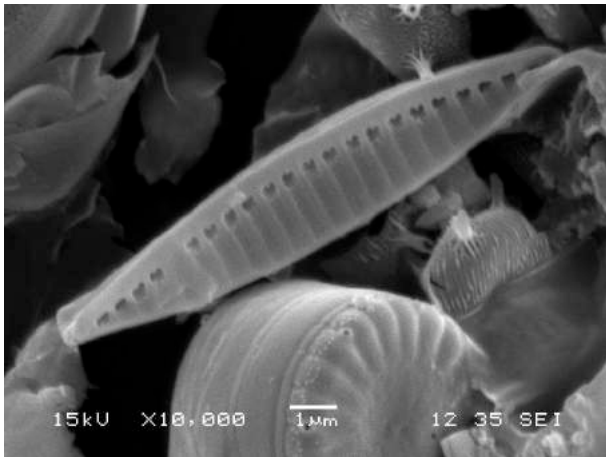


Lámina 65

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Simonsenia delognei*, vista valvar. **Fig 2**, *Simonsenia delognei*, vista valva detalle de la zona apical. **Fig. 3**, *Simonsenia delognei*, vista valvar, detalle del área central de la valva. **Fig. 4**, *Simonsenia delognei*, vista valvar. **Fig. 5 y Fig. 6**, *Skeletonema potamus* var. *reina*, vista valvar en la que se observan las tres fultopórtulas y la rimopórtula cercana al centro de la valva.

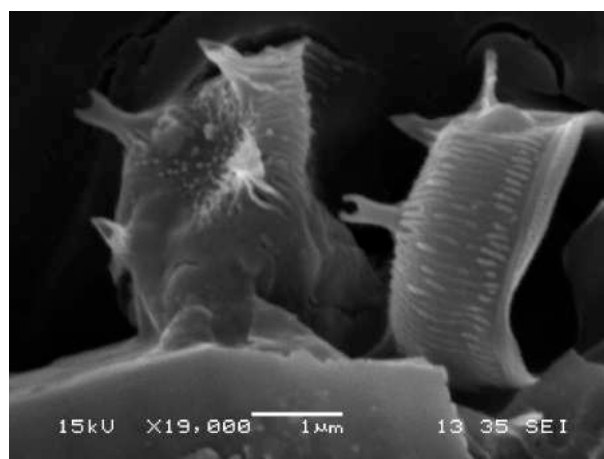
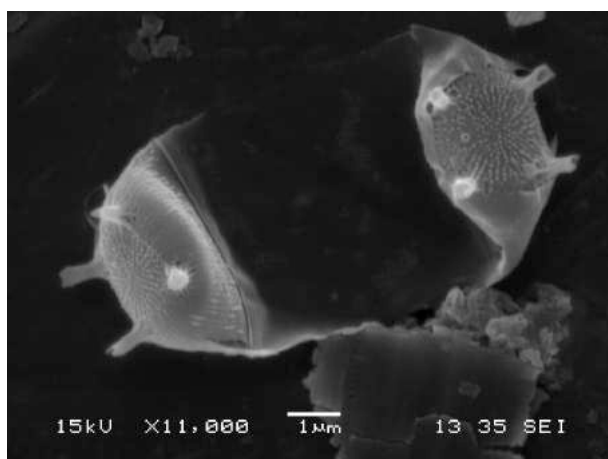
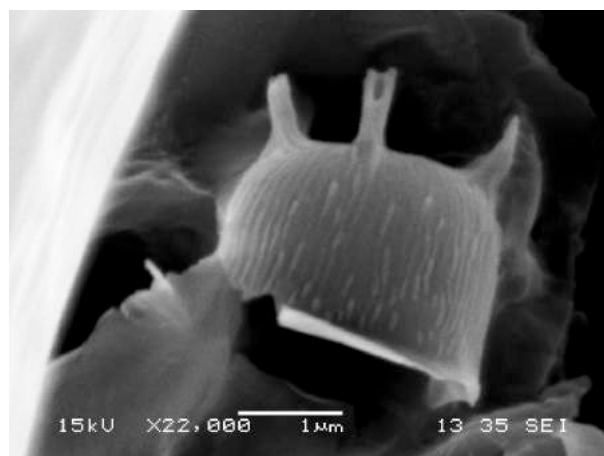
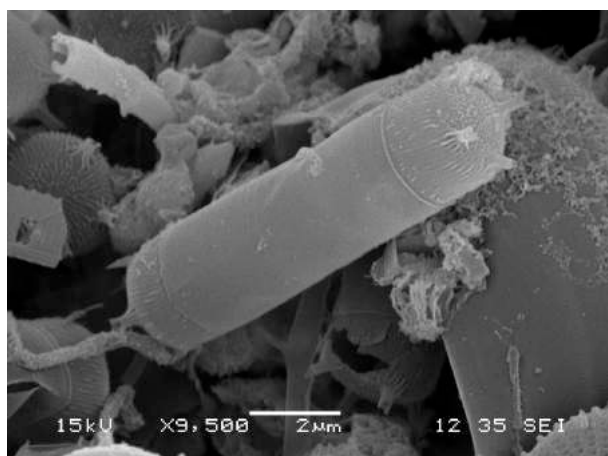


Lámina 66

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Skeletonema potamus* var. *reina*, frústulo. **Fig 2,** *Skeletonema potamus* var. *reina*, detalle del manto de la valva, se observan las tres fultopórtulas. **Fig. 3,** *Skeletonema potamus* var. *reina*, vista valvar. **Fig. 4,** *Skeletonema potamus* var. *reina*.detalle de las fultopórtulas con terminaciones en forma de gancho. **Fig 5,** *Skeletonema potamus* var. *reina*. Frústulo. **Fig. 6,** *Skeletonema potamus* var. *reina*, detalle de las valvas.

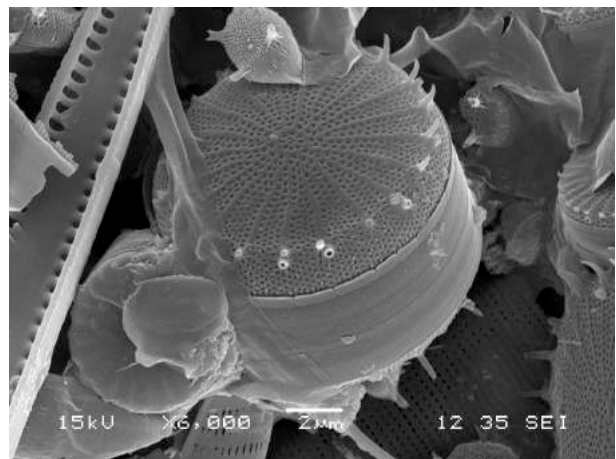
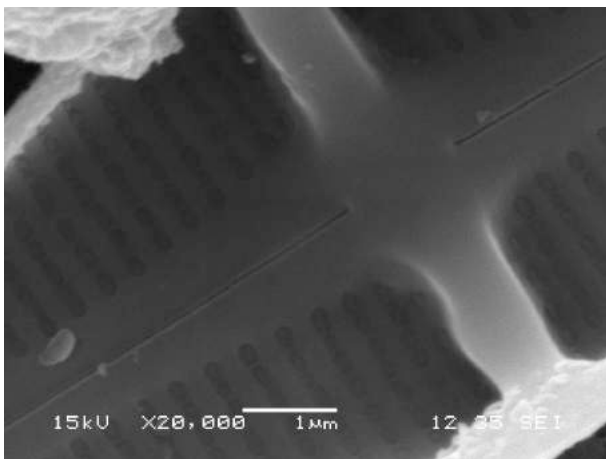
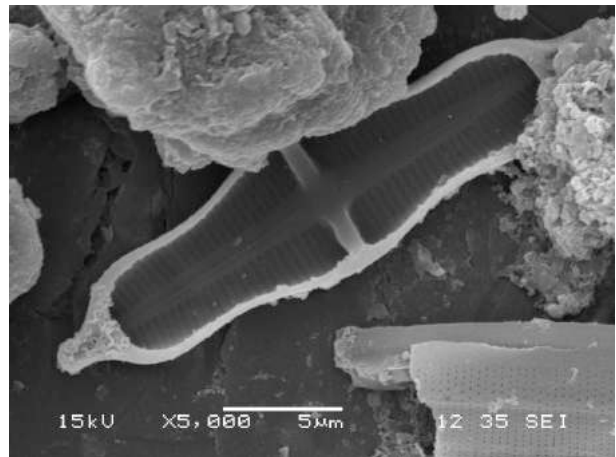
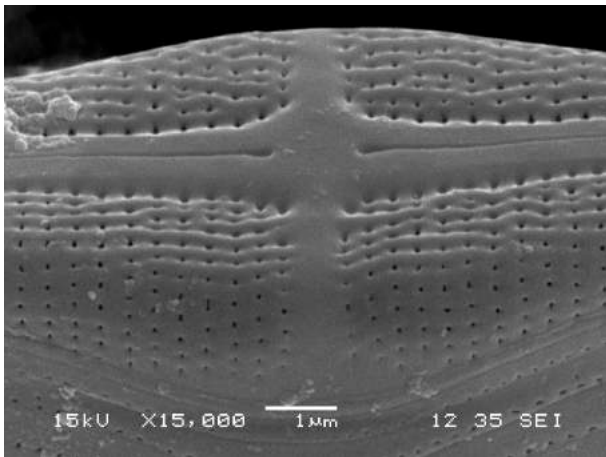
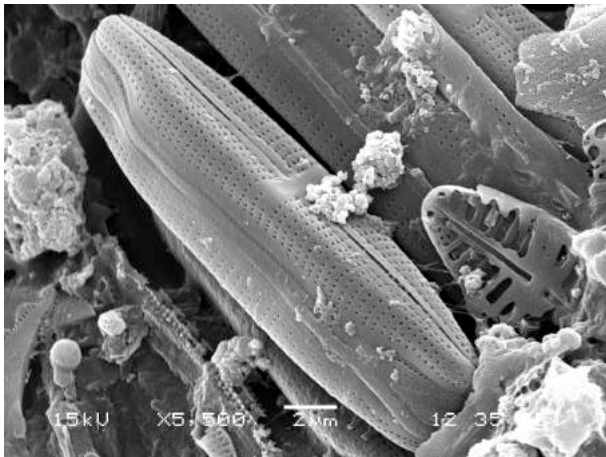


Lámina 67

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Stauroneis kriegeri*, frústulo en vista valvar. **Fig 2**, *Stauroneis smithii*, frústulo en vista valvar. **Fig. 3**, *Stauroneis smithii*, detalle del área central de la valva mostrando el *staurus* y el canal del rafe. **Fig. 4**, *Stauroneis smithii*, vista interna de la valva. **Fig 5**, *Stauroneis smithii*, vista interna de la valva detalle del *staurus*. **Fig. 6**, *Stephanodiscus hantzschii*, frústulo y vista valvar.

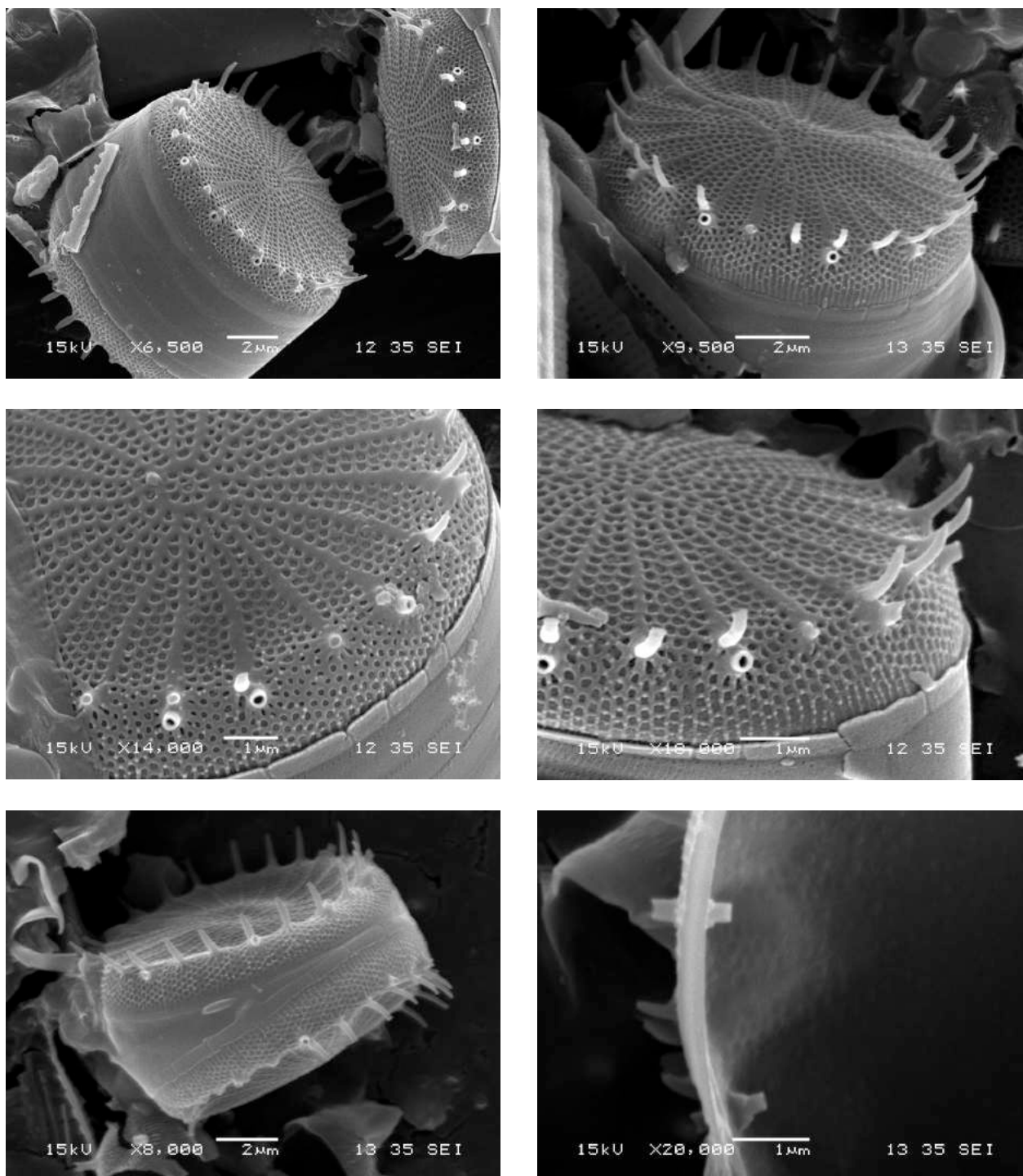


Lámina 68

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Stephanodiscus hantzschii*, frústulo y vista valvar y cingular. **Fig 2,** *Stephanodiscus hantzschii*, vista valvar. **Fig. 3 y Fig. 4,** *Stephanodiscus hantzschii*, detalle de la valva. Detalle de las espinas y fultopótulas marginales. **Fig 5,** *Stephanodiscus hantzschii*, frústulo y vista valvar y cingular. **Fig. 6,** *Stephanodiscus hantzschii*, detalle de la valva interna en la que se puden observar dos fultopórtulas y sus poros satélites.

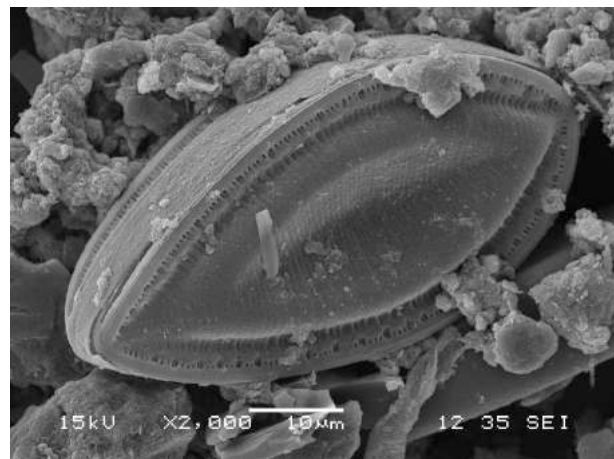
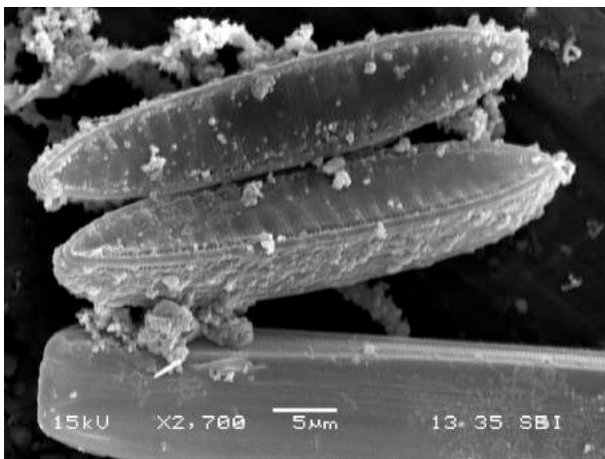
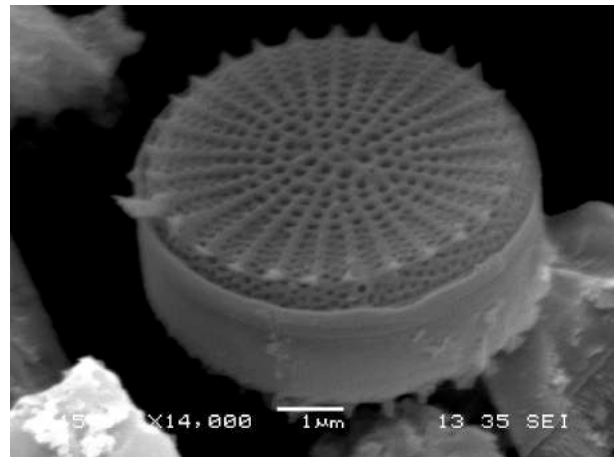
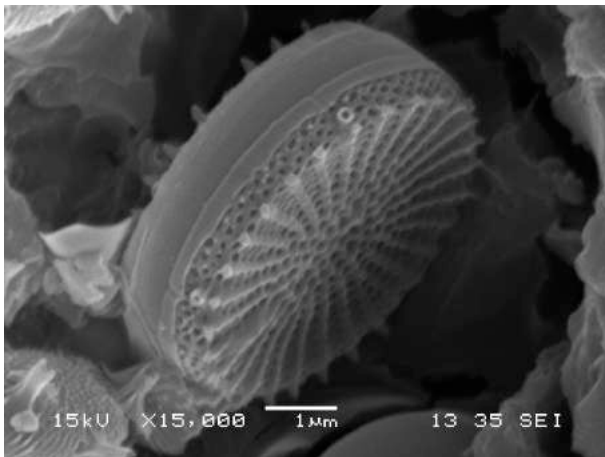
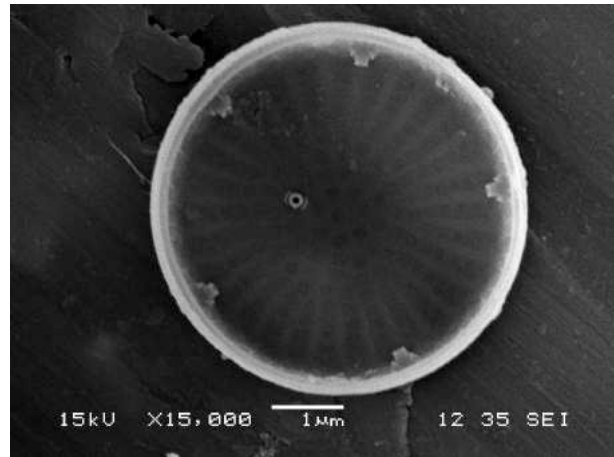
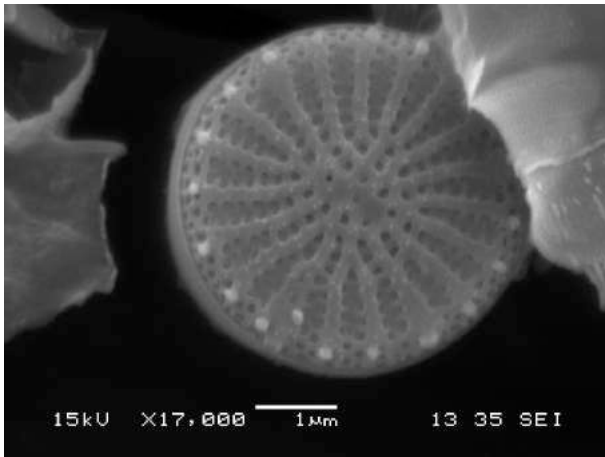


Lámina 69

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Stephanodiscus minutulus*, vista valvar. **Fig 2**, *Stephanodiscus minutulus*, vista interna de la valva en la que se observan las fultopótulas marginales y una mas centrada. **Fig. 3**, *Stephanodiscus parvus*, vista vcingular. **Fig. 4**, *Stephanodiscus parvus*, vista valvar. **Fig 5**, *Surirella angusta*, frústulos en vista valvar. **Fig. 6**, *Surirella brebisonii*, vista valvar.

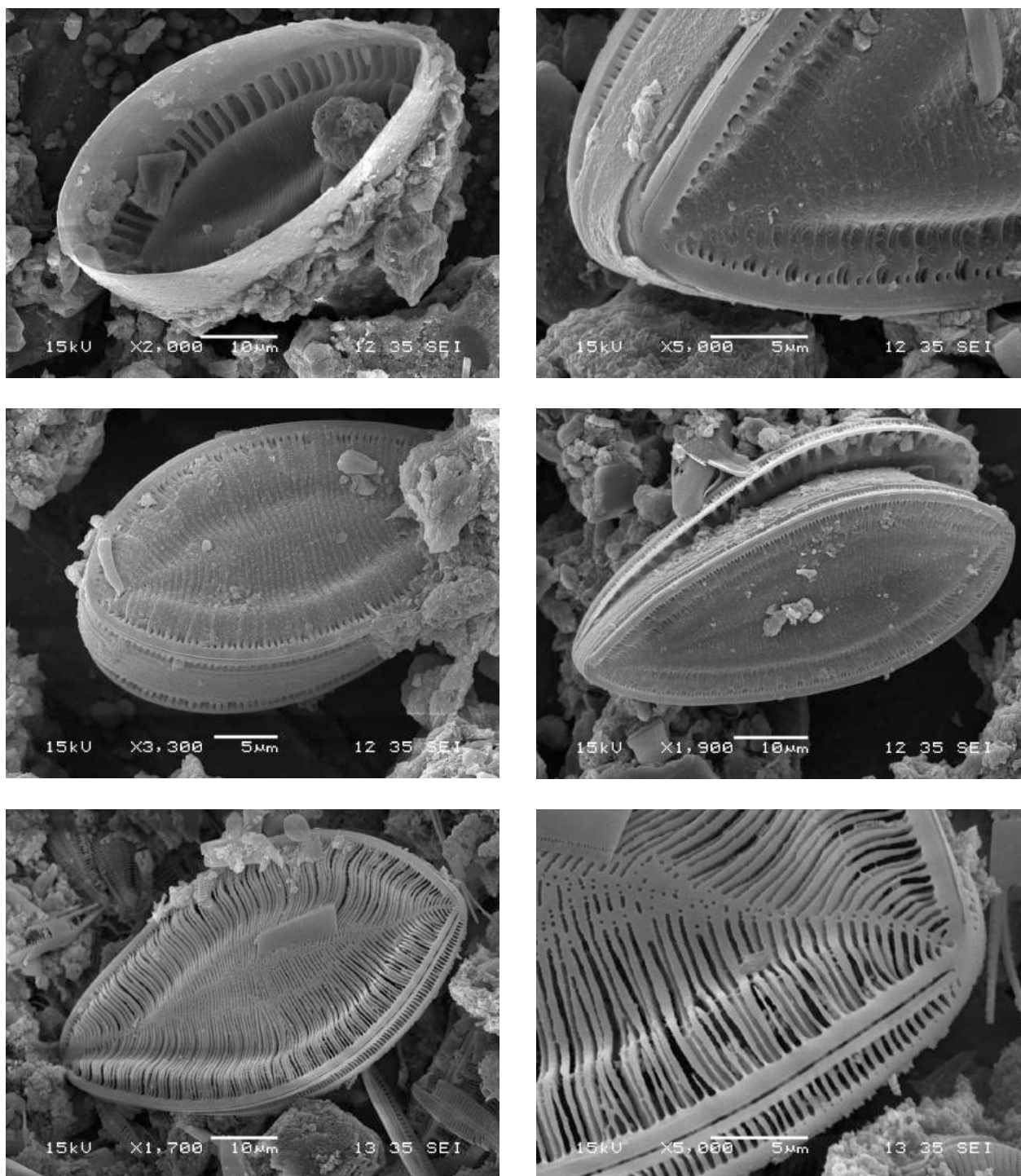


Lámina 70

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Surirella brebisonii*, vista interna de la valva. **Fig 2,** *Surirella brebisonii*, detalle del ápice de la valva, se pueden observar las costas, estrías y zona central. **Fig. 3,** *Surirella brebisonii*, vista valvar. **Fig. 4 y Fig. 5,** *Surirella ovalis*, frústulo, vista valvar. **Fig. 6,** *Surirella ovalis*, detalle del ápice en donde se observa el canal del rafe.

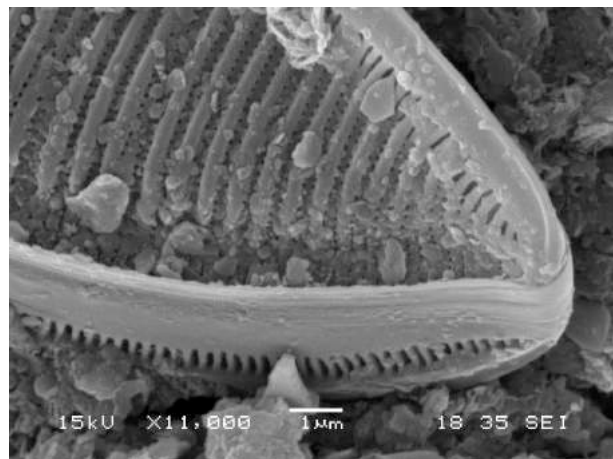
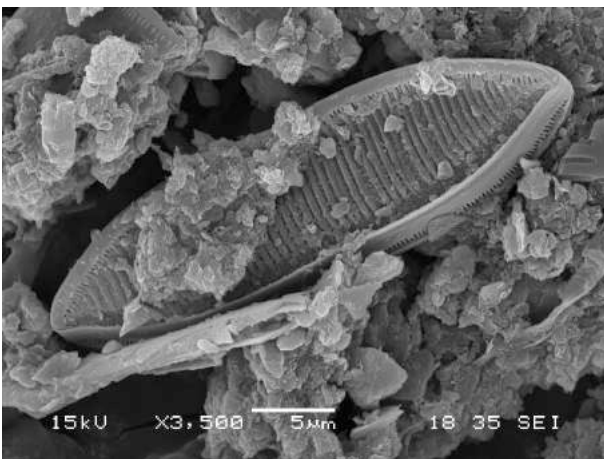
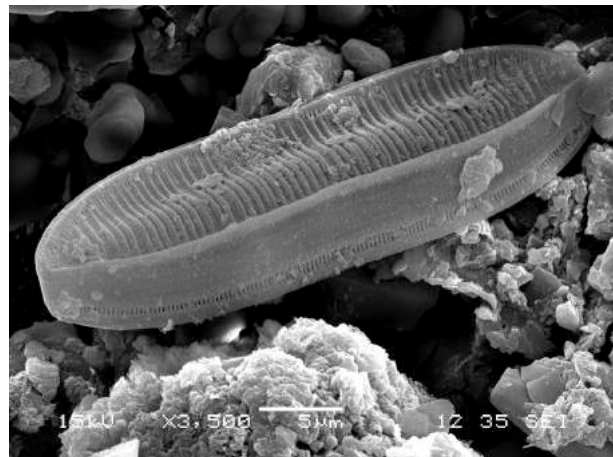
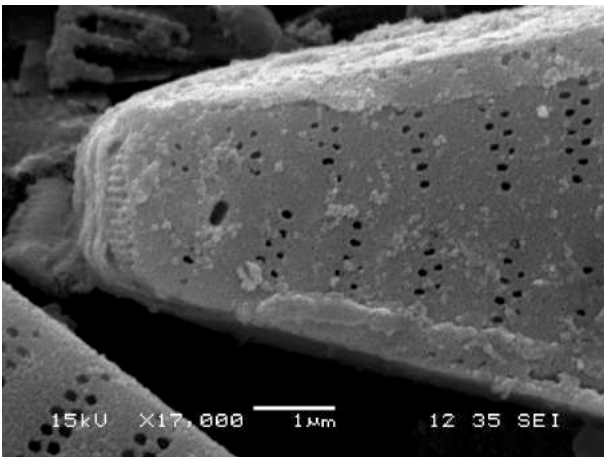
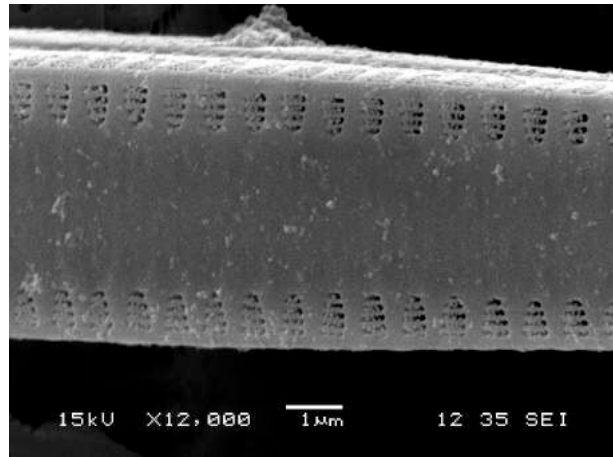
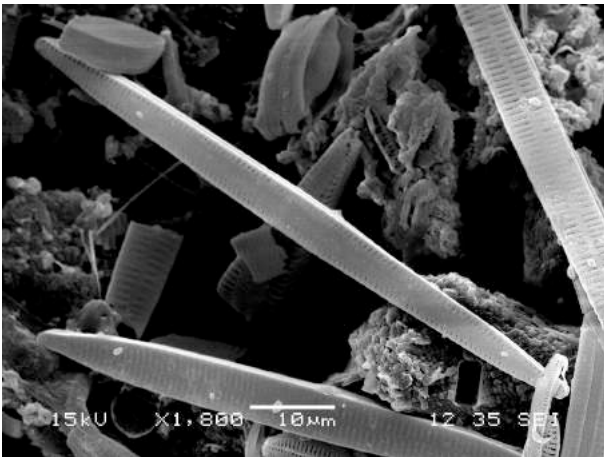


Lámina 71

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Tabularia fasciculata*, frústulo. **Fig 2**, *Tabularia fasciculata*, detalle del área central de la valva, se pueden observar las estrías marginales. **Fig. 3**, *Tabularia fasciculata*, detalle del ápice en donde se observa el campo de poros y la rimopórtula. **Fig. 4**, *Tryblionella apiculata*, frústulo y vista valvar. **Fig. 5**, *Tryblionella apiculata*, vista valvar. **Fig. 6**, *Tryblionella apiculata*, detalle del ápice en donde se observa el canal del rafe y las estrías.

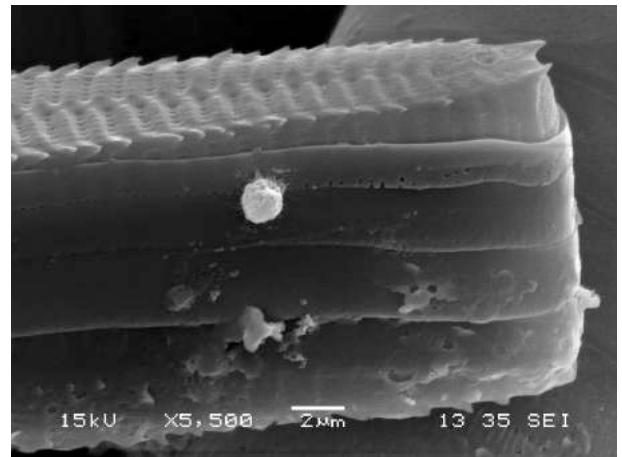
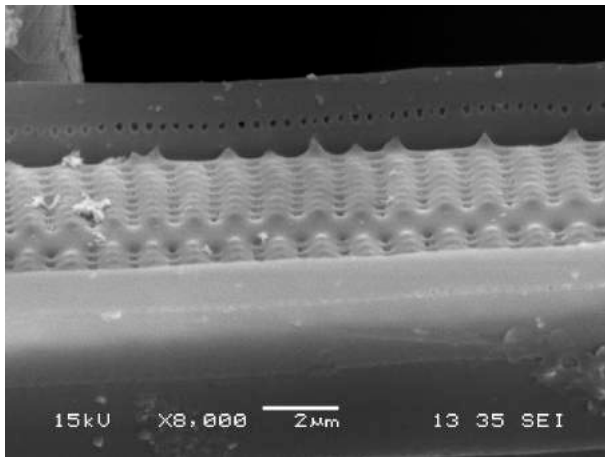
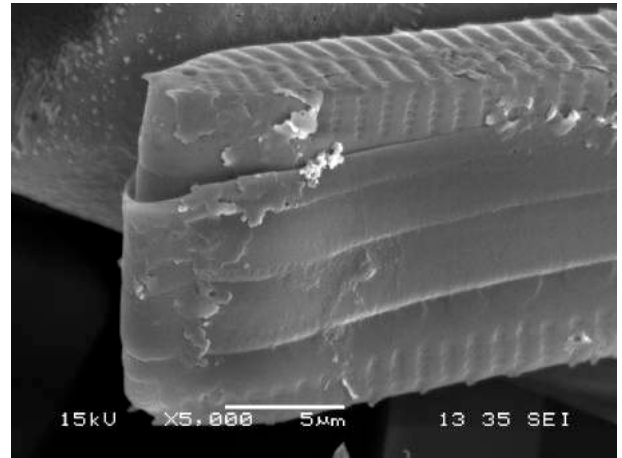
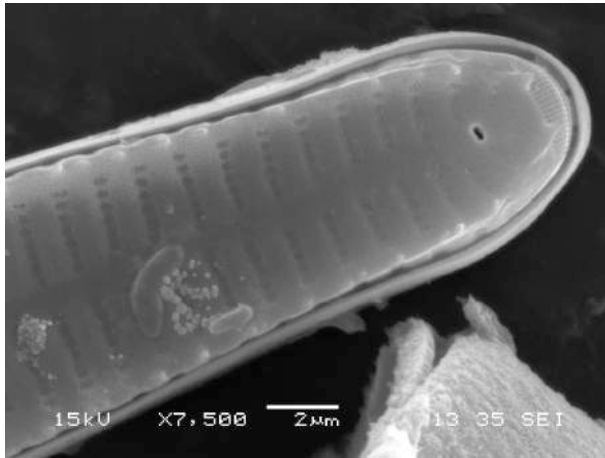
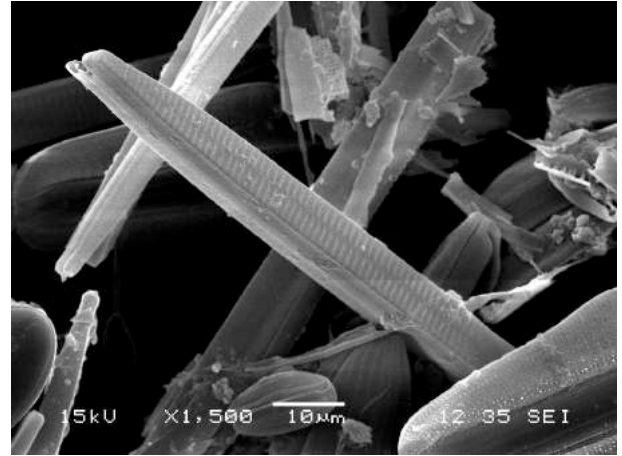
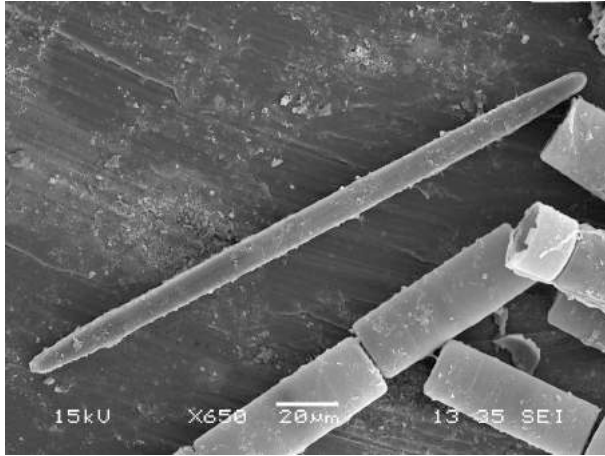


Lámina 72

1	2
3	4
5	6

Fig.1, *Ulnaria ulna*, frústulo. **Fig 2,** *Ulnaria ulna*, vista valvar de la zona apical. **Fig. 3 y Fig. 4,** *Ulnaria ulna*, detalle del ápice en donde se observa el campo de poros y la rimopórtula transversal y las estriás uniaeroladas. **Fig. 5,** *Ulnaria ulna*, vista valvar zona central en la que se observan las espinas marginales de la valva. **Fig. 6,** *Ulnaria ulna*, detalle del ápice en donde se observa el campo de poros en ocellolimbus, la rimopórtula transversal engrosada y las espinas marginales de la valva.

Capítulo IV. Conclusiones

Las principales conclusiones de este estudio son:

1.- Se han analizado 436 muestras recolectadas a lo largo de 30 meses para el estudio de la flora diatomológica de la Reserva Natural Especial de Barranco de Azuaje.

2.- Se han identificado 217 taxa y se describen por primera vez para el archipiélago canario 206 taxa (incluidas formas y variedades).

3.- Para cada una de las especies identificadas se aporta su descripción, datos morfométricos, hábitat, bibliografía, distribución mundial y en ciertos casos su discusión taxonómica.

4.- Se presenta una iconografía de 432 imágenes de microscopía electrónica en donde se recogen las principales especies identificadas.

5.- Se identifican y describen 15 taxa nuevos para la ciencia: *Campylodiscus vulcana*, *Craticula tiburtina*, *Diadismis pseudogallica*, *Discostella ojedii*, *Discostella woltereckii* var. *striata*, *Halamphora labiata*, *Humidophila tamaranae*, *Luticola parva*, *Luticola tarentola*, *Microscostatus doramae*, *Navicula azuajensis*, *Nitzschia frustulum* var. *aerolata*, *Pinnularia dubitabilis* var. *subtropica*, *Pinnularia vermistriata* y *Skeletonema potamus* var. *reina*.

6.- La mayoría de las especies, especialmente las más dominantes, son alcalófilas excepto las de la estación 2 (Fuente Santa) que son acidófilas. Hay que resaltar las especies observadas en la estación 9 (Charco Salado) como *Campylodiscus clypeus*, *Campylodiscus vulcana* y *Brachysira aponina*, claros indicadores de agua salobre.

7.- Destacar la presencia de géneros circumboreales, como *Luticola*, *Diadismis*, *Humidophila* y *Orthoseira*, que dada la latitud y la localización de la zona de estudio harían pensar que no son propias de las regiones subtropicales. Este hecho sugiere cierto paralelismo con la laurisilva macaronésica actualmente relictas en esta región y que tuvo una mayor distribución biogeográfica en épocas pasadas.

8.- El análisis estadístico de los datos sugieren que la distribución de las especies están controladas por factores medioambientales y posiblemente antrópicos por lo sería interesante hacer un estudio profundo sobre la relación que existe entre los factores abióticos y las asociaciones de las especies de diatomeas en la Reserva Natural Especial de Barranco de Azuaje.

9.- La ausencia de estudios de diatomeas continentales en Canarias no ha permitido comparar el grado de la riqueza específica para estas latitudes. Sin embargo la comparación de este trabajo con otros similares realizados en Centroamérica y Europa indica que la Reserva Natural Especial de Barranco de Azuaje es una zona con una gran diversidad diatomológica superando con creces el número especies de plantas vasculares, helechos y hongos descritos para esta zona.

Capítulo V. Bibliografía

- Abarca N, Jahn R, Zimmermann J, Enke N (2014) Does the Cosmopolitan Diatom *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing Have a Biogeography? PLoS ONE 9(1): e86885. doi:10.1371/journal.pone.0086885
- Aboal, M., Alvarez Cobelas, M., Cambra, J. & Ector, L. (2003). Floristic list of non-marine diatoms (Bacillariophyceae) of Iberian Peninsula, Balearic Islands and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. Diatom Monographs 4: 1-639.
- Abuhatab-Aragón, Y., & Donato-Rondón, J. C. (2012). *Cocconeis placentula* y *Achnantheidium minutissimum* especies indicadoras de arroyos oligotróficos andinos. *Caldasia*, 34(1), 205-212.
- Afonso-Carrillo, J. (2014). Lista actualizada de las algas marinas de las islas Canarias, 2014. pp. 1-64. Las Palmas: Elaborada para la Sociedad Española de Ficología (SEF).
- Álvarez-Blanco, I., Cejudo-Figueiras, C., de Godos, I., Muñoz, R., & Blanco, S. (2011). Las diatomeas de los salares del Altiplano boliviano: singularidades florísticas. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol*, 105, 67-82.
- Andrews, G. W. (1971). Early Miocene nonmarine diatoms from the Pine Ridge area, Sioux County, Nebraska. US Government Printing Office.
- Beier, T., & Lange-Bertalot, H. (2007). A synopsis of cosmopolitan, rare and new *Frustulia* species (Bacillariophyceae) from ombrotrophic peat bogs and minerotrophic swamps in New Zealand. *Nova Hedwigia*, 85(1-2), 73-91.
- Blanco, S. & Ector, L. (2013). On the nomenclatural validity of *Achnantheidium subatomoides* (Bacillariophyta). *RevActaNova*. 6 (1-2).
- Boyer, C. S. (1927). Synopsis of North American Diatomaceae. Part II. Naviculatae, Surirellatae. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.* 79, Suppl. 229–582.
- Bradshaw, E. G., & Anderson, N. J. (2003). Environmental factors that control the abundance of *Cyclostephanos duhii* (Bacillariophyceae) in Danish lakes, from seasonal to century scale. *European Journal of Phycology*, 38(3), 265-276.
- Bukhtiyarova, L. N. (2007). Revision of the genus *Achnanthes* Bory s. lato (Bacillariophyta). 1. Genera *Achnanthes* Bory s. str. and *Achnantheidium* Kützing s. str. *International Journal on Algae*, 9(4).
- Bustos, G. (1990). El Río es todo. *Revista del M.O.P.U.* 378: 1.
- Cambra, J. (1991). Contribució a l'estudi de les algues epifítiques dels estanys de Banyoles, Basturs i Estanya. In *Orsis: organismes i sistemes* (Vol. 6, pp. 027-44).
- Cambra, J. (1993). Contribució al coneixement de les algues epifítiques en llacunes litorals. *Collectanea Botanica*, 1993, vol. 22, p. 25-38.
- Cantonati, M. (1998). Diatom communities of springs in the Southern Alps. *Diatom research*, 13(2), 201-220.

Cantonati, M. & Angeli, N. (2003). New findings on the ecology and ultrastructure of *Cymbella ancyli* Cleve. *Diatom Research* 18: 375-377.

Cantoral-Uriza, E. A. & Aboal Sanjurjo, M. (2008). Diatomeas (Bacillariophyceae) del marjal Oliva-Pego. (comunidad valenciana, España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* Vol. 65(1): 111-128

Carter, J.R. (1970). Diatoms from Andorra. *Diatomaceae* II.. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 31: 605-632.

Cavacini, P., Tagliaventi, N., & Fumanti, B. (2006). Morphology, ecology and distribution of an endemic Antarctic lacustrine diatom: *Chamaepinnularia cymatopleura* comb. nov. *Diatom research*, 21(1), 57-70.

Clair, L. L. S., Rushforth, S. R., & Allen, J. V. (1981). Diatoms of Oregon caves National Monument, Oregon. *Western North American Naturalist*, 41(3), 317-332.

Clavero, E., Grimalt, J.O. & Hernández-Mariné, M. (2000). The fine structure of two small *Amphora* species. *A. tenerrima* aleem & hustedt and *A. tenuissima* hustedt, *Diatom Research*, 15:2, 195-208

Cleve, P.T. (1894). Synopsis of the naviculoid diatoms. Part I. *Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, series 4 26(2): 1-194, 5 pl.

Compère, P. (2001). *Ulnaria* (Kützinger) Compere, a new genus name for *Fragilaria* subgen. *Alterasynedra* Lange-Bertalot with comments on the typification of *Synedra* Ehrenberg. *Lange-Bertalot Festschrift. Studies on diatoms dedicated to Prof. Dr. Dr. hc Horst Lange-Bertalot on the occasion of his 65th birthday*, 97-101.

Congestri, R., Di Pippo, F., De Philippis, R., Buttino, I., Paradossi, G., & Albertano, P. (2006). Seasonal succession of phototrophic biofilms in an Italian wastewater treatment plant: biovolume, spatial structure and exopolysaccharides. *Aquatic microbial ecology*, 45(3), 301-312.

Cox E. 1979. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory: The typification of the genus. *Bacillaria* 2: 137–153.

Cox E. 1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. *Diatom research* 2: 159–174.

Cox E. 1995. Studies on the diatom genus *Navicula* bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, n. *Cryptocephala kütz.*, and related taxa. *Diatom research* 10: 91–111.

Cox E. 1999. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VIII. Variation in valve morphology in relation to the generic diagnosis based on *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory. *Diatom Research* 14: 207–237.

Cox, E. J. (1999). Variation in patterns of valve morphogenesis between representatives of six biraphid diatom genera (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology*, 35(6), 1297-1312.

Cox, E.J. (2006). *Achnanthes sensu stricto* belongs with genera of the Mastogloiales rather than with other monoraphid diatoms (Bacillariophyta). *European Journal of Phycology* 41: 67-81.

Cuesta, J. E. L., & Castillo, P. M. S. Nuevas citas de diatomeas bentónicas para la Península Ibérica procedentes de las lagunas de alta montaña del Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada, España).

Czarnecki, D. B., Blinn, W., & Penton, M. (1981). The diatom flora of the lower Chevelon Creek area of Arizona: an inland brackish water system. *The Southwestern Naturalist*, 311-317.

Czerwik-Marcinkowska, J. (2013). Observations on aerophytic cyanobacteria and algae from ten caves in the Ojców National Park. *Acta Agrobotanica*, 66(1).

da Silva, A. M., Tavares, B., de Aquino, N. F., & Wengrat, S. (2007). Gomphonemaceae (Bacillariophyceae) do Rio São Francisco Falso, Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(S2), pg-306.

Darwin, C. (1872). 1965. The expression of the emotions in man and animals. London, UK: John Marry.

Davies, S. J., Metcalfe, S. E., Bernal-Brooks, F., Chacón-Torres, A., Farmer, J. G., MacKenzie, A. B., & Newton, A. J. (2005). Lake sediments record sensitivity of two hydrologically closed upland lakes in Mexico to human impact. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 34(6), 470-475.

Dawson, P. A. (1972). Observations on the structure of some forms of *Gomphonema parvulum* Kütz: I. Morphology based on light microscopy, and transmission and scanning electron microscopy. *British Phycological Journal*, 7(2), 255-271.

Dawson, P. A. (1973). Observations on some species of the diatom genus *Gomphonema* C.A. Agardh. *British phycological journal*, 8(4), 413-423.

Dawson, P. A., 1972. Observations on the structure of some forms of *Gomphonema parvulum* Kiltz. I. Morphology based on light microscopy, and transmission and scanning electron microscopy. *Br. phycol. J.*, 7: 255-271.

Day, S.A., Wickham, R.P., Entwisle, T.J. & Tyler, P.A. (1995). Bibliographic check-list of non-marine algae in Australia. *Flora of Australia Supplementary Series 4: i-vii, 1-276*.

Dayner, D. M., & Johansen, J. R. (1991). Observations on the algal flora of Seneca cavern, Seneca County, Ohio.

de Souza Santos, K. R., da Rocha, A. C. R., & Sant'Anna, C. L. (2012) diatoms from shallow lakes in the pantanal of nhecolândia, brazilian wetland. *Oecologia Australis* 16(4): 756-769.

Eberle, M. E. (1997). Recent Diatoms Reported from the Central United States, Register of Taxa and Synonyms (Vol. 77). Report Number.

Eberle, M.E. (2008). Recent Diatoms reported from the Central United States: register of taxa and synonyms. Hays, Kansas: Department of Biological Sciences, Fort Hays State University. Latest electronic version: 5 December 2008.

Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.

English, J., and Potapova, M. (2010). *Aulacoseira granulata*. In *Diatoms of the United States*. http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/aulacoseira_granulata_angustissima

Ertan, Ö. O., & Morkoyunlu, A. (1998). The Algae Flora of Aksu Stream (Isparta-Turkey). *Turk. J. Bot*, 22, 239-255.

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Fernández-Palacios O. (2010). Biodiversidad morfológico-reproductiva y genética del género endémico canario *Parolinia* Webb (Brassicaceae). Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Flechtner, V.R., Johansen, J.R. & Belnap, J. (2008). The biological soil crusts of the San Nicolas Island: enigmatic algae from a geographically isolated ecosystem. *Western North American Naturalist* 68(4): 405-436.

Frankovich, T. A., & Wachnicka, A. (2015). Epiphytic Diatoms along Phosphorus and Salinity Gradients in Florida Bay (Florida, USA), an Illustrated Guide and Annotated Checklist. *Microbiology of the Everglades Ecosystem*, 241.

Frenguelli, J. (1942). Diatomeas del Neuguén (Patagonia). XVII. Contribución al conocimiento de las diatomeas argentinas. *Rev. Mus. La Plata, Nueva Serie, Sección Botánica* 5(20): 73-219, 12 pl.

Gandhi, H. P. (1961). Notes on the Diatomaceae of Ahmedabad and its environs. *Hydrobiologia*, 17(3), 218-236.

García de Jalón, D & González del Tánago, M. (1988). *Ríos y riveras*. Editorial debate. 128 pp.

Gari, E. N., & Corigliano, M. C. (2007). Spatial and temporal variations of *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenb.) 1854 Grunow, 1884 in drift and periphyton. *Brazilian Journal of Biology*, 67(4), 587-595.

Genkal, S. I., & Kiss, K. T. (1993). Morphological variability of the diatom *Cyclotella atomus* Hustedt var. *atomus* and *C. atomus* var. *gracilis* var. nov. *Hydrobiologia*, 269(1), 39-47.

Gorriti, G., Sala, S. E., & Guerrero, J. M. (2000). Sobre la validez taxonómica de *Epithemia Zebra* var. *elongata* (Epithemiaceae, Bacillariophyceae). *Darwiniana*, 285-289.

- Guerrero, J.M. & Echenique, R.O. (2006): *Discostella* taxa (Bacillariophyta) from the Río Limay basin (northwestern Patagonia, Argentina), *European Journal of Phycology*, 41:1, 83-96.
- Håkansson, H. (2002). A compilation and evaluation of species in the general *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* and *Cyclotella* with a new genus in the family Stephanodiscaceae. *Diatom Research*, 17(1), 1-139.
- Håkansson, H., & Kling, H. (1990). The current status of some very small freshwater diatoms of the genera *Stephanodiscus* and *Cyclostephanos*. *Diatom Research*, 5(2), 273-287.
- Hamsher, S. E., Graeff, C. L., Stepanek, J. G., & Kociolek, J. P. (2014). Frustular morphology and polyphyly in freshwater *Denticula* (Bacillariophyceae) species, and the description of *Tetralunata* gen. nov. (Epithemiaceae, Rhopalodiales). *Plant Ecology and Evolution*, 147(3), 346-365.
- Hernández-Quesada, P., Cabrera Santana, M. D. C., & Custodio Gimena, E. (2011). Características y evolución de los nacientes en las cuencas de los barrancos de Azuaje y Moya, Norte de Gran Canaria.
- Hofmann G., Werum M. & Lange-Bertalot H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. A.r.g. Gantner Verlag K.G., Ruggell. 908 pp.
- Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2013). Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. pp. [1]-908, 133 pls. Königstein: Koeltz Scientific Books.
- Hofmann, G., Werum, M., & Lange-Bertalot, H. (2011). Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa: Bestimmungsflorea Kieselalgen für die ökologische Praxis: über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. ARG Gantner.
- Hohn, M.H. and Hellerman, J. (1963). The taxonomy and structure of diatom populations from three Eastern North American rivers using three sampling methods. *Transactions of the American Microscopical Society* 82(3):250-329.
- Houk, V., & Klee, R. (2004). The stelligeroid taxa of the genus *Cyclotella* (Kützing) Brébisson (Bacillariophyceae) and their transfer into the new genus *Discostella* gen. nov. *Diatom Research*, 19(2), 203-228.
- Hu, H. & Wei, Y. (2006). The freshwater algae of China. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.
- Idei, M. (2013). Three new species of freshwater *Diploneis* from Japan. *Diatom Research*, 28(1), 1-11.
- Jahn, R. (1984). A Study of *Gomphonema augur* Ehrenberg. In *Proceedings of the 8th International Diatom Symposium, Paris* (pp. 191-204).

Jahn, R., Kusber, W. H., & Romero, O. E. (2009). *Cocconeis pediculus* Ehrenberg and *C. placentula* Ehrenberg var. *placentula* (Bacillariophyta): Typification and taxonomy. *Fottea*, 9(2), 275-288.

Jahn, R., Zimmermann, J., & Romero, O. R. A molecular approach to the taxonomy of *Cocconeis placentula sensu lato*.

Joh, G. (2011). Algal flora of Korea. Volume 3, Number 4. Chrysophyta: Bacillariophyceae: Pennales: Raphidineae: Naviculaceae: Cymbella, Cymbopleura, Encyonema, Encyonopsis, Reimeria, Gomphonema. Freshwater diatoms IV. pp. [1-6] 1-70, figs 1-15. Incheon: National Institute of Biological Resources.

Johansen, J. R., & Sray, J. C. (1998). *Microcostatus* gen. nov., a new aerophilic diatom genus based on *Navicula krasskei* Hustedt. *Diatom research*, 13(1), 93-101.

Jovanovska, E., Levkov, Z., & Edlund, M. B. (2015). The genus *Diploneis* Ehrenberg ex Cleve (Bacillariophyta) from Lake Hövsgöl, Mongolia. *Phytotaxa*, 217(3), 201-248.

Jovanovska, E., Nakov, T., & Levkov, Z. (2013). Observations of the genus *Diploneis* from Lake Ohrid, Macedonia. *Diatom Research*, 28(3), 237-262.

Kaczmarska, I., Reid, C., & Moniz, M. (2007). Diatom taxonomy: morphology, molecules and barcodes. In *Proceedings of the 1st Central-European Diatom meeting* (pp. 69-72). FU-Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Kensuke, T., David, W. (2004). Description of *Achnanthes* Bory (Bacillariophyceae) based on Kuetzing's type slides and materials I: new morphological information on *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* (kuetz.) Cleve. *Diatom* 20:159-65.

KiJtz. I. Morphology based on light microscopy, and transmission and scanning electron.

Klemenčič, A. K., & Vrhovšek, D. Algae in three different waterfalls in Slovenia - the Savica waterfall, the waterfalls of the Krka river and a small waterfall on Pohorje.

Kobayasi, H., Idei, M., Mayama, S., Nagumo, T. & Osada, K. (2006): H. Kobayasi's Atlas of Japanese diatoms based on electron microscopy 1. – 531pp., Uchida Rakakuho Publishing, Tokyo.

Kociolek, J. P. & Stoermer, E. F. (1988). A preliminary investigation of the phylogenetic relationships among the freshwater, apical pore field-bearing cymbelloid and gomphonemoid diatoms (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology*, 24, 377-385.

Kociolek, J. P. & Stoermer, E. F. (1993). The diatom genus *Gomphocymbella* O. Muller: Taxonomy, ultrastructure and phylogenetic relationships. *Nova Hedwigia*, 106, 71-91

Kociolek, J. P., & Stoermer, E. F. (1991). Taxonomy and ultrastructure of some Gomphonema and Gomphoneis taxa from the upper Laurentian Great Lakes. *Canadian Journal of Botany*, 69(7), 1557-1576.

Kociolek, J.P. and Kingston, J.C. (1999). Taxonomy, ultrastructure, and distribution of some

gomphonemoid diatoms (Bacillariophyceae: Gomphonemataceae) from rivers in the United States. Canadian Journal of Botany 77: 686-705

Kociolek, P., Wu, B., Liu, Q., & Wang, Q. (2013). A new species of the diatom genus *Campylodiscus* (Bacillariophyta) from Dongtan, Chongming Island, China. Phytotaxa, 115(2), 49-54.

Kókai, Z., Bácsi, I., Török, P., Buczkó, K., TKrasznai, E. N. I. K. Ó., BALOGH, C., & BBéres, V. I. K. T. Ó. R. I. A. (2015). Halophilic diatom taxa are sensitive indicators of even short term changes in lowland lotic systems. Acta Botanica Croatica.

Krammer and Lange-Bertalot, 1991. Bacillariophyceae. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (Eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. 213 pp.

Krammer, K. (2000). Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Volume 1. The genus *Pinnularia*. In: Diatoms of Europe. (Lange-Bertalot, H. Eds), pp. 1-703. ARG Gantner Verlag K.G.

Krammer, K. (2003). *Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella*. In: Diatoms of Europe, Diatoms of the European Inland waters and comparable habitats. (Lange-Bertalot, H. Eds) Vol.4, pp. 1-529. Rugell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.

Krammer, K., & Lange-Bertalot, H. (1991). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2(4).

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. 1 Teil: Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), 2/1, 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae. 2. Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. Vol. 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 596 pp.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1997). Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/2: 1-611.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1998). Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(2). G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1991). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/3, Bacillariophyceae. 3. Teil, Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2004): Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. Gesamtliteraturverzeichnis. Teil 1-4. – In: ettl, h., gärtner, g., gerloff, j., heyning, h. &

mollenhauer, D. (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2/4 (2nd. ed.). – 468pp., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin.

Krammer, K. and H. Lange-Bertalot (1988). Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig, and D. Mollenhauer, editors. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2 Stuttgart/New York Gustav Fischer Verlag.

Krammer, K., & Lange-Bertalot, H. (1999). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/1, 1. Teil: Naviculaceae. 1–876. Spectrum Academischer Verlag Heidelberg - Berlin.

Krammer, K., Lange - Bertalot , H. (1986.): Bacillariophyceae.1. Teil: Naviculaceae: Süßwasserflora von mitteleuropa (Ettl , H., Gerloff, K.,Heynig , H., Mollenhauer ,D., Eds.) Band 2/1. VEB Gustav Ficher Verlag, Jena. 66 pp.

Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. Diatoms of Europe 2: 1–526.

Lange-Bertalot, H. (1979). Toleranzgrenzen und Populationsdynamik benthischer Diatomeen die unterschiedlich starker Abwasserbelastung. *Algol. Stud.* 23: 184-219.

Lange-Bertalot, H. (1980). New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. *Bacillaria* 3: 41-77.

Lange-Bertalot, H. (1993). 85 Neue taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa, Vol. 2/1–4. *Bibliotheca Diatomologica* 27: 1–164.

Lange-Bertalot, H. (2001). *Navicula sensu stricto*. 10 Genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 2 pp. 1-526.: A.R.G. Gantner Verlag. K.G.

Lanza, S. B., & Williams, D. M. (2015). Corrections to the nomenclature of genus *Diatoma* (Bacillariophyta: Fragilariaceae). *Phytotaxa*, 202(3), 225-227.

Lee K. & Round F.E. (1989). Studies on freshwater *amphora* species. III. *Amphora pediculus* (kütz.) Grun. And some possibly related forms. *Diatom Research* 4: 79–87.

Lee, J.H. (2010). *Fragilaria*, *Hannaea*, *Pseudostaurosira*, *Punctastriata*, *Staurosira*, *Staurosirella*. In: *Algal flora of Korea*. Volume 3, Number 2 . Chrysophyta: Bacillariophyceae: Pennales: Araphidineae: Diatomaceae. Freshwater diatoms II. (Joh, G., Lee, J.H., Lee, K. & Yoon, S.-K. Eds), pp. 53-96. Incheon: National Institute of Biological Resources.

Lee, K. & Round, F. E. (1988). Studies on freshwater *amphora* species. 11. *Amphora copulata* (kiitz.) Schoeman & archibald. *Diatom Research* 3: 217-225.

León, M. A. U., & Castillo, P. M. S. (1991). Diatomoflora de varias lagunas de aguas mineralizadas de las provincias de Málaga y Granada. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* (Vol. 49, No. 2, pp. 171-185). Real Jardín Botánico.

Leterme, S. C., Ellis, A. V., Mitchell, J. G., Buscot, M. J., Pollet, T., Schapira, M., & Seuront, L. (2010). Morphological flexibility of *Cocconeis placentula* (Bacillariophyceae) nanostructure to changing salinity levels I. *Journal of Phycology*, 46(4), 715-719.

Levkov, Z., Metzeltin, D & Pavlov, A. (2013). *Luticola* and *Luticolopsis*. *Diatoms of Europe* 7: 1-697.

Linares Cuesta J.E., Olofsson, L. & Sánchez Castillo, P. (2007). Comunidades de diatomeas epipélicas en las lagunas de alta montaña de Sierra Nevada (Granada, España). *Limnetica*, 26 (1): 99-113.

Liu, Y., Kociolek, J. P., Fan, Y., & Wang, Q. (2012). *Pseudofallacia* gen. nov., a new freshwater diatom (Bacillariophyceae) genus based on *Navicula occulta* Krasske. *Phycologia*, 51(6), 620-626.

Lowe, R. X. , Sherwood, A.R. & Ress , J.A.(2009) Freshwater species of *Achnanthes* Bory from Hawaii. *Diatom Research* 24:2, 327-340.

Lowe, R.L., Kociolek, P., Johansen, J.R., Van de Vijver, B., Lange-Bertalot, H. & Kopalová, K. (2014). *Humidophila* gen.nov., a new genus for a group of diatoms (Bacillariophyta) formerly within the genus *Diademsis*: species from Hawaií, including one new species. *Diatom Research* 29(4): 351-360, 36 figs.

Machado, A. (2002). La biodiversidad de las islas Canarias. La diversidad biológica de España. Pearson Educación, Madrid. 89-99.

Mann D. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia* 38: 437-495.

Mann D.G., Thomas S.J. & Evans K.M. 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the british isles. *Fottea* 8: 15-78.

Mann, D. G. (1982). The use of the central raphe endings as a taxonomic character. *Plant Systematics and Evolution*, 141(2), 143-152.

Mann, D. G. & A. J. Stickle, 1991. The genus *Craticula*. *Diatom Res.* 6: 79-107.

Mann, D.G. (2001). A discussion of *Caloneis* and related genera. *Diatom* 17: 29-36.

Manoylov K. M., Ognjanova-Rumenova N. & Stevenson R. J. (2009). Morphotype variations in subfossil diatom species of *Aulacoseira* in 24 michigan lakes, USA. *Acta Bot. Croat.* 68: 401-419.

Margalef, R. (1983). *Limnología*. Ed. Omega. 1010 pp.

Mayama, S. (1991). Taxonomic revisions to the differentiating diatom groups for water quality evaluation and some comments for taxa with new designations. *Nova Hedwigia*, 52(93).

Metzeltin d. & Lange-Bertalot h. 2009. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877.

Metzeltin D., Lange-Bertalot, H. & Nergui, S. (2009). Diatoms in Mongolia. In: H. Lange-Bertalot (ed.), *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol.20.* A.R.G. Gantner Verlag K.G. 20. (Eds), pp. 3-686.

Mogna, M., Cantonati, M., Andreucci, F., Angeli, N., Berta, G., & Miserere, L. (2015). Diatom communities and vegetation of springs in the south-western Alps. *Acta Botanica Croatica*.

Monnier, O., Lange-Bertalot, H., Hoffmann, L. & Ector, L. (2007). The genera *Achnantheidium* Kützing and *Psammothidium* Bukhtiyarova *et* Round in the family Achnanthidiaceae (Bacillariophyceae): a reappraisal of the differential criteria. *Crytogramie algologie* 28 (2): 141- 158.

Montoya Moreno, Y., & Aguirre Ramírez, N. (2011). Asociaciones de algas perifíticas de raíces de *Eichhornia crassipes* en seis lagos de llanura de inundación colombianos. *Revista Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*, 30(1).

Montoya-Moreno, Y., Sala, S. E., Vouilloud, A. A., & Aguirre, N. (2012). Periphytic diatoms (Bacillariophyta) of Ayapel flood plain, Colombia. I. *Caldasia*, 34(2), 454-474.

Moser, G., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (1998). Insel der Endemiten Geobotanisches Phänomen Neukaledonien (Island of endemics New Caledonia - a geobotanical phenomenon). *Bibliotheca Diatomologica* 38: 1-464.

Narayan, P., & Barupal, G. K. (2015). A systematic account of the fresh water diatom from Kaylana lake of Jodhpur district, Rajasthan (India).

O'Meara, E. (1875). Report on the Irish Diatomaceae. *Proceedings of the Royal Irish Academy, Series 2* 2: 235-425, pls 26-34.

Odum, E.P. (1972). *Ecología*. Ed. Interamericana. 639 pp.

Ojeda, A., Gil-Rodríguez, M. C. & Moreira-Reyes, A. (2005). Aportaciones al conocimiento de diatomeas bentónicas y ticoplanctónicas del puerto de Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea* 33: 59-78.

Oliva-Martínez, M. G., Ramírez-Martínez, J. G., Garduño-Solórzano, G., Cañetas-Ortega, J., & Ortega, M. M. (2005). Caracterización diatomológica en tres cuerpos de agua de los humedales de Jilotepec-Ixtlahuaca, Estado de México Diatoms of three bodies of water from wetlands Jilotepec-Ixtlahuaca, Estado de Mexico. *Hidrobiológica*, 15(1), 1-26.

Oliveira, M. A., Torgan, L. C., Lobo, E. A., & Scharzbold, A. (2001). Association of periphytic diatom species of artificial substrate in lotic environments in the Arroio Sampaio basin, RS, Brazil: relationships with abiotic variables. *Brazilian Journal of Biology*, 61(4), 523-540.

Oppenheim, D.R. (1994). Taxonomic studies of *achnanthes* (Bacillariophyta) in freshwater maritime antarctic lakes. *Canadian Journal of Botany*, Vol. 72, No. 12 : Pp. 1735-1748.

- Ortiz-Lerín, R., & Cambra, J. (2007). Distribution and taxonomic notes of *Eunotia* Ehrenberg 1837 (Bacillariophyceae) in rivers and streams of Northern Spain. In *Limnetica* (Vol. 26, pp. 415-434).
- Paddock, T. B. B. (1985). Observations and comments on the diatoms *Surirella fastuosa* and *Campylodiscus fastuosus* and on other species of similar appearance. *Nova Hedwigia*, 41(1-4), 417-444.
- Patrick R. (1959). New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Proceedings of the academy of natural sciences of philadelphia* 111: 91–108.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. (1975). The Diatoms of the United States 2(1). *Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. Pennsylvania. pp. 181-182; 198-199 [pl.24:5]
- Patrick, R. & Reimer, C.W. (1966): The diatoms of the United States. – *Monogr. Acad. Natl. Sci. Philadelphia* 13: 1–688.
- Patrick, R. & Reimer, C.W. (1966). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Volume 1: Fragilariaceae, Eunotiaceae, Achnantheaceae, Naviculaceae. pp. 1-688. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.
- Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 2, Part 1. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. pp. i-ix, 1-213. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.
- Patrick, R. M. & Reimer, C. W. 1986. The Diatoms of the United States Exclusive of Alaska and Hawaii. *Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 1, 688 pp., 64 pls.
- Patrick, R., & Palavage, D. M. (1994). The value of species as indicators of water quality. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 55-92.
- Paull, T. M., Hamilton, P. B., Gajewski, K., & LeBlanc, M. (2008). Numerical analysis of small Arctic diatoms (Bacillariophyceae) representing the *Staurosira* and *Staurosirella* species complexes. *Phycologia*, 47(2), 213-224
- Pedraza, E., & Donato, J. C. (2012). Diversidad y distribución de diatomeas en un arroyo de Montaña de los Andes Colombianos. *Caldasia*, 33(1).
- Penelope A. Dawson (1973) Observations on some species of the diatom genus *Gomphonema* C. A. Agardh, *British Phycological Journal*, 8:4, 413-423.
- Pérez-Torrado, F.J. (2008): Geología de Gran Canaria. En F.J. Pérez-Torrado y M.C. Cabrera (Eds.): *Itinerarios Geológicos por las Islas Canarias, Geoguías-5*. Ed. Sociedad Geológica de España, 27-39.

Phillips, J. A. (2001). Marine macroalgal biodiversity hotspots: why is there high species richness and endemism in southern Australian marine benthic flora?. *Biodiversity & Conservation*, 10(9), 1555-1577.

Píndaro, *Olímpicas* ii, 56. (1971). H. Maehler (post B. Snell), Pindari carmina cum fragmentis, pt. 1, 5th edn., Leipzig, Teubner,

Potapova, M. & Hamilton, P.B. (2007). Morphological and ecological variation within the *Achnantheidium minutissimum* (Bacillariophyceae) species complex. *Journal of Phycology* 43(3): 561-575, 10 figs, 3 tables.

Potapova, M., & Charles, D. F. (2003). Distribution of benthic diatoms in US rivers in relation to conductivity and ionic composition. *Freshwater Biology*, 48(8), 1311-1328.

Pouličbreve; ková, A., & Jahn, R. (2007). *Campylodiscus clypeus* (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing: Typification, morphology and distribution. *Diatom Research*, 22(1), 135-146.

Poulickova, A., & Hasler, P. (2007). Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). *Preslia*, 79(2), 185-204.

Prasad, A.K.S.K. & Nienow, J.A. (2006). The centric diatom genus *Cyclotella* (Stephanodisceaceae: Bacillariophyta) from Florida Bay, USA, with special reference to *Cyclotella choctawhatcheeana* and *Cyclotella desikacharyi*, a new marine species related to the *Cyclotella striata* species. *Phycologia* 45: 127-140.

Reichardt, E. (1996). Die identität von *Campylodiscus levanderi* Hust. *Diatom Research*, 11(1), 81-87.

Reichardt, E. (2015). The identity of *Gomphonema clavatum* Ehrenberg (Bacillariophyceae) and typification of five species of the genus *Gomphonema* described by CG Ehrenberg. *Diatom Research*, (ahead-of-print), 1-9.

Reichardt, E. 1997. Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema pumilum* (Bacillariophyceae). *Nov. Hedw.* 65(1-4):99-129.

Roberts, S., Sabater, S. & Beardall, J. (2004). Benthic microalgal colonization in streams of differing riparian cover and light availability. *Journal of Phycology* 40: 1004-1012.

Rodríguez-Berriguete, A. (2011). Travertinos aragoníticos en contextos volcánicos: El Edificio de Azuaje (Gran Canaria). Proyecto de Máster (Inédito), Univ. Complutense de Madrid, 46 pp.

Roldán, M., Clavero, E., Canals, T., Gómez-Bolea, A., Ariño, X., & Hernández-Mariné, M. (2004). Distribution of phototrophic biofilms in cavities (Garraf, Spain). *Nova Hedwigia*, 78(3-4), 329-351.

Roldán, M., Clavero, E., Canals, T., Gómez-Bolea, A., Ariño, X., & Hernández-Mariné, M. (2004). Distribution of phototrophic biofilms in cavities (Garraf, Spain). *Nova Hedwigia*, 78(3-4), 329-351.

- Romero, O. E., & Jahn, R. (2013). Typification of *Cocconeis lineata* and *Cocconeis euglypta* (Bacillariophyta). *Diatom Research*, 28(2), 175-184.
- Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). *The Diatoms. Biology & Morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.
- Round, F. E. (1982). *Cyclostephanos* a new genus within the Sceletonemaceae. *Archiv für Protistenkunde*, 125(1), 323-329.
- Round, F. E., Crawford, R. M., & Mann, D. G. (1990). *The diatoms: biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press.
- Round, F.E. and Mann, D.G. (1981). The diatom genus *Brachysira*. I. Typification and separation from *Anomoeneis*. *Archiv Protistenkunde* 124: 221-231.
- Round, F.E. and Mann, D.G. (1981). The diatom genus *Brachysira*. I. Typification and separation from *Anomoeneis*. *Archiv Protistenkunde* 124: 221-231.
- Sala, S. E., Sar, E. A., Hinz, F., & Sunesen, I. (2006). Studies on *Amphora* subgenus *Halamphora* (Bacillariophyta): the revision of some species described by Hustedt using type material. *European journal of phycology*, 41(2), 155-167.
- Salomoni, S. E., & Torgan, L. C. (2008). Epilithic diatoms as organic contamination degree indicators in Guaíba Lake, Southern Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 20(4), 313-324.
- Saunders, K., Lane, C., Cook, S., McMinn, A. & Hallaegraeff, G.M. (2010). Benthic diatoms. In: *Algae of Australia. Phytoplankton of temperate waters*. (Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J.S., Hill, D.R.A., Jameson, I, LeRoi, J.-M., McMinn, A., Murray, S., de Salas, M.F. & Saunders, K. Eds), pp. 83-144. Canberra & Melbourne: ABRS; CSIRO Publishing.
- Schiller, W. & Lange-Bertalot, H. (1997). *Eolimna martinii* n. gen., n. sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-Oligozan von Sieblos/Rhon im Vergleich mit ähnlichen rezenten Taxa. *Paläontologische Zeitschrift* 71(3): 163-172.
- Schmidt, A. et al. 1936. *Atlas der Diatomaceen-kunde. Series VIII, Issue: Heft 101-102*, pls. 401-408 [F. Hustedt]. O.R. Reisland, Leipzig.
- Schoeman, F.R. & Archibald, R.E.M. (1986). Observations on *Amphora* species (Bacillariophyceae) in the British Museum (Natural History). V. Some species from the subgenus *Amphora*. *S. Afr. J. Bot.* 52: 425-437.
- Seeligmann, C., Maidana, N. I., & Morales, M. (2008). Diatomeas (Bacillariophyceae) de humedales de altura de la Provincia de Jujuy-Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 43(1-2), 1-17.
- Siqueiros-Beltrones, D. A., & Argumedo-Hernández, U. (2015). Diatomeas epifitas consumidas por adultos de abulón (*Haliotis* spp.) en Baja California Sur, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(1), 111-122.

- Slate, J. E., & Stevenson, R. J. (2007). The diatom flora of phosphorus-enriched and unenriched sites in an Everglades marsh. *Diatom Research*, 22(2), 355-386.
- Smith, W. (1855). Notes of an excursion to the South of France and the Auvergne in search of diatomaceae. *Annals and Magazine of Natural History*, series 2 15: 1-9, pl. 1.
- Snoeijs, P. (1992). Studies in the *Tabularia fasciculata* complex. *Diatom research*, 7(2), 313-344.
- Snoeijs, P. (2001). 14 Diatoms and environmental change in brackish waters. *The diatoms: Applications for the environmental and earth sciences*, 298.
- Stepanek, J. G., & Kociolek, J. P. (2013). Several new species of *Amphora* and *Halamphora* from the western USA. *Diatom Research*, 28(1), 61-76.
- Sterrenburg, F. A. S. (1995). Studies on the genera *Gyrosigma* and *Pleurosigma* (Bacillariophyceae): *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, *G. spenceri* (Quekett) Griffith, and *G. rautenbachiae* Cholnoky. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 467-480.
- Stoermer, E. F., Håkansson, H., & Theriot, E. C. (1987). *Cyclostephanos* species newly reported from North America: *C. tholiformis* sp. nov. and *C. costatilimbus* comb. nov. *British Phycological Journal*, 22(4), 349-358.
- Stoermer, E. F., R. G. Kreis, Jr., & Andresen, N A. 1999. Checklist of Diatoms from the Laurentian Great Lakes, II. *Journal of Great Lakes Research*, vol. 25, no. 3. 515-566.
- Stoermer, E. F., Kreis, R. G., Sicko-Goad, L. (1981). Asystematic, quantitative and ecological comparison of *Melosira islandica* o. Müll. With *a. Granulata* (ehr.) Ralfs from The Laurentian Great Lakes. *Journal of Great Lakes Research* 7, 345–356.
- Suphan, S., & Peerapornpisal, Y. (2010). Fifty three new record species of benthic diatoms from Mekong River and its tributaries in Thailand. *Chiang Mai J. Sci.* 37(2), 326-343.
- Szczepocka, E., & Rakowska, B. (2015). Diatoms in the biological assessment of the ecological state of waters using the Czarna Staszowska River as an example. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 44(2), 254-266.
- Tanaka, H. (2007). Taxonomic studies of the genera *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Discostella* Houk et Klee, and *Puncticulata* Håkansson in the family Sephanodiscaceae Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. *J. Cramer*.
- Taylor, J.C., B.Karthick, C. Cocquyt & P.Lang (2014). *Diploneis fenestrata* sp. nov. (Bacillariophyta), a new aerophilic diatom species from Zambia, Africa. *Phytotaxa* 167(1): 79-88, 48 fig., 1 table.
- Tobias, F. A. C., & Gaiser, E. E. (2006). Taxonomy and distribution of diatoms in the genus *Gomphonema* from the Florida Everglades, USA. *Diatom Research*, 21(2), 379-405.

- Torgan, L. C., & Dos Santos, C. B. (2008). *Diadesmis confervacea* (Diadesmiaceae Bacillariophyta): morfología externa, distribuição e aspectos ecológicos. *Iheringia, Sér. Bot.*, 63(1), 171-176.
- Toyoda, K., Cox, E. J., Sims, P. A., & Williams, D. M. (2005). The typification of *Achnanthes Bory* based on *Echinella stipitata* Lyngbye, with an account of the morphology and fine structure of Lyngbye's species. *Diatom Research*, 20(2), 375-386.
- Tremarin, P. I., Bertolli, L. M., Faria, D. M. D., Costin, J. C., & Ludwig, T. A. V. (2009). *Gomphonema Ehrenberg* e *Gomphosphenia Lange-Bertalot* (Bacillariophyceae) from Maurício river, Paraná, Brazil. *Biota Neotropica*, 9(4), 111-130.
- Tremarin, P.I., Ludwig, T.A.V. and Torgan, L.C. (2012). Ultrastructure of *Aulacoseira brasiliensis* sp. nov. (Coscinodiscophyceae) and comparison with related species. *Fottea, olomouc* 12(2): 171–188.
- Triest, L., Lung'ayia, H., Ndiritu, G., & Beyene, A. (2012). Epilithic diatoms as indicators in tropical African rivers (Lake Victoria catchment). *Hydrobiologia*, 695(1), 343-360.
- Trobajo, R., Rovira, L., Ector, L., Wetzel, C. E., Kelly, M., & Mann, D. G. (2013). Morphology and identity of some ecologically important small *Nitzschia* species. *Diatom Research*, 28(1), 37-59.
- Tuji A, Williams DM (2008) Examination of types in the *Fragilaria pectinalis-capitellata* species complex. Nineteenth International Diatom Symposium 2006: 125-139. Biopress Limited, Bristol.
- Tuji, A., & Williams, D. M. (2006). Type Examination of *Cyclotella woltereckii* Hust.(Bacillariophyceae) with special attention to the position of its rimoportula. *Bulletin of the National Science Museum, Series B*, 32, 15-17.
- Tuji, A., & Williams, D. M. (2008). Typification and type examination of *Synedra familiaris* Kütz. and related taxa. *Diatom*, 24(0), 25-29.
- Tuji, A., & Williams, D. M. (2013). Examination of types in the *Fragilaria vaucheriae-intermedia* species complex. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series B (Botany)*, 39, 1-9.
- Ubierna León, M^a A. & Sánchez Castillo, P.M. (1991). Diatomoflora de varias lagunas de aguas mineralizadas de las provincias de Málaga y Granada. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, Vol. 49, 2: 171-185.
- Uriza, E. A. C., & Sanjurjo, H. M. A. (2008). Diatomeas (Bacillariophyceae) del marjal Oliva-Pego (Comunidad Valenciana, España). In *Anales del Jardín Botánico de Madrid* (Vol. 65, No. 1, pp. 111-128). Real Jardín Botánico.
- Van de Vijver B. & Lange-Bertalot H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. *Diatom Research* 24(2): 415–429.

- Van de Vijver, B. and Kopalova, K. *Orthoseira gremmenii* sp. nov., a new aerophilic diatom from Gough Island (southern Atlantic Ocean). *Cryptogamie Algologie* 29: 105-118. 2008.
- Van de Vijver, B., & Mataloni, G. (2008). New and interesting species in the genus *Luticola* DG Mann (Bacillariophyta) from Deception Island (South Shetland Islands). *Phycologia*, 47(5), 451-467.
- Van de Vijver, B., Kopalová, K., Zidarova, R., & Levkov, Z. (2014). Revision of the genus *Halamphora* (Bacillariophyta) in the Antarctic Region. *Plant Ecology and Evolution*, 147(3), 374-391.
- Van de Vijver, B., Moravcova, A., Kusber, W. H., & Neustupa, J. (2013). Analysis of the type material of *Pinnularia divergentissima* (Grunow in Van Heurck) Cleve (Bacillariophyceae). *Fottea*, 13(1), 1-14.
- Van de Vijver, B., Y. Frenot and L. Beyens (2002). Freshwater diatoms from Ile de la Possession (Crozet Archipelago, Subantarctic). *Bibliotheca Diatomologica*, Volume 46: 1-412.
- Wallace, J. H., & Patrick, R. (1950). A consideration of *Gomphonema parvulum* Kütz. *Butler University Botanical Studies*, 227-234.
- Wang, P., Park, B. S., Kim, J. H., Kim, J. H., Lee, H. O., & Han, M. S. (2014). Phylogenetic position of eight *Amphora* sensu lato (Bacillariophyceae) species and comparative analysis of morphological characteristics. *Algae*, 29(2), 57-73.
- Wang, Y. F., & Wu, J. T. (2005). Diatoms of the Mystery Lake, Taiwan (II). *Taiwania*, 50(1), 40-56.
- Weckstrom, K. & Juggins, S. (2006). Coastal diatom-environment relationships from the Gulf of Finland, Baltic Sea. *Journal of Phycology* 42: 21-35.
- Werum, M. & Lange-Bertalot, H. (2004). Diatoms in springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts. In: (Eds) H. Lange-Bertalot, *Iconographia Diatomologica*. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 13. Ecology-Hydrology-Taxonomy. A.R.G. Gantner Verlag K.G. 13:pp. 3-417, 105 pl.
- White, C.A.(2010). Sedimentary diatoms as indicators of water quality and ecosystem change in lakes of riding Mountain National Park of Canada. BSc. (Hon), Mount Allison University. Tesis 243 pp.
- Whitton, B.A., John, D.M., Kelly, M.G. & Haworth, E.Y. (2003). A coded list of freshwater algae of the British Isles. Second Edition. World-wide Web electronic publication.
- Williams, D. M. (1986). Comparative morphology of some species of *Synedra* Ehrenb. with a new definition of the genus. *Diatom Research*, 1(1), 131-152.
- Williams, D. M. (2011). *Synedra*, *Ulnaria*: definitions and descriptions—a partial resolution. *Diatom Research*, 26(2), 149-153.

- Williams, D. M., & Round, F. E. (1986). Revision of the genus *Synedra* Ehrenb. Diatom Research, 1(2), 313-339.
- Williams, D.M. & Round, F.E. (1988). *Fragilariaforma*, nom. nov., a new generic name for *Neofragilaria* Williams & Round. Diatom Research 3(2): 265-267.
- Witkowski, A. (2000). Diatom flora of marine coasts I. Iconographia Diatomologica, Annotated Diatom Micrographs, Lange-Bertalot, H.
- Wojtal, A. (2003). Diatoms of the genus *Gomphonema* Ehr.(Bacillariophyceae) from a karstic stream in the Krakowsko-Częstochowska Upland. Acta societatis botanicorum Poloniae, 72(3), 213-220.
- Wojtal, A. Z. (2009). The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). Pol Bot J, 54, 129-330.
- Wojtal, A. Z. (2013). Species Composition and Distribution of Diatom Assemblages in Spring Waters from Various Geological Formations in Southern Poland: With 5 Tables. Cramer in der Gebr.-Borntraeger-Verlag-Buchh.
- Wojtal, A., Wilk-Woźniak, E., & Bucka, H. (2005). Diatoms (Bacillariophyceae) of the transitory zone of Wolnica Bay (Dobczyce dam reservoir) and Zakliczanka stream (Southern Poland). Algological Studies, 115(1), 1-35.
- Wolfe, A.P. and Kling, H.J. (2001). A consideration of some north american soft-water *brachysira* taxa and description of *B. arctoborealis* sp. nov. Lange-Bertalot-Festschrift Studies on Diatoms, Dedicated to Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occasion of his 65th birthday.
- You, Q., Kocielek, J. P., & Wang, Q. (2015). The diatom genus *Hantzschia* (Bacillariophyta) in Xinjiang Province, China. Phytotaxa, 197(1), 1-14.
- Zelazna-Wieczorek, J. (2011). Diatom flora in springs of Łódź Hills (Central Poland). Biodiversity, taxonomy and temporal changes of epipsammic diatom assemblages in springs affected by human impact. pp. 419, 124 pl.: A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Żelazna-Wieczorek, J. (2012). Okrzemki Bacillariophyta źródeł i odcinków źródłowych potoków w górnym odcinku rzeki San. Roczniki Bieszczadzkie, 20, 220-229.
- Zgrundo, A. (2001). Diatoms as indicators of water pollution in the coastal zone of the Gulf of Gdansk (Southern Baltic Sea). Oceanological Studies, 30(3-4), 59.

**D. José Manuel Vergara Martín, SECRETARIO DEL
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS
PALMAS DE GRAN CANARIA,**

CERTIFICA,

Que el Consejo de Doctores del Departamento en sesión permanente tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación, a la tesis doctoral titulada “**Estudio de las diatomeas (Heterokontophyta, Bacillariophyceae) del bosque húmedo subtropical del Barranco de Azuaje, Gran Canaria, Islas Canarias.**” presentada por el doctorando D. Emilio Soler Onís y dirigida por los Doctores Dña. Alicia Esther Ojeda Rodríguez, Dña. María Ascensión Viera Rodríguez y Dña. Antera Martel Quintana.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Artº 6 del Reglamento para la elaboración, defensa, tribunal y evaluación de tesis doctorales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a 6 de noviembre de 2015.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



Departamento de Biología

Programa de doctorado de Gestión de Recursos Vivos Marinos y Medioambiente.

Bienio 2001 - 2003

“Estudio de las diatomeas (Heterokontophyta, Bacillariophyceae) del bosque húmedo subtropical del Barranco de Azuaje, Gran Canaria, Islas Canarias.”

Tesis doctoral presentada por D. Emilio Soler Onís para obtener el Grado de Doctor por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dirigida por:

Dra. Alicia Esther Ojeda Rodríguez

Dra. María Ascensión Viera Rodríguez

Dra. Antera Martel Quintana

La Directora

La Co-Directora

La Co-Directora

El Doctorando

Las Palmas de Gran Canaria

Estudio de las diatomeas (Heterokontophyta,
Bacillariophyceae) del bosque húmedo
subtropical del Barranco de Azuaje,
Gran Canaria, Islas Canarias.



TESIS DOCTORAL
Emilio Soler Onís

Doctorado en Gestión de Recursos Vivos Marinos y Medioambiente
Facultad de Ciencias del Mar
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Noviembre de 2015

A mis padres

Agradecimientos

Quiero agradecer a Alicia la enorme paciencia que ha tenido conmigo, su dedicación, cariño y amistad que me ha dado en estos años y cómo no, su orientación y dirección en esta tesis, porque sin su ayuda no hubiera sido posible.

A Susi, por haber sido mi profesora y amiga. Por transmitirme sus criterios botánicos, por brindarme su confianza y contagiarme su entusiasmo por las algas.

A Antera por todos estos años de ilusión y descubrimientos.

A mis padres.

A mis tíos, Yolanda y José, por toda una vida conmigo en la distancia, pero muy cerca en todo lo demás.

A mi tía abuela Ernestina, artífice de aquel universo mágico de mi niñez en Ruiseñada.

A mi hermana, mi memoria.

A mis amigos, todos. Rogelio, Vivi, MaryPaz, Mar, Carl, Ana y Jacco, Olympia, Jesús, Alicia, Ana, Javier, Marifé...y los que dejo en la memoria.

A Guillermo, por haber creído en mí y brindarme una profesión.

A mis compañeros del Banco Español de Algas. Gracias, Juan, Mireia y Tamara. Gracias también a Bruno, Corina, Águeda, Elena, Yoli, Noe, Carlos, Loli, Juan Luis, Fernando, Juan Carlos, Eduvigis y Moneiba.

A Laly, Mari Carmen, Paco y Alejandro por su apoyo incondicional.

A Julia, Rosi, Olga, del Departamento de Biología Reproductiva y Ultramorfología del Jardín Canario Viera y Clavijo, Cabildo de Gran Canaria, que me han permitido usar el microscopio electrónico de barrido como si fuera mío.

A todos, muchas gracias.

Resumen

Las diatomeas son un grupo muy diverso de algas unicelulares y uno de los productores de materia orgánica más importantes de los ambientes acuáticos terrestres. Colonizan todo tipo de ambientes húmedos, en aguas dulces, salobres y marinas. Gran parte de ellas vive en un tipo de hábitat determinado con propiedades físicoquímicas específicas. Algunas especies de este grupo son muy sensibles a los cambios ambientales, mientras otras son muy tolerantes ya sea en cortos o largos periodos de tiempo por lo que están consideradas como unas buenas bioindicadoras.

El conocimiento de las microalgas terrestres y en particular de la diatomeas en las islas Canarias es bastante escaso por lo que este estudio se presenta como novedoso y puede aportar un considerable número de citas nuevas además de abrir un nuevo campo de estudio de los microautótrofos terrestres del archipiélago Canario.

El presente trabajo de Tesis doctoral tiene como objetivos estudiar desde el punto de vista taxonómico, nomenclatural así como la distribución de las especies y variedades de diatomeas (Heterokontophyta, Bacillariophyceae) halladas en la *Reserva Natural Especial de Azuaje*, Gran Canaria.

Este lugar posee un elevado interés científico, especialmente por su flora, en donde se han citado un elevado número de endemismos y especies protegidas. El Barranco de Azuaje presenta una gran cantidad de microhábitats y posee un cauce continuo con saltaderos y pocetas naturales, así como cuevas, fuentes termales, galerías, formaciones carbonáticas y paredes verticales que hacen que en una reducida escala espacial haya ambientes muy heterogéneo lo que puede condicionar una marcada distribución de las Diatomeas ya que se ha demostrado que éstas no tienen una organización al azar, sino que son el producto de las interacciones espaciales y temporales de los factores abióticos.

El estudio de las diatomeas del Barranco de Azuaje se inició en 2010 y se ha continuado hasta 2013 con el fin de poder englobar un periodo húmedo y otro seco. Se han elegido 13 puntos de referencia y la recogida de muestras ha sido estacional. Se han medido las variables ambientales como temperatura del agua, conductividad, pH, y se han realizado análisis químicos del agua para cuantificar nitrógeno total, amonio, fosfatos, nitratos y nitritos. Las muestras se limpiaron mediante el método de oxidación de H₂O₂ y HCl. La identificación de las diatomeas se hizo usando microscopio óptico (1000X) y microscopio electrónico de barrido (40.000X).

Como resultado principal del trabajo desarrollado en esta tesis doctoral se han identificado 217 especies, de las cuales 206 son citas nuevas para Canarias y 15 son nuevas especies para la Ciencia.

Índice

Capítulo I. Introducción	1
1.- Diatomeas	2
1.1. – Características generales	2
1.2. - Estructura de las diatomeas	3
1.3. - Antecedentes de los estudios diatomológicos en Canarias	6
2. - Hábitats	6
2. 1.- Sistemas lóticos. Características generales	7
2. 1. 1.- Flujo y movimiento de las aguas	8
2. 1. 2.- Características físico-químicas del agua	8
2.1.3.- Las comunidades biológicas	10
2. 2.- Biofilms o tapetes microbianos	11
2. 3.- Cuevas, tubos volcánicos y simas	12
3.- El Barranco de Azuaje	13
3.1.- Contexto geográfico y geológico	13
3.2.- El Barranco de Azuaje	14
3. 3.- Topografía y pendientes	16
3. 4.- El clima en el Barranco de Azuaje	17
3. 4. 1.- Régimen termométrico	18
3. 4. 2.- Régimen de precipitaciones	18
3. 4. 3. – Hidrología	18
3. 5.- Flora del Barranco de Azuaje	19
3.6.- Balneario de Azuaje	20
Glosario	22
4. – Objetivos	25
Capitulo II. Material y métodos	27
1.- Localización del área de estudio	28
2.- Régimen termométrico y de precipitaciones	28
3.- Estaciones de muestreo	29
4.- Características físico químicas del agua	31
5.- Diseño del muestreo	31
6.- Recogida de muestras	32
6.1.- Toma de muestras en la corriente de agua	32
6.2.- Toma de muestras en pozas y estanques	34
6.3.- Toma de muestras en macrófitos flotantes y macroalgas sumergidas	34
6.4.- Toma de muestras en hábitats aerófilos. Cuevas y biofilms.	34
7.- Material usado para la identificación de las muestras mediante microscopía óptica	35
8.- Limpieza de valvas y montaje para la identificación con microscopía óptica	35
9.- Preparación de muestras para su estudio en microscopio electrónico de barrido (MEB)	35
10.- Análisis de datos	36
11.- Identificación	36

Capítulo III. Resultados y discusión	38
1.- Régimen termométrico y de precipitaciones	39
2.- Características físico químicas del agua	40
3.- Clasificación taxonómica	41
4.- Taxonomía	49
5.- Análisis de datos	113
7.- Discusión general	115
Láminas	119
Capitulo IV. Conclusiones	194
Capitulo V. Bibliografía	196

