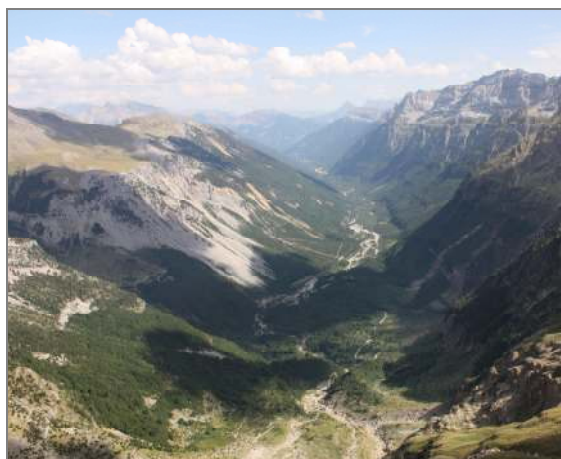


Informe de la Intercalibración del Análisis de las Muestras de Diatomeas del Año 2007



INFORME FINAL
DICIEMBRE, 2008

EQUIPO DE TRABAJO

Concha Durán Lalaguna (Confederación Hidrográfica del Ebro)

Miriam Pardos Duque (Confederación Hidrográfica del Ebro)

Pedro Tomás Giménez (Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.)

Índice

1. Introducción	4
2. Material y Métodos	5
2.1 Protocolo de muestreo y análisis de las muestras de diatomeas.....	5
2.2 Contraste Interlaboratorios.....	7
3. Resultados.....	10
3.1 Preparación 0018 Aragón/Jaca.....	10
3.2 Preparación 0022 Valira/ Seo de Urgel.....	12
3.3 Preparación 0036 Iregua / Islallana.....	14
3.4 Preparación 0095 Vero/Barbastro.....	16
3.5 Preparación 0162 Ebro/Ribaforada.....	18
3.6 Preparación 0184 Manubles/Ateca	20
3.7 Preparación 0219 Segre/Torres de Segre	23
3.8 Preparación 0247 Gállego/Villanueva de Gállego.....	26
3.9 Preparación 0505 Ebro/Alfaro.....	28
3.10 Preparación 0508 Ebro/Gallur.....	30
4. Síntesis de los Resultados	33
5. Conclusiones	38
6. Bibliografía.....	39
Anexos.....	43
Anexo I Inventarios por laboratorios	44
Anexo II Síntesis de Resultados.....	49
Anexo III Abreviaturas de los Táxones	51

1. Introducción

La implementación de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE requiere que los métodos que se utilicen en el establecimiento del estado ecológico procedan de metodologías estandarizadas (ISO, CEN, o de organismos nacionales de estandarización), que los laboratorios dispongan de programas de aseguramiento de la calidad (EN ISO 17025) y participen regularmente en ejercicios de intercalibración.

El objeto de este informe es la presentación y análisis de los datos obtenidos en un ejercicio de intercalibración entre laboratorios.

Las principales fuentes de variabilidad entre analistas indicadas en la bibliografía (Kelly, 2001; Besse-Lototskaya et al. 2006; Van der Molen & Verdonschot, 2004; Murray-Bligh, 2004) son las siguientes:

- Conteo del nº de valvas
- Resolución taxonómica, p. ej. variedades de una especie determinada
- Identificación correcta de los ejemplares

Para la realización del ejercicio de intercalibración se tomaron 10 preparaciones al azar del **laboratorio A** y se enviaron al **laboratorio B (auditor)** para que las analizara de nuevo.

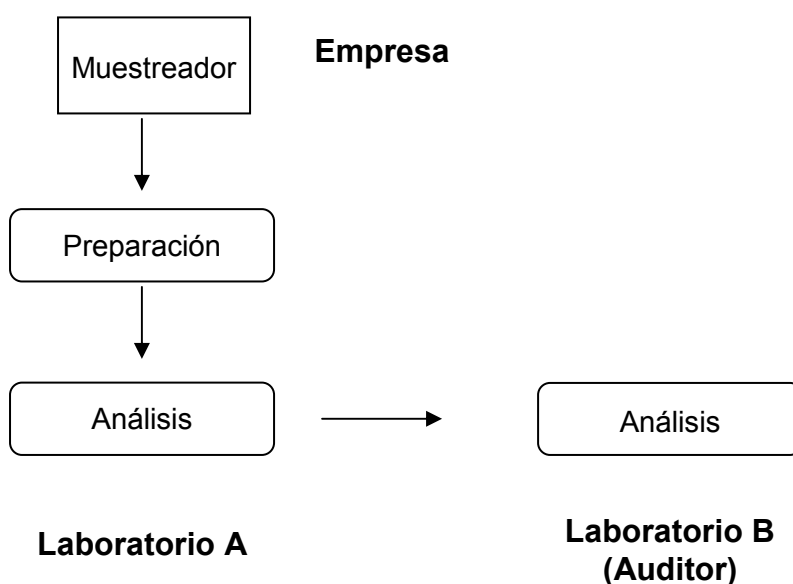


Figura 1. Proceso del ejercicio de intercalibración

2. Material y Métodos

Las muestras utilizadas se recolectaron durante la realización de los muestreos de las redes de control biológico de la Cuenca Hidrográfica del Ebro. La toma de muestras se realizó en los meses comprendidos de junio a septiembre de 2007.

Posteriormente fueron enviadas al **laboratorio A** para su preparación y análisis. A continuación se detallan los protocolos seguidos durante el muestreo y el análisis de las muestras.

2.1 Protocolo de muestreo y análisis de las muestras de diatomeas

Para el protocolo de recogida de muestras es muy importante seguir las recomendaciones europeas (Norma UNE-EN 13946), que también se recogen en la Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del agua publicada por el Ministerio de Medio Ambiente y la Confederación Hidrográfica del Ebro (2005).

En dicho método se establece que:

- En la medida de lo posible se eligió para muestrear una zona localizada en el centro del arroyo (con una profundidad de 30-50 cm), se evitaron las zonas sombreadas o con abundante cobertura forestal, así como las zonas que pudieron quedar temporalmente emergidas o que, debido a su carácter somero, pudieron ser visitadas por animales.
- La recolección se realizó en ambiente lótico, para evitar el efecto de la deriva y deposición de algas microscópicas, que podría interferir con los resultados.
- Los medios leníticos sólo debieron ser muestreados en el caso de que no exista una representación de ambiente lótico. En este caso es preferible seleccionar una superficie vertical para evitar el efecto de la acumulación de células muertas.
- La superficie a muestrear fue del mismo tipo en todas las estaciones y en orden de idoneidad se pueden señalar: sustratos naturales estables > sustratos artificiales duros > sustratos vegetales.
- Se evitó el muestreo de sustratos móviles (como limos y arenas) o de madera. En todos estos casos la naturaleza del sustrato favorece el desarrollo de especies saprófitas y/o la comunidad algal es poco representativa del tipo de agua.

- La superficie que se muestreó es de aproximadamente 100 cm², es decir un cuadrado de 10 cm de lado.

- El muestreo se realizó en sustratos duros y lo más estable posible (bloques > cantos > guijarros). Se seleccionaron de manera aleatoria 5 réplicas. Si se utilizaron guijarros se seleccionaron 10.

- En todos los casos se raspó (con un bisturí, con una navaja o con un cepillo de dientes) únicamente la cara superior de los sustratos.

- En arroyos de curso lento, se agitaron las piedras seleccionadas en la zona de corriente para facilitar el desprendimiento de las especies accidentales, no características de ese tipo de hábitat, y la eliminación de los depósitos de materiales orgánicos o minerales, además de las células muertas.

- El material recolectado se fijó en el campo con formalina neutralizada. Es suficiente una concentración final de 4 %, pero este valor se revisó en función de la cantidad de materia orgánica introducida con las diatomeas.

2.1.1 Tratamiento de las diatomeas

Posteriormente se procedió a una oxidación de la materia orgánica con peróxido de hidrógeno, a la eliminación de las sales con ácido clorhídrico y al montaje con la resina Naphrax. Se siguieron en todo momento las recomendaciones de la norma UNE-EN 13946.

2.1.2 Identificación y recuento

Las identificaciones se realizaron con ayuda de microscopios ópticos equipados, o no, con contraste de fases o interferencial y con un microscopio electrónico de barrido. Ambos tipos de microscopios estaban equipados con sistemas de digitalización de imágenes.

La observación de las muestras para la identificación específica se realizó, de forma rutinaria, previamente a los recuentos. De este modo se pudieron separar especímenes de identificación compleja para seguir otros procedimientos diferentes.

Para los recuentos de las muestras de diatomeas bentónicas se siguieron las indicaciones establecidas en la norma UNE-EN 14407. Los recuentos se llevaron a cabo en las preparaciones permanentes realizadas con NAPHRAX. Para que los

recuentos resultaran lo más precisos posible, fue fundamental que se realizaran recorridos sobre el portaobjetos que siguieran una línea quebrada (**Figura 2**),

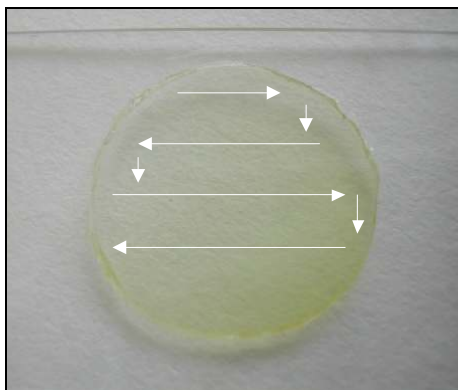


Figura 2. Recorridos sobre el portaobjetos para el recuento de diatomeas.

El recuento se hizo siguiendo una línea quebrada para no repetir, se tuvo cuidado y no se llegó al borde pues allí se producía la acumulación de las diatomeas. De cada preparación se hizo un inventario de las especies de diatomeas y se procede al recuento de 400 valvas, se observó la preparación con el mayor aumento posible (x 1000 inmersión). En el caso de que el recuento fuera inferior a 400 individuos se repetía la operación en cuantas preparaciones fuera preciso hasta completar ese número. En caso contrario el cálculo los índices no resultaría todo lo preciso que debiera.

Para el cálculo de los índices IPS, IBD y CEE se utilizó el programa *Omnidia* V 4.2 en el caso del **laboratorio A** y la V 5.2 por el **laboratorio B**, se debe indicar que la V 5.2 también calcula los valores de los índices en la V 4.2.

2.2 Contraste Interlaboratorios

Para la realización del contraste interlaboratorios se pidieron 10 preparaciones al azar al **laboratorio A** y fueron enviadas al **laboratorio B (auditor)**, para que realizara su análisis. Una vez obtenidos los resultados de los dos laboratorios se procedió a su análisis estadístico.

2.2.1 Análisis de los datos

En el análisis de los datos se siguió la metodología descrita por Kelly (2001), así como la utilizada en los procesos de control de calidad de los análisis de diatomeas del proyecto europeo Star Project (Van der Molen & Verdonshot, 2004;

Murray-Bligh, 2004), también se utilizó el índice de similaridad de Morisita. A continuación se explican brevemente las herramientas estadísticas utilizadas:

Índice de Similaridad de Bray-Curtis

Los índices de similaridad se utilizan en ecología de comunidades para clasificar lugares en función de la composición de los organismos presentes en cada uno de ellos. A mayor valor de similaridad entre dos lugares, más similares son. En nuestro caso habría que hablar de analistas, en vez de lugares. Tratamos de analizar la similaridad de los resultados obtenidos por dos **laboratorios A y B** de una misma muestra.

El Índice de Similaridad de Bray-Curtis (S_{BC}) se calcula de la siguiente forma:

$$D_{1,2} = \sum q_i$$

donde $D_{1,2}$ es la similaridad entre las muestras **1** y **2** y q_i es la menor de las abundancias relativas de la especie i . D puede variar de 0 a 100 %, valores **>60 %** suelen indicar muestras replicadas.

En los casos en los que el valor de similaridad obtenido sea **<60%**, se seguirán las indicaciones de Wellendorf (2008), se transformarán los datos por el método de la raíz cuadrada, que disminuye el efecto de las diferencias entre conteos cuando se dan casos de grandes diferencias entre el nº de valvas de los taxones presentes. Si tras la transformación el valor sigue siendo inferior al límite indicado, se evaluará qué taxones contribuyen en mayor medida a la disimilaridad de las muestras. Para ello se aplicará un SIMPER, este análisis nos indica los taxones que más contribuyen a la diferencia entre conteos. La disimilaridad de Bray-Curtis entre conteos es 1 menos la Similaridad de Bray-Curtis entre conteos. Cada taxón que no es idéntico en las dos muestras contribuye a una parte de la disimilaridad entre conteos. Los taxones que contribuyan un 5% o más a la disimilaridad entre muestras deberán ser revisados.

Índice de Similaridad de Morisita

Similaridad de Morisita (S_M): Este índice tiene en cuenta la abundancia de cada taxón, siendo el índice recomendado por Krebs (1989). Para su cálculo se utilizan las

siguientes fórmulas (siendo x_{i1} y x_{i2} la abundancia del taxón i en las muestras 1 y 2 respectivamente):

$$\lambda_1 = \frac{\sum (x_{i1} \cdot (x_{i1} - 1))}{\sum x_{i1} \cdot (\sum x_{i1} - 1)} \quad \lambda_2 = \frac{\sum (x_{i2} \cdot (x_{i2} - 1))}{\sum x_{i2} \cdot (\sum x_{i2} - 1)}$$

$$S_M = \frac{2 \cdot \sum (x_{i1} \cdot x_{i2})}{(\lambda_1 + \lambda_2) \cdot \sum x_{i1} \cdot \sum x_{i2}}$$

Diferencia entre los Índices IPS, IBD, CEE

Se compararon mediante una T de Student.

Coefficiente de Determinación (R^2)

El coeficiente de determinación (R^2 ; R =coeficiente de correlación) explica la relación entre dos variables (X e Y) en una regresión lineal. Puede ser interpretada como el porcentaje ($R^2 \times 100$) de la varianza total de la variable Y explicada por la variable X. Los valores de R^2 van de 1 (la regresión lo explica todo) a 0 (la regresión no explica nada).

Si se considera que la variable X es el valor del Índice obtenido por el laboratorio B (auditor) e Y el valor del índice obtenido por el laboratorio A, R^2 indica el porcentaje de la varianza del laboratorio A explicada por el laboratorio B. Es decir, un valor alto de R^2 indica que los resultados obtenidos por los dos laboratorios siguen el mismo patrón lineal.

Test de T de Student

Para comprobar si existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos entre laboratorios se realiza la prueba T de Student. La hipótesis nula sería que los resultados de los laboratorios siguen la misma distribución. Si la probabilidad es $\leq 0,05$, se considera que los resultados del laboratorio A y del laboratorio B difieren significativamente.

3. Resultados

A continuación se detallan los resultados obtenidos por los dos laboratorios para cada preparación.

Preparación	Toponimia	Fecha Muestreo	UTM 30 X	UTM 30 Y
0018	Aragón / Jaca	07/08/2007	700754,38	4717059,17
0022	Valira / Seo de Urgel (ICA) - Anseral (RVA)	13/09/2007	866439,74	4698992,25
0036	Iregua / Islallana	06/08/2007	540037,00	4685739,00
0095	Vero / Barbastro	20/08/2007	761880,21	4654938,59
0162	Ebro / Pignatelli	11/07/2007	623317,00	4652101,00
0184	Manubles / Ateca	02/08/2007	601071,00	4576743,00
0219	Segre / Torres de Segre	27/08/2007	792803,06	4604075,21
0247	Gállego / Villanueva	29/08/2007	684039,15	4632652,18
0505	Ebro / Alfaro	12/07/2007	604750,00	4672390,00
0508	Ebro / Gallur (abto.	17/07/2007	640019,55	4637024,21

Tabla 1. Relación de preparaciones

3.1 Preparación 0018 Aragón/Jaca

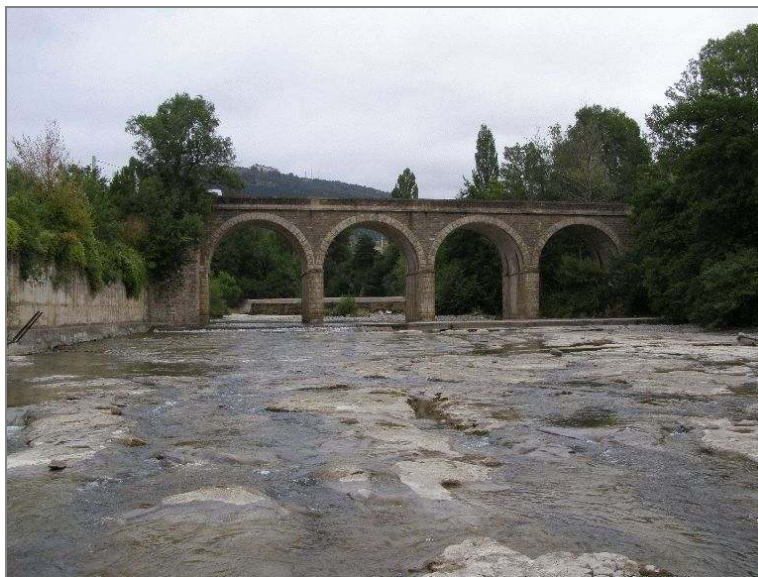


Foto 1. Estación 0018 Aragón/Jaca

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: Recuento fuera de la norma, campos imposibles de contar, imposible distinguir las valvas como unidades diferenciadas. Se ha optado por saltar estos campos y contar los que si que se podían. Taxones vistos en estos campos pero no en los contables tenemos: APED, DVUL, UULN. Se han

contabilizado 6 valvas en visión conectiva de una *fragilaria* que no se ha podido identificar a nivel sp. Presencia de DGEM, taxón alóctono de carácter invasor. En general valvas muy gastadas.

Taxón	A	B
<i>Achnanthydium atomoides</i> Monnier, Lange-Bertalot & Ector	0	3
<i>Achnanthydium biasolettianum</i> (Grunow in Cleve & Grunow) Round & Bukhtiyarova	333	334
<i>Achnanthydium lineare</i> W. Smith	2	0
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	5	24
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. <i>cryptocephala</i> Grunow in Van Heurck	2	0
<i>Achnanthydium saprophilum</i> (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	1	0
<i>Achnanthydium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	12	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	7	5
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>pseudolineata</i> Geitler	1	0
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	5	0
<i>Diatoma tenuis</i> C. A. Agardh	2	0
<i>Dydimosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt	0	1
<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	1	0
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabenhorst) Mann in Round et al.	7	0
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabenhorst) Mann in Round et al.	15	7
<i>Encyonema ventricosum</i> (Agardh) Grunow	0	3
<i>Fragilaria species</i>	0	6
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	0	4
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	4	0
<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	0	3
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	2	0
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kocielek & Stoermer	0	16

Tabla 2. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	400	16	19,70	18,70	20,00	86,85	99,54
B	406	11	19,8	20	18,3		

Tabla 3. Síntesis de resultados

El laboratorio B reflejó en las observaciones que el recuento se realizó fuera de la norma por problemas en la preparación. El laboratorio B contabilizó mayor número de valvas que el A ,406 frente a 400. El laboratorio A detectó mayor número taxones (16) que el B (11).

Los resultados de los índices de similaridad fueron mayores >60%, lo que nos indicó que se puede considerar que las muestras eran replicadas.

No se observaron cambios en las clases de calidad de los índices obtenidos.

3.2 Preparación 0022 Valira/ Seo de Urgel

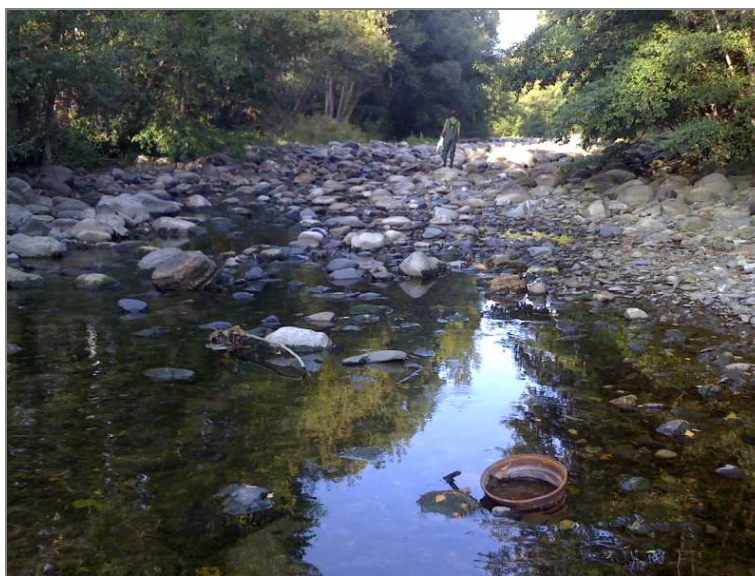


Foto 2. Estación 0022 Valira/Seo de Urgel

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: Recuento fuera de la norma, mismo problema preparación localidad 0018. Podría haber ADAM, pero como la preparación no es muy buena no se puede ver con claridad. En los campos donde ha sido imposible realizar un recuento también se ha visto NGRE.

Taxón	A	B
<i>Achnanthes sp.</i>	6	0
<i>Achnantheidium affine (Grunow) Czarnecki</i>	1	0
<i>Achnantheidium biasolettianum (Grunow in Cleve & Grunow) Round & Bukhtiyarova</i>	134	112
<i>Achnantheidium eutrophilum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot</i>	0	2
<i>Achnantheidium jackii Rabenhorst</i>	2	0
<i>Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	13	41
<i>Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki var. cryptocephala Grunow in Van Heurck</i>	1	0
<i>Achnantheidium saprophilum (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova</i>	2	0
<i>Achnantheidium straubianum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot</i>	1	0
<i>Achnantheidium subatomus (Hustedt) Lange-Bertalot</i>	6	0
<i>Amphora pediculus (Kützing) Grunow</i>	5	6
<i>Cocconeis pediculus Ehrenberg</i>	56	59
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg</i>	20	0
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehrenberg) Grunow</i>	2	18
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. lineata (Ehrenberg) Van Heurck</i>	2	7
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. pseudolineata Geitler</i>	10	0

Taxón	A	B
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	2	0
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	14	0
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	2	0
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabenhorst) Mann in Round et al.	13	2
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabenhorst) Mann in Round et al.	4	7
<i>Encyonopsis microcephala</i> Grunow	2	0
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	0	4
<i>Fragilaria intermedia</i> Grunow	7	0
<i>Gomphoneis minuta</i> (Stone) Kociolek & Stoermer	12	4
<i>Gomphonema minutum</i> (C. A. Agardh) C. A. Agardh	0	24
<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	5	5
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	9	0
<i>Gomphonema</i> sp.	2	0
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	7
<i>Melosira varians</i> C. A. Agardh	0	1
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	2	8
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	15	0
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	0	31
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	1	0
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	3	2
<i>Navicula</i> sp.	1	0
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	7	17
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.M. Smith	2	0
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	4	9
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	0	2
<i>Nitzschia draveillensis</i> Coste & Ricard	0	2
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	10	8
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	6	0
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	6	13
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	0	6
<i>Nitzschia pura</i> Hustedt	0	2
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson) Round & Bukhtiyarova	3	0
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	0	5
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. A. Agardh) Lange-Bertalot	9	2
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	1	0

Tabla 4. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	403	40	17,10	16,60	17,70	58,344	88,75
B	406	28	16,3	16,6	15,8		

Tabla 5. Síntesis de resultados

El laboratorio B indicó que el recuento se realizó fuera de la norma por los problemas que presenta la preparación. Se contabilizaron mayor número de taxones por el laboratorio A (40) que por el B (28).

Hay cambio de clase de calidad entre laboratorios, en el IPS y CEE pasaría de “Muy Bueno” en A, a “Bueno” en B.

Se obtuvieron diferentes valores para los índices S_{BC} y S_M . El valor de similaridad de S_M fue el más alto, en cambio el valor el índice S_{BC} que se obtuvo se aproximó al límite del 60 %, para comprobar qué taxones contribuyeron en mayor medida a la disimilaridad de los resultados del análisis se realizó un análisis SIMPER (ver tabla 6). El taxón que más contribuyó es *Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot* con un 9,2 %, debido principalmente a la abundancia en los resultados del laboratorio B (31) y su ausencia en el A. Le sigue *Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki* con un 8,31%, por la diferencia de abundancias entre A (13) y B (41).

Taxones	A	B	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot</i>	0	31	3,83	9,2	9,2
<i>Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki</i>	13	41	3,46	8,31	17,51
<i>Gomphonema minutum (C. A. Agardh) C. A. Agardh</i>	0	24	2,97	7,12	24,63
<i>Achnanthydium biasolettianum (Grunow in Cleve & Grunow) Round & Bukhtiyarova</i>	134	112	2,72	6,53	31,16
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg</i>	20	0	2,47	5,93	37,09

Tabla 6. Taxones que contribuyen a la disimilaridad

3.3 Preparación 0036 Iregua / Islallana



Foto 3. Estación 0036 Iregua/Islallana

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: Recuento fuera de la norma, dificultad para identificar algunos taxones, se han visto 2 posibles valvas de NRCH, 2 de SBRE (SVDV), 2 de

NCTE y 2 de GPUM, imposible saber variedad. No se han incluido en el inventario, no obstante su no inclusión tampoco afecta demasiado a la nota de calidad (IPS=19,6, CEE=18,5, IBD la misma nota).

Taxón	A	B
<i>Achnanthydium biasolettianum</i> (Grunow in Cleve & Grunow) Round & Bukhtiyarova	342	332
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	0	16
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. <i>cryptocephala</i> Grunow in Van Heurck	3	0
<i>Achnanthydium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	10	0
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	1	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	9	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	6	7
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	13	16
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>pseudolineata</i> Geitler	0	5
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	2	0
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabenhorst) Mann in Round et al.	1	0
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabenhorst) Mann in Round et al.	0	2
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve var. <i>arcus</i>	0	2
<i>Gomphonema minutum</i> (C. A. Agardh) C. A. Agardh	0	4
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	9	0
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	2	0
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	1	0
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	1	0
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	0	6
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	0	4
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	0	1
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	0	1
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala, Guerrero & Ferrario	0	4

Tabla 7. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	400	13	19,80	18,90	20,00	87,75	99,66
B	400	13	19,7	20	18,7		

Tabla 8. Síntesis de resultados

En los comentarios del laboratorio B se indicó que el recuento se realizó fuera de la norma por los problemas que presentó la preparación. Se contabilizó el mismo número valvas y de taxones.

No hubo cambios de clase de calidad.

Se observó una elevada similaridad entre los resultados.

3.4 Preparación 0095 Vero/Barbastro



Foto 4. Estación 0095 Vero/Barbastro

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: Recuento fuera de la norma. Dificultad para identificar los taxones, restos de materia encima de los frústulos, problemas de *Naphrax*. GOMS = *Gomphonema* en visión conectiva (vc), no se ha identificado a nivel sp pero podría ser GMIN. NASP = *Navicula* en vc, podrían ser de EOMI pero el mal estado de la preparación no permite estar seguro. También se ha visto NCPR, en los campos que no se ha podido realizar el recuento.

Taxón	A	B
<i>Achnanthydium saprophilum</i> (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	1	0
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	4	4
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	26	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	9	28
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	1	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>pseudolineata</i> Geitler	5	0
<i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) Mann	0	2
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	22	23
<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1	11
<i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser	154	189
<i>Fragilaria construens</i> (Ehrenberg) Grunow	1	0
<i>Gomphonema minutum</i> (C. A. Agardh) C. A. Agardh	5	0
<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	47	0
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bert. & Reichardt	0	17
<i>Gomphonema</i> sp.	0	6
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	14

<i>Melosira varians</i> C. A. Agardh	4	1
<i>Navicula atomus</i> (Kützing) Grunow	1	0
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	3	0
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	0	3
<i>Navicula germainii</i> Wallace	0	2
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	3	0
<i>Navicula</i> sp.	11	16
<i>Navicula veneta</i> Kützing	2	12
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	39	32
<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	2	0
<i>Nitzschia bergii</i> Cleve-Euler	4	0
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt in A. Schmidt et al.	0	2
<i>Nitzschia desertorum</i> Hustedt	0	2
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	1	0
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	9	0
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	5	14
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	31	40
<i>Nitzschia</i> sp.	2	0
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	0	4
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala, Guerrero & Ferrario	1	0
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. A. Agardh) Lange-Bertalot	2	0
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	3	0
<i>Sellaphora seminulum</i> (Grunow) Mann	1	11

Tabla 9. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	400	30	6,50	6,10	7,90	65,55	92,73
B	433	21	5,6	7,6	5,4		

Tabla 10. Síntesis de resultados

En las observaciones realizadas por el laboratorio B se indicó que el recuento se realizó fuera de la norma por los problemas que presentó la preparación. Se contabilizaron mayor número valvas en el laboratorio B (433) frente a 400 en el A, no ocurre lo mismo con el número de taxones 30 en el A y 21 en el B.

No hubo cambios de clase de calidad. Hay una diferencia de casi un punto entre el valor del IPS de A (6,50) y B (5,6).

Se observó que los resultados son similares, el valor de S_M fue más alto.

3.5 Preparación 0162 Ebro/Ribaforada



Foto 5. Estación 0162 Ebro/Ribaforada

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: Recuento fuera de la norma. Se ha visto ADEU en los campos en los que no se ha podido realizar el recuento.

Taxón	A	B
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	0	1
<i>Achnanthydium saprophyllum</i> (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	2	0
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	14	17
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	45	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	10	26
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	1	0
<i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser	95	113
<i>Gomphonema minutum</i> (C. A. Agardh) C. A. Agardh	3	15
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	4	0
<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	6	1
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophyllum</i> Lange-Bert. & Reichardt	0	4
<i>Gomphonema</i> sp.	11	0
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	5
<i>Navicula atomus</i> (Kützing) Grunow	1	0
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	10	0
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	1	17
<i>Navicula lanceolata</i> (C. A. Agardh) Ehrenberg	0	1
<i>Navicula recens</i> Lange-Bertalot	5	2
<i>Nitzschia aurariae</i> Cholnoky	0	2
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt in A. Schmidt et al.	2	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	20	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	0	18

<i>Nitzschia frustulum (Kützing) Grunow</i>	41	0
<i>Nitzschia inconspicua Grunow</i>	94	163
<i>Nitzschia palea (Kützing) W. Smith</i>	2	2
<i>Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst</i>	2	0
<i>Reimeria uniseriata Sala, Guerrero & Ferrario</i>	8	5
<i>Rhoicosphenia abbreviata (C. A. Agardh) Lange-Bertalot</i>	25	9
<i>Tryblionella apiculata Gregory</i>	0	1

Tabla 11. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	402	22	10,90	8,60	8,90	58,71	83,31
B	402	18	10,4	8,5	7,8		

Tabla 12. Síntesis de resultados

En las observaciones realizadas por el laboratorio B se indicó que el recuento se realizó fuera de la norma por los problemas que presentó la preparación. Se contabilizaron el mismo número de valvas, 402. Hay mayor número de taxones en A (22) que en B (18).

No se observaron cambios en las clases de calidad de los índices entre laboratorios.

El valor del índice de Morisita fue elevado, no fue así para el índice de similaridad de Bray-Curtis que se obtuvo, se aproximó al límite del 60 %, para comprobar que taxones contribuyeron en mayor medida a la disimilaridad de los resultados del análisis se realizó un análisis SIMPER (ver tabla 13). El taxón que más contribuyó es *Nitzschia inconspicua Grunow* con un 20,78 %, debido probablemente a la abundancia en los resultados del laboratorio B (163) y en el A (94) Le sigue *Cocconeis placentula Ehrenberg* con un 13,55%, por la diferencia de abundancias entre A (45) y B (0).

Taxones	A	B	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Nitzschia inconspicua Grunow</i>	94	163	8,58	20,78	20,78
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg</i>	45	0	5,6	13,55	34,34
<i>Nitzschia frustulum (Kützing) Grunow</i>	41	0	5,1	12,35	46,69
<i>Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow</i>	20	0	2,49	6,02	52,71
<i>Eolimna subminuscula (Manguin) Moser</i>	95	113	2,24	5,42	58,13
<i>Nitzschia dissipata(Kützing)Grunow var.dissipata</i>	0	18	2,24	5,42	63,55

Tabla 13. Táxones que contribuyen a la disimilaridad

3.6 Preparación 0184 Manubles/Ateca



Foto 6. Estación 0184 Manubles/Ateca

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: Recuento fuera de la norma. En los campos donde ha sido imposible realizar el recuento también se ha identificado NGER, FCVA, SSMI, ESLE, NCRY, DITE, NCPR. Referente a NERI, la mayoría de los frústulos presentan las valvas desplazadas, aunque lo más probable es que sea NERI no se puede estar seguro al 100%, no obstante hay NERI seguro en la muestra. Quizás hay ADSA, se han contabilizado 6 posibles valvas pero no es seguro, la preparación no es buena, se han incluido en ADMI.

Taxón	A	B
<i>Achnanthydium affine</i> (Grunow) Czarnecki	2	0
<i>Achnanthydium biasolettianum</i> (Grunow in Cleve & Grunow) Round & Bukhtiyarova	16	24
<i>Achnanthydium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	0	3
<i>Achnanthydium lineare</i> W. Smith	1	0
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	182	254
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. <i>cryptocephala</i> Grunow in Van Heurck	36	0
<i>Achnanthydium saprophilum</i> (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	9	0
<i>Achnanthydium</i> sp.	8	0
<i>Achnanthydium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	7	0
<i>Amphora copulata</i> (Kütz.) Schoeman & Archibald	0	3
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	3	5
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	8	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	4	17
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	3	4
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	2	0
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	2	0
<i>Cymbella amphycephala</i> Naegeli in Kützing	1	0
<i>Cymbella naviculiformis</i> (Auerswald) Cleve	1	2
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	0	1
<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	1	0
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabenhorst) Mann in Round et al.	9	0
<i>Encyonema ventricosum</i> (Agardh) Grunow	0	7
<i>Encyonopsis microcephala</i> Grunow	27	8
<i>Fragilaria rumpens</i> (Kütz.) Carlson	0	8
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	5	2
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bert. & Reichardt	0	1
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	0	2
<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	0	2
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	0	1
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	0	2
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	12	0
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	2	0
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	25	0
<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot	3	16
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	0	3
<i>Navicula recens</i> Lange-Bertalot	0	2
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	3	0
<i>Navicula rostellata</i> Kützing	0	1
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	0	6
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot var. <i>trivialis</i>	0	2
<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	4	0
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt in A. Schmidt et al.	2	0
<i>Nitzschia denticula</i> Grunow	0	2
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	5	0
<i>Nitzschia fossalis</i> Hustedt	0	1
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	4	0
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	2	0
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	10	27

<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	0	1
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson) Round & Bukhtiyarova var. <i>frequentissima</i> (Krammer & Lange-Bertalot) Aboal	2	0
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	3	2
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	0	2

Tabla 14. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	404	33	16,30	16,80	16,40	57,21	91,95
B	414	31	14,7	17,1	16,4		

Tabla 15. Síntesis de resultados

El laboratorio B reflejó en las observaciones que el recuento se realizó fuera de la norma por los problemas que presenta la preparación. Se contabilizaron el mismo número de valvas, 402. Hubo mayor número de taxones en A (22) que en B (18).

Se observaron cambios en las clases de calidad de los índices entre laboratorios, en el caso del IBD, en el A obtuvo una clase “Buena” y en el B “Muy Buena”. Hay que indicar una diferencia de 1,6 puntos entre los valores de IPS de A y B.

Se obtuvo una elevada similaridad con el índice de Morisita, no ocurrió lo mismo con el índice de Bray-Curtis que se aproximó al límite del 60 %. Para comprobar qué taxones contribuyeron en mayor medida a la disimilaridad de los resultados del análisis se realizó un análisis SIMPER (ver tabla 16). El taxón que más contribuyó es *Achnanthydium minutissimum* (Kützing) Czarnecki con un 20,57 %, se debió principalmente a la abundancia en los resultados del laboratorio B (254) y en el A (182). Le siguió *Achnanthydium minutissimum* (Kützing) Czarnecki var. *cryptocephala* Grunow in Van Heurck con un 13,55%, por la diferencia de abundancias entre A (36) y su ausencia en B.

Taxones	A	B	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	182	254	8,8	20,57	20,57
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. <i>cryptocephala</i> Grunow in Van Heurck	36	0	4,4	10,29	30,86
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	25	0	3,06	7,14	38
<i>Encyonopsis microcephala</i> Grunow	27	8	2,32	5,43	43,43

Tabla 16. Taxones que contribuyen a la disimilaridad

3.7 Preparación 0219 Segre/Torres de Segre

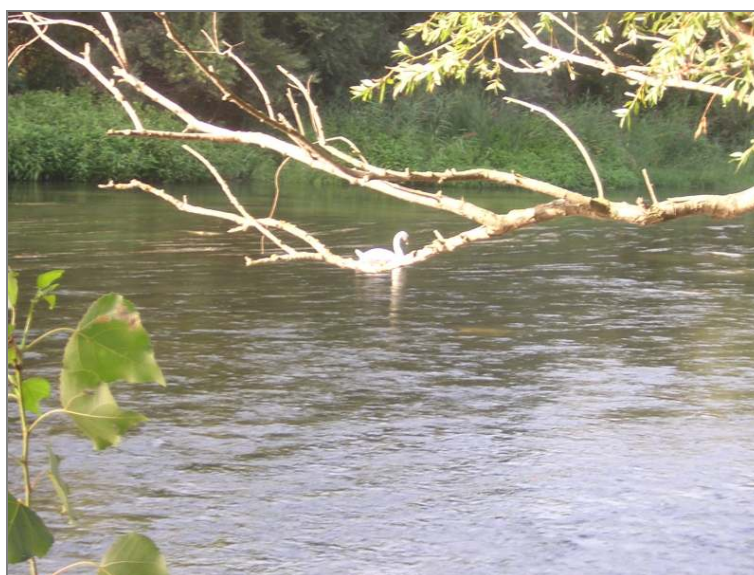


Foto 7. Estación 0219 Segre/Torres de Segre

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: Preparación muy diluida, de 0 a 1-2 valvas por campo.
Frústulos en muy mal estado, gastados o rotos.

Taxón	A	B
<i>Achnanthes conspicua</i> A. Mayer	1	0
<i>Achnanthes exigua</i> Grunow in Cl. & Grun. var. <i>exigua</i>	0	3
<i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt var. <i>gessneri</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	1
<i>Achnantheidium alteragracillima</i> (Lange-Bertalot) Round & Bukhtiyarova	0	1
<i>Achnantheidium biasoletianum</i> (Grunow in Cleve & Grunow) Round & Bukhtiyarova	5	1
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	2	6
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. <i>cryptocephala</i> Grunow in Van Heurck	1	0
<i>Achnantheidium saprophyllum</i> (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	0	4
<i>Adlafia minuscula</i> var. <i>muralis</i> (Grunow) Lange-Bertalot	0	1
<i>Amphora copulata</i> (Kutz) Schoeman & Archibald	0	3
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	12	28
<i>Amphora veneta</i> Kützing	5	0
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	10	1
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	85	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	23	66
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	13	0
<i>Craticula buderi</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	1
<i>Craticula molestiformis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	1
<i>Cyclotella atomus</i> var. <i>gracilis</i> Genkal & Kiss	0	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i> Hakansson & Carter	0	1
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	6	4

<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing	0	6
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	3	2
<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	1	0
<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing	1	0
<i>Encyonopsis microcephala</i> Grunow	4	0
<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot	0	48
<i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser	20	40
<i>Fistulifera saprophila</i> (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	0	5
<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow	3	0
<i>Fragilaria pinnata</i> Ehrenberg	38	0
<i>Fragilaria sopotensis</i> Witkowski et Lange-Bertalot	2	0
<i>Gomphonema minutum</i> (C. A. Agardh) C. A. Agardh	0	2
<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	2	1
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bert. & Reichardt	0	1
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	0	1
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Cleve	1	0
<i>Karayevia clevei</i> (Grun. in Cl. & Grun.) Round & Bukhtiyarova	0	1
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round & Basson	0	1
<i>Luticola goeppertiana</i> (Bleisch in Rabenhorst) Mann in Round et al.	2	0
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	8
<i>Melosira varians</i> C. A. Agardh	2	0
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	0	13
<i>Navicula associata</i> Lange-Bertalot	0	2
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	0	6
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	1	0
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	12	0
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	0	22
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	1	2
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	18	0
<i>Navicula recens</i> Lange-Bertalot	0	5
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	15	1
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	0	1
<i>Navicula utermoehlii</i> Hustedt 1943	0	2
<i>Navicula veneta</i> Kützing	1	6
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	29	9
<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	7	0
<i>Nitzschia bulnheimiana</i> (Rabenhorst) H.L. Smith	0	1
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	5	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	0	2
<i>Nitzschia filiformis</i> (W.M. Smith) Van Heurck var. <i>filiformis</i>	0	1
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	9	4
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	3	10
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	0	22
<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow in Cleve & Moller	0	1
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	0	11
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow in van Heurck	0	4
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	0	5
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson) Round & Bukhtiyarova	2	0
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson) Round & Bukhtiyarova var. <i>frequentissima</i> (Krammer & Lange-Bertalot) Aboal	2	0
<i>Planothidium rostratum</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	0	13
<i>Psammothidium</i> sp.	33	0

<i>Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round</i>	0	13
<i>Rhoicosphenia abbreviata (C. A. Agardh) Lange-Bertalot</i>	3	1
<i>Staurosira venter (Ehr.) Cleve & Moeller</i>	0	28
<i>Staurosirella pinnata (Ehr.) Williams & Round</i>	0	3
<i>Stephanodiscus parvus Stoermer et Hakansson</i>	0	2
<i>Tabularia fasciculata (C. A. Agardh) Williams & Round</i>	1	0
<i>Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère</i>	5	0

Tabla 17. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	389	40	12,30	10,30	11,70	21,03	24,3
B	429	28	9,9	10,6	9,7		

Tabla 18. Síntesis de resultados

El laboratorio B indicó en sus observaciones que la preparación estaba muy diluida. Se contabilizaron un menor número de valvas, no cumpliendo lo establecido por la norma, en el laboratorio A (389), en el B se contabilizaron 429 valvas. Hay mayor número de taxones en A (40) que en B (28).

No se observaron cambios en las clases de calidad de los índices entre laboratorios. Hay que indicar una diferencia de 2,40 puntos entre los valores de IPS de A y B.

La similaridad fue baja para los dos índices. Para comprobar qué taxones contribuyeron en mayor medida a la disimilaridad de los resultados del análisis se realizó un análisis SIMPER (ver tabla 19). El taxón que más contribuyó fue *Cocconeis placentula Ehrenberg* con un 13,16%, debido principalmente a la abundancia en los resultados del laboratorio A (85) y su ausencia en el B. Le siguió *Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot* con un 7,43%, debido a la diferencia de abundancias entre B (48) y su ausencia en A.

Taxones	A	B	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg</i>	85	0	10,39	13,16	13,16
<i>Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot</i>	0	48	5,87	7,43	20,59
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehrenberg) Grunow</i>	23	66	5,26	6,66	27,24

Tabla 19. Taxones que contribuyen a la disimilaridad

3.8 Preparación 0247 Gállego/Villanueva de Gállego



Foto 8. Estación 0089 Gállego/Santa Isabel

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: Poco densa. Misma situación preparación 0219.

Taxón	A	B
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	0	2
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	186	164
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	1	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	4	9
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	7	0
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	0	1
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	0	3
<i>Cymbella excisa</i> var. <i>procera</i> Krammer	0	2
<i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser	0	2
<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	0	3
<i>Gyrosigma nodiferum</i> (Grunow) Reimer	0	2
<i>Kolbesia ploenensis</i> (Hustedt) Round & Bukhtiyarova	5	0
<i>Melosira varians</i> C. A. Agardh	0	1
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	3	5
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	6	0
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	0	18
<i>Navicula recens</i> Lange-Bertalot	1	1
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	5	0
<i>Navicula veneta</i> Kützing	1	0
<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	1	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	3	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	0	2
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	0	2

<i>Nitzschia frustulum (Kützing) Grunow</i>	83	0
<i>Nitzschia inconspicua Grunow</i>	89	170
<i>Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck</i>	0	1
<i>Nitzschia sociabilis Hustedt</i>	0	2
<i>Nitzschia thermaloides Hustedt</i>	0	1
<i>Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compere f.laevis Ehrenberg</i>	0	1
<i>Reimeria uniseriata Sala, Guerrero & Ferrario</i>	1	3
<i>Rhoicosphenia abbreviata (C. A. Agardh) Lange-Bertalot</i>	4	4
<i>Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var.brebissonii</i>	0	1

Tabla 20. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	400	16	12,10	12,80	8,60	66,50	86,31
B	400	23	12,4	8,7	12,4		

Tabla 21. Síntesis de resultados

En las observaciones que realizó por el laboratorio B se indicó que la preparación estaba muy diluida. Se contabilizaron el mismo número de valvas. Hay mayor número de taxones en B (23) que en A (16).

Se observaron cambios en las clases de calidad de los índices entre laboratorios, en el caso del IBD, en el A tendría clase “Moderada” y en el B “Deficiente”. Y para el CEE pasaría de “Deficiente” a “Moderada”.

Se observó que los resultados son similares.

3.9 Preparación 0505 Ebro/Alfaro



Foto 9. Estación 0505 Ebro/Alfaro

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: poco densa.

Taxón	A	B
<i>Achnantheidium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	0	11
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	0	3
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. <i>cryptocephala</i> Grunow in Van Heurck	1	0
<i>Achnantheidium saprophilum</i> (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	0	4
<i>Amphora copulata</i> (Kütz) Schoeman & Archibald	0	1
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	71	73
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	80	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	48	108
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	64	0
<i>Cyclotella radiosa</i> (Grunow) Lemmermann	1	0
<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1	2
<i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser	4	14
<i>Fistulifera saprophila</i> (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	0	4
<i>Gomphonema minutum</i> (C. A. Agardh) C. A. Agardh	0	11
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	2	0
<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	4	1
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	2	0
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	15
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	2	0
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	6	0
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	0	2
<i>Navicula lanceolata</i> (C. A. Agardh) Ehrenberg	5	0

<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	1	0
<i>Navicula veneta</i> Kützing	1	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	12	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	0	8
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	46	0
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	18	127
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	1	2
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow in van Heurck	0	2
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	2	0
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compere f. <i>laevis</i> Ehrenberg	0	1
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	4	2
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala, Guerrero & Ferrario	1	2
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. A. Agardh) Lange-Bertalot	20	11
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1	0

Tabla 22. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	400	26	14,30	14,30	12,90	39,30	47,2
B	404	21	12,1	9,7	14,7		

Tabla 23. Síntesis de resultados

La preparación era poco densa, según las observaciones que realizó el laboratorio B. Se contaron 400 valvas en el A y 404 en el B. Hubo mayor nº de taxones en A (26) que en B (21).

Se observaron cambios de clase de calidad de “Buena” a “Moderada” entre A y B en los índices IPS e IBD, en el caso del CEE pasa de “Moderada” a “Buena”.

Los valores de similaridad fueron inferiores al límite del 60 %, para comprobar qué taxones contribuyeron en mayor medida a la disimilaridad de los resultados del análisis se realizó un análisis SIMPER (ver tabla 24). El taxón que más contribuyó es *Nitzschia inconspicua* Grunow con un 22,34%, debido principalmente a la abundancia en los resultados del laboratorio A (18) frente al B (127). Le sigue *Cocconeis placentula* Ehrenberg con un 16,39%, debido a la diferencia de abundancias entre A (64) y su ausencia en B. Si se revisaran los taxones puede que la similaridad fuera mayor, ya que la mayor similaridad de la muestra es debida a un taxón y sus diferentes variedades.

Taxones	A	B	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	18	127	13,56	22,34	22,34
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	80	0	9,95	16,39	38,73
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	64	0	7,96	13,11	51,84
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	48	108	7,46	12,3	64,14
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	46	0	5,72	9,43	73,57

Tabla 24. Taxones que contribuyen a la disimilaridad

3.10 Preparación 0508 Ebro/Gallur



Foto 9. Estación 0508 Ebro/Gallur

Observaciones:

Laboratorio A: sin observaciones.

Laboratorio B: recuento fuera de la norma - La alta presencia de RABB puede indicar que el muestreo se ha realizado en sustratos que tenían presencia importante de otras algas, seguramente algas filamentosas.

Taxón	A	B
<i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt var. <i>gessneri</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	17
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	0	1
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. <i>cryptocephala</i> Grunow in Van Heurck	2	0
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	16	27
<i>Cocconeis euglyptoides</i> (Geitler) Lange-Bertalot	0	53
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	3	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	29	0

<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehrenberg) Grunow</i>	14	131
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. lineata (Ehrenberg) Van Heurck</i>	218	0
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. pseudolineata Geitler</i>	1	0
<i>Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk et Klee</i>	0	1
<i>Eolimna subminuscula (Manguin) Moser</i>	1	0
<i>Fallacia pygmaea (Kützing) Stickle & Mann ssp.pygmaea Lange-Bertalot</i>	0	1
<i>Gomphonema minutum (C. A. Agardh) C. A. Agardh</i>	0	7
<i>Gomphonema parvulum Kützing</i>	0	1
<i>Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot</i>	4	0
<i>Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot</i>	0	6
<i>Gyrosigma attenuatum (Kützing) Cleve</i>	1	0
<i>Gyrosigma nodiferum (Grunow) Reimer</i>	0	1
<i>Kolbesia ploenensis (Hustedt) Round & Bukhtiyarova</i>	23	0
<i>Melosira varians C. A. Agardh</i>	4	0
<i>Navicula capitatoradiata Germain</i>	2	0
<i>Navicula cryptotenella Lange-Bertalot</i>	5	0
<i>Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot</i>	0	1
<i>Navicula gregaria Donkin</i>	0	1
<i>Navicula lanceolata (C. A. Agardh) Ehrenberg</i>	2	8
<i>Navicula recens Lange-Bertalot</i>	2	0
<i>Navicula tripunctata (O. F. Müller) Bory</i>	1	1
<i>Navicula veneta Kützing</i>	0	1
<i>Nitzschia desertorum Hustedt</i>	0	2
<i>Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow</i>	1	0
<i>Nitzschia dissipata(Kützing)Grunow var.media (Hantzsch.) Grunow</i>	0	1
<i>Nitzschia frustulum (Kützing) Grunow</i>	18	0
<i>Nitzschia inconspicua Grunow</i>	15	56
<i>Nitzschia palea (Kützing) W. Smith</i>	2	0
<i>Planothidium frequentissimum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot</i>	0	9
<i>Planothidium lanceolatum (Brébisson) Round & Bukhtiyarova var. frequentissima (Krammer & Lange-Bertalot) Aboal</i>	5	0
<i>Reimeria uniseriata Sala, Guerrero & Ferrario</i>	2	0
<i>Rhoicosphenia abbreviata (C. A. Agardh) Lange-Bertalot</i>	30	72
<i>Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var.brebissonii</i>	0	2
<i>Tryblionella apiculata Gregory</i>	1	0

Tabla 25. Inventario de taxones

Laboratorio	nº valvas	nº taxones	IPS V 4.2	IBD V 4.2	CEE V 4.2	S _{BC}	S _M
A	402	25	17,20	14,70	16,60	19,45	13,14
B	400	22	13,3	10,5	12,4		

Tabla 26. Síntesis de resultados

El recuento que realizó el laboratorio B no siguió la norma, como se indicó en sus observaciones. Se contabilizaron 402 valvas en A y 400 en B. Hay mayor número de taxones en A (25) que en B (22).

Se observaron cambios de clases de calidad entre los índices IPS, que pasó de "Muy Bueno" a "Bueno", el IBD y CEE, que pasan de "Bueno" a "Moderado".

Los valores de los índices de similaridad que se obtuvieron fueron muy bajos. Para comprobar qué taxones contribuyeron en mayor medida a la disimilaridad de los resultados del análisis se realizó un análisis SIMPER (ver tabla 27). El taxón que más contribuyó es *Cocconeis placentula Ehrenberg var. lineata (Ehrenberg) Van Heurck* con un 33,75 %, debido principalmente a la abundancia en los resultados del laboratorio A (218) y su ausencia en el B. Le siguió *Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehrenberg) Grunow* con un 18,11 %, debido a la diferencia de abundancias entre B (131) y 14 en A. Si se revisaran los taxones puede que la similaridad fuera mayor, ya que la mayor similaridad de la muestra es debida a un taxón y sus diferentes variedades.

Taxones	A	B	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. lineata (Ehrenberg) Van Heurck</i>	218	0	27,18	33,75	33,75
<i>Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehrenberg) Grunow</i>	14	131	14,59	18,11	51,86
<i>Cocconeis euglyptoides (Geitler) Lange-Bertalot</i>	0	53	6,61	8,2	60,06
<i>Rhoicosphenia abbreviata (C. A. Agardh) Lange-Bertalot</i>	30	72	5,24	6,5	66,56
<i>Nitzschia inconspicua Grunow</i>	15	56	5,11	6,35	72,91

Tabla 27. Taxones que contribuyen a la disimilaridad

4. Síntesis de los Resultados

A continuación se comparan brevemente los resultados entre laboratorios, hay que tener en cuenta las observaciones del laboratorio, ya que la mayor parte de los conteos que ha realizado no han seguido lo establecido en la norma y puede verse reflejado en los resultados obtenidos,

Estación	Nº valvas		Nº taxones		Índices bióticos						Índices de Similitud	
	A	B	A	B	IPS A	IPS B	IBD A	IBD B	CEE A	CEE B	S _{BC}	S _M
0018	400	406	16	11	19,70	19,8	18,70	20	20,00	18,3	86,85	99,54
0022	403	406	40	28	17,10	16,3	16,60	16,6	17,70	15,8	58,34	88,75
0036	400	400	13	13	19,80	19,7	18,90	20	20,00	18,7	87,75	99,66
0095	400	433	30	21	6,50	5,6	6,10	7,6	7,90	5,4	65,55	92,73
0162	402	402	22	18	10,90	10,4	8,60	8,5	8,90	7,8	58,71	83,31
0184	404	414	33	31	16,30	14,7	16,80	17,1	16,40	16,4	57,21	91,95
0219	389	429	40	28	12,30	9,9	10,30	10,6	11,70	9,7	21,03	24,30
0247	400	400	16	23	12,10	12,4	12,80	8,7	8,60	12,4	66,50	86,31
0505	400	404	26	21	14,30	12,1	14,30	9,7	12,90	14,7	39,30	47,20
0508	402	400	25	22	17,20	13,3	14,70	10,5	16,60	12,4	19,45	13,14

Tabla 28. Síntesis de resultados de los diferentes índices

Nº de Valvas y de Taxones

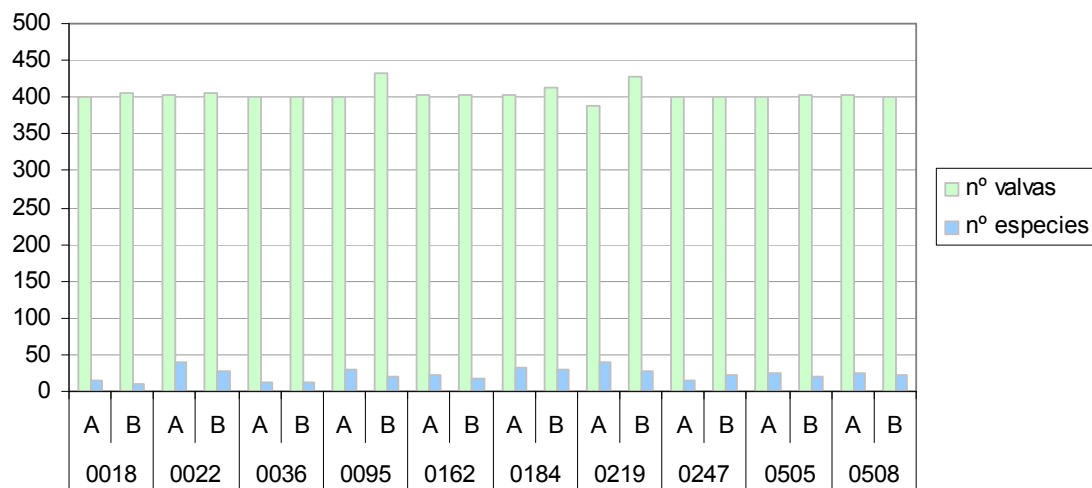


Gráfico 1. nº valvas y nº taxones de las preparaciones obtenidos por los laboratorios

	nº valvas		nº táxones		IPS		IBD		CEE		Similaridad	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	S _{BC}	S _M
n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
max	404	433	40	31	19,8	19,8	18,9	20	20	18,7	87,75	99,6
min	389	400	13	11	6,5		6,1	7,6	7,9	5,4	19,45	13,14
media	400,00	409,40	26,10	21,60	14,62	13,42	13,78	12,93	14,07	13,16	56,07	72,69
desv.estándar	4,14	12,18	9,68	6,43	4,21	4,42	4,31	4,93	4,68	4,46	23,60	32,17
R²	0,283		0,675		0,91		0,754		0,769		0,85*	
t (p)	0,0754		0,0345		0,0186		0,299		0,23		0,009*	

Tabla 29. Estadísticos descriptivos de los diferentes índices, en negrita los valores significativos (P<0,05), *R Spearman y Wilcoxon

No se observan diferencias significativas entre el número de valvas contadas por los 2 laboratorios (P>0,05). Si que se observan, en cambio, en el número de taxones contabilizados (P <0,05).

Índices de Similitud

Como se puede observar en la Gráfico 2, en el 40 % de los casos el valor de similitud S_{BC} entre laboratorios es > 60 %, un 30 % presentan valores entre el 56 % y 60% y el 30 % restante presentan valores inferiores al 56 %. En cambio para el índice S_M el 70% obtiene valores superiores al 60%. Se observaron diferencias significativas entre los índices (P<0,05).

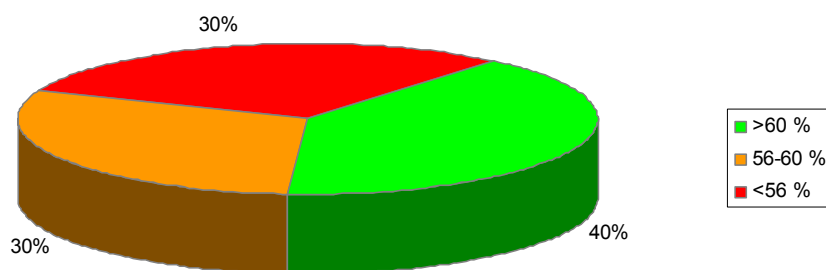


Gráfico 2. Porcentajes del nº de muestras para cada rango de similitud

Índices Biológicos

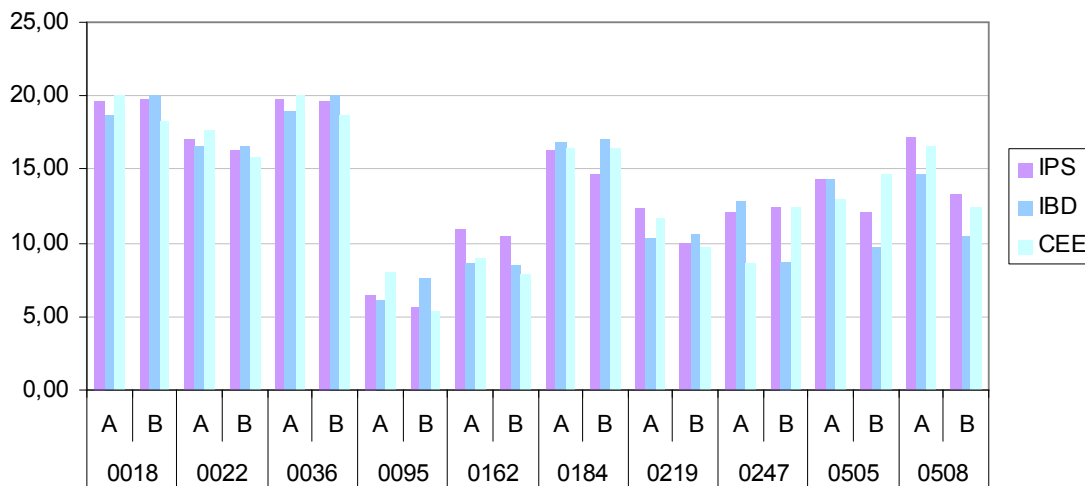


Gráfico 3. Valores de los Índices obtenidos por los laboratorios para cada preparación

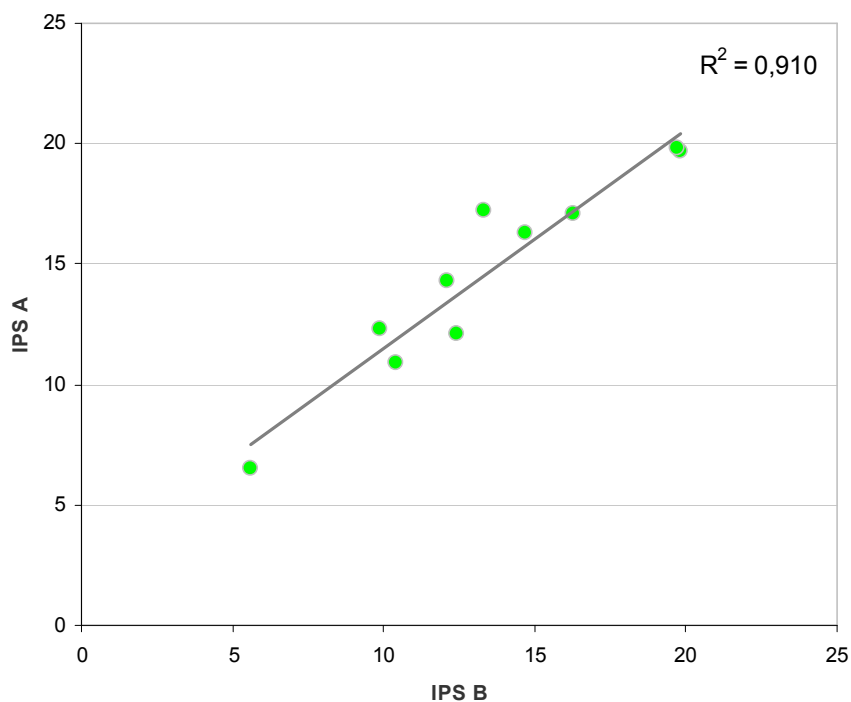


Gráfico 4. Correlación entre laboratorios para el IPS

Se puede observar la elevada correlación para el índice IPS entre analistas, lo que nos da una idea, de que a pesar de las diferencias detectadas en los análisis individuales de las preparaciones los valores de los índices obtenidos muestran un patrón lineal. Lo mismo ocurre, aunque con un menor valor del coeficiente de

correlación en el caso del IBD $R^2 = 0,754$ y del CEE $R^2 = 0,769$, como se puede observar en los siguientes gráficos.

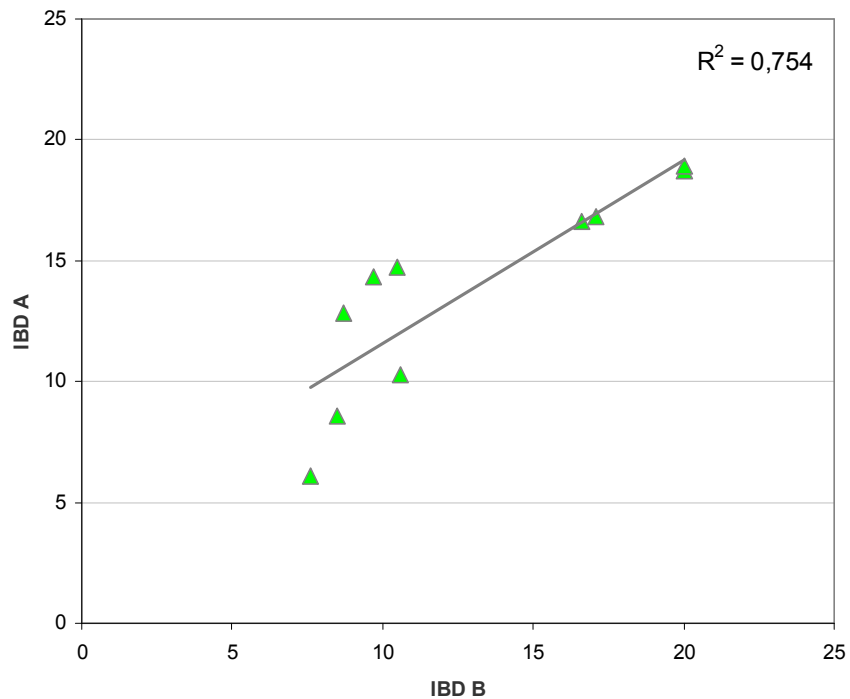


Gráfico 5. Correlación entre laboratorios para el IBD

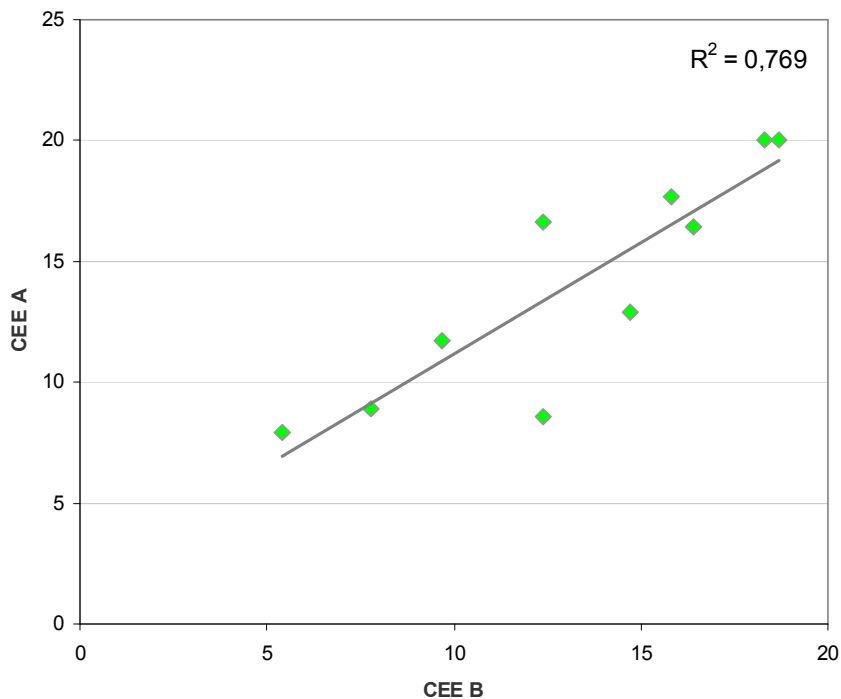


Gráfico 6. Correlación entre laboratorios para el CEE

Cambios clases de calidad entre analistas

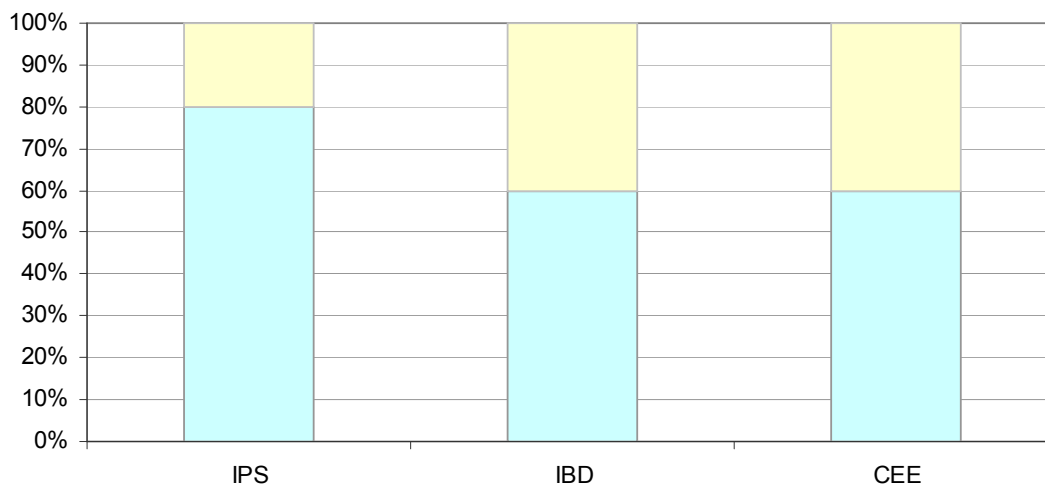


Gráfico 7. Porcentaje de variación de las clases de calidad, en azul claro *coincidencias*, y en color carne *diferencias*

En un 20% de los casos hay cambios de calidad entre los analistas en el IPS y un 40 % en el IBD y CEE.

5. Conclusiones

Habría que indicar los problemas con el fijador que presentaban las preparaciones, se desconocen las causas, ello ha provocado que al ser analizadas de nuevo por el segundo laboratorio no se haya realizado el conteo según lo establecido en la norma, lo que ha podido afectar a los resultados obtenidos. Además no ha existido un debate taxonómico entre laboratorios una vez realizados los análisis, si lo hubiera habido probablemente los resultados hubieran sido más similares. Ya que las diferencias detectadas, en algunos casos, son debidas a la resolución taxonómica, p. ej. variedades de una misma especie. En próximos ejercicios de intercalibración que se vayan a realizar sería conveniente que existiera un ajuste taxonómico entre laboratorios una vez realizados los análisis de las preparaciones.

Los resultados obtenidos por el auditor no deberían invalidar los obtenidos por el laboratorio A, deben servir como intercambio recíproco de conocimiento.

Se tendría que estudiar la posibilidad de establecer un porcentaje límite de muestras discordantes para pasar el ejercicio de intercalibración. En este caso el 40% de las muestras superan el límite del 60 % de similaridad para el índice de Bray-Curtis y un 70 % en el caso de Morisita.

6. Bibliografía

Besse-Lototskaya, A., Verdonschot, P. F.M. & Sinkeldam, J.A. 2006. Uncertainty in diatom assesment: Sampling, identification and counting variation. *Hydrobiologia* 566: 247-260.

Confederación Hidrográfica del Ebro. 2005. Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para Fitobentos. Ministerio de Medio Ambiente.

Kelly, M.G. 2001. Use of similarity measures for quality control of benthic diatom samples. *Water Restoration* 35(11): 2784-2788.

Krebs C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, New York.

Murray-Bligh, J. 2004. Audit of perfomance. Star Project. Deliverable nº 7.

UNE-EN 13946. 2004. Guía para el muestreo en rutina y el pretratamiento de diatomeas bentónicas de ríos.

UNE-EN 14407. 2005. Guía para la identificación, recuento e interpretación de muestras de ditomeas bentónicas de ríos.

UTE Red Biológica Ebro. 2007. Red de Control Biológico en Ríos. Informe Final Ríos. Confederación Hidrográfica del Ebro.

Van der Molen & Verdonschot, P. F.M. 2004. Results of the Le Bresse diatom sampling and analisis workshop. Star Project. Deliverable nº 5 part b.

Wellendorf, N. 2008. Algal identification quality control (QC) procedures: Initial demonstration of proficiency, ongoing QC, monthly QC and quarterly QC. Florida, Department of Environmental Protection. SOP AB-14-1.0 24/11/2008.

<http://www.dep.state.fl.us/labs/cgi-bin/sop/sop2.asp?sect=BIOLOGY&ssect=ALGAL+BIOLOGY&A1=Submit>

Wellendorf, N. 2008. Biological community comparisons using Primer-E software. Florida, Department of Environmental Protection. SOP AB-15-1.0 24/11/2008.

<http://www.dep.state.fl.us/labs/cgi-bin/sop/sop2.asp?sect=BIOLOGY&ssect=ALGAL+BIOLOGY&A1=Submit>

A continuación se reúnen las principales monografías imprescindibles para la identificación de los diferentes grupos algales.

- Aboal, M., Álvarez-Cobelas, M., Cambra, J. & Ector, L. (2003). Floristic List of non marine Diatoms (Bacillariophyceae) of the Iberian Peninsula, Baleric Islands and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
- Bukhtiyarova, L. & Round, F. E. (1996). Revision of the genus *Achnanthes sensu lato* section *Marginulatae* Bukh. Sect. Nov. pf *Achnantheidium* Kütz. Diatom Research. 11(1): 1-30
- Germain, H. (1981). Flore des diatomées eaux douces et saumâtres du Massif Armoricaïn et des contrées voisines d'Europe occidentale. Collection "Faunes et Flores actualles". Société nouvelle des éditions Boubée. Paris.
- Gomà, J. Rimet, F. Cambra, J. Hoffmann, L. & Ector, L. (2005) Diatom communities and water quality assessment in mountain rivers of the upper Segre basin (La Cerdanya, Oriental Pyrenees). Hydrobiologia 551, pp. 209-225.
- Kociolek, J. P. & Kingston, J. C. (1999). Taxonomy, ultrastructure, and distribution of some gomphonemoid diatoms (Bacillariophyceae: Gomphonemataceae) from rivers in the United States. Can. J. Bot. 77(5): 686–705
- Krammer, K. & H. Lange-Betalot (1986). *Bacillariophyceae*. 1. Teil: *Naviculaceae*. Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Krammer, K. & H. Lange-Betalot (1988). *Bacillariophyceae*. 2. Teil: *Bacillariaceae*, *Epithemiaceae*, *Surirellaceae*. Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Krammer, K. & H. Lange-Betalot (1991) *Bacillariophyceae*. 4. Teil: *Achnanthaceae*. Kritische Ergänzungen zu *Navicula (Lineolatae)* und *Gomphonema*. Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Krammer, K. & H. Lange-Betalot (1991). *Bacillariophyceae*. 3. Teil: Centrales, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*. Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Krammer, K. & H. Lange-Betalot (2000). Bacillariophyceae. Part 5. English and French translation of the keys. Büdel, B., Gartner, G., Krienitz, L. & Lokhorst, G. M. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/5. Spektrum Akademische Verlag. Gustav Fischer. Heidelberg. Berlin. Krammer.
- Lange-Bertalot, H. Cavacini, P. Tagliaventi, N. & Alfinito, S. 2003. Diatom of Sardinia. Rare and 76 new species in rock pools and other ephemeral waters. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
- Lange-Bertalot, H. & D. Metzeltin (1996): Indicators of Oligotrophy. 800 Taxa representative of three ecologically distinct lake types. Carbonate buffered-oligodystrophic-weakly buffered soft

- water.- In: Lange-Bertalot (ed.). *Iconographia Diatomologica*. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 2. Koeltz Scientific Books.
- Lange-Bertalot, H. & G. Moser (1994): *Brachysira*. Monographie der Gattung. Bibliotheca Diatomologica. Band 29.- J. Cramer. Berlin-Stuttgart.
 - Lange-Bertalot, H. (1993): 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 2/1-4.- J. Cramer. Berlin-Stuttgart.
 - Lange-Bertalot, H. (1998): As a Practical Limnologist, How Does One Deal with the Flood of New Diatom Names.- *Limnologica* 28(2): 153- 156.
 - Lange-Bertalot, H. (1999): Neue Kombinationen von Taxa aus *Achnanthes* (sensu lato). In: Lange-Bertalot, H. (Ed.). *Iconographia Diatomologica* 6: 276-289.
 - Lange-Bertalot, H. (2001): *Navicula* sensu stricto. 10 Genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*.- Diatoms of Europe. Vol. 2. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
 - Lange-Bertalot, H., Caricini, P., Tagliarenti, N. & Alfinito, S. (2003): Diatoms of Sardinia. Rare and 76 newspecies in rock pools and other ephemeral waters. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
 - Lange-Bertalot, H.; K. Külbe, T. Lauser, M. Nörpel-Schempp & M. Willmann (1996): Diatom Taxa introduced by Georg Krasske. Documentation and Revision.- LANGE-BERTALOT, H. (Ed.). *Iconographia Diatomologica*. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 3. Koeltz Scientific Books. Berlin-Stuttgart.
 - Metzeltin, D. & A. Witkowski (1996): Diatomeen der Baren-Insel. Süßwasser und marine Arten.- In: Lange-Bertalot. (Ed.). *Iconographia Diatomologica*. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 4.
 - Patrick, R. & C. W. Reimer (1966): *The Diatoms of the United States*. Vol. 1.-The Academy of National Sciences of Philadelphia. Sutterhouse. Lititz. Pennsylvania.
 - Patrick, R., C. W. Reimer & G. S. Yong (1975): *The Diatoms of the United States*.- Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Sutterhouse. Lititz. Pennsylvania.
 - Reichardt, E. (2001). Revision der Arten um *Gomphonema truncatum* und *capitatum*.- In: Jahn, R., J. P. Kociolek, A. Witkowski & P. Compère (eds): Lange-Bertalot-Festschrift: 187: 224. Gantner. Ruggel.
 - Reichardt, E. 2004. Eine bemerkenswerte Diatomeenassoziation in einem Quell habitat im Grazer Bergland, Österreich. Ein Beitrag zur Kenntnis seltener und wenig bekannter Diatomeen. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
 - Round, F. E. (1998). Validation of some previously published "achnanthoid" genera. Diatom

Research 15(2): 263-284.

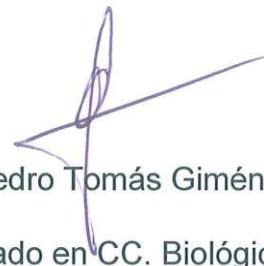
- Round, F. E. & Bukhtiyarova, L. (1996). Four new genera based on *Achnanthes* (*Achnantheidium*) together with a re-definition of *Achnantheidium*. *Diatom Research* 11(2): 345-361.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. (1990). *The diatoms. Biology & Morphology of the genera.* Cambridge University Press.
- Snoeijs, P. (ed.) (1993). *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Volume 1. The Baltic Marine Biologists Publication.* Opulus Press Uppsala.
- Snoeijs, P. & Balashova, N. (eds.) (1998). *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Volume 5. The Baltic Marine Biologists Publication.* Opulus Press Uppsala.
- Snoeijs, P. & Kasperoviciene, J. (eds.) (1996). *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Volume 4. The Baltic Marine Biologists Publication.* Opulus Press Uppsala.
- Snoeijs, P. & Potapova, M. (eds.) (1995). *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Volume 3. The Baltic Marine Biologists Publication.* Opulus Press Uppsala.
- Snoeijs, P. & Vilbaste, S. (eds.) (1994). *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Volume 2. The Baltic Marine Biologists Publication.* Opulus Press Uppsala.
- Werum, M. & Lange-Bertalot, H. 2004. *Diatoms in springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and antropogenic impacts.* A. R. G. Gantner Verlag K.G.

Jefa del Área de Química y Medio Ambiente



Fdo. Ana Pastor Eixarch

Licenciada en CC. Químicas



Fdo. Pedro Tomás Giménez

Licenciado en CC. Biológicas

Vº B de la directora de Laboratorio



Ma Cinta Tabliega Matute

Licenciada en CC. Químicas

Anexos

Anexo I

Inventarios por laboratorios

	0018		0022		0036		0095		0162		0184		0219		0247		0505		0508	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Achnanthes exigua</i> Grunow in Cl. & Grun.var. exigua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Achnanthes conspicua</i> A. Mayer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt var.gessneri (Hustedt) Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17
<i>Achnanthes</i> sp.	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium affine</i> (Grunow) Czarnecki	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium alteragracillima</i> (Lange-Bertalot)Round & Bukhtiyarova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium atomoides</i> Monnier, Lange-Bertalot & Ector	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium biasolettianum</i> (Grunow in Cleve & Grunow) Round & Bukhtiyarova	333	334	134	112	342	332	0	0	0	0	16	24	5	1	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	11	0	0
<i>Achnantheidium jackii</i> Rabenhorst	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium lineare</i> W. Smith	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	5	24	13	41	0	16	0	0	0	1	182	254	2	6	0	2	0	3	0	1
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. cryptocephala Grunow in Van Heurck	2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	36	0	1	0	0	0	1	0	2	0
<i>Achnantheidium saprophilum</i> (Kobayasi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	1	0	2	0	0	0	1	0	2	0	9	0	0	4	0	0	0	4	0	0
<i>Achnantheidium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium straubianum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achnantheidium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1	0	6	0	10	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adlafia minuscula</i> var. muralis (Grunow) Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora copulata</i> (Kutz) Schoeman & Archibald	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	0	0	5	6	0	0	4	4	14	17	3	5	12	28	186	164	71	73	16	27
<i>Amphora veneta</i> Kützing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis euglyptoides</i> (Geitler) Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	0	0	56	59	1	0	0	0	0	0	2	0	10	1	0	0	2	0	3	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	12	0	20	0	9	0	26	0	45	0	8	0	85	0	1	0	80	0	29	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. euglypta (Ehrenberg) Grunow	7	5	2	18	6	7	9	28	10	26	4	17	23	66	4	9	48	108	14	131
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. lineata (Ehrenberg) Van Heurck	0	0	2	7	13	16	1	0	1	0	3	4	13	0	7	0	64	0	218	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. pseudolineata Geitler	1	0	10	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) Mann	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Craticula buderi</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

	0018		0022		0036		0095		0162		0184		0219		0247		0505		0508	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Craticula molestiformis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclotella atomus</i> var. <i>gracilis</i> Genkal & Kiss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclotella cyclopuncta</i> Hakansson & Carter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	0	0	2	0	0	0	22	23	0	0	0	0	6	4	0	1	0	0	0	0
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella radiosa</i> (Grunow) Lemmermann	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cymbella affiniformis</i> Krammer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	5	0	14	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbella amphycephala</i> Naegeli in Kützing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbella excisa</i> var. <i>procera</i> Krammer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Cymbella naviculiformis</i> (Auerswald) Cleve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diademsia confervacea</i> Kützing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
<i>Diatoma tenuis</i> C. A. Agardh	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
<i>Dydimosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk et Klee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabenhorst) Mann in Round et al.	7	0	13	2	1	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabenhorst) Mann in Round et al.	15	7	4	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema ventricosum</i> (Agardh) Grunow	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonopsis microcephala</i> Grunow	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	27	8	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	48	0	0	1	2	0	0
<i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser	0	0	0	0	0	0	154	189	95	113	0	0	20	40	0	2	4	14	1	0
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle & Mann ssp. <i>pygmaea</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Fistulifera saprophila</i> (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	4	0	0
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve var. <i>arcus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria construens</i> (Ehrenberg) Grunow	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria intermedia</i> Grunow	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria pinnata</i> Ehrenberg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria rumpens</i> (Kütz.) Carlson	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria sopotensis</i> Witkowski et Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria species</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphoneis minuta</i> (Stone) Kociolek & Stoermer	0	0	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema minutum</i> (C. A. Agardh) C. A. Agardh	0	0	0	24	0	4	5	0	3	15	0	0	0	2	0	0	0	11	0	7
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0

	0018		0022		0036		0095		0162		0184		0219		0247		0505		0508	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Gomphonema parvulum</i> Kützing	0	0	5	5	0	0	47	0	6	1	0	0	2	1	0	3	4	1	0	1
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bert. & Reichardt	0	0	0	0	0	0	0	17	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	4	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	6
<i>Gomphonema</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	6	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Cleve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Gyrosigma nodiferum</i> (Grunow) Reimer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
<i>Karayevia clevei</i> (Grun. in Cl. & Grun.) Round & Bukhtiyarova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Kolbesia ploenensis</i> (Hustedt) Round & Bukhtiyarova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	23	0
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round & Basson	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Luticola goeppertiana</i> (Bleisch in Rabenhorst) Mann in Round et al.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0	0	0	7	0	0	0	14	0	5	0	0	0	8	0	0	0	15	0	0
<i>Melosira varians</i> C. A. Agardh	0	0	0	1	0	0	4	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4	0
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	13	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula associata</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula atomus</i> (Kützing) Grunow	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	12	0	0	6	3	5	2	0	2	0
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	0	0	15	0	0	0	3	0	10	0	25	0	12	0	6	0	6	0	5	0
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	0	0	0	31	0	0	0	3	1	17	0	0	0	22	0	18	0	2	0	1
<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	1
<i>Navicula germainii</i> Wallace	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula lanceolata</i> (C. A. Agardh) Ehrenberg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	2	8
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula recens</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	2	0	5	1	1	0	0	2	0
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	0	0	3	2	1	0	3	0	0	0	3	0	15	1	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula rostellata</i> Kützing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	0	0	1	0	0	0	11	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	0	0	7	17	0	6	0	0	0	0	0	6	0	1	5	0	1	0	1	1
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot var. <i>trivialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula utermoehlii</i> Hustedt 1943	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula veneta</i> Kützing	0	0	0	0	0	0	2	12	0	0	0	0	1	6	1	0	1	0	0	1
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.M. Smith	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	0	0	4	9	0	0	39	32	0	0	0	0	29	9	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	7	0	1	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia aurariae</i> Cholnoky	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia bergii</i> Cleve-Euler	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	0018		0022		0036		0095		0162		0184		0219		0247		0505		0508	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Nitzschia bulnheimiana</i> (Rabenhorst) H.L.Smith	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt in A. Schmidt et al.	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia denticula</i> Grunow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia desertorum</i> Hustedt	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	2	0	0	0	0	0	1	0	20	0	5	0	5	0	3	0	12	0	1	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing)Grunow var. <i>media</i> (Hantzsch.) Grunow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing)Grunow var. <i>dissipata</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	18	0	0	0	2	0	2	0	8	0	0
<i>Nitzschia draveillensis</i> Coste & Ricard	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia filiformis</i> (W.M.Smith) Van Heurck var. <i>filiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	0	0	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	2	0	0	0	0
<i>Nitzschia fossalis</i> Hustedt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	0	0	6	0	0	0	9	0	41	0	4	0	3	10	83	0	46	0	18	0
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	0	0	6	13	0	4	5	14	94	163	2	0	0	22	89	170	18	127	15	56
<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow in Cleve & Moller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	0	0	0	6	0	0	31	40	2	2	10	27	0	11	0	0	1	2	2	0
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow in van Heurck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	2	0	0
<i>Nitzschia pura</i> Hustedt	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Nitzschia thermaloides</i> Hustedt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	9
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson) Round & Bukhtiyarova	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson) Round & Bukhtiyarova var. <i>frequentissima</i> (Krammer & Lange-Bertalot) Aboal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	5	0
<i>Planothidium rostratum</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0
<i>Psammothidium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compere f. <i>laevis</i> Ehrenberg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i> (Grun.in Van Heurck) Williams & Round	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	0	16	0	5	0	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	4	2	0	0
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala, Guerrero & Ferrario	0	0	0	0	0	4	1	0	8	5	0	0	0	0	1	3	1	2	2	0
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. A. Agardh) Lange-Bertalot	0	0	9	2	0	0	2	0	25	9	0	0	3	1	4	4	20	11	30	72
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sellaphora seminulum</i> (Grunow) Mann	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staurosira venter</i> (Ehr.) Cleve & Moeller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehr.) Williams & Round	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0

	0018		0022		0036		0095		0162		0184		0219		0247		0505		0508	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Stephanodiscus parvus</i> Stoermer et Hakansson	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot var. <i>brebissonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bertalot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabularia fasciculata</i> (C. A. Agardh) Williams & Round	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0

Anexo II

Síntesis de Resultados

Descriptivos

nº valvas								nº táxones							
	n	max	min	media	desv. estándar	R ²	t (p)	n	max	min	media	desv. estándar	R ²	t (p)	
A	10	404	389	400	4,1366	0,283	0,0754	10	40	13	26,1	9,67758	0,675	0,0345	
B	10	433	400	409,4	12,177			10	31	11	21,6	6,43256			

En negrita los valores significativos $p < 0,05$

Índices de Similitud							
	n	max	min	media	desv. estándar	R _{Spearman}	Wilcoxon (p)
S_{BC}	10	87,75	19,45	56,069	23,6012	0,85	0,009
S_M	10	99,6	13,14	72,689	32,1707		

IPS							
	n	max	min	media	desv. estándar	R ²	t (p)
A	10	19,8	6,5	14,62	4,214	0,910	0,0186
B	10	19,8	5,6	13,42	4,416		

IBD							
	n	max	min	media	desv. estándar	R ²	t (p)
A	10	18,9	6,1	13,78	4,314	0,754	0,299
B	10	20	7,6	12,93	4,927		

CEE							
	n	max	min	media	desv. estándar	R ²	t (p)
A	10	20	7,9	14,07	4,679	0,769	0,23
B	10	18,7	5,4	13,16	4,460		

Estación	Nº valvas		Nº taxones		Índices bióticos						Índices de Similitud	
	A	B	A	B	IPS A	IPS B	IBD A	IBD B	CEE A	CEE B	S _{BC}	S _M
0018	400	406	16	11	19,70	19,8	18,70	20	20,00	18,3	86,85	99,54
0022	403	406	40	28	17,10	16,3	16,60	16,6	17,70	15,8	58,34	88,75
0036	400	400	13	13	19,80	19,7	18,90	20	20,00	18,7	87,75	99,66
0095	400	433	30	21	6,50	5,6	6,10	7,6	7,90	5,4	65,55	92,73
0162	402	402	22	18	10,90	10,4	8,60	8,5	8,90	7,8	58,71	83,31
0184	404	414	33	31	16,30	14,7	16,80	17,1	16,40	16,4	57,21	91,95
0219	389	429	40	28	12,30	9,9	10,30	10,6	11,70	9,7	21,03	24,30
0247	400	400	16	23	12,10	12,4	12,80	8,7	8,60	12,4	66,50	86,31
0505	400	404	26	21	14,30	12,1	14,30	9,7	12,90	14,7	39,30	47,20
0508	402	400	25	22	17,20	13,3	14,70	10,5	16,60	12,4	19,45	13,14

Anexo III

Abreviaturas de los Táxones

CODE	DENOMINATION
AEXG	<i>Achnanthes exigua</i> Grunow in Cl. & Grun.var. <i>exigua</i>
APGE	* <i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt var. <i>gessneri</i> (Hustedt) Lange-Berta
AATG	<i>Achnantheidium alteragracillima</i> (Lange-Bertalot)Round & Bukhtiyar
ADAM	<i>Achnantheidium atomoides</i> Monnier, Lange-Bertalot & Ector
ADBI	* <i>Achnantheidium biasolettianum</i> (Grunow in Cl. & Grun.) Lange-Berta
ADEU	<i>Achnantheidium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot
ADMI	* <i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kütz.) Czarnecki
ADSA	* <i>Achnantheidium saprophila</i> (Kobayasi et Mayama) Round & Bukhtiyaro
ADMM	* <i>Adlafia minuscula</i> var. <i>muralis</i> (Grunow) Lange-Bertalot
ACOP	* <i>Amphora copulata</i> (Kutz) Schoeman & Archibald
APED	* <i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow
CEUO	<i>Cocconeis euglyptoides</i> (Geitler) Lange-Bertalot
CPED	* <i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg
CPLE	* <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehr.)Grunow
CPLI	* <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehr.)Van Heurck
COPL	* <i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot
CRAC	* <i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) Mann
CRBU	<i>Craticula buderi</i> (Hustedt) Lange-Bertalot
CMLF	* <i>Craticula molestiformis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot
CAGR	* <i>Cyclotella atomus</i> var. <i>gracilis</i> Genkal & Kiss
CCCP	<i>Cyclotella cyclopuncta</i> Hakansson & Carter
CMEN	* <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing
COCE	* <i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek
CAFM	<i>Cymbella affiniformis</i> Krammer
CEPR	<i>Cymbella excisa</i> var. <i>procera</i> Krammer
CNAV	* <i>Cymbella naviculiformis</i> Auerswald
DTEN	* <i>Denticula tenuis</i> Kützing
DCOF	<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing
DVUL	* <i>Diatoma vulgare</i> Bory 1824
DGEM	<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyng.)Schmidt morphotyp <i>geminata</i> Metz&Lan
DPST	* <i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk et Klee
ENMI	* <i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabh.) D.G. Mann
ESLE	* <i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann
ENVE	* <i>Encyonema ventricosum</i> (Agardh) Grunow
ENCM	* <i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer
EOMI	* <i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot
ESBM	* <i>Eolimna subminuscula</i> (Manguin) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin
FPYG	* <i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle & Mann ssp. <i>pygmaea</i> Lange-Ber
FSAP	* <i>Fistulifera saprophila</i> (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot
FARC	* <i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve var. <i>arcus</i>
FCVA	* <i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>vaucheriae</i> (Kützing)Lange-Ber
FRUM	<i>Fragilaria rumpens</i> (Kütz.) Carlson
FRAS	<i>Fragilaria species</i>
GMMI	<i>Gomphoneis minuta</i> (Stone) Kociolek & Stoermer var. <i>minuta</i>
GMIN	* <i>Gomphonema minutum</i> (Ag.)Agardh f. <i>minutum</i>
GOLI	* <i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson var. <i>olivaceum</i>
GPAR	* <i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>
GPAS	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bert.&Reich

GPRI	<i>Gomphonema pumilum var. rigidum Reichardt & Lange-Bertalot</i>
GOMS	<i>Gomphonema species</i>
GTER	* <i>Gomphonema tergestinum Fricke</i>
GYAC	* <i>Gyrosigma acuminatum (Kutzing) Rabenhorst</i>
GNOD	* <i>Gyrosigma nodiferum (Grunow) Reimer</i>
KCLE	* <i>Karayevia clevei (Grun. in Cl. & Grun.) Round & Bukhtiyarova</i>
LHUN	* <i>Lemnicola hungarica (Grunow) Round & Basson</i>
MAPE	* <i>Mayamaea atomus var. permitis (Hustedt) Lange-Bertalot</i>
MVAR	* <i>Melosira varians Agardh</i>
NANT	* <i>Navicula antonii Lange-Bertalot</i>
NXAS	* <i>Navicula associata Lange-Bertalot</i>
NCPR	* <i>Navicula capitatoradiata Germain</i>
NCTE	* <i>Navicula cryptotenella Lange-Bertalot</i>
NERI	<i>Navicula erifuga Lange-Bertalot</i>
NGER	* <i>Navicula germainii Wallace</i>
NGRE	* <i>Navicula gregaria Donkin</i>
NLAN	* <i>Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg</i>
NRCS	* <i>Navicula recens (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot</i>
NRCH	* <i>Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana</i>
NROS	* <i>Navicula rostellata Kutzing</i>
NASP	<i>Navicula sp.</i>
NTPT	* <i>Navicula tripunctata (O.F.Müller) Bory</i>
NTRV	* <i>Navicula trivialis Lange-Bertalot var. trivialis</i>
NUTE	* <i>Navicula utermoehlii Hustedt 1943</i>
NVEN	* <i>Navicula veneta Kutzing</i>
NAMP	* <i>Nitzschia amphibia Grunow f. amphibia</i>
NAUR	<i>Nitzschia aurariae Cholnoky</i>
NIBU	* <i>Nitzschia bulnheimiana (Rabenhorst) H.L. Smith</i>
NCPL	* <i>Nitzschia capitellata Hustedt in A. Schmidt & al.</i>
NDEN	<i>Nitzschia denticula Grunow</i>
NDES	<i>Nitzschia desertorum Hustedt</i>
NDIS	* <i>Nitzschia dissipata (Kutzing) Grunow var. dissipata</i>
NDME	<i>Nitzschia dissipata (Kutzing) Grunow var. media (Hantzsch.) Grunow</i>
NDRA	* <i>Nitzschia draveillensis Coste & Ricard</i>
NFIL	* <i>Nitzschia filiformis (W.M. Smith) Van Heurck var. filiformis</i>
NFON	* <i>Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller</i>
NIFO	<i>Nitzschia fossalis Hustedt</i>
NIFR	* <i>Nitzschia frustulum (Kutzing) Grunow var. frustulum</i>
NINC	* <i>Nitzschia inconspicua Grunow</i>
NMIC	* <i>Nitzschia microcephala Grunow in Cleve & Moller</i>
NPAL	* <i>Nitzschia palea (Kutzing) W. Smith</i>
NPAE	* <i>Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck</i>
NIPR	<i>Nitzschia pura Hustedt</i>
NREC	* <i>Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst</i>
NSOC	* <i>Nitzschia sociabilis Hustedt</i>
NTHE	<i>Nitzschia thermaloides Hustedt</i>
PLFR	* <i>Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot</i>
PRST	* <i>Planothidium rostratum (Oestrup) Lange-Bertalot</i>
PLEV	<i>Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compere f. laevis Ehrenberg</i>
PSBR	* <i>Pseudostaurosira brevistriata (Grun. in Van Heurck) Williams & Ro</i>
RSIN	* <i>Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer</i>
RUNI	* <i>Reimeria uniseriata Sala Guerrero & Ferrario</i>

RABB	*	<i>Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot</i>
SSEM	*	<i>Sellaphora seminulum (Grunow) D.G. Mann</i>
SSVE	*	<i>Staurosira venter (Ehr.) Cleve & Moeller</i>
SPIN	*	<i>Staurosirella pinnata (Ehr.) Williams & Round</i>
SPAV	*	<i>Stephanodiscus parvus Stoermer et Hakansson</i>
SBRE	*	<i>Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var. brebissonii</i>
TAPI	*	<i>Tryblionella apiculata Gregory</i>
UULN	*	<i>Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère</i>
*=retenue pour l'IBD		