



Universidad
Industrial de
Santander

Catálogo Diatomeas Perifíticas



**Microcuenca del Río Jordán
Páramo de Santurbán**

Universidad Industrial de Santander

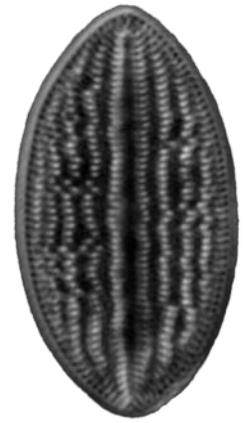
Brandon Hernández, Yasmín Plata-Díaz

Las siguientes descripciones se realizaron con fines académicos y didácticos para el reconocimiento de las diatomeas perifíticas. La colecta se realizó en el marco del proyecto de investigación “Análisis Participativo de la Influencia del Uso del Suelo y los Servicios Hidrológicos de Suministro y Regulación Ofertados por el Ecosistema de Páramo Seco. Caso: Berlín (Complejo Santurbán)”. La microcuenca de estudio se ubica en el municipio de Tona, Santander, (DMI) Páramo de Berlín, a una altitud entre los 3383 - 3529 m s.n.m.

Esperamos que contribuya al desarrollo del conocimiento e investigación en la región y agradecemos a todas las personas que participaron en la realización de este catálogo, en especial al **Laboratorio de Microscopía** de la Universidad Industrial de Santander por las imágenes obtenidas con el microscopio electrónico de barrido.



Generalidades

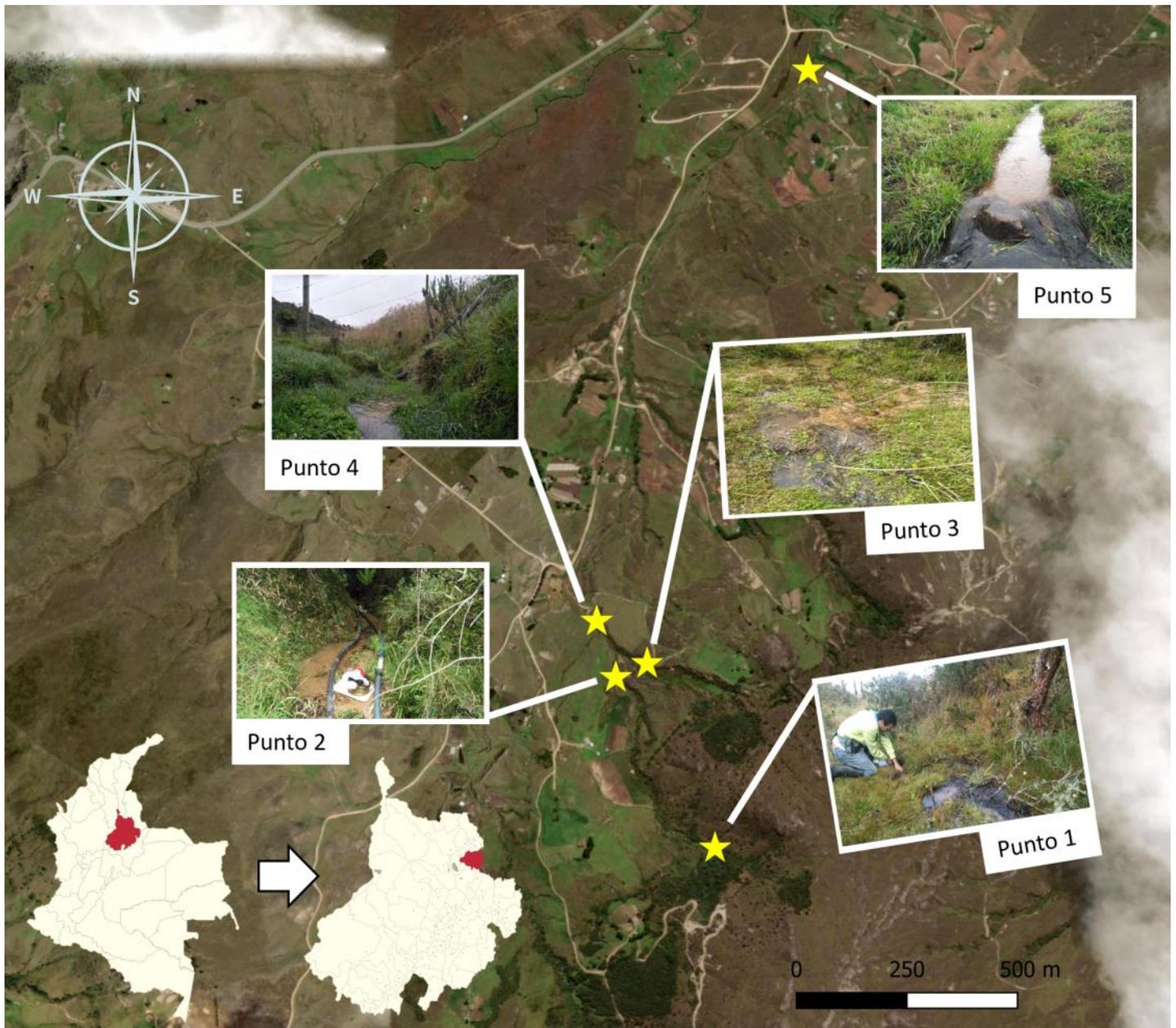


Las diatomeas son microalgas unicelulares que hacen parte del perifiton. Habitan casi todos los ambientes acuáticos y algunos ambientes terrestres húmedos. Presentan una pared celular ornamentada única entre los microorganismos, compuesta por silicatos, llamada frústula, la cual se divide en 2 partes: Superior o epiteca, e inferior o hipoteca, y cuya ornamentación es la base para la clasificación taxonómica de estas microalgas.

Las diatomeas presentan un estilo de vida solitario, aunque, en algunos casos, se pueden encontrar en colonias, formando cadenas o agregados. La mayoría de las diatomeas son organismos autótrofos fotosintéticos y, debido a que constituyen la mitad de la biomasa fitoplanctónica de los océanos, son las responsables del 25% de la productividad primaria a nivel mundial.

Las diatomeas han sido ampliamente utilizadas como indicadores de las condiciones de los medios acuáticos desde 1908 debido a su presencia en universal en los sistemas acuáticos, fácil y rápido muestreo, sensibilidad a los cambios generados por las características fisicoquímicas del agua, ciclos de vida rápidos, entre otros.

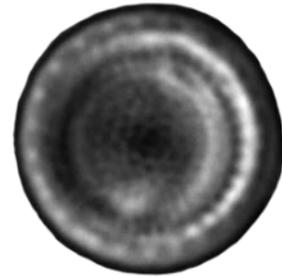
Área de estudio



Punto 1: Nacimiento. Área no intervenida con alto porcentaje de vegetación riparia; Punto 2: Presencia de cultivos de papa y extracción de agua; Punto 3: Levemente intervenida. Se evidencia el paso de bovinos; Punto 4: Sin vegetación riparia, confluencia aguas abajo con posible entrada de aguas residuales provenientes de los asentamientos; Punto 5: Sin vegetación riparia, presencia de cultivos y sistemas pecuarios.

Morfología

Diatomeas Céntricas:
Orden Centrales

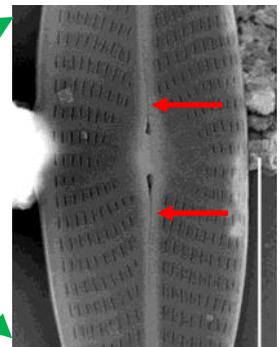
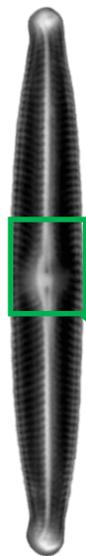


Diatomeas Pennadas:
Orden Pennales

Sin rafe



Con rafe (flecha roja)

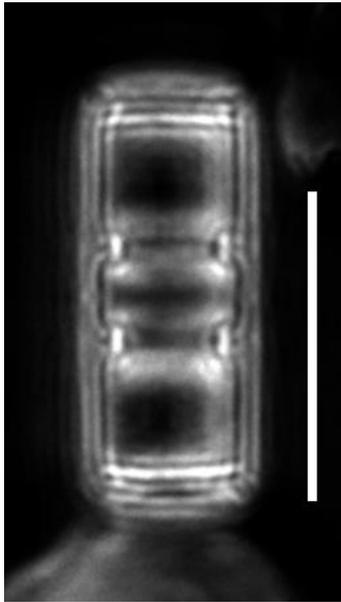


Barra de escala: En todas las imágenes la barra de escala se presenta como una línea blanca y equivale a 10 micrómetros (10 μm)

Orden Centrales

Forma céntrica de la valva (simetría radial). No presentan rafe, por lo tanto, carecen de movilidad.

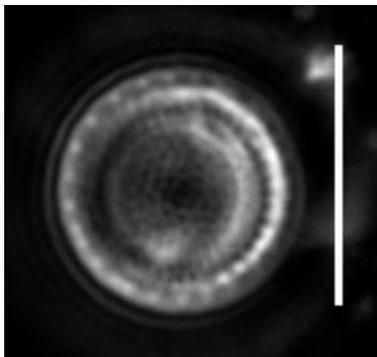
Aulacoseira



Dimensiones:

Diámetro de la valva: 8 μm

Morfología: Se unen entre sí utilizando espigas para formar filamentos. Usualmente son encontradas en vista conectiva debido al grosor del manto valvar, el cual se presenta muy ornamentado. La morfología de las valvas puede presentar cambios incluso dentro del mismo filamento debido a las concentraciones de sílice en las aguas circundantes, la cual afecta su tasa de crecimiento [1].



Ecología: Se encuentra principalmente en el plancton de lagos y grandes ríos, formado colonias filamentosas [1].

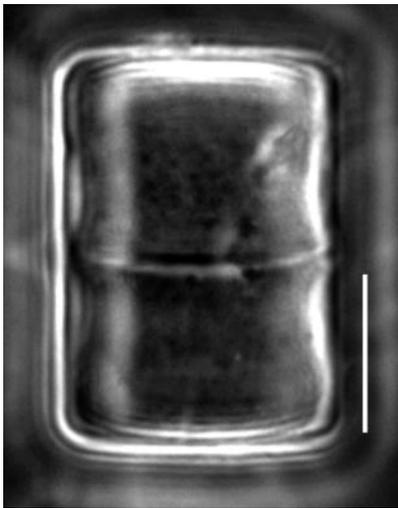
Distribución en el muestreo: Únicamente se encontró en el tercer punto para ambas épocas muestreadas

Clase: Coscinodiscophyceae; Orden: Aulacoseirales; Familia: Aulacoseiraceae;
Género: *Aulacoseira* Thwaites, 1848

Orden Centrales

Forma céntrica de la valva (simetría radial). No presentan rafe, por lo tanto, carecen de movilidad.

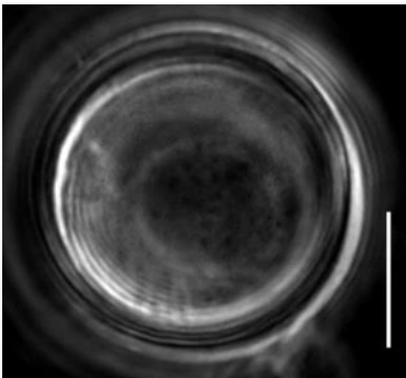
Melosira varians



Dimensiones:

Diámetro de la valva: 22 μm

Morfología: Sus células son cilíndricas, su cara valvar es ligeramente convexa, cubierta de pequeñas espinas y su manto presenta pequeños gránulos [2, 3]. Sus valvas son poco ornamentadas y forman colonias uniéndose mediante su cara valvar [3].



Ecología: Esta especie se considera cosmopolita, encontrándose en el bentos y plancton de los cuerpos de agua, especialmente abundante en ambientes eutróficos formando colonias largas y filamentosas [2, 3].

Distribución en el muestreo: Sus mayores abundancias fueron encontradas en el quinto punto para ambas épocas de muestreo.

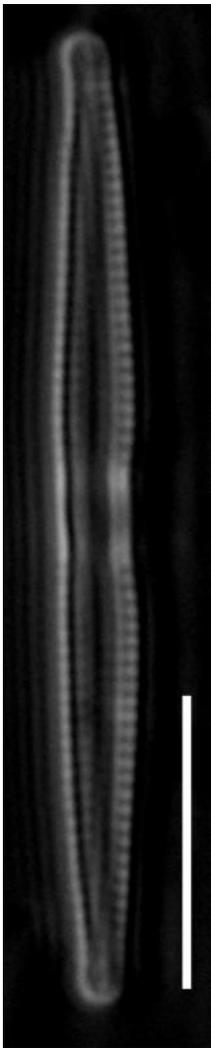
Clase: Coscinodiscophyceae; Orden: Melosirales; Familia: Melosiraceae; Género: *Melosira*; Especie: *Melosira varians* C. Agardh, 1827

Pennales

Arrafídea

Simetría bilateral. Carecen de rafe y, por lo tanto, de movilidad.

Fragilaria capuccina



Dimensiones:

Largo de la valva: 33 - 41 μm

Ancho de la valva: 2 - 3 μm

Densidad de estrías: 14 en 10 μm

Morfología: Sus valvas son lanceoladas con extremos subcapitados, presenta un área hialina en su zona central que puede estar inflada unilateral o bilateralmente [2].

Ecología: Es una especie cosmopolita encontrada en cuerpos de agua oligotróficos o mesotróficos con un contenido moderado de electrolitos [2].

Distribución en el muestreo: Se encontraron pocos individuos únicamente en los puntos 1, 2 y 4 de la época lluviosa.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Fragilariales; Familia: Fragilariaceae; Género: *Fragilaria*; Especie: *Fragilaria capuccina* Desmazières, 1830

Pennales

Arraíídea

Simetría bilateral. Carecen de rafe y, por lo tanto, de movilidad.

Fragilaria vaucheriae

Dimensiones:

Largo de la valva: 11 - 19 μm

Ancho de la valva: 4 μm

Densidad de estrías: 14 - 15 en 10 μm



Morfología: Valvas lineares y estrechas con extremos rostrados o subcapitados, el margen central se expande unilateralmente [4].

Ecología: En vista conectival las valvas se unen utilizando pequeñas espinas, formando colonias en forma de cinto, estas colonias se pueden encontrar adheridas al sustrato por uno de sus extremos mediante una almohadilla mucilaginosa o ser planctónicas [4].

Distribución en el muestreo: Su mayor abundancia se encontró en el quinto punto de la época lluviosa.

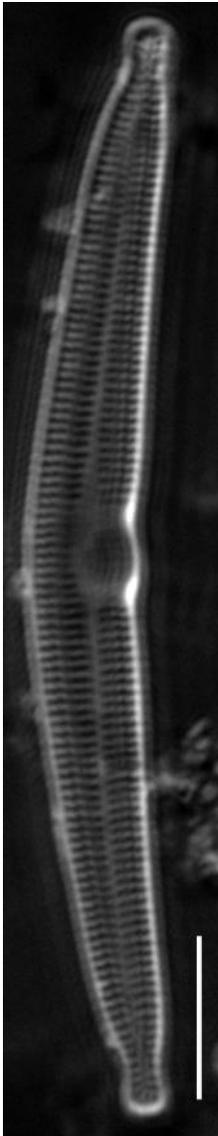
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Fragilariales; Familia: Fragilariaceae; Género: *Fragilaria*; Especie: *Fragilaria vaucheriae* (Kützing) J. B. Petersen, 1938

Pennales

Arrafídea

Simetría bilateral. Carecen de rafe y, por lo tanto, de movilidad.

Hannaea arcus



Dimensiones:

Largo de la valva: 45 - 82 μm

Ancho de la valva: 7 - 8 μm

Densidad de estrías: 13 - 16 en 10 μm

Morfología: Valvas Valvas asimétricas en el eje apical, con el margen dorsal convexo y el margen ventral concavo. Presenta una hinchazón unilateral hacia el margen ventral. Presenta ápices capitados [5].

Ecología: Se puede encontrar en el plancton de los cuerpos de agua. Presenta crecimiento solitario. Es una especie típica de aguas frías y oligotróficas [5].

Distribución en el muestreo: Únicamente se encontró en el cuarto y quinto punto de muestreo para ambas épocas. Su mayor abundancia fue registrada en el punto 4 de la época seca.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Fragilariales; Familia: Fragilariaceae; Género: *Hannaea*; Especie: *Hannaea arcus* (Ehrenberg) R. M. Patrick, 1966

Pennales

Arraíídea

Simetría bilateral. Carecen de rafe y, por lo tanto, de movilidad.

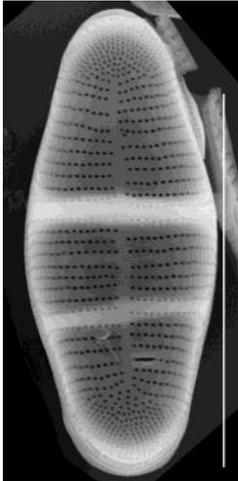
Odontidium mesodon

Dimensiones:

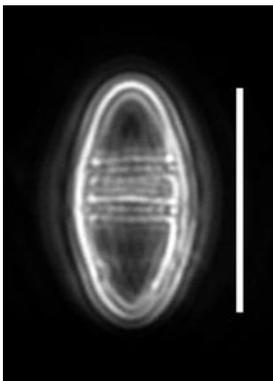
Largo de la valva: 13 μm

Ancho de la valva: 5 μm

Densidad de estrías: 27 - 29 en 10 μm



Morfología: Presenta valvas elípticas-lanceoladas y extremos redondeados. Presenta costillas transapicales y poros apicales en ambos ápices. La frústula se ve rectangular en vista conectival [6].



Ecología: Se considera una especie de agua fría, de crecimiento solitario, bentica y sin movilidad [6].

Distribución en el muestreo: Fue la diatomea con mayor abundancia encontrada para el primer punto en ambas épocas. En los demás puntos se encontraron muy pocos o ningún individuo de esta especie.

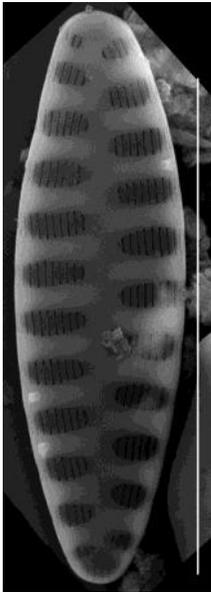
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Fragilariales; Familia: Fragilariaceae; Género: *Odontidium*; Especie: *Odontidium mesodon* (Kützing) Kützing, 1849

Pennales

Arrafídea

Simetría bilateral. Carecen de rafe y, por lo tanto, de movilidad.

Staurosirella neopinnata



Dimensiones:

Largo de la valva: 16 - 20 μm

Ancho de la valva: 3 μm

Densidad de estrías: 10 en 10 μm

Morfología: Valvas elípticas, frecuentemente isopolares. El área axial es ligeramente lanceolada. Se unen por espinas que pueden ser observadas en vista conectival [7].



Ecología: se ha encontrado en sedimentos junto a otros taxones alcalófilos, bentónicos, no aerofilos, no clorofilas e indiferentes a las corrientes [7].

Distribución en el muestreo: Se encontró a partir del tercer punto y encontró su mayor abundancia para el tercer punto de la época lluviosa.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Fragilariales; Familia: Fragilariaceae; Género: *Staurosirella*; Especie: *Staurosirella neopinnata* E. A. Morales, C. E. Wetzel, Haworth & Ector, 2019

Pennales

Arrafídea

Simetría bilateral. Carecen de rafe y, por lo tanto, de movilidad.

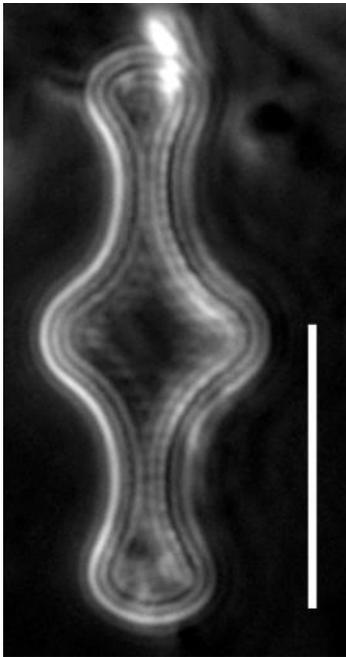
Tabellaria flocculosa

Dimensiones:

Largo de la valva: 19 μm

Ancho de la valva: 9 μm

Densidad de estrías: 16 - 20 en 10 μm



Morfología: Valvas elongadas de extremos capitados. Sus valvas son más anchas en el área central que en los extremos.[8].

Ecología: Esta especie se encuentra en cuerpos de agua oligotróficos ligeramente ácidos y con bajos niveles de electrolitos [2].

Distribución en el muestreo: Únicamente se encontró en el cuarto y quinto punto con muy pocos individuos.

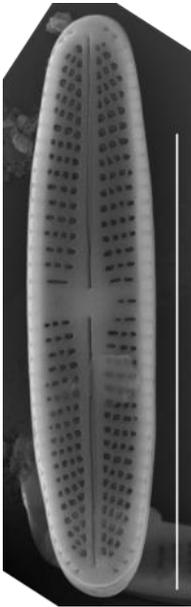
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Rhabdonematales; Familia: Tabellariaceae; Género: *Tabellaria*; Especie: *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing, 1844

Pennales

Monorafídea

Simetría bilateral. Presenta el rafe en una sola valva.

Achnantheidium minutissimum

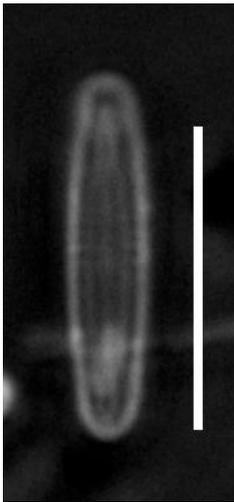


Dimensiones:

Largo de la valva: 11 - 16 μm

Ancho de la valva: 4 μm

Morfología: El rafe está presente en la valva cóncava. Las valvas son lanceoladas a elípticas con extremos ligeramente estirados o capitados, flexionadas en vista conectival y con simetría bilateral en vista valvar [9, 2].



Ecología: Son algas solitarias o que forman cadenas muy cortas, presentes en aguas muy oxigenadas y limpias. Normalmente se unen al sustrato gracias a un tallo corto de mucilago [9, 2].

Distribución en el muestreo: Se encontró con muy bajas abundancias en la mayoría de los puntos muestreados.

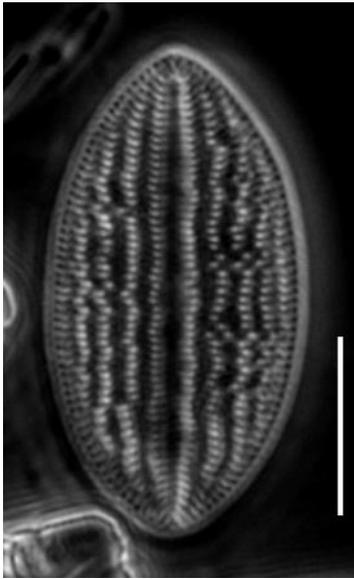
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Achnanthes; Familia: Achnanthidiaceae; Género: *Achnantheidium*; Especie: *Achnantheidium minutissimum* (Kütz.) Czarn, 1994

Pennales

Monorafídea

Simetría bilateral. Presenta el rafe en una sola valva.

Cocconeis placentula



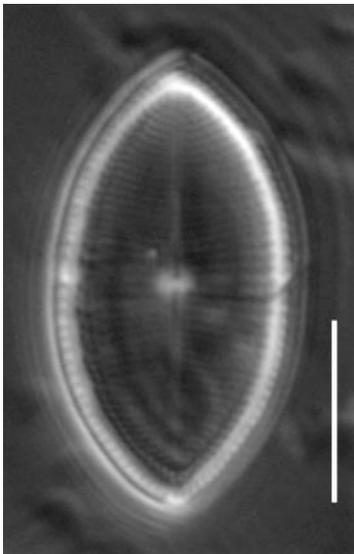
Dimensiones:

Largo de la valva: 28 μm

Ancho de la valva: 14 μm

Densidad de estrías: 15 en 10 μm

Morfología: Presentan valvas generalmente elípticas, aunque también puede presentar valvas linear-elípticas o lanceoladas-elípticas y relativamente planas [2, 10].



Ecología: Son algas bentónicas solitarias presentes en cuerpos de agua mesotróficos y eutróficos, principalmente sobre plantas, madera o piedras [2, 10].

Distribución en el muestreo: Registró pocos individuos en ambas épocas de muestreo y únicamente se encontraron para el primer punto.

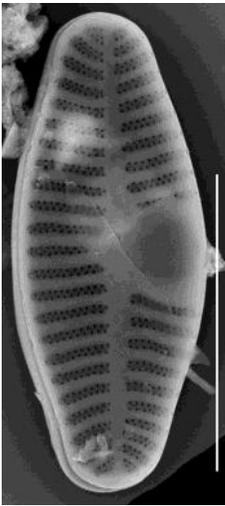
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Achnanthes; Familia: Cocconeidaceae; Género: *Cocconeis*; Especie: *Cocconeis placentula* Ehrenberg, 1838

Pennales

Monorafídea

Simetría bilateral. Presenta el rafe en una sola valva.

Planothidium lanceolatum



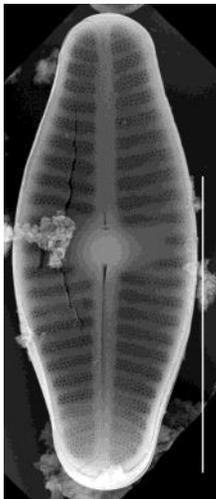
Dimensiones:

Largo de la valva: 18 - 24 μm

Ancho de la valva: 6 - 8 μm

Densidad de estrías: 12 - 14 en 10 μm

Morfología: Valvas lanceoladas o elípticas y ápices rostrados o capitados. poseen un área central asimétrica en la valva sin rafe [11, 12].



Ecología: Es una diatomea de amplia distribución que se ha relacionado con altos valores de caudal, bajas temperaturas y bajos valores de nutrientes [11, 12].

Distribución en el muestreo: Se encontró a lo largo de todos los puntos de muestreo, presentando su mayor abundancia en el segundo punto.

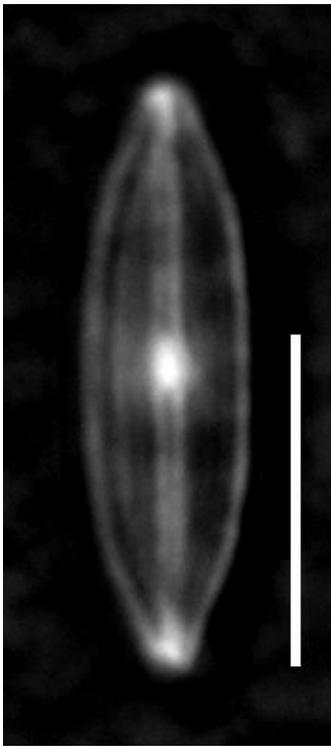
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Achnanthes; Familia: Achnanthes; Género: *Planothidium*; Especie: *Planothidium lanceolatum* (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot, 1999

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Adlafia aff muscora



Dimensiones:

Largo de la valva: 19 μm

Ancho de la valva: 6 μm

Morfología: Presentan valvas linear-elípticas a linear-lanceoladas con un área central reducida [13].

Ecología: Se conoce poco de la ecología de esta especie.

Distribución en el muestreo: Registró pocos individuos en ambas épocas de muestreo y únicamente en los 2 primeros puntos.

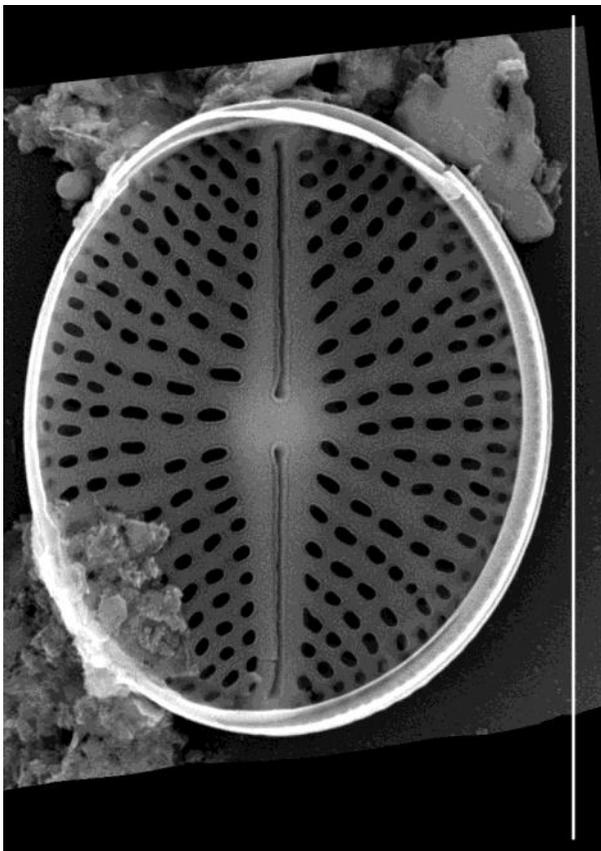
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Naviculaceae; Género: *Adlafia*; Especie: *Adlafia muscora* (Kociolek & Reviere) Gerd Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin, 1998

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Cavinula pseudocutiformis



Dimensiones:

Largo de la valva: 9- 11 μm

Ancho de la valva: 8 - 9 μm

Morfología: Valvas linear-lanceoladas a circulares. Sus valvas se caracterizan por presentar estrías radiales uniseriadas [14].

Ecología: Este género se encuentra principalmente en aguas oligotróficas [14].

Distribución en el muestreo: Se encontró principalmente en el tercer punto y en la época lluviosa.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Cavinulaceae; Género: *Cavinula*; Especie: *Cavinula pseudocutiformis* (Hustedt) D. G. Mann & A. J. Stickle,

1990

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

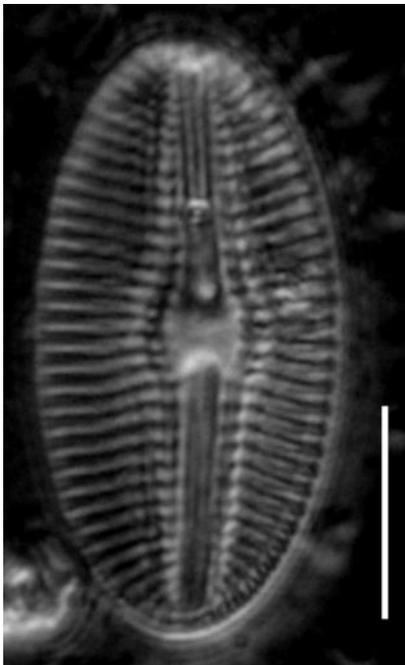
Diploneis aff subovalis

Dimensiones:

Largo de la valva: 30 μm

Ancho de la valva: 26 μm

Densidad de estrías: 9 en 10 μm



Morfología: Valvas elípticas a linear-elípticas. En cada valva se presentan 2 canales longitudinales, uno de cada lado perteneciente al rafe [2, 15].

Ecología: Es un género tropical de agua dulce, encontrada en cuerpos de agua con moderados o elevados contenidos de electrolitos [2].

Distribución en el muestreo: Presento muy pocos individuos, encontrándose únicamente en el tercer punto para ambas épocas de muestreo.

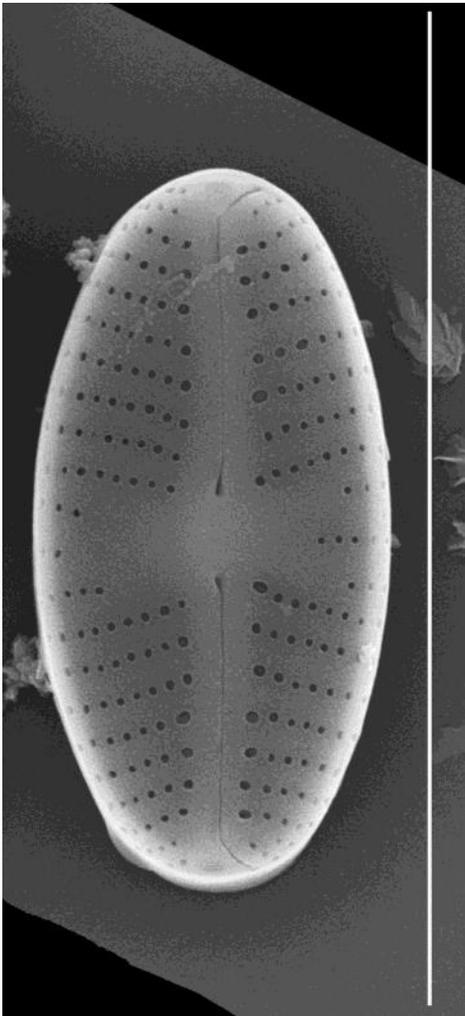
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Diploneidaceae; Género: *Diploneis*; Especie: *Diploneis subovalis* Cleve, 1984

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Eolimna minima



Dimensiones:

Largo de la valva: 9 - 11 μm

Ancho de la valva: 4 - 5 μm

Morfología: Sus células son pequeñas, presentan un área central estrecha [16].

Ecología: Cosmopolitas, encontradas en un amplio rango de condiciones, resistentes a la contaminación orgánica. Se puede asociar a detritos orgánicos [2].

Distribución en el muestreo: Presente en todos los puntos, con alta abundancia en el punto 4

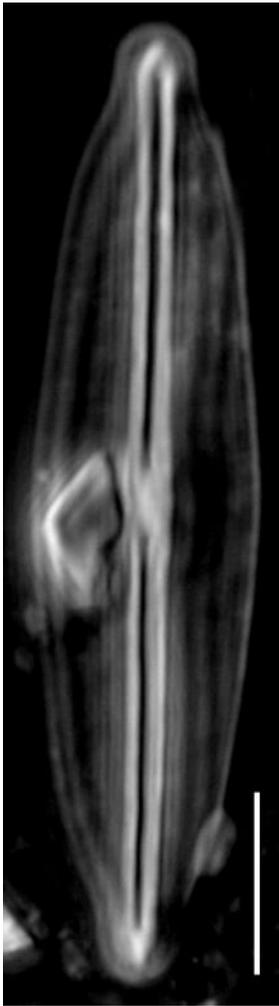
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Naviculaceae; Género: *Eolimna*; Especie: *Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot, 1998

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Frustulia aff crassinervia



Dimensiones:

Largo de la valva: 58 - 61 μm

Ancho de la valva: 10 μm

Densidad de estrías: 10 - 11 en 10 μm

Morfología: Presenta valvas lanceoladas a elíptica - lanceoladas, normalmente el borde es ligeramente ondulado. Los ápices son rostrados o subrostrados [2].

Ecología: Es una diatomea cosmopolita, encontrándose en aguas dulces oligotróficas con bajos niveles de iones disueltos [2].

Distribución en el muestreo: Se encontró especialmente en la época seca con muy pocos individuos a lo largo de los puntos muestreados.

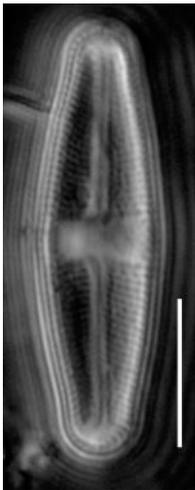
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Amphipleuraceae; Género: *Frustulia*; Especie: *Frustulia aff crassinervia* (Brévisson) Lange-Bertalot & Krammer, 1996

Pennales

Birafídeas simétricas

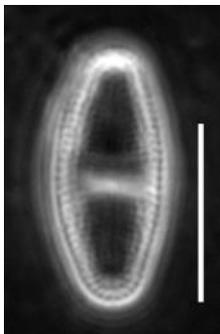
Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Luticola



Luticola sp1

Morfología: Sus valvas presentan una zona central expandida con un estigma distintivo. Sus estrías son puntuadas. Los extremos proximales y distales del rafe terminan hacia la misma dirección [17].



Luticola sp2

Ecología: Este género es aerófilo, típico de hábitats de suelo y musgo debido [17].

Distribución en el muestreo: Se encontró únicamente en el segundo, tercer y quinto punto para ambas épocas de muestreo con muy pocos individuos.

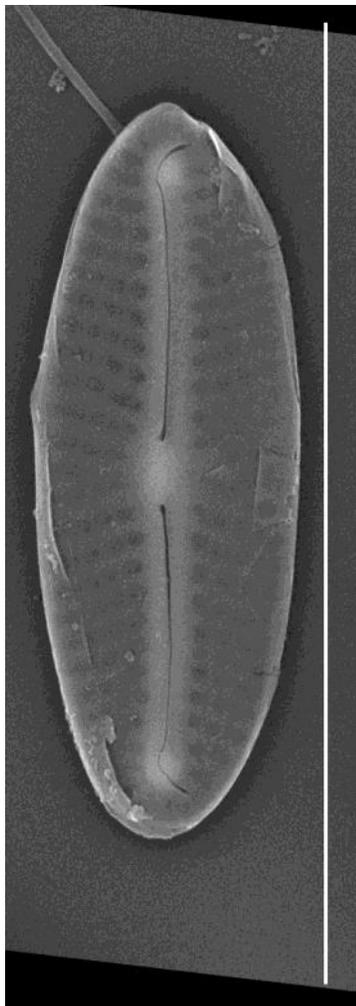
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Desmidiaceae; Género: *Luticola* D. G. Mann in Round, Crawford and D. G. Mann, 1990

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Mayamaea aff atomus



Dimensiones:

Largo de la valva: 7 - 8 μm

Ancho de la valva: 2 μm

Densidad de estrías: 32 - 34 en 10 μm

Morfología: Valvas lineares o elípticas con extremos redondeados. El área central es muy pequeña y a veces no se distingue. Estrías radiadas, mas separadas hacia el centro de la valva [18]

Ecología: Las especies de este género se encuentran en aguas con altos contenidos de nutrientes. Pueden alcanzar abundancias altas en hábitats contaminados [19].

Distribución en el muestreo: Se encontró únicamente en el cuarto punto en la época lluviosa con muy pocos individuos.

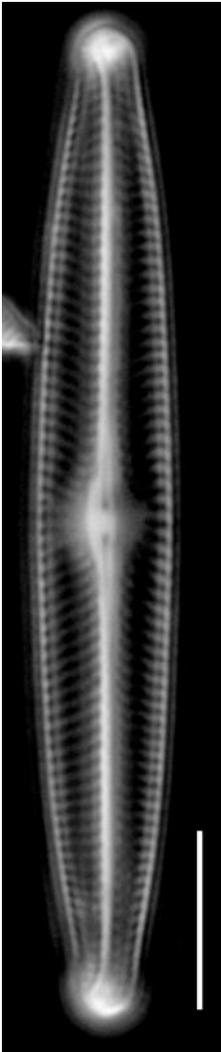
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Naviculaceae; Género: *Mayamaea*; Especie: *Mayamaea atomus* (Kützing) Lange-Bertalot, 1997

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Navicula angusta



Dimensiones:

Largo de la valva: 48 - 66 μm

Ancho de la valva: 7 - 8 μm

Densidad de estrías: 10 - 11 en 10 μm

Morfología: Sus valvas son lineares con extremos protractados. El área central es moderadamente asimétrica. Presenta estrías radiadas [2, 20].

Ecología: Es una especie cosmopolita encontrada en lagos oligotróficos, limpios y con poca intervención, siendo un buen indicador de estas condiciones [2, 20].

Distribución en el muestreo: Se encontró en la mayoría de los puntos muestreados en ambas épocas y con abundancias bajas.

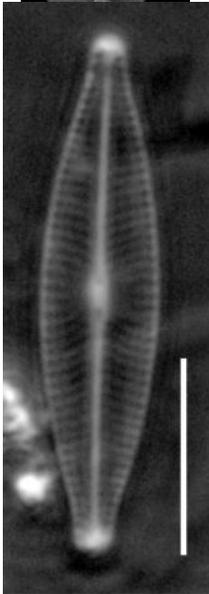
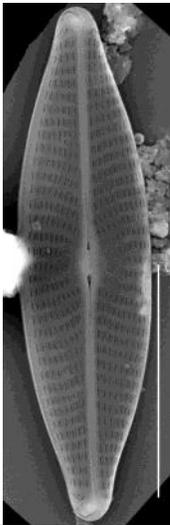
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Naviculaceae; Género: *Navicula*; Especie: *Navicula angusta* (Thwaites) Grunow, 1860

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Navicula aff metareichardtiana



Dimensiones:

Largo de la valva: 22 - 31 μm

Ancho de la valva: 5 - 6 μm

Densidad de estrías: 16 - 17 en 10 μm

Morfología: Sus valvas son lanceoladas con extremos subrostrados. El área central es pequeña. Presenta estrías radiadas en el centro y convergentes en los ápices [21].

Ecología: Es una especie bentica y solitaria, típicamente encontrada en cuerpos de agua eutróficos, moderadamente ricos en electrolitos [22].

Distribución en el muestreo: Se encontró únicamente en la época lluviosa a partir del segundo punto y con abundancias bajas.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Naviculaceae; Género: *Navicula*; Especie: *Navicula metareichardtiana* Lange-Bertalot & Kusber, 2019

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

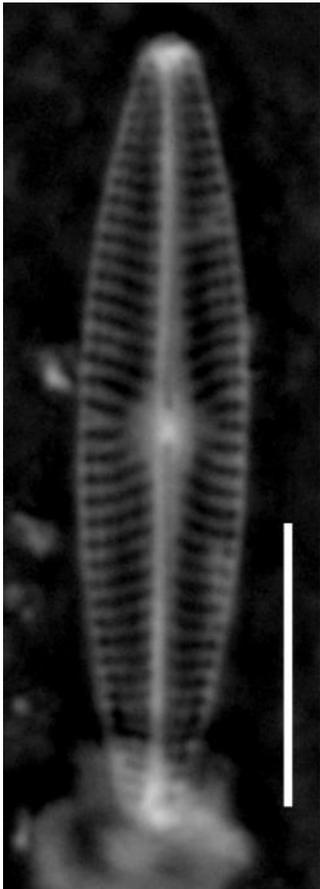
Navicula aff menisculus

Dimensiones:

Largo de la valva: 23 - 30 μm

Ancho de la valva: 7 μm

Densidad de estrías: 12 - 13 en 10 μm



Morfología: Valvas lanceoladas y extremos poco protractados o redondeados. Presenta un área central pequeña e irregular [2].

Ecología: Es una especie cosmopolita encontrada en aguas eutróficas, tolerante a la contaminación y un buen indicador del impacto antropogénico en las aguas [2].

Distribución en el muestreo: Esta especie fue encontrada a lo largo de la mayoría de los puntos muestreados para ambas épocas, aun así, siempre presento una abundancia muy baja.

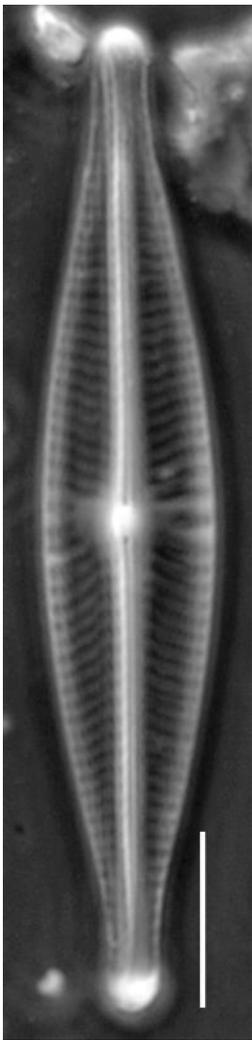
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Naviculaceae; Género: *Navicula*; Especie: *Navicula menisculus* Schumann, 1867

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Navicula aff rhynchocephala



Dimensiones:

Largo de la valva: 56 - 59 μm

Ancho de la valva: 8 - 10 μm

Densidad de estrías: 8 - 9 en 10 μm

Morfología: Valvas lanceoladas con ápices protractados, área central moderadamente larga y con estrías débilmente radiadas [2, 23].

Ecología: Normalmente se encuentra en aguas con bajos contenidos de nutrientes y alto contenido de electrolitos [2, 23].

Distribución en el muestreo: Se encontró en la mayoría de los puntos muestreados en ambas épocas y con abundancias bajas.

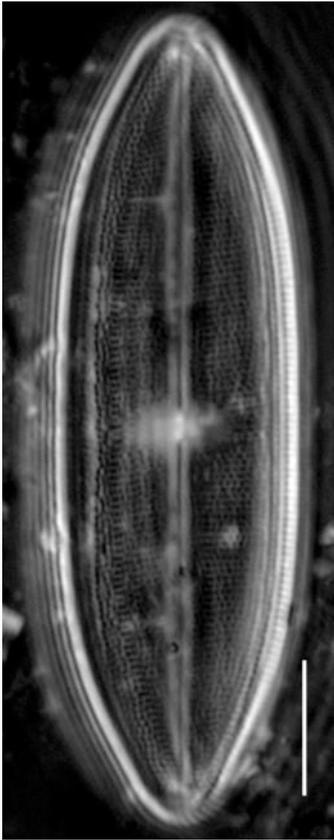
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Naviculaceae; Género: *Navicula*; Especie: *Navicula rhynchocephala* Kützing, 1844

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Neidium



Neidium sp1

Morfología: Valvas lineares o elípticas. Los extremos proximales del rafe se curvan en sentidos contrarios. [24].

Ecología: Sus especies están ampliamente distribuidas y se encuentran normalmente en aguas poco acidas [24].

Distribución en el muestreo: Se encontró para ambas época de muestreo únicamente a partir del segundo punto y con muy pocos individuos.

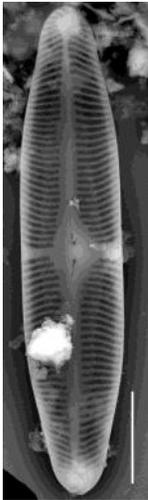
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Neidiaceae; Género: *Neidium* E. Pfitzer, 1871

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Pinnularia divergens



Dimensiones:

Largo de la valva: 64 μm

Ancho de la valva: 12 μm

Densidad de estrías: 9 en 10 μm

Morfología: Valvas lanceoladas con ápices débilmente capitados. Las estrías son radiales en el centro de la valva y convergentes en los polos [2].

Ecología: Es una especie de montaña, que se encuentra principalmente en aguas ácidas, oligotróficas y con bajos contenidos de electrolitos [2].

Distribución en el muestreo: Se encontró en los puntos 3, 4 y 5 con abundancias bajas.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Pinnulariaceae; Género: *Pinnularia*; Especie: *Pinnularia divergens* W. Smith, 1853

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

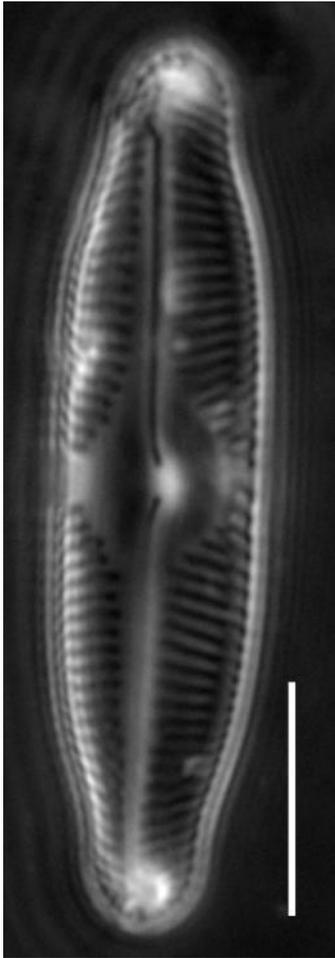
Pinnularia aff microstauron

Dimensiones:

Largo de la valva: 31 - 63 μm

Ancho de la valva: 7 - 13 μm

Densidad de estrías: 9 - 11 en 10 μm



Morfología: Sus valvas son lineares con ápices rostrados. Su área central tiene forma de rombo. Sus estrías son radiadas en la zona central y convergentes en los extremos. Ocasionalmente se encuentra una estría solitaria en la zona central [25, 26].

Ecología: Es una de las especies más comunes del género *Pinnularia*, prefieren aguas oligotróficas con bajos contenidos de electrolitos y bajos valores de pH, aguas frías y ricas en oxígeno [25, 26].

Distribución en el muestreo: Se encontró en el cuarto y quinto punto para la época seca y en el tercer punto para la época lluviosa con abundancias muy bajas.

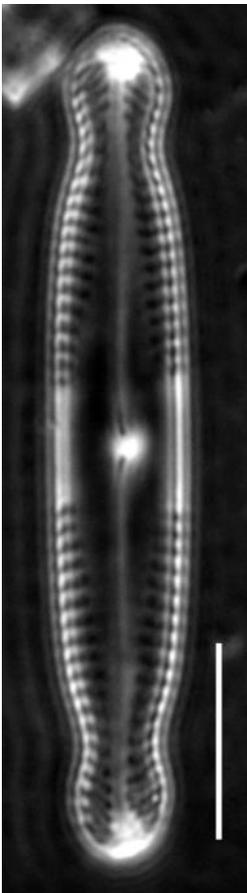
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Pinnulariaceae; Género: *Pinnularia*; Especie: *Pinnularia microstauron* (Ehrenberg) Cleve, 1891

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Pinnularia aff pisciculus *var angusta*



Dimensiones:

Largo de la valva: 42 μm

Ancho de la valva: 7 μm

Densidad de estrías: 7 en 10 μm

Morfología: Valvas lineares con extremos protractados. Estrías radiadas en la zona central y convergentes hacia los polos [27].

Ecología:

Distribución en el muestreo: Se encontró en la mayoría de los puntos muestreados con abundancias muy bajas.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Pinnulariaceae; Género: *Pinnularia*; Especie: *Pinnularia pisciculus var angusta* Metzeltin & Krammer, 1988

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Pinnularia borealis



Dimensiones:

Largo de la valva: 40 μm

Ancho de la valva: 39 μm

Densidad de estrías: 4 - 5 en 10 μm

Morfología: Valvas lineares o elípticas y ápices redondeados. El área central es grande y redondeada, a veces llega a los márgenes. Las estrías son grandes y distantes [2].

Ecología: Es una especie cosmopolita encontrada en hábitats aéreos (piedras, suelo, musgo), aunque también se encuentra en ríos y lagos [2].

Distribución en el muestreo: Se encontró a partir del segundo punto, siempre con abundancias bajas.

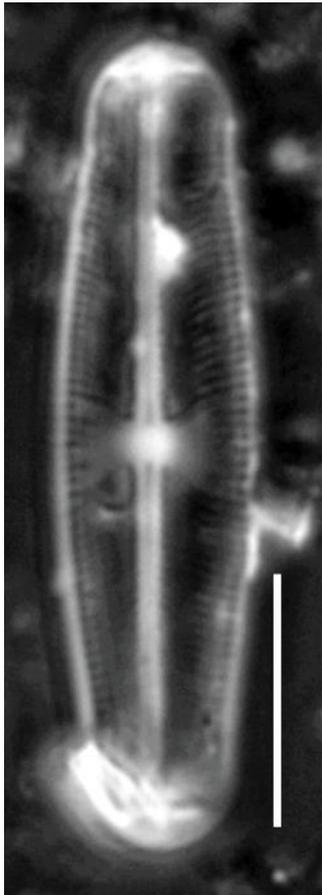
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Pinnulariaceae; Género: *Pinnularia*; Especie: *Pinnularia borealis* Ehrenberg, 1843

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Sellaphora pupula



Dimensiones:

Largo de la valva: 32 - 38 μm

Ancho de la valva: 8 μm

Densidad de estrías: 19 - 20 en 10 μm

Morfología: Valvas elípticas o lineares-elípticas con extremos protractados o subcapitados y estrías finas y radiadas en la zona central [2].

Ecología: Es una especie cosmopolita que se puede encontrar en aguas con altos niveles de contaminación [2].

Distribución en el muestreo: Se encontró únicamente en los puntos 2 y 5, con abundancias muy bajas.

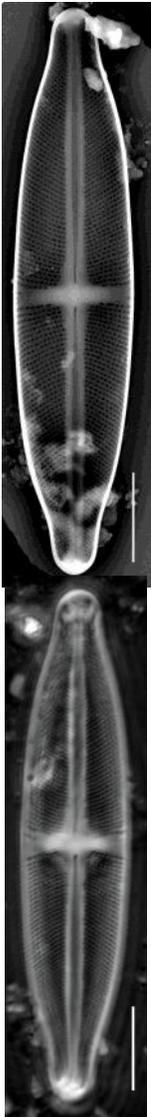
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Sellaphoraceae; Género: *Sellaphora*; Especie: *Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkovsky 1902

Pennales

Birafídeas simétricas

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado en ambas valvas.

Stauroneis aff subgracilis



Dimensiones:

Largo de la valva: 63 μm

Ancho de la valva: 13 μm

Densidad de estrías: 15 - 16 en 10 μm

Morfología: Valvas lanceoladas o elíptico-lanceoladas con extremos protractados. La zona central es rectangular y se extiende hasta el margen de la valva [28].

Ecología: Las especies del género *Stauroneis* normalmente se encuentran en cuerpos de agua oligotróficos y muy poco en cuerpos de agua eutróficos o contaminados [28].

Distribución en el muestreo: Se encontró con abundancias muy bajas únicamente en la época lluviosa, en los puntos 3 y 5.

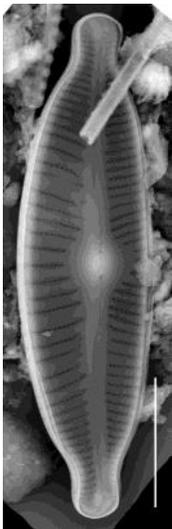
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Naviculales; Familia: Stauroneidaceae; Género: *Stauroneis*; Especie: *Stauroneis subgracilis* Lange-Bertalot & K. Krammer, 1999

Pennales

Birafídeas asimétricas

Asimétricas en el eje apical, transapical o ambos. Rafe muy desarrollado

Cymbopleura naviculiformis



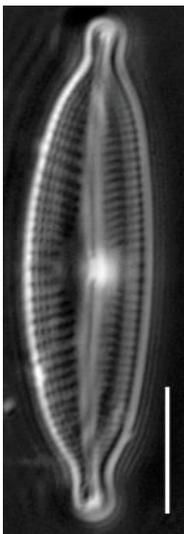
Dimensiones:

Largo de la valva: 40 - 41 μm

Ancho de la valva: 9 - 11 μm

Densidad de estrías: 10 - 11 en 10 μm

Morfología: Valvas elípticas-lanceoladas con un margen ventral convexo o casi plano, ápices rostrados o subcapitados. Presenta un rafe lateral, filiforme cerca a los extremos proximales [2, 29].



Ecología: Es una especie cosmopolita, bentónica y solitaria, encontrándose en aguas oligotróficas y mesotróficas con bajos o moderados niveles de electrolitos [2, 29].

Distribución en el muestreo: Se encontró a partir del segundo punto para ambas épocas de muestreo con abundancias muy bajas

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Cymbelales; Familia: Cymbellaceae; Género: *Cymbopleura*; Especie: *Cymbopleura naviculiformis* (Auerswald ex Heiberg) Krammer, 2003

Pennales

Birafídeas asimétricas

Asimétricas en el eje apical, transapical o ambos. Rafe muy desarrollado

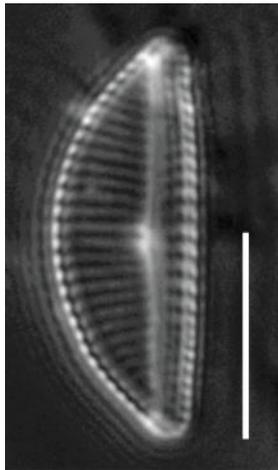
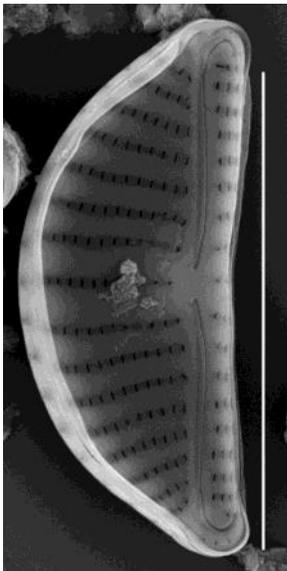
Encyonema minutum

Dimensiones:

Largo de la valva: 20 - 29 μm

Ancho de la valva: 8 μm

Densidad de estrías: 11 - 13 en 10 μm



Morfología: Sus valvas son casi elípticas o lanceoladas, con un margen dorsal convexo y un margen ventral poco convexo. Los extremos proximales del rafe son muy pequeños, redondeados y doblados dorsalmente, presenta estrías radiadas [2, 30].

Ecología: Es una especie cosmopolita, bentónica y que rara vez forma colonias unidas al sustrato por tubos de mucilago, encontrada en aguas oligotróficas con una cantidad moderada de electrolitos [2, 30].

Distribución en el muestreo: Se encontró en todos los puntos de muestreo, a excepción del primer punto en la época seca, aunque sus abundancias fueron bajas.

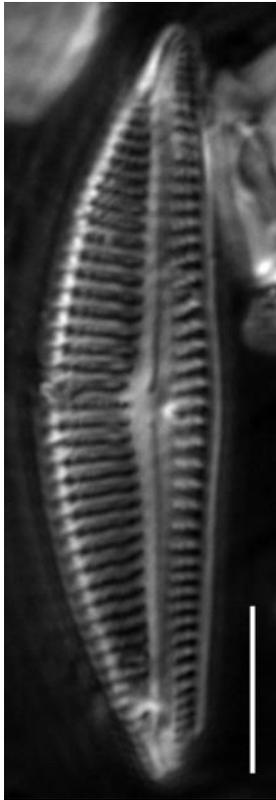
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Cymbelales; Familia: Cymbellaceae; Género: *Encyonema*; Especie: *Encyonema minutum* (Hilse) D. G. Mann, 1990

Pennales

Birafídeas asimétricas

Asimétricas en el eje apical, transapical o ambos. Rafe muy desarrollado

Encyonema aff silesiacum



Dimensiones:

Largo de la valva: 44 μm

Ancho de la valva: 7 μm

Densidad de estrías: 12 en 10 μm

Morfología: Valvas medio elípticas a medio lanceoladas, margen dorsal convexo, margen ventral recto con una ligera expansión central. [2].

Ecología: Es una especie cosmopolita, encontrada en cuerpos de agua oligotróficos y eutróficos, puede tolerar altos niveles de contaminación orgánica [2].

Distribución en el muestreo: Esta especie únicamente fue encontrada en los puntos 3 y 5 en la época lluviosa con muy pocos individuos.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Cymbelales; Familia: Cymbellaceae; Género: *Encyonema*; Especie: *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D. G. Mann, 1990

Pennales

Birafídeas asimétricas

Asimétricas en el eje apical, transapical o ambos. Rafe muy desarrollado

Gomphonema acuminatum

Dimensiones:

Largo de la valva: 58 μm

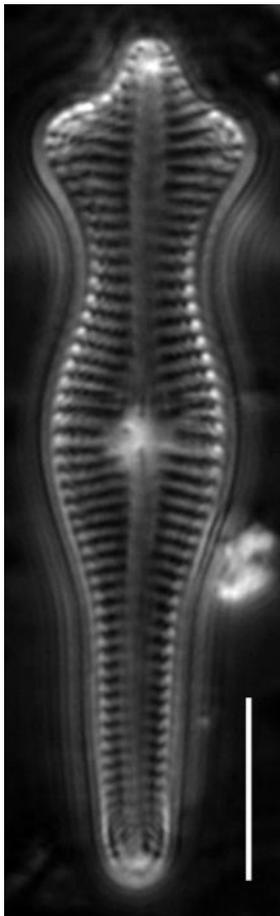
Ancho de la valva: 9 μm

Densidad de estrías: 10 - 11 en 10 μm

Morfología: Sus valvas se pueden distinguir fácilmente por su contorno, presentando una expansión prominente en el polo de la cabeza y un estrechamiento en el polo basal. Su área central es pequeña, redondeada y, usualmente, asimétrica. Presenta un rafe lateral [2, 31].

Ecología: Es una especie bentónica y cosmopolita, encontrada en aguas circunneutrales o ligeramente alcalinas, tolerante a contaminación moderada y que se adhiere al sustrato mediante un tallo mucilaginoso [2, 31].

Distribución en el muestreo: Se encontró en la mayoría de los puntos muestreados en ambas épocas con una baja abundancia.



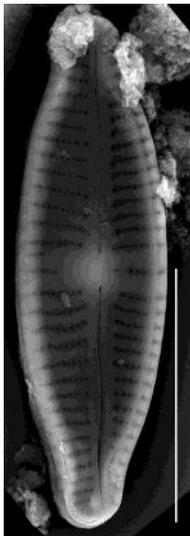
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Cymbelales; Familia: Gomphonemataceae; Género: *Gomphonema*; Especie: *Gomphonema acuminatum* Ehremberg, 1832

Pennales

Birafídeas asimétricas

Asimétricas en el eje apical, transapical o ambos. Rafe muy desarrollado

Gomphonema lagenula



Dimensiones:

Largo de la valva: 20 μm

Ancho de la valva: 6 μm

Densidad de estrías: 15 en 10 μm

Morfología: Sus valvas generalmente son elípticas, con ápices fuertemente capitados, en especial en el polo basal. El rafe es recto y filiforme y su zona central es asimétrica [2, 32].



Ecología: Se conoce poco de su ecología, es una especie bentónica que comúnmente forma colonias en zonas de baja corriente debido a su morfología y adherencia débil al sustrato [2, 32].

Distribución en el muestreo: Se encontró en la mayoría de los puntos muestreados en ambas épocas con una baja abundancia.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Cymbelales; Familia: Gomphonemataceae; Género: *Gomphonema*; Especie: *Gomphonema lagenula* Kützing, 1844

Pennales

Birafídeas asimétricas

Asimétricas en el eje apical, transapical o ambos. Rafe muy desarrollado

Gomphonema gracile

Dimensiones:

Largo de la valva: 20 μm

Ancho de la valva: 6 μm

Densidad de estrías: 15 en 10 μm



Morfología: Valvas débilmente heteropolares, lanceoladas. El área central es redondeada y asimétrica. Las estrías son débilmente radiales [2].

Ecología: Es una especie cosmopolita y puede ser encontrada en aguas ricas en electrolitos, aun así, no tolera altos niveles de contaminación orgánica. [2].

Distribución en el muestreo: Se encontró en la mayoría de los puntos muestreados en ambas épocas con una baja abundancia.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Cymbelales; Familia: Gomphonemataceae; Género: *Gomphonema*; Especie: *Gomphonema gracile* Ehrenberg, 1838

Pennales

Birafídeas asimétricas

Asimétricas en el eje apical, transapical o ambos. Rafe muy desarrollado

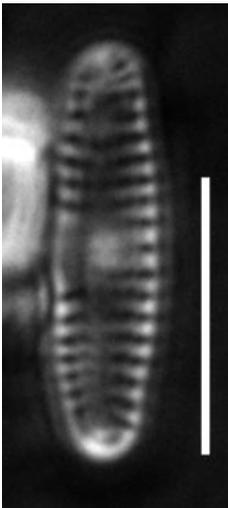
Reimeria sinuata

Dimensiones:

Largo de la valva: 15 - 17 μm

Ancho de la valva: 4 μm

Densidad de estrías: 11 - 12 en 10 μm



Morfología: Valvas lineares o lanceoladas con extremos subcapitados. La cara ventral de la valva posee una expansión pronunciada [2, 33].

Ecología: Es una especie cosmopolita y aerófila encontrada en biotipos montañosos, musgos y riachuelos [2, 33].

Distribución en el muestreo: Se encontraron muy pocos individuos y únicamente en los puntos 4 y 5.

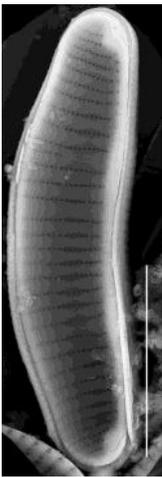
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Cymbelales; Familia: Gomphonemataceae; Género: *Reimeria*; Especie: *Reimeria sinuata* (Gregory) Kociolek & Stoermer, 1987

Pennales

Eunotioides

Simetría bilateral en el eje transapical y asimétricas en el eje apical. Rafe muy corto

Eunotia cf minor



Dimensiones:

Largo de la valva: 20 - 28 μm

Ancho de la valva: 5 - 6 μm

Densidad de estriás: 10 - 14 en 10 μm

Morfología: Sus células se distinguen por presentar estriás muy separadas que van ganando densidad en los ápices [2].



Ecología: Se puede encontrar en charcas y manantiales de aguas ligeramente ácidos y oligotróficas [2, 34].

Distribución en el muestreo: Se encontró en todos los puntos a excepción del primero, presento abundancias altas para la época seca, en especial en el segundo punto.

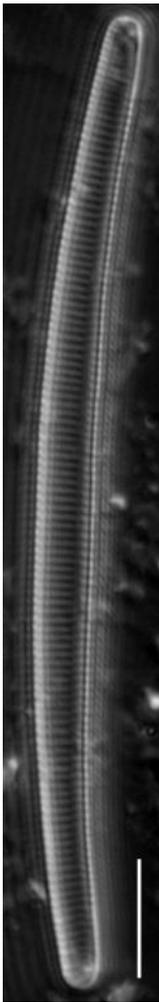
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Eunotiales; Familia: Eunotiaceae; Género: *Eunotia*; Especie: *Eunotia minor* (Kützing) Grunow, 1881

Pennales

Eunotioides

Simetría bilateral en el eje transapical y asimétricas en el eje apical. Rafe muy corto

Eunotia naegelii



Dimensiones:

Largo de la valva: 79 - 98 μm

Ancho de la valva: 5 μm

Densidad de estrías: 13 - 14 en 10 μm

Morfología: Presenta valvas arqueadas cuyo margen ventral es cóncavo y el dorsal convexo. Las valvas se estrechan hacia sus ápices [35].

Ecología: Es una diatomea bentónica muy sensible a la contaminación orgánica [35].

Distribución en el muestreo: Se encontraron pocos individuos únicamente en los pun-

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Eunotiales; Familia: Eunotiaceae; Género: *Eunotia*; Especie: *Eunotia naegelii* Migula, 1907

Pennales

Eunotioides

Simetría bilateral en el eje transapical y asimétricas en el eje apical. Rafe muy corto

Eunotia parasiolii

Dimensiones:

Largo de la valva: 38 μm

Ancho de la valva: 5 μm

Densidad de estrías: 11 en 10 μm



Morfología: Posee un margen ventral levemente cóncavo y un margen dorsal convexo, con ápices curvados ventralmente, extremos en forma de nariz y baja densidad de estrías centrales [36].

Ecología: Es una especie que presenta una amplia distribución geográfica y variabilidad morfológica en Colombia [36].

Distribución en el muestreo: Únicamente se encontró en el segundo punto en la época seca con muy pocos individuos.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Eunotiales; Familia: Eunotiaceae; Género: *Eunotia*; Especie: *Eunotia parasiolii* D.Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998

Pennales

Nitzschioides

Simetría bilateral en ambos ejes. Rafe muy desarrollado y ubicado en un canal cerca del margen de una valva

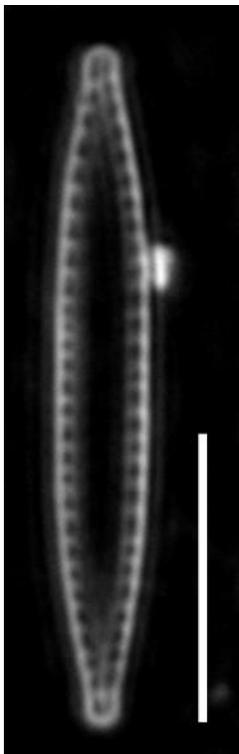
Nitzschia palea

Dimensiones:

Largo de la valva: 25 μm

Ancho de la valva: 3 μm

Densidad de estrías: 9 fíbulas en 10 μm



Morfología: Valvas lineares o lanceoladas con ápices redondeados o cuenados. Es morfológicamente muy variable [2].

Ecología: Es una especie común en aguas eutróficas y muy contaminadas [2].

Distribución en el muestreo: Esta especie fue encontrada a lo largo de la mayoría de los puntos muestreados para ambas épocas, aun así, siempre presento una abundancia muy baja.

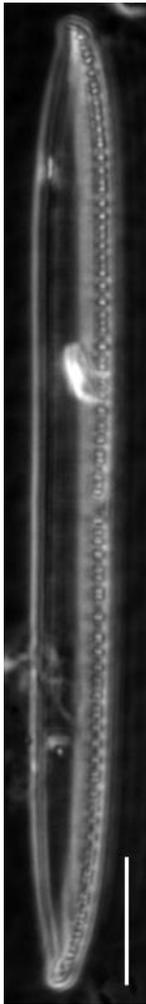
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Bacillariales; Familia: Bacillariaceae; Género: *Nitzschia*; Especie: *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith, 1856

Pennales

Nitzschioides

Simetría bilateral en ambos ejes. Rafe muy desarrollado y ubicado en un canal cerca del margen de una valva

Nitzschia linearis



Dimensiones:

Largo de la valva: 81 - 98 μm

Ancho de la valva: 5 - 6 μm

Estrias: no visibles al microscopio óptico

Morfología: Valvas lineares o lanceoladas y extremos cuneados [2].

Ecología: Es una especie cosmopolita con un amplio rango ecológico, pero prefiere aguas ricas en oxígeno y circunneutrales. Tolerancia niveles de contaminación moderados [2].

Distribución en el muestreo: Esta especie fue encontrada a lo largo de todos los puntos muestreados, a excepción del primero, y pa-

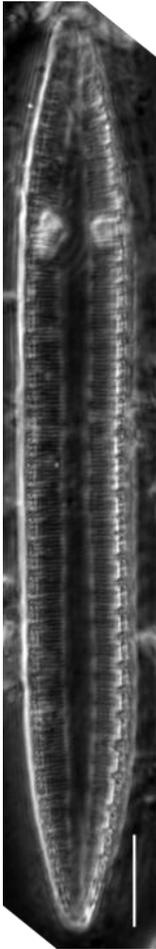
Clase: Bacillariophyceae; Orden: Bacillariales; Familia: Bacillariaceae; Género: *Nitzschia*; Especie: *Nitzschia linearis* W. Smith, 1853

Pennales

Surireloides

Simetría bilateral. Rafe muy desarrollado y ubicado en un canal circunferencial al margen de la valva.

Surirella



Surirella sp1

Morfología: El rafe en este genero se encuentra alrededor del margen de la valva dentro de un canal. Este genero presente crecimiento solitario y sus frústulas pueden ser isopolares o heteropolares [37].

Ecología: Sus especies son comunes en el bentos, especialmente creciendo sobre rocas. Presentan una alta motilidad debido a la ubicación de su rafe [37].

Distribución en el muestreo: Este género fue encontrada a lo largo de todos los puntos muestreados y para ambas épocas, con muy pocos individuos registrados.

Clase: Bacillariophyceae; Orden: Surirellales; Familia: Surirellaceae; Género: *Surirella* P. J. F. Turpin, 1828

Bibliografía

- [1] Spaulding, S., Edlund, M. (2008). *Aulacoseira*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/aulacoseira>.
- [2] Taylor, J., Harding, W. & Archibald, C. (2007). *An Illustrated Guide to Some Common Diatom Species from South Africa*. An Illustrated Guide to Some Common Diatom Species from South Africa.
- [3] Potapova, M. (2009). *Melosira varians*. In *Diatoms of North America*. Retrieved August 12, 2021, from https://diatoms.org/species/melosira_varians.
- [4] Morales, E. (2010). *Fragilaria vaucheriae*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/fragilaria_vaucheriae.
- [5] Kociolek, P. (2010). *Hannaea arcus*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/hannaea_arcus.
- [6] Potapova, M. (2009). *Odontidium mesodon*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/odontidium_mesodon.
- [7] Morales, E., Wetzel, C., Haworth, E. & Ector, L. (2019). Ending a 175-year taxonomic uncertainty: Description of *Staurosirella neopinnata* sp. nov. (Bacillariophyta) to accommodate *Fragilaria pinnata*, a highly misconstrued taxon with a purported worldwide distribution. *Phytotaxa*, 402 (2), 75-87
- [8] Spaulding, S., Edlund, M. (2008). *Tabellaria*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/tabellaria>

- [9] Potapova, M. (2009). *Achnantheidium minutissimum*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/achnantheidium_minutissimum.
- [10] Potapova, M., Spaulding, S. (2013). *Cocconeis placentula* sensu lato. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/cocconeis_placentula.
- [11] Potapova, M. (2010). *Planothidium lanceolatum*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/planothidium_lanceolatum.
- [12] Pedraza-Garzón, E. & Donato-Rondón, J. (2011). Diversidad y distribución de diatomeas en un arroyo de montaña de los andes colombianos. *Caldasia*, 33(1): 177-191.
- [13] Tusset, E., Tremarin, P., Straube, A & Ludwig, T. (2017). Morphology of *Adlafia* taxa (Bacillariophyta, Cymbellaceae), with proposition of two new species from Brazil. *Phytotaxa*, 306(4): 259-274.
- [14] Spaulding, S., Edlund, M., Morales, E., Metzeltin, D. (2009). *Cavinula*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/cavinula>.
- [15] Spaulding, S., Metzeltin, D. (2011). *Diploneis*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/diploneis>
- [16] Spaulding, S., Edlund, M. (2008). *Eolimna*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/eolimna>.
- [17] Spaulding, S., Edlund, M. (2008). *Luticola*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/luticola>.
- [18] Spaulding, S., Edlund, M. (2008). *Mayamaea*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/mayamaea>

- [19] Spaulding, S. & Esposito, R. (2010). *Mayamaea atomus* fo. *permitis*. In *Antartic Freshwater Diatoms*. retrived from http://huey.colorado.edu/diatoms/taxa/taxon_summary.php?pageNum_rsTaxa=125&totalRows_rsTaxa=285&taxon_ID=51
- [20] Potapova, M. (2011). *Navicula angusta*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/navicula_angusta.
- [21] Potapova, M. (2011). *Navicula metareichardtiana*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/navicula_metareichardtiana
- [22] 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
- [23] Lange-Bertalot, H. (2001) *Navicula* sensu stricto, 10 genera separated from *Navicula* sensu lato, *Frustulia Diatoms of Europe 2*: 1-526.
- [24] Spaulding, S., Edlund, M. (2008). *Neidium*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/neidium>.
- [25] Krammer, K. (2000). The genus *Pinnularia* The *Diatoms of Europe. Diatoms of Inland Waters and Comparable Habitats 1*: 1-703.
- [26] Bahls, L. (2014). *Pinnularia microstauron*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/pinnularia_microstauron.
- [27] Bharati, R., Verma, D. & Lavania, S. (2019). Study on fresh water diatoms from different habitats of Patna, Bihar, India. *The Journal of Indian Botanical Society*. 98.
- [28] Cho, K. (2014). Diatom flora of genus *Stauroneis* (Bacillariophyta) from mainly the mountain peatlands of Korea. *Journal of Ecology and Environment*, 37, 257-270.

- [29] Bahls, L. (2012). *Cymbopleura naviculiformis*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/cymbopleura_naviculiformis.
- [30] Bishop, I. (2017). *Encyonema minutum* var. *pseudogracilis*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/encyonema_minutum_var._pseudogracilis.
- [31] Kociolek, P. (2011). *Gomphonema acuminatum*. In *Diatoms of North America*. Retrieved August from https://diatoms.org/species/gomphonema_acuminatum.
- [32] Johnson, K. (2018). *Gomphonema lagenula*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/species/gomphonema-lagenula>.
- [33] Potapova, M. (2009). *Reimeria sinuata*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/reimeria_sinuata.
- [34] Cantonati, M., Bilous, O., Angeli, N., van Wensen, L. & Lange-Bertalot, H. (2021). Three New Diatom Species from Spring Habitats in the Northern Apennines (Emilia-Romagna, Italy). *Diversity*, 13, 549
- [35] Furey, P. (2012). *Eunotia naegelii*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from https://diatoms.org/species/eunotia_naegelii.
- [36] Vouilloud, A., Plata-Diaz, Y., Pedraza, E., Pimienta, A., Heguilor, S., Lamaro, A & Sala, S. (2016). Distribución de *Eunotia parasiolii* (Bacillariophyceae) en ríos neotropicales (Colombia) y su implicancia en la taxonomía de la especie. *Hidrobiológica*, 26(2): 241-250.
- [37] Spaulding, S., Edlund, M. (2010). *Surirella*. In *Diatoms of North America*. Retrieved from <https://diatoms.org/genera/surirella>