

## FLORÍSTICA DE DIATOMEAS EPIFITAS EN UN MANCHÓN DE MACROALGAS SUBTROPICALES

Siqueiros Beltrones, David A. & Oscar Ubisha Hernández Almeida

Dpto. Plancton y Ecología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, A. P. 592, La Paz, B.C.S., México, C.P. 23000, e-mail: dsiquei@ipn.mx

**RESUMEN.** Se determinó la composición de especies de diatomeas epifitas en macroalgas de distintos taxa en una zona subtropical. Para ello, en un manchón ubicado en la playa Punta Roca Caimancito, B. C. S., se tomaron muestras de las macroalgas sobresalientes, en junio y diciembre de 2001, y abril, mayo y julio del 2002. Se identificaron 13 especies de macroalgas, de las cuales: *Hydroclathrus clathrathus*, *Laurencia pacifica*, *L. johnstonii*, *Padina mexicana*, *P. caulescens* y *Codium* spp. fueron las más conspicuas. El examen de la flora epifítica redituó 278 taxa de diatomeas, que es la máxima riqueza registrada para este tipo de sustrato, y de los cuales 44 son nuevos registros para la región. De los 75 géneros reconocidos de diatomeas, los mejor representados fueron: *Mastogloia* (25 especies), *Amphora* (23), *Navicula* (23), *Nitzschia* (22), *Cocconeis* (22), *Lyrella* (12) y *Achnanthes* (11). Los taxa más abundantes fueron *Cocconeis disculus* y *C. dirupta*. El número de taxa de diatomeas por especie hospedera también fue alto y varió entre 89 (*Codium* spp.) y 143 (*L. pacifica*), aunque las diferencias podrían deberse al número de especímenes procesados por especie de macroalga.

**Palabras clave:** Diatomeas epifitas, macroalgas, Baja California Sur, subtropico

## FLORISTICS OF EPIPHYTIC DIATOMS IN A PATCH OF SUBTROPICAL MACROALGAE

**ABSTRACT.** The species composition of epiphytic diatom assemblages found on different taxa of subtropical macroalgae was determined. Samplings were carried out in a macroalgae bed located in Punta Roca Caimancito beach, B. C. S. in June and December 2001, and on April, May and July 2002, collecting the most frequent macroalgae taxa. The most conspicuous out of twelve macroalgae taxa were: *Hydroclathrus clathrathus*, *Laurencia pacifica*, *L. johnstonii*, *Padina mexicana* and *P. caulescens*. A total of 278 diatom taxa were recorded. This is the largest species richness recorded for this type of substrate, and out of which 44 are new records for the region. Out of 75 genera recognized the best represented were: *Mastogloia* (25 species), *Amphora* (23), *Navicula* (23), *Nitzschia* (22), *Cocconeis* (22), *Lyrella* (12) and *Achnanthes* (11). The most abundant taxa were *Cocconeis disculus* and *C. dirupta*. The number of diatom taxa per macroalgae species was also high, ranging from 89 (*Codium* spp.) to 143 (*L. pacifica*). Albeit, this difference could be attributed to the number of specimens collected per macroalga species.

**Key words:** Epiphytic diatoms, macroalgae, Baja California Sur, subtropical

Siqueiros Beltrones, D.A. & O.U. Hernández Almeida. 2006. Florística de diatomeas epifitas de macroalgas subtropicales. *CICIMAR Océánides*, 21(1,2):11-61.

### INTRODUCCIÓN

La fracción mayoritaria de los diversos organismos epifitos que viven sobre macrofitas marinas la constituyen las diatomeas (Kita & Harada, 1962; Jacobs & Noten, 1980). La utilización de sustratos vivos por diatomeas sugiere un gran potencial de interacciones biológicas entre éstas y sus hospederos (Sullivan, 1977). Así, se ha observado que algunas macroalgas son utilizadas como sustrato por abundantes diatomeas, lo que sugiere una re-

lación más allá del mero aprovechamiento de la superficie de adhesión.

Sin embargo, los trabajos sobre diatomeas epifitas de macroalgas son escasos, y los estudios florísticos más sobresalientes versan sobre las epifitas de pastos marinos. En estos se han encontrado un mínimo de 123 y máximo de 199 de taxa diatomeas epifitas (Jacobs & Noten, 1980; Whiting 1983 y Siqueiros-Beltrones, 1985). Mientras que para diatomeas epifitas en macroalgas se encuentran los de Takano (1961; 1962) quien registró en

sendos estudios 74 taxa de diatomeas epifitas de macroalgas agarofitas. Esta baja riqueza podría relacionarse con el enfoque particular de dichos estudios, *v. gr.*, respecto al efecto que las epifitas tendrían sobre macroalgas de importancia comercial; aunque se nota una fuerte afinidad entre epifitas y hospederos, no se señala especificidad alguna. Por otra parte, otros estudios en diversas partes del planeta reafirman la hipótesis de que las macrofitas marinas proveen de un sustrato favorable, ya sea para pocas o muchas especies de diatomeas, según el taxón hospedero: Lee *et al.* (1975) registraron 218 taxa de diatomeas sobre *Enteromorpha intestinalis* (Chlorophyta), Main & McIntire (1974) 221 taxa de diatomeas epifitas y Navarro (1987) observó grandes abundancias de tres especies de diatomeas sobre una rodofita, mientras que Navarro *et al.* (1989) registraron 185 taxa asociadas a varias macroalgas.

Igualmente, en la parte media y norte de la península de Baja California, Siqueiros-Beltrones *et al.* (2002) registraron diferencias marcadas entre las diatomeas epifitas de las feofitas *Macrocystis pyrifera*, *Egria menziessi* y *Eisenia arborea*, mientras que Siqueiros-Beltrones & Argumedo-Hernández (2005) registraron 171 taxa sobre *M. pyrifera*. Para la región de Bahía Magdalena B. C. S., se cuenta con varios estudios sobre epifitismo de diatomeas (Siqueiros-Beltrones *et al.*, 2005; Siqueiros-Beltrones & López-Fuerte, 2006) en los que se registraron hasta 171 taxa de diatomeas. Por su parte Siqueiros-Beltrones & Valenzuela-Romero (2004) registraron 239 taxa de diatomeas, entre formas epilíticas y epifitas de macroalgas. Sin embargo, ninguno de estos estudios trata *ex profeso* sobre diatomeas epifitas de macroalgas.

En general, los trabajos anteriores sugieren que la riqueza de especies de diatomeas epifitas de macroalgas en la península es alta, sobre todo en la región sur, en donde existe una elevada riqueza de macroalgas, como en Bahía Magdalena (Serviere-Zaragoza *et al.*, 2003) y Bahía de La Paz (Rocha-Ramírez & Siqueiros-Beltrones, 1991; Rodríguez-Morales & Siqueiros-Beltrones, 1999). Sin embargo, no existe a la fecha, estudio alguno sobre

diatomeas epifitas de macroalgas en esta zona, ni en otras partes del subtropical o trópico mexicanos. Esto dificulta la inferencia de relaciones ecológicas o biogeográficas en los distintos ambientes de la región. Empero, los datos florísticos como estos conforman la base para abordar estudios de dicha índole. Por otro lado, se ha observado que la composición de especies de diatomeas epifitas en macroalgas, podría variar con el taxón al que pertenece el hospedero (Siqueiros-Beltrones *et al.*, 2002). Así, el objetivo de este estudio fue determinar la composición florística de diatomeas epifitas que se desarrollan en macroalgas de un manchón (subtropical) en Punta roca Caimancito, Bahía de La Paz, B.C.S.

### ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio, denominada Punta Roca Caimancito, se localiza dentro de la Bahía de La Paz, en los 24° 12' 22" N y 110° 18' 02" W, cerca del canal de entrada a la Ensenada de La Paz (Fig. 1). Tiene un régimen de mareas semidiurno, donde el reflujó entre pleamar y bajamar inferior es intenso;



Figura 1. Ubicación del área de estudio, Punta Roca Caimancito, en Bahía de La Paz, B. C. S.

Figure 1. Location of the study area, Punta Roca Caimancito in Bahía de La Paz, B. C. S.

ello ocasiona fuertes corrientes de marea, evitando el azolve de los canales. La salinidad en este sitio oscila entre 34 ups y 36 ups, dependiendo de la época del año (Jiménez-Illescas *et al.*, 1997), y se han registrado temperaturas promedio de 23.5 °C en primavera (abril, mayo y junio) y de 30.25 °C en verano (julio-septiembre) (Cervantes-Duarte *et al.*, 2001). Asimismo, se han distinguido tres épocas del año: I) marzo-junio; II) julio-octubre; III) noviembre - febrero (Salinas *et al.*, 1990).

En Bahía de La Paz, la sucesión anual de macroalgas puede variar durante el año, y pueden encontrarse comunidades algales distintas en la misma localidad interanualmente (Rocha-Ramírez & Siqueiros-Beltrones, 1991). Al estar dentro de una zona subtropical, la bahía alberga gran riqueza de macroalgas (dominada por *Sargassum* spp.); la composición específica es una mezcla entre taxa tropicales, templados, y endémicos (Rodríguez-Morales & Siqueiros-Beltrones, 1999). Esta riqueza y variabilidad de macroalgas proporcionan a su vez gran cantidad de hábitats y superficies de adhesión en diferentes cantidades y calidades para diversos epífitos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en junio y diciembre de 2001, y abril, mayo y julio de 2002, en un manchón de macroalgas del submareal en la playa Punta Roca Caimancito. Mediante buceo libre se recolectaron uno o dos ejemplares de los taxa más conspicuos. El muestreo en fechas distintas pretendió mermar la influencia de variaciones temporales en el establecimiento de ciertos taxa de diatomeas epífitas. Aunque se tomaron muestras de *Sargassum* sp., dada su dominancia de este en toda la bahía, estas se reservaron para un estudio independiente. Las macroalgas se desprendieron del sustrato con una espátula y se guardaron en bolsas de plástico negro; se fijaron con alcohol al 70%, y se identificaron a nivel género.

Para la elaboración de la lista florística de diatomeas epífitas se utilizaron todos los especímenes recolectados. La identificación de las macroalgas a nivel especie se realizó con

base en su morfología externa (color, forma, tamaño y patrón de ramificación), e interna (características celulares: relación alto ancho, forma, número de células corticales y medulares) y caracteres reproductivos (*v. gr.*, presencia y ausencia de cistocarpos). La identificación se realizó con base en literatura clásica y reciente sobre especies de la región, principalmente: Abbott (1972), Norris (1975), Wynne & Norris (1976), Abbot & Hollenberg (1976), Hollenberg & Norris (1977), Chávez (1980), Santelices & Hommersand (1997).

## Recolecta y limpieza de diatomeas

Se realizaron observaciones en fresco con el fin de tener una idea general de la proporción entre diatomeas vivas y muertas, la forma de crecimiento y distribución de las especies más abundantes. Asimismo, se buscaron estructuras orgánicas que se pierden durante el proceso de limpieza de las frústulas, las cuales tienen valor taxonómico y mayor o menor significado ecológico. Para esto, se procesaron cada una de las formas de crecimiento macroalgales; de *Padina mexicana*, *P. caulescens*, *Colpomenia* sp. y *Halimeda* sp., se hicieron raspados de todo el talo con un portaobjetos; para *Dictyota* sp. y *Codium* sp. se usó un cubreobjetos. De *Ulva* sp. y *Enteromorpha* sp. se tomó una fracción que se montó directamente en el portaobjetos; mientras que *Hydroclathrus clathrathus*, *Laurencia pacifica* y *L. johnstonii* y *Caulerpa* sp. se picaron finamente con un bisturí. Lo obtenido de cada uno de los raspados y picados se mezclaron con agua destilada, haciendo un montaje (al menos) por espécimen de macroalga; así, se generaron 70 laminillas semipermanentes selladas con barniz de uñas.

Para la adecuada identificación de las diatomeas, de cada espécimen ya examinado se tomó una segunda submuestra, que fue tratada con una mezcla de etanol comercial y ácido nítrico (1:3:5) para oxidar la materia orgánica dentro y fuera de la frústula (Siqueiros-Beltrones & Voltolina, 2000). La submuestra oxidada se lavó con agua destilada hasta obtener un pH <sup>3</sup> 6. Así, de cada espécimen recolectado se montaron cinco preparaciones permanentes (total = 280).

### Lista florística y registro iconográfico

Para elaborar la lista florística de diatomeas epifitas, se examinaron las cinco laminillas permanentes de cada espécimen macroalgal. Las observaciones se hicieron con un microscopio Olympus CH-2, con contraste de fases y cámara fotográfica integrada, a 400X y 1000X, complementando con óptica planapocromática (630X). Como referencia para la lista florística se tomaron microfotografías, tratando de representar la composición de especies global.

Las diatomeas fueron identificadas y determinadas con base en la morfología de la frústula. Para ello se usó literatura clásica y reciente: Cleve-Euler (1951-1955); Foged (1975, 1984); Hendey (1964); Hustedt (1930, 1955, 1959, 1961-66); López Fuerte (2002, 2004); Navarro (1982); McIntire & Reimer (1974); Medlin & Round (1986); Metzeltin & García-Romero (2003); Metzeltin & Witkowski (1996); Moreno *et al.* (1996); Patrick & Reimer (1966); Peragallo & Peragallo (1897-1908); Riaux-Gobin & Romero (2003); Schmidt *et al.* (1874-1959); Simonsen (1987); Siqueiros-Beltrones & Sánchez-Castrejón (1999); Siqueiros-Beltrones & Valenzuela-Romero (2001); Witkowski *et al.* (2000); Siqueiros-Beltrones (2002); Tomas (1997); así como Round *et al.* (1990) para actualizaciones nomenclaturales.

### RESULTADOS

Se recolectaron 56 ejemplares de macroalgas repartidos en 11 géneros y tres divisiones (Tabla 1). Los géneros con mayor número de especies fueron los pertenecientes a la división Rhodophyta y Phaeophyta, de las que se identificaron cinco especies: *Laurencia pacifica*, *L. johnstonii*, *Padina mexicana*, *P. caulescens*, *Hydroclathrus clathrathus*. El género que mayor número de especímenes aportó fue *Laurencia* (17), diez de *L. johnstonii*, y siete de *L. pacifica*; otros tres de *Padina caulescens*, dos de *P. mexicana*; y tres de *Hydroclathrus clathrathus*. La especie más frecuente en los muestreos fue *L. pacifica*,

apareciendo en los cinco meses; las otras cuatro especies solo aparecieron en tres meses; mientras que el resto, incluyendo las clorofitas solo aparecieron una o dos veces (Tabla 1). De acuerdo con esto, solo estas macroalgas se consideraron en análisis posteriores, dado que estas aportaron el grueso de especies de diatomeas epifitas, incluyendo las numéricamente importantes

### Florística de diatomeas epifitas

Las observaciones en laminillas semipermanentes mostraron que la distribución de las especies más abundantes (*Cocconeis* spp.) en los talos de *Laurencia* fue en aglomerados densos. En especímenes de *Ulva* sp. se observaron también proliferaciones, principalmente de *Gomphoseptatum* sp. Asimismo, tanto en *Laurencia pacifica* y *L. johnstonii*, como en *Codium* sp., se observaron *Mastogloia fimbriata* y *M. binotata*, que presentaron estructuras orgánicas filamentosas (fimbrias). La presencia de células muertas fue insignificante en todos los especímenes examinados; mientras que las diatomeas dominantes (*Cocconeis* spp.), formaban florecimientos monoespecíficos sobre *Laurencia* spp. Sin embargo, en las feofitas *Hydroclathrus clathrathus*, *Padina caulescens* y *P. mexicana* no se observó dominancia de alguna especie.

En las preparaciones permanentes se identificaron 278 taxa (Apéndice 1) a nivel de especie o menor, de los cuales 44 son nuevos registros para la región NW de México. De 75 géneros registrados, aquellos con mayor número de especies y variedades fueron: *Mastogloia* (25), *Amphora* (23), *Navicula* (23), *Nitzschia* (22), *Cocconeis* (22), *Achnanthes* (12) y *Lyrella* (11), que representaron el 51.3 % del total de taxa. Los mejores especímenes fueron incluidos en un catálogo fotográfico (Apéndice 2).

La riqueza específica de diatomeas fue alta en todos los hospederos (Apéndice 1): *Laurencia pacifica* (143 taxa), *L. johnstonii* (123), *H. clathrathus* (121), *P. caulescens* (118), *P. mexicana* (96), *Codium* sp. (89).

**Tabla 1.** Frecuencia de aparición de los 13 taxa de macroalgas recolectados durante los periodos de muestreo en la playa Punta Roca Caimancito, B.C.S.

**Table 1.** Frequency of occurrence of the 13 macroalgae taxa during the sampling periods at Punta Roca Caimancito beach, B.C.S.

División	Género	Especie	2001		2002		
			Junio	Dic.	Abril	Mayo	Julio
Rhodophyta	<i>Laurencia</i>	<i>L. pacifica</i>	Ä	Ä	Ä	Ä	Ä
		<i>L. johnstonii</i>	Ä		Ä	Ä	
Phaeophyta	<i>Padina</i>	<i>P. caulescens</i>				Ä	Ä
		<i>P. mexicana</i>			Ä		Ä
	<i>Hydroclathrus</i>	<i>H. clathrathus</i>			Ä	Ä	Ä
	<i>Dictyota</i>	<i>Dictyota</i> sp.			Ä	Ä	
	<i>Colpomenia</i>	<i>Colpomenia</i> sp.		Ä		Ä	
Chlorophyta	Chlorophyta 1	Chlorophyta 1			Ä	Ä	
	<i>Ulva</i>	<i>Ulva</i> sp.				Ä	
	<i>Codium</i>	<i>Codium</i> sp.				Ä	Ä
	<i>Enteromorpha</i>	<i>Enteromorpha</i> sp.		Ä	Ä		
	<i>Caulerpa</i>	<i>Caulerpa</i> sp.					Ä
	<i>Halimeda</i>	<i>Halimeda</i> sp.		Ä			Ä

### DISCUSIÓN

En general, las macroalgas constituyen un sustrato idóneo para diatomeas; sobre este proliferan abundantemente (Lee *et al.*, 1975; Siqueiros-Beltrones, 2002; Siqueiros-Beltrones & López-Fuerte, 2006). De acuerdo con Main & McIntire (1974), la estructura de las asociaciones de diatomeas epifitas puede diferir significativamente entre sustratos de la misma y distintas especies; con base en esto, propusieron que el papel de las macrofitas es incrementar la superficie de colonización. Según nuestra investigación, es probable que la proliferación de diatomeas epifitas en macroalgas, tanto en diversidad como en abundancia, reflejen interacciones huésped-hospedero más estrechas que la mera disponibilidad de una superficie de adhesión, siendo congruente con lo registrado por Lee *et al.* (1975). Ello explicaría las fuertes proliferacio-

nes observadas en este y otros estudios; de hecho, Tanaka *et al.* (1984) observaron mayor riqueza de diatomeas epifitas sobre sustrato vivo (*Sargassum piluliferum*) que en artificial. De acuerdo con esto y con base en la información generada en este estudio, es evidente que las macroalgas albergan una gran riqueza de especies de diatomeas epifitas en ambientes subtropicales. Ello sugiere que la mayoría de las macroalgas constituyen un sustrato preferencial y no solo de oportunidad para diatomeas en cualquier latitud. Las bajas riquezas observadas en otros estudios se pueden deber a un examen poco riguroso de las muestras según sus objetivos particulares. Al contrario, la exploración rigurosa de nuevos sustratos y ambientes como en esta investigación (macroalgas subtropicales) explican los numerosos registros nuevos para la región.

La riqueza específica en el manchón de Punta Roca Caimancito (278 taxa) se encuentra entre las más altas que se han registrado en trabajos sobre diatomeas epifitas de la región y otras partes del mundo, al igual que la riqueza específica por hospedero (especie o género de macroalga). Estos valores de riqueza pudieron estar determinados por varios factores combinados, entre los que se consideran la formación de micro-hábitats (Pöhn *et al.*, 2001), las preferencias por el hospedero por parte de las diatomeas epifitas, así como la influencia del sustrato en que se establecen las macroalgas; aunque también influiría la ubicación del sitio de estudio en una zona biogeográfica transicional.

Muchas de las diatomeas registradas en este estudio se asocian con ambientes de manglar. Esto se reflejó en el orden jerárquico de los géneros registrados, según su número de especies, el cual difiere del que se observa en la mayoría de los estudios revisados sobre diatomeas bentónicas. Específicamente, la marcada influencia de *Lyrella* y *Mastogloia* que colonizaban las macroalgas examinadas, sugiere fuertemente un aporte desde los manglares aledaños, en donde las especies de estos géneros suelen ser mucho más conspicuos que en otros ambientes de la bahía, en donde han sido registrados en proporción o abundancias mucho menores (Siqueiros-Beltrones, 2002).

El origen de las diatomeas es importante en la colonización de los sustratos, pues determinan en gran medida cuál será la composición y estructura de las asociaciones. Hudon & Legendre (1987) proponen que la forma de crecimiento es muy importante en los eventos de colonización y competencia por sustrato, y por lo tanto el éxito de una especie. Las diatomeas del género *Cocconeis* han sido registradas como de las más importantes en sustratos rocosos (Korte & Blinn, 1983) y su forma de crecimiento es en grandes agregados que crecen radialmente; esto junto con sus movimientos lentos los hacen fuertes competidores por el espacio (Hudon & Legendre, 1987). Así, el origen y la forma de crecimiento de las especies de este género explican la gran abundancia de *C. disculus* y *C. dirupta* en las macroal-

gas de afinidad rocosa (*Laurencia*, *Padina* y *Codium*). Para sustratos arenosos y fangosos, se han registrado especies asociadas a los géneros *Rhaphoneis*, *Opephora*, *Plagiogramma*, *Dimerogramma*, *Cymatosira*, *Campylosira*, *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Diploneis*, *Amphora* y *Catenula* (Hustedt, 1939 *en*: Admiraal, 1984). El género *Opephora* es de origen episámico y su crecimiento es agregado, formando masas mucilaginosas (López-Fuerte, 2004), ello explicaría la abundancia de *O. pacifica* en la macroalga de afinidad arenosa.

En relación con la posible preferencia de las diatomeas por alguna de las divisiones de macroalgas como hospedero, Allem (1950, *en* Huang & Boney 1984) observó que las macroalgas verdes y rojas presentan la flora diatomológica más abundante; mientras que Edsbagge (1966, *en* Huang & Boney, 1984) observó que las algas pardas y rojas presentan mayor abundancia de epifitas; esto es congruente con lo encontrado en este trabajo. Sin embargo, no obstante las proliferaciones de diatomeas sobre ciertas macroalgas, la especificidad epifito-hospedero aun no se ha comprobado (McIntire & Moore, 1977).

Las diferencias observadas en riqueza de diatomeas epifitas entre hospederos de distinto taxón, podrían no ser significativas, considerando que el tamaño de muestra no fue homogéneo. Por lo tanto, las diferencias podrían estar influidas por el número de especímenes examinados de cada especie de macroalga. Por otra parte, las macroalgas están sujetas a factores ambientales que regulan su presencia y abundancia en un determinado lugar, por lo que la presencia, distribución y abundancia de la flora epifítica se verá directamente afectada por los cambios que puedan ocurrirle a los hospederos, los cuales serán más o menos abundantes, o no presentarse. Así, los valores de riqueza podrían aumentar si se incrementa el tamaño de muestra, sobre todo para aquellos taxa que aportaron pocos especímenes, o si se abarca un mayor período de muestreo.

Lo anterior obliga a considerar la homogeneidad ambiental, que puede ocasionar variaciones en la flora epifítica de las macroal-

gas. Así, Sullivan (1979) con base en los estudios de Sullivan (1977) y Carpenter (1970), afirma que la distribución de las asociaciones de la flora epifítica de las macrofitas marinas es homogénea. Sin embargo, Whiting (1983) y Siqueiros-Beltrones *et al.* (1985) notaron heterogeneidad en la distribución de las diatomeas sobre *Zostera marina*, por gradientes ambientales o variación temporal; esto coincide con lo encontrado en este trabajo. No obstante, ya que los resultados anteriores son contradictorios, es recomendable llevar a cabo un estudio *ex profeso* para entender el fenómeno, sistematizando los muestreos para comprender cambios temporales, extendiendo el análisis hacia la estructura de las asociaciones de diatomeas epifitas.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda de Elisa Serviere Zaragoza y Alejandra Mazariegos en la identificación de los taxa de macroalgas y a Uri Argumedo en la recolecta de los especímenes. Las precisas observaciones del evaluador primario ayudaron a aclarar sustancialmente el presente informe.

### REFERENCIAS

- Abbott, I. A. 1972. Taxonomic and nomenclatural notes on north Pacific Marine algae. *Phycologia*, 11:259-265. <https://doi.org/10.2216/i0031-8884-11-3-259.1>
- Abbott, I. A. & G. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. *Stanford Univ. Press.*, California, 827 p.
- Admiraal, W. 1984. The ecology of sediment-inhabiting diatoms. *Progr. Phycol. Res.*, 3:269-322.
- Booth, W.E. 1981. A method for removal of some epiphytic diatoms. *Bot. Mar.*, 24:603-609. <https://doi.org/10.1515/botm.1981.24.11.603>
- Carpenter, E. J. 1970. Diatoms attached to floating *Sargassum* in the western Sargasso Sea. *Phycologia*, 9:269-274. <https://doi.org/10.2216/i0031-8884-9-3-269.1>
- Chávez, B. M. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, Méx., 23:45-51.
- Cervantes-Duarte, R., F. Aguirre-Bahena, A. Reyes-Salinas & J.E. Valdez Olguín. 2001. Caracterización hidrológica de una laguna costera de Baja California Sur, México. *Oceánides*, 16(2):93-107.
- Cleve-Euler, A. 1951-1955. Die Diatomeen von Schweden un Finnland. I-V. Kongl. Svenska VetenskapsAkad. Handl. Ser. 4, 2(1), 1-163 (1951); Ser. 4, 3(3), 1-153 (1952); Ser. 4, 4(2) 1-158 (1953); Ser. 4, 4(5), 1-255 (1953); Ser. 4, 5(4), 1-232 (1955).
- Foged, N. 1975. Some littoral diatoms from the coast of Tanzania. *Bibliotheca Phycologica*, 47:225 p.
- Foged, N. 1984. *Freshwater and littoral diatoms from Cuba*. Bibliotheca Diatomologica, Cramer. Germany, 243 pp.
- Hendey, N. I. 1964. *An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part V: Bacillariophyceae Diatoms*. Fish. Investigation Ser. IV: HMSO. Londres, 317 pp.
- Hoagland, K. D., S. C. Roemer & J. R. Rosowski, 1982. Colonization and community structure of two periphyton assemblages, with emphasis on the diatoms (Bacillariophyceae). *Am. J. Bot.*, 69: 188-213. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1982.tb13249.x>
- Hollenberg, G. J. & E. Y. Dawson. 1961. Marine red algae of pacific México. Part 5. The genus *Polysiphonia*. *Pac. Nat.*, 2:345-375
- Hollenberg, G. J. & J. N. Norris. 1977. The red algae *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the northern Gulf of California. *Contr. Mar. Sci.*, 29 p. <https://doi.org/10.5479/si.01960768.1.iii>

- Huang, R. & A. D. Boney. 1984. Seasonal ecology of littoral epiphytic diatoms on Great Cumbrae Island. *Trans. Bot. Soc. Edinb.* 44:309-322.  
<https://doi.org/10.1080/03746608508685397>
- Hudon, C. & P. Legendre, 1987. The ecological implications of growth forms in epibenthic diatoms. *J. Phycol.*, 23:434-441.  
<https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.1987.tb02529.x>
- Hustedt, F. 1930. *Die kieselalgen Deutschland, Osterreichs un der Schweiz.* In: L. Rabenhorst (Ed.), Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich un Schweiz, VII Band, I Teil. Koetz Scientific Books (Rep. 1991), Alemania, 920 pp.
- Hustedt, F. 1955. Marine littoral diatoms of Beaufort North Carolina. *Duke Univ. Mar. Stat. Bull.*, 6:1-67.
- Hustedt, F. 1959. *Die kieselalgen Deutschland Osterreichs un der Schweiz.* In: Rabenhorst. (Ed), Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich un Schweiz, VII Band, II Teil. Koetz Scientific Book (Rep. 1991), Alemania, 845 pp.
- Hustedt, F. 1961-66. *Die kieselalgen Deutschland, Osterreichs un der Schweiz.* In: Rabenhortst (Ed.), kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich un Schweiz, VII Band, III Teil. Koeltz Scientific Books (Rep. 1991). Alemania, 916 pp.
- Jackelman, J. J., H. Stegenga & J. J. Bolton. 1991. The marine benthic flora of the Cape Hanglip area and its phytogeographical affinities. *South Africa J. Bot.*, 57:295-304.  
[https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(16\)30905-X](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(16)30905-X)
- Jacobs, R. & T. Noten. 1980. The annual pattern of the diatoms in the epiphyton of eelgrass (*Zostera marina*) at Roscoff, France. *Aquat. Bot.*, 8:355-370.  
[https://doi.org/10.1016/0304-3770\(80\)90065-0](https://doi.org/10.1016/0304-3770(80)90065-0)
- Jiménez-Illescas, A.R., M. Obeso-Nieblas & D. Salas-de León. 1997. Oceanografía física de La Bahía de La Paz. En: Urbán Ramírez, J. y M. Ramírez Rodríguez. (eds.). 1997. *La Bahía de La Paz, investigación y conservación.* UABCS-CICIMAR - SCRIPPS, 343 pp.
- Kita, T. & E. Harada. 1962. Studies on the epiphytic communities. 1. Abundance and distribution and small animals on the *Zostera marina* blades. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, 10(2):245-257.  
<https://doi.org/10.5134/175311>
- Korte, V. L. & D. W. Blinn. 1983. Diatom colonization on artificial substrata in pool and riffle zones studied by light and scanning electrón microscopy. *J. Phycol.*, 19:332-341.  
<https://doi.org/10.1111/j.0022-3646.1983.00332.x>
- Lee, J. J., M. E. McEnery, E. M. Kennedy & H. Rubin. 1975. A nutritional analysis of a sublittoral diatom assemblage epiphytic on *Enteromorpha* from a Long Island Salt Marsh. *J. Phycol.*, 2:14-49.  
<https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.1975.tb02746.x>  
<https://doi.org/10.1111/j.0022-3646.1975.00014.x>
- López-Fuerte, F. O. 2002. *Estructura de las asociaciones de diatomeas epifitas en raíces de Rhizophora mangle L. en Bahía Magdalena, B. C. S. México.* Tesis de Licenciatura. UABCS- 71 pp.
- López-Fuerte, F. O. 2004. *Estructura de asociaciones de diatomeas en sedimentos del intermareal en la zona noroeste del sistema lagunar Magdalena-Almejas, B. C. S., México.* Tesis de Maestría. Dpto. Plancton y Ecología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. 106 p.
- López-Fuerte, F. O. & D. A. Siqueiros-Beltrones. 2006. Distribución y estructura de asociaciones de diatomeas en sedimentos de un sistema de manglar. *Hidrobiológica*, 16(1):283-292.
- Main, S. P. & C. D. McIntire. 1974. The Distribution of Epiphytic Diatoms in Yaquina Estuary, Oregon (E.U.A.). *Bot. Mar.*, 17:88-89.  
<https://doi.org/10.1515/botm.1974.17.2.88>
- Medlin, L. K. & F. E. Round. 1986. Taxonomic studies of marine gomphonemoid diatoms. *Diatom Research*, 1:205-225.  
<https://doi.org/10.1080/0269249X.1986.9704970>



- Metzeltin, D. & A. Witkowski. 1996. *Iconographia diatomologica*. In: H. Lange-Bertalot. Vol. 4. Koeltz Scientific Books. Königstein, Alemania, 287 p.
- Metzeltin, D. & F. García-Rodríguez. 2003. *Las diatomeas uruguayas*. Fac. de Cienc. Montevideo, Uruguay, 207 p.
- McIntire, C. D. & W. S. Overton. 1971. Distributional patterns in assemblages of attached diatoms from Yaquina Estuary, Oregon. *Ecology*, 52:758-777. <https://doi.org/10.2307/1936024>
- McIntire, C. D. & W. W. Moore. 1977. Marine Littoral Diatoms: Ecological Considerations. En: Werner, D. (ed.). *The biology of diatoms*. Botanical Monographs. University of California Press, Berkeley, Ca., 498 pp.
- McIntire, C. D. & C. W. Reimer. 1974. Some marine and brackish-water *Achnanthes* from Yaquina Estuary, Oregon, U. S. A. *Botanica Marina*, 17:164-175. <https://doi.org/10.1515/botm.1974.17.3.164>
- Moreno, J. L., S. Licea & H. Santoyo. 1996. Diatomeas del Golfo de California. UABCS. SEP - FOMES - PROMARCO. México, 273 pp.
- Navarro, J. N. 1982. Marine diatoms associated with mangrove prop roots in the Indian River, Florida, U.S.A. Ed. J. Cramer. Alemania, 151 pp.
- Navarro, J. N. 1987. Diatomeas epifitas de Puerto Rico. *Science Ciencia*, 14(1):13-19.
- Navarro, J. N., C. Pérez, N. Arce & B. Arroyo. 1989. Benthic marine diatoms of Caja de Muertos Island, Puerto Rico. *Nova Hedwigia*, 49:333-367.
- Patrick, R. & C. W. Reimer. 1966. The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Monograph. Phil Acad. Sci. 13. Litz, Pennsylvania, E.U.A., 688 p.
- Peragallo, H. & M. Peragallo. 1897-1908. *Diatomées marines de France et districts maritimes voisins*. Ed. M. J. Tempere, Francia, 491 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.13501>
- Pöhn, M., K. Vopel, E. Grünberger & J. Ott. (2001). Microclimate of the brown alga *Feldmannia caespitula interstitium* under zero-flow conditions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 210:285-290. <https://doi.org/10.3354/meps210285>
- Riaux-Gobin, C. & O. Romero. 2003. *Marine Cocconeis Ehrenberg (Bacillariophyceae) species and related taxa from Kerguelen's Land (Austral Ocean, Indian Sector)*. Bibliotheca Diatomologica 47. in J. Cramer, Berlin-Stuttgart, Alemania, 189 p.
- Rocha-Ramírez, V. & D. A. Siqueiros-Beltrones. 1991. El Herbario Ficológico de la U.A.B.C.S.; elenco florístico de macroalgas para Balandra en la Bahía de La Paz, B.C.S. México. *Rev. Invest. Cient. Ser. Cienc. Mar., U.A.B.C.S.*, 2:13-23.
- Round, F.E., R.M. Crawford & D.G. Mann. 1990. *The diatoms. Biology and morphology of the genera*. Cambridge Univ. Press. Great Britain, 747 pp.
- Rodríguez-Morales, E.O. & D.A. Siqueiros Beltrones. 1999. Time variations in tropical macroalgal assemblages from the Mexican Pacific. *Oceánides*, 13(2):11-24
- Salinas, Z.C., A.C. Leyva, D.B. Lluch & E.R. Díaz. 1990. Distribución geográfica y variabilidad climática de los regimenes pluviométricos en Baja California Sur, México. *Atmósfera*, 3:217-237.
- Santelices, B. & M. Hommersand. 1997. *Pterocladia*, a new genus in the Gelidiaceae (Gelidiales, Rhodophyta). *Phycologia*, 36:114-119. <https://doi.org/10.2216/i0031-8884-36-2-114.1>
- Schmidt, A., M. Schmidt, F. Fricke, H. Heiden, O. Muller & F. Hustedt. 1874-1959. *Atlas der diatomaceenkunde*. Heft 1-120, Tafeln 1-1460. Reisland, Leipzig.

- Simonsen, R. 1987. Atlas and Catalogue of the diatom types of *Fiedrich Hustedt*, J. Kramer. Berlin-Stuttgart. I. Catálogo, 525 pp., II y III. Atlas, 772 pp.
- Siqueiros-Beltrones, D. A. 2002. *Diatomeas Bentónicas de la Península de Baja California; Diversidad y Potencial Ecológico*. IPN - CICIMAR - U.A.B.C.S. México, 102 p., 43 lám.
- Siqueiros-Beltrones, D. A. & U. Argumedo-Hernández. 2005. Florística de diatomeas epifitas en láminas apicales de *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Ag. CICIMAR *Oceánides*, 20(2):37-63. <https://doi.org/10.37543/oceanides.v20i1-2.21>
- Siqueiros-Beltrones, D.A. & F. O. López-Fuerte. 2006. Benthic diatoms associated to red mangrove (*Rhizophora mangle* L.) prop roots in Bahía Magdalena, B. C. S., México. *Biología Tropical*, 54(2):287-297. <https://doi.org/10.15517/rbt.v54i2.13869>
- Siqueiros-Beltrones, D.A., F.O. López-Fuerte & I. Gárate-Lizárraga. 2005. Structure of Diatom Assemblages Living on Prop Roots of the Red Mangrove *Rhizophora mangle* L. from the West Coast of Baja California Sur, México. *Pac. Sci.*, 59(1):79-96. <https://doi.org/10.1353/psc.2005.0014>
- Siqueiros-Beltrones, D. A., S. E. Ibarra-Obando & D. H. Loya-Salina. 1985. Una aproximación a la estructura florística de las diatomeas epifitas de *Zostera marina* y sus variaciones temporales en Bahía Falsa, San Quintín, B.C. *Cienc. Mar.*, 11(3):69-88. <https://doi.org/10.7773/cm.v11i3.479>
- Siqueiros-Beltrones, D.A. & Sánchez-Castrejón. 1999. Structure of benthic diatom assemblages from a mangrove environment in a Mexican subtropical lagoon. *Biotropica*, 31(1):48-70. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00116.x> <https://doi.org/10.2307/2663959>
- Siqueiros Beltrones, D. A., E. Serviere Zaragoza & U. Argumedo Hernández. 2002. Epiphytic Diatoms of *Macrocystis pyrifera* (L.) C. AG. From the Baja California Peninsula, México. *Oceánides*, 17(1):1-9.
- Siqueiros-Beltrones, D. A. & G. Valenzuela-Romero. 2001. New records of benthic diatoms from natural grazing surfaces of abalone (*Haliotis* spp.) in the Baja California Peninsula. *Oceánides*, 16(2):107-125.
- Siqueiros-Beltrones, D. A. & G. Valenzuela-Romero. 2004. Benthic Diatom Assemblages in an Abalone (*Haliotis* spp.) Habitat in the Baja Peninsula. *Pac. Sci.*, 58 (3): 435-446. <https://doi.org/10.1353/psc.2004.0027>
- Siqueiros-Beltrones, D. A. & D. Voltolina. 2000. Grazing selectivity of red abalone (*Haliotis rufescens*) postlarvae on benthic diatom films under culture conditions. *J. World Aquac. Soc.*, 31(2):239-246. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2000.tb00359.x>
- Sullivan, M. J. 1977. Structural characteristic of a diatom community epiphytic on *Ruppia maritima*. *Hidrobiología*, 53(1): 81-86. <https://doi.org/10.1007/BF00021236>
- Sullivan, M. J. 1979. Epiphytic diatoms of three seagrass species in Mississippi Sound. *Bull.Mar. Sci.*, 29(4):459-464.
- Takano, H. 1961. Epiphytic diatoms upon Japanese agar sea-weeds. *Bull. Tok. Reg. Fish. Res. Lab.*, 31:269-278.
- Takano, H. 1962. Notes on epiphytic diatoms upon seaweeds from Japan. *J. Oceanog. Soc. Jap.*, 18(1):29-33. <https://doi.org/10.5928/kaiyou1942.18.29>
- Tanaka, N. & A. Asakawa. 1986. Epiphytic diatom flora on a brown alga, *Sargassum horneri* from various localities. *Bull. Natl. Res. Inst. Aquaculture*, 9:59-63.
- Tanaka, N., K. Ohada, M. Sugiyama, A. Asakawa & S. Kitamura. 1984. Seasonal occurrences of epiphytic micro-algae on the natural seaweeds and artificial sea-grass in Ago Bay. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 50(10):1665-1669. <https://doi.org/10.2331/suisan.50.1665>
- Tomas, C. R. (editor). 1997. *Identifying phytoplankton*. Academic Press. E.U.A., 858 pp.

Whiting, M. C. 1983. *Distributional patterns and taxonomical structure of diatoms assemblages in Netarts Bay, Oregon*. Ph. D. Thesis O.S.U, Corvallis, Oregon, 138 pp.

Wynne, M. J. & J. N. Norris. 1976. The genus *Colpomenia* Derbes Solier (Phaeophyta) in the Gulf of California. *Smithsonian Contr. Mar. Sci.*, 35:1-18.  
<https://doi.org/10.5479/si.0081024X.35>

Witkowski, A., H. Lange–Bertalot & D. Metzeltin. 2000. *Diatom flora of Marine coast I*. A.R.G. Gantner Verlag K.G. Alemania, 925 pp.

# FLORÍSTICA DE DIATOMEAS EPIFITAS

Apéndice 1. LISTA FLORÍSTICA

Appendix 1. FLORISTIC LIST

Apéndice 1. Lista florística y distribución de diatomeas epifitas de macroalgas de Punta Roca Caimancito.

Appendix 1. Floristic list and distribution of epiphytic diatoms on macroalgae from Punta Roca Caimancito.

**Referencias / References:** 1) Foged, 1975; 2) Foged, 1984; 3) Hustedt, 1930; 4) Hustedt, 1955; 5) Hustedt, 1959; 6) Hustedt, 1961-1966; 7) López-Fuerte, 2002; 8) López-Fuerte, 2004; 9) Medlin & Round, 1986; 10) Metzeltin & García-Romero, 2003; 11) Metzeltin & Witkowski, 1996; 12) Moreno *et al.*, 1996; 13) Navarro, 1982; 14) Patrick & Reimer, 1966; 15) Peragallo & Peragallo, 1897-1908; 16) Riaux-Gobin & Rodríguez, 2003; 17) Round *et al.* 1990; 18) Schmidt *et al.*, 1847-1959; 19) Simonsen, 1987; 20) Siqueiros-Beltrones, 2002; 21) Siqueiros-Beltrones & Valenzuela-Romero, 2001; 22) Tomas, 1997; 23) Witkowski *et al.* 2000; 24) Cleve-Euler (1951-1955). \* = Nuevos registros; \* = New records.

Pame = *Padina mexicana*; Paca = *Padina caulescens*; Lapa = *Laurencia pacifica*;

Lajo = *Laurencia johnstonii*; Hycl = *Hydroclathrus clathrathus*; Co = *Codium spp.*

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito					Reportes literatura				
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
1.	<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh				=	=		15	1	13-15	
2.	<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i> (Kütz.) Cleve			=				5		877, f-i	425
3.	<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>parvula</i> (Kütz.) Cleve							15	1	22-23	
4.	<i>Achnanthes danica</i> (Flögel) Grunow					=		23	51	23-25	544
5.	<i>Achnanthes fimbriata</i> (Grun.) Ross*					=		23	51	26	544
6.	<i>Achnanthes groenlandica</i> (Cleve) Grunow							23	44	29-31	530
7.	<i>Achnanthes hauckiana</i> Grunow		=	=	=	=	=	15	1	24	
8.	<i>Achnanthes manífera</i> Brun					=	=	13	32	11	186
9.	<i>Achnanthes pseudogroenlandica</i> Hendeý					=		23	44	16-23	530
10.	<i>Achnanthes</i> sp. 1	=				=					
11.	<i>Achnanthes</i> sp. 2	=		=	=	=	=				
12.	<i>Achnanthes suchtlandti</i> Hustedt	=		=	=	=	=	7	7	7	70
13.	<i>Achnantheidium lanceolata</i> var. <i>frequentissima</i> Lange-Bertalot*							10	23	22-25	92
14.	<i>Amphora acutiuscula</i> Kützing	=	=	=	=	=	=	23	161	10-23	764

## Apéndice 1. Continuación.

## Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito					Reportes literatura				
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
15.	<i>Amphora angusta</i> var. <i>ventricosa</i> Gregory			=	=	=	=	4	16	26	67
16.	<i>Amphora arenaria</i> Donkin							23	168	14	778
17.	<i>Amphora biggiba</i> var. <i>interrupta</i> (Grun.) Grunow	=	=	=	=	=	=	1	25	1-3	114
18.	<i>Amphora</i> cf. <i>lyrata</i> Gregory <i>Amphora</i> cf.		=		=			18	26	6,7	
19.	<i>proteus</i> var. <i>contigua</i> Cleve <i>Amphora</i>	=		=	=	=	=	20	18	4	
20.	<i>coffeaeformis</i> (Agardh) Kützing		=	=	=			20	18	9	
21.	<i>Amphora coffeaeformis</i> var. <i>salina</i> (W. Smith) Cleve	=	=	=	=	=	=	20	37	10	
22.	<i>Amphora costata</i> W. Smith			=				23	169	9	780
23.	<i>Amphora dusenii</i> Brunow	=	=	=	=	=	=	11	18	15-20	68
24.	<i>Amphora exigua</i> Gregory		=					23	161	15-17	764
25.	<i>Amphora holsaticoides</i> Nagumo & Kobayasi	=		=	=	=		23	161	3,4	764
26.	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	=	=	=	=	=	=	10	43	24-26	133
27.	<i>Amphora proteus</i> Gregory	=	=	=	=	=		23	162	5,6	766
28.	<i>Amphora pseudohyalina</i> Simonsen		=			=		23	163	9,10	768
29.	<i>Amphora salina</i> var. <i>tenuissima</i> Hustedt	=	=	=	=	=	=	7	6	7	68
30.	<i>Amphora</i> sp. 1	=	=	=	=						
31.	<i>Amphora</i> sp. 2		=								
32.	<i>Amphora</i> sp. 3			=							
33.	<i>Amphora</i> sp. 4										
34.	<i>Amphora</i> sp. 5										
35.	<i>Amphora spectabilis</i> Gregory		=		=	=		23	167	25-26	776
36.	<i>Amphora strigosa</i> Hustedt	=	=	=	=	=	=	23	164	9,10	770
37.	<i>Anaulus balticus</i> Simonsen*					=		23	10	5, 6, 36	462
38.	<i>Anorthoneis hyalina</i> Hustedt							23	51	1	544

Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito					Reportes literatura				
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
39.	<i>Ardissonia crystallina</i> (C. Agardh) Grunow			=	=		=	23	31	12	504
40.	<i>Ardissonia fulgens</i> (Greville) Grunow				=			23	31	9-11	504
41.	<i>Austariella jamalinensis</i> var. <i>jamalinensis</i> *							23	66	1-3	574
42.	Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin							8	5	1	122
43.	<i>Auliscus punctatus</i> Bailey	=					=	23	196	8	834
44.	<i>Bacillaria paxillifer</i> var. <i>tumidula</i> (Grunow)	=	=	=	=	=	=	23	207	9	856
45.	<i>Bacillaria socialis</i> (Gregory) Ralfs		=	=	=	=	=	23	62	3 - 5	566
46.	<i>Berkeleya scopulorum</i> (Brébisson) Cox							3		488	825
47.	<i>Biddulphia alternans</i> (Bailey) van Heurck	=			=	=		23	152	10	746
48.	<i>Caloneis elongata</i> (Grunow) Cleve							2	44	1	210
49.	<i>Caloneis probabilis</i> (A. Schmidt) Cleve			=	=	=		23	10	23-25	462
50.	<i>Campylosira cymbelliformes</i> (A. Schmidt) Grunow ex v. Heurck	=	=	=	=		=	23	30	6-8	502
51.	<i>Catenula adherens</i> Mereschkowsky			=	=			23	170	1-12	782
52.	<i>Climacosphaenia moniligera</i> Ehrenberg	=					=	23	18	1	478
53.	<i>Cocconeopsis</i> cf. <i>breviata</i> (Hust.) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin	=					=	23	67	22	576
54.	<i>Cocconeopsis orthoneoides</i> (Hust) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin*	=						23	67	1,2	576
55.	<i>Cocconeopsis patrickae</i> (Hust.) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin	=					=	23			74
56.	<i>Cocconeopsis</i> sp. 1		=				=				
57.	<i>Cocconeis</i> cf. <i>discrepans</i> A. Schmidt							23	41	35-42	524





Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito						Reportes literatura			
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
79.	<i>Cocconeis speciosa</i> Gregory							23	36	8, 9	514
80.	<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	=	=	=	=	=		2	18	8	158
81.	<i>Cymatodiscus</i> sp. 1				=						
82.	<i>Cymatoneis sulcata</i> (Grev.) Cleve							15	13	29	
83.	<i>Cymatosira belgica</i> Grunow in Van Heurck			=	=			23	10	18-22	462
84.	<i>Cymbelonitzschia</i> sp.	=	=	=	=	=	=				
85.	<i>Delphineis livingstonii</i> Prasad* <i>Delphineis</i>							23	31	2	504
86.	<i>minutissima</i> (Hustedt) Simonsen <i>Delphineis</i>			=	=	=		23	22	12	486
87.	<i>surirella</i> (Ehrenberg) Andrews <i>Delphineis</i>							23	22	7, 8	486
88.	<i>surirella</i> var. <i>australis</i> (Petit) Navarro <i>Denticula</i>							5		679 d.	174
89.	<i>kuetzingii</i> Grunow							21	6	4	125
90.	<i>Dimerogramma maculatum</i> (Cleve) Frenquelli	=	=		=			4	4	44-45	55
91.	<i>Dimerogramma</i> sp. 1	=		=	=	=					
92.	<i>Dimerogramma</i> sp. 2					=	=				
93.	<i>Diplomenora cocconeiformes</i> (Schmidt) Blazé	=		=	=	=		23	22	1, 2	486
94.	<i>Diploneis dalmatica</i> (Grun.) Cleve <i>Diploneis</i>							5		1048	642
95.	<i>incurvata</i> var. <i>incurvata</i> Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin							23	66	5,6	614
96.	<i>Diploneis nitescens</i> (Greg.) Cleve			=		=		23	90	1, 3	622
97.	<i>Diploneis obliqua</i> (Brun) Hustedt							20	20	7	
98.	<i>Diploneis papula</i> (A. Schmidt) Cleve				=			1	42	7	206
99.	<i>Diploneis smithii</i> var. <i>recta</i> M. Peragallo					=		5		1052b	650
100.	<i>Diploneis</i> sp. 1										
101.	<i>Diploneis vacillans</i> var. <i>renitens</i> A. Schmidt				=			5		1060	662

Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito						Reportes literatura			
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
102.	<i>Diploneis vacillans</i> var. <i>vacillans</i> Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin				=			23	89	14	620
103.	<i>Entomoneis alata</i> (Ehrenberg) Ehrenberg						=	23	109	23	660
104.	<i>Ephitemia sorex</i> Kützing		=	=		=	=	12	20	5a-b	244
105.	<i>Eunotogramma laeve</i> Grunow			=				1	8	8-10	80
106.	<i>Eunotogramma laevis</i> Grunow							23	2	3-6	446
107.	<i>Eunotogramma marinum</i> (W. Smith) Peragallo							23	10	1-3	462
108.	<i>Eunotogramma</i> sp. 1			=							
109.	<i>Fallacia</i> cf. <i>inscriptura</i> (Hendey) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin	=	=					23	70	23-25	582
110.	<i>Fallacia dithmarsica</i> (König) D. G. Mann*				=			17			668
111.	<i>Fallacia florinae</i> (Möeller) Witkowski <i>Fallacia</i>	=	=					23	71	45-49	584
112.	<i>forcipata</i> (Greville) Stickle & D. G. Mann <i>Fallacia</i>	=			=	=		23	72	2-9	586
113.	<i>forcipata</i> var. <i>nummularia</i> Greville <i>Fallacia</i>			=	=			15	21	31	
114.	<i>inscriptura</i> (Hendey) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin			=		=		23	70	23-25	582
115.	<i>Fallacia nummularia</i> (Grev.) D. G. Mann			=		=		23	71	10, 11	584
116.	<i>Fallacia oculiformis</i> (Hust.) D. G. Mann		=	=	=		=	23	71	23-30	584
117.	<i>Fallacia</i> sp. 1			=	=	=					
118.	<i>Fallacia vittata</i> (Cleve) Mann <i>Fragilaria</i> cf.	=	=	=	=	=		20	30	7	
119.	<i>leptostauron</i> var. <i>dubia</i> Hustedt <i>Fragillaria</i> cf.							5		668 h-i	155
120.	<i>pinnata</i> (Ehr.) Hustedt <i>Fragillariopsis doliolus</i>	=			=	=	=	5		668	155
121.	(Wallich) Medlin & Sims							22	69	b	304
122.	<i>Frustulia interposita</i> var. <i>interposita</i> Patrick & Reimer*							14	22	5	342

Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito						Reportes literatura			
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
123.	<i>Frustulia</i> sp. 1				=						
124.	<i>Glyphodesmis</i> sp. 1* <i>Gomphonemopsis</i> cf. <i>littoralis</i>				=	=	=				
125.	(Hendey) Medlin <i>Gomphonemopsis pseudoexigua</i>							23	71	15-16	564
126.	(Simonsen) Medlin <i>Gomphoseptatum aestuarii</i>				=			9			
127.	(Cleve) Medlin <i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye)	=	=	=	=	=	=	23	61	17-18	564
128.	Kützing <i>Hantzschia</i> sp. 1	=	=	=	=			23	15	12	472
129.	<i>Haslea nautica</i> (Cholnoky) Giffen*										
130.	<i>Haslea specula</i> (Hickie) Lange-Bertalot	=	=		=	=		23	148	9-11	738
131.	<i>Huttoniella reichardtii</i> (Grun.) Hustedt*		=	=				23	148	2	738
132.	<i>Hyalosira tropicales</i> Navarro*							23	3	12, 13	448
133.	<i>Hyalosynedra laevigata</i> (Grun) Williams & Round	=	=	=	=		=	23	21	16-17	484
134.	<i>Licmophora communis</i> (Heiberg) Grun. in V. Heurck	=	=	=	=	=	=	23	29	6-10	500
135.	<i>Licmophora</i> cf. <i>communis</i> (Heiberg) Grun. in V. Heurck	=		=	=	=		23	20	1, 2	482
136.	<i>Licmophora debilis</i> (Kützing) Grun. in V. Heurck							23	20	1, 2	482
137.	<i>Licmophora ehrenbergi</i> (Kutz.) Grunow	=	=	=	=		=	23	19	16-19	480
138.	<i>Licmophora gracilis</i> Ehrenberg							1	10	1	84
139.	<i>Licmophora remulus</i> Grunow <i>Lyrella</i>			=				15	84	10	
140.	<i>abruptoides</i> (Hustedt) D. G. Mann <i>Lyrella</i>				=	=		23	19	1	480
141.	<i>approximata</i> Greville							6		1235	515
142.	<i>Lyrella approximatoides</i> (Hustedt) D. G. Mann							6		1490a	416
143.	<i>Lyrella circumsecta</i> (Grun ex A. Schmidt) D. G. Mann*		=			=		5		1498	427
144.								17			672

Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito						Reportes literatura			
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
146.	<i>Lyrella clavata</i> var. <i>subconstricta</i> (Gregory) Mann		=		=			7	4	2	64
147.	<i>Lyrella exsul</i> (A. Schmidt) Mann							20	27	8	
148.	<i>Lyrella fogedii</i> Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin			=		=		23	99	4-6	640
149.	<i>Lyrella hennedyi</i> W. Smith			=				6		519	454
150.	<i>Lyrella irrorata</i> (Grev) Mann	=	=					20	19	11	
151.	<i>Lyrella lyra subtypica</i> A. Schmidt							15	22	2	
152.	<i>Mastogloia acutiuscula</i> var. <i>elliptica</i> Hustedt*						=	23	81	23-24	604
153.	<i>Mastogloia affinis</i> Cleve <i>Mastogloia</i>		=		=			23	78	15-17	598
154.	<i>binotata</i> (Grunow) Cleve <i>Mastogloia</i>	=	=	=	=		=	23	75	15-17	592
155.	<i>borneensis</i> Hustedt* <i>Mastogloia</i>	=	=					23	76	28-29	594
156.	<i>citrus</i> Cleve		=					23	78	3-4, 13-14	598
157.	<i>Mastogloia crucicula</i> var. <i>crucicula</i> Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin		=					23	75	3	592
158.	<i>Mastogloia cuneata</i> (Meister) Simonsen*	=	=		=	=		23	74	19-26	590
159.	<i>Mastogloia decipiens</i> Hustedt	=	=	=	=	=	=	23	81	9, 10	604
160.	<i>Mastogloia erythraea</i> Grunow*	=	=					5		959	525
161.	<i>Mastogloia exilis</i> Hustedt <i>Mastogloia</i>		=	=	=	=		5		985	554
162.	<i>fimbriata</i> (Brightwell) Cleve* <i>Mastogloia</i>	=	=	=	=	=	=	23	83	1-4	608
163.	<i>hovarthiana</i> Grunow* <i>Mastogloia</i>				=			1	13	6, 7	90
164.	<i>ignorata</i> Hustedt* <i>Mastogloia</i>							23	76	8-11	594
165.	<i>inaequalis</i> Cleve*	=	=	=	=		=	23	84	5-8	610
166.	<i>Mastogloia lanceolata</i> Thwaites in W. Smith*							23	73	6-9	588
167.	<i>Mastogloia latecostata</i> Hustedt*						=	5		969	536
168.	<i>Mastogloia laterostrata</i> Hustedt*	=	=	=	=	=	=	23	79	11, 12	600

Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito						Reportes literatura			
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
169.	<i>Mastogloia macdonaldii</i> Greville*			=	=	=	=	23	78	7, 8	598
170.	<i>Mastogloia ovulum</i> Hustedt* <i>Mastogloia</i>		=	=	=		=	2	32	13	192
171.	<i>paradoxa</i> Grunow in Cleve & Moller* <i>Mastogloia</i>		=	=	=			23	82	9-12	606
172.	<i>pseudolatecostata</i> Yohn & Gibson* <i>Mastogloia</i>		=					23	77	5,6	596
173.	<i>pumilla</i> (Grunow) Cleve			=				23	73	17, 18	588
174.	<i>Mastogloia pusilla</i> var. <i>capitata</i> Hustedt		=	=	=	=	=	2	34	12, 13	194
175.	<i>Mastogloia pusilla</i> var. <i>subcapitata</i> Hustedt		=		=	=	=	20	7	11	
176.	<i>Mastogloia robusta</i> Hustedt*		=	=	=	=		23	79	3-6	600
177.	<i>Mastogloia</i> sp. 1		=	=							
178.	<i>Navicula agatkae</i> Witkowski, Metzeltin & Lange-Bertalot	=	=	=	=	=		23	146	1-8	734
179.	<i>Navicula agnita</i> Hustedt	=	=	=	=	=	=	23	142	10	726
180.	<i>Navicula carinifera</i> Grunow*							6		730	755
181.	<i>Navicula</i> cf. <i>incerta</i> Grunow		=			=		15	12	17	
182.	<i>Navicula</i> cf. <i>pediculus</i> Cleve		=					5		1395	267
183.	<i>Navicula</i> cf. <i>yarrensis</i> Grunow	=						2	46	1	214
184.	<i>Navicula</i> cf. <i>yarrensis</i> var. <i>americana</i> A. Boyer							14	52	11	586
185.	<i>Navicula derrenbergiana</i> Hustedt	=	=	=			=	23	116	1588	552
186.	<i>Navicula digitoradiata</i> (Gregory) Ralfs in Pritchard var. ?	=	=	=	=	=		23	139		
187.	<i>Navicula directa</i> (Smith) Ralfs in Pritchard		=			=		23	129	12	720
188.	<i>Navicula diserta</i> Hustedt		=					19	379	1	700
189.	<i>Navicula dithmarsica</i> König							6		28-32	
190.	<i>Navicula incerta</i> Grunow	=	=	=	=	=	=	15	11	8-14	674

Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito						Reportes literatura			
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
191.	<i>Navicula longa</i> Grunow	=	=	=	=	=	=	15	12	16	
192.	<i>Navicula longa</i> var. <i>irregularis</i> Hustedt	=	=	=	=	=	=	23	135	7	
193.	<i>Navicula pavillardii</i> Hustedt <i>Navicula</i>	=			=			23	130	7-12	712
194.	<i>pediculus</i> Cleve* <i>Navicula pellucidula</i>	=			=			5		18	702
195.	Hustedt <i>Navicula platyventris</i> Meister							23	151	1394	266
196.	<i>Navicula ramossissima</i> (C. Agardh) Cleve	=	=	=	=	=	=	23	143	22	744
197.	<i>Navicula rudiformis</i> Hustedt* <i>Navicula</i> sp.					=		23	136	16-19	728
198.	2							5		11-17	714
199.	<i>Navicula</i> sp. 3									1471	384
200.	<i>Nitzschia angularis</i> W. Smith	=	=								
201.	<i>Nitzschia bicapitata</i> Cleve		=	=	=		=	23	199	16	808
202.	<i>Nitzschia</i> cf. <i>persuadens</i> Cholnoky	=	=	=	=	=		1	29	5-6	840
203.	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz) Grunow							23	183		
204.	<i>Nitzschia distans</i> Gregory	=	=	=	=	=	=	20	14	15	122
205.	<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grunow	=	=	=	=	=	=	2	58	28	
206.	<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>perminuta</i> Grunow	=	=	=	=	=	=	23	209	13	
207.	<i>Nitzschia gracilis</i> (Hantzsch) Grunow	=	=	=	=	=	=	24		13-17	860
208.	<i>Nitzschia insignis</i> Gregory		=	=	=		=	20	34	1497	87
209.	<i>Nitzschia laevis</i> Hustedt <i>Nitzschia</i>	=						23	202	7	
210.	<i>lanceola</i> Grunow <i>Nitzschia</i>	=	=	=	=	=		23	190	5	846
211.	<i>longissima</i> (Bréb.) Ralfs				=	=		1	24	1-6	822
212.	<i>Nitzschia longissima</i> var. <i>costata</i> Hustedt in Schmidt <i>et al.</i>		=			=		1	29	11	122
213.		=	=		=	=	=	12	26	7	122

Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito						Reportes literatura			
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
214.	<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow	=	=	=	=	=	=	18	335	22	256
215.	<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>subtilis</i> Grunow		=		=			8	15	9-11	
216.	<i>Nitzschia macilenta</i> Gregory			=	=	=	=	15	72	11	142
217.	<i>Nitzschia</i> (Psammodyction ?) <i>panduriformis</i> var. <i>lata</i> Witt				=			20	10	8-10	
218.	<i>Nitzschia punctata</i> var. <i>coarctata</i> Grunow				=			15	69	1, 2	
219.	<i>Nitzschia scalpelliformes</i> (Grunow in Cleve & Möller) Grunow				=		=	23	201	30	
220.	<i>Nitzschia simula</i> (Castracane) Hustedt							23	211	10-12	844
221.	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W. Smith	=	=	=	=	=	=	23	206	8	864
222.	<i>Nitzschia</i> sp. 1	=			=	=		23	198	1-10	854
223.	<i>Odontella aurita</i> Greville			=	=			15	98	14	838
224.	<i>Oestrupia powelli</i> (Lewis) Heiden in A. Schmidt							23	155	3, 5, 6	
225.	<i>Opephora gemmata</i> (Grun) Hustedt* <i>Opephora</i>		=		=			5		1	752
226.	<i>marina</i> (Gregory) Petit <i>Opephora olsenii</i> Müller			=	=			23	25	657	137
227.	<i>Opephora pacifica</i> (Grunow) Petit	=	=	=	=	=	=	20	4	2-9, 43	492
228.	<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	=	=	=	=	=	=	23	25	9	
229.	<i>Paralia sulcata</i> var. <i>radiata</i> Grunow	=	=	=	=	=	=	23	8	18-26	492
230.	<i>Perisonoe cruciata</i> (Jan & Raben.) Andrews & Stoeltz	=			=			18	175	10, 11	458
231.	<i>Petronis marina</i> (Ralfs) D. G. Mann in Round <i>et al.</i> , 1990	=	=	=	=	=	=	20	26	7	
232.	<i>Plagiogramma interruptum</i> (Gregory) Ralfs in Pritchard		=					23	102	6	
233.						=		23	11	1	646

Apéndice 1. Continuación.

Appendix 1. Continued.

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito					Reportes literatura				
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
235.	<i>Plagiogramma staurophorum</i> (Gregory) Heberg				=			23	11	13	462
236.	<i>Plagiogrammopsis crawfordii</i> Witkowski, Metzeltin & Lange-Bertalot			=	=	=		23	16-2	1	464
237.	<i>Plagiogrammopsis</i> sp. 1		=		=						
238.	<i>Planktoniella sol</i> (Wallich) Schütt			=				12	28	37-39	462
239.	<i>Planothidium delicatulum</i> (Kütz) Round & Bukhtiyarova			=		=	=	23	48	14	260
240.	<i>Planothidium liljeborgei</i> (Grunow) Witkowski, Metzeltin & Lange-Bertalot			=			=	23	51	18-22	538
241.	<i>Pleurosigma formosum</i> (Gregory) Ralfs		=	=		=		20	3	27-29	544
242.	<i>Pleurosigma rhombeum</i> Grunow							1	17	6	
243.	<i>Pleurosigma</i> sp. 1				=						
244.	<i>Psammodiscus nitidus</i> (Gregory) Round & Mann							23	23	2	98
245.	<i>Psammodyction constricta</i> (Gregory) Grunow	=	=	=	=	=	=	15	70	12-14	488
246.	<i>Psammodyction</i> sp. 1	=	=	=	=	=					
247.	<i>Psammodyction</i> sp. 2				=						
248.	<i>Pseudonitzschia sicula</i> Castracane*				=	=		15	82	4	
249.	<i>Rhaphoneis amphiceros</i> (Ehrenberg) Ehrenberg							23	32	28	
250.	<i>Rhaphoneis nitida</i> (Greg.) Grunow							7	3	3-6	486
251.	<i>Rhaphoneis surirella</i> (Ehr) Grun. var. <i>ceylanica</i> (Cleve)							1	9	2	62
252.	<i>Rhopalodia acuminata</i> Krammer			=				23	214	4-6	82
253.	<i>Rhopalodia musculus</i> Kützing	=	=	=	=	=	=	15	77	14	870
254.	<i>Seminavis</i> sp. 1		=					23	164	6-10	
255.	<i>Stauroneis producta</i> Grunow		=					5		5	14-16



Apéndice 1. Final

Appendix 1. Final

	Especie	Macroalgas de Punta Roca Caimancito						Reportes literatura			
		Pame	Paca	Lapa	Lajo	Hycl	Co	Ref.	Lám.	Fig.	Pág.
256.	<i>Stauroneis salina</i> Smith					=		15	7	1154	808
257.	<i>Staurosirella lapponica</i> Grunow	=	=	=	=	=	=	5		21	
258.	<i>Surirella recedens</i> A. Schmidt							18	19	678	171
259.	<i>Surirella fastuosa</i> Ehrenberg				=			15	58	2-4	
260.	<i>Surirella fastuosa</i> var. <i>cuneata</i> A. Schmidt			=		=	=	18	215	5	
261.	<i>Surirella reniformes</i> Grunow	=	=	=	=	=	=	15	65	1-3	
262.	<i>Synedra affinis</i> var. <i>tabulata</i> Grunow	=	=	=	=	=	=	15	80	5	
263.	<i>Synedra fasciculata</i> Kützing		=	=	=		=	23	30	13-15	
264.	<i>Synedra provincialis</i> var. <i>tortuosa</i> Grunow*	=		=	=	=*	=	1	10	4, 5	502
265.	<i>Synedra</i> sp. 1				=						
266.	<i>Synedra</i> sp. 2										
267.	<i>Tabularia tabulata</i> (Kützing) Williams & Round	=						17		10	84
268.	<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grun.) Mereschkowsky	=	=	=	=	=	=	22	57	a-d	376
269.	<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grun.) Hasle & Fryxell					=		12	33	a-b	260
270.	<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	=	=	=		=	=	23	159	11	270
271.	<i>Trachysphaenia australis</i> var. <i>rostellata</i> Hustedt*				=			23	24	1-6, 9	760
272.	<i>Triceratium dubium</i> Brightwell	=		=	=	=	=	23	8	13	490
273.	<i>Tropidoneis</i> cf. <i>paludosa</i> W. Smith							24		2, 3	458
274.	<i>Tropidoneis concerta</i> (Lewis) Cleve*							20	11	1392	29
275.	<i>Tropidoneis vitrea</i> (W. Smith) Cleve	=	=					8	13	4	
276.	<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) D. G. Mann	=	=	=	=	=	=	2	59	8	138
277.	<i>Tryblionella</i> sp. 1	=								8	240
278.	<i>Vikingea gibbocalyx</i> (Brun) Witkowski*		=					23	55	8-16	552

# FLORÍSTICA DE DIATOMEAS EPIFITAS

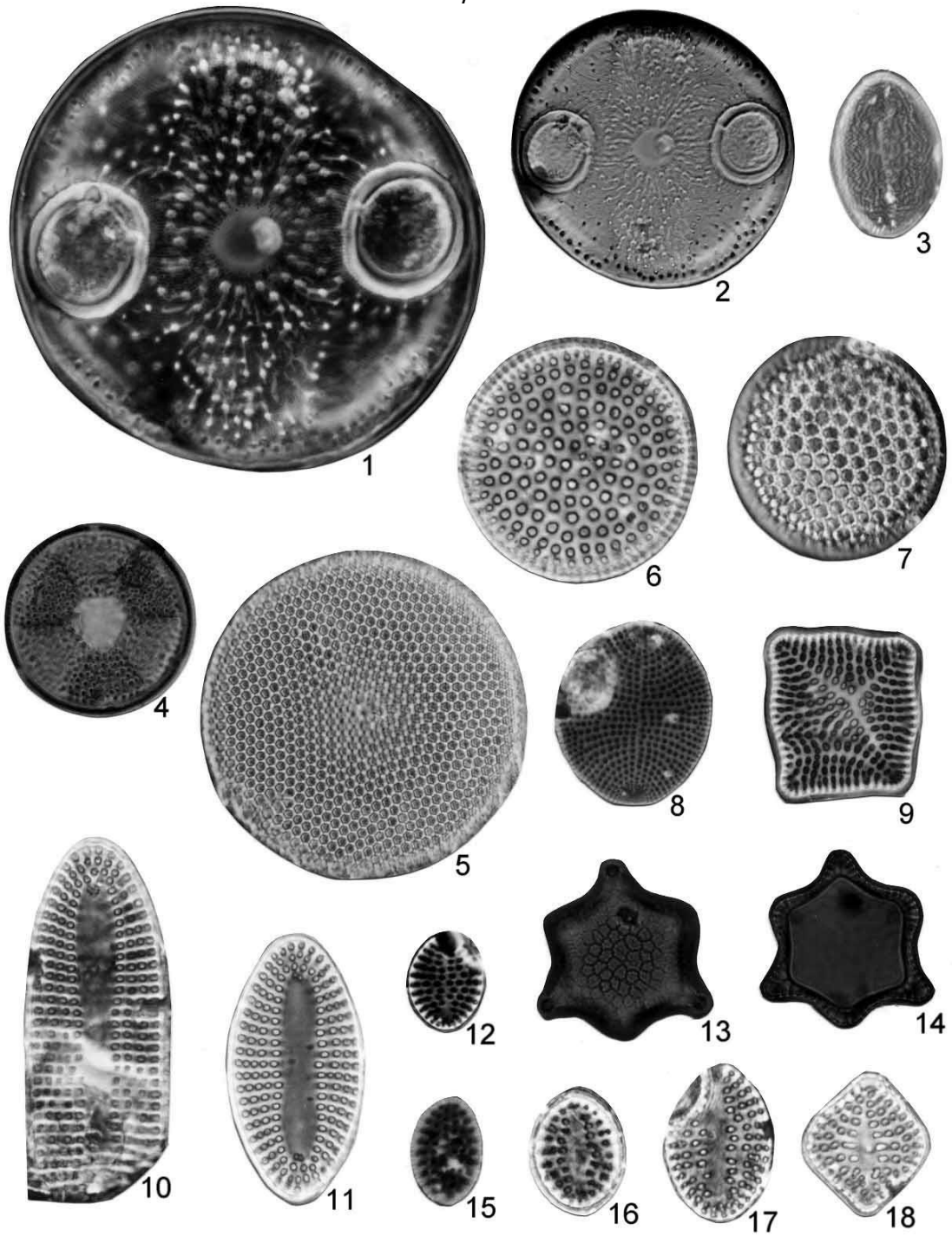
Apéndice 2. Catálogo iconográfico

Appendix 2. Photographic catalog

## LÁMINA 1 / PLATE 1

1. *Auliscus punctatus*
2. *Auliscus punctatus*
3. *Cymatodiscus* sp. 1
4. *Coscinodiscus* sp. 1
5. *Thalassiosira leptopus*
6. *Psammodiscus nitidus*
7. *Coscinodiscus radiatus*
8. *Diplomenora cocconeiformes*
9. *Perisonöe cruciata*
10. *Delphineis surirella* var. *ceylanica*
11. *Delphineis surirella* var. *australis*
12. *Delphineis minutissima*
13. *Triceratium dubium*
14. *Triceratium dubium*
15. *Delphineis surirella*
16. *Delphineis livingstonii*
17. *Rhaphoneis nitida*
18. *Rhaphoneis ampiceros*

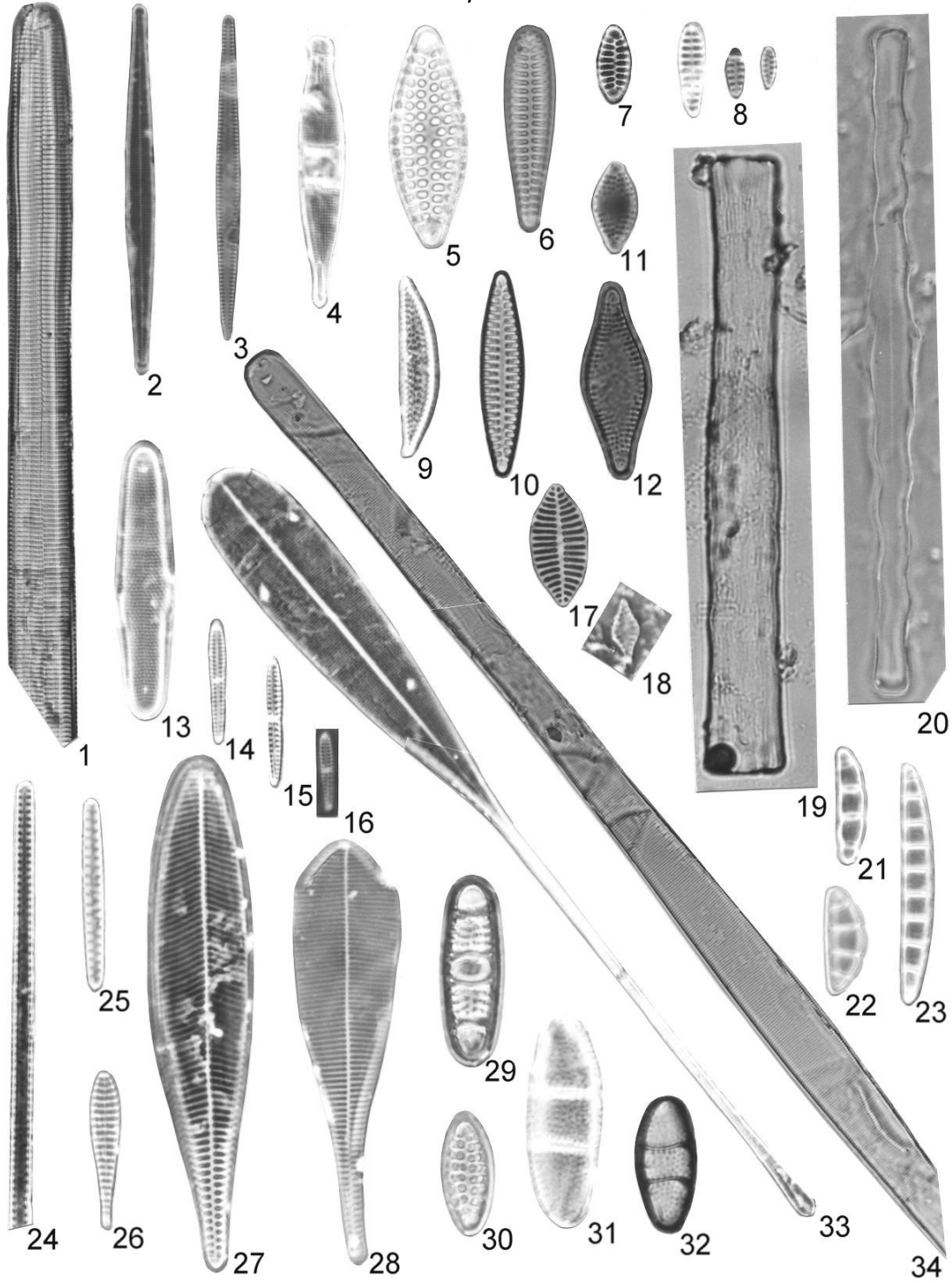
LAMINA 1 / PLATE 1



## LÁMINA 2 / PLATE 2

1. *Ardissonia crystallina*
2. *Catacombas gaillonii*
3. *Synedra affinis* var. *tabulata*
4. *Plagiogramma interruptum*
5. *Dimerogramma* sp. 1
6. *Opephora marina*
7. *Opephora olsenii*
8. *Opephora pacifica*
9. *Campylosira cymbelliformes*
10. *Opephora gemmata*
11. *Dimerogramma* sp. 2
12. *Dimerogramma maculatum*
13. *Grammatophora marina*
14. *Gomphoseptatum aestuarii*
15. *Gomphoseptatum aestuarii*
16. *Gomphoseptatum aestuarii*
17. *Planothidium delicatulum*
18. *Staurosira* cf. *breviata*
19. *Synedra provincialis* var. *tortuosa*
20. *Synedra provincialis* var. *tortuosa*
21. *Eunotogramma laeve*
22. *Eunotogramma laevis*
23. *Eunotogramma marinum*
24. *Thalassionema nitzschioides*
25. *Thalassionema nitzschioides*
26. *Trachysphaenia australis* var. *rostellata*
27. *Licmophora communis*
28. *Licmophora ehrenbergi*
29. *Plagiogramma pulchellum*
30. *Glyphodesmis* sp. 1
31. *Huttoniela reinhardtii*
32. *Huttoniela reinhardtii*
33. *Licmophora remulus*
34. *Ardissonia fulgens*

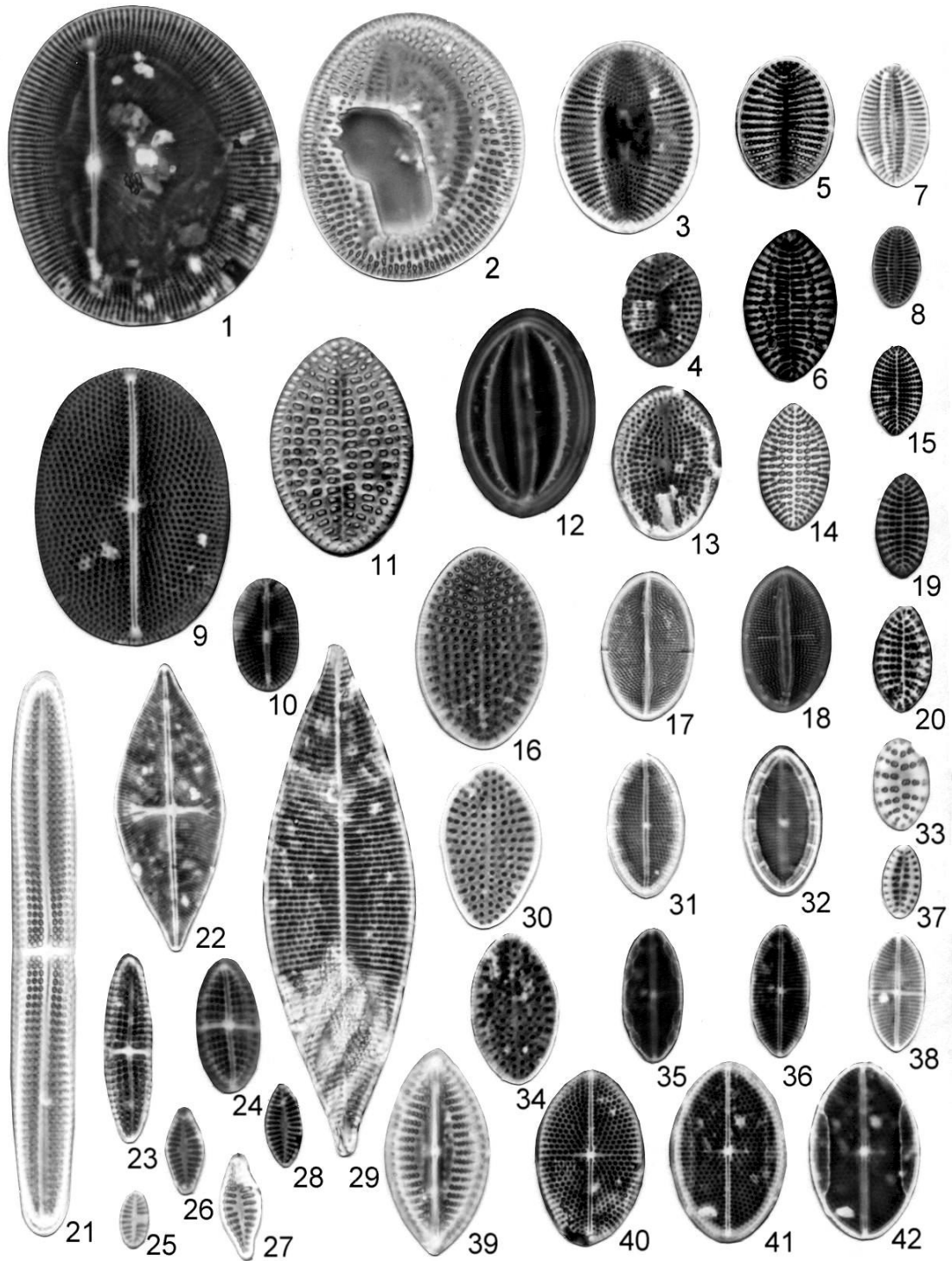
LAMINA 2 / PLATE 2



## LÁMINA 3 / PLATE 3

- 1-2. *Anorthoneis hyalina*
3. *Cocconeis sovireigni*
4. *Cocconeis* sp. 1
5. *Cocconeis* cf. *hauniensis*
6. *Cocconeis* sp. aff. *nitens*
7. *Cocconeis peltoides*
8. *Cocconeis peltoides*
9. *Cocconeopsis orthoneoides*
10. *Cocconeopsis patrickae*
11. *Cocconeis discoloides*
12. *Cocconeis heteroidea*
13. *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*
14. *Cocconeis* cf. *discrepans*
15. *Cocconeis scutellum* var. *parva*
16. *Cocconeis guttata*
17. *Cocconeis dirupta*
18. *Cocconeis dirupta* var. *flexella*
19. *Cocconeis disculus*
20. *Cocconeis disculus*
21. *Achnanthes groenlandica*
22. *Achnanthes manifera*
23. *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*
24. *Achnanthes brevipes* var. *parvula*
25. *Achnanthidium lanceolata* var. *frequentissima*
26. *Achnanthes hauckiana*
27. *Achnanthes hauckiana*
28. *Achnanthes hauckiana*
29. *Achnanthes danica*
30. *Cocconeis distans*
31. *Mastogloia ovulum*
32. *Mastogloia ovulum*
33. *Cocconeis* sp. 1
34. *Cocconeis distans*
35. *Mastogloia crucicola* var. *crucicola*
36. *Mastogloia crucicola* var. *crucicola*
37. *Cocconeis californica*
38. *Mastogloia affinis*
39. *Austartiella jamalinensis*
40. *Mastogloia binotata*
41. *Mastogloia binotata*
42. *Mastogloia binotata*

LAMINA 3 / PLATE 3

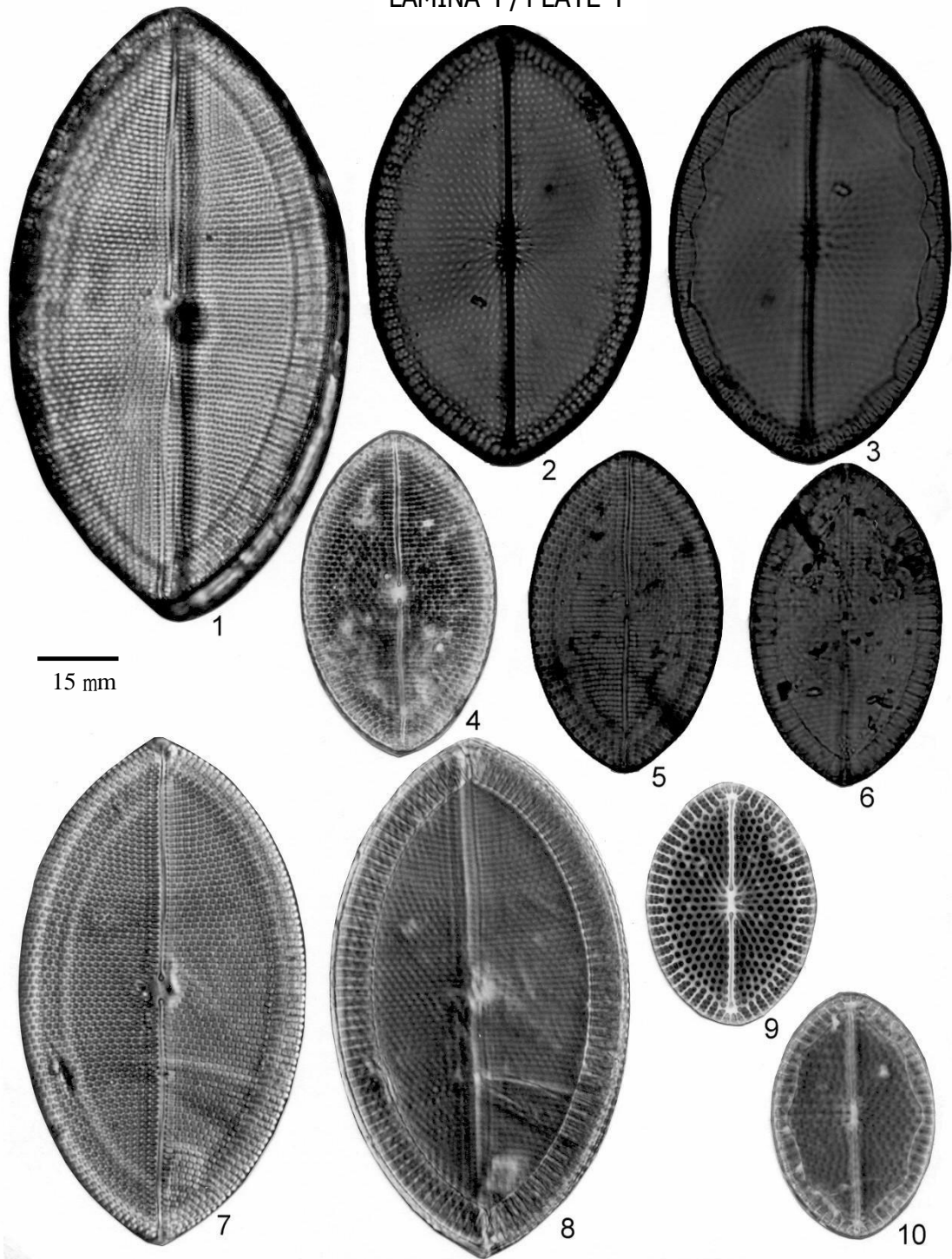




## LÁMINA 4 / PLATE 4

1. *Mastogloia hovarthiana*
2. *Mastogloia fimbriata*
3. *Mastogloia fimbriata*
4. *Mastogloia hovarthiana*
5. *Mastogloia hovarthiana*
6. *Mastogloia hovarthiana*
7. *Mastogloia pseudolatecostata*
8. *Mastogloia pseudolatecostata*
9. *Mastogloia fimbriata*
10. *Mastogloia fimbriata*

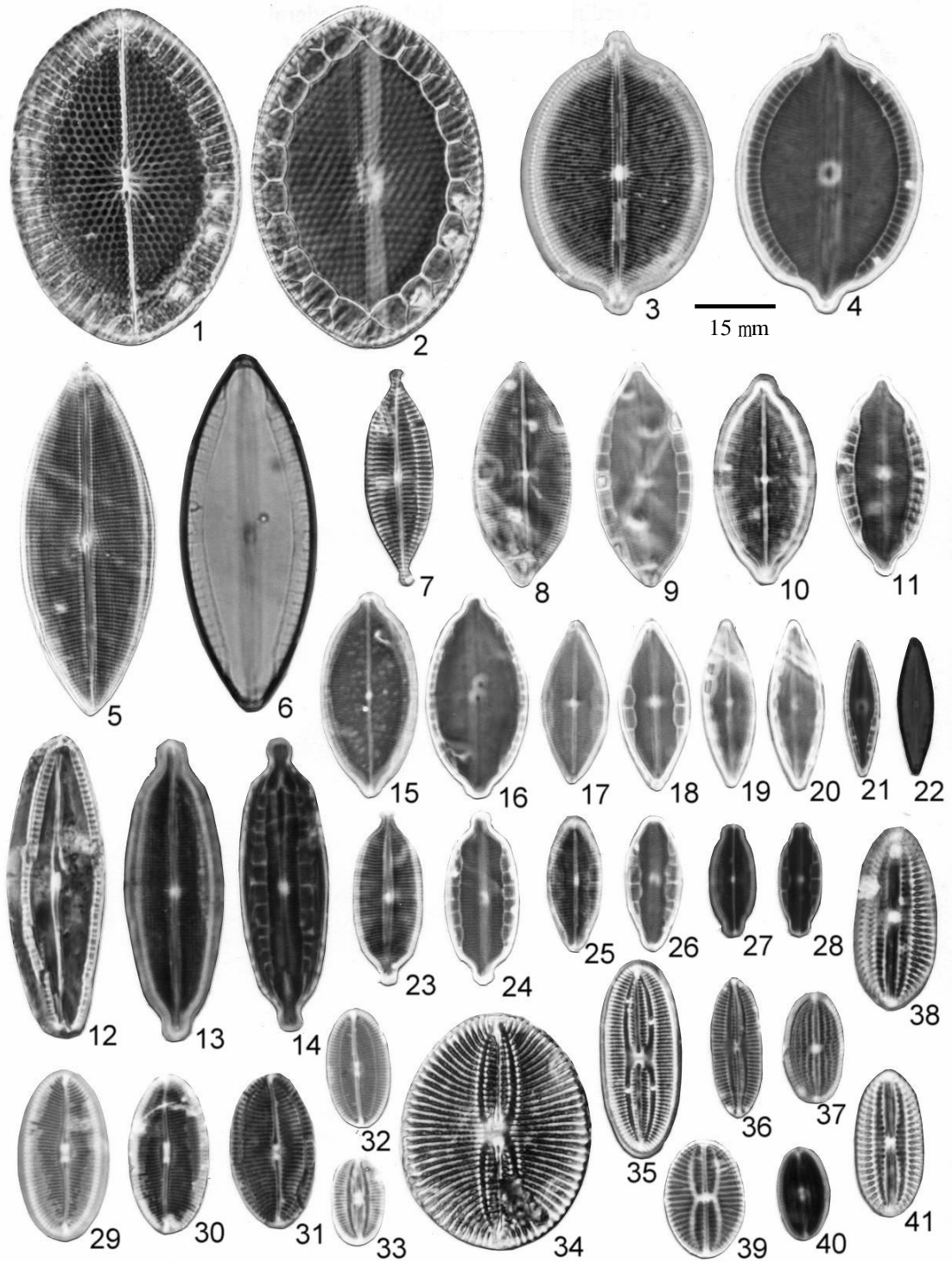
LAMINA 4 / PLATE 4



## LAMINA 5 / PLATE 5

1. *Mastogloia fimbriata*
2. *Mastogloia fimbriata*
3. *Mastogloia citrus*
4. *Mastogloia citrus*
5. *Mastogloia robusta*
6. *Mastogloia robusta*
7. *Mastogloia* sp.
8. *Mastogloia macdonaldii*
9. *Mastogloia macdonaldii*
10. *Mastogloia decipiens*
11. *Mastogloia decipiens*
12. *Mastogloia inaequalis*
13. *Mastogloia paradoxa*
14. *Mastogloia paradoxa*
15. *Mastogloia* sp. 1
16. *Mastogloia* sp. 1
17. *Mastogloia exilis*
18. *Mastogloia exilis*
19. *Mastogloia boornensis*
20. *Mastogloia boornensis*
21. *Mastogloia cuneata*
22. *Mastogloia cuneata*
23. *Mastogloia laterostrata*
24. *Mastogloia laterostrata*
25. *Mastogloia pusilla* var. *subcapitata*
26. *Mastogloia pusilla* var. *subcapitata*
27. *Mastogloia pusilla* var. *capitata*
28. *Mastogloia pusilla* var. *capitata*
29. *Fallacia inscriptura*
30. *Fallacia inscriptura*
31. *Fallacia* cf. *vittata*
32. *Fallacia vittata*
33. *Fallacia ocelliformis*
34. *Fallacia nummularia*
35. *Fallacia forcipata*
36. *Fallacia forcipata*
37. *Fallacia dithmarsica*
38. *Diploneis* sp. 1
39. *Fallacia forcipata* var. *nummularia*
40. *Fallacia florinae*
41. *Diploneis papula*

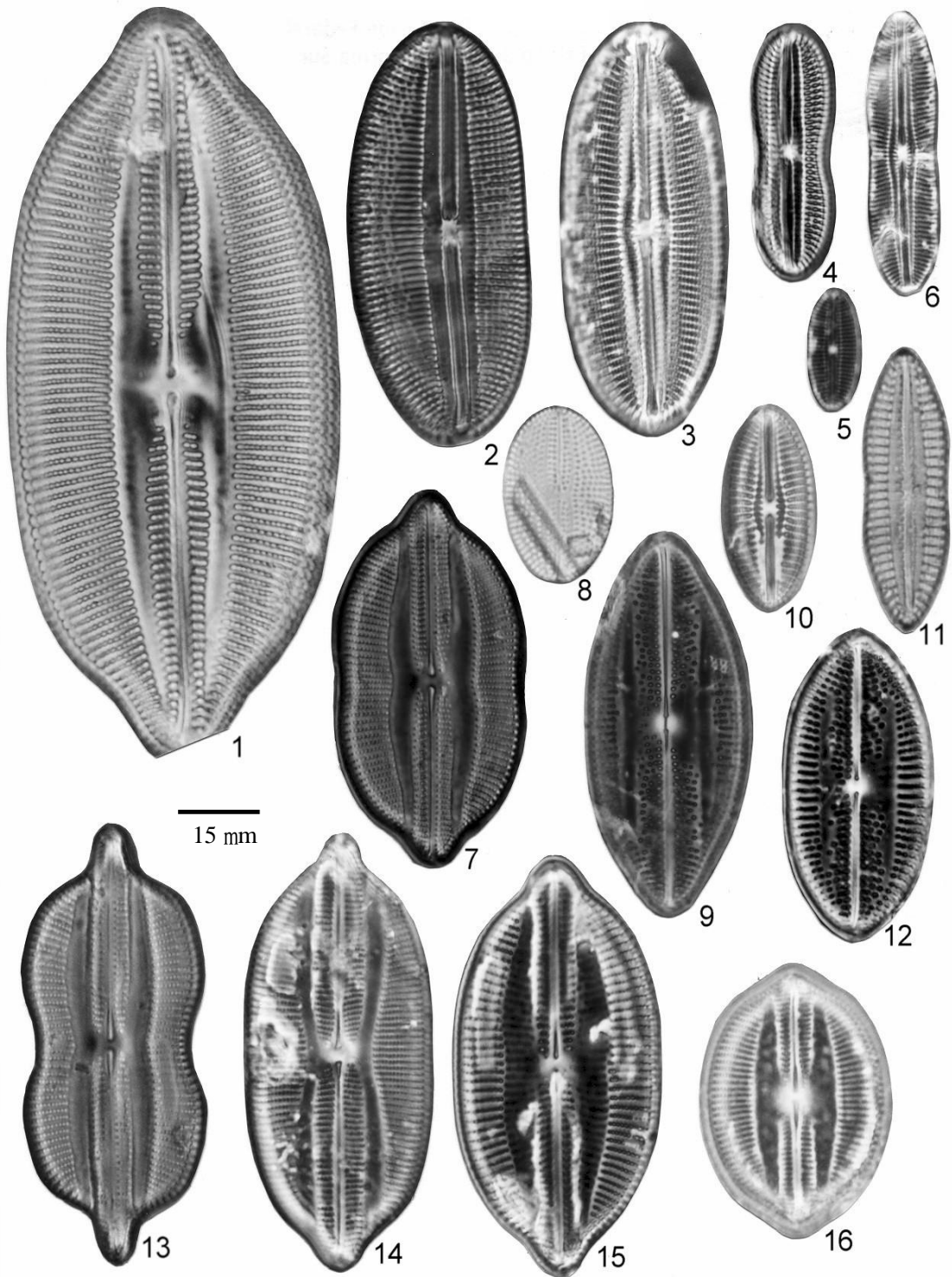
LAMINA 5 / PLATE



## LÁMINA 6 / PLATE 6

1. *Lyrella approximata*
2. *Diploneis obliqua*
3. *Diploneis smithii*
4. *Diploneis incurvata* var. *incurvata*
5. *Diploneis nitescens*
6. *Diploneis vacillans* var. *renitens*
7. *Lyrella clavata* var. *subconstricta*
8. *Navicula rudiformis*
9. *Lyrella approximatoides*
10. *Diploneis vacillans* var. *vacillans*
11. *Diploneis dalmatica*
12. *Lyrella approximatoides*
13. *Lyrella exsul*
14. *Lyrella lyra* var. *subtypica*
15. *Lyrella clavata*
16. *Lyrella clavata* var. *clavata*

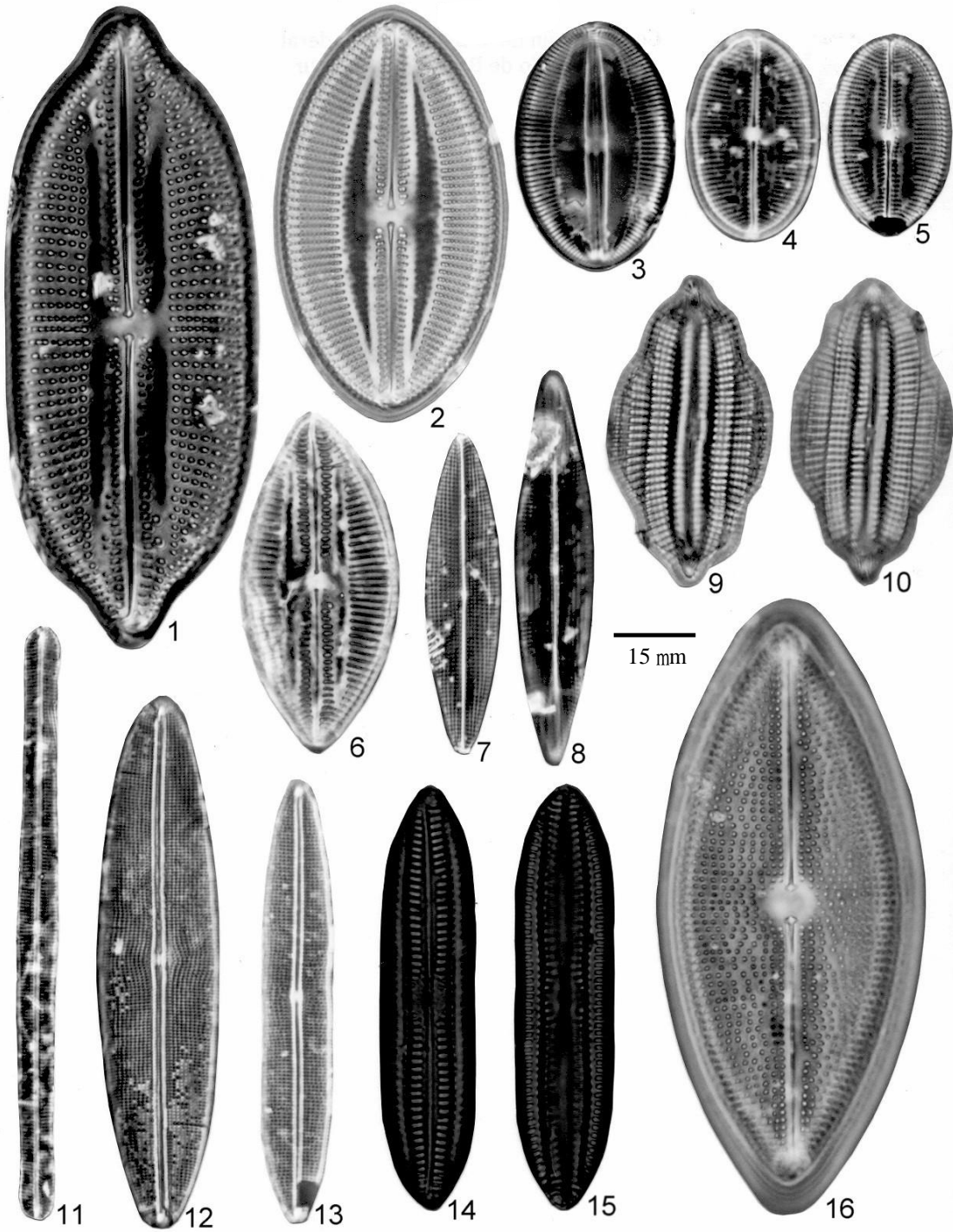
LAMINA 6 / PLATE 6



## LÁMINA 7 / PLATE 7

1. *Lyrella irrorata*
2. *Lyrella hennedyi*
3. *Lyrella circumsecta*
4. *Lyrella fogedii*
5. *Lyrella fogedii*
6. *Lyrella abruptoides*
7. *Haslea nautica*
8. *Haslea spicula*
9. *Cymatoneis sulcata*
10. *Cymatoneis sulcata*
11. *Berkeleya scopulorum*
12. *Frustulia* sp. 1
13. *Frustulia interposita*
14. *Oestrupia powellii*
15. *Oestrupia powellii*
16. *Petroneis marina*

LAMINA 7 / PLATE 7

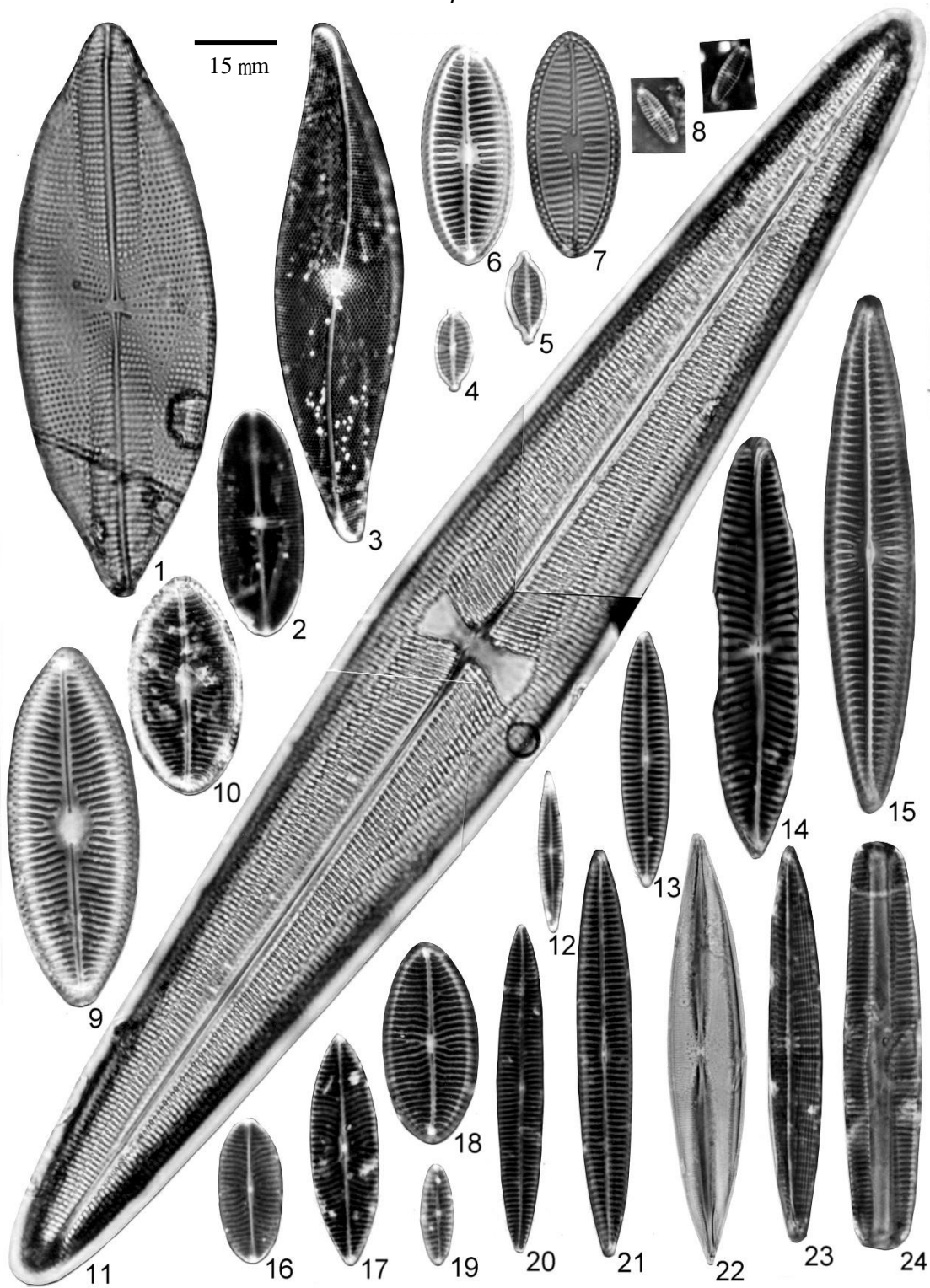




## LÁMINA 8 / PLATE 8

1. *Navicula carinifera*
2. *Navicula pellucidula*
3. *Pleurosigma rhombeum*
4. *Navicula platyventris*
5. *Navicula platyventris*
6. *Navicula* cf. *yarrensis*
7. *Navicula* cf. *yarrensis*
8. *Navicula incerta*
9. *Navicula digitoradiata*
10. *Navicula digitoradiata*
11. *Trachyneis aspera*
12. *Navicula* sp. 3
13. *Navicula* cf. *agnita*
14. *Navicula* cf. *yarrensis* var. *americana*
15. *Navicula longa* var. *irregularis*
16. *Navicula digitoradiata*
17. *Navicula digitoradiata* ?
18. *Navicula digitoradiata*
19. *Navicula* sp. 2
20. *Navicula duerrenbergiana*
21. *Navicula duerrenbergiana*
22. *Tropidoneis paludosa*
23. *Navicula pavillardi*
24. *Navicula pavillardi*

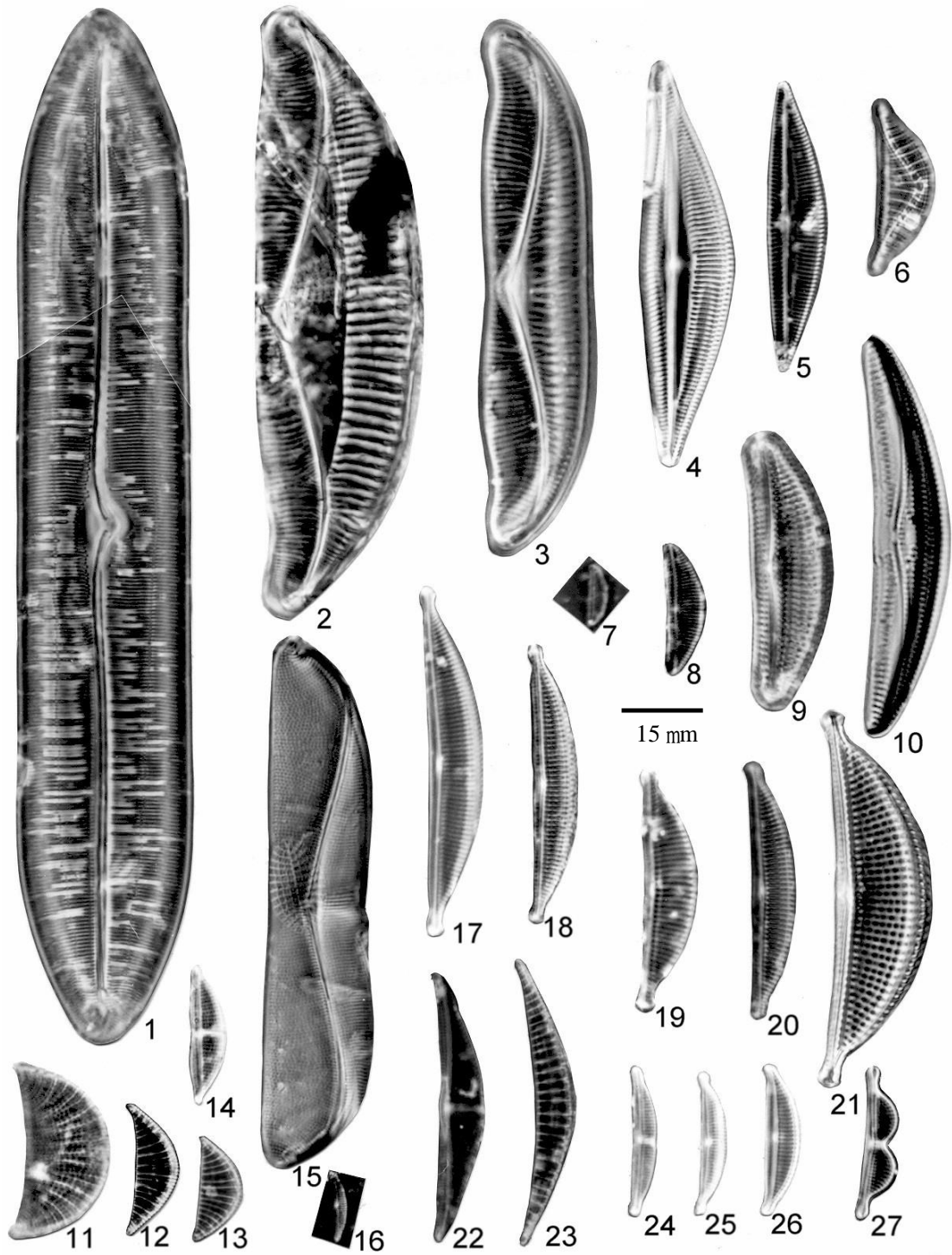
LAMINA 8 / PLATE 8



## LÁMINA 9 / PLATE 9

1. *Caloneis probabilis*
2. *Amphora spectabilis* var. ?
3. *Amphora spectabilis*
4. *Amphora angusta* var. *ventricosa*
5. *Amphora angusta* var. *ventricosa*
6. *Epithemia sorex*
7. *Amphora pediculus*
8. *Amphora* cf. *proteus*
9. *Amphora* cf. *proteus* var. *contigua*
10. *Amphora proteus*
11. *Rhopalodia musculus*
12. *Rhopalodia musculus*
13. *Rhopalodia musculus*
14. *Amphora* cf. *lyrata*
15. *Amphora arenaria*
16. *Amphora coffeaeformis* var. *salina*
17. *Amphora acutiuscula*
18. *Amphora* sp. 4
19. *Amphora* sp. 1
20. *Amphora holsaticoides*
21. *Amphora costata*
22. *Amphora pseudohyalina*
23. *Rhopalodia acuminata*
24. *Amphora* sp. 2
25. *Amphora* sp. 3
26. *Amphora coffeaeformis*
27. *Amphora biggiba* var. *interruptum*

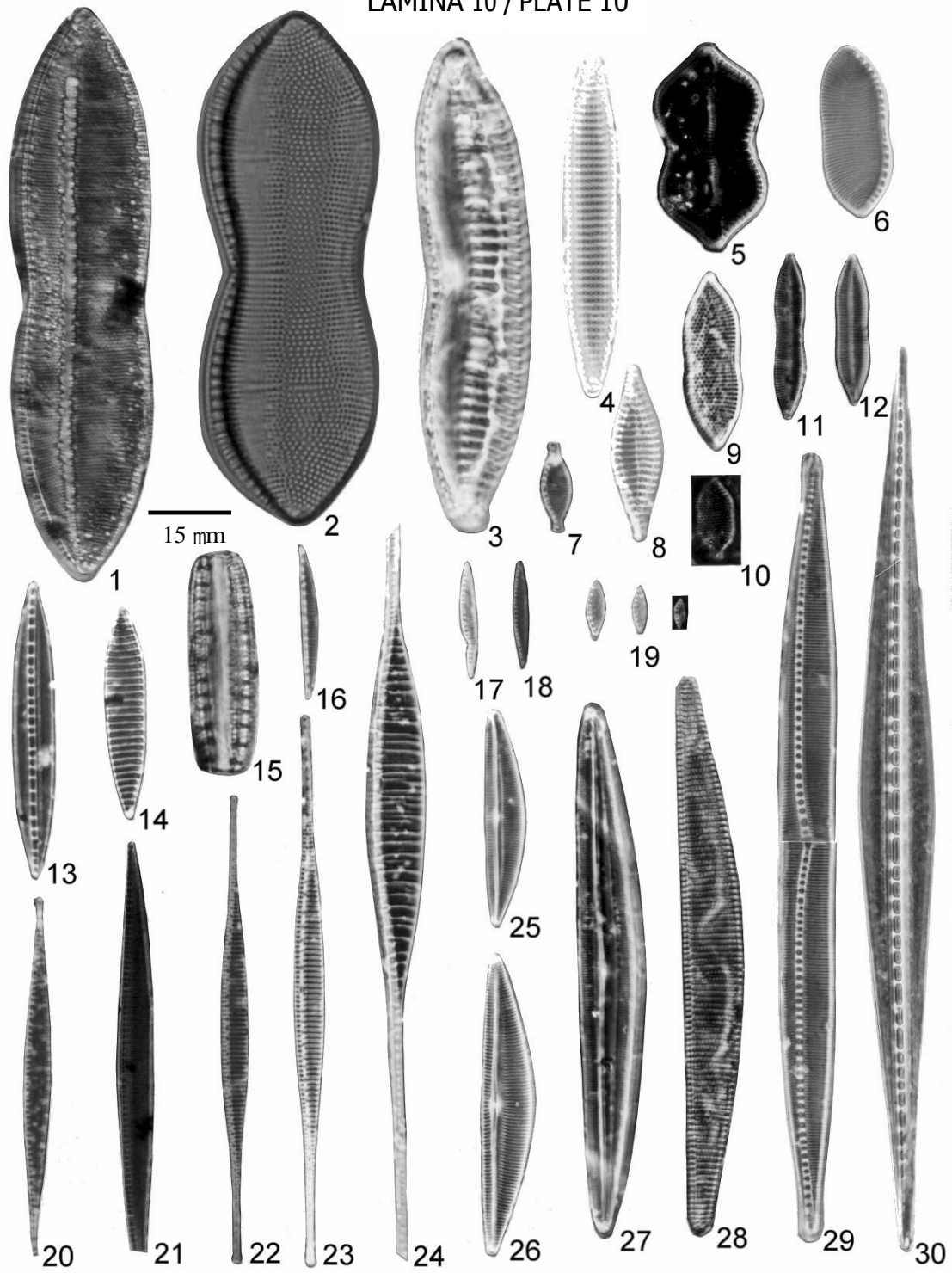
LAMINA 9 / PLATE



## LÁMINA 10 / PLATE 10

1. *Nitzschia punctata* var. *coartata*
2. *Psammodyction panduriformis* var. *lata*
3. *Hantzschia* sp. 1
4. *Nitzschia sicula*
5. *Nitzschia* cf. *persuadens*
6. *Nitzschia* sp. 1
7. *Nitzschia bicapitata*
8. *Nitzschia lanceola*
9. *Nitzschia panduriformis*
10. *Psammodyction constrictum*
11. *Tryblionella hungarica*
12. *Tryblionella hungarica*
13. *Nitzschia distans*
14. *Pseudonitzschia sicula*
15. *Denticula kuetzingii*
16. *Cymbellonitzschia* sp. 1
17. *Nitzschia frustulum*
18. *Nitzschia frustulum*
19. *Nitzschia frustulum* var. *perminuta*
20. *Nitzschia gracilis*
21. *Nitzschia sigma*
22. *Nitzschia lorenziana*
23. *Nitzschia lorenziana*
24. *Nitzschia longissima* var. *costata*
25. *Amphora strigosa*
26. *Amphora strigosa*
27. *Amphora ventricosa*
28. *Fragilariopsis doliolus*
29. *Nitzschia scalpelliformes*
30. *Nitzschia angularis*

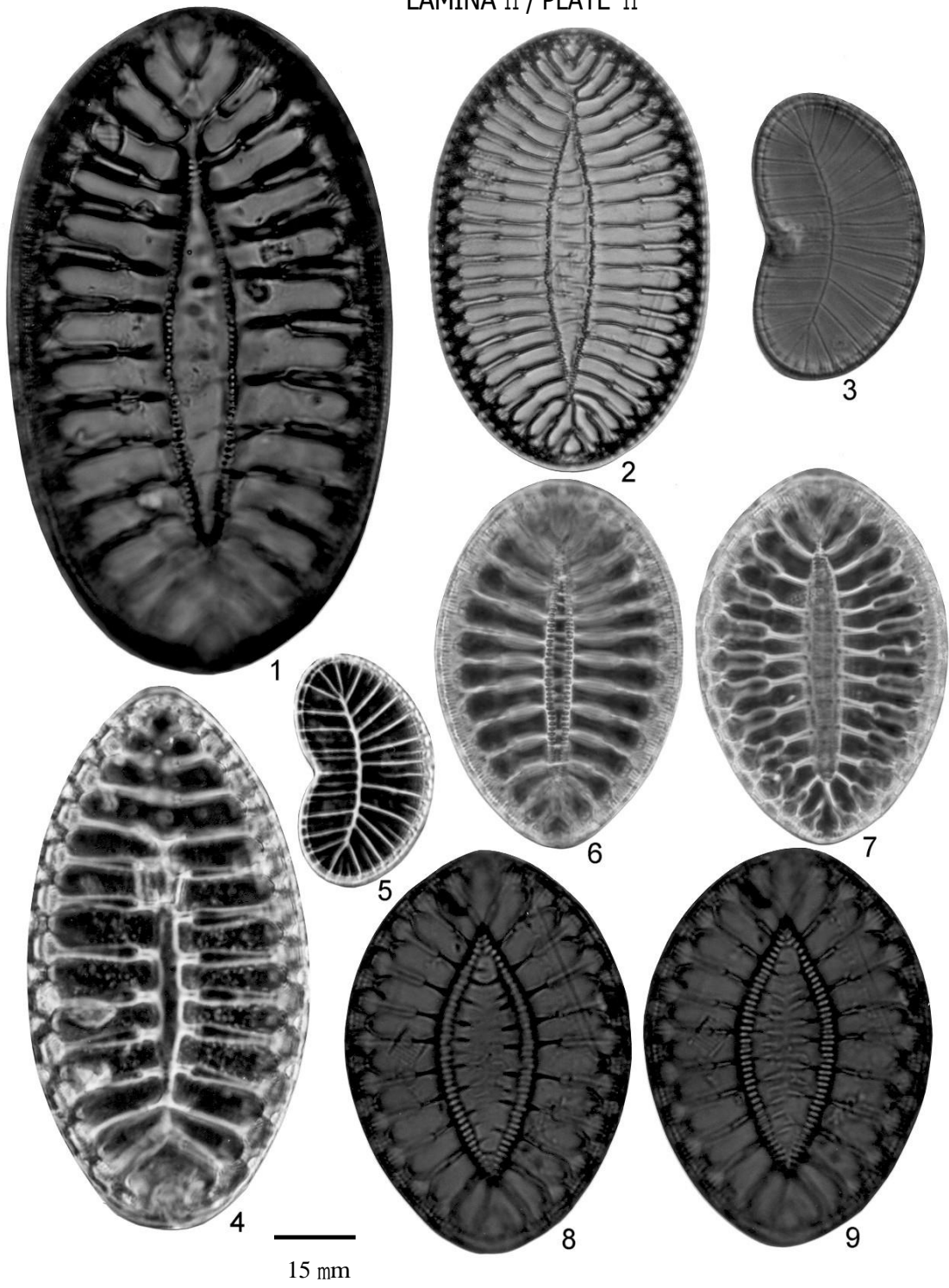
LAMINA 10 / PLATE 10



## Lámina 11 / Plate 11

1. *Surirella fastuosa*
2. *Surirella fastuosa*
3. *Surirella reniformes*
4. *Surirella recedens*
5. *Surirella reniformes*
6. *Surirella fastuosa* var. *cuneata*
7. *Surirella fastuosa* var. *cuneata*
8. *Surirella fastuosa* var. *cuneata*
9. *Surirella fastuosa* var. *cuneata*

LAMINA 11 / PLATE 11





Copyright (c) 2006 Siqueiros Beltrones, David A. & Oscar Ubisha Hernández Almeida.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para **Compartir** —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y **Adaptar** el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

**Atribución:** Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)