

Revisión histórica de los cambios nomenclaturales genéricos y específicos de *Durinskia baltica* (Dinophyceae: Peridiniales)

Historical revision of generic and specific nomenclatural changes of *Durinskia baltica* (Dinophyceae: Peridiniales)

Beatriz Lira^{1*}, Eberto Novelo¹, Rosaluz Tavera¹

Recibido: 24 de agosto de 2022.

Aceptado: 06 de octubre de 2022.

Publicado: diciembre de 2022.

RESUMEN

Antecedentes. Los Dinoflagelados (Dinoflagellata) se reconocen por los caracteres morfológicos de la cubierta celular específica llamada amphiesma. Este complejo ha presentado ventajas para la descripción de muchas especies; sin embargo, hay otras tantas cuya información morfológica básica es escasa o para la cual no se ha llegado a un consenso respecto a cuestiones nomenclaturales. Un ejemplo de esta problemática es el caso de *Durinskia baltica* Carty & Cox 1986, nombre asociado con un dinoflagelado que ha tenido problemas de circunscripción y posición sistemática debido a que ha pasado por múltiples cambios de nombre asociados a una misma morfología pasando por cuatro géneros distintos (*Glenodinium*, *Peridinium*, *Peridiniopsis* y *Durinskia*) desde su primera descripción. **Objetivos.** El objetivo de este trabajo fue hacer una revisión histórica de los caracteres que se han utilizado en la descripción de especies de *Durinskia* para identificar las discrepancias taxonómicas por las que ha pasado el género. **Métodos.** Se reunió cronológicamente la información bibliográfica sobre *Durinskia* y los registros que ha tenido alrededor del mundo. Se compararon los criterios utilizados para separar las especies. **Resultados.** En dos cuadros comparativos sobre la historia taxonómica de *D. baltica* y especies relacionadas se presentaron y revisaron de manera crítica los caracteres morfológicos y ambientales utilizados y los puntos clave en los criterios para circunscribir a esta especie. **Conclusiones.** Con el estado del conocimiento actual no es posible resolver si *D. baltica* es una especie exclusiva de agua dulce o también es habitante de ambientes marinos.

¹ Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, col. Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 04510. México

*Corresponding author:

Beatriz Lira: e-mail: bealirah@ciencias.unam.mx

To quote as:

Lira, B., E. Novelo & R. Tavera. 2022. Revisión histórica de los cambios nomenclaturales genéricos y específicos de *Durinskia baltica* (Dinophyceae: Peridiniales). *Hidrobiológica* 32 (3): 211-221.

DOI:10.24275/uam/itz/dcbs/hidro/2022v32n3/
Lira

ABSTRACT

Background. Dinoflagellates (Dinoflagellata) are recognized by the morphological characteristics of their specific cell cover called amphiesma. This complex has presented advantages for the description of many species, however, there are many others whose basic morphological information is scarce, or for which no consensus has been reached regarding nomenclatural issues. An example of this problem is the case of *Durinskia baltica* Carty & Cox 1986, a name associated with a dinoflagellate that has had circumscription and systematic position problems because it has undergone multiple name changes associated with its morphology, passing through four different genera (*Glenodinium*, *Peridinium*, *Peridiniopsis* and *Durinskia*) since its first description. **Goals.** The objective of this work was to make a historical review of the characters that have been used in the description of species of *Durinskia* to identify the taxonomic discrepancies that the genus has experienced. **Methods.** Bibliographical information on *Durinskia* and its records worldwide were compiled. The criteria used to separate the species were compared. **Results.** In two comparative tables on the taxonomic history of *D. baltica* and related species, the morphological and environmental characters used, and the key points in the criteria to circumscribe this species are presented and critically reviewed. **Conclusions.** With the current state of knowledge, it is not possible to resolve whether *D. baltica* is an exclusively freshwater species or if it also inhabit marine environments.

Key words: dinoflagellates, *Durinskia*, history, nomenclature, taxonomy

INTRODUCCIÓN

Como muchas algas, los dinoflagelados presentan una diversidad morfológica, ecológica y fisiológica que les permite, como grupo amplio, desarrollarse en diversos ambientes y presentar ciclos de vida complejos, tanto de vida libre, como simbiontes y parásitos (Taylor *et al.*, 2008). Por esta razón podemos encontrar dinoflagelados en ambientes marinos, salobres y continentales no salinos alrededor del mundo, y en particular las especies fotosintéticas son responsables de una parte considerable de la productividad primaria de los sistemas en dónde habitan (Delwiche, 2007). Esta diversidad funcional y estructural provee a los dinoflagelados de un paquete muy rico de caracteres importantes para la clasificación taxonómica; dicha clasificación se ha basado principalmente en las características de la cubierta celular llamada amphiesma, la cual es una estructura compleja de múltiples capas compuesta por numerosas espacios bajo la membrana plasmática (alvéolos), que pueden contener placas de celulosa que conforman las tecas en las especies tecadas o pueden carecer de estas placas en las especies atecadas. El número y arreglo de placas distingue taxones de nivel inclusivo (género, familia, orden) y la forma y tamaño de placas es un carácter diagnóstico a nivel de especies (Bolch, 2022). Sin embargo, a pesar de que este sistema de placas ha presentado ventajas para descripción de muchas especies, en algunos casos la información morfológica básica es escasa o no se ha llegado a un consenso. En este contexto, la taxonomía de los dinoflagelados ha estado lidiando con conceptos de morfoespecies que son un acercamiento práctico para describir y distinguir especies (Hoppenrath, 2017).

Aunado a la problemática taxonómica general que atraviesa este grupo, hay comunidades como las de aguas continentales no salinas, que en el mundo han sido subestimadas en número e importancia ecológica a diferencia de sus contrapartes marinas (Pfiester & Popovský 1979; Pfiester & Lynch, 1980; Carty & Cox, 1986; Grigorszky *et al.*, 2003), generando la impresión de que los dinoflagelados en estos ambientes son poco abundantes y de distribución restringida (Ngô & Pfiester, 1990). Afortunadamente, la taxonomía de dinoflagelados continentales ha sido revisada extensivamente en las décadas recientes (Moestrup & Daugbjerg, 2007) con una integración moderna de evidencia molecular, ultraestructural, de ciclo de vida, en combinación con la evidencia morfológica. Estas revisiones han traído numerosos cambios nomenclaturales, posiciones genéricas diversas y la redefinición en la recuperación de relaciones filogenéticas entre taxones (Cavalcante *et al.* 2017); sin embargo, las descripciones de estos taxones se han llevado a cabo esencialmente sobre poblaciones de ambientes templados, principalmente en Europa (Calado *et al.* 2009; Craveiro *et al.*, 2010; Mertens *et al.*, 2015) y Asia (Takano & Horiguchi, 2004; Zhang *et al.*, 2011), habiendo muy poca información acerca de dinoflagelados tropicales y subtropicales (Boltovskoy, 1999; Pearce & Hallegraeff, 2004; Cavalcante *et al.*, 2017; Lira & Tavera, 2019; Bustamante *et al.*, 2021). La carencia de información de ambientes tropicales ha generado lagunas y controversias taxonómicas en algunas especies con complicadas historias taxonómicas y ecológicas.

Durinskia baltica Carty & Cox 1986 es un claro ejemplo de esta problemática. Este nombre se asocia con un dinoflagelado que ha tenido problemas de circunscripción y posición sistemática debido a que ha pasado por múltiples cambios de nombre vinculados a una misma morfología. Levander (1892) la describió inicialmente como *Glenodinium cinctum* Ehrenb. y más tarde como *G. balticum* Levander (Levander,

1894). La confusión sobre la pertenencia de la especie a un género en particular continuó porque no hubo comunicación oportuna entre los investigadores, como fue el caso de Wołoszyńska (1916, 1928), quien erigió el nombre *Peridinium dybowskii* Wołoszyńska, para una población de agua dulce con las mismas características de la especie salobre erigida por Levander en 1894, como *G. balticum*. Por esta razón, es importante hacer una revisión y análisis de los cambios genéticos relacionados con los diferentes caracteres que han descrito a especies en el mismo caso que *Durinskia baltica*, tomando en cuenta la importancia del ambiente del que provienen las poblaciones y cuáles son las vías taxonómicas y nomenclaturales para lograr una identificación adecuada a los materiales biológicos de México.

MÉTODOS

Revisión histórica

Se reconstruyó la relación histórica taxonómica entre los autores y los caracteres que conforman a los dinoflagelados *Durinskia baltica*, *D. oculata* (F.Stein) Hansen & Flaim 2007 y *D. dybowskii* (Wołoszyńska) Carty 2014 contrastando sus descripciones originales para definir si sus nombres son, actualmente, taxonómicamente aceptados. Se destacaron los caracteres que los diferentes autores tomaron en cuenta como genéticos y diagnósticos. Se consultaron 16 referencias en donde se ha hecho mención o referencia a la presencia de estas especies desde su primera descripción y el ambiente del que provino la muestra.

RESULTADOS

Revisión de autores y caracteres

Se observa la progresión en los cambios de género y nombre de las morfologías asociadas al nombre *Durinskia baltica*, sus sinónimos y otros nombres asociados (Tabla 1).

También, se muestran los diferentes caracteres genéticos y diagnósticos que los autores han utilizado a lo largo de la historia de los géneros *Glenodinium*, *Peridiniopsis*, *Peridinium* y *Durinskia* especificando las diferentes ponderaciones que se asignaron (Tabla 2).

DISCUSIÓN

De acuerdo con algunos autores, la morfología de *Durinskia baltica* se corresponde con una especie de aguas continentales no salinas (Zhang *et al.*, 2011; Cavalcante *et al.*, 2017; Lira *et al.*, 2017). Otros autores consideran que se trata de una especie salobre y marina (Couté *et al.*, 2012; Hoppenrath *et al.*, 2014). Esta discrepancia surgió debido a que la primera descripción del taxón fue sobre material marino (Levander, 1892, 1894) y posteriormente se encontró la misma morfología en muestras de aguas continentales no salinas (Carty & Cox, 1986; Carty, 2014). El conjunto de caracteres utilizados para la identificación de las poblaciones se ha reducido a dos caracteres importantes para distinguir las especies: la presencia de poros alineados cercanos a las uniones de las placas y el hábitat. Otros caracteres, especialmente los genéticos no han sido suficientemente sólidos y confiables para ser utilizados en la delimitación de las especies, especialmente por la falta de secuencias de acceso público. Los poros aparecen en la figura de Wołoszyńska (1916), y el número y tipo de placas que pueden ser utilizadas como caracteres diacríticos no es constante en toda la literatura publicada o no son consideradas como importantes en las descripciones.

Tabla 1. Cronología de la historia taxonómica de *Durinskia baltica*.

Autor, año	Nombre	Ambiente y criterios	Comentarios
Levander 1892	<i>Glenodinium cinctum</i>	Marino, parecida a <i>Peridinium</i> , pero la nombra como <i>G. cinctum</i> Ehrenb.	
Levander 1894	<i>Glenodinium balticum</i>	Marino. Rectifica la determinación, con el mismo material. Tamaño más pequeño que <i>G. cinctum</i> . sp. nov.	
Lemmermann 1900	<i>Peridinium balticum</i> (Levander) Lemmermann	Marino. Utiliza los trabajos de Levander (1892, 1894) para describir <i>Peridinium balticum</i> . Basónimo: <i>G. balticum</i> .	
Wołoszyńska 1916	<i>Peridium dybowskii</i> Wołoszyńska	Agua dulce. Reconoce en un <i>post script</i> la <i>Nom. nov.</i> Ilustra con dibujos propios. similitud con <i>G. balticum</i> .	
		Reconoce como posible nombre válido <i>P. cinctum</i> Ehr., pero no aplicable por prioridad. Conserva <i>P. dybowskii</i>	
Wołoszyńska 1928	<i>Peridinium balticum</i>	Agua dulce.	<i>P. balticum</i> es sinónimo de <i>P. dybowskii</i> .
Schiller 1935	<i>Peridinium balticum</i>	Agua dulce y marina.	Con los dibujos de Wołoszyńska (1916) describe la especie, ver Tabla 2.
Bourrelly 1968a	<i>Peridiniopsis balticum</i> (Levander) Bourrelly	Agua dulce. Revisa y describe el número de placas precingulares y antapicales de <i>Glenodinium</i> y <i>Peridinium</i> , propone separar <i>Peridiniopsis</i> para las especies con placas intercalares de la epiteca en número menor a 2	Describe <i>Peridiniopsis</i> con 0-1 placas intercalares. Transfiere especies de <i>Peridinium</i> , <i>Peridiniopsis balticum</i> tiene 2 placas intercalares pero las características de las otras placas no coinciden con las de <i>Peridinium</i> .
Carty & Cox 1986	<i>Durinskia baltica</i> (Levander) Carty & Cox	Agua dulce. Erección del género por diferencias en las placas con <i>Glenodinium</i> , <i>Peridinium</i> y <i>Peridiniopsis</i>	Basónimo: <i>G. balticum</i> .
Popovský & Pfiester 1990	<i>Peridiniopsis balticum</i>	Agua dulce. Anotan la propuesta de Carty y Cox de 1986.	Utilizan dibujos del basónimo: <i>Peridinium balticum sensu</i> Wołoszyńska para su descripción.
Tsarenko <i>et al.</i> 2006	<i>Peridiniopsis balticum</i>	Agua dulce.	Incluye nombres anteriores como sinónimos.
Hansen & Flaim 2007	<i>Durinskia oculata</i> (F. Stein) Gert Hansen & G. Flaim	Describen una especie que coincide morfológicamente con <i>D. baltica</i> y con <i>P. dybowskii</i> por el hábitat. Se diferencia de ambas por ser de forma más globular.	Basónimo: <i>G. oculatum</i> F. Stein pero tiene una morfología diferente de <i>D. baltica</i> .
Zhang <i>et al.</i> 2011	<i>Durinska baltica</i>	Agua dulce.	Se obtienen secuencias de los genes <i>rbcL</i> y <i>18S</i> .
Carty 2014	<i>Durinskia dybowskii</i> (Wołoszyńska) Carty	Agua dulce.	Restringe <i>P. dybowskii</i> para las poblaciones de agua dulce y en <i>D. baltica</i> quedan las especies marinas.
Cavalcante <i>et al.</i> 2017	<i>Durinskia baltica</i>	Mantienen la descripción original, pues los criterios de separación específicos no son consecuentes con el hábitat. Es necesario más análisis antes de separar los taxones.	Utilizan la presencia de poros espaciados en la teca, formando filas solo en las uniones de las placas.
Krechman <i>et al.</i> 2018	<i>Durinskia oculata</i>	Agua dulce.	Separan <i>D. baltica</i> de <i>D. oculata</i> por el hábitat. <i>D. dybowskii</i> se separa de la primera por los poros dispersos en la teca.
Moestrup & Calado 2018	<i>Durinskia baltica</i> y <i>D. dybowskii</i>	Agua dulce.	Se distinguen por la presencia de poros alineados en la teca en la segunda especie.
Este trabajo	<i>Durinskia baltica</i>	Agua dulce. Los criterios se basan en la descripción de Carty & Cox 1986.	Se propone respaldar la descripción de <i>Durinskia baltica</i> con datos ecológicos, pues su sinonimia con <i>D. dybowskii</i> ha afectado la estabilidad nomenclatural del grupo en cuestión.

Al problema de la circunscripción de la especie se ha añadido el problema nomenclatural; a la misma morfología y a veces a los mismos esquemas se les ha conferido la pertenencia a 4 géneros diferentes: *Glenodinium* Levander (1894), *Peridinium* Lemmermann (1900), *Peridiniopsis* Lemmermann (1904) (Bourrelly, 1968a, b) y *Durinskia* Carty & Cox (1986) (Figura 1). En esta última descripción los autores resolvieron la circunscripción de la especie, estableciendo la subordinación de *Glenodinium balticum* como basónimo. El resultado fue que al acuñar el

género *Durinskia* se resolvieron, el problema de circunscripción y el de posición sistemática de este taxón. El que más tarde Carty (2014), con el material de varios sitios, pero con las figuras de Wołoszyńska 1916, decidiera colocar en sinonimia *D. baltica* con *D. dybowskii* ha complicado la posibilidad de comparar secuencias y caracteres confiables: ¿esas secuencias serán de *D. baltica* en el concepto original o serán de *D. dybowskii* en el concepto reciente?

Tabla 2: Caracteres utilizados en las descripciones de *Glenodinium*, *Peridinium*, *Peridiniopsis* y *Durinskia*.

<i>Glenodinium cinctum</i> Ehrenb. 1836 <i>sensu</i> Levander 1892
Forma de la célula: Cuerpo esférico, ligeramente aplano en dirección dorsoventral, dividido en dos mitades por un surco transversal orientado ligeramente en ángulo recto. Parte anterior más ancha y espaciosa que la posterior y presenta un surco plano longitudinal que desciende en el lado ventral desde el surco transversal hasta el extremo posterior.
Tamaño: Largo: 0.022 mm; ancho: 0.030 mm.
Placas: Delicadas. La mitad delantera de la teca contiene doce placas. En el centro del lado ventral se puede ver una placa con forma de diamante irregular y en el surco cruzado una corona de seis placas ecuatoriales (1-6).
Placas intercalares: Carácter no mencionado
Estructuras internas: Los cloroplastos son pequeños, de color marrón amarillento. Debajo del surco longitudinal hay una mancha ocular roja con forma de canal.
Ornamentaciones: Pequeños granos (poros) en filas con surcos largos y transversales.
Distribución: Isla Löfö, Finlandia (Mar Báltico).
<i>Glenodinium balticum</i> Levander 1894
Forma de la célula: Cuerpo esférico, ligeramente aplano en dirección dorsoventral. Un área del surco longitudinal se presenta en la vista ventral desde el surco transversal hasta el extremo posterior.
Tamaño: Largo: 0.022 mm; ancho: 0.030 mm.
Placas: La teca está dividida en dos mitades por el surco transversal que gira débilmente hacia la derecha, el frente es ligeramente más ancho y espacioso que el posterior.
Placas intercalares: Carácter no mencionado
Estructuras internas: Los cloroplastos son pequeños, de color marrón amarillento. Debajo del surco longitudinal hay una mancha ocular roja en forma de canal.
Ornamentaciones: Carácter no mencionado
Distribución: Isla Löfö, Finlandia (Mar Báltico)
<i>Peridinium dybowskii</i> Wołoszyńska 1916
Forma de la célula: Células redondas u ovaladas, aplanas dorsoventralmente. Ápice presente, cruce de surco a la izquierda, surco lateral limitado a la hipovalva, más ancho, sin llegar al antápice.
Tamaño: Largo: hasta 40 µm; ancho: 35 µm.
Placas: Valvas del mismo tamaño. La epivalva con 6 placas preequatoriales + 1 placa de diamante + 2 placas apicales ventrales + 1 placas medianas apicales + 2 placas apicales laterales. Placa de diamante muy grande. La disposición de las placas apicales es muy asimétrica, la placa apical lateral izquierda es pequeña, pentagonal. Hipovalva con 5 placas postequeatoriales + 2 placas antapicales. La placa antapical derecha es un poco más grande que la izquierda. La placa ecuatorial posterior es pequeña, pentagonal, simétrica.
Placas intercalares: Carácter no mencionado
Estructuras internas: Cloroplastos numerosos, en forma de disco, de color marrón. Núcleo ovalado, central o tendido en la parte delantera.
Ornamentaciones: Membrana celular lisa, los bordes de las placas a menudo son anchos y lisos.
Distribución: Lagos y estanques polacos (agua continental no salina).
<i>Peridinium balticum</i> (Levander) Lemermann <i>sensu</i> Schiller 1935
Forma de la célula: Carácter no mencionado
Tamaño: Dimensiones: Largo: 22-40 µm; ancho: 20-30 µm.
Placas: Meta (placa 1'): penta, quadra (raro) o Hexa. En sentido de las manecillas del reloj, 2 placas antapicales.
Placas intercalares: Carácter no mencionado
Estructuras internas: Carácter no mencionado
Ornamentaciones: Sin cuernos.
Distribución: En ambientes de agua dulce y salobre. A menudo en florecimientos especialmente en el Mar Báltico.
<i>Peridiniopsis balticum</i> (Levander) Bourrelly 1968a
Forma de la célula: Carácter no mencionado
Tamaño: Carácter no mencionado
Placas: Carácter no mencionado
Placas intercalares: Placas intercalares en <i>Peridinium</i> siempre superiores a 1. Placas intercalares en <i>Peridiniopsis</i> de 0-1.
Estructuras internas: Carácter no mencionado
Ornamentaciones: Carácter no mencionado
Distribución: Carácter no mencionado

Peridiniopsis balticum (Levander) Bourrelly *sensu* Popovský & Pfeister 1990

Forma de la célula: Células esféricas o ovaladas ligeramente aplanas dorsoventralmente. La epiteca e hipoteca son iguales en tamaño o la epiteca puede ser ligeramente más larga. El cíngulo espiraliza hacia la izquierda, el sulco es ancho y sólo presente en la hipoteca en donde no alcanza la región antapical.

Tamaño: Largo: 22-40 µm; ancho: 20-35 µm.

Placas: El arreglo tecal es muy asimétrico y la placa romboidal (1') es extremadamente grande.

Placas intercalares: Dos placas intercalares

Estructuras internas: Cloroplastos numerosos y en forma de disco

Ornamentaciones: Las placas de células jóvenes son finas, sin estructura visible, pero las placas de células adultas están ornamentadas con filas de puntos. Las suturas no son estriadas en los planocigotos pero se forma un surco entre las placas

Distribución: En estanques en Europa central y en agua salobre en el Mar Báltico.

Durinskia baltica Carte & Cox 1986

Forma de la célula: El cíngulo está ligeramente desplazado, el sulco no alcanza la región antapical.

Tamaño: Largo: 26-33 µm de largo; ancho: 26-32 µm; grosor: 25-32 µm.

Placas: La teca está ligeramente reticulada, se observan líneas delicadas verticales, el poro apical está rodeado por una cresta en forma de herradura. Poro apical rodeado por placa en forma de canal. Fórmula tecal general 4', 2a, 6", 5C, 4S, 5", 2".

Placas intercalares: Dos placas intercalares.

Estructuras internas: Estigma de color rojo presente en el área sulcal de la hipoteca, cloroplastos dorados, dos núcleos y cuerpos rojos de acumulación.

Ornamentaciones: Sin ornamentación, poros en placas paralelos a las suturas y algunas distribuidos de forma irregular.

Distribución: En zanja de agua dulce en Texas, E.U.A. De agua dulce o marina.

Durinskia oculata (Stein) Hansen & Flaim 2007

Forma de la célula: Célula globular o ligeramente aplana dorsoventralmente. El cíngulo es mediano y ligeramente descendiente.

Tamaño: Largo: 28-34 µm; ancho: 28-34 µm.

Placas: El número de placas cingulares parece ser 5. No se determinó el número de placas sulcales, pero la placa sulcal anterior (sa) parece estar ausente o alternativamente, la placa sulcal derecha con forma característica puede estar escondiendo la sa. La placa sp es relativamente ancha. La fórmula típica de la teca es Po, x, 4', 2a, 6", 5C, ?S, 5", 2".

Placas intercalares: Dos placas intercalares (1a y 2a). La placa 1a es pequeña y romboidal, la placa 2a es grande y de 6 lados.

Estructuras internas: Numerosos cloroplastos pequeños de color marrón amarillento. Mancha roja pequeña situada en el sulco.

Ornamentaciones: Placas tecales delgadas, lisas y penetradas por diminutos poros dispersos, aunque con tendencia a situarse a lo largo de los márgenes de la placa y o el cíngulo. Los poros y la placa del canal son bastante pequeños.

Distribución: Lagos de Ampola, Italia (agua dulce).

Durinskia baltica Carte & Cox *sensu* Zhang et al. 2011

Forma de la célula: Células globulares a ovoides y ligeramente aplanas dorsoventralmente. La epiteca es casi del mismo tamaño o ligeramente más grande que la hipoteca. El cíngulo es ca. 3-5 µm de ancho y ligeramente desplazado hacia alrededor de la mitad de su propia anchura. El sulco es estrecho y se extiende hacia el antápice.

Tamaño: Largo: 20-32.5 µm; grosor: 17.5-27-5 µm.

Placas: La tabulación tecal general es Po, x, 4', 2a, 6", 5C, 4S, 5", 2". Complejo del poro apical presente.

Placas intercalares: La placa intercalar anterior 1a es muy pequeña y con una forma pentagonal, la placa 2a es relativamente grande y hexagonal.

Estructuras internas: Numerosos cloroplastos discoidales pardo amarillentos cerca de la superficie celular. Un estigma rectangular rojo cerca del sulco. El núcleo es grande y situado en la parte central de la célula.

Ornamentaciones: Las placas son delgadas, lisas y no parecen tener ornamentaciones.

Distribución: En pequeños estanques de agua dulce ricos en humus en China de julio a octubre.

Durinskia dybowskii (Wołoszyńska) Carte 2014

Forma de la célula: Márgenes cingulares superiores fuertemente definidos, célula redonda a ovalada pardusca, mancha ocular presente, pequeña (25 µm), teca fina. Compresión dorsoventral notable cuando las células nadan. Cíngulo mediano con ligero desplazamiento, ligeramente marcado con bordes distinguibles, el margen cingular superior fuertemente definido. Sulco únicamente en la hipoteca y no se extiende hasta el antápice.

Tamaño: Largo: 25-36 µm; ancho: 21-32 µm; grosor: 25-32 µm.

Placas: Fórmula tecal: Poro apical, pp, cp, 4', 2a, 6", 5C (T + 4C), 4S, 5", 2". Placas finas, lisas, suturas difíciles de ver, placa 4' grande. La placa Sd forma un doblez sobre el área sulcal; placas antapicales del mismo tamaño.

Placas intercalares: Placa 1a pequeña, 2a grande y cruza la parte dorsal de la célula.

Estructuras internas: Numerosos cloroplastos dorados a pardos, núcleo central, puede tener cuerpos rojos de acumulación, estigma en el sulco.

Ornamentaciones: Carácter no mencionado

Distribución: Estanque pequeño de agua dulce en Texas E.U.A.

Durinskia baltica Carty & Cox *sensu* Cavalcante et al. 2017

Forma de la célula: Células redondas, esféricas ligeramente aplanadas dorsoventralmente, epiteca más larga que la epiteca, cíngulo ligeramente descendiente, sulco estrecho y poco profundo, no alcanza el antápice. Poro apical no proyectado en el ápice.

Tamaño: Largo: 23.7-36.7 μm ; ancho: 21-35 μm .

Placas: Fórmula tecal: Po, X, 4', 2a, 6'', 5C, 2S, 5'', 2'''.

Placas intercalares: Das placas intercalares.

Estructuras internas: Numerosos cloroplastos discoideos dorados-pardos. Estigma rojo brillante conspicuo, con una proyección anterior en forma de tilde.

Ornamentaciones: Teca delgada, lisa, con poros espaciados, en ocasiones formando filas.

Distribución: En reservorios de agua dulce en Paraná, Brasil en septiembre y enero.

Durinskia oculata (Stein) Hansen & Flaim *sensu* Kretschmann et al., 2018

Forma de la célula: Células esféricas a elipsoidales y ligeramente comprimidas en dirección dorsoventral. El cíngulo es excavado y rodea a la célula con un desplazamiento descendente de su mismo ancho. La epiteca es hemiesférica y ligeramente mayor que la hipoteca, la cual también es hemiesférica y muestra un antápice mayormente aplanado. Similar al cíngulo el sulco también es excavado y ensanchado hacia el final posterior de la célula, se extiende desde el cíngulo hacia abajo hasta casi el antápice. El borde izquierdo de la placa Sd se extiende hacia la mitad del sulco y cubre los poros flagelares. La placa Sp es relativamente grande y alcanza el antápice.

Tamaño: Largo: 19-36 μm ; ancho: 18-32 μm .

Placas: La fórmula tecal es Po, X, 4', 2a, 5C, 5S, 5'', 2'''. El arreglo de las placas de la epiteca es asimétrico, mientras que la placa del polo apical es pequeño y elíptico. La placa de canal (X) es rectangular y conectada con la Po y la 1'. La placa apical 4' en el lado derecho del polo apical es el doble de largo que las placas 2' y 3', ambas localizadas del lado izquierdo. El cíngulo está compuesto de 5 placas, las suturas están ligeramente desviadas de las placas pre y post cingulares. La primera placa cingular es relativamente estrecha, mientras que las placas 2C a 5C rodean el resto de la célula aproximadamente un cuarto cada una. El sulco consiste en 5 placas, las placas Sa, Ss y Sm son pequeñas y parcialmente cubiertas por la placa Sd grande. La hipoteca es casi simétrica, la hipoteca está compuesta por placas postcingulares y 2 antapicales de tamaño similar.

Placas intercalares: La primera placa intercalar anterior es pequeña y más o menos pentagonal, mientras que la placa 2a es más grande, hexagonal y elongada.

Estructuras internas: Las células son amarillentas y hialinas pasando por dorado-pardo y muestran numerosos cloroplastos de forma irregular. El citoplasma presenta numerosos gránulos que frecuentemente contienen cuerpos de acumulación naranjas-rojos sin posición precisa. Un estigma rectangular rojo oscuro es visible en la hipoteca próximo al sulco. Células con dos tipos diferentes de núcleos, un dinocarion (con cromosomas condensados distinguibles) localizado centralmente en la epiteca justo arriba del cíngulo. Un segundo núcleo eucariótico más pequeño posicionado a la izquierda sobre el dinocarion en vista dorsal.

Ornamentaciones: La superficie de la célula es mayormente lisa, pero con pequeños poros circulares distribuidos irregularmente en las placas tecales. Los poros en las placas corren a lo largo de las líneas de sutura.

Distribución: agua dulce, Río Vltava, República Checa.

Glenodinium cinctum Ehrenb. 1836 *sensu* Levander 1892

Forma de la célula: Cuerpo esférico, ligeramente aplanado en dirección dorsoventral, dividido en dos mitades por un surco transversal orientado ligeramente en ángulo recto. Parte anterior más ancha y espaciosa que la posterior y presenta un surco plano longitudinal que desciende en el lado ventral desde el surco transversal hasta el extremo posterior.

Tamaño: Largo: 0.022 mm; ancho: 0.030 mm.

Placas: Delicadas. La mitad delantera de la teca contiene doce placas. En el centro del lado ventral se puede ver una placa con forma de diamante irregular y en el surco cruzado una corona de seis placas ecuatoriales (1-6).

Placas intercalares: Carácter no mencionado

Estructuras internas: Los cloroplastos son pequeños, de color marrón amarillento. Debajo del surco longitudinal hay una mancha ocular roja con forma de canal.

Ornamentaciones: Pequeños granos (poros) en filas con surcos largos y transversales.

Distribución: Isla Löfö, Finlandia (Mar Báltico).

Glenodinium balticum Levander 1894

Forma de la célula: Cuerpo esférico, ligeramente aplanado en dirección dorsoventral. Un área del surco longitudinal se presenta en la vista ventral desde el surco transversal hasta el extremo posterior.

Tamaño: Largo: 0.022 mm; ancho: 0.030 mm.

Placas: La teca está dividida en dos mitades por el surco transversal que gira débilmente hacia la derecha, el frente es ligeramente más ancho y espacioso que el posterior.

Placas intercalares: Carácter no mencionado

Estructuras internas: Los cloroplastos son pequeños, de color marrón amarillento. Debajo del surco longitudinal hay una mancha ocular roja en forma de canal.

Ornamentaciones: Carácter no mencionado

Distribución: Isla Löfö, Finlandia (Mar Báltico)

Peridinium dybowskii Wołoszyńska 1916

Forma de la célula: Células redondas u ovaladas, aplanadas dorsoventralmente. Ápice presente, cruce de surco a la izquierda, surco lateral limitado a la hipovalva, más ancho, sin llegar al antápice.

Tamaño: Largo: hasta 40 µm; ancho: 35 µm.

Placas: Valvas del mismo tamaño. La epivalva con 6 placas preequatoriales + 1 placa de diamante + 2 placas apicales ventrales + 1 placas medianas apicales + 2 placas apicales laterales. Placa de diamante muy grande. La disposición de las placas apicales es muy asimétrica, la placa apical lateral izquierda es pequeña, pentagonal. Hipovalva con 5 placas postequatoriales + 2 placas antapicales. La placa antapical derecha es un poco más grande que la izquierda. La placa ecuatorial posterior es pequeña, pentagonal, simétrica.

Placas intercalares: Carácter no mencionado

Estructuras internas: Cloroplastos numerosos, en forma de disco, de color marrón. Núcleo ovalado, central o tendido en la parte delantera.

Ornamentaciones: Membrana celular lisa, los bordes de las placas a menudo son anchos y lisos.

Distribución: Lagos y estanques polacos (agua continental no salina).

Peridinium balticum (Levander) Lemermann sensu Schiller 1935

Forma de la célula: Carácter no mencionado

Tamaño: Dimensiones: Largo: 22-40 µm; ancho: 20-30 µm.

Placas: Meta (placa 1'): penta, quadra (raro) o Hexa. En sentido de las manecillas del reloj, 2 placas antapicales.

Placas intercalares: Carácter no mencionado

Estructuras internas: Carácter no mencionado

Ornamentaciones: Sin cuernos.

Distribución: En ambientes de agua dulce y salobre. A menudo en florecimientos especialmente en el Mar Báltico.

Peridiniopsis balticum (Levander) Bourrelly 1968a

Forma de la célula: Carácter no mencionado

Tamaño: Carácter no mencionado

Placas: Carácter no mencionado

Placas intercalares: Placas intercalares en *Peridinium* siempre superiores a 1. Placas intercalares en *Peridiniopsis* de 0-1.

Estructuras internas: Carácter no mencionado

Ornamentaciones: Carácter no mencionado

Distribución: Carácter no mencionado

Peridiniopsis balticum (Levander) Bourrelly sensu Popovský & Pfeister 1990

Forma de la célula: Células esféricas o ovaladas ligeramente aplanadas dorsoventralmente. La epiteca e hipoteca son iguales en tamaño o la epiteca puede ser ligeramente más larga. El cíngulo espiraliza hacia la izquierda, el surco es ancho y sólo presente en la hipoteca en donde no alcanza la región antapical.

Tamaño: Largo: 22-40 µm; ancho: 20-35 µm.

Placas: El arreglo tecal es muy asimétrico y la placa romboidal (1') es extremadamente grande.

Placas intercalares: Dos placas intercalares

Estructuras internas: Cloroplastos numerosos y en forma de disco

Ornamentaciones: Las placas de células jóvenes son finas, sin estructura visible, pero las placas de células adultas están ornamentadas con filas de puntos. Las suturas no son estriadas en los planocigotos pero se forma un surco entre las placas

Distribución: En estanques en Europa central y en agua salobre en el Mar Báltico.

Durinskia baltica Carte & Cox 1986

Forma de la célula: El cíngulo está ligeramente desplazado, el surco no alcanza la región antapical.

Tamaño: Largo: 26-33 µm de largo; ancho: 26-32 µm; grosor: 25-32 µm.

Placas: La teca esta ligeramente reticulada, se observan líneas delicadas verticales, el poro apical está rodeado por una cresta en forma de hendidura. Poro apical rodeado por placa en forma de canal. Fórmula tecal general 4', 2a, 6", 5C, 4S, 5", 2"".

Placas intercalares: Dos placas intercalares.

Estructuras internas: Estigma de color rojo presente en el área sulcal de la hipoteca, cloroplastos dorados, dos núcleos y cuerpos rojos de acumulación.

Ornamentaciones: Sin ornamentación, poros en placas paralelos a las suturas y algunas distribuidos de forma irregular.

Distribución: En ranura de agua dulce en Texas, E.U.A. De agua dulce o marina.

Durinskia oculata (Stein) Hansen & Flaim 2007

Forma de la célula: Célula globular o ligeramente aplanada dorsoventralmente. El cíngulo es mediano y ligeramente descendiente.

Tamaño: Largo: 28-34 µm; ancho: 28-34 µm.

Placas: El número de placas cingulares parece ser 5. No se determinó el número de placas sulcales, pero la placa sulcal anterior (sa) parece estar ausente o alternativamente, la placa sulcal derecha con forma característica puede estar escondiendo la sa. La placa sp es relativamente ancha. La fórmula típica de la teca es Po, x, 4', 2a, 6", 5c, ?S, 5", 2""

Placas intercalares: Dos placas intercalares (1a y 2a). La placa 1a es pequeña y romboidal, la placa 2a es grande y de 6 lados.

Estructuras internas: Numerosos cloroplastos pequeños de color marrón amarillento. Mancha roja pequeña situada en el sulco.

Ornamentaciones: Placas tecales delgadas, lisas y penetradas por diminutos poros dispersos, aunque con tendencia a situarse a lo largo de los márgenes de la placa y o el cíngulo. Los poros y la placa del canal son bastante pequeños.

Distribución: Lagos de Ampola, Italia (agua dulce).

Durinskia baltica Carty & Cox sensu Zhang et al. 2011

Forma de la célula: Células globulares a ovoides y ligeramente aplanadas dorsoventralmente. La epiteca es casi del mismo tamaño o ligeramente más grande que la hipoteca. El cíngulo es ca. 3-5 μm de ancho y ligeramente desplazado hacia alrededor de la mitad de su propia anchura. El sulco es estrecho y se extiende hacia el antápice.

Tamaño: Largo: 20-32.5 μm ; grosor: 17.5-27.5 μm .

Placas: La tabulación tecal general es Po, x, 4', 2a, 6", 5c, 4s, 5", 2"". Complejo del poro apical presente.

Placas intercalares: La placa intercalar anterior 1a es muy pequeña y con una forma pentagonal, la placa 2a es relativamente grande y hexagonal.

Estructuras internas: Numerosos cloroplastos discoïdales pardo amarillentos cerca de la superficie celular. Un estigma rectangular rojo cerca del sulco. El núcleo es grande y situado en la parte central de la célula.

Ornamentaciones: Las placas son delgadas, lisas y no parecen tener ornamentaciones.

Distribución: En pequeños estanques de agua dulce ricos en humus en China de julio a octubre.

Durinskia dybowskii (Woloszy-ska) Carty 2014

Forma de la célula: Márgenes cingulares superiores fuertemente definidos, célula redonda a ovalada pardusca, mancha ocular presente, pequeña (25 μm), teca fina. Compresión dorsoventral notable cuando las células nadan. Cíngulo mediano con ligero desplazamiento, ligeramente marcado con bordes distinguibles, el margen cingular superior fuertemente definido. Sulco únicamente en la hipoteca y no se extiende hasta el antápice.

Tamaño: Largo: 25-36 μm ; ancho: 21-32 μm ; grosor: 25-32 μm .

Placas: Fórmula tecal: Poro apical, pp, cp, 4', 2a, 6", 5C (T + 4C), 4S, 5", 2"". Placas finas, lisas, suturas difíciles de ver, placa 4' grande. La placa Sd forma un doblez sobre el área sulcal; placas antapicales del mismo tamaño.

Placas intercalares: Placa 1a pequeña, 2a grande y cruza la parte dorsal de la célula.

Estructuras internas: Numerosos cloroplastos dorados a pardos, núcleo central, puede tener cuerpos rojos de acumulación, estigma en el sulco.

Ornamentaciones: Carácter no mencionado

Distribución: Estanque pequeño de agua dulce en Texas E.U.A.

Durinskia baltica Carty & Cox sensu Cavalcante et al. 2017

Forma de la célula: Células redondas, esféricas ligeramente aplanadas dorsoventralmente, epiteca más larga que la hipoteca, cíngulo ligeramente descendiente, sulco estrecho y poco profundo, no alcanza el antápice. Poro apical no proyectado en el ápice.

Tamaño: Largo: 23.7-36.7 μm ; ancho: 21-35 μm .

Placas: Fórmula tecal: Po, X, 4', 2a, 6", 5C, ?S, 5", 2"".

Placas intercalares: Das placas intercalares.

Estructuras internas: Numerosos cloroplastos discoïdales dorados-pardos. Estigma rojo brillante conspicuo, con una proyección anterior en forma de tilde.

Ornamentaciones: Teca delgada, lisa, con poros espaciados, en ocasiones formando filas.

Distribución: En reservorios de agua dulce en Paraná, Brasil en septiembre y enero.

Durinskia oculata (Stein) Hansen & Flaim sensu Kretschmann et al., 2018

Forma de la célula: Células esféricas a elipsoidales y ligeramente comprimidas en dirección dorsoventral. El cíngulo es excavado y rodea a la célula con un desplazamiento descendente de su mismo ancho. La epiteca es hemiesférica y ligeramente mayor que la hipoteca, la cual también es hemiesférica y muestra un antápice mayormente aplanado. Similar al cíngulo el sulco también es excavado y ensanchado hacia el final posterior de la célula, se extiende desde el cíngulo hacia abajo hasta casi el antápice. El borde izquierdo de la placa Sd se extiende hacia la mitad del sulco y cubre los poros flagelares. La placa Sp es relativamente grande y alcanza el antápice.

Tamaño: Largo: 19-36 μm ; ancho: 18-32 μm .

Placas: La fórmula tecal es Po, X, 4', 2a, 5c, 5s, 5", 2"". El arreglo de las placas de la epiteca es asimétrico, mientras que la placa del poro apical es pequeño y elíptico. La placa de canal (X) es rectangular y conectada con la Po y la 1'. La placa apical 4' en el lado derecho del poro apical es el doble de largo que las placas 2' y 3', ambas localizadas del lado izquierdo. El cíngulo está compuesto de 5 placas, las suturas están ligeramente desviadas de las placas pre y post cingulares. La primera placa cingular es relativamente estrecha, mientras que las placas 2C a 5C rodean el resto de la célula aproximadamente un cuarto cada una. El sulco consiste en 5 placas, las placas Sa, Ss y Sm son pequeñas y parcialmente cubiertas por la placa Sd grande. La hipoteca es casi simétrica, la hipoteca está compuesta por placas postcingulares y 2 antapicales de tamaño similar.

Placas intercalares: La primera placa intercalar anterior es pequeña y más o menos pentagonal, mientras que la placa 2a es más grande, hexagonal y elongada.

Estructuras internas: Las células son amarillentas y hialinas pasando por dorado-pardo y muestran numerosos cloroplastos de forma irregular. El citoplasma presenta numerosos gránulos que frecuentemente contienen cuerpos de acumulación naranjas-rojos sin posición precisa. Un estigma rectangular rojo oscuro es visible en la hipoteca próximo al sulco. Células con dos tipos diferentes de núcleos, un dinocarion (con cromosomas condensados distinguibles) localizado centralmente en la epiteca justo arriba del cíngulo. Un segundo núcleo eucariótico más pequeño posicionado a la izquierda sobre el dinocarion en vista dorsal.

Ornamentaciones: La superficie de la célula es mayormente lisa, pero con pequeños poros circulares distribuidos irregularmente en las placas tecales. Los poros en las placas corren a lo largo de las líneas de sutura.

Distribución: agua dulce, Río Vltava, República Checa.

En la actualidad, la amplitud ambiental establecida para *Durinskia baltica* ha conducido a varios autores a considerar que las entidades dulceacuícolas asignadas a *Peridiniopsis* podrían ser reasignadas a *Durinskia*, por la similitud morfológica y por compartir el ambiente de agua dulce. Tal fue el caso de *Durinskia oculata*. Asimismo, la presencia de morfologías similares a *Durinskia* en ambientes marinos originó las descripciones de otras especies del género, como *Durinskia agilis* (Kofoid & Swezy) Saburova, Chomerát & Hoppenrath 2012, *Durinskia capensis* Pienaar, Sakai & Horiguchi 2007 y *Durinskia kwazulunatalensis* Yamada, Sym & Horiguchi 2017. En ese nuevo contexto, el ambiente adquirió relevancia para el género y algunos autores restringieron la presencia de *D. baltica* como propia de ambientes salobres y la de *D. oculata* como propia de ambientes no salinos (Hansen & Flaim, 2007; Kretschmann *et al.*, 2018), mientras otros han opinado que *D. baltica* tiene una distribución posible en ambos tipos de ambientes (Zhang *et al.*, 2011; Cavalcante *et al.*, 2017).

En este escenario llama la atención que recientemente Carty (2014) subrayó que existen poblaciones típicas de agua dulce y haya establecido la sinonimia de *Durinskia baltica* con *D. dybowskii* (Wołoszyńska) (Carty, 2014), cuyo basónimo es *Peridinium dybowskii* Wołoszyńska (1916) y, además, utilizó el material gráfico que respaldó a *D. baltica*. Esta postura ha generado nuevos problemas de certidumbre porque *P. dybowskii* no puede ser considerado como un nombre legítimo a pesar de que en algunas bases de datos ampliamente reconocidas está aceptado taxonómicamente (Guiry & Guiry, 2022) o parcialmente aceptado, ya que el Index Nominum Algarum (INA, 2022) pone en duda si *D. dybowskii* puede ser considerado un nombre legítimo. Como mencionamos, las variantes en la circunscripción de *Durinskia* han complicado la investigación en los aspectos genéticos de las poblaciones, tanto si las secuencias son consideradas representantes de especies estrictamente marinas (Imanian *et al.*, 2010) como si son consideradas representantes de especies estrictamente dulceacuícolas (Kretschmann *et al.*, 2018).

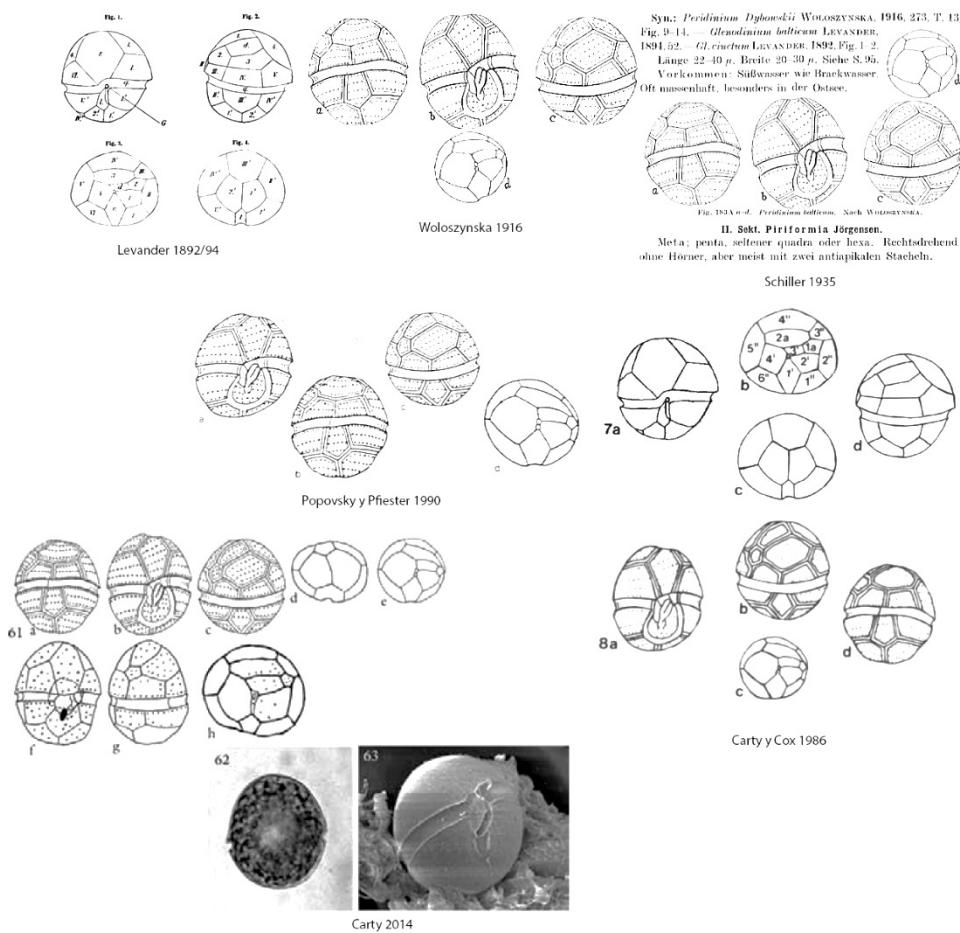


Figura 1. Figuras utilizadas por diferentes autores para la descripción de *Glenodinium balticum*, *Peridinium balticum*, *Durinskia baltica* y *Durinskia dybowskii*. Modificado de Levander (1892, 1894), Wołoszyńska (1916), Schiller (1935), Popovský & Pfeister (1990), Carty & Cox (1986) y Carty (2014).

En este contexto, coincidimos con la postura de Cavalcante et al. (2017) sobre la necesidad de utilizar un nombre para poblaciones de agua dulce y otro para las poblaciones salobres o marinas, pero ese será un proceso largo que implica obtener las secuencias de ejemplares de las localidades tipo y comparar nuevamente con las de otros sitios, además de la reevaluación de los caracteres morfológicos, fisiológicos y ecológicos de todas las poblaciones.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Francisco F. Pedroche por sus atinadas opiniones que aclararon el planteamiento del problema.

REFERENCIAS

- BOLCH, C. J. S. 2022. Impact of molecular approaches on dinoflagellate taxonomy and systematics. In: L. A. Clementson, R. S. Eriksen & A. Willis (eds.). *Advances in Phytoplankton Ecology. Applications of Emerging Technologies*. Elsevier, pp. 81-117. DOI:10.1016/C2019-0-04279-3
- BOLTOVSKOY, A. 1999. The genus *Glochidinium* gen. nov., with two species: *G. penardiforme* comb. nov. and *G. platygaster* sp. nov. (Peridiniales). *Grana* 38: 98-107. DOI: 10.1080/00173139908559218
- BOURRELY, P. 1968a. Notes sur les Péridiniens d'eau douce. *Protistologica* 4(1): 5-16.
- BOURRELY, P. 1968b. Note sur *Peridiniopsis borgei* Lemm. *Phykos* (Delhi). 7(1-2): 1-2.
- BUSTAMANTE-GIL, C., A. BOLTOVSKOY, K. RENGEFORS, R. TAVERA, E. AMAT & J. J. RAMIREZ-RESTREPO. 2021. Checklist, new records, and taxonomic annotations of freshwater thecate dinoflagellate (Dinophyceae) in Colombia. *Phytotaxa* 509(2): 29. DOI:10.11646/phytotaxa.509.2.1
- CALADO, A. J., S. C. CRAVEIRO, N. DAUGBJERG & Ø. MOESTRUP. 2009. Description of *Tyrannodinium* gen. nov., a freshwater dinoflagellate closely related to the marine *Pfiesteria*-like species. *Journal of Phycology* 45: 1195-1205. DOI:10.1111/j.1529-8817.2009.00735.x.
- CARTY, S. 2014. *Freshwater Dinoflagellates of North America*. Cornell University Press, Ithaca. 280 p.
- Carty, S. & E. R. Cox. 1986. *Kansodinium* gen. nov. and *Durinskia* gen. nov.: two genera of freshwater dinoflagellates (Pyrrhophyta). *Phycologia* 25 (2):197-204. DOI:10.2216/f0031-8884-25-2-197.1
- CAVALCANTE, K. P., S. C. CRAVEIRO, A. J. CALADO, T. A. V. LUDWIG & L. DE S. CARDOZO. 2017. Diversity of freshwater dinoflagellates in the State of Paraná, southern Brazil, with taxonomic and distributional notes. *Fottea* 17(2): 240-263. DOI: 10.5507/fot.2016.026
- Couté, A., C. Perrette & N. Chomérat. 2012. Three Dinophyceae from Clipperton Island lagoon (eastern Pacific Ocean), including a description of *Peridiniopsis cristata* var. *tubulifera* var. nov. *Botanica Marina* 55: 59-71. DOI:10.1515/bot-2011-121
- CRAVEIRO, S. C., Ø. MOESTRUP, N. DAUGBJERG & A. J. CALADO. 2010. Ultrastructure and large subunit rDNA-based phylogeny of *Sphaerodinium cracoviense*, an unusual freshwater dinoflagellate with a novel type of eyespot. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 57: 568-585. DOI:10.1111/j.1550-7408.2010.00512.x.
- DELWICHE, C. F. 2007. The Origin and Evolution of Dinoflagellates. In: Falkowski, P.G. & A. H. Knoll (eds.). *Evolution of Primary Producers in the Sea*. Burlington, Elsevier Academic Press, pp. 191-205.
- GRIGORSZKY, I., L. KRIENITZ, J. PADISÁK, G. BORICS & G. VASAS. 2003. Redefinition of *Peridinium lomnickii* Wołoszyńska (Dinophyta) by scanning electron microscopical survey. *Hydrobiologia* 502: 349-355. DOI:10.1023/B:HYDR.0000004292.76752.c7
- GUIRY, M. D. & G. M. GUIRY. 2022. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Available online at: <http://www.algaebase.org> (downloaded August 23, 2022).
- HANSEN, G. & G. FLAIM. 2007. Dinoflagellates of the Trentino Province, Italy. *Journal of Limnology* 66: 107-141. DOI:10.4081/jlimnol.2007.107
- HOPPENRATH, M. 2017. Dinoflagellate taxonomy — a review and proposal of a revised classification. *Marine Biodiversity* 47: 381- 403. DOI:10.1007/s12526-016-0471-8
- HOPPENRATH, M., S. A. MURRAY, N. CHOMÉRAT & T. HORIGUCHI. 2014. *Marine benthic dinoflagellates: Unveiling their worldwide biodiversity*. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 276 p.
- IMANIAN, B., J. F. POMBERT & P. J. KEELING. 2010. The complete plastid genomes of the two 'dinotoms' *Durinskia baltica* and *Kryptoperidinium foliaceum*. *PLoS ONE* 5(5): e10711. DOI:10.1371/journal.pone.0010711
- INA (Index Nominum Algarum). University Herbarium, University of California, Berkeley. Compiled by Paul Silva. Available online at: <http://ucjeps.berkeley.edu/INA.html> (downloaded August 23, 2022).
- KRETSCHMANN, J., A. Z. ČALASAN & M. GOTTSCHLING. 2018. Molecular phylogenetics of dinophytes harboring diatoms as endosymbionts (Kryptoperidiniaceae, Peridiniales), with evolutionary interpretations and a focus on the identity of *Durinskia oculata* from Prague. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 118: 392- 402. DOI:10.1016/j.ympev.2017.10.011
- LEMMERMANN, E. 1900. Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. III. Neue Schwebalgen aus der Umgegend von Berlin. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 18: 24-32.
- LEMMERMANN, E. 1904. Das Plankton schwedischer Gewässer. *Arkiv för botanik* 2(2): 1-209.
- LEVANDER, K. M. 1892. Notiz über die Täfelung der Schalenmembran des *Glenodinium cinctum* Ehbg. *Zoologischer Anzeiger* 15: 405-408.
- LEVANDER, K. M. 1894. Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. I. Protozoa. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 12: 3-155.
- LIRA, B., M. W. PARROW & R. TAVERA. 2017. Morphology and Ecology of Freshwater-blooming *Durinskia baltica* (Dinophyceae: Peridiniales) in Xochimilco, Mexico. *Microbiology Research Journal International* 18(1): 1-15. DOI:10.9734/MRJI/2017/30342

- LIRA, B. & R. TAVERA. 2019. Life history and cell cycle of *Durinskia baltica* (Dinophyceae: Peridiniales) in culture. *Nova Hedwigia* 108(1): 37-50. DOI:10.1127/nova_hedwigia/2018/0492
- MERTENS, K., H. AYDIN, S. UZAR & K. MATSUOKA. 2015. Relationship between the dinoflagellate cyst *Spiniferites pachydermus* and *Gonyaulax ellegaardiae* sp. nov. from Izmir Bay, Turkey, and molecular characterization. *Journal of Phycology* 51(3): 560-573. DOI:10.1111/jpy.12304
- MOESTRUP, Ø., N. DAUGBJERG. 2007. On dinoflagellate phylogeny and classification. In: Brodie J. & J. Lewis (Eds.). *Unravelling the algae, the past, present, and future of algal systematics*. The Systematics Association Special Volume Series 75, Boca Raton, CRC Press, pp. 215-230.
- MOESTRUP, Ø. & A. J. CALADO. 2018: Dinophyceae. In: Büdel, B., G. Gärther, L. Krienitz & M. Schagerl (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa – Freshwater Flora of Central Europe*. Berlin, Springer Spektrum, pp. 6-560.
- NGÖ, H. M. & L. A. PFIESTER. 1990. Freshwater dinoflagellates from North Deming Pond, Minnesota, USA. *Transactions of the American Microscopical Society* 109:380-398. DOI:10.2307/3226692
- PEARCE, I. & G. M. HALLEGRAEFF. 2004. Genetic affinities, ecophysiology and toxicity of *Prorocentrum playfairii* and *P. foveolata* (Dinophyceae) from Tasmanian freshwaters. *Phycologia* 43: 271-281. DOI:10.2216/i0031-8884-43-3-271.1
- PFIESTER, L. A. & R. A. LYNCH. 1980. Amoeboid stages and sexual reproduction of *Cystodinium bataviense* and its similarity to *Dinococcus* (Dinophyceae). *Phycologia* 19:178-183. DOI:10.2216/i0031-8884-19-3-178.1
- PFIESTER, L. A. & J. POPOVSKÝ. 1979. Parasitic, amoeboid dinoflagellates. *Nature* 279:421-424. DOI:10.1038/279421a0
- PIENAAR, R. N., H. SAKAI & T. HORIGUCHI. 2007. Description of a new dinoflagellate with a diatom endosymbiont, *Durinskia capensis* sp. nov. (Peridiniales, Dinophyceae) from South Africa. *Journal of Plant Research* 120:247-258. DOI:10.1007/s10265-006-0047-y
- POPOVSKÝ, J. & PFIESTER, L. A. 1990. *Dinophyceae (Dinoflagellida)*. In: Pascher, A.; Ettl, Hanus, Gerloff, Johannes, Heyning, Hermann; Mollenhauer, Dieter. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Begründet von A. Pascher. Band 6. Gustav Fischer Verlag, Jena -Stuttgart. 272 p.
- SABUROVA, M., N. CHOMÉRAT & M. HOPPENRATH. 2012. Morphology and SSU rDNA phylogeny of *Durinskia agilis* (Kofoid & Swezy) comb. nov. (Peridiniales, Dinophyceae), a thecate, marine, sand-dwelling dinoflagellate formerly classified within *Gymnodinium*. *Phycologia* 51(3): 287-302. DOI:10.2216/10-22.1
- SCHILLER, J. 1935. Dinoflagellatae (Peridineae). In: Dr. L. Rabenhorsst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl. X. Band, 3. Abt. 2 Teil. (eds.). Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H., Leipzig. 320 p.
- TAKANO, Y. & T. HORIGUCHI. 2004. Surface ultrastructure and molecular phylogenetics of four unarmoured heterotrophic dinoflagellates, including the type species of *Gyrodinium* (Dinophyceae). *Phycological Research* 52: 106-117. DOI:10.1111/j.1440-183.2004.00332.x
- TAYLOR, F. J. R., M. HOPPENRATH & J. F. SALDARIAGA. 2008. Dinoflagellate diversity and distribution. *Biodiversity and Conservation* 17:407-418. DOI:10.1007/s10531-007-9258-3
- TSARENKO, P. M., S.P. WASSER & E. NEVO, 2006. *Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography*. Vol. 1. Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, and Rhodophyta. A.R.G. Gantner, Ruggell, Liechtenstein. 713 p.
- WOŁOSZYŃSKA, J. 1916. Polnische Süßwasser Peridineen. *Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie* 1 : 250-260.
- WOŁOSZYŃSKA, J. 1928. Dinoflagellatae polskiego Bałtyku i błot nad Piąnica. *Archiwum hydrobiologii i rybactwa* 3: 250-292.
- YAMADA, N., S. D. SYM & T. HORIGUCHI. 2017. Identification of highly divergent diatom-derived chloroplasts in dinoflagellates, including a description of *Durinskia kwazulunatalensis* sp. nov. (Peridiniales, Dinophyceae). *Molecular Biology and Evolution* 34(6): 1335-1351. DOI:10.1093/molbev/msx054
- ZHANG, Q., G. X. LIU & Z. Y. HU. 2011. *Durinskia baltica* (Dinophyceae), a newly recorded species and genus from China, and its systematics. *Journal of Systematics and Evolution* 49 (5): 476-485. DOI:10.1111/j.1759-6831.2011.00153.x