

Vol. 5. No. 2-3 (2019)
ISSN: 2448-8100

Cymbella Revista de investigación y difusión sobre algas

La familia Halymeniaceae en México
Las clasificaciones, los caracteres y los nombres



COMITÉ EDITORIAL

EDITOR EJECUTIVO:

Dr. Eberto Novelo

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México
enm@ciencias.unam.mx

EDITORES ADJUNTOS:

Dr. Abel Sentfies

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México
asg@xanum.uam.mx

Dr. Juan Manuel Lopez-Bautista

Universidad de Alabama, United States of America
jlopez@biology.as.ua.edu

EDITORES ASOCIADOS (COMITÉ EDITORIAL TEMÁTICO)

[Florística, Taxonomía, Filogenia y sistemática, Biogeografía y distribución:](#)

Dr. Erasmo Macaya

Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile
emacaya@oceanografia.udec.cl

M. en C. Gloria Garduño Solórzano

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México
ggs@servidor.unam.mx

Dr. Luis E. Aguilar Rosas

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California
aguilarl@uabc.edu.mx

Dra. Visitación Conforti

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires, Argentina
conforti@bg.fcen.uba.ar

[Biología celular y Bioquímica, Fisiología y Ecofisiología:](#)

Dra. Pilar Mateo Ortega

Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, España
pilar.mateo@uam.es

[Algas tóxicas y FANs:](#)

Dra. Marina Aboal Sanjurjo

Facultad de Biología, Universidad de Murcia, España
maboal@um.es

Dr. Yuri Okolodkov

Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, México
yuriokolodkov@yahoo.com

[Ecología de poblaciones y comunidades algales :](#)

Dra. Ligia Collado Vides

School of Environment, Arts and Society, Florida International University, United States of America
Ligia.ColladoVides@fiu.edu

Dra. Rosaluz Tavera

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México
r_tavera@ciencias.unam.mx

[Ficología aplicada y biotecnología:](#)

Dra. Eugenia J. Olguín Palacios

Instituto de Ecología, Centro CONACYT
eugenia.olguin@inecol.mx

Dra. Marcia G. Morales Ibarra

División de Ciencias Naturales e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana – Cuajimalpa, México
mmorales@correo.cua.uam.mx

[Nomenclatura](#)

Dr. Francisco F. Pedroche

Depto. Ciencias Ambientales, División CBS, UAM-Lerma
e-mail:fpedroche@correo.ler.uam.mx

Esta publicación es financiada totalmente por el Editor Ejecutivo. No recibe subsidios ni pagos.

CINTILLO LEGAL

Cymbella Revista de investigación y difusión sobre algas. Vol. 5. Num. 2-3, mayo - agosto y septiembre diciembre de 2019, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México, a través del Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía de la Facultad de Ciencias, Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, Tel. (55) 56225430, <http://cymbella.mx/>, enm@ciencias.unam.mx. Editor responsable: Dr. Eberto Novelo Maldonado. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2016-112410454200. ISSN: 2448-8100. Responsable de la última actualización de este número, Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía de la Facultad de Ciencias, Dr. Eberto Novelo Maldonado, Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, fecha de la última modificación, 31 de marzo de 2020.

Los artículos firmados son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión de los Editores ni de la Sociedad Mexicana de Ficología. El material publicado puede reproducirse total o parcialmente siempre y cuando exista una autorización de los autores y se mencione la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

Diversidad de Halymeniaceae (Halymeniales, Rhodophyta) en México

Diversity of Halymeniaceae (Halymeniales, Rhodophyta) in México

José Federico Rosas Ortíz¹, María Luisa Núñez-Resendiz^{2*},
Kurt M. Dreckmann² & Abel Sentíes²

¹Estudiante de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Coyoacán, C04510, Apartado Postal 70-474, Ciudad de México, México.

²Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. (UAM-I). 09340, Apartado postal 55-535, Ciudad de México, México.

*E mail: mlnr@ciencias.unam.mx

Rosas Ortíz, J.F., M.L. Núñez-Resendiz, K.M. Dreckmann & A. Sentíes. 2019. Diversidad de Halymeniaceae (Halymeniales, Rhodophyta) en México. *Cymbella* 5 (2-3): 135-146

RESUMEN

La familia Halymeniaceae está conformada por 38 géneros y 349 especies taxonómicamente válidas, ampliamente distribuidas en todo el mundo. Estructuralmente se caracterizan por una construcción multiaxial y reproducción sexual que involucra ramas carpogoniales, células auxiliares y tetrasporangios cruzados. Desde 1940, de las 349 especies actualmente en uso para la familia, 52 especies y una variedad han sido registradas para México, lo que representa el 15% de la diversidad de la familia a nivel mundial, 42 especies (12 %) y una variedad han sido registradas en los estados del Pacífico y 12 especies (3 %) en los estados del Atlántico. De los géneros que se distribuyen en México, *Cryptonemia*, *Dermocorynus*, *Grateloupia* y *Halymenia* han sido registrados en ambos océanos, mientras que *Carpopeltis*, *Norrisia*, *Pachymenia* y *Prionitis* son exclusivos del Pacífico mexicano y *Codiophyllum* del Atlántico mexicano. *Cryptonemia obovata* y *Grateloupia filicina* son especies comunes en ambos océanos. Finalmente, los estados con mayor número de registros fueron Baja California en el Pacífico y Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo en el Atlántico. A pesar de que esta familia ha sido muy poco estudiada en México, se espera que la aplicación de herramientas moleculares

para su estudio incremente de manera significativa la diversidad alfa en las costas mexicanas.

Palabras clave: Atlántico mexicano, distribución, Pacífico mexicano, riqueza, sinónimos nomenclaturales.

ABSTRACT

The family Halymeniaceae are integrated by 38 genera and 349 taxonomically valid species widely distributed around the world. Structurally are characterised by a multiaxial thallus and sexual reproduction that involves carpogonial branches, auxiliary cells, and cruciately tetrasporangia. Since 1940, of the 349 species currently in use for the family, 52 species and a variety have been recorded for Mexico, representing 15% of the worldwide diversity in the family, 42 species (12%) and a variety have been recorded in the Pacific states and 12 species (3%) in the Atlantic states. From the genera that are distributed in Mexico, *Cryptonemia*, *Dermocorynus*, *Grateloupia* and *Halymenia* have been recorded in both oceans, while *Carpopeltis*, *Norrisia*, *Pachymenia* and *Prionitis* are exclusive to the Mexican Pacific and *Codiophyllum* to the Mexican Atlantic. *Cryptonemia obovata* and *Grateloupia filicina* are common species in both oceans. Finally, the states with the highest number of records were Baja California in the Pacific and Tamaulipas,

Veracruz and Quintana Roo in the Atlantic. Although this family has been very poorly studied in Mexico, the application of molecular tools for their study is expected to significantly increase the alpha diversity in the Mexican coasts.

Keywords: distribution, Mexican Atlantic, Mexican Pacific, nomenclatural synonyms, richness.

INTRODUCCIÓN

El orden Halymeniales es uno de los más diversos y mejor estudiados en las algas rojas, comprende cerca de 354 especies distribuidas en dos familias, Tsengiaceae (Saundersand & Kraft 2002) y Halymeniaceae (Womersley & Lewis 1994), de las cuáles esta última, además de ser la más antigua y dar nombre al orden, contiene al mayor número de especies. Actualmente, Halymeniaceae está conformada por 38 géneros y 349 especies taxonómicamente válidas (Guiry & Guiry 2020), ampliamente distribuidas en ambientes templados y tropicales en los océanos de todo el mundo (Azevedo *et al.* 2016; Gabrielson 2008; García-Jiménez *et al.* 2008; Hernández-Kantún *et al.* 2012). Sus representantes son muy diversos morfológicamente, presentan tallos lubricados que pueden ser aplanados, complanados o cilíndricos, de formas acintadas, foliosas, esponjosas o arbustivas (Fig. 1), erectos o rastreros o decumbentes, poco a muy ramificados, de 10-60 cm de talla (Athanasiadis 2016; Womersley y Lewis 1994). Sin embargo, todas ellas se caracterizan por presentar una estructura multiaxial, médula filamentososa con numerosos *pit-connections* secundarios y corteza pseudoparenquimatosa; *pit-plugs* delimitados por una membrana en ambas superficies; ramas carpogoniales de 2 a 4 células, dirigidas hacia el exterior; filamentos conectivos de post-fertilización surgiendo directamente del carpogonio, ramificados y septados; células auxiliares en un sistema de rama cortical separado; carposporofito multilobulado, la mayoría de las células formando carposporangios; tetrasporangios decusada o cruzadamente divididos (Kawaguchi 1991; Womersley y Lewis 1994). Los caracteres reproductivos femeninos son, sin embargo, los que tradicionalmente han sido utilizados para delimitar a las especies en varios géneros. El sistema reproductivo femenino en Halymeniaceae consiste en un ápula de rama carpogonial separada de un ápula generadora de la célula auxiliar, ambas participantes en la fecundación (Athanasiadis 2016; Chiang 1970; Huisman y DeClerck 2018; Womersley y Lewis 1994). A la fecha, han sido descritos ocho tipos morfológicos

de ápulas para la reproducción de las especies de la familia (Chiang 1970; D'Archino *et al.* 2014). Por otro lado, varias especies de la familia poseen importancia económica debido a que, en algunas de ellas, como *Cryptonemia crenulata* (J. Agardh) J. Agardh, los carragenanos presentes en su pared celular pueden ser utilizados para la industria (Zabackis & Perez. 1990; Zibetti *et al.* 2005), mientras que otras especies, poseen actividad antitumoral o antibacteriana como resultado de su metabolismo secundario (García-Bueno *et al.* 2014; Sen *et al.* 2002). Con el empleo de marcadores moleculares en los estudios de sistemática filogenética en especies de algas rojas, se ha reescrito prácticamente la clasificación biológica de ese grupo (Cianciola *et al.* 2010; Rodríguez-Prieto *et al.* 2018) y la familia Halymeniaceae es uno de los grupos en donde se han realizado grandes cambios taxonómicos a diferentes niveles jerárquicos. Entre ellos, la descripción de nuevas especies (Azevedo *et al.* 2016; Bolton *et al.* 2016; Cao *et al.* 2016a, b; Kawaguchi *et al.* 2003; Lee & Kim 2019; Lin *et al.* 2008; Liu *et al.* 2014; Mateo-Cid *et al.* 2005; Núñez-Resendiz *et al.* 2020; Schneider *et al.* 2018; Tan *et al.* 2015, 2018; Yang & Kim 2014; Zhao *et al.* 2012), varios géneros han sido parcial o totalmente segregados (Kawaguchi *et al.* 2004; Lin & Liang 2011), o fusionados (Kawaguchi *et al.* 2002; Rodríguez-Prieto *et al.* 2018; Russell *et al.* 2009), diversos géneros o especies que fueron puestos en sinonimia han sido reestablecidos (DeClerck *et al.* 2005a, b; Faye *et al.* 2004; Gabrielson 2008; LeGall *et al.* 2018; Lou *et al.* 2019; Tan & Lim 2018; Wang *et al.* 2000; Wilkes *et al.* 2005), a partir de otras especies se han creado categorías superiores (Calderon *et al.* 2016; D'Archino *et al.* 2014; Hommersand *et al.* 2010; Manghisi *et al.* 2014; Rodríguez-Prieto *et al.* 2018) y la distribución de otras especies ha sido acotada o han sido calificadas como invasoras para algunas regiones (D'Archino *et al.* 2007; García-Jiménez *et al.* 2008; Gavio & Fredericq 2002; Hernández-Kantún *et al.* 2012; Marston & Villalard-Bohnsack 2002; Montes *et al.* 2016; Verlaque *et al.* 2005).

A pesar de su diversidad y abundancia en las costas mexicanas y de que en otras partes del mundo existen trabajos monográficos completos de varios géneros de Halymeniaceae, en México sólo se les menciona en listados florísticos y catálogos con registros de especies (Dreckmann 1998; Godínez-Ortega *et al.* 2019; Mateo-Cid *et al.* 2005; Núñez-Resendiz *et al.* 2019; Ortega *et al.* 2001; Pedroche *et al.* 2019). Sin embargo, estos trabajos constituyen la base del conocimiento de esta familia en las costas mexicanas. Para la costa del Pacífico de México destacan los trabajos de Daw-



Figura 1. Especies de la familia Halymeniaceae registradas para las costas del Pacífico y Atlántico mexicanos: **A-C.** *Halymenia pseudofloresii* UAMIZ-1321; **D.** *Grateloupia pterocladina*. UAMIZ-758; **E.** *Cryptonemia angustata* UAMIZ-50; **F.** *Grateloupia filicina* UAMIZ-667; **G.** *Halymenia rosea* UAMIZ-1145; **H.** *Grateloupia* sp. UAMIZ-22; **I.** *G. doryphora* UAMIZ-125; **J.** *G. prolongata* UAMIZ-128; **K.** *G. versicolor* UAMIZ-20; **L.** *Codiophyllum mexicanum* UAMIZ-1402. Barra de escala = 2 cm.

son (1944a, b, 1961), Mateo-Cid *et al.* (2005); Norris *et al.* (2019), Pedroche *et al.* (2019) y Setchell & Gardner (1924). Para la costa Atlántica de México destacan los trabajos de Callejas-Jiménez *et al.* (2005), Dreckmann (1998), Godínez-Ortega *et al.* (2019), Núñez-Resendiz *et al.* (2020), Ortega *et al.* (2001), Senties & Dreckmann (2013), Taylor (1960) y Wynne (2017).

DIVERSIDAD

Desde la circunscripción de la familia Halymeniaceae por Bory en 1828 se han registrado cerca de 758 nombres de especies en aproximadamente 45 géneros, 414 de los cuales son actualmente sinónimos nomenclaturales, dejando ocho géneros en desuso (*Abbottia* Perestenko, *Cyrtymenia* F. Schmitz, *Dactylymenia* J. Agardh, *Dictyophora* F. Schmitz, *Halymeniopsis* Yamada, *Sinkoraena* H.-B. Lee, J.A. Lewis, G.T. Kraft & I.K. Lee, *Sinotubimorpha* W.-X. Li & Z.-F. Ding). De los 38 géneros válidos actualmente para la familia, nueve se distribuyen en los litorales mexicanos (Cuadros 1 y 2), lo que representa el 24 % de la diversidad de la familia a nivel de género en el mundo. De las 349 especies actualmente en uso para la familia (Guiry & Guiry 2020), 52 especies y una variedad han sido registradas para México, lo que representa el 15 % de la diversidad de las especies de la familia a nivel mundial. De esta diversidad, 42 especies (12 %) y una variedad han sido registradas en los estados del Pacífico (Cuadro 1) y 12 especies (3 %) en los estados del Atlántico (Cuadro 2). Dado que la diversidad actual de macroalgas marinas mexicanas de la división Rhodophyta se cuenta en aproximadamente 1855 nombres de especies para el Pacífico y 900 nombres de especies para el Atlántico (Pedroche & Senties 2003; Wynne 2017), se estima que las 42 especies registradas para el Pacífico representan el 2.3 % de la diversidad a nivel nacional, mientras que las 12 especies registradas para el Golfo de México y Caribe mexicano representan el 1.3 %. De los géneros que se distribuyen en México, *Cryptonemia* J. Agardh, *Dermocorynus* P. Crouan & H. Crouan, *Grateloupia* C. Agardh y *Halymenia* C. Agardh se comparten en ambos océanos. Los géneros *Carpopeltis* F. Schmitz, *Norrisia* Balakrishnan, *Pachymenia* J. Agardh y *Prionitis* J. Agardh son exclusivos del Pacífico mexicano, mientras el género *Codiophyllum* J.E. Gray es exclusivo del Atlántico mexicano. Además, *Cryptonemia obovata* J. Agardh y *Grateloupia filicina* (J.V. Lamouroux) C. Agardh son especies comunes en ambos océanos.

Respecto a su distribución en los litorales mexicanos, las costas con mayor número de géneros y especies (g/e) registrados en el Pacífico son: Baja

California (6/29 y una variedad), Baja California Sur (5/29) y Sonora (5/22 y una variedad), seguido por Sinaloa (3/9), Oaxaca (3/8), Jalisco (2/7), Islas Revillagigedo (3/5), Michoacán (2/5), Guerrero (2/4), Nayarit (3/4); y finalmente, los estados con menos número de registros son Colima y Chiapas (1/1) (Cuadro 1). En cuanto a las costas del Atlántico, los estados con mayor número de géneros y especies registradas son: Tamaulipas (3/5), Quintana Roo (3/5) y Veracruz (2/5), seguido de Campeche (2/4), Yucatán (2/4) y Tabasco (2/2), donde se presenta la menor diversidad (Cuadro 2). En general, los estados con la mayor riqueza taxonómica pertenecen a la Península de Baja California en el Pacífico y a Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo en el Atlántico. Sin embargo, la diversidad del Pacífico podría deberse, además de a las condiciones de temperatura templada que son propicias para el establecimiento de la mayoría de las especies de la familia, a que en estos estados laboran un mayor número de especialistas, mientras que en los estados del Atlántico y en aquellos con menos número de registros, podría deberse a las condiciones fisiográficas y a las temperaturas de los sitios donde crecen estas especies, que al ser climas tropicales, su establecimiento puede verse limitado o impedido. Por otro lado, la poca diversidad en el Atlántico también puede deberse tanto a que, cuando crecen en estos ambientes tropicales, crecen a grandes profundidades (por debajo de los 20 m), limitando el muestreo a técnicas especializadas de buceo, como a la falta de experiencia en el grupo, ya que se trata de especies monótonas, es decir poco variables morfológicamente, que fácilmente pueden ser identificadas de manera errónea.

Curva de acumulación de especies. Los primeros registros de especies de Halymeniaceae para la costa del Pacífico de México, a principios del siglo XX, fueron *Grateloupia howei*, *G. prolongata*, *G. violaceae*, *Prionitis acroidalea* (como *G. acroidalea*) y *P. abbreviata* (Setchell & Gardner 1924). Desde entonces hasta los 40's, cuando aparecen los trabajos de Dawson (1944a, b y posteriores) con nuevos registros de la familia para la zona, se habían añadido ya a la ficoflora de la región 50 nombres de especies de Halymeniaceae distribuidos en 6 géneros. Desde esta década hasta 1980, el número de nombres de especies añadidas a la flora del Pacífico se mantuvo siempre en incremento, tal como lo muestra la gráfica acumulada en la Fig. 2 (que considera nombres que actualmente son sinónimos nomenclaturales o han sido transferidos a otras familias), contabilizando para entonces 70 nombres de especies distribuidos en 7 géneros. Desde entonces

Cuadro 1. Lista florística y distribución por estado de los géneros y especies de Halymeniaceae en el Pacífico mexicano (Pedroche *et al.* 2019). BC, Baja California; BCS, Baja California Sur; SON, Sonora; SIN, Sinaloa; NAY, Nayarit; JAL, Jalisco; REC, Islas Revillagigedo; MICH, Michoacán; GRO, Guerrero; OAX, Oaxaca; CHIS, Chiapas; COL, Colima.

Especies/Estados	BC	BCS	SON	SIN	NAY	JAL	REV	MICH	GRO	OAX	CHIS	COL
Carpopeltis												
1. <i>C. bushiae</i> (Farlow) Kylin	X	X										
2. <i>C. stella-polaris</i> E.Y. Dawson		X										
Cryptonemia												
3. <i>C. angustata</i> (Setchell & N.L. Gardner) E.Y. Dawson	X	X	X				X			X		
4. <i>C. decolorata</i> W.R. Taylor		X			X					X		
5. <i>C. limensis</i> (Kützing) J.A. Lewis	X	X	X									
6. <i>C. obovata</i> J. Agardh	X	X	X									
7. <i>C. opuntioides</i> E.Y. Dawson	X											
8. <i>C. peltata</i> E.Y. Dawson, M. Neushul & R.D. Wildman		X										
9. <i>C. taylorii</i> I.A. Abbott							X					
Dermocorynus												
10. <i>D. occidentalis</i> Hollenberg	X											
Grateloupia												
11. <i>G. angusta</i> (Okamura) S. Kawaguchi & H.W. Wang	X	X										
12. <i>G. cerrosiana</i> W.R. Taylor	X											
13. <i>G. chiangii</i> S. Kawaguchi & H.W. Wang	X	X										
14. <i>G. dactylifera</i> E.Y. Dawson	X		X									
15. <i>G. doryphora</i> (Montagne) M. Howe	X	X	X	X		X		X		X		
16. <i>G. filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	X	X	X	X		X		X	X	X	X	
17. <i>G. catenata</i> Yendo	X		X	X	X							
18. <i>G. clarionensis</i> (Setchell & N.L. Gardner) Kawaguchi & H.W. Wang							X					
19. <i>G. cornea</i> Okamura	X	X										
20. <i>G. hancockii</i> E.Y. Dawson	X		X			X		X				
21. <i>G. howei</i> Setchell & N.L. Gardner	X	X	X	X		X			X			
22. <i>G. huertana</i> Mateo-Cid, Mendoza-González & Gavio										X		
23. <i>G. prolongata</i> J. Agardh	X	X	X	X		X				X		
24. <i>G. versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
25. <i>G. violacea</i> (Setchell & N.L. Gardner) E.Y. Dawson	X		X									
Halymenia												
26. <i>H. actinophysa</i> M. Howe	X	X	X				X					

27. <i>H. bifida</i> E.Y. Dawson		X	X									
28. <i>H. californica</i> G.M. Smith & Hollenberg	X	X	X									
29. <i>H. hollenbergii</i> I.A. Abbott	X	X										
30. <i>H. megaspora</i> E.Y. Dawson		X	X	X								
Norrissia												
31. <i>N. setchellii</i> (Kylin) M.S. Balakrishnan			X									
Pachymenia												
32. <i>P. saxicola</i> W.R. Taylor					X							
Prionitis												
33. <i>P. abbreviata</i> Setchell & N.L. Gardner	X	X	X	X								
34. <i>P. abbreviata</i> var. <i>guaymasensis</i> (E.Y. Dawson) E.Y. Dawson	X		X									
35. <i>P. acroidalea</i> (Setchell & N.L. Gardner) E.Y. Dawson		X	X									
36. <i>P. australis</i> (J. Agardh) J. Agardh	X	X	X									
37. <i>P. delicatula</i> (W.R. Taylor) E.Y. Dawson	X	X	X									
38. <i>P. hancockii</i> W.R. Taylor	X											
39. <i>P. filiformis</i> Kylin	X	X						X				
40. <i>P. lanceolata</i> (Harvey) Harvey	X	X										
41. <i>P. linearis</i> Kylin	X	X										
42. <i>P. mexicana</i> E.Y. Dawson		X			X							
43. <i>P. sternbergii</i> (C. Agardh) J. Agardh	X	X	X	X					X	X		

Cuadro 2. Lista florística y distribución por estado de los géneros y especies de Halymeniaceae en el Atlántico mexicano (Dreckmann 1998; Fredericq *et al.* 2009; Mendoza-González *et al.* 2013; Núñez-Resendiz *et al.* 2019, 2020; Ortega *et al.* 2001; Ortegón-Aznar y Aguilar-Perera 2014; Wynne 2017). TAM, Tamaulipas; VER, Veracruz; TAB, Tabasco; CAM, Campeche; YUC, Yucatán; QROO, Quintana Roo.

Especies/Estados	TAM	VER	TAB	CAM	YUC	QROO
Codiophyllum						
1. <i>C. mexicanum</i> Núñez-Resendiz, Dreckmann & Senties				X		
Cryptonemia						
2. <i>C. crenulata</i> (J. Agardh) J. Agardh					X	
3. <i>C. obovata</i> J. Agardh	X					
Dermocorynus						
4. <i>D. dichotomus</i> (J. Agardh) Gargiulo, M. Morabito & Manghisi						X
Grateluopia						
5. <i>G. filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	X	X	X	X		X
6. <i>G. pterocladina</i> (M.J. Wynne) S. Kawaguchi & H.W. Wang	X					
Halymenia						
7. <i>H. duchassaingii</i> (J. Agardh) Kylin		X				X
8. <i>H. elongata</i> C. Agardh				X	X	
9. <i>H. floridana</i> J. Agardh		X		X	X	X
10. <i>H. pseudofloresii</i> Collins & M. Howe	X	X	X		X	X
11. <i>H. hancockii</i> W.R. Taylor		X				
12. <i>H. rosea</i> M. Howe & W.R. Taylor	X					

al presente, los estudios florísticos en que se incluyan especies de Halymeniaceae para la región han sido escasos, ya que en los últimos 40 años únicamente se han añadido 6 nombres de especies y un género (Fig. 2). Considerando únicamente nombres taxonómicamente válidos en la actualidad (Guiry & Guiry 2020), la diversidad de Halymeniaceae en las costas del Pa-

cífico mexicano, se estima en un total de 43 nombres que corresponden con 42 especies y una variedad, distribuidos en 8 géneros (Cuadro 1). En la gráfica de la Fig. 2 (total de nombres considerando sinónimos), se observa también que el incremento de especies es superior, en una proporción aproximada de 9:1, al número de nombres genéricos.

Curva acumulada del Pacífico con sinónimos

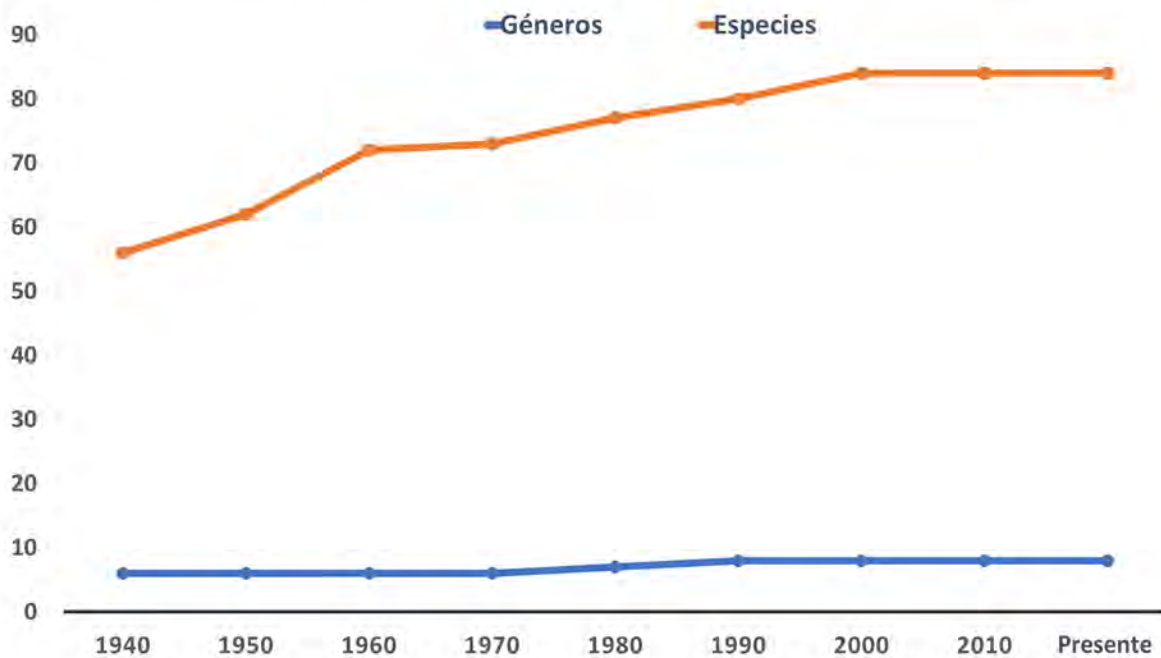


Figura 2. Curva acumulativa de descripción de especies y géneros de Halymeniaceae en el Pacífico de México, considerando especies válidas y sinónimos. Los registros se cuentan en intervalos de 10 años desde 1940 al presente y fueron obtenidos de los trabajos de Dawson 1944a; 1944b; 1961; Norris *et al.* 2019; Pedroche *et al.* 2019.

Para la costa Atlántica mexicana, en 1846 Liebman hizo el primer registro de esta familia (*Grateloupia filicina*). Sin embargo, en esta región, las especies no han sido ampliamente estudiadas en comparación con el Pacífico, ya que desde 1846 a 1950, la curva se mantiene constante, añadiéndose únicamente 2 nombres de especies y un género en casi un siglo. Entre 1960-1990 se añadieron 13 nombres más de especies y 4 géneros, como se muestra en la gráfica acumulada en la Fig. 3 (que considera nombres que actualmente son sinónimos nomenclaturales o han sido transferidos a otras familias). Desde 1990 al presente, se ha añadido cada década una especie y sólo un género, y en 2019, 2 especies y un género (Godínez-Ortega *et al.* 2019; Núñez-Re-

sendiz *et al.* 2020), lo que da un total de 20 especies distribuidas en 6 géneros (Fig. 3). Considerando únicamente nombres taxonómicamente válidos en la actualidad (Guiry & Guiry 2020), la diversidad de Halymeniaceae en las costas del Atlántico mexicano, se estima en un total de 12 especies distribuidas en 5 géneros (Cuadro 2). En la gráfica de la Fig. 3 (total de nombres considerando sinónimos), se observa también que el incremento de especies es superior, en una proporción aproximada de 3:1, al incremento en nombres genéricos.

Expectativa taxonómica. Las filogenias actuales basadas en marcadores moleculares han introducido numerosos y notables cambios a la taxonomía

Curva acumulado del Atlántico con sinónimos

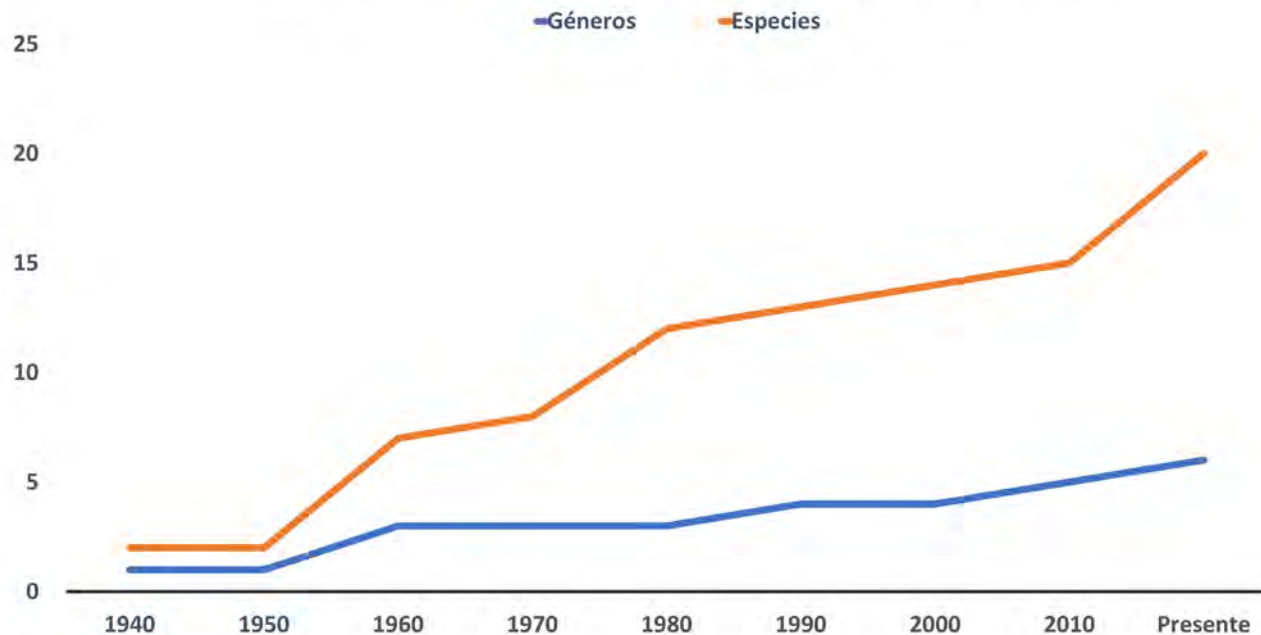


Figura 3. Curva acumulativa de descripción de especies y géneros de Halymeniaceae en el Atlántico mexicano, considerando especies válidas y sinónimos. Los registros se cuentan en intervalos de 10 años desde 1940 al presente y fueron obtenidos de los trabajos de Callejas-Jiménez *et al.* 2005; Dreckmann 1998; Fredericq *et al.* 2009; Godínez-Ortega *et al.* 2019; Mendoza-González *et al.* 2013; Núñez-Resendiz *et al.* 2019, 2020; Ortega *et al.* 2001; Ortigón-Aznar & Aguilar-Perera 2014 .

de la familia Halymeniaceae, reclasificando prácticamente a todas las especies (Rodríguez-Prieto *et al.* 2018; 2019). Por ejemplo, muchos géneros han mostrado ser parafiléticos (Huisman *et al.* 2011; Schneider *et al.* 2018), lo que ha resultado en un considerable incremento a la diversidad alfa al interior de la familia desde 2001 al presente. En México, sólo se ha realizado un estudio filogenético en esta familia, resultando en la descripción de una nueva especie para el Atlántico (Núñez-Resendiz *et al.* 2020). Siguiendo esta tendencia, se considera que la aplicación de marcadores moleculares en la identificación taxonómica de los especímenes mexicanos de Halymeniaceae, arrojará novedades taxonómicas que indudablemente redundarán en un incremento significativo de la biodiversidad algal conocida para México, ya que, a pesar de su abundancia en las costas mexicanas, el conocimiento de la familia Halymeniaceae es muy limitado. Como lo refleja el presente análisis, han transcurrido entre 30 y 40 años en que las adiciones a la flora mexicana en esta familia han sido prácticamente nulas. A

pesar de que se les sigue registrando en los estudios florísticos presentes, se siguen registrando las mismas especies ya conocidas. Sin embargo, ninguno de esos registros, excepto *Codiophyllum mexicanum* que además de ser una nueva especie constituye un nuevo registro genérico para todo el litoral Atlántico (Núñez-Resendiz *et al.* 2020), han sido estudiados molecularmente. Incluso, muchas de las especies registradas en los litorales mexicanos al presente, ya han sido restringidas, molecularmente, a otras regiones del Atlántico norte o Indo-Pacífico (Schneider *et al.* 2018), lo que revela la necesidad de ahondar en la revisión de la diversidad de Halymeniaceae para México desde un enfoque molecular.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo incluye la revisión bibliográfica del proyecto de investigación “Diversidad y distribución de las especies de la familia Halymeniaceae (Halymeniales, Rhodophyta) en la Península de Yucatán” con el que el primer autor optará por la modalidad de titulación de apoyo a la investigación, para ob-

tener el título de Licenciado en Biología, el cuál es financiado por los proyectos: (UAMI-CBS2019-2022 sesión 15.18 281118 y UAMI-CA- 117, PRODEP).

REFERENCIAS

- Athanasiadis, A. 2016. *Phycologia Europaea Rhodophyta*. Publicado por el autor. Gothenburg.
- Azevedo, C.A.A., V. Cassano & M.C. Oliveira. 2016. Phylogenetic relationships among *Halymenia* (Halymeniaceae, Rhodophyta) species on the Brazilian coast with description of *Halymenia cearensis* sp. nov. *Phytotaxa* 280: 241-258.
- Bolton, J.J., O. De Clerck, C.M. Francis, F. Siyanga-Tembo & R.J. Anderson. 2016. Two newly discovered *Grateloupia* (Halymeniaceae, Rhodophyta) species on aquaculture rafts on the west coast of South Africa, including the widely introduced *Grateloupia turuturu*. *Phycologia* 55: 659-664.
- Calderon, M.S., G.H. Boo & S.M. Boo. 2016. *Corrigendum: 'Morphology and phylogeny of Ramirezia osornoensis* gen. & sp. nov. and *Phyllymenia acletoi* sp. nov. (Halymeniales, Rhodophyta) from South America'. *Phycologia* 55: 610.
- Callejas-Jiménez, M.E., A. Sentíes & K.M. Dreckmann. 2005. Macroalgas bentónicas de Puerto Real, Faro Santa Rosalía y Playa Preciosa, Campeche, México, con algunas consideraciones florísticas y ecológicas para el estado. *Hidrobiológica* 15: 89-96.
- Cao, C., M. Liu, S. Guo, D. Zhao, R. Luan & H. Wang. 2016a. *Grateloupia ramosa* Wang & Luan sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta), a new species from China based on morphological evidence and comparative rbcL sequences. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology* 34: 283-294.
- Cao, C.C., Y.Z. Li, & H.W. Wang. 2016b. Morphological observation, life history and rbcL gene sequence analysis of a new species, *Grateloupia variata* sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta) from Qingdao, China. *Marine Biology Research* 12: 443-453.
- Chiang, Y.M. 1970. Morphological studies of red algae of the family Cryptonemiaceae. *University of California Publications in Botany* 58: 1-95.
- Cianciola, E., T. Papolizio, C. Schneider & C. Lane. 2010. Using molecular-assisted alpha taxonomy to better understand red algal biodiversity in Bermuda. *Diversity* 2: 946-958.
- D'Archino, R., W.A. Nelson & G.C. Zuccarello. 2007. Invasive marine red alga introduced to New Zealand waters: first record of *Grateloupia turuturu* (Halymeniaceae, Rhodophyta). *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 41: 35-42.
- D'Archino, R., W.A. Nelson, & G.C. Zuccarello. 2014. *Amalthea* and *Galene*, two new genera of Halymeniaceae (Rhodophyta) from New Zealand. *Botanica Marina* 57: 185-201.
- Dawson, E.Y. 1944a. Botanizing in an open boat. *Journal of the New York Botanical Garden*. 45:126-132.
- Dawson, E.Y. 1944b. The marine Algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pacific Expedition* 3: 189-453.
- Dawson, E.Y. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4: *Gigartinales*. *Pacific Naturalist* 2: 191-343.
- De Clerck, O., B. Gavio, S. Fredericq, I. Bárbara & E. Coppejans. 2005a. Systematics of *Grateloupia filicina* (Halymeniaceae, Rhodophyta), based on rbcL sequence analyses and morphological evidence, including the reinstatement of *G. minima* and the description of *G. capensis* sp. nov. *Journal of Phycology* 41: 391-410.
- De Clerck, O., B. Gavio, S. Fredericq, E. Cocquyt & E. Coppejans. 2005b. Systematic reassessment of the red algal genus *Phyllymenia* (Halymeniaceae, Rhodophyta). *European Journal of Phycology* 40: 169-178.
- Dreckmann, K.M. 1998. *Clasificación y nomenclatura de las macroalgas marinas bentónicas del Atlántico mexicano*. CONABIO. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México.
- Faye, E.T., H.W. Wang, S. Kawaguchi, S. Shimada & M. Masuda. 2004. Reinstatement of *Grateloupia subpectinata* (Rhodophyta, Halymeniaceae) based on morphology and rbcL sequences. *Phycological Research* 52: 59-68.
- Fredericq, S., T.O. Cho, S.A. Earle, C.F. Gurgel, D.M. Kravesky, L.E. Mateo-Cid, A.C. Mendoza-González, J.N. Norris & A.M. Suárez. 2009. Seaweeds of the Gulf of Mexico. In: D.L. Felder & D.K. Camp. Eds. *Gulf of Mexico - Origins, Waters, and Biota. Biodiversity Texas A&M Press, Corpus Christi*. pp: 187-259.
- Gabrielson, P.W. 2008. Molecular sequencing of Northeast Pacific type material reveals two earlier names for *Prionitis lyallii*, *Prionitis jubata* and *Prionitis sternbergii*, with brief comments on *Grateloupia versicolor* (Halymeniaceae, Rhodophyta). *Phycologia* 47: 89-97.
- García-Bueno, N., P. Decottignies, V. Turpin, J. Dumay, C. Paillard, V. Stiger-Pouvreau, N. Kervarec, I.F. Pouchus, A.A. Marín-Atucha & J. Fleurence. 2014. Seasonal antibacterial activity of two red seaweeds, *Palmaria palmata* and *Grateloupia turuturu*, on European abalone pathogen *Vibrio harveyi*. *Aquatic Living Resources* 27: 83-89.
- García-Jiménez, P.L., P.J.L. Geraldino, S.M. Ming Boo & R.R. Robaina. 2008. Red alga *Grateloupia imbricata* (Halymeniaceae), a species introduced into the Canary Islands. *Phycological Research* 56: 166-171.
- Gavio, B. & S. Fredericq. 2002. *Grateloupia turuturu* (Halymeniaceae, Rhodophyta) is the correct name of the non-native species in the Atlantic known as *Grateloupia doryphora*. *European Journal of Phycology* 37: 349-360.
- Godínez-Ortega, J.L., P. Ramírez-García, A. Granados-Barba & M.J. Wynne. 2019. New records of subtidal benthic marine algae from the state of Veracruz, southern Gulf of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 90: e902719.

- Guiry, M.D. & G.M. Guiry. 2020. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>. (consultado el 5 de enero 2020).
- Hernández-Kantún, J.J., A.R. Sherwood, R. Riosmena-Rodríguez, J.M. Huisman & O. De Clerck. 2012. Branched *Halymenia* species (Halymeniaceae, Rhodophyta) in the Indo-Pacific region, including descriptions of *Halymenia hawaiiiana* sp. nov. and *H. tondoana* sp. nov. *European Journal of Phycology* 47: 421-432.
- Hommersand, M.H., G.L. Leister, M.E. Ramírez, P.W. Gabrielson & W.A. Nelson. 2010. A morphological and phylogenetic study of *Glaphyrosiphon* gen. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta) based on *Grateloupia intestinalis* with descriptions of two new species: *Glaphyrosiphon lindauri* from New Zealand and *Glaphyrosiphon chilensis* from Chile. *Phycologia* 49: 554-573.
- Huisman, J.M. & O. De Clerck. 2018. Halymeniaceae. In: J.M. Huisman. Ed. *Algae of Australia. Marine benthic algae of north-western Australia*, 2. Red algae, CSIRO Publishing, Canberra, pp. 279-294.
- Huisman, J.M., O. De Clerck, W.F. Prud'homme Van Reine & M.A. Borowitzka 2011. *Spongloea*, a new genus of red algae based on *Thamnoclonium* sect. Nematophorae Weber-van Bosse (Halymeniales). *European Journal of Phycology* 46: 1-15.
- Kawaguchi, S. 1991. Taxonomic notes on the Halymeniaceae (Rhodophyta) from Japan, I. *Japanese Journal of Phycology* 39: 329-336.
- Kawaguchi, S., S. Shimada, H.W. Wang & M. Masuda. 2004. The new genus *Yonagunia* Kawaguchi & Masuda (Halymeniaceae, Rhodophyta), based on *Y. tenuifolia* Kawaguchi & Masuda sp. nov. from southern Japan and including *Y. formosana* (Okamura) Kawaguchi & Masuda comb. nov. from southeast Asia. *Journal of Phycology* 40: 180-192.
- Kawaguchi, S., S. Shimada, H.W. Wang, E.J. Faye & M. Masuda, M. 2003. *Polyopes tosaensis* Kawaguchi & Masuda, sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta) from Japan. *European Journal of Phycology* 38: 315-324.
- Kawaguchi, S., H.W. Wang, T. Horiguchi, J.A. Lewis & M. Masuda. 2002. Rejection of *Sinkoraena* and transfer of some species of *Carpopeltis* and *Sinkoraena* to *Polyopes* (Rhodophyta, Halymeniaceae). *Phycologia* 41: 619-635.
- Le Gall, L., D. Gey & A. Vergés. 2018. Insights into the rare Mediterranean endemic *Kallymenia spathulata*: DNA phylogenies resolve this species as Halymeniaceae (Halymeniales) rather than Kallymeniaceae (Gigartinales), with the proposal of *Felicinia spathulata* comb. nov. *Cryptogamie, Algologie* 39: 339-347.
- Lee, H.W. & M.S. Kim. 2019. Female reproductive structures define the novel genus, *Nesoia* (Halymeniaceae, Rhodophyta). *European Journal of Phycology* 54: 66-77.
- Lin, S. M. & H.Y. Liang. 2011. *Grateloupia huangiae* (Halymeniaceae, Rhodophyta), a new species from Taiwan previously confused with *Polyopes lancifolius*, with emphasis on the development of the auxiliary-cell ampullae. *Phycologia* 50: 232-240.
- Lin, S.-M., H.Y. Liang & M.H. Hommersand. 2008. Two types of auxiliary cell ampullae in *Grateloupia* (Halymeniaceae) including *G. taiwanensis* sp. nov. and *G. orientalis* sp. nov. from Taiwan based on *rbcl* gene sequence analysis and cystocarp development. *Journal of Phycology* 44: 196-214.
- Liu, M., H.W. Wang & R.X. Luan. 2014. Morphological observation and *rbcl* sequence analysis of a new species from China, *Grateloupia boaoensis* Wang et Luan sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta). *Acta Hydrobiologia Sinica* 38: 938-944.
- Lou, Y., P. Yi, X.W. Song & H.W. Wang. 2019. *Grateloupia serra* sp. nov. H. W. Wang & Y. Lou (Halymeniaceae, Rhodophyta): a new species previously confused with *Grateloupia asiatica* in China. *Marine Biology Research* 15: 1-12.
- Manghisi, A., L. Le Gall, M.A. Ribera, C. Bonillo, G.M. Gargiulo & M. Morabito 2014. The Mediterranean endemic new genus *Felicina* (Halymeniales, Rhodophyta) recognized by a morphological and phylogenetic integrative approach. *Cryptogamie, Algologie* 35: 221-243.
- Marston, M. & M. Villalard-Bohnsack. 2002. Genetic variability and potential sources of *Grateloupia doryphora* (Halymeniaceae, Rhodophyta), an invasive species in Rhode Island waters (USA). *Journal of Phycology* 38: 649-658.
- Mateo-Cid, L.E., A.C. Mendoza-González, B. Gavio & S. Fredericq. 2005. *Grateloupia huertana* sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta), a peculiar new prostrate species from tropical Pacific Mexico. *Phycologia* 44: 4-16.
- Mendoza-González, C.A., L.E. Mateo-Cid & P.H. López-Garrido. Algas marinas bentónicas asociadas a pecios y otras estructuras submareales de Campeche, México. *Acta Botanica Venezuelica* 36: 119-140.
- Miller, K.A., J.R. Hughey & P.W. Gabrielson. 2009. First report of the Japanese species *Grateloupia lanceolata* (Halymeniaceae, Rhodophyta) from California, USA. *Phycological Research* 57: 238-241.
- Montes, M., J.M. Rico, E. García-Vázquez & Y.J. Borrell. 2016. Morphological and molecular methods reveal the Asian alga *Grateloupia imbricata* (Halymeniaceae) occurs on Cantabrian Sea shores (Bay of Biscay). *Phycologia* 55: 365-370.
- Norris, J.N., L.E. Aguilar-Rosas & F.F. Pedroche. 2019. *Conspectus of the benthic marine algae of the Gulf of California: Rhodophyta, Phaeophyceae, and Chlorophyta*. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington.
- Núñez-Resendiz, M.L., K.M. Dreckmann, A. Sentíes, M.J. Wynne & H.P. León-Tejera. 2019. Marine red algae (Rhodophyta) of economic use in the algal drifts from

- the Yucatan Peninsula, Mexico. *Phytotaxa* 387: 219–240.
- Núñez-Resendiz, M.L., K.M. Dreckmann, M.J. Wynne & A. Senties. 2020. *Codiophyllum mexicanum* sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta), first record of a stalked red alga associated with sponges in the Western Atlantic. *Phycologia* 59: 89–98.
- Ortega, M.M., J.L. Godínez & G.G. Solórzano. 2001. Catálogo de las algas bénticas de las costas Mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. *Cuadernos del Instituto de Biología* (UNAM) 34: 1–594.
- Ortegón-Aznar, I. & A. Aguilar-Perera. 2014. Distribución de las macroalgas en áreas naturales protegidas de la costa norte de la Península de Yucatán, México. *Revista de investigaciones marinas* 34: 1–12.
- Pedroche, F.F. & A. Senties. 2003. Ficología marina mexicana. Diversidad y problemática actual. *Hidrobiológica* 13: 23–32.
- Pedroche, F.F., P.C. Silva, L.E. Aguilar-Rosas & R. Aguilar-Rosas. 2019. *Catálogo de las Algas Marinas Bentónicas del Pacífico de México. III. Rhodophyta*. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México.
- Rodríguez-Prieto, C., O. De Clerck, J.M. Huisman & S.M. Lin. 2018. Systematics of the red algal genus *Halymenia* (Halymeniaceae, Rhodophyta): characterization of the generitype *H. floresii* and description of *Neofolia rosea* gen. et sp. nov. *European Journal of Phycology* 53: 520–536.
- Rodríguez-Prieto, C., O. De Clerck, J.M. Huisman & S.M. Lin. 2019. Characterisation of *Nesoia latifolia* (Halymeniaceae, Rhodophyta) from Europe with emphasis on cystocarp development and description of *Nesoia mediterranea* sp. nov. *Phycologia* 58: 393–404.
- Russell, L.K., C.L. Hurd, W.A. Nelson & J.E. Broom. 2009. An examination of *Pachymenia* and *Aeodes* (Halymeniaceae, Rhodophyta) in New Zealand and the transfer of two species of *Aeodes* in South Africa to *Pachymenia*. *Journal of Phycology* 45: 1389–1399.
- Saunders, G.W. & G.T. Kraft. 2002. Two new Australian species of *Predaea* (Nemastomateaceae, Rhodophyta) with taxonomic recommendations for an emended Halymeniales. *Journal of Phycology* 38: 1245–1260.
- Schneider, C.W., C.E. Lane & G.W. Saunders. 2018. A revision of the genus *Cryptonemia* (Halymeniaceae, Rhodophyta) in Bermuda, western Atlantic Ocean, including five new species and *C. bermudensis* (Collins & M. Howe) comb. nov. *European Journal of Phycology* 53: 350–368.
- Sen, A.K., A.K. Das, K.K. Sarkar, A.K. Siddhanta, R. Takano, K. Kamei & S. Hara. 2002. An Agaroid-Carrageenan hybrid type backbone structure for the antithrombotic sulfated polysaccharide from *Grateloupia indica* Boergesen (Halymeniales, Rhodophyta). *Botanica Marina* 45: 331–338.
- Senties, A. & K.M. Dreckmann. 2013. Lista actualizada de las macroalgas de Tabasco, México. *Acta Botanica Venezuelica* 36: 109–117.
- Setchell, W.A. & N. L. Gardner. 1924. New Marine algae from the Gulf of California. *Proceedings California Academy of Sciences* 12: 695–949.
- Sham El-Din, N.G. & H.M. Aboul-Ela, 2017. The new record of *Grateloupia doryphora* (Halymeniaceae, Rhodophyta) alga in the Egyptian Mediterranean Sea recognized by morphological and molecular integrative approach. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology* 18: 432–449.
- Tan, P.L. & P.E. Lim. 2018. Validation of *Halymenia malaysiaiana* (Halymeniaceae, Rhodophyta). *Notulae Algarum* 46: 1.
- Tan, P.L., P.E. Lim, S.M. Lin, S.M. Phang, G.A. Draisma & L.M. Liao. 2015. Foliose *Halymenia* species (Halymeniaceae, Rhodophyta) from Southeast Asia, including a new species, *Halymenia malaysiaiana* sp. nov. *Botanica Marina* 58: 203–217.
- Tan, P.L., P.E. Lim, S.M. Lin & S.M. Phang. 2018. *Halymenia johorensis* sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta), a new foliose red algal species from Malaysia. *Journal of Applied Phycology* 30: 187–195.
- Taylor, W.R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas*. University of Michigan Press, Ann Harbor.
- Verlaque, M., P.M. Brannock, T. Komatsu, T., M. Villalard-Bohnsack & M. Marston. 2005. The genus *Grateloupia* C. Agardh (Halymeniaceae, Rhodophyta) in the Thau Lagoon (France, Mediterranean): a case study of marine plurispecific introductions. *Phycologia* 44: 477–496.
- Wang, H.W., S. Kawaguchi, T. Horiguchi & M. Masuda. 2000. Reinstatement of *Grateloupia catenata* (Rhodophyta, Halymeniaceae) on the basis of morphology and *rbcl* sequences. *Phycologia* 39: 228–237.
- Wilkes, R.J., L.M. McIvor & M.D. Guiry. 2005. Using *rbcl* sequence data to reassess the taxonomic position of some *Grateloupia* and *Dermocorynus* species (Halymeniaceae, Rhodophyta) from the north-eastern Atlantic. *European Journal of Phycology* 40: 53–60.
- Womersley, H.B.S. & J.A. Lewis. 1994. Family Halymeniaceae Bory 1828: 158. In: H.B.S. Womersley. Ed. *The marine benthic flora of southern Australia. Part IIIA. Bangiophyceae and Florideophyceae (Acrochaetales, Nemaliales, Gelidiales, Hildenbrandiales and Gigartinales sensu lato)*. Australian Biological Resources Study, Canberra, pp. 167–218.
- Wynne, M.J. 1993. *Prionitis pterocladina* sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta), a newly recognized alga in the western Gulf of Mexico. *Botanica Marina* 36: 535–543.
- Wynne, M.J. 2017. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: fourth revision. *Nova Hedwigia Beiheft* 145: 1–202.
- Yang, M.M. & M.S. Kim. 2014. *Cryptonemia asiatica* sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta), a new marine

- macroalgal species from Korea and Japan. *Journal of Ecology and Environment* 37: 387-393.
- Zablackis, E. & J. Perez. 1990. A Partially Pyruvated Carrageenan from Hawaiian *Grateloupia filicina* (Cryptonemiales, Rhodophyta). *Botanica Marina* 33: 273-276.
- Zhao, D., H.W. Wang, Y.W. Sheng, J.Z. Lu & R.X. Luan. 2012. Morphological observation and *rbcL* gene sequences studies of two new species, *Grateloupia dalianensis* H.W. Wang et D. Zhao, *sp. nov.* and *G. yinggehaiensis* H.W. Wang et R.X. Luan, *sp. nov.* (Halymeniaceae, Rhodophyta) from China. *Acta Oceanologica Sinica* 31: 109-120.
- Zibetti, R.G.M., M.D. Nosedá, A.S. Cerezo & M.E.R. Duarte. 2005. The system of galactans from *Cryptonemia crenulata* (Halymeniaceae, Halymeniales) and the structure of two major fractions. Kinetic studies on the alkaline cyclization of the unusual diad G2S->D(L)6S. *Carbohydrate Research* 340: 711-722.

Recibido: 15.10.19

Revisado: 13.01.20

Corregido: 6.02.20

Aceptado: 7.02.20

Revisoras: Ileana Ortigón Aznar y Brigitte Gavio

DIRECTORIO

COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL

Sociedad Mexicana de Ficología
Mesa Directiva 2017-2019

Dra. Elisa Serviere Zaragoza

Presidenta
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.
(CIBNOR)
La Paz, BCS
serviere04@cibnor.mx

Dra. Alejandra Piñon Gimete

Secretaria General
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICI-
MAR-IPN)
La Paz, BCS
ale_pinion@hotmail.com

Dr. José Zertuche González

Secretario Académico
Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO-UABC)
Ensenada, BC
zertuche@uabc.edu.mx

Dra. Lourdes Morquecho Escamilla

Secretaria Administrativa
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
(CIBNOR)
La Paz, BCS
lamorquecho@cibnor.mx

Dr. Daniel Robledo Ramírez

Secretario de Difusión y Extensión
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
(CINVESTAV-IPN)
Mérida, Yucatán
daniel.robledo@cinvestav.mx

Delegados Regionales:

NORTE

Dr. Juan Manuel López Vivas

Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)
La Paz, BCS
jmlopez@uabcs.mx

CENTRO

Dr. Enrique Arturo Cantoral Uriza

Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación
Facultad de Ciencias (UMDI-FC-J-UNAM)
Juriquilla, Querétaro
cantoral@ciencias.unam.mx

SUR

Dra. Ileana Ortégón Aznar

Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)
Mérida, Yucatán
oaznar@correo.uady.mx

OCCIDENTE

Dr. Edgar Francisco Rosas Alquicira

Universidad del Mar (UMAR)
Puerto Ángel, Oaxaca
erosas@angel.umar.mx

ORIENTE

Dra. Eugenia J. Olguín Palacios

Instituto de Ecología (INECOL)
Xalapa, Veracruz
eugenia.olguin@inecol.mx

CRÉDITO DE FOTO DE LA PORTADA

Cryptonemia angustata (Setchell & N.L. Gardner) E.Y. Dawson.
Material de herbario del Pacífico mexicano (UAMIZ-50)
Foto tomada de Rosas *et al.* (este número)