

Actualización del conocimiento de la colección de macroalgas de la Universidad del Mar, Oaxaca, México

Julio A. Acosta Calderón¹, Emma Yesenia Prudencio Ruíz^{2*},
Areli Soto Enríquez², Nayla Berenice Gómez Franz²,
Cynthia Mariana Hernández Casas³, Adamari Hernández Sánchez²,
Ana Karen Sánchez Álvarez² & Axel Daniel Uriarte Gallardo²

*Se actualizó el estado del conocimiento de la colección de macroalgas de la Universidad del Mar con base en la revisión y determinación taxonómica de ejemplares de Oaxaca previamente incorporados a dicha colección (1999-2011) y recolectados recientemente por los autores (2021-2022). Los datos obtenidos se utilizaron para integrar una lista actualizada de especies de macroalgas marinas de Oaxaca representadas en dicha colección, con datos de distribución, reproducción, ambiente, hábito y número de colección. Con base en los registros de la literatura y los resultados de este trabajo se determinó la riqueza de especies de macroalgas marinas de Oaxaca. La colección de macroalgas de la UMAR contiene 794 ejemplares de Baja California, Baja California Sur, Guerrero, Jalisco, Veracruz, Yucatán y Oaxaca. Considerando el estado de Oaxaca, el número de ejemplares de Oaxaca incrementó a 794, de los cuales 350 están catalogados en 74 especies de macroalgas marinas provenientes 20 localidades de la costa de Oaxaca (42 Rhodophyta, 18 Chlorophyta, 14 Ochrophyta). Se adicionaron ejemplares de ocho localidades de Oaxaca que no habían sido referidas por otros autores. Se registran por primera vez para la costa de Oaxaca a *Centroceras gasparrini*, *Gayliella mazoriyae*, *Ceramium zaca*, *Gelidium nayaritense*, *Mastocarpus papillatus*, *Padina ramonribae* y *Streblonema anomalum*. El inventario de macroal-*

*The state of knowledge of the Universidad del Mar (UMAR) macroalgae collection was updated based on the review and taxonomic determination of samples collected during the field practices (1999-2001) and by the authors (2021-2022) in Oaxaca. The data obtained was used to compile an updated list of species of marine macroalgae from Oaxaca represented in the collection, with data on distribution, reproduction, environment, habit, and references number. Based on the literature records and the results of this work, the species richness of marine macroalgae from Oaxaca was determined. The UMAR macroalgae collection contains 794 specimens from Baja California, Baja California Sur, Guerrero, Jalisco, Veracruz, Yucatan, and Oaxaca. Considering the state of Oaxaca, the number of specimens from Oaxaca represented increased to 794 specimens, of which 350 are cataloged in 74 species of marine macroalgae from 20 localities of Oaxaca coast (42 Rhodophyta, 18 Chlorophyta, 14 Ochrophyta). Specimens from eight localities in Oaxaca that had not been referred to by other authors were added. *Centroceras gasparrini*, *Gayliella mazoriyae*, *Ceramium zaca*, *Gelidium nayaritense*, *Mastocarpus papillatus*, *Padina ramonribae* and *Streblonema anomalum* are recorded for the first time from the coast of Oaxaca. The marine macroalgae inventory of Oaxaca consists in 292 infrageneric taxa (168*

¹ Instituto de Ecología, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Ciudad Universitaria s/n, Col. El Faro, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca, 70902. México.

² Licenciatura en Biología Marina, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Ciudad Universitaria s/n, Col. El Faro, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca, 70902. México.

³ Laboratorio de Ficología, Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Carpio y Plan de Ayala, Col. Santo Tomás, Ciudad de México, 11340. México.

* **Autor de correspondencia:** botanica.umar@gmail.com (EYPR)

gas marinas de Oaxaca está integrado por 292 taxones infragenéricos (168 Rhodophyta, 74 Chlorophyta, 50 Ochrophyta) distribuidos en 43 localidades. Este trabajo representa una contribución al conocimiento ficológico con registros nuevos y descripciones taxonómicas de especies de macroalgas de la zona intermareal del Pacífico tropical mexicano. Es importante continuar con los estudios florísticos y taxonómicos que provean de ejemplares para incrementar el acervo y consolidar la colección de macroalgas de la UMAR como sitio de referencia, estudio y apoyo a la docencia e investigación ficológica.

Palabras clave: Ficología, inventario de especies, taxonomía, Pacífico tropical mexicano.

Recibido: 10 de noviembre de 2022.

Rhodophyta, 74 Chlorophyta, 50 Ochrophyta) distributed in 43 localities. This work represents a contribution to phycological knowledge with new records and taxonomic descriptions of macroalgae species from the intertidal zone of Mexican tropical Pacific. It is important to continue with the floristic and taxonomic studies that provide specimens to increase the collection and consolidate the UMAR macroalgae collection as a reference, study, and support site for teaching and phycological research.

Key words: Phycology, species inventory, taxonomy, Mexican tropical Pacific.

Aceptado: 23 de marzo de 2023

Introducción

Las colecciones biológicas son sitios de resguardo del patrimonio natural a través de la conservación *ex situ* de organismos recolectados en diferentes lugares y en distintos tiempos, de tal forma que representan la biodiversidad de una zona, región o país en un tiempo determinado (Mogollón Arizmendi *et al.* 2021). Además, las colecciones ofrecen apoyo en instituciones de educación como parte de las actividades de enseñanza y transferencia de conocimiento (Ossa *et al.* 2012) y son fuente de información para estudios florísticos, ecológicos, taxonómicos, biogeográficos, evolutivos y sistemáticos (Ramírez 1995).

La colección de macroalgas de la Universidad del Mar (UMAR) fue creada en el 2011 con un total 690 ejemplares de algas rojas, verdes y pardas provenientes de Baja California, Baja California Sur, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Yucatán y Veracruz. Con respecto al estado de Oaxaca, el acervo fue constituido con 346 ejemplares de los cuales 246 fueron catalogados en 33 especies (14 Rhodophyta, 10 Chlorophyta, 9 Ochrophyta) obtenidas de 12 localidades del litoral de Oaxaca y 106

no contaban con una determinación taxonómica (Rosas-Alquicira *et al.* 2011).

A partir de septiembre del 2021, a través del proyecto "Curación y mantenimiento de la Colección de Macroalgas de la Universidad del Mar 2021-2022 (clave 2IE2104)", se reanudaron las actividades curatoriales, así como la determinación taxonómica de ejemplares recolectados en Oaxaca durante 1999-2011, 2021-2022 y actualización nomenclatural del material depositado con el objetivo de actualizar el estado del conocimiento del acervo de la colección de macroalgas de la UMAR y contribuir al conocimiento ficológico del Pacífico tropical mexicano con descripciones taxonómicas de especies que habitan la zona intermareal rocosa del estado de Oaxaca.

Material y métodos

Se determinaron taxonómicamente los 246 ejemplares procesados por Rosas-Alquicira *et al.* (2011), así como 106 muestras fijadas en formol al 4 % en agua de mar provenientes de las localidades Agua Blanca (1999, 2000, 2011), Lagunas de

Chacahua (2009), Mazunte (1996), Punta Cometa (1999) que no habían sido procesadas previamente; y ejemplares recolectados durante este estudio en las playas Aguete (2021), Aragón (2021, 2022), Camarón (2021), Coyote (2021), Panteón (2022), Puerto Ángel (2021), Santa Elena (2021), Santa María del Mar (2022) y San Vicente (2021,2022) en la costa de Oaxaca (Fig. 1).

Para la determinación taxonómica se realizó la observación de características morfológicas con un microscopio estereoscópico Olympus SZ2-ILST (Olympus Co., Tokio, Japón) para las características anatómicas, se elaboraron preparaciones semipermanentes de cortes longitudinales y transversales del talo de los ejemplares montados con la técnica de Rosas-Alquicira *et al.* (2011), estas

se observaron en un microscopio marca Olympus CX21FS1 (Olympus Co., Tokio, Japón). Las estructuras celulares fueron medidas con un ocular micrométrico.

La determinación taxonómica fue realizada mediante literatura especializada (Setchell & Gardner 1924, Taylor 1945, Dawson 1944, 1949, 1950, 1952, 1954, 1962, 1963, Dawson & Hollenberg 1961, Hollenberg & Norris 1977, Norris & Johansen 1981, Senties *et al.* 1990, Pedroche & Ávila-Ortiz 1996, León-Álvarez *et al.* 1997, Mateo-Cid & Mendoza-González 1997, Mendoza-González & Mateo-Cid 1999, Dreckmann 2002, Avila-Ortiz 2003, Avila-Ortiz & Dreckmann 2005, Norris 2010, 2014, Mateo-Cid *et al.* 2013, Díaz-Martínez *et al.* 2016, Hernández *et al.* 2020, Quiroz-González *et al.* 2020 y Quiroz-González *et al.* 2021).

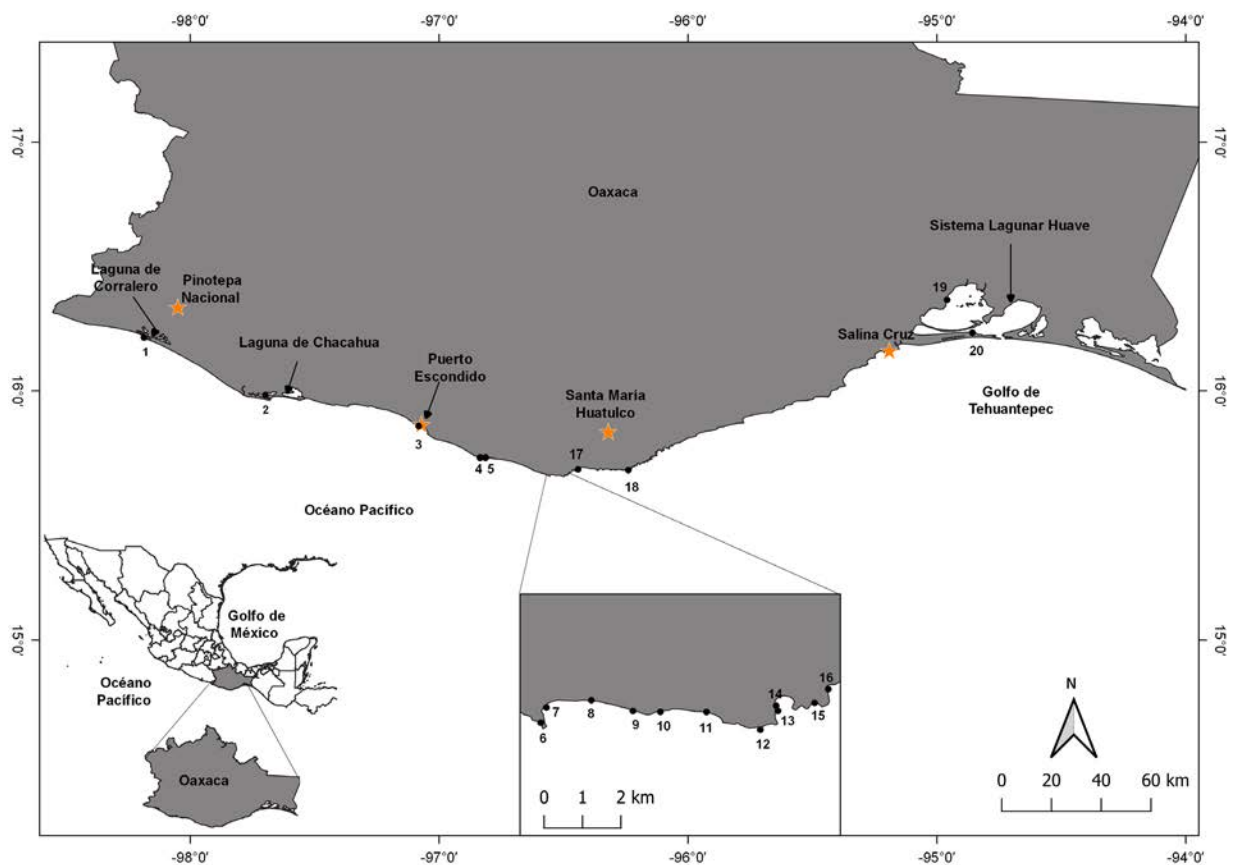


Figura 1. Ubicación geográfica de las localidades del litoral de Oaxaca representadas en la colección de macroalgas de la Universidad del Mar.

Las cartulinas y etiquetas de los ejemplares revisados fueron reemplazadas y se actualizó la base de datos de la colección. Posteriormente, se integró el listado taxonómico de las especies de macroalgas marinas de Oaxaca con datos de reproducción, distribución, hábito, ambiente y número de referencia de colección. La secuencia de la lista sigue el orden propuesto por Pedroche *et al.* (2005, 2008) y el estatus taxonómico de las especies fue corroborado siguiendo a Guiry & Guiry (2023).

Adicionalmente, las descripciones morfo anatómicas de los registros nuevos y especies típicas y poco comunes de la zona intermareal, basadas en ejemplares revisados son incluidas, así como datos referentes a su hábitat, material examinado, estado reproductivo, distribución geográfica, sinonimias y comentarios taxonómicos. Las medidas de los ejemplares son expresadas en largo × ancho.

Resultados

A partir de la revisión de muestras en formol y de las recolectas en ocho localidades nuevas se añadieron 104 ejemplares, con lo cual el acervo total de la colección de macroalgas de la Universidad del Mar incrementó a 794 ejemplares provenientes de Baja California, Baja California Sur, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Yucatán y Veracruz. Respecto al estado de Oaxaca, se validó la determinación taxonómica de las 33 especies previamente registradas en la colección, se corrigieron nombres mal aplicados a ejemplares de *Hypnea*, *Padina* y *Sargassum* y se incorporaron ejemplares de 41 especies a la colección, con lo cual el acervo actual para Oaxaca es de 74 especies de macroalgas marinas (42 Rhodophyta, 18 Chlorophyta, 14 Ochrophyta, Phaeophyceae) (Anexo I).

Hasta el momento, se preservan un total de 350 ejemplares macroalgas marinas de Oaxaca representados en un total 14 órdenes, 24 familias y 38 géneros.

En cuanto a las familias más representativas, destacan Ulvaceae, Caulerpáceae, Lithophyllaceae, Corallinaceae, Rhodomelaceae, Gracilariaceae, Phylloporaceae, Dictyotaceae y Sargassaceae por su alta riqueza específica dentro de la colección de macroalgas de la UMAR (Fig. 2). Así mismo el número de localidades representadas aumenta de 12 a 20 ubicadas en zonas intermareales rocosas de las playas Aragón, Camarón, Panteón y Coyote; y submareales del sistema lagunar Huave (San Vicente y Santa María del Mar) en la costa de Oaxaca (Tabla I).

Fueron ubicados especímenes saxícolas, epizoicas, epífitas y endófitas, de ambientes intermareales rocosos como canales de corriente, pozas de marea, terrazas intermareales y afloramientos rocosos a nivel del mar, así como de ambientes submareales someros en las lagunas costeras de Oaxaca (Fig. 3, 4, 5).

Gelidium microdentatum E. Y. Dawson, *Gracilaria parvispora* I.A. Abbott y *Gracilaria tepocensis* (E.Y. Dawson) E. Y. Dawson se ubicaron sobre bivalvos del género *Anadara*. Mientras que *Bryopsis hypnoides* var. *minior* J. Agardh se ubicó como epífita de *Jania pedunculata* var. *adharens* (J.V. Lamouroux) A. S. Harvey, Wolkerling & Reviere, *Herposiphonia plumula* var. *parva* (Hollenberg) Hollenberg de *Dictyota concrescens* W. R. Taylor, *Stylonema alsidii* (Zanardini) K. M. Drew de *Ulva compressa* Linneaus, *Laurencia hancockii* E. Y. Dawson de *Sargassum howellii* Setchell, *Tayloriella dactyurus* (J. Agardh) Kylin como epífita de *Hypnea pannossa* J. Agardh y *Chnoospora minima* (Hering) Papenfuss y *Gracilariopsis lemaneiformis* (Bory) E. Y. Dawson sobre

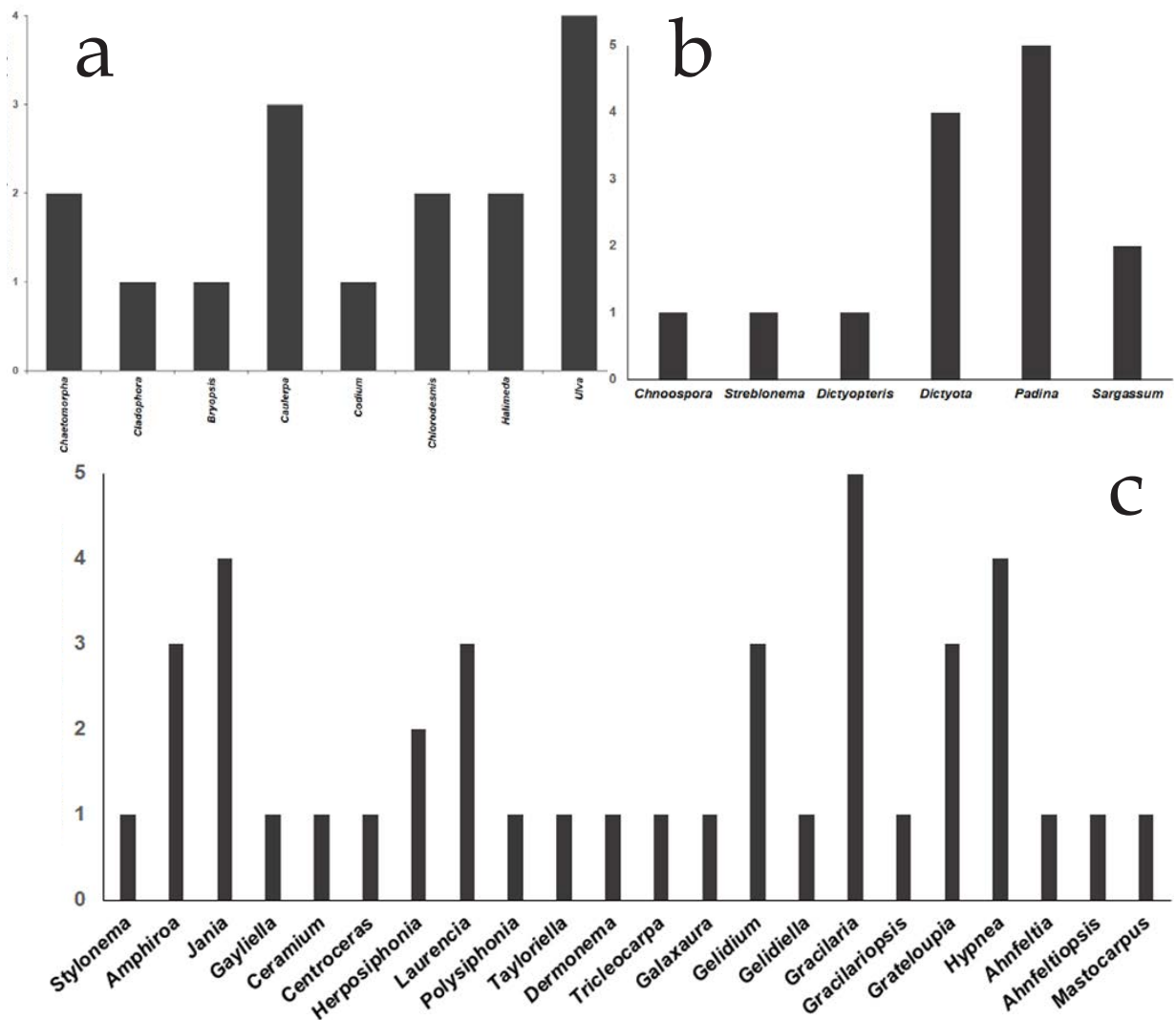


Figura 2. Diversidad taxonómica de ejemplares de macroalgas a) Chlorophyta, b) Ochrophyta y c) Rhodophyta presentes en la colección.

raíces de mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

Por otro lado, solo cuatro taxones presentaron actualizaciones taxonómicas: *Caulerpa chemitizia* (Esper) J. V. Lamouroux (Sinonimia: *Caulerpa peltata* J. V. Lamouroux), *Codium tomentosum* Stackhouse (Sinonimia *Codium dichotomum* S. F. Gray), *J. pedunculata* var. *adhaerens* (Sinonimia: *Jania adhaerens* J. V. Lamouroux), *Gayliella mazoyerae* T. O. Cho, Fredericq & Hommersand (Sinonimia: *Ceramium gracillimum* f. *bysoideum* Mazoyer). Finalmente, se citan por primera vez para la costa de Oaxaca a *Centroceras*

gasparrini (Meneghini) Kützing, *Ceramium zaca* Setchell & N. L. Gardner, *Gelidium nayaritense* D. Rodríguez, Quiroz-González & Ponce-Marquez, *Mastocarpus papillatus* (C. Agardh) Kützing, *Padina ramonribae* Avila-Ortiz, Pedroche & Díaz-Martínez y *Streblonema anomalum* Setchell & Gardner. El inventario de macroalgas marinas de Oaxaca está integrado por 292 taxones infragenéricos (168 Rhodophyta, 74 Chlorophyta, 50 Ochrophyta) registrados en 43 localidades.

Tabla I. Lista de localidades de Oaxaca representadas en la Colección de Macroalgas de la Universidad del Mar.

Número	Localidad	Latitud N	Longitud O
1	Bocabarra Laguna de Corralero	16°12'52"	98°11'09"
2	Bocabarra Laguna de Chacahua	15°98'57"	97°69'33"
3	Carrizalillo	16°20'84"	98°15'75"
4	Santa Elena	15°43'58"	96°50'09"
5	Agua Blanca	15°43'58"	96°48'50"
6	Punta Cometa	15°39'28"	96°33'22"
7	Mazunte	15°39'35"	96°33'26"
8	San Agustín	15°39'54"	96°31'49"
9	Playa Aragón	15°39'46"	96°31'58"
10	Playa Camarón	15°39'45"	96°31'32"
11	Zipolite	15°39'19"	96°29'51"
12	El faro de Puerto Ángel	15°39'28"	96°29'58"
13	Playa Panteón	15°39'28"	96°33'22"
14	Puerto Ángel	15°39'46"	96°29'42"
15	Aguete	15°39'53"	96°29'07"
16	Estacahuite	15°40'06"	96°28'54"
17	Tijera	15°41'13"	96°26'32"
18	Playa Coyote	15°41'03"	96°14'25"
19	San Vicente	16°21'57"	94°57'35"
20	Santa María del Mar	16°14'02"	94°51'28"

Descripción de especies

Dermonema virens (J. Agardh) Pedroche & Avila Ortiz 1996: 77.

TIPO: México, Bahía de San Agustín (Silva *et al.* 1996). *Holotype*: Liebmann; *Agardhian Herbarium of the Botanical Museum, University of Lund, Sweden; on sheet 54018* (Dawson 1953: 36)

Descripción morfo anatómica: talo adherido firmemente al sustrato por un disco basal, color marrón, lubricoso, erguido 8 cm de altura, cilíndrico, ramificado dicotómicamente desde la base, ramas en porción basal 1500-1700 µm de grueso y con ramas terminales atenuadas 500-600 µm; pseudoparénquima, médula filamentosa, incolora 70-75 × 7-10 µm, ramificadas di y tricotómicamente, células subcorticales, subcilíndricas 14 × 10 µm; células corticales pigmentadas, piriformes

17-20 × 12-14 µm (Fig. 3 a,b).

Reproducción: El material examinado no presentó estructuras de reproducción.

Material Examinado: México. Oaxaca, Puerto Ángel (15°39'N, 96°29'O), 08/05/2022, J.A. Acosta Calderón. No. Colección 756.

Distribución geográfica mundial: Taiwan, Sri Lanka, Japón, Indonesia, El Salvador, Filipinas, Vietnam, China, Micronesia, Mauritius, Irán, China, Polinesia Francesa, México (Guiry & Guiry 2022).

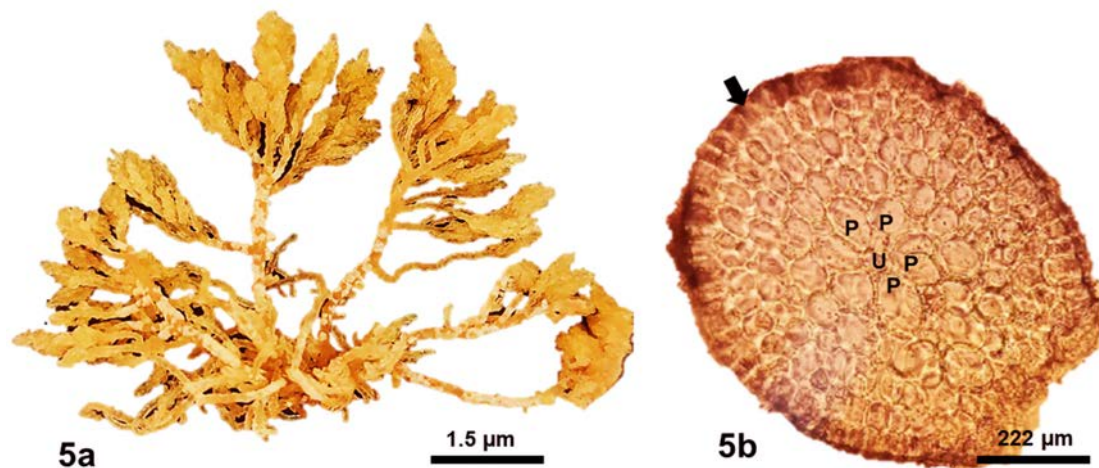
Distribución geográfica en México: Golfo de California (Norris *et al.* 2017), Islas Revillagigedo (Serviere-Zaragoza *et al.* 2007), Sinaloa (Mendoza-González *et al.* 1994), Jalisco (Enciso-Padilla *et al.* 2019), Colima (Mateo-Cid & Mendoza-González



Figuras 3. *Dermonema virens*. a) aspecto morfológico del talo, b) células corticales, subcorticales (flecha) y medulares (cabeza de flecha).



Figuras 4. *Laurencia clarionensis*. a) aspecto morfológico del talo, b) corte transversal del eje. Célula uniaxial (U), periaxiales (P), medulares y corticales.



Figuras 5. *Laurencia voragina*. a) aspecto morfológico del talo, b) corte transversal de la rama. Célula uniaxial (U), periaxiales (P), medulares y corticales (flecha).

1991), Michoacán (Mateo-Cid *et al.* 2020), Guerrero (Candelaria-Silva *et al.* 2006), Oaxaca (Agardh 1847, Pedroche & Avila-Ortiz 1996, Mateo-Cid & Mendoza-González 2001).

Hábitat: Rocoso intermareal expuesto.

Comentarios taxonómicos: El material revisado corresponde a la descripción de Pedroche & Ávila-Ortiz (1996). Forma parches en la zona intermareal alto de Oaxaca durante los meses mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

Laurencia hancockii Dawson 1944: 328, 329, 398, 399, pl. 50: fig. 1.

TIPO: Agua Verde Bay; (Dawson 1944: 329) 543a; 12 February 1940; lower littoral rock pockets; Herb. AHF; 60 (Dawson 1944: 329).

Descripción morfo anatómica: talo cilíndrico, color magenta, 1.5 cm altura, ejes erguidos 519-550 μm de diámetro, ramificación irregular, ramas 3-7 mm, ramulitas 300-600 μm largo, constrictas en la base. Algunas ramas no poseen ramulillas. Célula uniaxial 41-46 μm de diámetro, cuatro células periaxiales 50-64 μm de diámetro, tres capas de células medulares isodiamétricas 56-61 μm y una sola capa de células corticales cuadradas 28-39 μm de diámetro (Fig. 4 a-b).

Reproducción: Los ejemplares analizados no presentaron estructuras de reproducción.

Material examinado: México. Oaxaca. Playa Aragón (15°39' N, 96°31'O), 12/12/21. J.A. Acosta Calderón, A.K. Sánchez-Álvarez. No. Colección 810.

Hábitat: epífita de *S. howelli*. Intermareal expuesto.

Distribución geográfica mundial: México (Guiry & Guiry 2022).

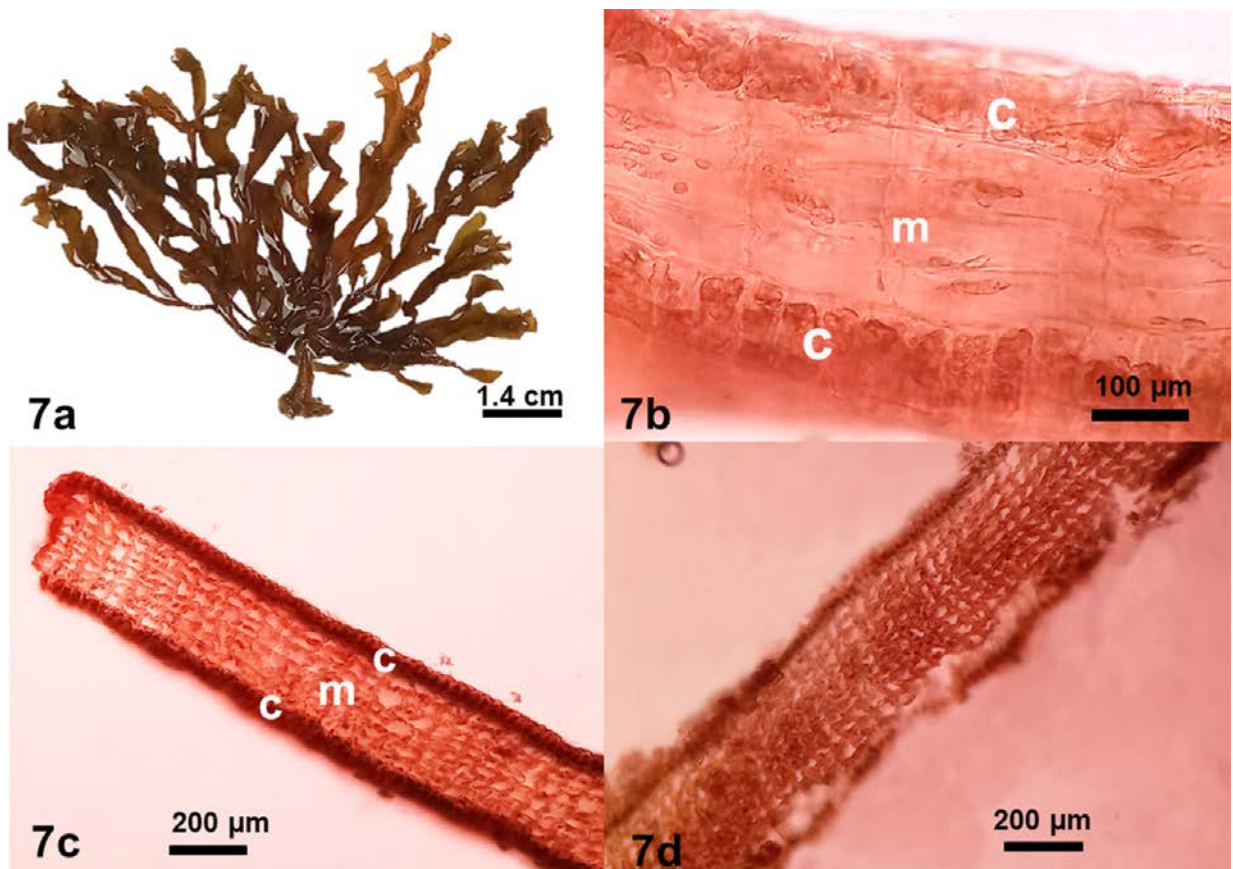
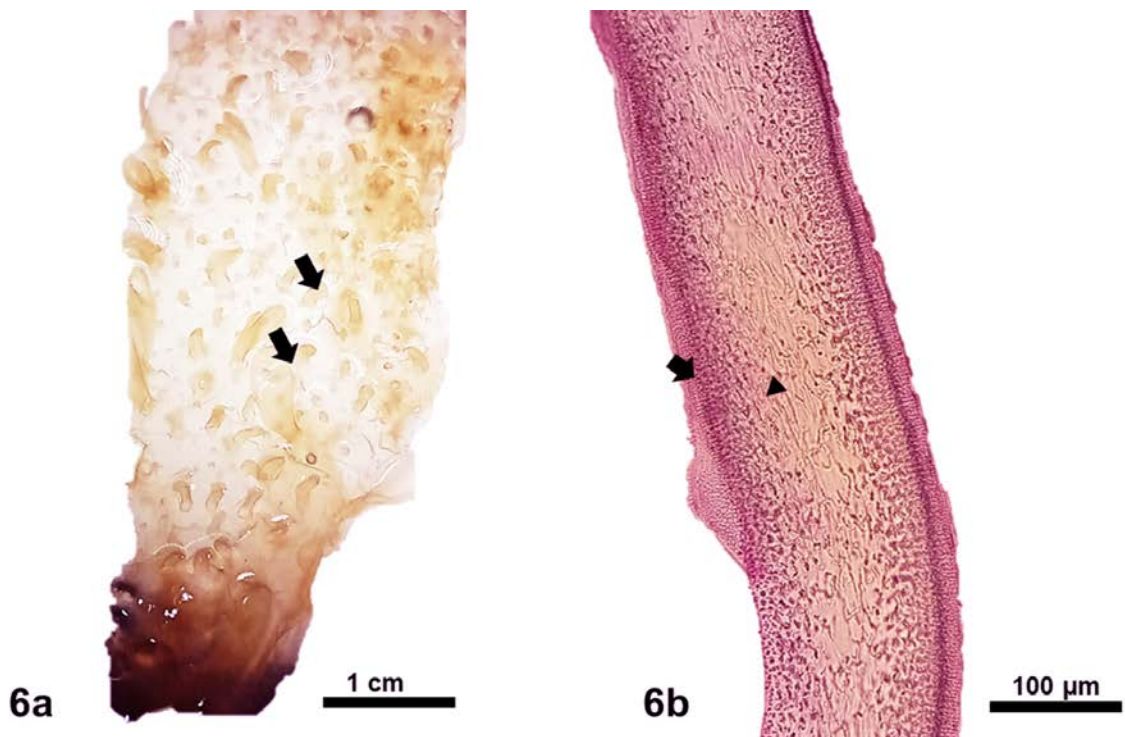
Distribución geográfica en México: Golfo de California (Dawson, 1944; Norris *et al.* 2017), Sinaloa (Mendoza-González *et al.* 1994), Nayarit (Mateo-Cid & Mendoza-González 1992), Jalisco (Mendoza-González *et al.* 2011, Enciso-Padilla *et al.* 2019), Michoacán (Dreckmann *et al.* 1990, Senties *et al.* 1990, Mateo-Cid *et al.* 2020), Guerrero (Rosas-Alquicira *et al.* 2019) y Oaxaca (Mateo-Cid & Mendoza-González 2001).

Comentarios taxonómicos: El material revisado corresponde a la descripción original de *L. hanckokii* (Dawson 1944) y con Senties *et al.* (1990). La ramificación divergente desde la base, las ramas basales más largas que las apicales, la curvatura de las ramas, el hábito epífita y el diámetro del eje principal permitieron distinguirla entre las cinco especies de *Laurencia* registradas para Oaxaca (Senties *et al.* 2019). Con este trabajo, se aportan datos sobre las dimensiones y fotografías de las células que conforman el talo.

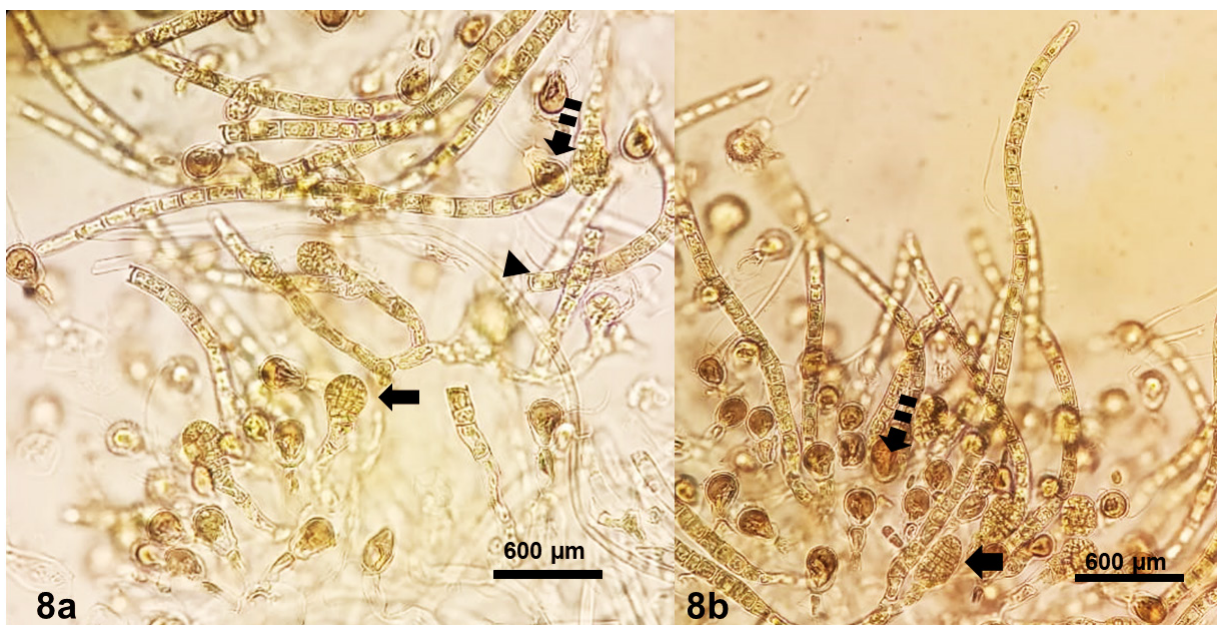
Laurencia voragina W. R. Taylor 1945 : 290, 291, pl. 46: fig. 2.

TIPO: White Friars Is., Guerrero, México; (Taylor 1945: 290, 291) Type: W.R. Taylor no. 39-628; 9 May 1939; forming turfs near low tide line in severe surf; Hancock Foundation; (Taylor 1945: 290, 291).

Descripción morfo anatómica: Talo adherido a rocas por rizoides, de los cuales surgen varios ejes de hasta 6 cm de altura y 700-1200 μm de diámetro, parte apical 500-1000 μm de diámetro, ejes con ramas alternas y verticiladas 2-3 cm, con ramulillas en el ápice 500-600 μm de largo. Célula uniaxial 17-24 μm de diámetro, cuatro células periaxiales 49-93 μm , medulares 29-56 μm y corticales 17-44 μm . Engrosamientos lenticulares presentes (Fig. 5 a-b).



Figuras 7. Aspecto morfológico de *Padina ramonribae* (a). Margen de la lámina con dos y cuatro capa células medulares (7b-c), parte media con ocho capas de células medulares (m) y dos corticales (d).



Figuras 7. *Streblonema anomalum*. a, b) filamentos uniseriados (cabeza de flecha) con plurangios (flecha).

Reproducción: Tetraesporangios $86 \times 70 \mu\text{m}$, en el ápice de las ramulillas.

Material examinado: México. Oaxaca. Playa Aragón ($15^{\circ}39' \text{N}$, $96^{\circ}31' \text{O}$), 12/12/21. J. A. Acosta Calderón, Emma Prudencio Ruíz, No. Colección 814.

Hábitat: Intermareal rocoso expuesto

Distribución geográfica: México.

Distribución geográfica en México: Golfo de California (Norris et al. 2017), Isla Revillagigedo (Serviere-Zaragoza et al. 2007), Michoacán (Senties et al. 1998, Mateo-Cid et al. 2020), Guerrero (Taylor 1945, Salcedo-Martínez et al. 1988, Mateo-Cid & Mendoza-González 2012), Oaxaca (Mateo-Cid & Mendoza González 2001).

Comentarios taxonómicos: El material revisado corresponde a la descripción de Taylor (1945). Senties et al. (1990) presentaron la descripción de *L. voragina* de Michoacán. El ejemplar revisado coincide con las características morfológicas y anatómicas señaladas por estos autores, excepto por la ausencia de engrosamientos lenticulares, carácter que si se observó

en el ejemplar de Oaxaca. Para diferenciar a esta especie de las cinco especies de *Laurencia* registradas para Oaxaca (Senties et al. 2019), los caracteres de importancia taxonómica fueron: las dimensiones del talo y las células, la forma de las ramulillas, ejes desnudos en la base y con ramificación radial en el ápice.

Mastocarpus papillatus (C.Agardh) Kützing 1843: 398.

TIPO: *Ad insulam Owaihee lectum communicavit Chamisso*" [Hawaiian Islands]; (Agardh 1821: [iv]) *Lectotype*: Chamisso; 1816; LD (Herbarium Agardh); 23883 (Lindstrom et al. 2011: 669). *Lectotype selected by Lindstrom et al.* (2011: 669); *type locality*: Golden Gate, San Francisco, California.

Sinónimo: *Gigartina papillata* (C.Agardh) J.Agardh 1846.

Descripción morfo anatómica: Talo comprimido $9 \times 3 \text{ cm}$, $300 \mu\text{m}$ de grueso, parte media del talo con abundantes papilas o proliferaciones de ápices agudos o lanceoladas sobre la superficie del talo. Pseudoparénquima formada por una

medula de células filamentosas y células corticales redondas, anticlinales de 5 µm de largo (Fig. 6 a-b).

Reproducción: El material examinado no presentó estructuras de reproducción.

Material examinado: México. Oaxaca. Agua Blanca (15°43'N, 96°48'O), 16/05/1999. José Antonio Álvarez, No. Colección: 178.

Hábitat: Intermareal rocoso expuesto

Distribución geográfica mundial: Alaska, British Columbia, California, Oregón, Chile, Rusia, Washington, Mexico (Guiry & Guiry 2022).

Distribución en México: Baja California (Abbott & Hollenber 1976), Oaxaca (en este estudio).

Comentarios taxonómicos: El ejemplar revisado concuerda con la descripción de Abbott & Hollenberg (1976). La presencia de esta especie en la costa de Oaxaca puede deberse a la influencia de la corriente de California de aguas frías durante el invierno y principios de primavera (SEMAR 2002). Esta descripción se considera una ampliación de sus límites de distribución.

Padina ramonribae Ávila-Ortiz, Pedroche & Díaz-Martínez 2016: 677, figs. 16, 29.

TIPO: Cayaquitos, Guerrero, México (17°18'4"N, 101°3'6.3"W); (Díaz-Martínez *et al.* 2016: 677) *Holotype*: FEZA Herbarium, National Autonomous Univ. of Mexico; FEZA 1781 (Díaz-Martínez *et al.* 2016: 677, figs. 16, 29).

Descripción morfo anatómica: Talo erguido de 9 cm de alto, con un disco de fijación robusto, estipe evidente 1cm de alto, del cual surgen láminas color pardo oscuro, angostas de 0.3 a 1.0 cm de ancho. Margen de la lámina 100 µm de grueso,

2-4 capas de células medulares 50 × 10-11 µm y dos capas de células corticales 25 × 17 µm, parte media 200 µm de grueso, ocho capas de células medulares 35 × 25 µm y dos capas de células corticales 25 × 18 µm, base con 300 µm de grueso y ocho a nueve capas de células medulares de 27-30 × 22-25 µm (Fig. 7 a-d).

Reproducción: Soros esporangiales dispuestos en formas irregulares, esporangios 110 × 80, inducio presente.

Material examinado: México. Oaxaca. Playa Aragón (15°39' N, 96°31'O), 12/12/21. J. A. Acosta Calderón, Emma Prudencio Ruíz. No. Colección 835.

Distribución geográfica mundial: México (Guiry & Guiry 2022).

Distribución en México: Guerrero (Díaz-Martínez *et al.* 2016), Oaxaca (en este estudio).

Hábitat: Intermareal rocoso expuesto.

Comentarios taxonómicos: El ejemplar revisado concuerda con la descripción de *P. ramonribae* de Ávila-Ortiz & Pedroche (2005). Para el Pacífico mexicano se reconocen seis especies de *Padina* (Díaz-Martínez *et al.* 2016). El número de capas de células medulares en el margen, zona media y basal, la lámina dividida en segmentos angostos, el grueso de la lámina, el ancho y largo de las células medulares permitieron distinguirla de las otras cinco especies de *Padina* validadas para el Pacífico mexicano (Ávila-Ortiz & Pedroche 2005, Díaz-Martínez *et al.* 2016). Esta descripción se considera una ampliación del ámbito de distribución y registro nuevo para Oaxaca.

Streblonema anomalum Setchell & N. L. Gardner 1922: 392, pl. 43: figs. 1-3.

TIPO: *Parasite, sur diverses Mesogloïées,*

Bains de la Méditerranée; En juin [Marseille, France]; (Castagne 1851: 100).

Descripción morfo anatómica: Talos microscópicos endófitos, filamentosos, con porciones basales que penetran en el hospedero, ramificado y células 7-14 μm de longitud y filamentos erguidos 200-300 μm de largo, simples, ápices redondeados y células de 7-15 \times 8-10 μm , en algunas ocasiones las células de los filamentos se dividen y es cuando los filamentos se observan polisifónicos (Fig. 8 a-b).

Material examinado: México. Oaxaca. Playa Aragón (15°39'N, 96°31'), 12/12/21. J. A. Acosta Calderón, Emma Prudencio Ruíz. No. Colección 863.

Distribución geográfica mundial: California, China, México (Guiry & Guiry 2022).

Distribución geografía en México: Michoacán (Mendoza-González *et al.* 2019), Oaxaca (en este estudio).

Hábitat: endófito de *D. virens*.

Comentarios taxonómicos: Las características de los ejemplares de *S. anomalum* observados en este estudio concuerdan con de Setchell & Gardner (1922) para especímenes de California, E.U.A. En la descripción de estos autores indican que *S. anomalum* se ubicó como endófito de *Cumagloia andersonii* (Farlow) Setchell & N. L. Gardner, mientras que en este estudio se registró en *D. virens*, al igual que Mendoza-González *et al.* (2020) en Michoacán. Se observaron células subcorticales más grandes en el talo de *D. virens* con *S. anomalum*, en comparación con los talos sin endófitos.

Discusión

La colección de macroalgas de la Universidad del Mar alberga 74 de las 274

especies de macroalgas marinas y salobres registradas en el litoral de Oaxaca (Rosas-Alquicira *et al.* 2011, Bastida-Zavala *et al.* 2013, Rosas-Alquicira *et al.* 2019, Mateo-Cid *et al.* 2022), de las cuales las algas Rhodophyta es el grupo con el mayor número de especies en la colección. Las algas rojas es el grupo con mayor diversidad taxonómica en las costas tropicales y subtropicales, respecto de las algas pardas y verdes (Guiry & Guiry 2022), sus formas de vida y estrategias reproductivas les permiten ocupar diferentes tipos de sustratos en los ambientes costeros (Darley 1987).

Derivado de la revisión de muestras se incorporaron a la colección especies de algas rojas típicas de la zona intermareal de Oaxaca como *J. pedunculata* var. *adharens*, *D. virens*, *G. prolongata*, *A. gigartinoides* y *G. microdentatum*; y también de ambientes lagunares como *G. parvispora*, *G. tepocensis* y *G. lemaneiformis*, las cuales han sido registrados para la costa de Oaxaca (Mateo-Cid & Mendoza-González, 1997, Mendoza-González & Mateo Cid 1999, Mateo-Cid *et al.* 2001). Así mismo, se registran especies en ocho localidades que no habían sido referidas por otros autores (Rosas-Alquicira *et al.* 2011, Bastida-Zavala *et al.* 2013, Mateo-Cid *et al.* 2022) y se ubicaron siete registros nuevos de algas marinas bénticas para la costa de Oaxaca, con lo cual el número de macroalgas Rhodophyta y Ochrophyta conocidas para Oaxaca se incrementa a 168 y 50, respectivamente.

Con base en los registros de la literatura (Huerta-Muzquiz, 1970, León-Tejera & González-González 1993, Mateo-Cid & Mendoza-González 1997, Mendoza-González & Mateo Cid 1999, Mateo-Cid & Mendoza-González 2001, Rosas-Alquicira *et al.* 2011, Bastida-Zavala *et al.* 2013, Rosas-Alquicira *et al.* 2019, Quiroz-González *et*

al. 2021, Mateo-Cid *et al.* 2022) y las adiciones presentadas en este trabajo, la riqueza de especies de macroalgas marinas de Oaxaca se incrementa 292 especies (168 Rhodophyta, 74 Chlorophyta y 50 Ochrophyta) registradas en 45 localidades.

Lo anterior demuestra la importancia de la recolectas, como fuente de abastecimiento de material biológico en las colecciones biológicas. El conocimiento de las especies empieza con la recolección y observación de especímenes que se obtienen directamente de la naturaleza (Lemaitre 2002). Si éstos se mantienen en óptimas condiciones pueden aportar gran información científica y académica. Por esta razón, se constituyen las colecciones biológicas, las cuales se consideran como archivos históricos de la vida sobre la tierra (Duckworth *et al.* 1993, Simmons 1999) y apoyan la investigación de estudios taxonómicos, sistemáticos, evolutivos, ecológicos, biogeográficos y moleculares (Ramírez 1995, Simmons & Muñoz-Saba 2005, Ward 2012).

Durante la revisión del material ficológico de la colección de macroalgas de la UMAR, se presentaron dificultades para vincular los ejemplares recolectados en el campo y validarlos con los nombres de las especies ya publicadas de *Laurencia*, *Gracilaria*, *Grateloupia*, *Hypnea*, *Gracilariopsis*, *Sargassum*, *Padina*, *Amphiroa* y *Jania*, con base en los caracteres morfoanatómicos. Por lo que es importante realizar estudios de taxonomía integrativa para conocer la riqueza y distribución de especies de la costa de Oaxaca; así como elaborar descripciones actualizadas de la morfología y anatomía de las especies que ayuden en la determinación de éstas. Es indispensable continuar con los muestreos estacionales y sistemáticos en los distintos ambientes costeros, con la capacitación de recursos humanos en la taxonomía de las

macroalgas marinas y la actualización de la información de las especies de la región con datos de distribución, estacionalidad, características morfológicas, anatómicas y reproductivas necesarias para la determinación taxonómica de las especies que contribuyan al conocimiento de la diversidad de las macroalgas marinas de Oaxaca.

Agradecimientos

A la Universidad del Mar (UMAR), campus Puerto Ángel, por el apoyo brindado mediante el proyecto interno con clave de unidad programática 2IE2104. A los colegas y revisores anónimos por los comentarios y sugerencias para mejorar el trabajo.

Referencias

- Abbott, I.A. & G.J. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press. Stanford, California. 827 pp.
- Agardh, J.G. 1847. Nya alger från Mexico. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Adademiens Förhandlingar, Stockholm 4: 5-17.
- Avila-Ortiz, A. 2003. Una variedad nueva de *Padina mexicana* (Dictyotaceae) para el Pacífico Tropical Mexicano. Hidrobiológica 13(1): 69-74.
- Avila-Ortiz, A. & F. Pedroche. 2005. El género *Padina* (Dictyotaceae, Phaeophyceae) en la región tropical del Pacífico mexicano. Monografías Ficológicas 2: 139-171.
- Bastida-Zavala, R., S. García-Madrugal, E.F. Rosas-Alquicira, R.A. López-Pérez, F. Benítez-Villalobos, J. Meraz-Hernando, A.M. Torres-Huerta, A. Montoya-Márquez & N. Barrientos-Luján. 2013. Marine and coastal biodiversity of Oaxaca, Mexico. Check List 9(2): 329-390.
- Candelaria-Silva, F., D. Rodríguez-Vargas, N. López-Gómez & J. González-González. 2006. Patrón de distribución de macroalgas en un canal de corrientes. Revista Especializada en Ciencias Químico Biológicas 9: 65-72.
- Darley, W. 1987. Biología de las algas. Enfoque fisiológico. Ed. Limusa. México. 236 pp.
- Dawson, E. Y. 1944. The marine algae of the Gulf of

- California. Allan Hancock Pacific Expeditions 3(10): 189-432.
- Dawson, E. Y. 1949.** Studies of the northeast Pacific Gracilariaceae. Allan Hancock Foundation Occasional Paper 7: 1-105.
- Dawson, E. Y. 1950.** A Review of *Ceramium* along the Pacific coast of North America with special reference to its Mexican representatives. Farlowia 4: 113-138.
- Dawson, E. Y. 1952.** Marine red algae of Pacific Mexico. Part 1. Bangiales to Corallinaceae subfamily Corallinoideae. Allan Hancock Pacific Expeditions.
- Dawson, E. Y. 1954.** Marine red algae of Pacific Mexico, Part 2. Cryptonemiales (cont.). Allan Hancock Pacific Expeditions 17(1): 41-397.
- Dawson, E. Y. & G. J. Hollenberg. 1961.** Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. Part 5. The genus *Polysiphonia*. Pacific Naturalist 2(5-6): 191-375.
- Dawson, E. Y. 1962.** Marine red algae of Pacific Mexico. Part 7. Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. Allan Hancock Pacific Expeditions 26(1): 1-207.
- Dawson, E. Y. 1963.** Marine red algae of Pacific Mexico, Part 8. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. Nova Hedwigia 6(3-4): 401-481.
- Díaz-Martínez, S., G. C. Zuccarello, G. A. Salazar-Chávez, F. F. Pedroche & A. Avila-Ortiz. 2016.** Species of *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae) in the tropical Mexican waters based on molecular-assisted taxonomy. Phycologia 55(6): 673-687.
- Dreckmann, K. 2002.** El género *Gracilaria* (Gracilariaceae, Rhodophyta) en el Pacífico centro-sur mexicano. In: A. Sentíes & K. Dreckmann (eds.). Monografías ficológicas. UAM Iztapalapa y Red Latinoamericana de Botánica. Pp. 77-118.
- Dreckmann, K., F. F. Pedroche & A. Sentíes. 1990.** Lista florística de las algas marinas bentónicas de la costa norte d Michoacán, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 50: 19-42.
- Duckworth, W. D., H. H. Genoways & C. L. Rose. 1993.** Preserving natural science collections: chronicle of our environmental heritage. National Institute for the Conservation of Cultural Property, Inc. Washington, D.C. 140 pp.
- Díaz-Martínez, S., G. Zucarello, G. Salazar-Chávez, F. F. Pedroche & A. Avila-Ortiz. 2016.** Species of *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae) in tropical Mexican Waters based on molecular-assisted taxonomy. Phycologia 55: 673-687.
- Enciso-Padilla, I., E. Ríos-Jara & M. Esqueda-González. 2019.** Inventario y diversidad taxonómica de las macroalgas de la costa de Jalisco, México. Revista Bio Ciencias 6: 656.
- Hernández, O., K. Dreckmann, M.L. Nuñez-Resendiz, M. I. Vilchis & A. Sentíes. 2020.** *Gracilariopsis lemaneiformis* (Gracilariaceae, Rhodophyta) in the Mexican costas: a case of disjunct distribution? American Journal of Plant Sciences 11: 111-124.
- Guiry, M. D. & G. M. Guiry. 2023.** AlgaeBase. Worldwide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Available online at: <https://www.algaebase.org>.
- Hollenberg, G. J. & J. N. Norris. 1977.** The red alga *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the northern Gulf of California. Smithsonian Contributions to the Marine Sciences (1): 1-21.
- Huerta, M. L. & Tirado J. 1970.** Estudio florístico-ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 31: 113-137.
- Lemaitre, R. 2002.** Biodiversidad: una historia natural. In: Universidad Tadeo Lozano (ed.). Biodiversidad una cuestión de vida, Revista La Tadeo, N° 67, Bogotá, Colombia. Pp. 55-64.
- León-Tejera, H. & J. González-González. 1993.** Macroalgas de Oaxaca. In: Salazar-Vallejo, S. I & N. E. González (eds.). Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO y CIQRO, México. Pp. 486-498.
- León-Álvarez, D., E. Serviere-Zaragoza & J. González-González. 1997.** Description of the tetrasporangial crustose and gametangial erect phases of *Ahnfeltiopsis gigartinoides* (J. Ag.) Silva et DeCew (Rhodophyta, Phylloporaceae) in Bahía de Banderas, Mexico. Botánica Marina 40: 397-404.
- Mateo-Cid, L. E. & A. Catalina Mendoza-González. 1991.** Algas marinas bénticas de la costa de estado de Colima, México. Acta Botánica Mexicana 13: 9-30.
- Mateo-Cid, L. E. & A.C. Mendoza-González. 1992.** Algas marinas bentónicas de la costa sur de Nayarit, México. Acta Botánica Mexicana 20: 13-28.
- Mateo-Cid, L. E. & A. C. Mendoza-González. 1997.** Nuevos registros de algas marinas para Oaxaca, México. Polibotánica 4: 54-74.
- Mateo-Cid, L. E. & A. C. Mendoza-González. 2001.**

- Algas marinas bentónicas de la costa de Oaxaca, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de México* 41 (1): 11-26.
- Mateo-Cid, L. E. & A. C. Mendoza-González. 2012.** Algas marinas bentónicas de la costa noroccidental de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 905-928.
- Mateo-Cid, L. E., A. C. Mendoza-González, L. E. Aguilar-Rosas & R. Aguilar-Rosas. 2013.** Occurrence and distribution of the genus *Jania* J. V. Lamouroux (Corallinales, Rhodophyta) in the Pacific coast of Baja California and Gulf of California, Mexico. *American Journal of Plant Sciences* 4: 1-13.
- Mateo-Cid, L.E., A. C. Mendoza-González, R. Alvarado-Villanueva, M. R. Ortega-Murillo & J. G. Ceballos-Corona. 2020.** Lista actualizada y nuevos registros de las algas rojas (Rhodophyta) del litoral de Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 91: 1-22.
- Mateo-Cid, L. E., A. C. Mendoza-González, R. Nava-Olvera & D. & García-López. 2022.** Algas verdes (Chlorophyta y Charophyta). In: CONABIO (ed.). *La biodiversidad en Oaxaca. Estudio de Estado. Vol. II. Ciudad de México, México.* Pp. 115-126.
- Mendoza-González, A.C. & L. E. Mateo-Cid. 1994.** Algas marinas bentónicas de Mazatlán, Sinaloa, México. *Acta Botánica Mexicana* 27: 99-115.
- Mendoza-González, A. C. & L. E. Mateo-Cid. 1999.** Adiciones a la ficoflora marina bentónica de las costas de Oaxaca, México. *Polibotánica* 10: 39-58.
- Mendoza-González, A. C. & L. E. Mateo Cid. 2011.** Integración florística de las algas marinas de la costa sur de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 19-49.
- Mendoza-González, A.C., L. E. Mateo-Cid, M. R. Ortega-Murillo, L. Zurita-Valencia, J. D. Sánchez-Heredia & C. M. Hernández-Casas. 2020.** Nuevos registros y lista actualizada de las algas pardas (Phaeophyceae) del litoral de Michoacán, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 55: 202-2016.
- Mogollón Arismendy, M., C. Arango Rivas & N. Pérez Vázquez. 2021.** La Ficoteca: y su valor educativo-ambiental en la formación del biólogo. *Revista Boletín REDIPE* 10: 180-191.
- Norris, J. N. & H. W. Johansen. 1981.** Articulated coralline algae of the Gulf of California, Mexico, I: *Amphiroa* Lamouroux. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences* 9: 1-29.
- Norris, J. N. 2010.** Marine Algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae. *Smithsonian Contributions to Botany* 94: 1-276.
- Norris, J. N. 2014.** Marine Algae of the Northern Gulf of California II: Rhodophyta. *Smithsonian Contributions to Botany* 96: 1-236.
- Norris, J., L., Aguilar-Rosas & F. Pedroche. 2017.** Conspectus of the Benthic Marine Algae of the Gulf of California: Rhodophyta, Phaeophyceae and Chlorophyta. *Smithsonian Contributions to Botany* 106: 125 pp.
- Ossa, P., J. Giraldo, G. López, L. Días & F. Rivera, F. 2012.** Colecciones biológicas: una alternativa para los estudios de diversidad genética. *Boletín Científico de Museos de Historia Natural* 16: 143-155.
- Pedroche, F. & A. Ávila-Ortiz. 1996.** Aspectos morfológicos vegetativos y reproductivos de *Dermonema* (Rhodophyceae: Liagoraceae) en México. *Acta Botánica Mexicana* 34: 63-80.
- Pedroche, F. F., P. C. Silva, L. E. Aguilar-Rosas, K. M. Dreckmann & R. Aguilar Rosas. 2005.** Catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico de México. I. Chlorophycota. UABC, Ensenada, México. 135 pp.
- Pedroche F. F, P. C Silva, L. E. Aguilar-Rosas, K. M. Dreckmann & R. Aguilar-Rosas. 2005.** Catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico de México. II. Phaeophycota. Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Baja California, University of California Berkeley, Mexicali/Berkeley. 146 pp.
- Pedroche, F., P.C. Silva, L.U. Aguilar-Rosas, K.M. Dreckmann & R. Aguilar-Rosas. 2008.** Catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico de México II: Chlorophycota. Universidad Autónoma de Baja California. 146 pp.
- Quiroz-González, N., M. E. Ponche-Márquez, C. Fernández-García & D. Rodríguez. 2020.** *Gelidium gonzalezii* sp. nov. (Gelidiales, Rhodophyta) from the Mexican tropical Pacific based on molecular and morphological evidence. *Phytotaxa* 459: 124-138.
- Quiroz-González, N., M. E. Ponce-Marquez, N. López-Gómez & D. Rodríguez. 2021.** Morphological and molecular characterization of two species of *Gelidium* (Gelidiales, Rhodophyta) from Mexico: *G. nayaritense* sp. nov. and the new record of *G. sanyaense*. *Phytotaxa* 527: 161-176.
- Ramírez, M. L. 1995.** Recolección y colecciones

científicas de macroalgas marinas. In: Alveal K., M.E. Ferrario, E.C. Oliveira & E. Sar. (eds). Manual de métodos ficológicos. Universidad de Concepción, Chile. Pp. 417-428.

Rosas-Alquicira, E., S. Sánchez-Palestino, J. Antonio-Sánchez & M. Aguirre-Guzmán. 2011. Estado del arte de la colección de macroalgas marinas de la Universidad del Mar. *Ciencia y Mar* 15:13-18.

Rosas-Alquicira, E., N. A. López-Gómez, C.F. Candelaria-Silva, L. González-Reséndiz, C. Pacheco Ramírez & H. León-Tejera. 2019. Macroalgas marinas y costeras de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. 57 pp.

Sentías, A., F. F. Pedroche & K. Dreckmann. 1990. La familia Rhodomelaceae (Ceramiales, Rhodophyta) en la costa del estado de Michoacán, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 50: 89-120.

Sentías, A., K. Dreckmann, O. Hernández, M. Núñez Resendiz, L. Le Gall & V. Cassano. 2019. Diversity and distribution of *Laurencia sensu stricto* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) from the Mexican Pacific, including *L. mutuae* sp. nov. *Phycological Research* 67: 267-278.

Serviere-Zaragoza, E., R. Riosmena-Rodríguez, H. León-Tejera & J. González-González. 2007. Distribución espacial de macroalgas marinas en las islas Revillagigedo, México. *Ciencia y Mar* 11: 3-13.

SEMAR. 2002. Atlas de dinámica costera de la República Mexicana. Dirección General de Investigación y Desarrollo, Dirección General Adjunta de Hidrografía y Cartografía, Secretaría de Marina, Armada de México, Ciudad de México. 220 pp.

Setchell, W. A. & N. L. Gardner. 1922. Phycological contributions. V. New species of *Pylaiella* and *Steblonema* University of California Publications in Botany 7: 385-402.

Setchell, W. A. & N. L. Gardner. 1924. New marine algae from the Gulf of California. *Proceeding of the California Academy of Science Series* 4: 695-949.

Simmons, J. E. 1999. Colecciones de Historia Natural: almacenamiento de colecciones y datos a largo plazo. Asociación para la conservación del patrimonio cultural de las Américas. *Boletín* 9:3-6.

Simmons, J. E. & Y. Muñoz-Saba. 2005. Cuidado, Manejo y Conservación de las colecciones biológicas. Universidad Nacional de Colombia. 288 pp.

Taylor, W. R. 1945. Pacific marine algae of the Allan

Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pacific Expeditions 12: 1-528.

Ward, D. F. 2012. More than just records: analysing natural history collections for biodiversity planning. *PLOS ONE* 7(11): 1-8.

Anexo I. Lista taxonómica actualizada de especies de macroalgas (Chlorophyta, Rhodophyta y Ohcrophyta) de Oaxaca en la Colección de Macroalgas de la UMAR.

Taxón	Localidad	Número de Colección	A	H
Chlorophyta				
Ulvophyceae				
Cladophorales				
Cladophoraceae				
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	9	876		E
<i>Chaetomorpha antenninna</i> (Bory) Kützing	1, 9, 12, 15	70, 163, 293, 428, 475, 562, 579, 601, 817, 823	I	S
<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützing	9	152, 820	I	S
<i>Cladophora brasiliana</i> G.Martens	18	853	S	S
Boodleaceae				
<i>Cladophoropsis fasciculata</i> (Kjellman)	2	829	I	S
Bryopsidales				
Bryopsidaceae				
<i>Bryopsis pennata</i> var. <i>minor</i> J. Agardh	9	841	I	E
Caulerpaceae				
<i>Caulerpa chemitzia</i> (Esper) J. V. Lamouroux	1	756, 767	I	S
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskal) J. Agardh	1, 16	151, 821	I	S
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. Gmelin) M. A. Howe	1	181, 235, 274, 292, 452, 522, 769	I	S
Codiaceae				
<i>Codium tomentosum</i> Stackhouse	1, 17	63, 154, 229, 691	I	S
Halimedaceae				
<i>Chlorodesmis hildebrandtii</i> A. Gepp & E. Gepp	17	809	I	S
<i>Chlorodesmis caespitosa</i> J. Agardh	1, 17	66, 127, 180	I	S
<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne	1, 10, 13, 15	64, 164, 176, 177, 265, 291, 300, 429, 564, 822, 842	I	S
<i>Halimeda tuna</i> (J. Ellis and Solander) J. V. Lamouroux	17	117	I	S
Orden Ulvales				
Familia Ulvaceae				
<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	14	843	S	S
<i>Ulva flexuosa</i> Wulfen	3, 16, 17	431, 550, 844	S	S
<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	1, 3, 9, 17	78, 111, 112, 114, 115, 116, 137, 155, 168, 185, 193, 195, 226, 247, 256, 260, 269, 376, 378, 428, 501, 524, 549, 552, 669, 678, 697, 710, 717, 760	I	S
<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	16	844	S	S

Anexo I.... (Continuación).

Rhodophyta

Clase Stylonematophyceae

Orden Stylonematales

Familia Stylonemataceae

Stylonema alsidii (Zanardini) K.M.Drew 14 845 S E

Orden Corallinales

Familia Lithophyllaceae

Amphiroa beauvoisii J.V.Lamouroux 1, 12, 17 139, 223, 236, 237, 270, 423, 856 I S

Amphiroa misakiensis Yendo 10, 12 846, 854[©] I S

Amphiroa vanbosseae Me.Lemoine 9, 12 847, 855 I S

Amphiora rigida J. V. Lamouroux 9 874 I S

Familia Corallinaceae

Jania pedunculata var. *adhaerens* (J.V.Lamouroux) A.S.Harvey, Woelkerling & Reviere 1, 2, 9, 12 217, 848, 849, 850[‡] I S

Jania capillacea Harvey 17 705

Jania tenella (Kützing) Grunow 1, 17 263, 709, 711

Orden Ceramiales

Familia Ceramiaceae

Gayliella mazoyerae T.O.Cho, Fredericq & Hommersand 17 729 I E

Ceramium zaca Setchell & N.L.Gardner 9 851^b I E

Centroceras gasparrinii (Meneghini) Kützing 1 219[‡] I E

Familia Rhodomelaceae

Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn 17 698 I E

Herposiphonia plumula var. *parva* (Hollenberg) Hollenberg 9 852 I E

Laurencia clarionensis Setchell & N.L.Gardner 9 827 I S

Laurencia hancockii E.Y.Dawson 9 810 I E

Laurencia voragina W.R.Taylor 9 328[‡] I R

Polysiphonia scopolorum var. *villum* 16 857[‡] I S

Tayloriella dictyurus (J.Agardh) Kylin 1, 9 179, 811 I E

Orden Nemaliales

Familia Liagoraceae

Dermonema virens (J.Agardh) Pedroche & Avila Ortiz 2, 9, 11 326, 807, 812 I S

Familia Galaxauraceae

Tricleocarpa cylindrica (J.Ellis & Solander) Huisman & Borowitzka 1 222 I S

Galaxaura rugosa (J. Ellis and Solander) J.V. Lamouroux 1 215, 216 I S

Orden Gelidales

Familia Gelidiaceae

Gelidium crinale (Hare ex Turner) Gaillon 9 830 I Z

Gelidium microdentatum E. Y. Dawson 14 840 I Z

Gelidium nayaritense D. Rodríguez, Quiroz-González & Ponce-Márquez 1 815 I S

Familia Gelidiellaceae

Gelidiella hancockii E.Y.Dawson 3 565 I S

Anexo I.... (Continuación).

Orden Gracilariales					
Familia Gracilariaceae					
<i>Gracilaria parvoispora</i> I.A.Abbott	16, 18	456, 789, 790, 791 792, 795, 866, 867	S		S
<i>Gracilaria pachydermatica</i> Setchell & N.L.Gardne	1	224	I		S
<i>Gracilaria ramisecunda</i> E.Y.Dawson	9	832 [°]	I		S
<i>Gracilaria tepocensis</i> (E.Y. Dawson) E.Y. Dawson	16	794 †, 798	I		S
<i>Gracilaria veleroae</i> E.Y.Dawson	13	109	I		S
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Bory de Saint-Vincent) E.Y.Dawson Acleto & Foldvik	7	805	I		S
Orden Halymeniales					
Familia Grateloupiaceae					
<i>Grateloupia filicina</i> (J.V.Lamouroux) C.Agardh	18	859 [°]	S		S
<i>Grateloupia prolongata</i> J. Agardh	1, 9, 17	134, 144, 505, 839	S		S
<i>Grateloupia huertana</i> Mateo-Cid, Mendoza-González & Gavio	1	225	I		S
Orden Gigartinales					
Familia Cystonocloniaceae					
<i>Hypnea johnstonii</i> Setchell and N.L. Gardner	1, 17	89, 220, 255, 384, 476	I		S
<i>Hypnea pannosa</i> J. Agardh	1, 7, 9, 16	61, 88, 90, 128, 131, 136, 149, 186, 206, 207, 209, 221, 257, 277, 347, 375, 436, 481, 498, 525, 551, 672, 695, 700, 703, 704, 831	I		S
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing	1	189, 497	I		S
Familia Phyllophoraceae					
<i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) E.M. Fries	4	538	I		S
<i>Ahnfeltiopsis gigartinoides</i> (J.Agardh) P.C.Silva & DeCew	9	835 †, 837, 862 [°]	I		S
<i>Mastocarpus papillatus</i> (C.Agardh) Kützing*	1	178	I		S
Ochrophyta					
Clase Phaeophyceae					
Orden Ectocarpales					
Familia Scytosiphonaceae					
<i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss	1, 6, 7, 9, 15, 17	56, 83, 100, 105, 107, 109, 208, 264, 266, 386, 390, 400, 438, 475, 539, 572, 685, 864	I		S
Familia Chordariaceae					
<i>Streblonema anomalum</i> Setchell & N.L.Gardner *	9	863 *	I		D
Orden Dictyotales					
Familia Dictyotaceae					
<i>Dictyopteris delicatula</i> J.V. Lamouroux	1	414	I		S
<i>Dictyota binghamiae</i> J. Agardh	17	91, 98, 103	I		S
<i>Dictyota crenulata</i> J. Agardh	1,17	53, 54, 190, 340	I		S
<i>Dictyota concrescens</i> W.R. Taylor	9	824	I		S
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux	16	858	S		S, E

Anexo I.... (Continuación).

<i>Padina crispata</i> Thivy	9	816 ¥	I	S
<i>Padina durvillei</i> Bory Saint-Vincent	1, 5, 8, 17, 20	55, 57, 81, 84, 85, 86, 93, 97, 99, 102, 118, 119, 125, 130, 132, 133, 153, 188, 202, 203, 243, 244, 245, 246, 282, 323, 325, 378, 382, 387, 388, 392, 394, 399, 425, 451, 458, 471, 473, 492, 494, 499, 513, 521, 574, 595, 608, 673, 676, 694	I	S
<i>Padina mexicana</i> E.Y. Dawson	17	52	I	S
<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i> Avila-Ortiz	9, 12	865, 828 ¥	I	S
<i>Padina ramonribae</i> Avila-Ortíz, Pedroche & Díaz-Martínez	9	851 ¥	I	S
Orden Fucales				
Familia Sargassaceae				
<i>Sargassum howellii</i> Setchell	9, 12	94, 95, 101, 106, 120, 126, 129, 191, 192, 199, 200, 259, 275, 290, 393, 395, 396, 397, 462, 464, 469, 474, 480, 495, 496, 504, 515, 518, 536, 561, 567, 576, 577, 578, 594, 683, 693, 707, 819, 826	I	S
<i>Sargassum liebmannii</i> J. Agardh	1, 15, 17, 19	82, ,121, 424, 600,873	I	S

Simbología: Localidades: Ver lista en tabla I. *Registros nuevos para Oaxaca. Reproducción: ‡= tetraesporas, •= gonimoblasto, ©= cistocarpo, P= propágulos, ¥= oogonios. Ambiente (A): intermareal (I) y submareal (S). Hábito: saxícola (S), epífito (E), epizoico (Z), endófito (D).