

Distribución espacial de macroalgas marinas en las islas Revillagigedo, México

Elisa Serviere-Zaragoza*, Rafael Riosmena-Rodríguez**, Hilda León-Tejera*** & Jorge González-González****

Resumen

Distribución espacial de macroalgas marinas en las islas Revillagigedo, México. Se presenta un balance del conocimiento de las algas marinas de las islas Revillagigedo (Clarión, Socorro y San Benedicto) con base en una revisión literaria y recolectas por los autores. Se analizaron un total de 26 obras publicadas entre 1930 y 1985, y en las que participan 14 autores. Se registran 190 especies (38 Chlorophyta, 29 Phaeophyta y 123 Rhodophyta) de las cuales el 69% (131 especies) tienen registros exclusivos para alguna de las islas de este complejo insular. La mayor riqueza de especies se registra para isla Socorro y Clarión con 94 especies y la menor para San Benedicto con 69 especies. Se presentan 11 nuevos registros (Bryopsis pennata v. minor, Caulerpa sertularioides, Ectocarpus acutus, Padina concrescens, Sargassum liebmannii, Anotrichium tenue, Helminthocladia australis, Jania pacifica, Laurencia pacifica, L. papillosa v. pacifica y Polysiphonia scopulorum v. villum) para las islas que, además, representan una ampliación del intervalo geográfico para cada

Abstract

Spatial distribution of marine macroalgae in Revillagigedo Islands, Mexico. An updated revision on the knowledge of the marine algae of the Revillagigedo Islands (Clarion, Socorro and San Benedicto) is presented along with new records based on by the authors collections. From a total of 26 papers made by 14 authors published from 1930 to 1985, 190 species: 38 Chlorophyta, 29 Phaeophyta, and 123 Rhodophyta were reported. The greatest richness was found in Socorro and Clarion with 94 species and the lowest value was recorded from San Benedicto with 69 species. Eleven new records for the islands are presented (Bryopsis pennata v. minor, Caulerpa sertularioides, Ectocarpus acutus, Padina concrescens, Sargassum liebmannii, Anotrichium tenue, Helminthocladia australis, Jania mexicana, Laurencia pacifica, L. papillosa v. pacifica and Polysiphonia scopulorum v. villum) which represent range extensions for these species. Off the total species recorded, 69% (131 species) have been recorded in only one of the islands. In relation to previous records we found that the number of common species is highest

Résumé

Distribution spatiale de macroalgues marines dans les îles Revillagigedo, Mexique. Un état des connaissances sur les algues marines des îles Revillagigedo (Clarión, Socorro et San Benedicto), basé sur une révision bibliographique et des collectes pour les auteurs, est présenté. Au total 26 publications réalisées entre 1930 et 1985, où participent 14 auteurs, ont été analysées. 190 espèces ont été enregistrées (38 Chlorophyta, 29 Phaeophyta et 123 Rhodophyta), parmi lesquelles 69% (131 espèces) sont exclusivement enregistrées pour une seule des îles de ce complexe insulaire. La plus grande richesse d'espèces s'enregistre pour les îles Socorro et Clarión, avec 94 espèces, et la plus petite pour San Benedicto avec 69 espèces. 11 nouveaux registres sont obtenus (Bryopsis pennata v. minor, Caulerpa sertularioides, Ectocarpus acutus, Padina concrescens, Sargassum liebmannii, Anotrichium tenue, Helminthocladia australis, Jania pacifica, Laurencia pacifica, L. papillosa v. pacifica y Polysiphonia scopulorum v. villum) représentant, de plus, un

* Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), A.P. 128, La Paz, Baja California Sur, 23000, México.

** Programa de Investigación Botánica Marina. Depto. Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Baja California Sur, México.

*** Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, A.P. 70-620, 04510, Coyoacán, México, D.F.

**** Laboratorio de Ficología, Facultad de Ciencias, UNAM, A.P. 70-620, 04510, Coyoacán, México, D.F.

Correo electrónico: riosmena@uabc.mx

especie. La flora de las islas Socorro y San Benedicto tienen un mayor número de especies en común entre sí, que con la isla Clarión.

between Socorro Island and San Benedicto than between these and Clarion.

élargissement de l'intervalle géographique de chaque espèce. Les îles Socorro et San Benedicto ont plus d'espèces communes entre elles, que l'île Clarión.

Palabras clave: Revisión actualizada, intervalo geográfico, riqueza de especies, México.

Key words: Updated revision, range extension, species richness, México.

Mots clefs: Révision actualisée, Intervalle géographique, richesse d'espèces, Mexique.

Introducción

El archipiélago de Revillagigedo, en el Pacífico mexicano, representa un grupo único de islas oceánicas con características geológicas y oceanográficas similares a las islas Galápagos y a la isla de Pascua (Stoddart 1992). La variación en la temperatura del agua para un mismo año y entre años se relaciona con los movimientos de masa de agua, ya que las surgencias están prácticamente ausentes (Blackburn 1966, Griffiths 1966). Las Islas Revillagigedo constituyen una zona de particular interés para varias disciplinas científicas ya que poseen características fisiográficas, climáticas, oceanográficas y biológicas relacionadas con su condición de isla, su ubicación dentro de la confluencia de diversas corrientes y su aislamiento del continente (Llinas-Gutiérrez *et al.* 1993).

La primera expedición de interés fitológico a las islas fue la organizada por la Academia de Ciencias de California en 1925, en la que Mason recolectó algas en Clarión. En 1932, la misma academia organizó la expedición Templeton Crocker a las islas Galápagos, realizando Howell recolectas de algas en isla Clarión. En ambos recorridos, el material del submareal fue obtenido mediante dragado, principalmente, y enviado para su revisión e incorporación al herbario de la Universidad de California en Berkeley (Setchell 1937, Setchell & Gardner 1930, 1937).

En 1932 y 1939 la Fundación Allan Hancock organizó expediciones a las islas

Galápagos, visitando localidades del Pacífico mexicano, que incluían las islas Revillagigedo (Taylor 1945). En ellas, se recolectó en la franja litoral superior, además de la zona submareal mediante dragado; el material se encuentra depositado en el herbario de la Universidad de Michigan. La siguiente expedición se realizó hasta finales de 1953, al enviar la Institución Oceanográfica Scripps una comisión científica para examinar los cambios producidos después de la erupción en 1952 del volcán Bárcena en la isla de San Benedicto (Dawson 1954c). Posteriormente, Dawson regresó a la isla en abril de 1955 a bordo del M/V Yellowfin y registró para el delta, formado por la lava, la desaparición de cinco de las diez especies registradas anteriormente y se adicionaron diez nuevos registros.

En 1958, la Universidad Nacional Autónoma de México organizó una expedición a la isla Socorro en la que participaron renombrados científicos mexicanos. Huerta & Garza-Barrientos participaron en la expedición a Socorro y San Benedicto organizada por la Sociedad de Ciencias Naturales de Jalisco en marzo de 1967 (Huerta & Garza-Barrientos 1975); las recolectas realizadas por ellos son los únicos ejemplares de referencia depositados en México con información publicada, los cuales fueron depositados en los herbarios de Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Politécnico, el Instituto de Biología de la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma de Nuevo León. Otras obras con

registros para las islas son: Abbott (1967), Abbott & Hollenberg (1976), Chávez (1980), Dawson (1944, 1946, 1949, 1953a-b, 1954a-c, 1957, 1959, 1960a-b, 1961a, 1962, 1963a-b), Hillis (1958), Hollenberg (1942, 1948), Hollenberg & Dawson (1961), Hollenberg & Norris (1977), Huerta (1978), Norris (1985), Norris & Johansen (1981), Ortega *et al.* (1985), León-Tejera *et al.* (1996). En este último se incluye un balance del conocimiento de las algas marinas en el complejo insular Revillagigedo y sus afinidades con distintas regiones del Pacífico Americano. En el presente trabajo se proporciona información más detallada sobre la distribución de la ficoflora marina por isla (Socorro, Clarión y San Benedicto), a partir de los registros de la literatura y de recolectas realizadas por los autores.

Material y métodos

Después de realizar una búsqueda exhaustiva de trabajos que incluyeran registros de macroalgas para las islas Revillagigedo, se encontraron y revisaron 26 obras para integrar los listados para cada una de las islas Socorro, Clarión y San Benedicto. Adicionalmente a esta revisión se incorporaron los muestreos de diciembre de 1994 y mayo de 1995 hecho por los autores en la isla Socorro (bahía Braithwhite), isla Clarión (bahía Sulphur, Cueva Pantera, Punta Bandera y Roca Pirámide) e isla San Benedicto (Caletilla Banda, Pináculo este, Pináculo oeste y delta del volcán), con la finalidad de enriquecer la lista de especies derivada de la revisión. Los sitios de muestreo fueron seleccionados dependiendo de la distribución observada de macroalgas y su accesibilidad. En cada sitio se muestreo en dos zonas: 1) la zona intermareal, en donde se realizaron recorridos durante marea baja; y de 2) la zona submareal por medio de buceo tipo SCUBA. En ambas zonas, las recolectas de las especies evidentes se hicieron en áreas de aproximadamente 500 m². Las muestras fueron fijadas en formol al 4%. El

material fue depositado en el Herbario Ficológico de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (FBCS) y en el Herbario de la Universidad de California en Berkeley (UC). Una vez elaborado el inventario se hizo una revisión sobre la validez de los nombres registrados de acuerdo con Algaebase (Guiry 2006), León-Álvarez & González-González (1993) para especies de algas costrosas, Riosmena-Rodríguez & Siqueiros-Beltrones (1996) para el caso del género *Amphiroa*, Riosmena-Rodríguez *et al.* (1999) para *Lithophyllum margaritae*, Stewart & Norris (1981) para la familia Gelidaceae y Wynne (1985) para la familia Delesseriaceae.

Resultados

De las 26 obras analizadas se encontró que los registros por isla suman un total de 190 especies: 38 Chlorophyta, 29 Phaeophyta y 123 Rhodophyta (Tabla 1). De las especies identificadas en el material recolectado en este estudio, 11 son nuevos registros para el archipiélago (*Bryopsis pennata v. minor*, *Caulerpa sertularioides*, *Ectocarpus acutus*, *Padina concrescens*, *Sargassum liebmannii*, *Anotrichium tenue*, *Helminthocladia australis*, *Jania mexicana*, *Laurencia pacifica*, *L. papillosa v. pacifica* y *Polysiphonia scopulorum v. villum*), los cuales representan una ampliación en la distribución geográfica de dichas especies. Mientras que diez especies (*Dictyosphaeria versluysii*, *Halimeda discoidea*, *Amphiroa beauvoisii*, *Asparagopsis taxiformis*, *Ceramium flaccidum*, *Erythrocytis saccata*, *Gelidiella acerosa*, *Hypnea cervicornis*, *Lithothamnion crassiusculum* y *Plocamium cartilagineum*) se registran para islas donde no se habían recolectado con anterioridad (Tabla 1).

La isla Socorro presenta mayor riqueza de especies (94), siguiéndole Clarión con 93 especies y San Benedicto con 69. Se tiene referencia de recolectas en 11 localidades: cuatro en Clarión (bahía Sulphur, Punta Bandera, Cueva Pantera y Roca Pirámide), cuatro en San Benedicto (Caletilla Banda y delta del Volcán, Pináculo este y Pináculo

oeste) y tres en Socorro (bahía Blanca, bahía Braithwaite y ensenada Binners). En general, no se cuenta con información sobre la caracterización de los ambientes donde se presentan las algas en las distintas localidades. Las recolectas se han realizado principalmente en las zonas supramareal e intermareal superior de áreas generalmente poco expuestas al oleaje y de fácil acceso, o en el submareal con la ayuda de dragados, sin existir información precisa. En las recolectas realizadas por los autores se reconocieron tres ambientes generales: 1) zona rocosa intermareal baja donde se presentaron especies comunes como *Caulerpa sertularioides*; 2) zona rocosa submareal; y 3) mantos de rodolitos.

Discusión

A partir de los resultados encontrados, se puede observar que existe un número mayor de especies al registrado para otras áreas del Pacífico tropical mexicano, tales como la costa de Nayarit (175 especies), Jalisco (153), bahía Banderas (113) (Serviere-Zaragoza *et al.* 1993) u Oaxaca (166) (León-Tejera & González-González 1993, Mateo-Cid & Mendoza-González 2002). La riqueza de especies se considera alta si se toma en cuenta que la mayor parte de los registros de las islas Revillagigedo son resultado de exploraciones prospectivas, esporádicas y breves, con orientaciones e intereses diversos, donde el esfuerzo se ha orientado al reconocimiento de las especies más abundantes, frecuentes o conspicuas en fechas específicas, más que a la elaboración del inventario ficoflorístico completo o a la caracterización de los ambientes ficológicos.)

El análisis de la distribución de las especies registradas para las distintas islas muestra que 131 especies (69%) son aparentemente exclusivas de alguna de ellas: 39 para San Benedicto, 41 para Socorro y 51 para Clarión. Solo 50 especies (26.3%) son comunes a dos islas y solo nueve (4.7%) se registran para las tres islas exploradas (Tabla 1). Sin embargo,

numerosas especies que solo se encontraron en una sola localidad tienen una amplia distribución en el Pacífico tropical mexicano (Dawson 1961b, González-González 1992) tales como: *Chaetomorpha antennina*, *Chnoospora minima*, *Hincksia breviarticulata*, *Digenea simplex*, *Padina crispata*, *Dictyota dichotoma*, entre otras, por lo que es posible que los datos actuales de distribución se modifiquen en la medida que sean visitadas un mayor número de localidades y ambientes en todas las islas. De las especies comunes, solo 9 se presentan en las tres islas: *Chaetomorpha gracilis*, *Lobophora variegata*, *Amphiroa beauvoisii*, *Asparagopsis taxiformis*, *Champia parvula*, *Herposiphonia secunda f. tenella*, *Hildenbrandia rubra*, *Hypnea spimella* y *Peyssonnelia rubra f. orientalis*.

La presencia de especies comunes entre las islas podría relacionarse con la presencia de condiciones ambientales similares entre éstas o la presencia de especies con amplios intervalos de distribución. Sin embargo, esta es una posible explicación en tanto no se cuente con una caracterización detallada de los ambientes de cada una de las islas y de las comunidades presentes en dichos ambientes. Por ello, es necesario incrementar, por un lado el esfuerzo de recolecta en las islas a fin de fortalecer colecciones nacionales representativas de la diversidad biológica, y, por otro realizar recolectas en las que se incluya la caracterización de ambientes ficológicos con base en las principales asociaciones y especies y las condiciones ambientales.

Agradecimientos

Se agradecen los comentarios de Lizette Quan-Young (ECOSUR, Chetumal) y un revisor anónimo por sus valiosos comentarios que mejoraron nuestro escrito. RRR agradece el apoyo de la UABCS para la realización de los muestreos en 1994 y 1995. Se agradece a Aitor Aizpuru su apoyo en la traducción al francés del resumen.

Tabla I. Lista sistemática de las macroalgas de las islas Revillagigedo (SO= Socorro, CL= Clarión, BE= San Benedicto). En algunas especies se incluye sus sinónimos (SIN). En las columnas se incluyen las referencias que registran cada especie en cada isla: (1) Abbott 1967; (2) Chávez 1980; (3) Dawson 1944; (4) Dawson 1946; (5) Dawson 1949; (6) Dawson 1953a; (7) Dawson 1953b; (8) Dawson 1954a; (9) Dawson 1954b; (10) Dawson 1954c; (11) Dawson 1957; (12) Dawson 1959; (13) Dawson 1960a; (14) Dawson 1961a; (15) Dawson 1961b; (16) Dawson 1962; (17) Dawson 1963a; (18) Dawson 1963b; (19) Hollenberg & Dawson 1961; (20) Huerta & Garza-Barrientos 1975; (21) Norris & Johansen 1981; (22) Ortega *et al.* 1985; (23) Setchell 1937; (24) Setchell & Gardner 1930; (25) Setchell & Gardner 1937; (26) Taylor 1945; (27) Recolectas del FBCS.

Chlorophyta	SO	CL	BE
1 <i>Blidingia marginata</i> (J. Agardh) P.J.L. Dangeard	-	-	-
SIN- <i>Enteromorpha marginata</i> J. Agardh	-	-	20
2 <i>Bryopsis galapagensis</i> Taylor	4,7,26,20	4,7,26	-
3 <i>Bryopsis pennata</i> Lamouroux v. minor J. Agardh	-	27	-
4 <i>Caulerpa fastigiata</i> Montagne	20	-	-
5 <i>Caulerpa peltata</i> (Turner) Lamouroux	20	-	-
SIN- <i>C. racemosa</i> (Forsskål) J. Agardh v. <i>laetevirens</i> (Montagne) Weber-van Bosse	20	4,7,15,26	-
6 <i>Caulerpa racemosa</i> v. <i>racemosa</i> (Forsskål) J. Agardh	-	27	-
7 <i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskål) J. Agardh v. <i>occidentalis</i> (J. Agardh) Børgesen	20	4,7,15,26	-
8 <i>Caulerpa sertularioides</i> (S.Gmelin) Howe	27	-	27
9 <i>Cladophora gracilis</i> Kützing f. <i>expansa</i> (Farlow) Collins	-	4,7,26	-
10 <i>Cladophora inserta</i> Dickie	-	-	11
11 <i>Cladophora perpusilla</i> Skottsberg & Levring	-	-	10
12 <i>Cladophoropsis membranacea</i> (Hofman Bang) Børgesen	20	-	20
13 <i>Codium amplivesciculatum</i> Setchell & Gardner	-	-	-
SIN- <i>C. decortdatum</i> (Woodward) Howe	-	7,15,24	-
SIN- <i>C. longiramosum</i> Setchell & Gardner	4,7,26	4,7,15,26	-
14 <i>Codium isabelae</i> Taylor	-	4,7,15,26	-
15 <i>Codium simulans</i> Setchell & Gardner	-	4,7,15,24	-
16 <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützing	-	-	10
17 <i>Chaetomorpha exposita</i> (Børgesen) Dawson	-	-	10,15
18 <i>Chaetomorpha gracilis</i> Kützing	20	15	10,15
19 <i>Chlorodesmis caespitosa</i> J. Agardh	-	-	-
SIN- <i>C. comosa</i> Harvey et Bailey	-	24	-
SIN- <i>C. mexicana</i> Taylor	7,26,20	7	-
20 <i>Dictyosphaeria australis</i> Setchell	4,7,26,20	4,7,15,26	-
21 <i>Dictyosphaeria versluysii</i> Weber-van Bosse	4,7,26	27	10
22 <i>Ernodesmis verticillata</i> (Kützing) Børgesen	20	-	-
23 <i>Halimeda discoidea</i> Decaisne	27	7,26	-
24 <i>Halimeda opuntia</i> (Linnaeus) Lamouroux	-	4,7,15,26	-
25 <i>Halimeda tuna</i> (Ellis & Solander) Lamouroux	-	4,7,15	26
26 <i>Neomeris van-bossea</i> Howe	4,7,15,20,26	-	-
27 <i>Ostreobium quekettii</i> Bornet & Flahault	-	4	-
28 <i>Ostreobium reineckeii</i> Bornet	-	4,7,15,24,26	-
29 <i>Parvocaulis parvula</i> (Solms-Laubach) S. Berger, U. Fettweiss, S. Gleissberg, L. B. Liddle, U. Richter, H. Sawitsky, H. & G.C. Zuccarello	-	-	-
SIN- <i>Acetabularia parvula</i> Solms-Laubach v. <i>americana</i> Taylor	4,7,26	-	-
SIN- <i>Polyphysa parvula</i> (Solms-Laubach) Schnetter & Bula-Meyer	20	7,24	-
30 <i>Phaeophila dendroides</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan) Batters	-	-	-
SIN- <i>P. engleri</i> Reinke	-	4,15,26	-

Tabla I. Continuación...

31	<i>Pilinia maritima</i> (Kjellman) Rosenvinge f. <i>pacifica</i> Thivy	-	4,15,26	-
32	<i>Pseudobryopsis hainanensis</i> Tseng	-	-	10,15
33	<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey v. <i>implexum</i> (Dillwyn) Rosenvinge	-	-	-
	SIN-R. <i>kochianum</i> Kützing	-	15	-
	SIN-R. <i>kernerii</i> Stockmayer	-	4,7,22,26	-
34	<i>Siphonocladus tropicus</i> (Crouan & Crouan) J. Agardh	20	-	-
35	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C. Agardh	-	-	-
	SIN- <i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth) Greville	-	15	-
36	<i>Ulva flexuosa</i> Wulfen	-	-	-
	SIN- <i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh	26,20	-	-
	SIN-E. <i>lingulata</i> J. Agardh	-	-	20
37	<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	-	26,24	-
38	<i>Ulva paradoxa</i> C. Agardh	-	-	-
	SIN- <i>Enteromorpha plumosa</i> Kützing	-	4,24	-
Phaeophyta				
1	<i>Asteronema breviararticulatum</i> (J. Agardh) Ouriques & Bouzon	-	-	-
	SIN- <i>Hincksia breviararticulata</i> (J. Agardh) P.C. Silva	-	-	10,15
2	<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens) Derbès & Solier	-	7,24	-
3	<i>Cutleria canariensis</i> (Sauvageau) I.A. Abbott & J.M. Huisman	-	-	-
	SIN- <i>Aglaozonia canariensis</i> Sauvenger	-	24	-
4	<i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss	-	-	15
	SIN-C. <i>pacifica</i> J. Agardh	-	-	10
5	<i>Dictyopteria delicatula</i> Lamouroux	4,7,26	4,7	-
	SIN- <i>Neurocarpus delicatulus</i> (Lamouroux.) O. Kuntze	-	24	-
6	<i>Dictyota crenulata</i> J. Agardh	7,20,26	-	10,15
7	<i>Dictyota dichotoma</i> v. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville	20	-	A
	SIN-D. <i>divaricata</i> Lamouroux	4,7	A	11
8	<i>Dictyota masonii</i> Setchell & Gardner	A	4,7,13,15,24	-
9	<i>Ectocarpus acutus</i> Setchell & Gardner	-	27	-
10	<i>Feldmannia indica</i> (Sonder) Womersley & Bailey	7,15,20,26	-	-
11	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel	-	-	10,15
12	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C. Silva	-	-	10,11,20
13	<i>Lobophora variegata</i> (Lamouroux) Womersley	4,7,26	4,7,26	10
14	<i>Macrocystis pyrifera</i> (Linnaeus) C. Agardh	-	4,26	-
15	<i>Masonophycus paradoxus</i> Setchell & Gardner	-	4,7,15,24	-
16	<i>Padina concrescens</i> Thivy	-	-	27
17	<i>Padina crispata</i> Thivy	2,20	-	-
18	<i>Padina durvillaei</i> Bory Saint-Vicent	26	-	-
19	<i>Ralfsia californica</i> Setchell & Gardner	20	-	-
20	<i>Ralfsia hancockii</i> Dawson	-	-	10,15
21	<i>Ralfsia pacifica</i> Hollenberg	4,7,15,26	-	-
22	<i>Rosenvingea intricata</i> (J. Agardh) Børgesen	4,7,26	26	-
23	<i>Sargassum howellii</i> Setchell	4,20,26	4,7,23	-
24	<i>Sargassum liebmanni</i> J. Agardh	-	-	27
25	<i>Sargassum palmeri</i> Grunow	-	23	-
26	<i>Sphacelaria californica</i> Sauvageau	7,20	-	20
27	<i>Sphacelaria masonii</i> Setchell & Gardner	-	4,7,15,24	-
28	<i>Sphacelaria mexicana</i> Taylor	4,26	-	-
29	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützing	-	-	20

Tabla I. Continuación...

Rhodophyta			
1 <i>Acrochaetium eastwoodae</i> (Setchell & Gardner) Papenfuss	-	4,6,7,15	-
SIN- <i>Rhodochorton eastwoodae</i> Setchell & Gardner	-	24	-
2 <i>Acrochaetium variabile</i> (Drew) G.M. Smith	-	-	10,15
3 <i>Agardhiella subulata</i> (C. Agardh) Kraft & Wynne	-	4,7,14,26	-
4 <i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) Fries	7	-	-
5 <i>Ahnfeltiopsis concinna</i> (J. Agardh) Silva & DeCew	-	7,24	10,14,15
6 <i>Ahnfeltiopsis serenei</i> (Dawson) Masuda	-	-	10,14,15
7 <i>Amphiroa beauvoisii</i> Lamouroux	20,21	27	-
SIN- <i>A. crosslandii</i> Lemoine	4,15,20,26	-	-
8 <i>Amphiroa misakiensis</i> Yendo	21	-	21
SIN- <i>A. dimorpha</i> Lemoine	6,7	6,7	10
9 <i>Amphiroa rigida</i> Lamouroux	6,7,20,21	-	10
10 <i>Amphiroa valonioides</i> Yendo	21	-	-
SIN- <i>A. annulata</i> Lemoine	4,26	-	-
11 <i>Anotrichium tenue</i> (C. Agardh) Nägeli	27	27	-
12 <i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan	7	4,6,7,26	11
13 <i>Asparagopsis sanfordiana</i> f. <i>amplissima</i> Setchell & Gardner	-	4	-
14 <i>Botryocladia pseudodichotoma</i> (Farlow) Kylin	4,7,15,26	-	-
15 <i>Callithamnion pacificum</i> Taylor	4,7,15,26	-	-
16 <i>Callithamnion paschale</i> Børgesen	-	-	15
17 <i>Callithamnion soccoriense</i> Taylor	4,7,15,16,26	-	-
18 <i>Carpopeltis clarionensis</i> (Setchell & Gardner) Dawson	-	15	-
19 <i>Ceramium clarionense</i> Setchell & Gardner	-	4,7,16,24	-
20 <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne	20	-	10,11
21 <i>Ceramium flaccidum</i> (Harvey) Ardissonne	7	-	10,15
SIN- <i>C. gracillum</i> v. <i>byssoides</i> Mazoyer	-	-	-
22 <i>Ceramium macilentum</i> J. Agardh	-	-	-
SIN- <i>C. mazatlanense</i> Dawson	-	-	10
23 <i>Ceramium sinicola</i> Setchell & Gardner	-	-	11,15
24 <i>Ceramium vagans</i> Silva	-	-	15,16
25 <i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey	17,20	4,7,17,24	10,17,20
26 <i>Chondria clarionensis</i> Setchell & Gardner	-	4,7,15,24	-
27 <i>Clarionema masonii</i> Setchell & Gardner	-	24	-
28 <i>Colacodasya sinicola</i> Setchell & Gardner	-	24	-
29 <i>Colaonema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	-	-	-
SIN- <i>Acrochaetium daviesii</i> (Dillwyn) Nägeli	-	4,6,7,15,26	-
30 <i>Crouania attenuata</i> (C. Agardh) J. Agardh	-	16	-
31 <i>Cryptonemia angustata</i> (Setchell & Gardner) Dawson	1,9,15	-	-
32 <i>Cryptonemia taylorii</i> Abbott	1	-	-
33 <i>Dasya sinicola</i> (Setchell & Gardner) Dawson v. <i>abyssicola</i> (Dawson) Dawson	20	-	20
34 <i>Dermatolithon ascripticum</i> (Foslie) Setchell & Mason	-	-	10
35 <i>Dermonema virens</i> (J. Agardh) Pedroche & Avila Ortiz	-	-	-
SIN- <i>D. frappieri</i> (Montagne & Millardet) Børgesen	-	-	10,15
36 <i>Digenea simplex</i> (Wulfen) C. Agardh	7,18,20,26	-	-
37 <i>Erythrocytis saccata</i> (J. Agardh) P.C. Silva	7	-	10,15,20
38 <i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwin) J. Agardh	-	-	20
SIN- <i>E. biseriata</i> Tanaka	-	-	10,15
39 <i>Hydrolithon farinosum</i> (Lamouroux) Penrose & Chamberlain	-	-	-
40 <i>Galaxaura filamentosa</i> Chou	20	6,7,15,26	-
41 <i>Galaxaura rugosa</i> (Ellis & Solander) Lamouroux	-	-	-
SIN- <i>G. subfruticulosa</i> Chou	-	4,7,15,26	-

Tabla I. Continuación...

42	<i>Gelidiella acerosa</i> (Forsskål) Feldmann & Hamel	20	27	-
43	<i>Gelidiopsis tenuis</i> Setchell & Gardner	20	3,4,6,7	-
44	<i>Gelidium musciforme</i> (Taylor) Santelices	-	-	-
	SIN- <i>Pterocladia musciformis</i> Taylor	20	-	-
45	<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	20,26	-	10,20
46	<i>Gelidium sclerophyllum</i> Taylor	-	6,7,15	10
47	<i>Gracilaria crispata</i> Setchell & Gardner	-	4,7,24	-
48	<i>Gracilaria gracilis</i> (Stackhouse) Steentoft, Irvine & Farnham	-	-	-
	SIN- <i>G. verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss	26	4,26	-
49	<i>Gracilaria veleroae</i> Dawson	4,5,7	4,5,7	-
	SIN- <i>G. tenuifolia</i> Taylor	26	4,26	-
50	<i>Gracilariopsis rhodotricha</i> Dawson	5,7,14	5,7	-
51	<i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh	-	-	10
52	<i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh v. <i>prostrata</i> Dawson	-	-	11,15,20
53	<i>Griffithsia ovalis</i> Harvey	16	-	-
54	<i>Griffithsia pacifica</i> Kylin	-	4,7	-
55	<i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & Gardner) Dawson	14	-	-
56	<i>Gymnogongrus martinensis</i> Setchell & Gardner	4,20,26	-	-
57	<i>Gymnogongrus sinicola</i> (Setchell & Gardner) Dawson	-	-	10
58	<i>Gymnothamnion elegans</i> (Schousboe) J. Agardh	16	4,15,16,24	-
59	<i>Helminthocladia australis</i> Harvey	-	-	27
60	<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn	18,20	18	-
61	<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn f. <i>tenella</i> (C. Agardh) Wynne	20	7,18,24	10,11,15,20
62	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	20	6,26	10
63	<i>Hypnea johnstonii</i> Setchell & Gardner	-	-	15
64	<i>Hypnea musciformis</i> Esperí	-	-	10
65	<i>Hypnea pannosa</i> J. Agardh	14	-	10,14
66	<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing	14	14	-
	SIN- <i>H. cervicornis</i> J. Agardh	7	-	20
67	<i>Jania adhaerens</i> Lamouroux	4,20,26	-	-
68	<i>Jania pacifica</i> Areschoug	-	-	-
	SIN- <i>J. mexicana</i> Taylor	-	27	27
69	<i>Jania tenella</i> (Kützing) Grunow	-	-	10
70	<i>Jantiniella sinicola</i> (Setchell & Gardner) Kylin	-	4,7	-
71	<i>Jantiniella verrucaeformis</i> (Setchell & Mc Fadden) Kylin	-	15,18	-
72	<i>Kallymenia tenuifolia</i> Taylor	4,7,26	-	-
73	<i>Laurencia clarionensis</i> Setchell & Gardner	20	4,7,15,18,25,26	-
74	<i>Laurencia decidua</i> Dawson	18	-	10,15
75	<i>Laurencia hancockii</i> Dawson	20	-	-
76	<i>Laurencia humilis</i> Setchell & Gardner	-	4,7,15,24	-
77	<i>Laurencia pacifica</i> Kylin	-	-	27
78	<i>Laurencia papillosa</i> v. <i>pacifica</i> Setchell & Gardner	-	27	-
79	<i>Laurencia richardsii</i> Dawson	20	-	10,15,18,20
80	<i>Litholepis accola</i> Foslie	-	4,7,15,24	-
81	<i>Lithophyllum bracchiatum</i> (Heydrich) Lamouroux	4,26	4,26	-
82	<i>Lithophyllum divaricatum</i> Lemoine	26	-	-
83	<i>Lithophyllum grumosum</i> (Foslie) Foslie	-	-	10,15
84	<i>Lithophyllum imitans</i> Foslie	20	-	-
85	<i>Lithophyllum lichenare</i> Mason	20	-	-
86	<i>Lithophyllum lithophylloides</i> Heydrich	7	7,15	-
87	<i>Lithothamnion australe</i> (Foslie) Foslie	7,26	7,26	-
88	<i>Lithothamnion indicum</i> Foslie	4,7,26	4,7,26	-

Tabla I. Continuación...

89	<i>Lithothamnion pacificum</i> (Foslie) Foslie	20	-	-
90	<i>Lithothamnion validum</i> Foslie	-	7,24	-
91	<i>Lophosiphonia macra</i> (Harvey) Falkenberg	-	-	10,15
92	<i>Lophosiphonia mexicana</i> Dawson	-	3,4,7,15,18	-
93	<i>Mastophora pacifica</i> (Heydrich) Foslie	-	-	-
	SIN- <i>Lithoporella pacifica</i> (Heydrich) Foslie	-	4,7,24	-
94	<i>Melobesia marginata</i> Setchell & Foslie	-	-	10
95	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) Lamouroux	20	-	15
96	<i>Neogoniolithon trichotomum</i> (Heydrich) Setchell & Masson	-	-	-
	SIN- <i>Lithophyllum trichotomum</i> (Heydrich) Lemoine	-	4,7,26	-
97	<i>Osmundea sinicola</i> (Setchell & Gardner) Nam	-	-	-
	SIN- <i>Laurencia scrippsensis</i> Dawson	-	-	10,17
	SIN- <i>L. sinicola</i> Setchell & Gardner	-	-	18
98	<i>Ozophora clevelandii</i> (Farlow) Abbott	-	-	-
	SIN- <i>Phyllophora clevelandii</i> Farlow	7	-	-
99	<i>Parviphycus adnatus</i> (Dawson) Santelices	-	-	-
	SIN- <i>Gelidiella adnata</i> Dawson	-	-	10,15
100	<i>Peyssonnelia calcea</i> Heydrich	4,7,26	6	-
101	<i>Peyssonnelia clarionensis</i> Taylor	-	4,6,7,15,26	-
102	<i>Peyssonnelia dubyi</i> Crouan & Crouan	-	-	-
	SIN- <i>Cruoriella dubyi</i> (Crouan & Crouan) Schmitz	4,6,7,26	4,6,7,26	-
103	<i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J. Agardh	4,26	4,26	-
104	<i>Peyssonnelia orientales</i> (Weber-van Bosse) Cormaci & Furnari	-	-	-
	SIN- <i>P. rubra</i> (Greville) J. Agardh f. <i>orientalis</i> Weber-van Bosse	6,7	6,7	15
105	<i>Plocamium cartilagineum</i> subsp. <i>pacificum</i> (Kylin) P.C. Silva	27	27	-
	SIN- <i>P. coccineum</i> (Hudson) Lyngbye v. <i>pacificum</i> (Kylin) Dawson	-	14	-
	SIN- <i>P. pacificum</i> Kylin	-	4,7,26	-
106	<i>Pneophyllum conicum</i> (E.Y. Dawson) Keats, Y.M. Chamberlain & Baba	-	-	-
	SIN- <i>Hydrolithon conicum</i> Dawson	15,20	-	-
107	<i>Polyopes clarionensis</i> (Setchell & Gardner) Kajimura	-	4,7,9,25	-
108	<i>Polysiphonia beaudettei</i> Hollenberg	12,15,19	-	-
109	<i>Polysiphonia sertularioides</i> (Grateloup) J. Agardh	-	-	-
	SIN- <i>P. flaccidissima</i> Hollenberg	12,19,20	-	-
110	<i>Polysiphonia homoia</i> Setchell & Gardner	4,7	-	-
111	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey v. <i>villum</i> (J. Agardh) Hollenberg	27	-	-
112	<i>Polysiphonia simplex</i> Hollenberg	-	-	10,20
113	<i>Polysiphonia sonorensis</i> Dawson	20	-	-
114	<i>Predaea masonii</i> (Setchell & Gardner) De Toni	-	4,8,14,15,25	-
115	<i>Pterocliadiella capillacea</i> (Gmelin) Santelices & Homesand	-	4	-
	SIN- <i>Gelidium okamurae</i> Setchell & Gardner	-	-	-
	SIN- <i>P. pyramidale</i> (Gardner) Dawson	-	6,7	10
116	<i>Pterothamnion pectinatum</i> (Kylin) Athanasiadis & Kraft	-	-	-
	SIN- <i>Platythamnion pectinatum</i> Kylin	-	4	-
	SIN- <i>Platythamnion pectinatum</i> Kylin v. <i>laxum</i> Taylor	-	7,15,16,26	-
117	<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann	20	-	-
118	<i>Sebdenia actinophysa</i> (Howe) Soler-Onís	-	-	-
	SIN- <i>Halymenia actinophysa</i> Howe	4,97,9,26	4,7,9,26	-
119	<i>Smithora naiadum</i> (Anderson) Hollenberg	-	-	-
	SIN- <i>Porphyra naiadum</i> Anderson	-	-	20
120	<i>Spongites decipiens</i> (Foslie) Chamberlain	-	-	-
	SIN- <i>Lithophyllum decipiens</i> (Foslie) Foslie	-	-	10,11

Tabla I. Continuación...

121 <i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	-	16	-
122 <i>Stenogramme interrupta</i> (C. Agardh) Montagne	4,7	4,7	-
123 <i>Wurdemannia miniata</i> (Sprengel) Feldman & Hamel	6,7,20	-	-

Referencias

Abbott, I.A. 1967. Studies in some foliose red algae of the Pacific coast. I. Cryptonemiaceae. *Journal of Phycology* 3(3): 139-149.

Abbott, I.A. & G.J. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press, Stanford, California, 827 pp.

Blackburn, M. 1966. Biological oceanography of the eastern Pacific: summary of the existing information. U.S. Fish. Wild. Ser. Spec. Publ. Rep. Fish. 540: 1-18.

Chávez, M.L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. (Méx.)* 23: 45-51.

Dawson, E.Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pac. Exp.* 3(10): 189-464.

Dawson, E.Y. 1946. Lista de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 7: 167-215.

Dawson, E.Y. 1949. Studies of northeast Pacific Gracilariaceae. *Allan Hancock Found. Publ. Occ. Pap.* 7: 1-105.

Dawson, E.Y. 1953a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 1. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoideae subf. Corallinoideae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 17(1): 1-239.

Dawson, E.Y. 1953b. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 13: 97-197.

Dawson, E.Y. 1954a. Notes on Pacific coast marine algae. VI. Wasmann. *J. Biol.* 11: 323-353.

Dawson, E.Y. 1954b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales (cont.). *Allan Hancock Pac. Exped.* 17(2): 241-397.

Dawson, E.Y. 1954c. The marine flora of Isla San Benedicto following the volcanic eruption of 1952-1953. *Allan Hancock Foundation Occ. Pap.* 16: 1-25 pp.

Dawson, E.Y. 1957. Notes on eastern Pacific insular marine algae. Galapagos, Clipperton islands, San Benedicto island, Alijos Rocks. *Los Angeles Cty. Mus. Contr. Sci.* 8: 1-8.

Dawson, E.Y. 1959. Marine algae from the 1958 cruise of the *Stella Polaris* in the Gulf of California. *Los Angeles Cty. Mus. Contr. Sci.* 27: 1-39.

Dawson, E.Y. 1960a. New records of marine algae from Pacific México and Central America. *Pacific Naturalist* 1(19-20): 31-52.

Dawson, E.Y. 1960b. New records of sublittoral marine plants from Baja California. *Pacific Naturalist* 1(19): 3-29.

Dawson, E.Y. 1961a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. *Pacific Naturalist* 2: 191-343.

Dawson, E.Y. 1961b. A guide to the literature and distributions of Pacific benthic algae from Alaska to the Galapagos Islands. *Pacific Science* 15: 370-461.

Dawson, E.Y. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 7. Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 26: 1-207.

Dawson, E.Y. 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 6. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia* 5: 437-476.

Dawson, E.Y. 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 8. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia* 6: 401-481.

González-González, J. 1992. Estudio florístico ecológico de ambientes y comunidades algales del litoral rocoso del Pacífico tropical mexicano. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 167 pp.

Griffiths, R.C. 1966. Physical, chemical and biological oceanography of the entrance to the Gulf of California, Spring 1960. U.S. Fish Wild. Ser. Pub. Rep. Fish. 573: 1-47.

Guiry, M.D. 2006. AlgaeBase version 4.1. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Consultado el 16 de octubre de 2006 en: <http://www.algaebase.org>.

Hillis, L.W. 1958. A revision of the genus *Halimeda* (Order Siphonales). *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas* 6: 321-403.

Hollenberg, G.J. 1942. An account of the species of *Polysiphonia* on the Pacific coast of North America. I. *Oligosiphonia*. *Amer. J. Bot.* 29(9): 772-785.

Hollenberg, G.J. 1948. Notes on Pacific coast marine algae. *Madroño* 9(5): 155-162.

Hollenberg, G.J. & E.Y. Dawson. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 5. The genus *Polysiphonia*. *Pacific Naturalist* 2: 345-375.

Hollenberg, G.J. & J. Norris. 1977. The red algae *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the northern Gulf of California. *Smithson. Contr. Mar. Sci.* 1: 1-21.

Huerta, M.L. 1978. Vegetación marina litoral. Pp: 328-340, *In* Rzedowski, J. (edit.), *Vegetación de México*. Limusa, México, pp totales?.

Huerta, M.L. & A.M. Garza-Barrientos. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de

- las islas Socorro y San Benedicto del archipiélago Revillagigedo, Colima, México. Bol. Inf. Inst. Bot., Universidad de Guadalajara, 2(4):4-16.
- León-Álvarez, D. & J. González-González. 1993. Algas costosas del Pacífico tropical. Pp: 456-474, *In* Salazar-Vallejo, S. & N.E. González (eds.), Biodiversidad marina y costera de México, CONABIO y CIQROO, Chetumal, México, 865 pp.
- León-Tejera, H. & J. González-González. 1993. Macroalgas de Oaxaca. Pp: 486-498, *In* Salazar-Vallejo, S. & N.E. González (eds.), Biodiversidad marina y costera de México, CONABIO y CIQROO, Chetumal, México, 865 pp.
- León-Tejera, H., E. Serviere-Zaragoza & J. González-González. 1996. Floristic affinities of the Revillagigedo Islands, México. *Hydrobiology* 326-327: 159-168.
- Llinas-Gutiérrez, J., D. Lluch-Cota, A. Castellanos & A. Ortega-Rubio. 1993. La isla Socorro, Revillagigedo. Pp: 520-534, *In* Salazar-Vallejo, S. & N.E. González (eds.), Biodiversidad marina y costera de México, CONABIO y CIQROO, Chetumal, México, 865 pp.
- Mateo-Cid, L.E. & C. Mendoza-González. 2002. Algas marinas de la costa de Oaxaca, México. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol.* 47: 34-45.
- Norris, J.N. 1985. Studies on *Gracilaria* Grev. (Gracilariaceae, Rhodophyta) from the Gulf of California, Mexico. Pp: 123-135, *In* Abbott, I.A. & J.N. Norris (eds.), Taxonomy of economic seaweeds with reference to some Pacific and Caribbean species, California Sea Grant College Program.
- Norris, J.N. & H.W. Johansen. 1981. Articulated coralline algae of the Gulf of California, Mexico. I. *Amphiroa* Lamouroux. *Smithson. Contrib. Mar. Sci.* 9: 1-29.
- Ortega, M.M., J. Ruiz-Cárdenas & M.G. Oliva-Martínez. 1985. La vegetación sumergida de la laguna de Agiabampo, Sonora-Sinaloa. *An. Inst. Biol., UNAM, ser. Bot.* 57: 59-108.
- Riosmena-Rodríguez R. & D.A. Siqueiros-Beltrones. 1996. Taxonomy of the genus *Amphiroa* (Corallinales, Rhodophyta) in the Southern Baja California Peninsula, Mexico. *Phycologia* 34: 135-147.
- Riosmena-Rodríguez R., W.J. Woelkerling & M.S. Foster. 1999. A taxonomic reassessment of rhodolith-forming species of *Lithophyllum* species (Corallinales, Rhodophyta) in the Gulf of California, México. *Phycologia* 37: 401-417.
- Serviere-Zaragoza, E., J. González-González & D. Rodríguez-Vargas. 1993. Ficoflora de la región de bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. Pp: 475-485, *In* Salazar-Vallejo, S. & N.E. González (eds.), Biodiversidad marina y costera de México, CONABIO y CIQROO, Chetumal, México, 865 pp.
- Setchell, W.A. 1937. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. No. 34. Report on the *Sargassums*. *Proc. Calif. Acad. Sci. (ser. IV)* 22(5): 127-158.
- Setchell, W.A. & N.L. Gardner. 1930. Marine algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 19(11): 109-215.
- Setchell, W.A. & N.L. Gardner. 1937. The Templeton Crocker Expedition of California Academy of Sciences, 1932. No. 31. A preliminary report on the algae. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 22(2): 65-98.
- Stewart, J.G. & J.N. Norris. 1981. Gelidiaceae (Rhodophyta) from the Gulf of California, México. *Phycologia* 20(3): 273-284.
- Stoddart, D. 1992. Biogeography of the Pacific Ocean. *Pacific Science* 50: 235-270.
- Taylor, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pac. Exped.* 12: 1-528.
- Wynne, M.J. 1985. Taxonomic notes on some Delesseriaceae (Rhodophyta) occurring in Southern California and México. *Bull. South. Cal. Acad. Sci.* 84(3): 164-171.

Recibido: 13 de noviembre de 2006.

Aceptado: 18 de abril de 2007.