



Polibotánica
ISSN: 1405-2768
rfernand@ipn.mx
Departamento de Botánica
México

Apartado, Fanny P.; Dreckmann, Kurt M.; Sentíes Granados, Abel
Caulerpa mexicana Sonder ex Kützing (Caulerpaceae, Chlorophyta) en México
Polibotánica, núm. 13, junio, 2002, pp. 97-105
Departamento de Botánica
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62101305>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

**CAULERPA MEXICANA SONDER EX KÜTZING (CAULERPACEAE,
CHLOROPHYTA) EN MÉXICO**

**Fanny P. Apartado,
Kurt M. Dreckmann y
Abel Senties Granados**

*Departamento de Hidrobiología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud,
Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa,
México 09340, D.F. Apdo. Postal 55-535.*

RESUMEN

Para México se reconocen, además de la variedad y forma tipo de *Caulerpa mexicana* Sonder ex Kützing (Caulerpaceae, Chlorophyta), dos formas: *C. mexicana* forma *laxior* (Weber-van Bosse) W.R. Taylor y *C. mexicana* forma *pectinata* (Kützing) W.R. Taylor. Se discute la confusión nomenclatural con *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh y se concluye que este taxon no se encuentra en México. Se ilustra la distribución de *C. mexicana* en el litoral nacional.

Palabras clave: *Caulerpa mexicana*, Chlorophyta, litoral mexicano.

ABSTRACT

Besides type variety and forma of *Caulerpa mexicana* Sonder ex Kützing (Caulerpaceae, Chlorophyta), two forms are recognized for Mexican coasts: *C. mexicana* forma *laxior* (Weber-van Bosse) W.R. Taylor and *C. mexicana* forma *pectinata* (Kützing) W.R. Taylor. Nomenclatural confusion with *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh is discussed and it is concluded that these taxon have been not found in Mexico. Distribution of *C. mexicana* is mapped.

Key words: *Caulerpa mexicana*, Chlorophyta, mexican shores.

INTRODUCCIÓN

El género *Caulerpa* Lamouroux (Chlorophyta) constituye uno de esos casos en los que una extraordinaria plasticidad morfológica externa va acompañada de una dramática simplicidad estructural interna. Las consecuencias taxonómicas y sistemáticas son igualmente exasperantes a lo que ocurre en el caso contrario: poca variación morfológica y una intrincada variación estructural (p. ej. *Gracilaria*, un género de algas rojas). En uno "faltan" caracteres y en el otro "sobran". Curiosamente, ambos extremos o grupos son los menos estudiados de la diversidad algal mexicana conocida. Por ejemplo, para *Caulerpa*, durante las últimas cuatro décadas, en el Atlántico mexicano se han inventariado 16 especies, 10 variedades, 9 formas y otras 9 combinaciones que, con el paso del tiempo, han caído en sinonimia (Apartado, 1998, Dreckmann, 1998). Sin embargo, pese a las sofisticadas herramientas disponibles para la taxonomía contemporánea, en ese periodo no ha habido un solo intento monográfico.

Del mismo modo, para el Pacífico mexicano se han inventariado, durante un lapso de casi seis décadas, 9 especies, 7 variedades y 4 formas asignadas a *Caulerpa* (Apartado, 1998, Pedroche, com. pers.). De nuevo, sin intentos monográficos que pudieran revelar patrones o procesos de variación entre ambos litorales.

En consecuencia, el presente trabajo pretende contribuir a esa necesaria monografía del grupo. Para ello hemos decidido empezar seleccionando, precisamente, a *Caulerpa mexicana*, una especie descrita por Kützing (1849: 496) usando material colectado por Sonder en algún lugar del litoral mexicano y que, como se verá, está rodeada de una complicada historia nomenclatural.

MATERIAL Y MÉTODO

El material provino de los herbarios ENCB y UAMIZ, las colecciones con mayor representación nacional del género para ambos litorales. El análisis anatómico se hizo con estereomicroscopía.

RESULTADOS

Caulerpa mexicana Sonder ex Kützing figura 1.

Caulerpa mexicana Sonder ex Kützing, 1849: 496 (loc. tipo: México).

Caulerpa crassifolia (C. Agardh) J. Agardh) forma *mexicana* (Sonder ex Kützing) J. Agardh, 1873: 14.

Caulerpa pinnata C. Agardh forma *mexicana* (Sonder ex Kützing) Weber-van Bosse, 1898: 290-291.

Sinónimos taxonómicos:

Caulerpa taxifolia (Vahi) C. Agardh var.

crassifolia C. Agardh, 1823 [1822- 1823]: 436 (loes. sintípicas: Océano Índico, Mar Rojo, West Indies - ¿Jamaica?-).

Caulerpa crassifolia (C. Agardh) J. Agardh, 1873: 13-14.

Nombre mal aplicado:

Caulerpa taxifolia, reportada para arrecife Alacranes por Kim (1964) (Fig. 5).

Ejes erectos parecidos a plumas aplanadas creciendo a intervalos de 1-4 cm, con un pedicelo corto (1.0-1.7 mm de diámetro, 2-5 mm de largo), muy variables; formas enanas de hasta 2 cm de altura, 4-10 mm de ancho en áreas expuestas al oleaje, formas alargadas de 15-25 cm de altura, 5-16 mm de ancho en hábitats protegidos, verde pasto; no ramificadas a ocasionalmente ramificadas. Pínulas opuestas, aplanadas, curvadas hacia el ápice, 2-4 mm de ancho, 2-10 mm de largo; ápices terminando en punta; base estrecha. Eje central plano, amplio, 1-3 mm de ancho. Ejes estoloníferos rastreros, 0.6-1.5 mm de diámetro; rizoides delicados, numerosos, pedicelados, 0.2-1.0 mm de diámetro en el estolón, ramificados y de ápices delgados.

Distribución publicada para México (Fig. 5): Atlántico: Tamaulipas: Ciudad Madero (Garza *et al.*, 1984), San Fernando (Martínez-Lozano y Villareal-Rivera, 1991). Veracruz: morro de la Mancha-playa Paraíso (Flores-Davis, 1993). Yucatán: arrecife Alacrán (Kim, 1964), Puerto Progreso (Taylor, 1935). Quintana Roo: playa Lancheros en Isla Mujeres, Punta Cancún, Puerto Morelos (Garza-Barrientos, 1976, Gómez-Pedroso, 1987, Mendoza-González y Mateo-Cid, 1992, Dreckmann *et al.*, 1996, Collado-Vides *et al.*, 1998), Xcaiak, banco Chinchorro (Huerta y Garza, 1980), laguna de Bojórquez (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1992, Collado-Vides *et al.*, 1994), bahía de la

Ascención Sian Ka'an (Aguilar, 1986, 1990), Playa Maya en Isla Cozumel (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991).

La especie se distribuye ampliamente en todo el Mar Caribe (Littier y Littier, 1997: 105).

Ejemplares examinados

UAMIZ: Quintana Roo: Puerto Morelos (Dreckmann y Sentfies; 28.02.1994; 608). ENCB: Atlántico: Tamaulipas: Ciudad Madero, escollera playa (David García S.; 28.06.1969; 5059), escollera del río Pánuco, playa de Miramar (Jaime Salinas Carús; 16.09.1981; 4791), (José Fregoso Giz.; 10.10.1981; 5367). Veracruz: escollera de Playa Bonita, Tuxpan (M. Avilés J.; 04.09.1987; 5411) escollera, Tuxpan (Elvia Rojas R.; 0.03.1986; 7319), (Elvia Rojas R.; 0.10.1986; 7318), (Elvia Rojas; 00.08.1986; 7321), (Elvia Rojas y M. J. Rojas; 19.07.1986; 7320), Villa del Mar (C. Mendoza *et al.*; 23.11.1983; 7317), Tuxpan (F. Estefes; 09.02.1986; 7316), (L. Huerta y L.E. Mateo; 10.06.1984; 7315), Villa Rica de la Veracruz (L. E. Mateo y O. Mendoza; 18.06.1983; 10450). Yucatán: arrecife Alacranes, 4 km al SE de la isla Desertora (L.A. Aquirre; 13.10.1985; 7323), isla Desertora, arrecife Alacranes (L. Huerta y L.E. Mateo; 15.10.1985; 7325), (L. Huerta M.; 18.07.1960; 57), Dzilam de Bravo (L. Huerta y C. Mendoza; 09.06.1987; 7324). Quintana Roo: playa Nava, isla Cozumel (Mendoza y L.E. Mateo; 27.02.1985; 10678), Xcalac, en los Bajos (L. Huerta y A. Garza; 07.08.1972; 2931), Puerto Morelos (C. Mendoza y L.E. Mateo; 13.06.1987; 7322), Cancún, Puerto Juárez (C. Mendoza y L. E. Mateo; 01.03.1985; 9360), Palancar (L. Huerta y Ma. Garza; 12.08.1966; 1058), Isla Mujeres, playa Lancheros (L. Huerta *et al.*; 12.06.1987; 7312), (Mendoza y L. Mateo; 01.03.1985; 7313),

Isla Mujeres (C. Mendoza y L.E. Mateo; 01.11.1984; 7314).

En México se presenta la variedad tipo y, de ésta, las siguientes dos formas:

Caulerpa mexicana Sonder ex Kützing [var. *mexicana*] forma *pectinata* (Kützing) W.R. Taylor figura 2.

Caulerpa pectinata Kützing, 1849: 495 (loc. tipo: La Guaira, Venezuela).

Caulerpa pinnata C. Agardh forma *pectinata* (Kützing) Weber-van Bosse, 1898: 291.

Caulerpa crassifolia (C. Agardh) J. Agardh forma *pectinata* (Kützing) Collins, 1909: 35.

Caulerpa mexicana Sonder ex Kützing forma *pectinata* (Kützing) W.R. Taylor, 1960: 141.

No hay sinónimos taxonómicos para *Caulerpa mexicana* forma *pectinata*.

Descripción. Plantas con láminas definitivamente más delgadas incluso que la forma *laxior*; separación entre pínulas equivalente al diámetro de las mismas, sin constricción en las base y ligeramente curvadas hacia el ápice de las láminas.

Distribución publicada para México (Fig. 5): Pacífico: Golfo de California: isla Ángel de la Guarda (Dawson 1946, 1952, 1961, 1966b). Sonora: puerto Refugio en Guaymas (Dawson 1944), puerto Peñasco (Dawson 1966a y b). Atlántico: Campeche: Laguna de Términos (Ortega 1995).

Ejemplares examinados: ENCB: Atlántico: Quintana Roo: Puerto Morelos (Héctor Hdz.; 28.01.1984; 5307).

Caulerpa mexicana Sonder ex Kützing [var. *mexicana*] forma *laxior* (Weber-van Bosse) W.R. Taylor figura 3.

Caulerpa pinnata C. Agardh forma *laxior* Weber-van Bosse, 1898: 291 (locs. sintípicas: Bermuda; "Indias Orientales").

Caulerpa mexicana Sonder ex Kützing forma *laxior* (Weber-van Bosse) W.R. Taylor, 1960: 141.

No hay sinónimos taxonómicos para *Caulerpa mexicana* forma *laxior*.

Descripción. Plantas generalmente más pequeñas; láminas más delgadas o ligeramente lanceoladas; pínulas de 3-5 mm de largo, separadas a intervalos de 2-5 mm, con frecuencia opuestas, distribuidas de modo irregular, más delgadas hacia la base.

Distribución publicada para México (Fig. 5): Atlántico: Quintana Roo: banco Chinchorro (Huerta y Garza 1980), Puerto Morelos (Huerta-Múzquiz *et al.*, 1987, Collado-Vides *et al.*, 1998).

Ejemplares examinados:

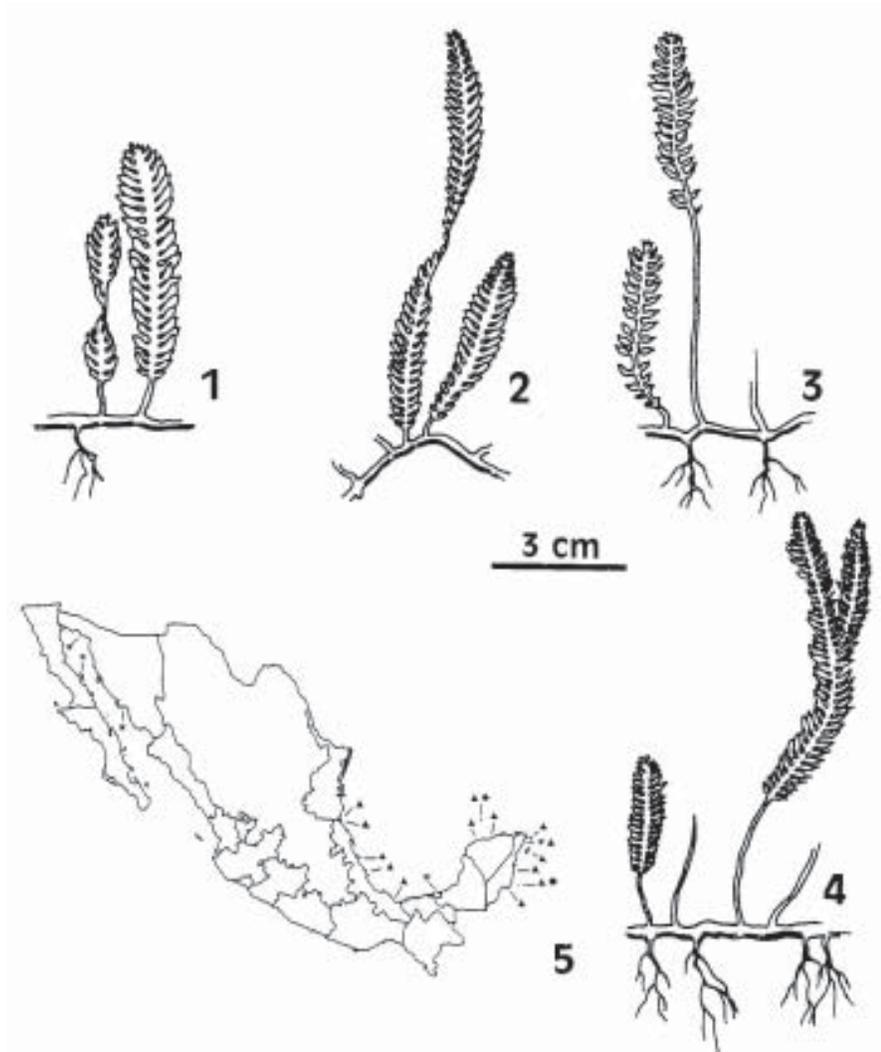
ENCB: Quintana Roo: Cayo Centro, arrecife Chinchorro (L. Huerta y A. Garza; 08.08.1972; 3002).

DISCUSIÓN

Borgesen (1907) planteó que *Caulerpa pinnata* (Linnaeus) Weber-van Bosse debe ser sinónimo de *Caulerpa crassifolia* (C. Agardh) J. Agardh. De acuerdo a Wynne (1986: 2255, nota 522) Price y John (1979), en su listado de algas de La Antigua, tratan *C. mexicana* como sinónimo de *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh (Fig. 4). Sin embargo, estos autores (Price y John 1979: 328) escriben algo muy diferente, a saber: "que *C. taxifolia* se encuentra en las

localidades 1, 8, 11 (y como *C. mexicana*) en 27 y 28;" estos dos últimos reportes corresponden a Taylor (1969). Es decir, Price y John no están proponiendo una sinonimia, sencillamente están diciendo que Taylor usó el nombre de *C. mexicana* para plantas que en realidad son representativas de *C. taxifolia*. A esto se denomina "nombre mal aplicado". De hecho, quien estableció la sinonimia de *C. crassifolia* (C. Agardh) J. Agardh y *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh *P. crassifolia* con *C. mexicana* (y no al revés) fue Papenfuss (1956). Ahora bien, a pesar de que en su *First revision* Wynne (1998) eliminó la nota, las consecuencias tuvieron su efecto en los listados mexicanos publicados desde 1986 a 1998 (véase Dreckmann, 1998).

Una época puede ser definida como una forma adaptada a un hábitat particular pero cuyos caracteres, resultado de esa adaptación, no están genéticamente determinados (Coppejans, 1992), luego Coppejans (1992) trata a *C. mexicana* como una época dentro de *C. taxifolia* debido a la presencia de abundantes formas intermedias. Sin embargo, como se explica en Silva *et al.* (1996), "época" no es una categoría taxonómica aceptada por el Código de Tokio (Greuter *et al.* 1994) por lo que ambos nombres son válidos. En un trabajo que respalda lo observado por Coppejans, Chishoim *et al.* (1995) observaron que cuando material del oeste del Mediterráneo identificable como *O. mexicana* era transferido a un acuario, al quinto día las plantas comenzaban a modificar su forma hacia lo conocido como *C. taxifolia*. Ante esto, Wynne (1998: 107, nota 520) concluye que "ambos taxa representan épocas de una misma especie, *C. taxifolia*".



Figuras 1-5. Hábitos y distribución de *Caulerpa mexicana*. 1 *C. mexicana*. 2 *Caulerpa mexicana* forma *pectinata*. 3 *Caulerpa mexicana* forma *laxior*. 4 *Caulerpa taxifolia*. 5 Mapa de distribución: *C. mexicana* (triángulos), *C. mexicana* forma *pectinata* (estrellas), *C. mexicana* forma *laxior* (círculos), *C. taxifolia* (rombos).

Sorprende la insistencia de otorgar la prioridad nomenclatural a *C. taxifolia* a pesar del análisis de Papenfuss (1956) y de que no exista una localidad tipo designada para ella (véase, más arriba, el protologo de la especie). Littier y Littier (1997: 109, Fig. 155), sin embargo, mantienen *C. mexicana* y *C. taxifolia* como taxa independientes para Cayo Pelicano en Belice.

Resultan interesantes los reportes de la variedad y forma típicas (autónimos) paralelamente a alguna de las dos formas aquí reconocidas. Por ejemplo, Collado-Vides *et al.* (1998) registran *Caulerpa maxicana* y *C. mexicana* forma *laxior* en Puerto Morelos. El primer taxon fue identificado usando ejemplares colectados por ellos, el segundo es un registro previo (Huerta-Múzquiz *et al.* 1987). Algunos ficólogos florísticos olvidan con frecuencia que, y en este caso: o se colecta y nombra la forma *laxior*, o se colecta y nombra la forma *pectinata* o, finalmente, se colecta y nombra la forma *mexicana*. Ésta, aunque autónimo, posee las pequeñas diferencias que dan lugar a la variación de las otras dos. Dicho de otro modo, el concepto taxonómico de *Caulerpa mexicana* Sonder ex Kützing es toda la variación descrita. No hay que olvidar que la jerarquía taxonómica es incluyente y que la descripción de variedades no hace más que ampliar el concepto de la especie a la que están subordinadas. Esta costumbre puede llevar a serias confusiones. Por un lado, los autores pueden estar tratando de decir que las plantas despliegan el juego de caracteres propio de la forma típica. Si es así, entonces deben aclararlo. Pero también puede tratarse de falta de experiencia, o compromiso, en la identificación. Si éste es el caso, se recomienda tomar en cuenta a los especialistas

tanto en el grupo como en taxonomía nomenclatural. Mientras la complicada taxonomía del género *Caulerpa* no sea revisada usando métodos contemporáneos, los nombres deben ser utilizados de acuerdo al código de nomenclatura botánica en vigor.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo no habría sido posible sin el apoyo bibliográfico que Paul C. Silva y Richard L. Moe (UC Herbarium, Berkeley) brindaron a los autores durante una corta estancia en UC. Asimismo, a Catalina Mendoza-González y Luz Elena Mateo-Cid (ENCB) por facilitarnos material de la colección a su cargo. El financiamiento provino, en su totalidad, de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud (UAM-Iztapalapa).

LITERATURA CITADA

- Agardh, C., 1822-1823. *Species algarum ...* vol.1, part 2. Lundae [Lundl.] Pp. [i-VIII+] 169-398 (1822), 399-531 (1923).
- Agardh, J.G., 1873. Till algerne systematik. Nya bidrag. Luns Universitets Ars-Skrift, Afdeiningen för Matematik och Naturvetenskap, 9(8). 71 pp.
- Aguilar, R. L. E., 1986. Taxonomía, ecología y variaciones espacio-temporales de macroalgas marinas bentónicas en la reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Informe Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Cancun. 30 p.
- Aguilar, R. M., 1990. Algas marinas bentónicas de la Reserva de la Biosfera de Sian

- Ka'an, Quintana Roo. pp:13-34. In: D. Navarro L. y J.G. Robinson (eds.). *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo CIORO). Chetumal.
- Apartado, F.P., 1998. Distribución geográfica del género *Caulerpa* Lamouroux (Caulerpáceae, Chlorophyta) en México. Informe Final de Servicio Social, UAM-Iztapalapa. México, D.F. 89 pp.
- Borgesen, F., 1907. An ecological and systematic account for the Caulerps of the Danish West Indies. D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Række Naturvidensk. OG MATH. Afd. IV. 5:44-391.
- Chishoim, J.R.M., J.M. Jaubert y G. Giacone, 1995. *Caulerpa taxifolia* in the northern Mediterranean: introduced species or migrant from the Red Sea? *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. Paris*, 318D: 1219-1226.
- Collado-Vides, L., J. González-González y M. Gold-Morgan, 1994. A descriptive approach to the floating masses of algae of a Mexican Caribbean lagoon. *Botánica Marina*, 37(5):391-396.
- Collado-Vides, L., I. Ortegón-Aznar, A. Senties G., L. Comba-Barrera y J. González-González, 1998. Macroalgae of Puerto Morelos reef system, Mexican Caribbean. *Hidrobiológica*, 8: 133-143.
- Collins, F.S., 1909. The green algae of North America. *Tufts College Studies (Science)* 2: 79-480, XVIII pls.
- Coppejans, E., 1992. Marine algae of Papua New Guinea (Madang Prov.). 2. A revised and completed list of *Caulerpa* (Chlorophyta-Caulerpales). *Blumea*, 36:383-410.
- Dawson, E.Y., 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pacific Expedition*, 3(10):189-464.
- , Lista de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Revista Sociedad Mexicana Historia Natural*, 7(1-4): 167-215.
- , 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. *Revista Sociedad Mexicana Historia Natural*, 13:97-197.
- , A guide to the literature and distribution of Pacific benthic algae from Alaska to the Galapagos Island. *Pacific Science*, 15(3):370-461.
- , 1966a. Marine algae in the vicinity of Puerto Peñasco, Sonora, Mexico. Tucson, University of Arizona, Gulf of California Field Guide Series 1:1-57 + iii.
- , 1966b. New records of marine algae from the Gulf of California. *Journal of the Arizona Academy of Sciences*, 4(2):55-66.

- Dreckmann, K.M., 1998. Clasificación y Nomenclatura de las Macroalgas Marinas Bentónicas del Atlántico Mexicano. CONABIO. México, D.F. 140 pp.
- Dreckmann, K.M., I. Stout y A. Sentíes Granados, 1996. Lista actualizada de las algas marinas bentónicas de Puerto Morelos, Quintana Roo, Caribe mexicano. *Polibotánica*, 3:1-17.
- Flores-Davis, J.G., 1993. Ciorofíceas del litoral rocoso de la Mancha, Veracruz. Editado por la Secretaría de Educación y Cultura, Veracruz, Dirección General de Educación Media Superior y Superior. Xalapa Ver.
- Garza-Barrientos, M.A., 1976. Primeras consideraciones referentes a la flora marina del sureste de la República mexicana. *Mem. I Reun. Lat. Cienc. Tecnol. Ocean.* (México) :210-239.
- Garza, B., M.A., S. Martínez y M.A. Escalante, 1984. Contribución al conocimiento de las algas marinas bentónicas de Ciudad Madero, Tamaulipas, México. *Phycol. lat.-amer*, 2:103-125.
- Gómez-Pedroso, C.A., 1987. Taxonomía y variaciones espacio-temporales de las algas marinas bentónicas de Puerto Morelos, Quintana Roo. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada. p 66.
- Greuter, W. (Chairman), F.R. Barrie, H.M. Burdet, W.G. Chaloner, V. Demoulin, D.L. Hawksworth, P.M. Joergensen, D.H. Nicolson, P.C. Silva, P. Trehane y J. McNeili, 1994. Internacional Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code) adopted by the Fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, August-September 1993. Königstein, Germany: Koeltz Scientific Books. xviii + 389 pp. (Regnum Vegetavile vol. 131.).
- Huerta, L.M. y B.,A. Garza, 1980. Contribución al conocimiento de la flora marina de la zona sur del litoral de Quintana Roo, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, México 23:25-44.
- Huerta-Múzquiz, M.L., C. Mendoza-González y L.E. Mateo-Cid, 1987. Avance sobre un estudio de las algas marinas de la península de Yucatán. *Phytologia*, 62: 23-53.
- Kim, C.S., 1964. Marine algae of Alacrán reef, southern Gulf of Mexico. Ph.D. Thesis. Duke University. Durham. 213pp.
- Kützing, F.T., 1849. Species algarum. *Lipsiae* Leipzig. VI+922 pp.
- Littier, D.S. y M.M. Littier, 1997. An illustrated marine flora of the Pelican Cays, Belize. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, 9:1-149.
- Martínez-Lozano, S. y L. Villareal-Rivera, 1991. Algas marinas de San Fernando, Tamaulipas, México. Publicaciones Biológicas - F.C.B./U.A.N.L., México 5:9-12.

- Mateo-Cid, L.E. y A.C. Mendoza-González, 1991. Algas marinas béticas de la isla Cozumel, Quintana Roo, México. *Acta Botánica Mexicana*, 16:57-87.
- Mendoza-González, A.C. y L.E. Mateo-Cid, 1992. Algas marinas bentónicas de Isla Mujeres, Quintana Roo, México. *Acta Botánica Mexicana*, 19:37-61.
- Ortega, M.M., 1995. Observaciones del fitobentos de la laguna de Términos, Campeche, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 66(1):1-36.
- Papenfuss, G.F., 1956. Notes on South African marine algae. IV. *Journal South African Botany*, 22(2): 65-77.
- Price, J.H. y D.M. John, 1979. The marine benthos of Antigua (Lesser Antilles). II. An annotated list of algal species. *Botanica Marina*, 17: 322- 331.
- Serviere-Zaragoza, E., L. Collado-Vides y J. González-González, 1992. Caracterización ficológica de la laguna de Bojórquez, Quintana Roo, México. *Caribbean J. Sciences*, 28:126-133.
- Silva, P.C., P.W. Basson y R.L. Moe, 1996. Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean. *University of California Publications in Botany*, 79:1 -1 259.
- Taylor, W.R., 1935. Botany of the Maya area: Miscellaneous papers. VII. Marine algae from the Yucatán península. Carnegie Institution of Washington Publications 461:115-124.
- , 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. University of Michigan Press, Ann Arbor, 870 pp.
- , 1969. Notes on the distribution of West Indian marine algae particularly in the Lesser Antilles. Contributions University of Michigan Herbarium, 9: 125-203.
- Weber-van Bosse, A., 1898. Monographie des Caulerpes. *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 15:243-401, Pis. XX-XXXIV.
- Wynne, J.M., 1986. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. *Can. J. Bot.*, 64: 2239-2281.
- , 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. *Nova Hedwigia*, 116: 1-155.