

ALGAS MARINAS DE LA REGIÓN CENTRAL DE QUINTANA ROO, MÉXICO

Marco Antonio Aguilar Rosas*Prestador de Servicios en Materia de Impacto Ambiental,
Robalo, 5 smz 3, Cancún, Quintana Roo, México***Luis E. Aguilar-Rosas***Instituto de Investigaciones Oceanológicas***Raúl Aguilar-Rosas***Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de Baja California
Apartado Postal 453,
Ensenada, Baja California, C.P. 22800 México***RESUMEN**

Se llevaron a cabo 24 muestreos de algas marinas bentónicas en ocho sitios de la región central del estado de Quintana Roo, México, durante 1986. Se determinaron 223 especies, de las cuales 118 son Rhodophyta, 27 Phaeophyta y 78 Chlorophyta. 134 especies (59%) se citan por primera vez para el área de estudio. Se presenta una lista florística, incluye la ocurrencia de las especies, estadio reproductivo, sustrato y epifitismo asociado a ellas. Las familias Rhodomelaceae, Corallinaceae, Ceramiaceae (Rhodophyta), Dictyotaceae (Phaeophyta), Caulerpaceae y Udoteaceae (Chlorophyta) fueron las más representativas en cuanto a número de especies y frecuencia en los sitios de muestreo.

Palabras clave: Algas marinas, Quintana Roo, Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta.

ABSTRACT

Twenty-four collections from eight sample sites of the central region of the state

Quintana Roo, Mexico, were sampled during 1986. A total of 223 species were identified, of which 118 species are Rhodophyta, 27 Phaeophyta and 78 Chlorophyta. 134 species (59 %) represented new recorded for central Quintana Roo. The floristic list include data on reproductive state, substrate and epiphytism. The families Rhodomelaceae, Corallinaceae, Ceramiaceae (Rhodophyta), Dictyotaceae (Phaeophyta), Caulerpaceae and Udoteaceae (Chlorophyta) were the most represented in both number of species and frequency of occurrence in the sampling sites.

Key words: Marine Algae, Quintana Roo, Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta.

INTRODUCCIÓN

En la costa de Quintana Roo, los antecedentes ficológicos son relativamente recientes y en general citan la ocurrencia de especies para algunas localidades o áreas específicas. Las contribuciones iniciaron con el trabajo de Huerta-Múzquiz

(1958) al presentar un listado de algas recolectadas durante una expedición efectuada en 1955 a Isla Mujeres, Cozumel y los bajos de la Sonda de Campeche, siendo éste uno de los estudios más sobresalientes y pionero en la costa del Quintana Roo. Otras contribuciones importantes son las de Taylor (1972), Garza-Barrientos (1975), Jordán *et al.* (1978), Huerta-Múzquiz y Garza-Barrientos (1980) y Huerta-Múzquiz *et al.* (1987).

Posteriormente se han realizado estudios florísticos en la Laguna Bojórquez, Cancún (Collado-Vides, 1989); en Isla Cozumel (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991); en bahía de La Ascensión y Puerto Morelos (Aguilar-Rosas, M. *et al.*, 1989 y Aguilar-Rosas, L. *et al.*, 1992); y en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Aguilar-Rosas, M., 1992). Serviere-Zaragoza *et al.* (1992), Collado-Vides (1992), Collado-Vides y González-González (1993) incluyen las especies presentes en el Sistema Lagunar de Nichuplé; Cancún. Sin embargo, los listados más completos para el litoral de Quintana Roo, Islas Mujeres y Cozumel han sido presentados por Huerta-Múzquiz *et al.* (1987), MateoCid y Mendoza-González (1991) y Mendoza-González y Mateo-Cid (1992).

En general los estudios florísticos se han realizado en la parte norte del estado de Quintana Roo y en la parte sur a partir de la bahía de La Ascensión, siendo la región central poco estudiada. Hasta la fecha sólo el trabajo de Garza-Barrientos (1975) informa de 123 especies para algunas localidades como playa Del Carmen, Xel-Ha y Punta Piedras. Por lo anterior, este estudio presenta una lista de verificación de las especies de las algas marinas de la región central del litoral de Quintana Roo,

basándose en recolectas y una revisión bibliográfica, en la que se incluye la actualización nomenclatural de las especies.

MATERIALES Y MÉTODO

El área de estudio se localiza en la costa oriental de la Península de Yucatán en la parte central del estado de Quintana Roo (entre Punta Estrella latitud 20°08'32" N, longitud 86°54'08" W y Punta Xoquem 19°49'38" N, 87°27'08" W) (Fig. 1). Esta región está bañada por la corriente Norecuatorial que se dirige hacia el norte y presenta características esencialmente tropicales. Presenta un clima cálido húmedo con lluvias abundantes en los meses de verano. La temperatura superficial del agua promedio mensual varía entre 25.5°C en enero y 29°C en agosto, con promedio anual de 27°C y la salinidad es de 36‰ siendo variable localmente (Espejel-Montes, 1983). El área comprende una línea de costa de aproximadamente 150 km, formada por extensas playas arenosas, algunas puntas rocosas, pequeñas caletas y zonas de arrecifes bordeantes. Los sitios de muestreo son:

Punta Estrella. Localizada a 2 km al sur de Puerto Morelos. Se caracteriza por espigones rocosos que brindan ambientes protegidos y expuestos al oleaje, en la que existen hábitats variados por las oquedades de la estructura misma. Hacia el sur se encuentra una zona extensa de playa de arena. Paamul. Es una playa arenosa con pequeñas extensiones de pastos de *Thalasia* sp. Hacia el sur existe una zona somera con rocas que termina en un pequeño arrecife que protege a la playa del oleaje.

Akumal. Es un sitio con playa arenosa con grandes mantos de pastos marinos. Hacia el norte presenta una franja rocosa con un

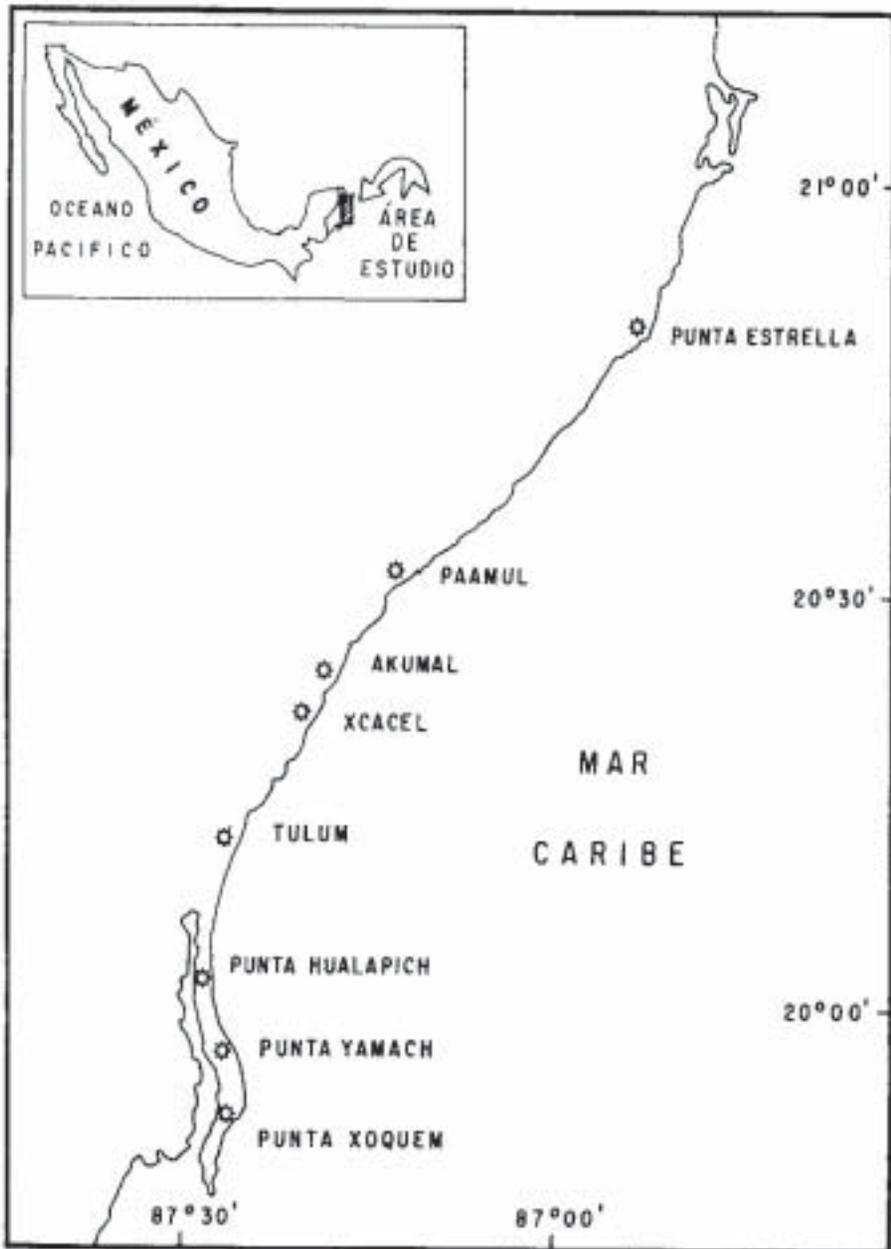


Fig. 1. Localización del área de estudio y sitios de muestreo.

muro de contención rocoso, en el que existen hábitats variados por las oquedades. Frente a este sitio se encuentra una pequeña barrera arrecifal que protege del oleaje, la cual hacia el norte se une a tierra firme formando una zona rocosa con pozas de marea expuesta al oleaje.

Xcabel. En su parte sur se caracteriza por una amplia playa arenosa con escasas rocas; hacia el norte el fondo arenoso es compacto. Al frente de ésta existe una pequeña barrera arrecifal que se une a tierra firme, lo que hace que esta zona se encuentre semiprotégida del oleaje.

Playa Chac-Mool. Presenta una gran roca rodeada de una terraza plana con grandes pozas de marea que se encuentran expuestas totalmente al oleaje. Hacia el norte y sur se localizan pequeñas playas arenosas con algunas rocas esparcidas y pequeños mantos de pastos marinos.

Punta Hualalpich. Es una zona rocosa expuesta al oleaje, la cual corresponde a la continuación de un arrecife bordeante. Presenta una plataforma con abundantes pozas de marea justo detrás de la zona de impacto del oleaje.

Punta Xamach. Es una punta rocosa expuesta al oleaje con algunas pozas de marea. Hacia el norte se encuentran playas someras con fondo arenoso compacto con mantos de pasto marino.

Punta Xoquem. Es una punta rocosa, que en su porción sur presenta una plataforma rocosa, somera. Le sigue una pequeña playa arenosa con algunas rocas grandes esparcidas. Ésta se encuentra protegida por una formación de rocas a manera de arrecife bordeante, que se une al arrecife de barrera.

Durante 1986 se realizaron 24 muestreos en ocho sitios en la región central de Quintana Roo. Los ejemplares fueron

recolectados desde la zona intermareal y submareal hasta 2 m de profundidad utilizando buceo autónomo. El material ficológico se colocó en bolsas de plástico previamente etiquetadas y fue preservado en solución de formaldehído al 4 % con agua de mar, para su posterior análisis en laboratorio.

Las determinaciones de las especies se realizaron utilizando los trabajos de Bórgesen (1913, 1914, 1915-1920), Taylor (1960), Chapman (1961, 1963), Joly (1965, 1967), Oliveira-Filho (1969) y Cordeiro-Marinho (1978). Se elaboró un listado sistemático actualizado, siguiendo la clasificación establecida por Wynne (1986), Silva *et al.* (1987) Silva *et al.* (1996).

Los especímenes fueron depositados en el Herbario Dr. Alfredo Barrera Marín del Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A. C. (CIQRO) actualmente ECOSUR Unidad Chetumal, en Chetumal Quintana, Roo, México.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Florística. Se determinó un total de 223 taxa, de las cuales 118 son Rhodophyta, 78 Chlorophyta y 27 Phaeophyta (Tabla 1). Este patrón de mayor número de especies de algas rojas, seguido de las verdes y pardas, ha sido encontrado para Isla Cozumel (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991) y para Isla Mujeres, Quintana Roo (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1992). El gran número de especies determinadas confirma el alto grado de diversidad de la zona del Caribe mexicano propio de las costas tropicales (Wynne, 1986).

Para la región central de Quintana Roo se citan por primera vez 134 especies, 59%

(Tabla 1). Este incremento del número de especies se atribuye a que el área de estudio prácticamente no había sido estudiada florísticamente y a que muestreos periódicos efectuados en diferentes épocas del año permiten encontrar especies estacionales o poco comunes (e.g. en invierno ocurren *Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing, *Boodlea composita* (Harvey) Brand, *Siphonocladus tropicus* (P. Crouan et H. Crouan) J. Agardh, *Struvea anastomosans* (Harvey) Piccone et Grunou ex Piccone, *Hinksia rallsiae* (Vickers) P. Silva, *Dictyota Jamaicensis* W. Taylor, *Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) I. Agardh, *Botryocladia pyriformis* (Börgeesen) Kylin, *Hypnea cervicornis* I. Agardh, *Halymenia duchassaigii* (J. Agardh) Kyt in, *Callithamnion halliae* Collins, *Callithamnion uruguayense* W. Taylor, *Griffithsia caribaea* G. Feldmann, *Dasya collinsiana* Howe y *Wrightiella blodgettii* (Harvey) Schmitz. En primavera ocurren *Ulva rigida* C. Agardh, *Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützing, *Chamaedoris peniculum* (Solander) Lamouroux, *Bryopsis ramulosa* Montagne, *Caulerpa peltata* Lamouroux, *Caulerpa racemosa* (Forsskal) I. Agardh var. *macrophysa* (Sonder ex Kützing) W.R. Taylor, *Codium isthmocladum* Vickers, *Chnoospora minima* (Hering) Papenfuss, *Catenella caespitosa* (Withering) L. Irvine, *Lomentaria baileyana* (Harvey) Farlow, *Dohrniiella antillara* (Taylor) Feldmann-Mazoyer, *Halodictyon mirabile* Zanardini, *Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Greville. Además, con la revisión exhaustiva del material recolectado se detectaron especies de pequeño tamaño y escaso número de individuos en la población (e.g. *Chamaedoris peniculum* (Solander) Lamouroux, *Siphonocladus tropicus* (P. Crouan et H. Crouan) J. Agardh, *Dohrniiella antillara* (Taylor) Feldmann-

Mazoyer, *Botryocladia pyriformis* (Börgeesen) Kylin, *Chondracanthus acicularis* (Rorh) (Kützing), *Halymenia duchassaigii* (J. Agardh) Kylin, *Hypoglossum tenuifolium* (Harvey) J. Agardh, *Lomentaria baileyana* (Harvey) Farlow, *Lophosiphonia cristata* Falkenberg y *Wrightiella blodgettii*. Entre las especies consideradas como nuevos registros para el área de estudio, algunas presentan una amplia distribución en el mar Caribe (Taylor, 1960; Huerta-Múzquiz y Garza-Barrientos, 1980; Huerta-Múzquiz *et al.*, 1987). Cabe señalar que Garza-Barrientos (1975) citó 123 especies para el área de estudio; sin embargo, de éstas no se encontraron 48 registros en este estudio (Tabla 1).

Epifitismo. En este trabajo se encontraron 80 especies epifitas, las cuales corresponden principalmente a los grupos Rhodomelaceae con 20 especies, Cladophoraceae con 14 Ceramiaceae con 13 y Corallinaceae con 9 (Tabla 1). El gran número de especies epifitas determinadas permitió en parte incrementar el número de especies en el área de estudio. El alto grado de epifitismo ha sido indicado para el sur del estado de Quintana Roo y las Islas Cozumel y Mujeres, como una situación común de la flora regional (Huerta-Múzquiz y Garza-Barrientos, 1980, y Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991). Los géneros *Halimeda* Lamouroux, *Avrainvillea* Decaisne y *Rhipocephalus* Kützing comúnmente presentaron epifitas, lo cual es característico para la flora del Caribe mexicano (Huerta-Múzquiz *et al.*, 1987). Aunque específicamente las especies como *Laurencia papillosa* (C. Agardh) Greville, *Digenea simplex* (Wulfen) C. Agardh, *Cladophora catenata* (Linnaeus) Kützing, *Halimeda incrassata* (Ellis) Lamouroux y *Udotea flabellum* (Ellis et Solander) Howe,

fueron las que presentaron mayor número de especies epífitas.

Ambientes. En general, en el área de estudio se determinó que en sustratos rocosos ocurre el mayor número de especies (124) en comparación con sustratos blandos como arena (64). En sitios como Akumal, Punta Estrella, Playa Chac-Mool y Punta Xoquem en los que predomina sustrato rocoso con variados ambientes expuestos, protegidos al oleaje, posa de marea, se encontró la mayor diversidad algal con 65 a 69 especies, mientras que la mayor riqueza de especies en sustratos blandos fue de 41 a 46 especies para Punta Estrella y Akumal con mínimos en Playa Hualalpich y Punta Xamach con 30 especies (Tabla 1). Este comportamiento ha sido señalado por Mateo-Cid y Mendoza-González (1991) quienes indican que la estabilidad del sustrato firme permite el desarrollo de un mayor número de formas algales, más que en sustratos blandos como arena, limo y arcilla. Taylor (1960) menciona que en las regiones tropicales y subtropicales, los sustratos rocosos son donde ocurre la mayor diversidad de algas marinas. Así mismo esto ha sido señalado para Isla Mujeres por Mendoza-González y Mateo-Cid (1992), quienes indican además que las facies rocosas determinan en gran manera el establecimiento, la distribución y composición de la flora.

Reproducción. Referente a la reproducción, las especies Rhodophyta se observaron comúnmente con reproducción asexual a través de esporangios, lo cual ha sido señalado por Dawes (1991) como una situación común en este grupo. Este patrón de reproducción ha sido también observado en Quintana Roo, Yucatán y Campeche (Huerta-Múzquiz y Garza-

Barrientos, 1980, Huerta-Múzquiz *et al.*, 1987, Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991, y Mendoza-González y Mateo-Cid, 1992). Por otro lado, se observó que la reproducción sexual por medio de gametangios fue muy evidente y común en las Phaeophyta, principalmente en las especies de las familias Dictyotaceae y Sargassaceae. En algunas especies de las Chlorophyta se observaron estructuras asexuales (esporangios), escasamente estructuras sexuales. En la mayoría de los casos de las Chlorophyta sus fases sexuales son poco notorias y efímeras (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1992), aunque algunas especies características de fondos arenosos de la familia Udoteaceae, se reproducen vegetativamente, mientras otras especies de la familia Caulerpaceae crecen por medio de estolones permitiendo una rápida propagación (Taylor 1928).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A. C. (CIQRO) hoy El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo. De la misma manera, se agradece al Instituto de Investigaciones Oceanológicas y a la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC, por el apoyo logístico. Al Sr. Gilberto Fuentes por la elaboración de la figura.

LITERATURA CITADA

Aguilar-Rosas, L. E., M.A. Aguilar-Rosas, A. Gómez-Pedroso-Cedillo y J.A. Fernández-Prieto. 1992. Adiciones a la flora marina del Caribe mexicano. *Acta Bot. Mex.*, 19: 77-84.

- Aguilar-Rosas, M.A. 1992. Algas marinas bentónicas de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. In: *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. Navarro, D. y E. Suárez (eds), 2(2): 13-34.
- Aguilar-Rosas, M.A., L.E. Aguilar-Rosas y J.A. Fernández-Prieto. 1989. Algas marinas bentónicas de la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*, 28(1&2): 67-75.
- Borgesen, F. 1913. The marine algae of the Danish West Indies. Part I. Chlorophyceae. *Dansk. BOL Arkiv.*, 1(4): 1-158 + 2, 126 figs, 1 mapa.
- _____. 1914. The marine algae of the Danish West Indies. Part 2. Phaeophyceae. *Dansk. BOL Arkiv.*, 2(2): 1-66 + 2, 44 figs.
- _____. 1915-1920. The marine algae of the Danish West Indies. Part 3. Rhodophyceae. *Dansk. BOL Arkiv.*, 3(a-f): 1-504, 435 figs.
- Chapman, V.J. 1961. The marine algae of Jamaica. Part 1: Myxophyceae and Chlorophyceae. *Bull. Ins. Jamaica, Sci. Ser.*, 12(1): 1-159.
- _____. 1963. The marine algae of Jamaica. Part 2: Myxophyceae and Phaeophyceae and Rhodophyceae. *Bull. Ins. Jamaica, Sci. Ser.* 12(2): 1-201.
- Collado-Vides, L. 1989. Estudio ecológico de las algas filamentosas como un grupo funcional de la laguna Bojórquez, Cancún. Tesis Maestría, UACP y P-CCH, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 102 pp.
- _____. 1992. Estudio arquitectónico-fisionómico de las algas del Sistema Lagunar de Nichupté, Quintana Roo, México. Tesis Doctorado, Fac. Cienc., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 74 pp.
- Collado-Vides, L. y J. González-González. 1993. Macroalgas del Sistema Lagunar de Nichupté, Quintana Roo. 752-760 pp. En: *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds), Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad y el Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México, 865 pp.
- Cordeiro-Marinho, M. 1978. Rodoficeas bentónicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia* 7: 1-243.
- Dawes, C. J. 1991. *Botánica Marina*. Universidad del Sur de Florida. Editorial Limusa. 673 pp.
- Espejel-Montes, J. J. 1983. Biología acuática, descripción general de los recursos bióticos y económicos. En: *Sian Ka'an: Estudios Preliminares de una Zona en Quintana Roo como propuesta Reserva de la Biosfera*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C., Puerto Morelos, Quintana Roo, México 193-215 pp.
- Garza-Barrientos, M.A. 1975. Primeras consideraciones referentes sobre la flora marina del sureste de la República Mexicana. Memorias del 11 Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 7-25 pp.

- Huerta-Múzquiz, L. 1958. Contribución al conocimiento de las algas de los bajos de Campeche, Cozumel e Isla Mujeres. *An. Ese. Nac. Gene. Biol., México*, 9(1-4): 115-123.
- Huerta-Múzquiz, L. y M.A. Garza-Barrientos. 1980. Contribución al conocimiento de la Flora marina de la parte sur del litoral de Quintana Roo, México. *An. Ese. Nac. Cienc. Biol., México*, 23: 25-44.
- Huerta-Múzquiz, L., A.C. Mendoza-González y L.E. Mateo-Cid. 1987. Avance sobre un estudio de las algas marinas de la península de Yucatán. *Phytologia*, 62(1): 23-53.
- Joly, A. B. 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de Sao Paulo e regiones circunvizinhas. *Boletim Fac. Filos. Cienc. e Letras da Universidade de Silo Paulo. Ser. Botanica*, 21: 1-393.
- _____. 1967. Generos de algas marinhas da costa Atlántica Latinoamericana. Editora Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo. 464 pp.
- Jordán, E., M. Angot y R. de la Torre. 1978. Prospección biológica de la Laguna de Nichupté, Cancún, Quintana Roo, México, *An. Centro Cienc. Mar. Limnol. UNAM*, 5(1): 179-188.
- Mateo-Cid, L. E. Y A.C. Mendoza-González. 1991. Algas marinas benticas de la Isla Cozumel, Quintana Roo, México. *Acta Bot. Mex.* 16:57-87.
- Mendoza-González, A. C. y L.E. Mateo-Cid. 1992. Algas marinas bentónicas de Isla Mujeres, Quintana Roo, México. *Acta Bot. Mex.* 19:37-62.
- Oliveira-Filho, E. C. 1969. Algas marinhas do Sul do Espiritu Santo (Brasil). I. Ceramiales, *Boletín Fac. Filos. Cience Letras da U niversidade de Sao Paulo. Botanica*, 26: 1-277.
- Serviere-Zaragoza E. , Collado-Vides, L. y González-González, I. 1992. Caracterización ficológica de la laguna Bojórquez, Quintana Roo, México. *Carib. J. Sci.*, 28(3-4): 126-133.
- Silva, P.C., E.G. Meñez y R.L. Moe. 1987. Catalog of the Benthic Marine Algae of the Philippines. Smithsonian Contributions to the Marine Sciences 27. 179 pp.
- Silva, P.C., P.W. Basson y R.L. Moe. 1996. Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean. *Univ. Calif. Publ. Botany* 79, 1-1259.
- Taylor, W.R. 1928. The marine algae of Florida, with special reference to the Dry Tortugas, Carnegie Inst. Wash. Publ. 379, Papo Tortugas Laboratory 25: V +219 pp.
- Taylor, W.R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas. *Univ. Mich. Press. An Arbor*. 870 pp.
- Taylor, W.R. 1972. Marine algae of the Smithsonian-Bredin expedition to Yucatan. 1960. *Bult. Mar. Sci.*, 22: 34-44.
- Wynne, M. J. 1986. A check list of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. *Can. Ioum. Bot.*, 64: 2239-2281.

Tabla 1. Algas marinas bentónicas de la región central de Quintana Roo, México (Las abreviaciones son explicadas al final de la tabla).
 * Primer reporte en el área de estudio
 ® No colectada en este estudio

ESPECIES	Referencia	Sitios de muestreo										Reproducción			Sustrato	Epífita en
		Garza-Barriles, 1975										Ea	Ci	Gr		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RHODOPHYCEAE																
BANGIOPHYCIDAE																
PHORPHYRIDIALES																
PORPHYRIDACEAE																
1 <i>Syzygium alvini</i> (Zanardini) Drew	*						X									78
ERYTHROPELIDIALES																
Erythropeleaceae																
® <i>Erythropeleia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh	*															
® <i>Sabidigoa sabidigera</i> (Rosenvingel) Kornmann	*															
FLORIDOPHYCIDAE																
ACROCHAETIALES																
ACROCHAETIACEAE																
® <i>Acrochaetium flexuosum</i> Vickers	*															
NEMALIALES																
GALAXAURACEAE																
® <i>Gelidium rigida</i> (Ellis et Solander) Lamouroux	*															
LIAGORIALEAE																
2 <i>Helminthoglossa caribaeana</i> (Lamouroux ex Drury) Setchell*		X						X								
3 <i>Lagaria ceriseoides</i> Lamouroux*																
4 <i>L. farinosa</i> Lamouroux*																
5 <i>L. exocoma</i> Howe	*															
6 <i>L. valida</i> Harvey*	*															
GELIDIALES																
GELIDIACEAE																
7 <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	*		X	X	X	X								X	X	X
8 <i>G. americanum</i> (W. Taylor) Santelices*														X		
® <i>Pterocladia capitata</i> (S.G. Grellin) Bornet et Thuret	*															
GELIDELLACEAE																
9 <i>Gelidium acerosa</i> (Fensholt) J. Feldmann et G. Hamel*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10 <i>G. fabryi</i> (Kützting) J. Feldmann et G. Hamel*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

GIGARTINALES												
CAULACANTHACEAE												
32	<i>Catenella capensis</i> (Withering) L. Irvine in Parke et Dixon*									X		X
GIGARTINACEAE												
HYPNEACEAE												
33	<i>Chondracanthus setubalis</i> (Roth) Frederico*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	85, 86, 97, 151, 196
34	<i>Hypnea cervicornis</i> J. Agardh			X								19
35	<i>H. cornuta</i> (Kützting) J. Agardh*			X						X		75, 86, 213
36	<i>H. issaciflorus</i> (Wulfen) Lamouroux			X				X	X	X	X	27, 44, 50, 86, 97
37	<i>H. prionota</i> (C. Agardh) Kützting			X	X	X				X	X	
PHYLIOPORACEAE												
38	<i>Gyrodinium aureum</i> (J. Agardh) J. Agardh								X	X		
SOLIERACEAE												
38	<i>Agardhiella subulata</i> (C. Agardh) Kraft et Wynne*								X			
39	<i>Eschschoria trifurca</i> (C. Agardh) J. Agardh											
WURDEMANNIACEAE												
39	<i>Wurdeemannia acutilata</i> (Sprengel) Feldmann et Hamel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20, 27, 44, 86, 97, 159, 161, 166, 191
RHODYMENIALES												
CHAMPIACEAE												
40	<i>Champia solitornis</i> Harvey*			X					X	X	X	
41	<i>Ch. parvula</i> (C. Agardh) Harvey			X					X	X	X	X 33, 86, 97, 151, 193, 199, 202
42	<i>Gammatortia parvum</i> (Hollenberg) Chang et Xia *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	37, 79, 80, 97, 99, 182, 191, 201, 204, 207, 213
43	<i>Loxostoma bathyana</i> (Harvey) Farlow*			X						X	X	97
RHODYMENIACEAE												
44	<i>Coccoloba irregularis</i> (Harvey) Bürgesen*			X	X	X			X	X		86, 97, 191
45	<i>Rhodomenia pseudosubulata</i> (Lamouroux) Silva*			X						X		
CERAMIALES												
CERAMIACEAE												
46	<i>Asterisium tenue</i> (C. Agardh) Nagel			X	X	X			X	X	X	80, 97, 120, 177, 191, 203, 207, 210, 213
47	<i>Callithamnion halliae</i> Collins*											
48	<i>C. aragonense</i> W. Taylor*										X	
49	<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne			X	X	X	X	X	X	X	X	64, 80, 86, 97, 203

50	<i>Cerastium flaccidulum</i> (Kütz.) A. Riffersense	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	22, 86, 97, 151	
51	<i>C. nitens</i> (C. Agardh) J. Agardh*																		
	<i>C. saxatile</i> J. Agardh*																		
52	<i>C. ralfae</i> (Hudson) A. Riffersense*		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	97, 191	
53	<i>Crocodylus attenuatus</i> (C. Agardh) J. Agardh	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2, 57, 86, 118, 119, 127, 190, 202, 207	
																		151	
54	<i>Dontostichia areniflora</i> (W. Taylor) Feldmann-Maxoyer*		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	97, 213	
55	<i>Groenlandia rigida</i> Howe*		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
56	<i>Griffithsia caribaea</i> G. Feldmann*		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	27, 78, 85, 96, 97, 99, 151, 159, 166, 207	
57	<i>G. globalifera</i> Harvey ex Kütz.	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
58	<i>G. radicans</i> Kütz.	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
59	<i>G. rostrata</i> (P. et H. Croxall) Vickers*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
60	<i>G. spaldingiana</i> (Collins et Harvey) Howe*		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
61	<i>Spiridula filamentosus</i> (Wulfen) Harvey in Hooker	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	86, 97, 123, 140, 182, 198, 213, 217	
62	<i>S. hypnoides</i> (Bory de Saint-Vincent) Papenfuss	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	150	
63	<i>Typhlocladia gurgensis</i> (Montagne) Dasy et Metzger*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	37, 86, 97, 213	
64	<i>Phragmites argus</i> (Montagne) Montagne	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	125, 182, 202	
65	<i>H. bicapsulata</i> Børgesen*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
66	<i>H. petricollata</i> (C. Agardh) C. Agardh	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	68, 151	
DASYACEAE																			
67	<i>Dasya dentosulcata</i> (S. Griseb.) Montagne*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
68	<i>D. curviflora</i> Børgesen*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
69	<i>D. collesiana</i> Howe*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	86, 139	
70	<i>D. convescens</i> J. Agardh*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	191	
71	<i>D. ovata</i> Harvey*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
72	<i>D. rigida</i> (Kütz.) A. Riffersense	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X 18, 44, 97, 119, 192	
73	<i>Holochryon subtile</i> Zanardini*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	97, 119	
74	<i>Heteropogon erigeron</i> (C. Agardh) Wynne	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	29, 83, 86, 97, 99, 119	
75	<i>H. globosus</i> (Harvey) Falkenberg*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
DELISSEACEAE																			
76	<i>Hypoglossum renardianum</i> (Harvey) J. Agardh*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	119, 191	
77	<i>Taraxacum norvici</i> (Kütz.) Papenfuss	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20, 81, 86, 106, 159, 163, 182	
RHODOMELACEAE																			
78	<i>Acetabularia spirifera</i> (Vahl) Børgesen	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

