



REGISTRO DE ALGAS PARDAS DEL CARIBE DE PANAMÁ

Aramís A. Averza Colamarco

Universidad de Panamá, Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Departamento de Biología Marina y Limnología.

email: Averzacolamarco27@yahoo.com

RESUMEN

Luego de analizar 21 trabajos, se encontró la presencia de 6 ordenes, 9 familias, 18 géneros y 45 especies, de algas pardas para el Caribe de Panamá. El orden Dictyotales fue el más representativo, con la familia Dictyotaceae (6 géneros y 25 especies). La presencia de 45 especies (92 %) de las 49 registradas para el área, demuestra la diversidad de algas pardas para el Caribe de Panamá. Entre éstas se encuentran, los géneros *Dictyota*, *Padina* y *Sargassum*, considerados como recurso potencial. Los trabajos revisados se concentran en el área de Colón y Bocas Del Toro, además de colectas en Kuna Yala (San Blas); se desconoce la presencia de reportes en las costas del Caribe de la provincia de Veraguas.

PALABRAS CLAVES

Algas marinas, Caribe, Macrófitas, Algas pardas, Dictyotales.

ABSTRACT

After the analysis of 21 research studies, 6 orders, 9 families, 18 genus and 45 species of brown algae were found for Panama's Caribbean coast. Order Dictyotales was the most representative, reporting 6 genus and 25 species for Dictyotaceae family. The presence of 45 species (92 %) of the 49 reported for the area, demonstrates the great diversity of brown algae for the Caribbean of Panama. Within these, genus *Dictyota*, *Padina*, *Sargassum* are considered as a potential resource. Research works are concentrated in the area of Colon and Bocas del Toro, in addition to samples from Kuna Yala (San Blas), however, reports in the coasts of the Caribbean of the province of Veraguas are not known.

KEYWORDS

Brown algae, Marine algae, Caribbean, Macrophytes, Dictyotales.

INTRODUCCIÓN

De los 1287.7 kilómetros de costas, que posee el Caribe de Panamá, 6000 kilómetros cuadrados corresponden a fondos duros, conformados por roca y coral (De Diego et al., 1972; Anónimo, 1988), los cuales se observa una gran diversidad de organismos, entre los que sobresalen las algas macrófitas.

La revisión de la literatura existente sobre los estudios en la zona, indican muy pocos trabajos publicados con respecto a la población algal del área; de hecho no es hasta Howe (1910), que se publican los primeros registros de algas para el Caribe de Panamá. Posteriormente, Howe (1918), nos habla de las algas coralinas (especies fósiles y actuales) de Panamá.

Taylor (1929) menciona cuarenta y nueve especies de algas colectadas por C. W. Dodge, durante 1925, en las costas del Caribe de Bocas del Toro. Una pequeña colección proveniente de Cristóbal (Provincia de Colón) obtenida por el Sr. George Artamanoff (1939) se incluye en la publicación de Taylor (1941). En 1942, Taylor reporta las algas marinas colectadas en el Caribe de Panamá en 1939, durante la expedición Allan Hancock, entre las que se incluyen 67 especies obtenidas en Bahía Caledonia, San Blas. Adicionalmente Taylor (1955, 1960) menciona las algas reportadas para Panamá, así como su distribución general en el Caribe.

Earle (1972), realiza una revisión de las Plantas Marinas de Panamá, como parte de los estudios realizados con miras a la construcción del canal a nivel, cuyos resultados muestran 109 especies (20 especies de algas pardas) para el Caribe y 90 especies para el Océano Pacífico, lo que demostró que la flora marina del Caribe es más diversa que la del Pacífico.

Los primeros reportes publicados por panameños sobre nuestra flora marina algal, lo constituyen los hechos por Mendoza (1977) quién colecta en la Provincia de Colón. Mendoza & Vergara (1981), obtienen especímenes en Punta Escocés, Bahía Caledonia (San Blas), como parte de los estudios realizados durante la denominada

Operación Drake. Otros trabajos que se han realizado en el Caribe de Panamá incluyen: Hay (1980, 1981a,b), Hay et al. (1983), Connor (1984), dentro de los cuales se investigan distintos aspectos relacionados con la taxonomía, distribución, ecología y estacionalidad de las algas.

Adicionalmente, se consultaron otros trabajos para la Región del Caribe de Panamá, en los cuales se mencionan las algas pardas como parte de las comunidades estudiadas incluyen: D'croz et al. (1975), de Yee & Connor (1982), Vásquez-Montoya & Thomassin (1983), Cubit et al. (1984), Brattström (1985), Kilar & Norris (1988), UNEP/IUCN (1988), Gupta et al. (1991), Greb et al. (1996), Clifton et al. (1997), Guzmán & Guevara (1998a,b, 1999, 2001). En ellos se estudian distintos aspectos de interés: su importancia como recurso natural, actividad antimicrobiana, ecología y posible utilización comercial. Además, se incluyen algas reportadas como parte integral de distintos estudios de impacto ambiental (Handley 1993; Valdespino et al. 1997; Averza 1998; Soto et al. 1998; Alvendas et al. 2000).

Los trabajos mas recientes de los que tenemos información son Wysor & De Clerck (2003), quienes establecen la presencia de 36 especies de algas pardas en el Caribe de Panamá. Lamentablemente en el mismo, no se incorporan los aportes realizados por los investigadores panameños, ni por los estudiantes e investigadores del Smithsonian. Finalmente Gómez & Pérez (2004), reportan la presencia de 5 géneros con 7 especies de algas pardas, en su tesis sobre riqueza y abundancia de macroalgas en los arrecifes de Punta Galeta, luego de transcurridos 15 años del derrame de petróleo que afecto dicha área.

Esta publicación tiene como objetivo principal, reunir la mayor cantidad de información existente y actualizada, sobre las algas pardas, presentes en la región del Caribe de Panamá. Con miras a que esta contribución sirva como punto de partida, para investigaciones futuras, que permitan un mejor conocimiento de este recurso, presente en las costas panameñas, cuyo conocimiento actual es reducido (Correa & Valdespino 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

Luego de realizar una extensa revisión bibliográfica (desde 1984 al 2006), se procedió a la elaboración del listado de las distintas algas pardas, debidamente registradas para el Caribe de Panamá. Luego, se realizó el ordenamiento taxonómico, así como la actualización de los nombres científicos, utilizando como base a Taylor (1960), modificado por Wynne (1986, 1998), Littler et al., (1989), Humann, (1996), Littler & Littler (2000), por ultimo, la información fue corroborada en <http://www.algaebase.org/SpeciesSearch.lasso> (abril 2006), similar a lo realizado en Averza et al. (2000, 2002).

Las especies fueron ordenadas alfabéticamente, para facilitar su localización, siguiendo un orden cronológico, donde aparecen los autores y el año de publicación. En algunos casos, se ha incluido el nombre científico utilizado anteriormente, en letra itálica, de manera que se puedan hacer las comparaciones correspondientes, con trabajos anteriores.

Finalmente, se incluyen las provincias (Bocas Del Toro, Veraguas, Colón) y la comarca de San Blas (Kuna Yala) en las cuales han sido reportadas; su orden de presentación va en dirección este a oeste, siguiendo el patrón de las corrientes marinas prevalecientes. La información fue compactada en un cuadro, para su mejor visualización.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar 21 trabajos en las que aparecen registradas especies de algas pardas, se encontraron 6 ordenes, 9 familias, 18 géneros y 45 especies. El orden Dictyotales resultó ser el más representativo; con 1 sola familia (Dictyotaceae), 6 géneros y 25 especies (Cuadro 1).

La presencia de reportes para 45 especies (92 %), de las 49 descritas para el área, demuestra la gran diversidad de las algas pardas, presentes en el Caribe de Panamá (Littler & Littler 2000).

Los géneros con mayor número de especies *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Sargassum*; al mismo tiempo fueron los que mostraron una distribución mas amplia, (Cuadro 1). Estos en la actualidad, están siendo utilizados en otros países, como alimento para los humanos, extracción de diferentes substancias, incluso en la agricultura y

ganadería (Littler et al. 1989, Littler & Littler 2000), lo que pudiera considerarse como un recurso utilizable en el futuro.

La mayoría de los reportes se concentran en el área de Colón, Bocas Del Toro y el área de Kuna Yala (San Blas); sin embargo, se observa la total ausencia de reportes en las costas del Caribe de la provincia de Veraguas (Fig. 1).

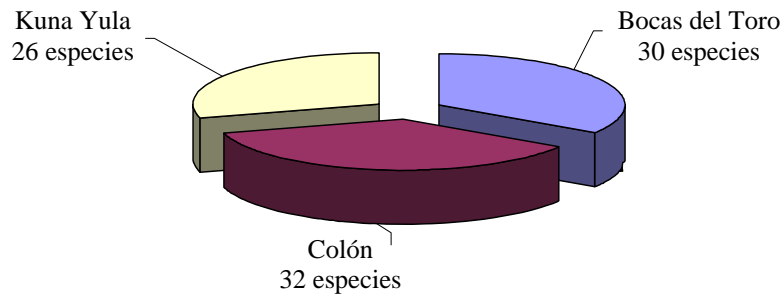


Fig. 1. Presencia de especies por provincia en el Caribe de Panamá
 Nota: Número de especies presentes de las 45 reportadas hasta la fecha para el Caribe de Panamá. En la actualidad no se cuentan con datos de la provincia de Veraguas.

Cuadro 1. Algas Pardas del Caribe de Panamá Provincias: Bocas del Toro (BT), Colón (C), Comarca Kuna Yala-San Blas (KY/SB).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	PUBLICACION	LOCALIDAD
ECTOCARPALES	Ectocarpaceae	<i>Asteronema breviarticulatum</i> (J. Agardh) Ouriques & Bouzon	Brattström (85), Soto et al. (98)	BT, C
		<i>Ectocarpus breviarticulatus</i>		
		J. Agardh, <i>Giffordia breviarticulata</i>		
		<i>Feldmannia indica</i> (Sonder)		
		Womersley & Bailey, <i>Giffordia indica</i> (Sonder) Papenfus & Chihara	Mendoza (77), Littler & Littler (00)	C
		<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C. Silva, <i>Giffordia mitchelliae</i> (Harvey) Hamel	Brattström (85)	C
	Ralfsiaceae	<i>Ralfsia expansa</i> (J. Agardh) J. Agardh	Brattström (85)	C, KY/SB
CHORDARIALES	Chordariaceae	<i>Cladosiphon occidentales</i> Kylin	Taylor (42, 60), Earle (72), Clifton et al. (97), Averza (98), Alvendaz et al. (00), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, KY/SB
		<i>Eudesme zosterea</i> (Taylor, 1960), <i>Cladosiphon zosterae</i> (J. Agardh) Kylin		
SCYTOSIPHONALES	Chnoosporaceae	<i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss	Taylor (29, 42, 60), Earle (72), Clifton et al. (97), Averza (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C, KY/SB
		<i>Chnoospora pacifica</i> (Taylor, 1929)		
	Scytosiphonaceae	<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbis & Solier	Taylor (42, 60), Earle (72), Connor (84), Clifton et al. (97), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	C, KY/SB
		<i>Hydroclathrus clathratus</i> (Agardh) Howe	Connor (84), Clifton et al. (97), Littler & Littler (00)	C, KY/SB

Cont.

		<i>Roseningea intricata</i> (J. Agardh) Borgesen	Wysor & De Clerck (03)	BT
		<i>Roseningea sanctae-crucis</i> Borgesen	Gómez & Pérez (04)	C
SPHACELARIALES	Sphacelariaceae	<i>Sphacelaria novae-hollandiae</i> Sonder	Brattström (85)	C
DICTYOTALES	dictyotaceae	<i>Dictyopteris delicatula</i> Lamouroux <i>Neurocarpus delicatula</i> / <i>Neurocarpus mukiana</i> Taylor, 1929)	Taylor (29, 41, 42, 60), Earle (72), Mendoza (77), Connor (84), Clifton et al. (97), Valdespino et al. (97), Averza (98), Soto et al. (98), Alvendas et al. (00), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03), Gómez & Pérez (04)	BT, C, KY/SB
		<i>Dictyopteris jamaicensis</i> W.R. Taylor	Wysor & De Clerck (03)	BT
		<i>Dictyopteris justii</i> Lamouroux	Soto et al. (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT
		<i>Dictyopteris plagiogramma</i> (Montagne) Vickers	Earle (72), Littler & Littler (00)	KY/SB
		<i>Dictyopteris polypodioides</i> (De Candolle) J.V. Lamouroux	Wysor & De Clerck (03)	BT
		<i>Dictyota bartayresiana</i> Lamouroux	Taylor (29, 60), Mendoza (71), Mendoza & Vergara (81), Clifton et al. (97), Averza (98), Soto et al. (98), Alvendas et al. (00), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, KY/SB
		<i>Dictyota caribaea</i> Hörnig & Schnetter	Wysor & De Clerck (03)	BT
		<i>Dictyota cervicomis</i> Kützing	Taylor (29, 42, 60), Earle (72), Mendoza (77), Mendoza & Vergara (81), Connor (84), Kilar & Norris (88), Clifton et al. (97), Valdespino et al. (97), Averza (98), Soto et al. (98), Alvendas et al. (00), Littler & Littler (00), Gómez & Pérez (04)	BT, C, KY/SB
		<i>Dictyota ciliolata</i> Kützing	Taylor (42, 60), Earle (72), Mendoza (77), Mendoza & Vergara (81), Connor (84), Valdespino et al. (97), Averza (98), Guzmán & Guevara (98a), Soto et al. (98), Littler & Littler (00)	BT, C, KY/SB
		<i>Dictyota crenulata</i> Agardh, <i>Dictyota jamaicensis</i> W.Taylor	Soto et al. (98), Connor (84), Brattström (85), Clifton et al. (97), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C, KY/SB
		<i>Dictyota crispata</i> Lamouroux, <i>Dictyota cuspidata</i> Kützing	Wysor & De Clerck (03)	C
		<i>Dictyota pfaffi</i> Schnetter, <i>Dictyota friabilis</i> Setchell	Wysor & De Clerck (03)	BT
		<i>Dictyota guineensis</i> (Kützing) Crouan & Crouan, <i>Dilophus guineensis</i> (Kützing) J.Agardh	Connor (84), Littler & Littler (00)	C
		<i>Dictyota hamifera</i> Setchell	Wysor & De Clerck (03)	N.D.
		<i>Dictyota menstrualis</i> (Hoyt) Schnetter, <i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>menstrualis</i> (Hudson) Lamouroux	Valdespino et al. (97), Averza (98), Soto et al. (98)	BT
		<i>Dictyota mertensii</i> (Martius) Kützing	Taylor (29, 42, 60), Earle (72), Mendoza (77), Mendoza & Vergara (81), Connor (84), Averza (98), Soto et al. (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C, KY/SB
		<i>Dictyota pinnatifida</i> Kützing, <i>Dilophus alternans</i> J.Agardh	Soto et al. (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C

Cont.

		<i>Dictyota pulchella</i> Hornig & Schnetter, <i>Dictyota divaricata</i> Lamouroux, <i>Dictyota linearis</i> (C.Agardh) Greville	Taylor (42, 60), Earle (72), Connor (84), Brattström (85), Clifton et al. (97), Valdespino et al. (97), Averza (98), Soto et al. (98), Alvendas et al. (00), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03), Gómez & Pérez (04)	BT, C, KY/SB
		<i>Dictyota volubilis</i> Kützting sensu Vickers	Taylor (29, 60), Earle (72), Connor (84), Averza (98)	BT, C
		<i>Lobophora variegata</i> (Lamouroux) Womersley ex Oliveira <i>Zonaria variegata</i> / <i>Pocockiella variegata</i> / <i>Dictyota variegata</i>	Taylor (42, 60), Earle (72), Connor (84), Braström (85), Greb et al. (96), Clifton et al. (97), Valdespino et al. (97), Averza (98), Guzman & Guevara (98b), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C, KY/SB
		<i>Padina boergesenii</i> Allender & Kraft	Taylor (42, 60), Earle (72), Mendoza (77), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C, KY/SB
		<i>Padina gymnospora</i> (Kützting) Sonder	Taylor (29, 42, 60), Earle (72), Mendoza (77), Mendoza & Vergara (81), Clifton et al. (97), Valdespino et al. (97) Averza (98), Soto et al. (98), Alvendas et al. (00), Littler & Littler (00)	BT, C, KY/SB
		<i>Padina sanctae-crucis</i> Borgesen <i>Padina jamaicensis</i> (Collins) Papenfuss	Mendoza (77), Mendoza & Vergara (81), Clifton et al. (97), Valdespino et al. (97), Averza (98), Alvendas et al. (00), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03), Gómez & Pérez (04)	BT, C, KY/SB
		<i>Spatoglossum schroederi</i> (C.Agardh) Kützting	Taylor (29, 60), Earle (72), Connor (84), Soto et al. (98), Averza (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C
		<i>Stypodium zonale</i> (Lamouroux) Papenfuss <i>Zonaria zonalis</i>	Taylor (29, 60), Earle (72), Greb et al. (96), Clifton et al. (97), Averza (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C, KY/SB
FUCALES	Sargassaceae	<i>Sargassum filipendula</i> C. Agardh	Kilar & Norris (88), Wysor & De Clerck (03)	C
		<i>Sargassum fluitans</i> (Borgesen) Borgesen	Taylor (41, 42, 60), Earle (72), Clifton et al. (97), Averza (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03), Gómez & Pérez (04)	BT, C, KY/SB
		<i>Sargassum hystrix</i> J.Agardh	Connor (84), Clifton et al. (97), Soto et al. (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C, KY/SB
		<i>Sargassum natans</i> (Linnaeus) Gaillon	Connor (84), Clifton et al. (97), Littler & Littler (00)	C, KY/SB
		<i>Sargassum platycarpum</i> Montagne	Wysor & De Clerck (03)	KY/SB
		<i>Sargassum polyceratum</i> Montagne var. <i>ovatum</i> (Collins) Taylor	Taylor (41, 42, 60), Earle (72), Mendoza (77), Mendoza & Vergara (81), Clifton et al. (97), Averza (98), Littler & Littler (00), Wysor & De Clerck (03)	BT, C, KY/SB
		<i>Sargassum vulgare</i> C.Agardh	Mendoza (77), Mendoza & Vergara (81), Averza (98), Alvendas et al. (00), Littler & Littler (00)	BT, C, KY/SB
	Cystoseiraceae	<i>Turbinaria turbinata</i> (Linnaeus) Kuntze	Taylor (42, 60), Mendoza (77), Mendoza & Vergara (81), Connor (84), Brattström (85), Greb et al. (96), Clifton et al. (97), Averza (98), Littler & Littler (00), Wysor, Littler & Littler (00), Wysor (04)	BT, C, KY/SB
		<i>Turbinaria tricostata</i> E.S. Barton	Clifton et al. (97)	KY/SB

CONCLUSIONES

Existe una alta diversidad de especies de algas pardas en el Caribe de Panamá, entre las cuales los géneros más representativos fueron *Dictyota*, *Dictyopteris* y *Sargassum*, los cuales son utilizados en la actualidad con fines económicos, por lo que representan un potencial de explotación para el país..

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer al Departamento de Biología Marina y Limnología, y al Centro de Ciencias del Mar y Limnología, de la Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, de la Universidad de Panamá, por el tiempo e instalaciones utilizadas para la conclusión del presente trabajo. Al Dr. L.R. Almodóvar q.e.p.d. y al Prof. A. Martínez q.e.p.d. por su apoyo y enseñanzas; al igual que Al Prof. E. Muñoz por su auxilio desinteresado. Finalmente a la Sra. M. T. de Averza, mi esposa y al Dr. J. Averza, mi padre, su permanente apoyo e inspiración para seguir adelante. Proyecto financiado por la Fundación Oneida Colamarco de Averza.

REFERENCIAS

- Alvendas, J., R. Alvarado, A. Averza C., A. Martínez & C. Fitzgerald. 2000. E.I.A. Proyecto Isla Solarte, Caribbean Garden Resort, Distrito de Bocas del Toro, Provincia de Bocas del Toro, CEPSA. Informe Final, 60 p. + anexos.
- Anónimo. 1988. Atlas Nacional de la República de Panamá (3ra.edición), Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 222 p.
- Averza-Colamarco, A. 1998. Evaluación de los Ecosistemas Frágiles Existentes en las Áreas de Posible Influencia, Pp. 44-74. EN: R. Botello, Estudio de Impacto Ambiental: Proyecto Dragado del Canal de Bocas del Toro, Técnicos Consultores de Panamá, S.A., Informa Final, 119 p. + anexos.
- Averza-Colamarco, A., L. Almodóvar & A. Martínez. 2000. Comparación de las algas macroscópicas existentes en el Caribe de Costa Rica, Panamá y Colombia. Dept. Bio. Mar. y Limnol.-Centro Cienc. del Mar y Limnol/Museo Biol. Mar. y Limnol. "Dr. Luis Howell Rivero"-

Universidad de Panamá/Dept. Cienc. del Mar, Recinto Universitario de Mayagüez / Universidad de Puerto Rico, Informe Final, 17 p.

_____. 2002. Compendio bibliográfico de las algas del Caribe de Panamá: Las Algas Verdes. *Tecnociencia* 4(2): 141-160.

Brattström, H. 1985. Rocky-shore zonation on the Atlantic coast of Panama. *Sarsia* 70(2-3): 179-216.

Clifton, K.E., K. Kim & J.L. Wulff. 1997. A field guide to the reefs of Caribbean Panama with an emphasis on western San Blas. *Proc. 8th Int. Coral Reef Sym.* 1: 167-184.

Connor, J. 1984. Seasonal changes in a algal community of a tropical fringing reef in Panama. Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley, 82 p.

Correa, M.D. & I.A. Valdespino. 1998. Flora de Panamá: una de las más ricas y diversas del mundo. *ANCON* 5(1): 16-23.

Cubit, J., G. B. de Yee, A. Roman & V. Batista. 1984. El valor de los manglares y de los arrecifes de franja como recurso natural, en la Provincia de Colón. *Revista Médica de Panamá*. 9(1): 56-67.

D'croz, L., J.B. del Rosario, C. Chang & G. de Yee. 1975. Ecología de las praderas de *Thalassia* en la costa Atlántica de Panamá. *Mem. II Simp. Latinoam. Oceanogr. Biol. Cumaná, Venezuela, nov. 1975. Tomo I: 35-46.*

de Diego, C., J.J. Maria & V.M. Alvarado. 1972. *Atlas Descriptivo de Panamá*. Editorial McGraw-Hill, Panamá, 48 p.

de Yee, G. & J. Connor. 1982. Estudio de las algas colectadas en las costas del Caribe de Panamá, su utilización y posible uso comercial. *Mem. II Simp. Latinoam. de Acuicultura. Asociación Latinoamericana de Acuicultura (ALA), Panamá, República de Panamá, enero 25-29, 1982, 14 p.*

Earle, S.A. 1972. A review of the marine plants of Panama. *Bull. Bio. Soc. Wash.* (2): 69-87.

Greb, L., B. Saric, H. Seyfried, T. Broszonn, S. Brauch, G. Gugau, C. Wiltshko & R. Lainfelder. 1996. Ökologie und Sedimentologie Eines Rextenten Rampensystems and der Karibikküste Von Panama. Profil (Band 10), Sonderpreis 55, DM, 168 pp.

Gómez, D. & H. Pérez. 2004. Estimación de la riqueza y abundancia de macroalgas en los arrecifes de Punta Galeta, 15 años después de un derrame de petróleo. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Universidad de Panamá (Centro Regional de Colón), 80 p.

Gupta, M., N. Gómez, A. Santana, P. Solis & G. Palacios. 1991. Actividad antimicrobiana de algunas algas de la costa Atlántica panameña. *Revista Médica de Panamá* 16(1): 64-68.

Guzmán, H.M. & C. Guevara. 1998a. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá I. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes continentales de la Laguna de Chiriquí y la Bahía Almirante. *Rev. Biol. Trop.* 46(3): 601-623.

_____. 1998b. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá. II. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes de las islas Bastimentos, Solarte, Carenero y Colón. *Rev. Biol. Trop.* 46(4): 893-916.

_____. 1999. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá. III. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes de las islas Pastores, Cristóbal, Popa y Cayo Agua. *Rev. Biol. Trop.* 47(4): 659-675.

_____. 2001. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá. IV. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes continentales de Península Valiente. *Rev. Biol. Trop.* 49(1): 53-66.

Hay, M.E. 1980. Algal ecology on a Caribbean Fringing Reef, Ph.D. Dissertation, University of California, Irvine, California, 148 p.

_____. 1981a. Herbivory, algal distribution and the maintenance of between-habitat diversity of a tropical fringing reef. *Am. Nat.* 118: 520-540.

_____. 1981b. The functional morphology of turf-forming seaweeds: persistence in stressful marine habitats. *Ecology* 62: 739-750.

Hay, M.E., T. Colburn & D. Downing. 1983. Spatial and temporal patterns in herbivory on a Caribbean fringing reef: the effects on plant distribution. *Oecología* 58: 299-308.

Handley, C. 1993. Conservación de la fauna y flora en las islas de Bocas Del Toro. pp. 43-48, EN: Heckadon (Edit.), Agenda Ecológica y Social para Bocas del Toro, Impresora Continental, S. A., Panamá, 211 p.

Howe, M.A. 1910. Report on a botanical visit to the isthmus of Panama. *J. N. Y. Bot. Gard.* 11: 30-44.

_____. 1919. On some fossil and recent lithothamniaea of the Panama Canal Zone. *U. S. Nat. Mus. Bull.* (103): 1-13.

<http://www.algaebase.org/SpeciesSearch.lasso-2006>

Humann, P. 1996 (3.ed.). Reef Coral Identification: Florida, Caribbean, Bahamas. Paramount Miller Graphics Inc., Florida, 239 p. + app.

Kilar, J.A. & J.N. Norris. 1988. Composition, export and import of drift vegetation on a tropical, plant-dominated, fringing-reef platform (Caribbean Panama). *Coral Reefs* 7: 93-103.

Littler, D., M.M. Littler, K.E. Bucher & J.N. Norris. 1989. Marine Plants of the Caribbean: A Field Guide From Florida to Brazil. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 263 p.

Littler, D. & M.M. Littler. 2000. Caribbean Reef Plants, Offshore Graphics, Inc., New York, 542 p.

Mendoza, R. 1977. Inventario de la flora algal de las costas de la Provincia de Colón. *Conciencia* 4(13): 13.

Mendoza, R. & D. Vergara. 1981. Listado de algas macroscópicas recolectadas en Punta Escocés (Comarca de San Blas). *Conciencia* 8(2): 20-22.

Soto, R., H. Guzmán, Z. Pinzon, J. Moreno, C. Gamboa H., M. Montoya & R. Vargas. 1998. Evaluación ecológica rápida del Parque Nacional Marino Isla Bastimentos y áreas adyacentes, provincia de Bocas Del Toro. Tomo 3: Recursos costero-marinos. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Panamá, Panamá. 248 p.

Taylor, W.R. 1929. Notes on algae from the tropical Atlantic Ocean [1]. Amer. J. Bot. 16: 621-630.

_____. 1941. Tropical marine algae of the Arthur Schott Herbarium. Fiel Mus. Nat. Hist., Publ. 509, Bot. Ser. 20(4): 87-104.

_____. 1942. Caribbean marine algae of the Allan Hancock expedition, 1939. Rep. Allan Hancock Atlantic Expe. (2): 1-193.

_____. 1955. Marine algal flora of the caribbean and its extension into neighboring seas, pp. 259-278, IN: Essays in the natural sciences in honor of Captain Allan Hancock, Univ. of So. Calif. Press, Los Angeles, 345 p.

_____. 1960. Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coast of the Americas, Univ. of Michigan Press, Ann Arbor, 870 p.

UNEP/IUCN (1988). Coral Reefs of the World. Volume. 1: Atlantic and Eastern Pacific. UNEP Regional Seas Directories and Bibliographies. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K./UNEP, Nairobi, Kenya. xlvii + 373 p., 38 maps.

Valdespino, I. A., D. Santamaría, G. Palacios & L. Solorzano-Vincent (editores). 1997. Evaluación ecológica rápida del área de influencia de la carretera Punta Peña-Almirante, provincia de Bocas del Toro. ICF Kaiser-Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 269 p. + apendice.

Vásquez-Montoya, R. & B. Thomassin. 1983. Contribución al conocimiento de los anélidos poliquetos de las praderas de *Thalassia testudinum* y *Halodule* sp. del sector de Punta Galeta (Panamá, Provincia

de Colón). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico 10(1): 1-10.

Wynne, M.J. 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.

Wysor, B. & O. De Clerck. 2003. An updated and annotated list of marina brown algae (Phaeophyceae) of the Caribbean coast of the Republic of Panama. Botanica Marina 46: 151-160.