

*Tercera parte*

*Aspectos  
bioecológicos*



# 7 *Macroalgas*

Isaí Pacheco-Ruíz, José A Zertuche-González, Julio Espinoza-Ávalos, Rafael Riosmena-Rodríguez, Luis Galindo-Bect, Alberto Gálvez-Télles, Alf E Meling-López y Javier Orduña-Rojas

## INTRODUCCIÓN

Bahía de los Ángeles (BLA) se reconoce como una región particularmente rica en flora de macroalgas marinas, tanto por el gran número de especies presentes, como por la biomasa que alcanzan algunas de ellas (Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1996a, b, c; 2002). Varios aspectos oceanográficos, como la presencia de aguas ricas en nutrientes, favorecen la riqueza relativa de macroalgas en esta zona. Por ser organismos sésiles y fotosintéticos, la principal limitación para las macroalgas de la región es la disponibilidad de sustrato en la zona eufótica. En este sentido, BLA ofrece un área considerable para el establecimiento de macroalgas: la bahía es somera, con profundidades no mayores de 10 m a un 1 km de distancia de la costa. Las islas dentro de la bahía ofrecen sustrato adicional, con costas expuestas hacia la península y hacia el Canal de Ballenas, estas últimas con una mayor exposición a aguas relativamente frías y ricas en nutrientes. El intervalo de mareas, de aproximadamente 4 m de amplitud (capaz de inundar una costa de poca pendiente), incrementa el área disponible para las macroalgas. Gran parte de sus playas, particularmente al norte del poblado y al sureste del área, contiene sustratos rocosos indispensables para el establecimiento de la mayoría de las especies. Sin embargo, también es común la presencia de algas capaces de

crecer en sustratos arenosos. Parte de su costa peninsular y sus islas están cerca o contiguas al Canal de Ballenas, cuyas aguas se caracterizan por ser más frías que el resto del Golfo de California (GC), mientras que otras playas están relativamente aisladas de esta influencia. Esto permite una variedad de ambientes que favorece la alta diversidad de especies. Estas características se extienden a la región aledaña a Bahía de los Ángeles considerada en este libro, distinguiéndola como un área de gran riqueza de macroalgas.

Norris (1975) estimó que existen 328 especies de macroalgas para la zona norte del GC, mientras que Espinoza-Ávalos (1993) estimó 580 para todo el GC. De éstas, 55 se consideran de importancia económica (Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1996c). También se registran mantos de macroalgas con biomásas significativas susceptibles de explotación comercial (Guzmán-del Prío 1993, Pacheco-Ruíz *et al.* 1998, 1999, 2002). Algunos de esos mantos se cosechan regular o esporádicamente en BLA, Bahía Las Ánimas y Bahía San Rafael (Pacheco-Ruíz *et al.* 2003a, Parker 1974). Las características ambientales especiales del GC han propiciado que en BLA y su zona insular exista alto endemismo (Espinoza-Ávalos 1993), por lo que es importante conciliar los aspectos de uso y conservación de los recursos algales de la zona.

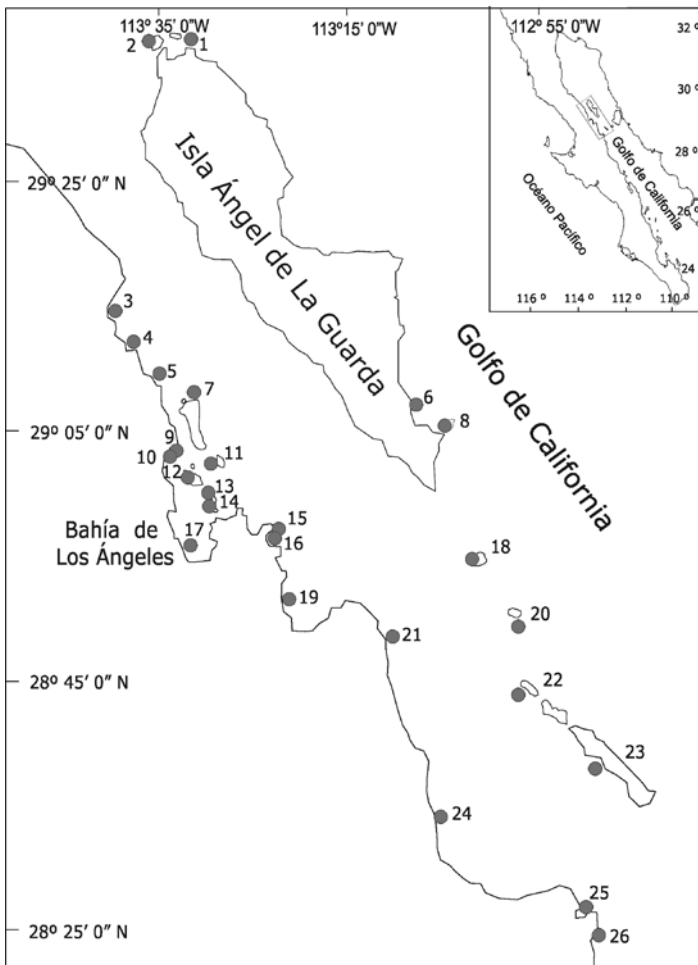
## ÁREA DE ESTUDIO

El área marina que se revisa en este trabajo se encuentra localizada en la costa NW del Golfo de California, en el litoral del estado de Baja California, México (fig. 1), y para su descripción se dividió en dos zonas: peninsular e insular.

### *Zona peninsular*

Se localiza entre Bahía Guadalupe (29°13'12"N; 113°39'W), en el norte, y Ensenada Blanca (28°24'36"N; 112°51'W), en el sur (fig. 1). La zona está constituida por una serie de bahías, como Guadalupe, Alcatraz, de Los Ángeles, Las Ánimas, San Rafael y San Francisquito, entre otras (Pacheco-Ruíz *et al.*, 2003b). Su sustrato es muy variable, desde roca sólida de acantilados, puntas rocosas, grava y cantos rodados, hasta arenas de grano fino y medio que se presentan en las playas, bahías y caletas.

Figura 1. Región geográfica del área de estudio. 1: Puerto Refugio, 2: Isla Mejía, 3: Bahía Guadalupe, 4: Bahía Alcatraz, 5: El Cardón, 6: Isla Ángel de la Guarda al sur, 7: Isla Coronado (Smith), 8: Isla Estanque (Pond), 9: Punta La Gringa, 10: La Sílica, 11: Isla El Piojo, 12: Isla La Ventana, 13: Isla Cabeza de Caballo, 14: Isla de Los Gemelos, 15: Punta El Pescador, 16: Ensenada El Pescador, 17: Bahía de los Ángeles, 18: Isla Partida, 19: Bahía Las Ánimas, 20: Isla Raza (Rasa), 21: El Bajo, 22: Isla Salsipuedes, 23: Isla San Lorenzo, 24: Bahía San Rafael, 25: Ensenada Las Palomas (San Francisquito), 26: Ensenada Blanca



### *Zona insular*

Se ubica entre Isla Mejía (29°34'12"N; 113°36'W), en el norte, e Isla San Lorenzo (28°37'48"N; 112°51'W), en el sur (fig.1). La zona forma parte de la región conocida como de las Grandes Islas del GC (que incluye a Isla Tiburón que no es abordada en este trabajo). En nuestra zona de estudio se encuentran algunas de las islas más grandes de México, como Ángel de la Guarda, San Lorenzo, y otras más pequeñas como Mejía, Partida, Raza (Rasa) y Sal-sipuedes, además de algunas localizadas en el interior de BLA, como Coronado (Smith), El Piojo, La Ventana, Cabeza de Caballo y Los Gemelos. El tipo de sustrato alrededor de estas islas es variable y similar al del litoral peninsular. El sustrato arenoso se presenta principalmente alrededor de las islas de mayor tamaño.

En ambas zonas el sustrato coralino es muy reducido, debido a que en esta región no existen afloramientos arrecifales de importancia como sucede en las costas mexicanas del Caribe. Sin embargo, existen mantos extensos de rodolitos (Riosmena-Rodríguez *et al.* 1999) que presentan una gran diversidad de organismos asociados, produciendo un ambiente de tipo arrecifal importante. La zona presenta una alta productividad primaria, ya que es fuertemente influenciada por afloramientos de aguas profundas del Canal de Ballenas, ricas en nutrientes que son aprovechados inicialmente por el fitoplancton y las macrofitas, y posteriormente por otros organismos de las cadenas tróficas. La temperatura del agua presenta intervalos anuales amplios, entre 15°C y 17°C, con temperaturas mínimas en invierno de 14–15°C y máximas de 30–31°C en verano. Estas condiciones oceanográficas particulares, junto con las características del desierto peninsular que la circunda, generan condiciones atmosféricas y oceanográficas locales dinámicas, tienen efectos muy palpables sobre la presencia y distribución estacional de las especies, y probablemente han favorecido el alto endemismo algal de la región.

### CONOCIMIENTO DE LAS MACROALGAS EN BAHÍA DE LOS ÁNGELES

Los estudios de la flora marina de BLA y su zona insular adyacente iniciaron hace aproximadamente 80 años. La primera contribución significativa sobre

flora del GC la proporcionaron Setchell y Gardner (1924), quienes reportaron 144 especies y variedades de las cuales 32 especies de macroalgas corresponden a BLA (7 verdes, 9 pardas y 16 rojas; Anexos 1–3). A este estudio siguió un trabajo extenso por E Yale Dawson, quien contribuyó de manera sobresaliente al conocimiento sobre taxonomía y distribución de algas en el Pacífico Mexicano, particularmente en la costa occidental de Baja California y el GC, incluyendo BLA y la zona insular adyacente. Dawson publicó 16 trabajos entre los años cuarenta y mediados de los sesenta (1941, 1944, 1948, 1949, 1950a, b, c, d, 1953, 1960a, b, 1962, 1963a, b, 1966; Dawson y Hollenberg, 1961). Desde entonces se reconoce a esta zona por su riqueza en algas marinas. Para la región considerada en este trabajo, Dawson reportó un total de 98 especies, 58 de ellas específicamente en BLA y su zona insular (ver Anexos 1–3). En 1975, Norris realizó el trabajo más completo sobre la flora marina bentónica de la región, donde reportó 328 especies. Aunque su trabajo se limitó a la región norte del GC (de los 28° al norte), sus colectas sobre sitios permanentes a lo largo de cinco años (incluyendo el submareal), le permitió hacer las primeras observaciones sobre los dramáticos cambios estacionales de la flora marina del golfo (Norris 1975).

Hasta finales del siglo XX e inicios del XXI, investigadores mexicanos como Pacheco-Ruíz y Zertuche-González (1996a, b, 2002) centraron su atención en esta región, para conocer la distribución de la flora, incluyendo su variación estacional. También en ese período, Riosmena-Rodríguez *et al.* (1998, 1999) realizaron estudios sobre especies calcáreas (rodolitos). Los primeros estudios ecológicos y fisiológicos encaminados al aprovechamiento y cultivo de las algas de esta región se iniciaron con las especies endémicas *Eucheuma uncinatum* (Setchell y Gardner) Dawson, y *Chondracanthus squarrulosus* (Setchell y Gardner) Hughey, Silva y Hommersand (Barilotti y Zertuche-González 1990; Cabello-Pasini *et al.* 2003; Pacheco-Ruíz 1992; Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1999; Zertuche-González 1988, 1990; Zertuche-González *et al.* 1987)

También se realizaron estudios con énfasis en cuantificar el número de especies de importancia económica (Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1996c, Zertuche-González *et al.* 1995). Esto llevó a la generación de estudios para cuantificar la biomasa y el potencial comercial, lo cual permitió conocer la distribución de mantos comerciales (Pacheco-Ruíz *et al.* 1998, 2000, 2002, 2003b), y a

conocer la calidad de los compuestos que éstos producen (Arellano-Carbajal *et al.* 1999, López-Acuña *et al.* 2002, Zertuche-González *et al.* 1993). Otros estudios se relacionaron con el efecto de fenómenos naturales, como El Niño, sobre las especies de importancia económica (Pacheco-Ruíz *et al.* 2001, 2003a).

## CONOCIMIENTO ACTUAL

El registro histórico de esta zona se concentra en 13 sitios de la parte peninsular y 13 de la insular (fig. 1). En estos 26 sitios se han reportado 231 especies de macroalgas marinas: 26 (11%) Chlorophyta, 33 (14. %) Phaeophyta y 172 (75 %) Rhodophyta (Anexos 1–3). En esos sitios, 118 (51%) especies de macroalgas se han registrado sólo en BLA. Del total de especies registradas, 46 (20%) son endémicas del GC, y de ellas, 4 (1.7%) se registraron como exclusivas de la zona peninsular, 15 (6.5%) sólo en las islas y 27 (11.7%) se localizaron en ambas zonas (Anexos 1–3). Existen nueve especies endémicas exclusivas de la zona de estudio: una Chlorophyta (*Valoniopsis hancockii* Dawson) y ocho Rhodophyta (*Apoglossum punctatum* Dawson, *Cryptonemia opuntioides* Dawson, *Entocladia condensata* Setchell y Gardner, *Phycodrys amplissima* Dawson, *Platoma abbotianum* Norris y Bucher, *Rhodoglossum diffusum* Dawson, *Rhodoglossum digitatum* Dawson y *Rhodymenia rosea* Dawson). El registro mundial de seis de estas especies se restringe a las islas circundantes a BLA. La diversidad alta, los pocos registros que se tienen de un gran número de macroalgas y el alto endemismo, hace necesario promover estudios taxonómicos de la flora marina de la zona de BLA.

El mayor número de especies ocurre en primavera (160 especies, fig. 2) y el menor en otoño (53 especies, fig. 2). Este comportamiento corresponde con el patrón de abundancia de especies que se conoce para la región noroeste del GC (Littler y Littler 1981, McCourt 1984, Huerta-Múzquiz y Mendoza-González 1985, Mendoza-González y Mateo-Cid 1986, Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1996a, b, Aguilar-Rosas *et al.* 2000). También se refleja una relación inversa entre la temperatura y la riqueza de especies. Cuando en esta zona del golfo las temperaturas son altas (24–30°C; fig. 2) y los nutrientes son relativamente bajos (4 µM nitratos; Álvarez-Borrego *et al.* 1978, Pacheco-Ruíz *et al.* 1992), la diversidad es menor. En contraste, cuando las temperaturas son bajas (15–20°C) y los nutrientes altos (13 µM nitratos), la

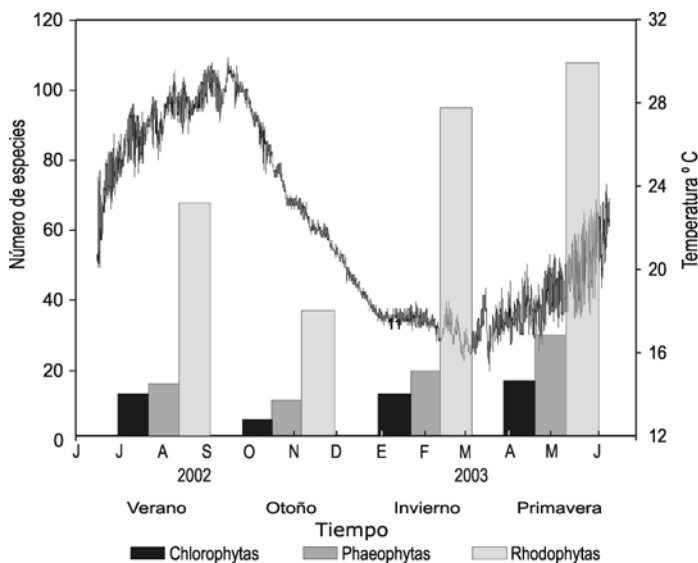
diversidad es alta. Esas características son representativas de condiciones de surgencia, las cuales, entonces, favorecen el florecimiento de especies de macroalgas en la región. Esta relación la reportaron Zertuche-González (1988) y Pacheco-Ruíz *et al.* (1992), quienes observan que las altas temperaturas de verano inducen fuertemente la desaparición de la mayoría de las algas de BLA y de otras localidades del golfo a mediados de verano (ver también Littler y Littler 1981).

## USOS DE LAS MACROALGAS EN BAHÍA DE LOS ÁNGELES Y SU POTENCIAL EN EL FUTURO

Como resultado de una serie de investigaciones, cuyo objetivo fue localizar mantos de macroalgas de interés comercial, en 1995 se ubicaron en la zona de estudio grandes biomasas de macroalgas con capacidad de explotación comercial. Entre ellas se detectó a la agarofita *Gracilariopsis lemaneiformis*, el alga verde *Ulva lactuca* Linnaeus y la alginatofita *Sargassum johnstonii* Setchell y Gardner (Pacheco-Ruíz *et al.* 1999, 2002, 2003a, b). También se observaron mantos importantes, pero con poco potencial de explotación por sus pequeñas dimensiones y baja biomasa, de las rodofitas endémicas *Eucheuma uncinatum* y *Chondracantus squarrulosus* (tabla 1). La explotación de algas marinas en el GC es posiblemente el primer recurso marino que se aprovecha con base en investigaciones científicas previas, que permiten establecer cuotas de captura y efectos de las cosechas (Guzmán del Prío 1993; Pacheco-Ruíz *et al.* 1992, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003a, b; Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1999). Producto de ello, en BLA y Bahía Las Animas se inició en 1996 la comercialización de la agarofita *G. lemaneiformis* y la exportación de ésta como materia prima hacia países del Oriente y Sudamérica (Pacheco-Ruíz *et al.* 2003b).

En el período entre 1996 y 2004 se constituyeron tres empresas privadas dedicadas a la comercialización de *G. lemaneiformis*, cosechada de los mantos naturales localizados en BLA, Bahía Las Ánimas y Bahía San Rafael. De estos mantos se ha extraído menos del 5% de su producción natural anual (fig. 3; Pacheco-Ruíz *et al.* 2003), debido principalmente a una reducción en el precio internacional. A pesar de que existen mantos susceptibles de ser aprovechados en forma racional de la clorofita *Ulva lactuca*

Figura 2. Variación estacional del número de especies algales en Bahía de los Ángeles y zonas aledañas con relación a la temperatura obtenida a 5 m de profundidad en BLA (2002–2003). Las clorofitas, feofitas y rodofitas ocupan la primera, segunda y tercera barra, respectivamente



(como alimento humano o como forraje para animales) y de la alginatofita *Sargassum johnstonii* (para la extracción de alginato o como pienso para animales), como materia prima no tiene mercado nacional o internacional, o el precio por tonelada es tan bajo que no es rentable su comercialización. Estas dos especies quedan como un posible recurso de explotación para el futuro. En este sentido, hay que señalar que actualmente se llevan a cabo estudios para el mejor aprovechamiento de estas especies como parte de la dieta de organismos animales (Carrillo-Domínguez *et al.* 2002, Marín *et al.* 2003).

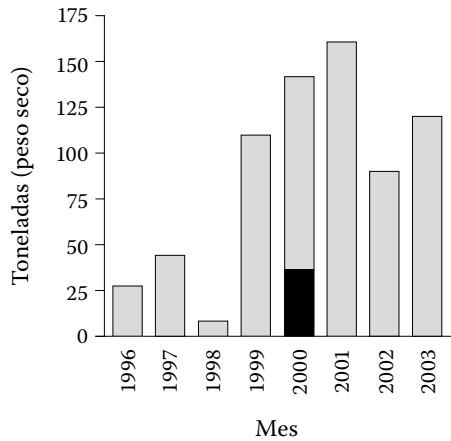
Como es conocido, existe una gran cantidad de organismos marinos que utilizan mantos de algas como sustrato, alimento, refugio, o zona de reproducción (Santelices 1989). Las investigaciones realizadas en los mantos de *G. lemaneiformis* demuestran que la extracción es casi exclusivamente de esa especie de macroalga, es decir, se trata de cosechas básicamente unialgales. Sin embargo, no es así respecto a la fauna asociada, ya que junto con *G. le-*

Tabla 1. Dimensiones y evaluación de la biomasa algal en Bahía de los Ángeles y zonas aledañas, en la costa NW del Golfo de California

Especie	Longitud (km)	Ancho (km)	Área (ha)	Biomasa (t peso seco)
<i>Ulva lactuca</i> <sup>1</sup>	13	0.17	221	432
<i>Chondracanthus squarulosus</i> <sup>2*</sup>	6	0.06	36	160
<i>Euclima uncinatum</i> <sup>3*</sup>				328
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> <sup>4</sup>	33	0.08	302	4,828–3,188
<i>Sargassum johnstonii</i> <sup>5</sup>	54	0.06	172	13,340

<sup>1</sup> Pacheco-Ruíz *et al.* 2002; <sup>2</sup> Pacheco-Ruíz *et al.* 2000; <sup>3</sup> Guzmán-del Prío 1993; <sup>4</sup> Pacheco-Ruíz *et al.* 1999; <sup>5</sup> Pacheco-Ruíz *et al.* 1998. \*Especies endémicas.

Figura 3. Cosecha de *Gracilariopsis lemaneiformis* extraída por la iniciativa privada. En negro se representan las toneladas de producto que exportó Polos SA de CV en 2000. Las barras blancas entre 1996 y 2002 corresponden a Phykos SA de CV, mientras que la captura de 2003 es de Amares SA de CV



*maneiformis* actualmente se extraen al menos 13 especies de invertebrados y peces (tabla 2). Este aspecto debe verse con precaución, ya que la sobre-explotación de los mantos naturales podría afectar otras pesquerías de la zona y ocasionar un impacto negativo en el ecosistema (Zertuche-González *et al.* 1995). Con excepción de la tortuga marina, no se han observado herbívoros

Tabla 2. Peso medio (g húmedos) y número de organismos de invertebrados y peces que fueron capturados en 22 días de la primavera (25 mayo al 28 de junio) de 2002, al cosechar los mantos naturales de *Gracilariopsis lemaneiformis* en Bahía Las Ánimas

Especie	Peso organismos extraídos día <sup>-1</sup> 700 g <sup>-1</sup>	Número organismos extraídos día <sup>-1</sup> 700 g <sup>-1</sup>
INVERTEBRADOS		
<i>Cerithidea californica</i> Haldeman	0.36	1,293
<i>Bugula neritina</i> Linnaeus	1.54	5,486
<i>Platynereis bicanaculata</i> Marenzeller	6.36	22,656
<i>Portunus xantusii</i> Stimpson	2.09	7,448
<i>Palaemon macrodactylus</i> Rathbun	1.77	6,315
<i>Aplysia californica</i> Cooper	0.18	648
<i>Membranipora membranacea</i> Linnaeus	0.54	1,924
<i>Caprella californica</i> Stimpson	1.36	4,858
<i>Bulla gouldiana</i> Pilsbry	0.04	321
<i>Nassarius bailyi</i> Pilsbry y Lowe	0.13	486
Copépodos	0.50	1,781
Tubo de turbelario	0.04	162
PECES		
<i>Hypsoblennius gentiles</i> Eschmeyer y Herald	0.13	486

importantes sobre los mantos de algas. La mayor parte de la biomasa de los mantos termina en “arribazones” en las playas circundantes, durante el otoño. La tortuga marina *Chelonia mydas agassizii* Bocourt se alimenta principalmente de pastos marinos durante su estancia en el Pacífico Mexicano (Seminoff *et al.* 1998, 1999). Sin embargo, su dieta en la región de BLA la constituyen principalmente macroalgas (debido a la escasez de pastos), incluyendo algunas especies con valor comercial, como *Gracilariopsis* sp. (69%), *Chondracanthus* sp. (9%), *Codium* sp. (5%), *Sargassum* sp. (3%). *Chaetomorpha* sp. (3%) y *U. lactuca* (3%) (ver tabla 2 y Seminoff *et al.* 1997). La sobreexplotación de algunos recursos algales podría poner parcialmente en riesgo la fuente alimenticia de la tortuga *C. mydas agassizii* en esta zona. Sin embargo, los niveles de explotación de macroalgas que actualmente se mantienen en el golfo son aún muy bajos con relación a la biomasa disponible. Estudios recientes demuestran también un incremento en la productividad de man-

tos comerciales, debido a la capacidad de regeneración manifiesta por las plantas después de ser cosechadas. Por ejemplo, un mismo manto del alga *G. lemaneiformis* puede ser cosechado hasta tres veces durante una temporada (Pacheco-Ruíz *et al.* 1999, 2003b).

La posibilidad de que otras macroalgas de BLA y sus alrededores pudieran ser aprovechadas comercialmente depende de su futuro uso potencial. En este sentido, Pacheco-Ruíz y Zertuche-González (1996c) mencionaron que en el GC existen al menos 55 especies con valor comercial, actual o potencial. Es interesante destacar que 44 de esas especies (80%) se localizan en la zona de estudio, lo cual ubica a BLA y sus alrededores como una zona importante, no sólo por su alta riqueza de macroalgas, sino por el número de especies con potencial comercial (tabla 3).

Tabla 3. Usos potencial y actual de las algas de importancia económica, localizadas en Bahía de los Ángeles y zonas aledañas: Alimento para animales (AA), Agricultura (Ag), Alimento humano (AH), Ficocoloides (Fi) y Medicina (Me) (ver Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1996c)

Especie	Usos				
	AA	Ag	AH	Fi	Me
<b>Chlorophyceae</b>					
<i>Codium cuneatum</i>	x		x		
<i>Codium simulans</i>	x		x		x
<i>Ulva clathrata</i>	x		x		
<i>Ulva compressa</i>	x		x		x
<i>Ulva intestinalis</i>	x		x		
<i>Ulva lactuca</i>	x		x		x
<i>Ulva linza</i>	x		x		x
<i>Ulva prolifera</i>	x		x		x
<i>Ulva rigida</i>	x		x		x
<b>Phaeophyceae</b>					
<i>Colpomenia sinuosa</i>		x		x	
<i>Colpomenia tuberculata</i>		x		x	
<i>Dictyopteris undulada</i>		x		x	
<i>Dictyota dichotoma</i>	x		x	x	x
<i>Dictyota flabellata</i>	x		x	x	
<i>Hydroclathrus clathratus</i>		x		x	

(Continúa)

Tabla 3. Usos potencial y actual de las algas de importancia económica, localizadas en Bahía de los Ángeles y zonas aledañas: Alimento para animales (AA), Agricultura (Ag), Alimento humano (AH), Ficoloides (Fi) y Medicina (Me) (ver Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1996c) (*continúa*)

Especie	Usos				
	AA	Ag	AH	Fi	Me
<i>Padina durvillae</i>	x		x		
<i>Sargassum johnstonii</i>	x	x		x	x
<i>Sargassum sinicola</i>	x	x		x	x
<b>Rhodophyceae</b>					
<i>Centroceras clavulatum</i>					x
<i>Ceramium pacificum</i>				x	
<i>Chondracanthus johnstonii*</i>				x	
<i>Chondracanthus squarulosus</i>				x	
<i>Chondracanthus tepidus</i>				x	
<i>Euचेuma uncinatum</i>	x		x	x	
<i>Gelidium johnstonii*</i>				x	
<i>Gelidium pusillum</i>				x	
<i>Gracilaria crispata</i>				x	
<i>Gracilaria pachydermatica</i>				x	
<i>Gracilaria pacifica</i>				x	
<i>Gracilaria pinnata*</i>				x	
<i>Gracilaria rubrimembra*</i>				x	
<i>Gracilaria subsecundata*</i>				x	
<i>Gracilaria textorii</i>				x	
<i>Gracilaria veleroae</i>				x	
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i>				x	
<i>Gymnogongrus johnstonii</i>				x	
<i>Hypnea johnstonii</i>				x	
<i>Hypnea pannosa</i>				x	
<i>Hypnea valentiae</i>				x	
<i>Jania adhaerens</i>					x
<i>Laurencia johnstonii*</i>	x		x	x	
<i>Laurencia pacifica</i>	x		x	x	
<i>Pterocladia capillacea</i>				x	
<i>Sarcodiotheca gaudichaudii</i>				x	

\*Especies endémicas del Golfo de California.

A pesar de lo anterior, es importante destacar que 95% de las especies de la tabla 6 no se pueden comercializar directamente ya que no existe la biomasa suficiente, y la única manera de poder usarlas sería mediante la implementación técnicas de cultivo particulares para cada especie.

De estudios previos y de los nuestros a lo largo de 19 años en el GC (1985–2004), queda claro que la presencia y abundancia de algas registradas cada año en el centro y norte del GC es muy variable (Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 1996a, b, 2002; Pacheco-Ruíz *et al.* 1999, 2003a, b). La variación en la presencia / ausencia de macroalgas es significativa, por lo que debe tenerse mucha precaución al considerar alguna especie de esta zona para extraerla con objetivos de explotación comercial, como ya lo indicaron Pacheco-Ruíz *et al.* (2002) y Pacheco-Ruíz y Zertuche-González (2002) en estudios previos para la región de BLA y sus alrededores.

De acuerdo a la información proporcionada en este trabajo, el área de BLA y sus alrededores parece tener una doble necesidad, con dos objetivos que pueden contraponerse. La primera es conservar sus recursos algales, varios de ellos muy importantes por ser endémicos del GC; y la segunda es el aprovechamiento de especies que por su alta productividad son o pueden ser sujetos de cosecha comercial (cinco especies, tabla 1). La realización de estudios interdisciplinarios con elementos científicos y socioeconómicos ayudaría a armonizar el posible conflicto entre la conservación y el uso de los recursos de esta zona del Golfo de California rica en algas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por proyectos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC-0524) y del PROMEP (8316). Agradecemos a la industria privada Amares SA de CV por su apoyo en la obtención de muestras y a los revisores anónimos por sus invaluable sugerencias para mejorar este capítulo de libro. También se agradece el apoyo de COFAA y EDI-IPN; así como de la UABCS y la UNISON.

### Resumen

En este capítulo se recopiló información sobre la vegetación de macroalgas marinas en Bahía de los Ángeles y sus alrededores. La zona tiene una alta diversidad algal, con 231 especies: 26 (11%) Chlorophyta, 33 (14%) Phaeophyta y 172 (74%) Rhodophyta. Del total de especies, 49 (21%) son endémicas del Golfo de California, y de ellas 5 (2.2%) se registraron como exclusivas de la zona peninsular, 18 (7.8%) habitan sólo en las islas y 28 (12.1%) se localizaron en ambas zonas. Una especie (*Gracilariopsis lemaneiformis*) se cosecha y 44 tienen potencial comercial. Ocho especies, incluyendo una Chlorophyta (*Valoniopsis hancockii*) y siete Rhodophyta (*Apoglossum punctatum*, *Cryptonemia opuntioides*, *Entocladia condensata*, *Phycodryis amplissima*, *Platoma abbotianum*, *Rhodoglossum diffusum* y *R. digitatum*) son endémicas exclusivas de la zona de estudio (3.5%). Los registros mundiales de seis de esas especies se restringen a las islas circundantes de Bahía de los Ángeles. Un análisis estacional de la flora mostró una relación inversa entre la temperatura y la biodiversidad. Se presentó un mayor número de especies en primavera, cuando la temperatura es baja, y el menor número de especies en otoño, cuando la temperatura es alta. La gran mayoría de especies de la zona presenta historias de vida anual, ya que sólo 28 de ellas (12.1%) se han registrado en todas las estaciones del año. Las características especiales de la zona circundante a Bahía de los Ángeles resaltan la necesidad de armonizar las actividades de preservación y el uso racional de sus macroalgas marinas, mediante la aplicación de medidas de conservación sustentadas en la investigación científica.

### Abstract

A compilation is presented of the information on marine macroalgae in the Bahía de los Ángeles and surrounding areas. This area shows a high diversity of algal species, with 231 classified species: 26 (11%) Chlorophyta, 33 (14%) Phaeophyta and 172 (74%) Rhodophyta. Of the total number of species, 49 (21%) are endemic to the Gulf of California, and five of them (2.2%) have been recorded exclusively in the peninsular area, 18 (7.8%) are found only around the islands and 28 (12.1%) are located in both zones.

One species (*Gracilariopsis lemaneiformis*) is currently harvested and 44 others have potential for commercial purposes. Eight species, including a Chlorophyta (*Valoniopsis hancockii*) and seven Rhodophyta (*Apoglossum punctatum*, *Cryptonemia opuntioides*, *Entocladia condensata*, *Phycodrys amplissima*, *Platoma abbottianum*, *Rhodoglossum diffusum* and *Rhodoglossum digitatum*) are exclusively endemic to the study area (3.5%). The world records for six of these species are restricted solely to the islands surrounding Bahía de los Ángeles. A seasonal analysis of the marine flora proved an inverse relationship between temperature and biodiversity. More species were present during the spring, when the temperature is lower, whereas fewer species were present during autumn, when the temperature is higher. Most species in the area show annual life histories, with only 28 species (12.1%) being registered throughout the year. The special characteristics of the area surrounding Bahía de los Ángeles highlight the necessity to harmonize preservation activities with the rational use of macroalgae species, by means of the application of conservation methods supported by scientific research.

## REFERENCIAS

- Aguilar-Rosas L, Aguilar-Rosas R, Mendoza-González AC, Mateo-Cid LE. 2000. Marine algae from the northern coast of Baja California, México. *Bot. Mar.* 43: 127–139.
- Algaebase: Listing the world's algae.2004. <http://www.algaebase.org>.
- Álvarez-Borrego S, Rivera JA, Gaxiola-Castro G, Acosta-Ruiz MJ, Schwartzlose RA. 1978. Nutrientes en el Golfo de California. *Cien. Mar.* 5: 53–71.
- Arellano-Carbajal F, Pacheco-Ruiz I, Correa-Díaz F. 1999. Seasonal variation in agar yield and quality of *Gracilariopsis lemaneiformis* (Bory) Dawson, Acleto et Foldvik, from the Gulf of California, Mexico. *Cien. Mar.* 25(1): 51–62.
- Barilotti DC, Zertuche-González JA. 1990. Ecological effects of seaweed harvesting in the Gulf of California and Pacific Ocean of Baja California. *Hydrobiologia* 204–205: 35–40.
- Cabello-Pasini A, Zertuche-González JA, Pacheco-Ruiz I. 2003. Photosynthesis, Growth and Nitrogen Uptake of Competing Marine Macrophytes In the Gulf of California. *Bot. Mar.* 46: 503–512.

- Carrillo-Domínguez S, Casas-Valdez M, Ramos-Ramos F, Pérez-Gil F, Sánchez-Rodríguez I. 2002. Algas marinas de Baja California sur, México: Valor nutrimental. *Arc. Latinoam. Nutr.* 52(4): 400–4005.
- Dawson EY. 1941. Field Observations on the algae of the Gulf of California. A Review of the genus *Rhodymenia* with descriptions of new species. *Allan Hancock Pac. Exp.* 3(7–8): 113–182.
- Dawson EY. 1944. The Marine Algae of The Gulf of California. *Allan Hancock Pac. Exp.* 3(10): 189–454.
- Dawson EY. 1948. Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la costa Pacífica de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* IX(3–4): 215–255.
- Dawson EY. 1949. Studies of Northeast Pacific Gracilariaceae. *Occasional Pap. Allan Hancock Found.* 9: 1–105.
- Dawson EY. 1950a. A review of *Ceramium* along the Pacific coast of North America with special reference to its Mexican representatives. *Farlowia* 4(1): 113–138.
- Dawson EY. 1950b. Notes on Pacific Coast Marine Algae. IV. *Am. J. Bot.* 37(2): 149–158.
- Dawson EY. 1950c. Notes on Pacific Coast Marine Algae V. *Am. J. Bot.* 37: 337–344.
- Dawson EY. 1950d. Notes on Some Pacific Mexican Dictyotaceae. *Bull. Torrey Bot. Club* 77(2): 83–93.
- Dawson EY. 1953. Marine Red Algae of Pacific Mexico. Part I. Bangiales to Corallinales Subf. Corallinoideae. *Allan Hancock Pac. Exp.* 17(1): 1–238.
- Dawson EY. 1960a. Marine Red Algae of Pacific Mexico Part 2 Cryptonemiales (cont.). *Allan Hancock Pac. Exp.* 17(2): 237–398.
- Dawson EY. 1960b. Marine Red Algae of Pacific Mexico Part 3 Cryptonemiales, corallinales subf Melobesioideae. *Pac. Nat.* 2(1): 1–125.
- Dawson EY. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 7. Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. *Allan Hancock Pac. Exp.* 26(1): 1–207.
- Dawson EY. 1963a. Marine Red Algae of Pacific Mexico. Part 6. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia* 5(3–4): 438–476.
- Dawson EY. 1963b. Marine Red Algae of Pacific Mexico. Part 8. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia* 6(3–4): 401–484.
- Dawson EY. 1966. New Records of Marine Algae from the Gulf of California. *J. Arizona Acad. Sci.* 4: 55–66.
- Dawson EY, Hollenberg GJ. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. Part 5. The genus *Polysiphonia*. *Pac. Nat.* 2(5–6): 191–375.

- Espinoza-Avalos J. 1993. Macroalgas marinas del golfo de California. En: SI Salazar-Vallejo, NE González (eds.), *Biodiversidad marina y costera de México*. CONABIO-CIQRO, México. Pp. 328–357.
- Guzmán-del Prío SA. 1993. Prospección cuantitativa de bancos de *Eucheuma uncinatum* (Rhodophyta) en el Golfo de California, México. *Ciencia Pesquera* 10: 7–14.
- Huerta-Múzquiz L, Mendoza-González AC. 1985. Algas marinas de la parte sur de la Bahía de La Paz, Baja California Sur. *Phytologia* 59: 35–57.
- INEGI-DGG. 1999. Superficie de la República Mexicana por Estados. 12 Octubre de 2002. <http://www.inegi.gob.mx/entidades/espanol/fentidades.html>.
- Littler MM, Littler DS. 1981. Intertidal macrophyte communities from Pacific Baja California and the upper Gulf of California: relatively constant vs environmentally fluctuating system. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 4: 145–158.
- López-Acuña LM, Pacheco-Ruíz I, Hernández-Garibay E, Zertuche-González JA. 2002. Characterization of the carrageenan of *Chondracanthus pectinatus* (Rhodophyta: Gigartinales). *Cienc. Mar.* 28(3): 309–316.
- Marín A, Casas M, Carrillo S, Hernández H, Monroy A. 2003. Performance of sheep fed rations with *Sargassum spp* sea algae. *Cuban J. Agricultural Sci.* 37(2): 119–123.
- McCourt RM. 1984. Seasonal patterns of abundance, distributions, and phenology in relation to growth strategies of three *Sargassum* species. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 74: 141–156.
- Mendoza-González AC, Mateo-Cid LE. 1986. Flora marina bentónica de la costa noroeste del estado de Sonora, México. *Phytologia* 60: 414–427.
- Norris JN. 1972. Marine algae from the 1969 cruise of 'Makrele' to the northern part of the Gulf of California. *Bol. Soc. Bot. México* 32: 1–30.
- Norris JN. 1975. The Marine Algae of the Northern Gulf of California. Ph. D. Dissertation, Univ. of California, Santa Barbara. XX, 575 pp.
- Norris JN. 1976. New Records of Marine Algae from the 1974 R/V Dolphin Cruise to the Gulf of California. *Smithson. Contrib. Bot.* 34: 1–22
- Norris JN, Bucher KE. (1977). The genus *Platoma* (Gigartinales, Rhodophyta) with a description of *P. abbottiana* sp. nov. *J. Phycol.* 13(2): 155–162.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA. 1996a. Brown algae (Phaeophyta) from Bahía de Los Angeles, Gulf of California. *Hydrobiologia* 326/327: 169–172.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA. 1996b. Green algae (Chlorophyta) from Bahía de Los Angeles, Gulf of California. *Bot. Mar.* 39: 431–430.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA. 1996c. The commercially valuable seaweeds of the Gulf of California. *Bot. Mar.* 39: 201–206.

- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA. 1999. Population structure and reproduction of the Carrageenophyte *Chondracanthus pectinatus* (Dawson) L. Aguilar y R. Aguilar in the Gulf of California. *Hydrobiologia* 398–399: 159–166.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA. 2002. Red algae (Rhodophyta) from Bahía de Los Angeles, Gulf of California, Mexico. *Bot. Mar.* 45: 465–470.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA, Cabello-Pasini A, Brinkhuis BH. 1992. Growth responses and seasonal biomass variation of *Gigartina pectinata* Dawson (Rhodophyta) in the Gulf of California. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 157: 263–274.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA, Chee-Barragán A, Blanco-Betancourt R. 1998. Distribution and quantification of *Sargassum* beds along the west coast of the Gulf of California, Mexico. *Bot. Mar.* 41: 203–208.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA, Correa-Diaz F, Arellano-Carbajal F, Chee-Barragan A. 1999. *Gracilariopsis lemaneiformis* beds along the west coast of the Gulf of California, Mexico. *Hydrobiologia* 398–399: 509–514.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA, Chee-Barragán A, Gálvez-Télles A, Blanco-Betancourt R, Zizumbo-Alamilla LE. 2000. Distribución y cuantificación de mantos de *Chondracanthus pectinatus* (Daw.) Aguilar L et Aguilar R, en la costa NW del Golfo de California. En: *Investigación para el Desarrollo Regional* Vol. II, SEP-CO-NACYT. Pp. 213–218.
- Pacheco-Ruíz I, Becerril-Bobadilla F, Zertuche-González JA, Chee-Barragán A, Gálvez-Télles A, Blanco-Betancourt R. 2001. El Niño 1997–98 y sus efectos sobre los grandes volúmenes de la “lechuga de mar” del Golfo de California. En: E Escobar-Briones, M Bonilla, A Badán, M Caballero, A Winckell (eds.), *Los efectos del fenómeno EL NIÑO en México 1997–1998*. CONACyT. Pp. 127–130.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA, Chee-Barragán A, Arroyo-Ortega E. 2002. Biomass and potential commercial utilization of *Ulva lactuca* (Chlorophyta, Ulvaceae) beds along the north-west coast of the Gulf of California. *Phycologia* 41(2): 199–201.
- Pacheco-Ruíz I, Zertuche-González JA, Chee-Barragán A. 2003a. Commercial exploitation of *Gracilariopsis lemaneiformis* in the Gulf of California. *Proc. Int. Seaweed Symp.* 17: 101–105.
- Pacheco-Ruíz I, Becerril-Bobadilla F, Zertuche-González JA, Chee-Barragán A, Gálvez-Télles A, Blanco-Betancourt R. 2003b. El Niño effects on beds of *Ulva lactuca* (L.) along the northwest coast of the Gulf of California. *Geofis. Int.* 42(3): 447–453.
- Parker HS. 1974. The culture of the red alga genus *Eucheuma* in the Philippines. *Aquaculture* 3: 425–439.

- Pedroche FF, Silva PC, Aguilar-Rosas LE, Dreckmann KM, Aguilar-Rosas R. 2005. Catálogo de las Algas Marinas Bentónicas del Pacífico de México. I. Chlorophycota. Mexicali, BC. México. UAM-Iztapalapa, UC, UABC, 135 pp.
- Riosmena-Rodríguez R, Siqueiros-Beltrones DA, Anaya-Reyna G. 1998. New localities in the distribution of macroalgae for the Gulf of California. *Rev. Invest. Cient.* 8: (1–2) 21–30.
- Riosmena-Rodríguez R, Woelkerling WJ, Foster MS. 1999. Taxonomic reassessment of rhodolith-forming species of *Lithophyllum* (Corallinales, Rhodophyta) in the Gulf of California, Mexico. *Phycologia* 38 (5):401–417.
- Santelices B. 1989. Bases biológicas para el manejo de praderas de algas. En: B Santelices (ed.), Algas Marinas de Chile. *Universidad Católica de Chile*. Pp. 183–211.
- Seminoff JA, Nichols WJ, Resendiz A. 1998. Diet composition of the black sea turtle *Chelonia mydas agassizii*, in the Central Gulf of California, Mexico. *Proc. Int. Sea Turtle Symp.* 17: 1–3.
- Seminoff JA, Nichols WJ, Resendiz A, Galvan A. 1999. Diet composition of the black sea turtle *Chelonia mydas agassizii*, near Baja California, Mexico. *Proc. Int. Sea Turtle Symp.* 18: 1–4.
- Setchell WA, Gardner NL. 1924. New Marine algae of the Gulf of California. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 12(4): 695–949.
- Silva PC, Bansson PW, Moe RL. 1996. *Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean*. University of California Press. London, England, 1259 pp.
- Stewart JG, Norris JN. 1981. Gelidiaceae (Rhodophyta) from the northern Gulf of California, Mexico. *Phycologia* 20(3): 273–284.
- Zertuche-González JA. 1988. *In situ* life history, growth and carrageenan characteristics of *Eucheuma uncinatum* (Setchell and Gardner) Dawson from the Gulf of California. Ph D. Thesis, State Univ. New York, 162 pp.
- Zertuche-González JA. 1990. Strategies for the continuous culture of non-perennial carrageenophytes from the Gulf of California, México. In: EC de Oliveira, N Kautsky (eds.), *Cultivation of seaweeds in Latin America*. Int. Found. Sci. 95–100.
- Zertuche-González JA, García-Ezquivel Z, Brinkhuis BH. 1987. Cultivo en tanques exteriores del alga roja *Eucheuma uncinatum* del Golfo de California. *Cienc. Mar.* 13(2): 1–10.
- Zertuche-González JA, Pacheco-Ruíz I, Soria-Mercado I. 1993. Carrageenan yield and properties of *Eucheuma uncinatum* (Setch. y Gard.) Daw. Cultured under natural conditions. *Hydrobiologia*. 260–261: 601–605

- Zertuche-González JA, Pacheco-Ruíz I, González-González J. 1995. Macroalgas. En: W Fischer, F Krupp, W Schneider, C Sommer, KE Carpenter, VH Niem (eds.), *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico Centro-Oriental*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. Vol. I. Pp. 9–82.
- Zertuche-González JA, Galindo-Bect L, Pacheco-Ruíz I, Gálvez-Télles A. 2006. Time-space characterization of commercial species from the Gulf of California with the uses of a geographycal information system. *J. Appl. Phycol.* 18: 543-550.

Anexo 1. Algas verdes (Chlorophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Primavera, verano, otoño e invierno se indican como P, V, O e I, respectivamente. Especies endémicas registradas sólo en (@) la región peninsular, (\*) la insular o en ambas (&). Cuando fue necesario, los nombres de las especies se actualizaron de acuerdo con Algaebase (2004; www.algaebase.org) y Pedroche et al. (2005). La lista de especies sigue el arreglo sistemático de Silva et al. (1996). (-) fecha de colecta no registrada. Las referencias y nombres de sitios son iguales para las tablas 1 al 3. Numeración de sitios corresponde a la de la figura 1

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<b>CHLOROPHYCEAE</b>			
<b>MICROSPORALES</b>			
<b>Chaetophoraceae</b>			
<i>Entocladia condensata</i> Setchell y Gardner@	y	P	25
<i>Entocladia mexicana</i> Setchell y Gardner*	b	I	1
<b>ULVALES</b>			
<b>Ulvaceae</b>			
<i>Ulva acanthophora</i> (Kützinger) Hayden, Blomster, Maggs, PC Silva, Stanhope y JR Waaland	b, c, ñ, o, r	P/V/I	8, 9, 17, 19
<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C Agardh	o	P	2
<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	ñ	P	25
<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	o, r	P/V	1, 9, 17
<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	ñ, r, t, y	P/V/I	3, 4, 16, 17, 25
<i>Ulva linza</i> Linnaeus	r	V	17
<i>Ulva prolifera</i> Müller	r	P/O/I	17
<i>Ulva rigida</i> C Agardh	c, o, r	P/V	1, 17
<b>CLADOPHORALES</b>			
<b>Cladophoraceae</b>			
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützinger	r	P	17
<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützinger	r	P/V/O/I	17
<i>Cladophora albida</i> (Hudson) Kützinger	r	V	17
<i>Cladophora graminea</i> Collins	b, o	V/I	1, 7
<i>Cladophora microcladioides</i> Collins	r	P/O/I	17

(Continúa)

Anexo 1. Algas verdes (Chlorophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Primavera, verano, otoño e invierno se indican como P, V, O e I, respectivamente. Especies endémicas registradas sólo en (®) la región peninsular, (\*) la insular o en ambas (&). Cuando fue necesario, los nombres de las especies se actualizaron de acuerdo con Algaebase (2004; www.algaebase.org) y Pedroche et al. (2005). La lista de especies sigue el arreglo sistemático de Silva et al. (1996). (-) fecha de recolecta no registrada. Las referencias y nombres de sitios son iguales para las tablas 1 al 3. Numeración de sitios corresponde a la de la figura 1

Espece	Referencia	Estación	Sitio
<b>Siphonocladaceae</b>			
<i>Pseudostruvea robusta</i> (Setchell y Gardner) Egerod®	r	P/V/I	17
<b>Valoniaceae</b>			
<i>Valoniopsis hancockii</i> Dawson*	b	I	1
<i>Valoniopsis pachynema</i> (Martens), Boergesen	b, o	P/I	1, 8
<b>BRYOPSIDALES</b>			
<b>Bryopsidaceae</b>			
<i>Bryopsis pennata</i> var. <i>minor</i> J Agardh	r	V/O	17
<i>Derbesia marina</i> (Lyngbye) Kjellman (Halicystis ovalis (Lyngbye) Areschoug	r	V/P	17
<b>Caulerpaceae</b>			
<i>Caulerpa pinnata</i> C Agardh	b	I	1
<i>Caulerpa vanbosseae</i> Setchell y Gardner	b	I	1
<b>Codiaceae</b>			
<i>Codium amplivesiculatum</i> Setchell y Gardner	b, ñ, o, r, w, y	P/V	1, 6, 8, 17, 20, 25
<i>Codium brandegeei</i> Setchell y Gardner&	b, ñ, y	P	1, 25
<i>Codium simulans</i> Setchell y Gardner	c, ñ, o, r, w, y	P/V/O/I	1, 2, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 19, 20, 25
<b>Halimedaceae</b>			
<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne	b	-	1

Anexo 2. Algas pardas (Phaeophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<b>PHAEOPHYCEAE</b>			
<b>ECTOCARPALES</b>			
<b>Ectocarpaceae</b>			
<i>Ectocarpus gonodoides</i> Setchell y Gardner	q, y	P/V	7, 17
<b>Ishigeaceae</b>			
<i>Ishige sinicola</i> (Setchell y Gardner) Chihara	b, c, ñ, o, q, y	P/V/I	1, 2, 9, 17, 18, 25
<b>Ralfsiaceae</b>			
<i>Ralfsia pacifica</i> Hollenberg	q	P/I	17
<b>DICTYOTALES</b>			
<b>Dictyotaceae</b>			
<i>Dictyopteris undulada</i> Holmes	ñ, o, y	P/V	1, 7, 9, 12, 18
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux	g, q, w	P/V/O/I	17, 19
<i>Dictyota divaricata</i> Lamouroux	o, q	P/V/O/I	7, 17
<i>Dictyota flabellata</i> (Collins) Setchell y Gardner	c, ñ, q, w	P/V/O/I	17, 19, 20
<i>Dictyota johnstonii</i> Setchell y Gardner	ñ	P	1, 25
<i>Pachydictyon coriaceum</i> (Holmes) Okamura	o, q	P/V/I	1, 9, 17
<i>Padina durvillaei</i> Bory	b, c, g, ñ, o, q, w, y	P/V/O/I	1, 8, 9, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 25
<i>Padina mexicana</i> Dawson	q, w	P/V/O	17
<b>CUTLERIALES</b>			
<b>Cutleriaceae</b>			
<i>Cutleria hancockii</i> Dawson &	b, c, ñ, o, q	P/I	1, 2, 8, 17

(Continúa)

Anexo 2. Algas pardas (Phaeophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California (*continúa*)

Espece	Referencia	Estación	Sitio
<b>CHORDARIALES</b>			
<b>Chordariaceae</b>			
<i>Haplogloia andersonii</i> (Farlow) Levring	ñ	P	25
<b>Myrionemataceae</b>			
<i>Composonema immixtum</i> Setchell y Gardner	y	V	18
<b>Spermatochneaceae</b>			
<i>Nemacystus brandegeei</i> (Setchell y Gardner) Kylin	ñ	P	1
<b>SCYTOSIPHONALES</b>			
<b>Scytosiphonaceae</b>			
<i>Colpomenia bullosa</i> (Saunders) Yamada	c, ñ, y	P/V/I	1, 17, 18, 25
<i>Colpomenia phaeodactyla</i> Wynne y J. Norris	o, q	P/ I	2, 9, 17
<i>Colpomenia ramosa</i> Taylor	q	P/I	17
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbes y Solier	o, q, y	P/V/O/I	1, 2, 17, 25
<i>Colpomenia tuberculata</i> Saunders	b, c, ñ, o, q, w, y	P/I	1, 2, 8, 14, 17, 19, 25
<i>Hapterophycus anastomosans</i> Dawson	n	O	20, 23
<i>Hydroclathrus clathratus</i> (C. Agardh) Howe	q	P	17
<i>Rosenvingea intricada</i> (J. Agardh) Boergesen	b, o	P/I	1, 8
<i>Rosenvingea sanctae-crucis</i> Boergesen	p	P	1, 9
<b>SPOROCHNALES</b>			
<b>Sporochneaceae</b>			
<i>Sporochnus bolleanus</i> Montagne	o, q	P	1, 17
<b>DESMARESTIALES</b>			
<b>Desmarestiaceae</b>			
<i>Desmarestia ligulata</i> (Lightfoot) J.V. Lamouroux	b, o	P/I	1, 8
<i>Desmarestia viridis</i> (Müller) Lamouroux	b, o, q	P/I	1, 2, 9, 17
<b>FUCALES</b>			
<b>Sargassaceae</b>			
<i>Sargassum brandegeei</i> Setchell y Gardner	ñ	P	1, 25

Anexo 2. Algas pardas (Phaeophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Ver notas de la tabla 1 (*continúa*)

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<i>Sargassum herporhizum</i> Setchell y Gardner <sup>&amp;</sup>	c, o, q	P/V/O/I	1, 7, 17
<i>Sargassum johnstonii</i> Setchell y Gardner	b, c, ñ, q, v, w, y	P/V/O/I	1, 5, 6, 15, 17, 20, 21, 24, 25
<i>Sargassum lapazeanum</i> Setchell y Gardner	ñ	P	25
<i>Sargassum macdougalii</i> Dawson <sup>&amp;</sup>	b, o, q	P/V/O/I	1, 17, 18
<i>Sargassum sinicola</i> (Setchell y Gardner) Chihara	b, ñ, q, w	P/V/O/I	8, 17, 19, 20

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Ver notas en la tabla 1

Especie	Referencia	Estación	Sitio
RHODOPHYCEAE			
BANGIOPHYCIDAE			
PORPHYRIDIALES			
Porphyridiaceae			
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew	o, s,	P/V/I	1, 17
ERYTHROPELTIDALES			
Erythrotrichiaceae			
<i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge	h	I	8
BANGIALES			
Bangiaceae			
<i>Bangia vernicularis</i> Harvey	h	I	18
<i>Porphyra pendula</i> Dawson <sup>*</sup>	h	I	18
<i>Porphyra thuretii</i> Setchell y EY Dawson	c, h, ñ	P/I	1, 18

(*Continúa*)

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores,  
en el Golfo de California. Ver notas en el Anexo 1

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<b>FLORIDEOPHYCIDAE</b>			
<b>ACROCHAETIALES</b>			
<b>Acrochaetiaceae</b>			
<i>Acrochaetium crassipes</i> (Boergesen) Boergesen	h	I	20
<i>Acrochaetium subimmersum</i> (Setchell y NL Gardner) Papenfuss	o	P	19
<b>NEMALIALES</b>			
<b>Galaxauraceae</b>			
<i>Scinaia confusa</i> (Setchell) Huisman	o, ñ, s,	P	1, 9, 17
<i>Scinaia johnstoniae</i> Setchell	b, c, ñ, o, s, y	P/V/I	1, 2, 8, 9, 12, 14, 17, 25
<i>Scinaia latifrons</i> MA Howe	b, ñ, o, s	P/V/I	1, 2, 8, 9, 12, 14, 17
<b>GELIDIALES</b>			
<b>Gelidiaceae</b>			
<i>Gelidium decompositum</i> Setchell y Gardner	h, ñ, o	P/V/I	7, 18, 20, 25
<i>Gelidium johnstonii</i> Setchell y Gardner&	b, ñ, o, s, y, z	P/V/I	1, 2, 8, 9, 12, 14, 17, 25
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	b, h, z	P/I	1, 17, 18
<i>Gelidium sonorense</i> Dawson	o	P	9
<i>Pterocladia capillacea</i> (SG Gmelin) Santelices y Hommersand	s, y, z	P/V/O/I	17, 25
<i>Pterocladia caloglossoides</i> (Howe) Santelices	z		17
<b>Gelidiellaceae</b>			
<i>Gelidiella hancockii</i> Dawson*	b, h, z	I	1, 8
<i>Gelidiella refugiensis</i> Dawson	z	-	1
<b>GRACILARIALES</b>			
<b>Gracilariaceae</b>			
<i>Gracilaria crispata</i> Setchell y Gardner	s, w	P/I	17
<i>Gracilaria hancockii</i> Dawson	b	I	1
<i>Gracilaria megaspora</i> (Dawson) Papenfus	o	P/V	1, 9, 17, 19

(Continúa)

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Ver notas en el Anexo 1 (*continúa*)

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<i>Gracilaria pacifica</i> Abbott	c, ñ, w	P	17, 20, 25
<i>Gracilaria pachydermatica</i> Setchell y Gardner	b, ch, o, w	P/I	1, 9, 17,
<i>Gracilaria pinnata</i> Setchell y Gardner&	o	P	1, 9, 12, 19
<i>Gracilaria rubrimembra</i> Dawson@	o	P	9
<i>Gracilaria subsecundata</i> Setchell y Gardner&	b, c, ch, ñ, s, y	P/O/I	1, 2, 8, 17, 25
<i>Gracilaria tepocensis</i> (Dawson) Dawson	b, k, o	P/V/I	1, 8
<i>Gracilaria textorii</i> (Suringar) De Toni	b, c, ch, ñ, o, s, y	P/V/O/I	1, 6, 7, 8, 9, 17, 18, 25
<i>Gracilaria turgida</i> Dawson	o, s,	P/I	17, 19
<i>Gracilaria veleroae</i> Dawson	b	I	2
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Bory de Saint-Vincent) E.Y. Dawson, Acleto y Foldvik	b, ñ, s, u, y	P/V/I	8, 10, 17, 19, 19, 24, 26
<b>BONNEMAISONIALES</b>			
<b>Bonnemaisoniaceae</b>			
<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan de Saint-Léon	b, c, o, s, w	P/V/I	1, 2, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 20
<i>Bonnemaisonia hamifera</i> Hariot	o, s	P/O	1, 8, 9, 12, 17
<b>CRYPTONEMIALES</b>			
<b>Acrosymphytaceae</b>			
<i>Acrosymphyton caribaeum</i> (J. Agardh) Sjöstedt	ñ	P	1
<b>Dumontiaceae</b>			
<i>Dudresnaya colombiana</i> Taylor	p	P	2, 8
<b>Halymeniaceae</b>			
<i>Cryptonemia angustata</i> (Setchell y Gardner) Dawson	s	O	17
<i>Cryptonemia opuntioides</i> Dawson*	n, o	O/V	12, 22
<i>Grateloupia filicina</i> (Lamouroux) C. Agardh	s	P	17
<i>Grateloupia hancockii</i> Dawson&	o	P	8, 19
<i>Grateloupia howeii</i> Setchell y Gardner	s	P	17
<i>Grateloupia prolongata</i> J. Agardh	i, o, s, y	P/V/I	1, 2, 9, 17, 18, 20, 25
<i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh	o	I	19, 25

(*Continúa*)

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores,  
en el Golfo de California. Ver notas en el Anexo 1 (*continúa*)

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<i>Grateloupia violacea</i> (Setchell y Gardner) Dawson <sup>&amp;</sup>	k, ñ, o, y	P/V	9, 17, 18, 25
<i>Halymenia actinophysa</i> Howe	b, i, o	P/V/I	1, 12, 17
<i>Halymenia gardneri</i> (Kylin) P. G. Parkinson	o, s,	P/V/O/I	14, 17
<i>Halymenia templetonii</i> (Setchell y Gardner) Abbott	o	V	7
<i>Zanardinula abbreviata</i> (Setchell y NL Gardner) J De Toni	b, c, i, o, s, w	P/O/I	1, 8, 9, 17, 19, 20
<i>Prionitis cornea</i> (Okamura) Dawson	w	-	17
<b>Kallymeniaceae</b>			
<i>Kallymenia pertusa</i> Setchell y Gardner <sup>&amp;</sup>	o	P	2, 9
<i>Pugetia mexicana</i> Dawson <sup>&amp;</sup>	ñ, o	P	1, 2, 8, 9, 25
<b>Peyssonneliaceae</b>			
<i>Cruoriella fissurata</i> Dawson	n	O	23
<b>CORALLINALES</b>			
<b>Corallinaceae</b>			
<i>Amphiroa beauvoisii</i> Lamouroux	b, h, o, s	P/V/O/I	1, 9, 14, 17
<i>Amphiroa misakiensis</i> Yendo	s	O	17
<i>Amphiroa valonioides</i> Yendo	s	O	17
<i>Amphiroa vanbossea</i> Lemoine	o, s	P/V/O/I	9, 17
<i>Corallina frondescens</i> Postels y Ruprecht	b, s	P/V/O/I	1, 17
<i>Heteroderma gibbsii</i> (Foslie y Setchell) Foslie <sup>&amp;</sup>	b, c, j s	P/V/O/I	1, 17
<i>Jania adhaerens</i> Lamouroux	b	I	8
<i>Lithophyllum diguetii</i> (Hariot) Heydrich	b	I	2
<i>Lithophyllum lithophylloides</i> Heydrich	b	I	1, 2
<i>Lithophyllum margaritae</i> (Hariot) Heydrich	x	V/I	7, 11, 13
<i>Porolithon sonorensis</i> EY Dawson <sup>&amp;</sup>	b, i	I	1, 8, 18
<i>Pseudolithophyllum decipiens</i> (Foslie) Steneck y Paine	j	P	17
<b>GIGARTINALES</b>			
<b>Areschougiaceae</b>			
<i>Sarcodiotheca dichotoma</i> (Howe) Dawson <sup>&amp;</sup>	c, k, o	P/V/I	1, 12, 17

(Continúa)

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Ver notas en el Anexo 1 (*continúa*)

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<i>Sarcoditheca furcata</i> (Setchell y Gardner) Kylin	o	P	1, 9
<i>Sarcoditheca gaudichaudii</i> (Montagne) Gabrielson	b, k, o, s,	P/V/I	1, 2, 9, 12, 17
<i>Sarcoditheca taylorii</i> Dawson	o	P/V	8, 12
<b>Caulacanthaceae</b>			
<i>Taylorophycus laxa</i> Taylor	ñ	P	1, 25
<b>Dicranemataceae</b>			
<i>Dicranema rosaliae</i> Setchell y Gardner	b	I	2
<b>Gigartinaceae</b>			
<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq	o, s	P/V	12, 17
<i>Chondracanthus intermedius</i> (Suringar) Hommersand	o	P	25
<i>Chondracanthus johnstonii</i> (EY Dawson) Guiry in Hommersand, Guiry, Fredericq y Leister*	b, k, ñ, o	P/I	1, 19, 25
<i>Chondracanthus macdougalii</i> (Dawson) Guiry*	o, s	P/I	1, 9, 17
<i>Chondracanthus squarrulosus</i> (Setchell y Gardner) Hughey, Silva y Hommersand*	b, c, f, k, ñ, o, s, y	P/V/O/I	1, 7, 8, 9, 17, 19
<i>Chondracanthus tepidus</i> (Hollenberg) Guiry	k, ñ, o, s	P/I	1, 9, 17, 20
<i>Mastocarpus papillatus</i> (C Agardh) Kützing	ñ	P	1
<i>Rhodoglossum diffusum</i> Dawson*	o	P	12
<i>Rhodoglossum digitatum</i> Dawson*	k	I	20
<b>Hypneaceae</b>			
<i>Hypnea johnstonii</i> Setchell y Gardner	b, w, y	P	6, 8, 17
<i>Hypnea nidulans</i> Setchell	b	I	8
<i>Hypnea pannosa</i> J. Agardh	b, k	I	1, 8
<i>Hypnea valentiae</i> (Turner) Montagne	ñ	P	1
<b>Nemastomataceae</b>			
<i>Predaea masonii</i> (Setchell y N.L. Gardner) De Toni fil.	o	P	1, 8, 14
<b>Phyllophoraceae</b>			
<i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell y Gardner) EY Dawson	c, f, ñ, o, s	P/V	1, 9, 17, 19, 25
<i>Petroglossum parvum</i> Hollenberg	n	O	22

(*Continúa*)

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Ver notas en el Anexo 1 (*continúa*)

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<b>Schizymeniaceae</b>			
<i>Schizymenia pacifica</i> (Kylin) Kylin	ñ, s	P/V	17, 19
<i>Platoma abbotianum</i> JN Norris y Bucher*	A	P	2
<b>Sebdeniaceae</b>			
<i>Sebdenia flabellata</i> (J. Agardh) PG Parkinson	o	P/V	2, 7, 8, 12, 14
<i>Sebdenia polydactyla</i> (Boergesen) M Balakrishnan	p	P/V	2, 8, 12, 14
<b>Solieriaceae</b>			
<i>Eucheuma uncinatum</i> Setchell y Gardner&	b, c, k, ñ, o, s, w, y	P/V/O/I	1, 6, 8, 9 14, 17, 18, 19, 23, 25
RHODYMENIALES			
<b>Champiaceae</b>			
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey	b, o, s	P/V/O/I	1, 8, 17
<i>Gastroclonium pacificum</i> (EY Dawson) Chang y Xia	b, f, ll	P/I	8, 17
<b>Lomentariaceae</b>			
<i>Lomentaria catenata</i> Harvey	b, c, ll, ñ, o, s, y	P/V/I	1, 2, 8, 9, 17, 18
<i>Lomentaria hakodatensis</i> Yendo	b	I	1
<b>Rhodymeniaceae</b>			
<i>Botryocladia hancockii</i> Dawson&	o, s	P/V/I	2, 8, 17
<i>Botryocladia pyriformis</i> (Boergesen) Kylin	ñ	P	1
<i>Botryocladia uvarioides</i> Dawson&	o, s	P/V/O/I	1, 7, 8, 9, 12, 14, 17
<i>Faucheia hoshawii</i> Dawson*	o	P/V	14
<i>Faucheia sefferi</i> Howe*	o	V	7
<i>Gloiocladia conjuncta</i> (Setchell y Gardner) RE Norris&	ñ, o,	P	1, 8, 9
<i>Rhodymenia arborescens</i> Dawson	a, s	I	1, 17
<i>Rhodymenia divaricata</i> Dawson	a	I	2
<i>Rhodymenia rosea</i> Dawson	a	I	2

(*Continúa*)

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Ver notas en el Anexo 1 (*continúa*)

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<b>CERAMIALES</b>			
<b>Ceramiaceae</b>			
<i>Anotrichium furcellatum</i> (J. Agardh) Baldock	o	V/O	12, 14, 17
<i>Antithamnion dendroideum</i> GM Smith y Hollenberg	o, s	P/V/O/I	14, 17
<i>Antithamnion kylinii</i> Gardner	l	I	1
<i>Antithamnionella spirographidis</i> (Schiffner) Wollaston	ñ, o,	V/O	7, 12, 22
<i>Callithamnion bisporum</i> Dawson	s	P	17
<i>Callithamnion paschale</i> Boergesen	b, l, s	V/I	1, 17, 18
<i>Centroceras clavulatum</i> (C Agardh) Montagne	c, o, s	P/V/O/I	7, 17
<i>Ceramium aduncum</i> Nakamura	l	I	18
<i>Ceramium affine</i> Setchell y NL Gardner	b, l, o, s	P/V/I	1, 7, 12, 17
<i>Ceramium bicornne</i> Setchell y Gardner	y	V	18
<i>Ceramium caudatum</i> Setchell y Gardner	b, o,	P/I	1, 7, 12, 17
<i>Ceramium clarionense</i> Setchell y Gardner	d	I	18
<i>Ceramium fimbriatum</i> Setchell y Gardner*	b, s	O/I	1, 8, 17
<i>Ceramium flaccidum</i> (Kützting) Ardissonne	d, l	I	18, 20
<i>Ceramium tenuicorne</i> (Kützting) Waern	o	V	7
<i>Ceramium horridum</i> Setchell y Gardner &	b, s	P/I	1, 8, 17
<i>Ceramium obesum</i> (Collins) Kylin*	o	P	1
<i>Ceramium pacificum</i> (Collins) Kylin	ñ, s	P	1, 17
<i>Ceramium paniculatum</i> Okamura	o	P	25
<i>Ceramium procumbens</i> Setchell y Gardner	d, o, y	P/V	17, 18, 25
<i>Ceramium recticorticum</i> Dawson*	o	V	12
<i>Ceramium serpens</i> Setchell y Gardner	b	I	1
<i>Ceramium sinicola</i> Setchell y Gardner	b, o, s	P/V/I	1, 7, 17, 18, 25
<i>Griffithsia multiramosa</i> (Setchell y Gardner) Taylor	b, ñ	P/I	1, 2, 25
<i>Anotrichium tenue</i> (C. Agardh) Nägeli	b, s	V/O/I	1, 8, 17
<i>Pleonosporium mexicanum</i> Dawson *	l	I	18
<i>Pterothamnion pectinatum</i> (Kylin) Athanasiadis y Kraft	o, p	P	1, 8
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	o, s, w	P/V	17, 25
<b>Dasyaceae</b>			
<i>Dasya baillouviana</i> (Gmelin) Montagne	b, m, o, s	P/V/O/I	1, 2, 9, 17, 18
<i>Dasya sinicola</i> (Setchell y Gardner) Dawson	m, ñ	P/I	1, 18, 19, 25

(*Continúa*)

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Ver notas en el Anexo 1 (*continúa*)

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<i>Heterosiphonia erecta</i> Gardner	o	V/O	7, 14
<b>Delesseriaceae</b>			
<i>Apoglossum punctatum</i> Dawson	n	O	22
<i>Branchioglossum bipinnatifidum</i> (Montagne) Wynne	o	P	8
<i>ErythroGLOSSUM californicum</i> (J. Agardh) J. Agardh	o	P	1, 8
<i>Hypoglossum attenuatum</i> Gardner <sup>&amp;</sup>	b, l, ñ, o	P/V/I	1, 8, 9, 12, 17, 25
<i>Myriogramme bombayensis</i> Boergesen	e, o	V/I	12, 18
<i>Myriogramme caespitosa</i> Dawson	f, l, n, o, s	P/V/I	7, 8, 17, 18
<i>Myriogramme divaricata</i> Dawson <sup>&amp;</sup>	b, o	P/V/I	1, 7, 8, 9, 12
<i>Nienburgia andersoniana</i> (J. Agardh) Kylin	ñ	P	25
<i>Phycodrys amplissima</i> Dawson <sup>&amp;</sup>	o	P	8, 9
<i>Phycodrys simplex</i> Dawson*	b, l	I	1
<i>Platysiphonia clevelandii</i> (Farlow) Papenfus	o	I	1
<i>Polyneurella hancockii</i> Dawson	l	I	1
<i>Sorella delicatula</i> (N.L. Gardner) Hollenberg	o	V/O	7, 14
<i>Sorella pinnata</i> Hollenberg	l	I	1
<i>Taenioma perpusillum</i> (J. Agardh) J. Agardh	l	I	8
<b>Rhodomelaceae</b>			
<i>Chondria acrorhizophora</i> Setchell y Gardner	b, m, o, s	P/V/I	1, 8, 9, 17, 18
<i>Chondria dasphylla</i> (Woodward) C. Agardh	s	P/V/O/I	17
<i>Chondrophyucus paniculatus</i> (C. Agardh) G. Furnari	b, m, ñ, o, s, y	P/V/O/I	1, 8, 17, 18, 25
<i>Chondrophyucus papillosus</i> (C. Agardh) Garbary y Harper	s	P/V/I	17
<i>Digenea simplex</i> (Wulfen) C. Agard	b	I	1
<i>Herposiphonia spinosa</i> Dawson@	m, s	P/O/I	17
<i>Herposiphonia plumula</i> (J. Agardh) Falkenberg	ñ	P	25
<i>Laurencia estebaniana</i> Setchell y Gardner&	ñ, o, s, y	P/O	1, 2, 7, 8, 9, 17
<i>Laurencia johnstonii</i> Setchell y Gardner&	m, ñ, o, s, w	P/V	1, 8, 17, 19, 20, 25
<i>Laurencia pacifica</i> Kylin	ñ, o, s	P/V	1, 7, 9, 12, 17,

(Continúa)

Anexo 3. Algas rojas (Rhodophyta) de Bahía de los Ángeles y sus alrededores, en el Golfo de California. Ver notas en el Anexo 1 (*continúa*)

Especie	Referencia	Estación	Sitio
<i>Laurencia paniculata</i> (C. Agardh) J. Agardh			
<i>Lophosiphonia mexicana</i> Dawson	b	I	8
<i>Neosiphonia japonica</i> (Harvey) M.S. Kim y I.K. Lee	o	P/V	12, 19
<i>Neosiphonia tongatensis</i> (Harvey ex Kützing) M. S. Kim y I. K. Lee	o	I	12, 25
<i>Osmundea blinskii</i> (Hollenberg y Abbot) Nam	w	-	17
<i>Osmundea sinicola</i> (Setchell y Gardner) Nam	m, o, s	P/V/I	1, 8, 17
<i>Polysiphonia johnstonii</i> Setchell y Gardner	b, k, ñ, o, s	P/O/I	1, 8, 9, 14, 17, 18, 19, 25
<i>Polysiphonia pacifica</i> Hollenberg	s	V/O	17
<i>Polysiphonia simplex</i> Hollenberg	b, k, s	I	8, 17, 18
<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i> (J. Agardh) Hollenberg	b, m	I	1, 8, 18
<i>Pterosiphonia dendroidea</i> (Montagne) Falkenberg	b, ñ, o	P/O/I	2, 14, 25

Referencias. a: Dawson 1941; b: Dawson 1944; c: Dawson 1948; ch: Dawson 1949; d: Dawson 1950a; e: Dawson 1950b; f: Dawson 1950c; g: Dawson 1950d; h: Dawson 1953; i: Dawson 1960a; j: Dawson 1960b; k: Dawson y Hollenberg 1961; l: Dawson 1962; ll: Dawson 1963a; m: Dawson 1963b; n: Dawson 1966; ñ: Norris 1972; o: Norris 1975; p: Norris 1976; q: Pacheco-Ruiz y Zertuche-González 1996a; r: Pacheco-Ruiz y Zertuche-González 1996b; s: Pacheco-Ruiz y Zertuche-González 2002; t: Pacheco-Ruiz *et. al.* 2002; u: Pacheco-Ruiz *et. al.* 1999; v: Pacheco-Ruiz *et. al.* 1998; w: Riosmena-Rodríguez *et. al.* 1998; x: Riosmena-Rodríguez *et. al.* 1999; y: Setchell y Gardner 1924; z: Stewart y Norris 1981; A: Norris y Bucher 1977.

