

Perspectivas para el  
desarrollo acuacultural  
del sistema lagunar  
de Bahía Magdalena-Almejas  
Baja California Sur, México

Benjamín H. Anguas Vélez



Instituto  
Politécnico  
Nacional

**75**  
*Años*  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
1936-2011

*Perspectivas para el desarrollo acuacultural del sistema lagunar  
de Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur, México*  
Benjamín H. Anguas Vélez

Primera edición, 2011

D.R. © 2009 Instituto Politécnico Nacional  
Luis Enrique Erro s/n  
Unidad profesional “Adolfo López Mateos”  
Zacatenco, 07738, México, DF

Dirección de Publicaciones  
Tresguerras 27, Centro Histórico  
06040, México, DF

ISBN 978-607-414-212-9

Impreso en México / *Printed in Mexico*  
<http://www.publicaciones.ipn.mx>

## CONTENIDO

Prefacio.....	9
Agradecimientos .....	11
Participantes.....	13
1. Introducción (antecedentes, justificación y objetivos) B. Anguas .....	15
Sección I. El ambiente físico	
2. Fisiografía regional .....	21
Maclovio Obeso, Ángel Jiménez y Bernardo Shirasago	
Sección II. El ambiente biótico	
3. Flora con potencial de cultivo del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Almejas.....	49
Gustavo Hernández-Carmona, Ignacio Sánchez-Rodríguez, Rafael Riosmena-Rodríguez y Elisa Serviere-Zaragoza	
4. Ictiofauna con potencial de cultivo de Bahía Magdalena-Almejas .....	57
B. Anguas y J. Arvizu	
5. Producción primaria y sus principales factores limitantes en el área de Bahía Magdalena.....	61
Alida Rosina Rosales Villa y Rafael Cervantes Duarte	
Sección III. Cultivos marinos	
6. Moluscos valvos (almejas) .....	73
Arturo Tripp Quezada y Gustavo Serrano Casillas	
7. Biología y posibilidades de cultivo de jaiba verde ( <i>Callinectes bellicosus</i> ) en Baja California Sur .....	87
Pedro G. González Ramírez y Mauricio Contreras Olguín	
8. Equinodermos (pepinos de mar).....	97
Dinorah Herrero Pérezrul y Benjamín Anguas Vélez	
9. Tortugas marinas. Biología, distribución y situación actual del recurso pesquero en el Pacífico mexicano.....	113
René Márquez Millán	

## Flora con potencial de cultivo del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Almejas

**B** Gustavo Hernández Carmona,  
Ignacio Sánchez Rodríguez,  
Rafael Riosmena Rodríguez,  
Elisa Serviere Zaragoza.

En el Sistema Lagunar Bahía Magdalena-Almejas los primeros registros sobre vegetación marina son los de Collins (1909). De entonces a la fecha se han identificado hasta 279 nombres específicos de macroalgas (Collins, 1909; Setchell y Gardner, 1920, 1925, 1933; Santelices y Hommersand, 1997; Gardner, 1927; Smith, 1944; Taylor, 1945; Dawson, 1949, 1950, 1953, 1960, 1961; Hollenberg, 1966, 1968a, 1968b; Abbott, 1968, 1972, 1978, 1983, 1985; Abbott y Hollenberg, 1976; Casas-Valdés 1982, 1985; Stewart y Stewart, 1984; Ramos-Jardón, 1989; Sánchez-Rodríguez et ál., 1989; Aguilar-Rosas et ál., 1990; Castillo, 1990; Anderson, 1991; Riosmena-Rodríguez et ál., 1991; Stewart, 1991; Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas, 1993; Rodríguez-Vargas et ál., 1993; Riosmena-Rodríguez y Siqueiros-Beltrones, 1995, 1996; Serviere-Zaragoza et ál., 2003) y tres de pastos marinos (Phillips y Meñez, 1988; Riosmena-Rodríguez y Sánchez-Lisazo, 1996; Ramírez et ál., 1998).

En el Sistema Lagunar Bahía Magdalena-Bahía Almejas sólo el alga café *Sargassum sinicola* ha sido estudiada desde el punto de vista ecológico, contándose con información sobre su crecimiento (Sánchez-Rodríguez y Hernández-Carmona, 1998) y sobre las condiciones de temperatura, luz y nutrientes asociadas a variaciones de longitud y biomasa (Sánchez-Rodríguez y Cervantes-Duarte, 1999). Otras espe-

cies han sido mencionadas por su importancia como parte de la dieta natural de abulón *Haliotis* spp. (*Cryptopleura crista*, *Eisenia arborea*, *Padina* sp., *Polysiphonia* sp., *Rhodomyenia* sp. y el pasto marino *Phyllospadix* sp.) (Serviere et ál., 1998) y de la tortuga prieta *Chelonia mydas agassizii* (*Asparagopsis taxiformis*, *Caulerpa sertularioides*, *Chondria nidifica*, *Codium amplivesiculatum*, *Gelidium robustum*, *Gracilaria pacifica*, *G. textorii*, *Laurencia pacifica*, *Sargassum sinicola*, *Ulva lactuca* y los pastos marinos *Phyllospadix torreyi* y *Zoostera marina*) (López-Mendilaharsu et ál., 2003, 2004a, 2004b).

Desde el punto de vista comercial se identificaron nueve especies de algas verdes, 11 especies de algas café, 23 especies de algas rojas y tres de pastos marinos que han sido utilizadas como fuente directa de alimento humano o animal, medicamentos, forraje o fertilizantes, así como de materia prima para la extracción industrial de ficocoloides-alginatos, agaragar y carragenanos, entre otros (tabla 1) (Volesky et ál., 1973; Chapman y Chapman, 1980; Espinoza-Ávalos, 1995; Pacheco-Ruiz y Zertuche-González, 1996; Aguilar-Rosas et ál., 1998; Dawes, 1998).

La distribución de las especies con importancia comercial de acuerdo con su presencia en cuerpos lagunares, islas y en la zona de esteros mostró que el número de registros en el cuerpo lagunar de Bahía Magdalena es mucho

mayor (29 spp.) que en el cuerpo lagunar de Bahía Almejas (1 sp.). El número de especies en Isla Magdalena e Isla Margarita es similar, 40 vs. 33, respectivamente. El área cubierta por esteros es extensa, sin embargo, sólo se han reportado seis especies con importancia en el estero Banderitas.

En México las algas marinas han sido utilizadas principalmente como materia prima para la extracción industrial de ficocoloides. De las especies presentes en Bahía Magdalena, *Gelidium robustum*, *Chondrachantus canaliculatus* y *Gracilaria pacifica* se han explotado en las costas de Baja California para la producción de agar o de carragenanos, desde mediados de 1950 las dos primeras y *Gracilaria* desde 1993; *Porphyra* sp se ha explotado esporádicamente a partir de 1980 (Zertuche, 1993; Casas et ál., 2001).

*Sargassum sinicola* es un recurso susceptible de ser aprovechado por su composición química, ya que es una fuente potencial de alginatos, manitol, fucoidina, antibióticos, fertilizante y puede emplearse como complemento alimenticio para humanos, aves y ganado (Huerta-Múzquiz y Mendoza-González, 1985; Sánchez-Rodríguez et ál., 1989; Casas-Valdés et ál., 1993). Recientemente, estudios realizados en Baja California Sur han mostrado la factibilidad de incorporar *Sargassum* spp. en dietas de gallinas de postura, cabras, ovejas y camarón en cultivo (Casas-Valdés, com. pers.). En *Eisenia arborea* se han realizado estudios sobre la cuantificación y variación estacional de sus alginatos (Hernández-Carmona et ál. 1985).

Adicionalmente, en Bahía Magdalena y a lo largo de las costas mexicanas se distribuye un gran número de especies que representan recursos potenciales, ya que algunas de ellas son utilizadas de diversas maneras en otras regiones geográficas del mundo (tabla 1).

La identificación de especies de valor comer-

cial en un área, en este caso Bahía Magdalena, permite el reconocimiento de especies susceptibles de aprovechamiento a partir de poblaciones naturales o del desarrollo de su cultivo. Para ello es necesario evaluar su calidad, biomasa y disponibilidad en la Bahía y en otras áreas de la región donde se distribuyen. En algunos países el maricultivo de macroalgas ha reemplazado las cosechas de mantos naturales. Por ejemplo, más de 50% de la producción mundial de carragenina proviene de *Eucheuma* cultivada en las Filipinas (Doty, 1986). En México el desarrollo del cultivo de macroalgas ha considerado a algas productoras de agar como *Gracilaria* spp. y *Gelidium robustum*. Por lo que respecta a *Gracilaria* spp., se ha demostrado la factibilidad técnica de su cultivo en Baja California y en Yucatán (Zertuche y Esquivel, 1993; Robledo-Ramírez y Freile-Pelegrín, 1998; Freile-Pelegrín et ál., 2002).

Mientras que los resultados de estudios realizados con *Gelidium* no alentaron el desarrollo de proyectos a nivel piloto comercial debido principalmente al lento crecimiento de las especies de dicho género (Zertuche, 1993). En este contexto, el Sistema Lagunar Bahía Magdalena-Bahía Almejas presenta características que lo ubican como un sitio a considerar para la realización de cultivos experimentales de especies selectas, los cuales pudieran evidenciar la viabilidad técnica del cultivo. Entre dichas características se incluyen la presencia de ambientes costeros similares a los considerados en el cultivo de algas en México y la disponibilidad de una gran cantidad de información sobre características biológicas y ambientales del sistema, las cuales se integran en la presente obra.

## REFERENCIAS

Abbott, I. A. 1968. Studies of Some Foliose Red Algae of the Pacific Coast. III. Dumontiaceae, Weeksiaceae, Kallymeniaceae. *Journal of Phycology*, 4: 180-198.

- Abbott, I. A. 1972. Taxonomic and Nomenclatural Notes in North Pacific Marine Algae. *Phycology*, 11: 259-265.
- Abbott, I. A. 1978. Morphological and Taxonomic Observations on *Neoagardhiella* (Gigartinales, Rhodophyta), with Emphasis on Pacific Populations. *Journal of Phycology*, 14: 48-53.
- Abbott, I. A. 1983. Some Species of *Gracilaria* (Rhodophyta) from California, *Taxon*, 32: 561-564.
- Abbott, I. A. 1985. New Species of *Gracilaria* Greville (Gracilariaceae, Rhodophyta) from California and Hawaii. *Taxonomy of Economic Seaweeds*, 1: 115-121.
- Abbott, I. A. y G. J. Hollenberg. 1976. *Marine Algae of California*. Stanford University Press. Stanford, California, 827 pp.
- Aguilar-Rosas, R. y L. E. Aguilar-Rosas. 1993. Cronología de la colonización de *Sargassum muticum* (Phaeophyta) en las costas de la península de Baja California, México (1971-1990). *Revista de Investigación Científica*, serie de Ciencias del Mar, UABCS, 4: 41-51.
- Aguilar-Rosas, R., L. E. Aguilar-Rosas y A. N. Ramos-Jardón. 1990. Análisis biogeográfico del orden Laminariales (Phaeophyta) en las costas de la península de Baja California, México. *Investigaciones Marinas, CICIMAR*, 5(2): 107-121.
- Aguilar-Rosas, R., J. Espinoza-Ávalos y L. E. Aguilar-Rosas. 1998. Uso de las algas marinas en México. *Ciencia y Desarrollo*, 24(143): 65-73.
- Anderson, V. L. 1991. Type Specimen of Algae in the Herbarium of Natural History Museum of Los Angeles Country. *Technical Reports Botany*, section 4: 1-63.
- Casas-Valdés, M. 1982. Avance para la industrialización de los alginatos en México. *Investigaciones Marinas, CICIMAR-IPN*, 1:1-20.
- Casas-Valdés, M. 1985. Cuantificación y caracterización parcial de alginatos de algunas especies de algas feofitas de las costas de México., *Investigaciones Marinas, CICIMAR*. 2:46-57.
- Casas-Valdés, M., I. Sánchez-Rodríguez y G. Hernández-Carmona. 1993. Evaluación de *Sargassum* spp. en la costa oeste de Bahía Concepción, BCS. *Investigaciones Marinas, CICIMAR* 8: 61-69.
- Casas-Valdés, M., E. Serviere-Zaragoza, S. Ortega-García, D. Lora-Sánchez y C. J. Hernández-Guerrero. 2001. The Harvest per Unit Effort (CPUE) of *Gelidium Robustum* Along Baja California Peninsula and its Relationship with Temperature and Upwelling. *An. Esc. Nac. Cien. Biol., Méx.*, 47(1): 73-83.
- Castillo, A. A. 1990. *Sinopsis de las algas verdes (Chlorophyta) de la Península de Baja California, México*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, México, 151 pp.
- Chapman V. J. y D. J. Chapman. 1980. *Seaweeds and their uses*. Chapman and Hall. Nueva York, 334 pp.
- Collins, F. S. 1909. The Green Algae of North America. *Tufts College Studies, Sci. Ser.*, 2(3): 79-480.
- Dawson, E. Y. 1949. Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la costa pacífica de México, *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 9: 215-255.
- Dawson, E. Y. 1950. Notes on some Pacific Mexican Dictyotaceae, *Bull, Torrey Bot. Club*, 77: 83-93.
- Dawson, E. Y. 1953. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa pacífica de México, con una sinopsis de la lite-

- ratura, sinonimia y distribución de las especies descritas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 13: 97-197.
- Dawson, E. Y. 1960. Symposium: The Biogeography of Baja California and Adjacent Seas II. Marine Biota, A Review of the Ecology, Distribution and Affinities of the Benthic Flora. *Systematic Zoologist*, 9: 93-100.
- Dawson, E. Y. 1961. A Guide to the Literature and Distribution of Pacific Benthic Algae from Alaska to Galapagos Islands. *Pacific Science*, 15: 370-461.
- Dawes, C. 1998. *Marine Botany*, John Wiley & Sons. Nueva York, 480 pp.
- Doty, M. S. 1986. The Production and Use of *Eucheuma*: Case Studies of Seven Commercial Seaweed Resources, M. S. Doty, J. F. Caddy y B. Santelices, (eds.). FAO, *Fish. Tech. Pap.* (281): 123-164.
- Espinoza-Ávalos, J. 1995. Algas marinas como alimento humano en Latinoamérica y El Caribe. *AvaCient*, 14: 3-12.
- Freile-Peigrín, Y., D. Robledo, M. Pedersen, B. Ellen y J. Ronquist. 2002. Efecto del tratamiento de oscuridad y salinidad en el rendimiento y calidad del agar de *Gracilaria cornea* (Rhodophyceae). *Ciencias Marinas*, 28(3): 289-296.
- Gardner, N. L. 1927. New Species of *Gelidium* on the Pacific Coast of North America. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 13: 273-318.
- Hernández-Carmona, G. 1985. Variación estacional del contenido de alginatos en tres especies de feofitas de Baja California Sur, México. *Inv. Mar., CICIMAR*, 2(1): 29-45.
- Hollenberg, G. J. 1966. *Polysiphonia* and related genera in the Central and Western Pacific Ocean. Newslett. *Hawaiian Bot. Soc.*, 5: 1-2.
- Hollenberg, G. J. 1968a. An Account of the Species of *Polysiphonia* of the Central and Western Tropical Pacific I., *Oligosiphonia*. *Pac. Sci.*, 22: 56-98.
- Hollenberg, G. J. 1968b. Phycological Notes III. New Records of Marine Algae from the Central Tropical Pacific Ocean. *Brittonia*, 20: 74-82.
- Huerta-Muzquiz, L. y C. Mendoza-González. 1985. Las algas marinas de la parte sur de la Bahía de La Paz, BCS. *Phytology*, 59: 35-57.
- López-Mendilaharsu, M., S. C. Gardner, J. A. Seminoff y R. Riosmena-Rodríguez. 2003. Feeding Ecology of the East Pacific Green Turtle (*Chelonia mydas agassizii*) en Bahía Magdalena, BCS, México. En J. A. Seminoff (comp.). *Proceedings of the Twenty-second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Miami, Florida, pp. 219-220.
- López-Mendilaharsu, M., S. C. Gardner, J. A. Seminoff y R. Riosmena-Rodríguez. 2004a. Diet preferences by East Pacific Green Turtles (*Chelonia mydas*) en Bahía Magdalena, BCS, México. *Proceedings of the Twenty-third Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Kuala Lumpur, Malasia, pp. 23-45.
- López-Mendilaharsu, M., S. C. Gardner, R. Riosmena-Rodríguez y J. Seminoff. 2004b. Identifying critical Foraging Habitats of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) along the Pacific Coast of the Baja California Peninsula, México. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15: S23-S34.
- Pacheco-Ruiz, I. y J. Zertuche-González. 1996. The Commercial Valuable Seaweeds of the Gulf of California. *Botánica Marina*, 39: 201-206.
- Phillips R. C. y G. E. Meñez. 1988. Seagrasses. *Smithsonian Contributions to Marine Sciences*, 34: 1-104.

- Ramírez-García, P., A. Lot, C. M. Duarte, J. Terrados y N. S. R. Agawin. 1998. Bathymetric Distribution, Biomass and Growth Dynamics of Intertidal *Phyllospadix scouleri* and *Phyllospadix torreyi* in Baja California (México). *Marine Ecology Progress Series*, 173: 13-23.
- Ramos-Jardón, N. A. 1989. *Sinopsis de las algas pardas (Phaeophyta) de la península de Baja California, México*. Tesis de licenciatura. UABC, 122 p.
- Riosmena-Rodríguez, R. y D. A. Siqueiros-Beltrones. 1995. Morfología y distribución de *Corallina vancouveriensis* (Corallinales; Rhodophyta) en el noroeste de México. *Ciencias Marinas*, 21: 187-199.
- Riosmena-Rodríguez, R. y D. A. Siqueiros-Beltrones. 1996. Taxonomy of the Genus *Amphiroa* (Corallinales; Rhodophyta) in the Southern Baja California Peninsula. *Phycology*, 35: 133-147.
- Riosmena-Rodríguez, R. y J. L. Sánchez Lizaso. 1996. El límite sur de distribución de *Zostera marina* L. y *Phyllospadix torreyi* Watson para el noroeste mexicano. *Océanides*, 11: 45-48.
- Riosmena-Rodríguez, R., D. A. Siqueiros-Beltrones, O. García de la Rosa y V. Rocha-Ramírez. 1991. Range Extension for Seaweeds in the Baja California Peninsula. *Revista de Investigación Científica, serie Ciencias del Mar, UABCS*, 2: 12-20.
- Robledo-Ramírez, D. y Y. Freile-Pelegrín. 1998. Macroflora marina de interés económico de las costas de Yucatán. Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Instituto Nacional de Ecología, CONABIO-INE, México, pp. 167-179.
- Rodríguez-Vargas, D., J. González-González y E. Serviere-Zaragoza. 1993. Gelidáceas (Rhodophyta) en el Pacífico tropical. *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S. I. Salazar Vallejo y N. E. González, (eds.). Conabio-CIQRO. México, pp. 420-443.
- Sánchez-Rodríguez, I., M. A. C. Fajardo-León y C. Oliveiro-Pantoja. 1989. Estudio florístico estacional de las algas en Bahía Magdalena, BCS, México. *Inv. Mar., CICIMAR*, 4(1): 35-48.
- Sánchez-Rodríguez, I. y G. Hernández-Carmona. 1998. Factores biológicos que afectan el crecimiento del alga café *Sargassum sinicola* (Fucales, Phaeophyta) en Bahía Magdalena, BCS, México. *Anales del IV Congreso Latino-Americano, II Reunión Ibero-Americana y VII Reunión Brasileña de Ficología*, vol II: 299-308.
- Sánchez-Rodríguez, I., y R. Cervantes-Duarte. 1999. Longitud y biomasa de *Sargassum sinicola* Setchell et Gardner (Phaeophyta) en Bahía Magdalena, BCS, México. *Hidrobiológica*, 9(2): 117-124.
- Santelices, B. y M., Hommersand. 1997. *Pterocliadiella*, a New Genus in the Gelidaceae (Gelidiales, Rhodophyta). *Phycology*, 36: 114-119.
- Serviere-Zaragoza, E., D. Gómez-López y G. Ponce-Díaz. 1998. The Natural Diet of the Green Abalone (*Haliotis fulgens* Philippi) in the Southern Part of its Range, Baja California Sur, México, Assessed by an Analysis of Gut Contents. *Journal of Shellfish Research*, 17(3): 777-782.
- Serviere-Zaragoza, E., V. C. García-Hernández y D. A. Siqueiros-Beltrones. 2003. "Diversity and Distribution of Macroalgae Associated with Abalone (*Haliotis* spp) Habitats in Baja California Sur, México. *Bulletin of Marine Science*, 72(3): 725-739.
- Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1920. The Marine Algae of the Pacific Coast of North America II. Chlorophyceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 8: 139-374.
- Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1920. The Ma-



rine Algae of the Pacific Coast of North America III. Melanophyceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 8: 383-739.

Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1933. A Preliminary Survey of *Gigartina*, with Special Reference to its Pacific North American Species. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 17: 255-340.

Smith, G. M. 1944. Marine Algae of the Monterey Peninsula, California. Stanford, Calif., 622 pp.

Stewart, J. G. 1991. *Marine Algae and Seagrasses of San Diego County*. Californian Sea Grant College Program. Reporte núm. T-CSGCP-020, California, 197 pp.

Stewart, J. G. y J. A. Stewart. 1984. Marine Algae of Guadalupe Island, México (incluye una lista de comprobación). *Ciencias Marinas*, 10(2): 129-134.

Taylor, W. R. 1945. Pacific Marine Algae of the Allan Hancock Expeditions to the Gala-

pagos Islands. Allan Hancock Pacific Expeditions, 12: 1-528.

Voleskey, B., J. E. Zajic y E. Knetting. 1973. Algal products. *Properties and Products of Algae, Proceedings on the culture of algae*. Nueva York, septiembre 7-12, 1969, 154 pp.

Zertuche-González, J. A. 1993. Situación actual de la industria de las algas marinas productoras de ficocoloides en México. En J. Zertuche-González (ed.) *Situación actual de la industria de macroalgas productoras de ficocoloides en América Latina y El Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, documento de campo 13, 56 pp.

Zertuche-González, J. A. y J. García-Esquivel. 1993. Cultivo del alga *Gracilaria* en México. En J. Zertuche-González (ed.). *Situación actual de la industria de macroalgas productoras de ficocoloides en América Latina y El Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, documento de campo 13, 56 pp.

**Tabla 1.** Distribución y usos de las especies de macroalgas económicamente importantes en el Sistema Lagunar Bahía Magdalena-Bahía Almejas. 1 = presente, 0 = ausente; EB = Estero Banderitas, BM = Cuerpo Lagunar Bahía Magdalena, BA = Cuerpo Lagunar Bahía Almejas, MGE = Isla Magdalena porción externa, MGI = Isla Magdalena porción interna, MRE = Isla Margarita porción externa, MRI = Isla Margarita porción interna, SL = registro sin localidad específica. CA = consumo animal, CH = consumo humano, FE = fertilizante, M = medicina, FI = Ficocoloides.

Especies Chlorophyta	EB	BM	BA	MGE	MGI	MRE	MRI	SL	Usos
<i>Caulerpa sertularioides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	CA,CH
<i>Chaetomorpha linum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	CA,CH,FE
<i>Codium cuneatum</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	CA,CH
<i>Codium simulans</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	CA,CH,M
<i>Ulva clathrata</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	CA,CH
<i>Ulva compressa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	CA,CH
<i>Ulva intestinales</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	CA,CH
<i>Ulva lactuca</i>	1	1	0	0	1	0	1	1	CA,CH,M
<i>Ulva rigida</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	CA,CH,M
<i>Phaeophyta</i>									

Continúa

<i>Colpomenia sinuosa</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	CA,FI
<i>Colpomenia tuberculata</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	CA,FI
<i>Dictyopteris undulata</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	FE, FI
<i>Dictyota dichotoma</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	CA,CH,FI,M
<i>Dictyota flabellata</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	CA,CH,FI
<i>Eisenia arborea</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	FI
<i>Hydroclathrus clathratus</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	FE, FI
<i>Padina durvillaei</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	CA,CH
<i>Sargassum horridum</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	CA, FE,FI,M
<i>Sargassum muticum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	M,FE
<i>Sargassum sinicola</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	CA,FE,FI,M
Rhodophyta									
<i>Centroceras clavulatum</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	M
<i>Ceramium pacificum</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	FI
<i>Corallina officinalis var. chilensis</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	M
<i>Chondrachantus canaliculatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	FI
<i>Gelidium nudifrons</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	FI
<i>Gelidium pusillum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	FI
<i>Gelidium rubustum</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	FI
<i>Gracilaria pacifica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	FI
<i>Gracilaria pachydermatica</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	FI
<i>Gracilaria veleroe</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	FI
<i>Gracilaria spinigera</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	FI
<i>Gracilaria subsecundata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	FI
<i>Gracilariopsis longissima</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	FI
<i>Grauteloupia doryphora</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	M
<i>Hypnea cervicorne</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	FI
<i>Hypnea johnstoni</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	FI
<i>Hypnea valentiae</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	FI
<i>Jania adhaerens</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	M
<i>Laurencia pacifica</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	CA,CH,FI
<i>Laurencia papillosa var. pacifica</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	CA,CH,FI
<i>Osmundea sinicola</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	CA,CH,FI
<i>Pterocladia capillacea</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	FI
<i>Sarcodiotheca gaudichaudii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	FI
Antophyta									
<i>Phyllospadix scouleri</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	FE
<i>Phyllospadix torreyi</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	FE
<i>Zostera marina</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	FE

El presente texto proporciona una breve reseña de los conocimientos adquiridos por investigadores del CICIMAR respecto al entorno físico y biológico del complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, y su influencia en el desarrollo de poblaciones de moluscos, crustáceos, peces, equinodermos y tortugas marinas.

Este complejo lagunar es uno de los más ricos del país en producción pesquera, especialmente de sardina, langosta, almeja y camarón, explotados principalmente por las cooperativas del lugar.

El propósito de esta obra es mostrar el potencial acuícola de la región tanto para cultivar especies como para adaptarla en zona de refugio y cría de las mismas.

De esta manera se ofrece a los estudiantes de nivel superior y posgrado una aproximación a los recursos marinos de uno de los cuerpos de agua más importantes de la media península, así como una lista de referencias para profundizar en el estudio del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Almejas.



ISBN: 978-607-414-212-9

