

IDENTIFICACION Y DISTRIBUCION DE LAS ALGAS MARINAS
DEL ESTERO DE PUNTA BANDA, BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

por

Raúl Aguilar Rosas
Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Apartado Postal 453
Ensenada, Baja California, México.

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre la sistemática y distribución de las algas bentónicas del Estero de Punta Banda, B.C. con muestreos llevados a cabo durante 1978-1979. Se eligieron 4 sitios de muestreo.

La flora algal encontrada hasta la fecha es de 20 géneros, 26 especies y 2 variedades. La División que más destaca es la Rhodophyta (11 géneros con 14 especies); en menor número estuvo presente la División Chlorophyta (5 géneros con 7 especies y 2 variedades) y por último la Phaeophyta (4 géneros con 5 especies).

Once del total de algas identificadas son cosmopolitas y/o ampliamente distribuidas en lugares templados-cálidos del hemisferio norte.

Por primera vez se registra para el área la presencia del género *Monostroma oxyspermum*, ampliándose el rango de su distribución geográfica.

ABSTRACT

This study of the systematics and distribution of the benthic algae of the Estero de Punta Banda, B.C., was done by sampling during 1978-1979. Four study sites were chosen.

The algal flora found consists of 20 genera, 26 species and 2 varieties. The Division with the greatest number of species was Rhodophyta (11 genera with 14 species); less numerous were members of the Division Chlorophyta (4 genera with 7 species) and the Division with the least number of species is Phaeophyta (4 genera with 5 species).

Eleven of the 26 species identified are cosmopolitan or widely distributed in the temperate-warm waters of the Northern Hemisphere.

For the first time *Monostroma oxyspermum* is reported for this area which widens its geographic range of distribution.

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte del proyecto "Ecosistemas Bentónicos de Baja California", que está llevando a cabo el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California, con el patrocinio de la Secretaría de Educación Pública y cuyo propósito es hacer una prospección de la flora y fauna marina litoral de Baja California.

De estudios tendientes a conocer las algas marinas presentes a lo largo de la costa noroccidental de Baja California hasta donde se sabe, y haciendo énfasis en bahías protegidas y lagunas costeras, se cuentan los trabajos realizados por Elmer Y. Dawson (1950, 1952, 1962), quien llevó a cabo colectas y observaciones en diferentes puntos de la zona de entremareas y de profundidad principalmente en Bahía San Quintín.

En este trabajo se estudian los tres grupos principales de algas bentónicas marinas, las algas verdes (Chlorophyta), las algas cafés o pardas (Phaeophyta) y las algas rojas (Rhodophyta).

Los objetivos son determinar la sistemática y distribución de las algas bentónicas marinas del Estero de Punta Banda, Baja California y contribuir al conocimiento de la flora marina bentónica de la costa noroccidental de Baja California, México.

LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Bahía de Todos Santos se localiza entre los 31° 43' y 31° 54' N y entre los 116° 36' y 116° 43' W. Es una bahía grande y abierta con un área aproximada de noventa millas cuadradas. El Estero de Punta Banda es una laguna costera localizada a lo largo de la orilla sureste de la Bahía de Todos Santos (Fig. 1).

El estero está separado de la bahía por una barra arenosa de poco mas de 7 km de longitud que parte de la base de Punta Banda. Se caracteriza por un canal en forma de "L" con una profundidad máxima que no excede de 6 m. Al este del canal se extiende una marisma poco desarrollada cortada por canales sinuosos. Además presenta pequeños bajos con vegetación en la parte central, así como diversas zonas de inundación.

ALGAS MARINAS DEL ESTERO DE PUNTA BANDA

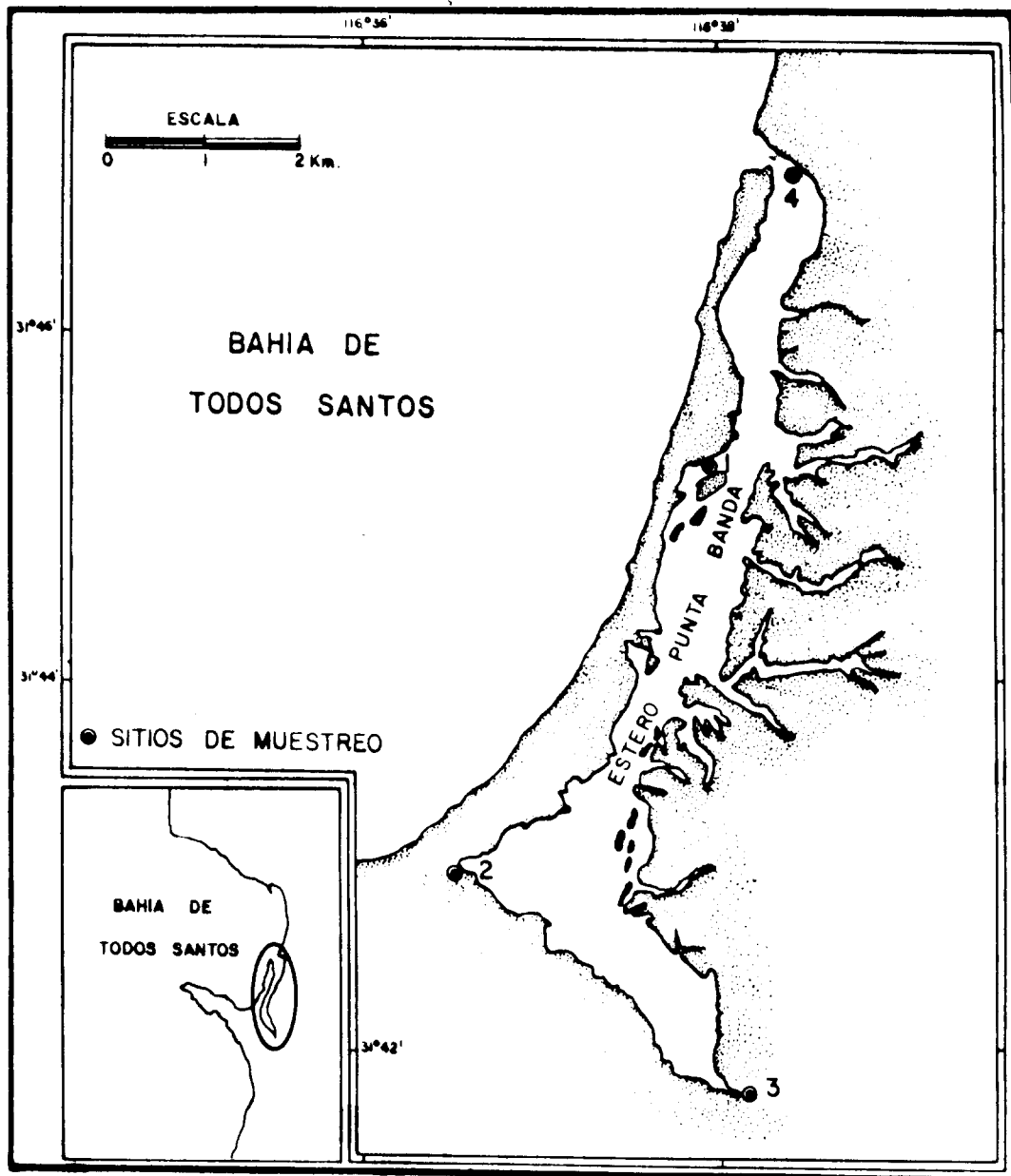


FIG. 1.- LOCALIZACION DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

No existe un aporte continuo de agua dulce al estero, pero durante los períodos de lluvia (invierno) el aporte es considerable a través de los arroyos que se encuentran cerca de la boca y a lo largo de la base de Punta Banda.

La boca del estero varía en amplitud de acuerdo al aumento o disminución de sedimentos depositados por el oleaje; en verano la anchura aproximada es de 200 m siendo ligeramente mayor en invierno debido al aporte de agua dulce, en marea baja no es mayor de 150 m.

En base a un reconocimiento que se hizo de la zona de estudio (26 y 27 de mayo de 1978), se eligieron cuatro sitios de muestreos permanentes por sus características típicas y topográficas como son: dunas, marismas cortadas por canales sinuosos, playa arenosa, limosa y rocas, por lo que se consideraron representativas de todas las variantes en cuanto a las comunidades vegetales se refiere.

Los sitios en que se realizaron las colectas presentaron las siguientes características (Fig. 1):

Primer sitio.- Se localiza sobre la barra arenosa aproximadamente a 4 km del vértice de la "L", y se observan dunas con vegetación y una zona de marisma con canales sinuosos que se prolongan por entre las dunas formando algunas zonas de inundación en marea alta, así como una planicie de marea arenosa-limosa.

Segundo sitio.- Se localiza en el vértice de la "L" observándose una pequeña marisma sobre la cual se encuentran angostos canales sinuosos, terminando en una planicie de marea limosa.

Tercer sitio.- Se localiza en la cabeza o parte interna del estero, en la cual se encuentra desarrollada una marisma relativamente extensa con canales sinuosos; terminando en una planicie que presenta porciones con sustrato arenoso, arcilloso limoso y en ocasiones constituido por rocas angulosas dispersas expuestas en marea baja.

Cuarto sitio.- Se localiza cerca de la boca y en la parte este del estero, observándose una franja de pequeñas dunas que limitan a una planicie arenosa-limosa. Además se encuentran presentes algunas zonas de marisma, así como grandes canales con rocas esparcidas a todo lo largo hasta alcanzar la parte inferior de la planicie de marea.

MATERIALES Y METODOS

Las colectas de la flora algal se efectuaron durante el intervalo de junio de 1978 a junio de 1979 en las siguientes fechas: 28 y 29 de junio, 1, 2 y 3 de septiembre, 4 y 5 de noviembre de 1978, 13 y 14 de enero, 22 y 23 de marzo, 20 y 21 de abril, 4 de mayo y 28 de junio de 1979. Se llegaba a los sitios de muestreo antes o durante el período de marea baja para así poder llevar a cabo las observaciones de los ejemplares como la recolección de los mismos.

ALGAS MARINAS DEL ESTERO DE PUNTA BANDA

En todos los sitios, se delimitaron con estacas dos transectos o franjas, una paralela y otra perpendicular a la línea de costa. La paralela aproximadamente de 100 m de longitud y una anchura desde la base de la zona de marisma hasta unos metros por debajo del nivel inferior de entremareas. La perpendicular de 10 metros de ancho y una longitud que dependía de los cambios efectuados en la vegetación. La ventaja del uso de este tipo de transecto o franja es que incluyen todas las variantes típicas y topográficas de cada sitio de muestreo, así como los medios ambientes característicos donde poder encontrar la flora algal presente.

Posteriormente, siguiendo los transectos, se colectaba el material existente al azar, tratando de arrancarlo desde su base, utilizando para ello una espátula o directamente con las manos tomando todas las anotaciones correspondientes, es decir, tamaño, forma, color, sustrato y su lugar de ocurrencia.

Después de la colecta, los ejemplares se separaron en bolsas de polietileno con sus respectivos datos en etiquetas, transportándose los mismos al laboratorio donde se fijaron y preservaron de acuerdo a la técnica descrita por Dawson (1956), para su posterior identificación.

La identificación del material algal quedó concluida hasta junio de 1980, utilizándose para ello estudios y claves dicotómicas principalmente de los siguientes autores: Smith, 1944; Dawson, 1953, 1954, 1961, 1962, 1963a y 1963b; Abbott y Hollenberg, 1976.

RESULTADOS

De la revisión de las colectas efectuadas en los 8 viajes de muestreo y posteriores observaciones realizadas el 4 de mayo y 28 de junio de 1980, se determinaron un total de 20 géneros (uno de los cuales presenta una nueva distribución geográfica), 26 especies y 2 variedades, estableciéndose para los cuatro sitios de muestreo el patrón de distribución en el área de estudio (Tabla II) de la flora algal determinada.

Si bien este trabajo comprende el estudio de las tres principales divisiones de algas, cabe hacer mención de la presencia en el área de algunos géneros de algas azul-verde pertenecientes a la división Cyanophyta como son: *Anabaena sp.*, *Lyngbya sp.*, *Microcoleus sp.* y *Oscillatoria sp.*, creciendo sobre playa limosa y bordes de canales en el segundo, tercer y cuarto sitio de muestreos, así como también sobre sustrato rocoso en el cuarto sitio.

DISCUSION

Los resultados de este trabajo son parte del proyecto de investigación mencionado anteriormente y se presentará posteriormente en el mismo el catálogo de las especies determinadas, así como las claves dicotómicas e ilustraciones. Por otro lado, el presente estudio no pretende abarcar aspectos ecológicos, ni mucho menos analizar cada uno de los factores ambientales. Sin embargo, de las colectas y observaciones hechas en el campo así como la distribución de las especies, se discuten a continuación algunas generalidades acerca de la flora algal determinada (Tablas I y II).

La flora algal determinada hasta la fecha es de 20 géneros, 26 especies y 2 variedades. La División que más destaca es la Rhodophyta (11 géneros con 14 especies), siendo las familias más importantes Gracilareaceae y Ceramiaceae con los géneros *Gracilaria*, *Centroceras*, *Ceramium*, *Griffithsia* y *Spyridia*. En menor abundancia estuvo presente la División Chlorophyta (5 géneros con 7 especies y 2 variedades) destacando los géneros *Enteromorpha*, *Ulva* y *Rhizoclonium*; y por último la Phaeophyta (4 géneros con 5 especies) con los géneros *Giffordia* y *Dictyota*. El género *Monostroma oxyspermum* por primera vez se registra para la costa Pacífica de Baja California, ampliándose su rango de distribución geográfica, ya que era conocido de Columbia Británica hasta el Sur de California (Abbott y Hollenberg, 1976).

En el área de estudio fueron encontradas algunas especies de algas habitando diversos sustratos como rocas, limo, objetos variados que iban desde botes, llantas cables, etc., o bien ocasionalmente sobre otros organismos (epífitas y epizoi-cas). Sin embargo, se observó a *Sargassum muticum*, *Gigartina canaliculata* y *Gracilaria sjoestedtii* entre otras, restringidas al sustrato rocoso.

Las algas macroscópicas raramente crecen en estado flotante, en cambio lo hacen fijas firmemente en sus bases y permanecen estacionarias durante toda su vida (Dawson, 1956). Frecuentemente, las bahías quietas y lagunas costeras permiten el desarrollo de grandes masas de algas flotando libremente (Waaland, 1977), tal es el caso de los géneros *Enteromorpha*, *Ulva* y *Rhizoclonium* que se observaron creciendo sin adherirse sobre el limo de marismas y canales.

Once del total de las algas identificadas en los cuatro sitios de muestreo (Tabla II) son cosmopolitas y/o ampliamente distribuidas en lugares templados-cálidos del hemisferio norte (Dawson, 1952, 1962, 1966; Abbott y Hollenberg, 1976).

ALGAS MARINAS DEL ESTERO DE PUNTA BANDA

DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Monostromataceae	<i>Monostroma</i>	<i>oxysperma</i>	
			Ulvaceae	<i>Enteromorpha</i>	<i>clathrata</i> var. <i>clathrata</i> <i>E. clathrata</i> var. <i>crinita</i> <i>E. flexuosa</i> <i>E. intestinalis</i>	
Phaeophyta	Phaeophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Ulva</i>	<i>lactuca</i>	
		Ectocarpales	Ectocarpaceae	<i>Rhizoclonium</i>	<i>riparium</i>	
Rhodophyta	Bangiophyceae	Bangiales	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Cladophora</i>	<i>microcladioides</i>
			Fucales	Sargassaceae	<i>Ectocarpus</i>	<i>corticulatus</i>
	Florideophyceae	Gigartinales	Goniotrichales	Goniotrichaceae	<i>Giffordia</i>	<i>mitchelliae</i>
			Bangiales	Erythropeltidaceae		<i>G. sandriana</i>
	Ceramiales	Ceramiaceae	Gigartinaceae	<i>Dictyota</i>	<i>flabellata</i>	
				<i>Sargassum</i>	<i>muticum</i>	
	Delesseriaceae	Rhodomelaceae	Gigartinaceae	<i>Goniotrichum</i>	<i>alsidii</i>	
				<i>Erythropeltis</i>	<i>carnea</i>	
	Rhodomelaceae	Rhodomelaceae	Rhodomelaceae	<i>Gracilaria</i>	<i>sjoestedtii</i>	
				<i>Gigartina</i>	<i>turgida</i>	
Rhodomelaceae	Rhodomelaceae	Rhodomelaceae	<i>Centroceras</i>	<i>canaliculata</i>		
			<i>Ceramium</i>	<i>clavulatum</i> <i>caudatum</i> <i>C. pacificum</i> <i>Griffithsia furcellata</i> <i>Spyridia filamentosa</i> <i>Acosorium uncinatum</i> <i>Polysiphonia pacifica</i> <i>Pterosiphonia pennata</i>		

Tabla I Clasificación de las algas correspondientes al Estero de Punta Banda, B.C.

ALGAS	SITIO 1		SITIO 2		SITIO 3		SITIO 4	
	(1978)	(1979)	(1978)	(1979)	(1978)	(1979)	(1978)	(1979)
	JSN	EMAMJ	JSN	EMAMJ	JSN	EMAMJ	JSN	EMAMJ
<i>Monostroma oxysperma</i>	X	X		XX	X	XXX		
<i>Enteromorpha clathrata</i> var. <i>clathrata</i> +	XXX	XXXXX	XXX	XXXXX	XXX	XXXXX	XXX	XXXXX
<i>Enteromorpha clathrata</i> var. <i>crinita</i> +	XX	XXXXX		XX	XXX	XXXXX		XX
<i>Enteromorpha flexuosa</i> +	X	X	X	X	XXX	XXXXX	XXX	XX
<i>Enteromorpha intestinalis</i> +				XX	XXX	XXXXX		
<i>Ulva lactuca</i> +	XX	XXXXX			XX	XXXXX		
<i>Rhizoclonium riparium</i>	XXX	X	XXX	X X	XX	XXXXX	X	XXXXX
<i>Cladophora microcladioides</i>				XXXXX		XXXX		
<i>Ectocarpus corticulatus</i>							XX	
<i>Giffordia mitchelliae</i> +							XX	
<i>Giffordia sandriana</i>							XX	
<i>Dictyota flabellata</i>							XX	XX
<i>Sargassum muticum</i>							X	XXX
<i>Goniotrichum alsidii</i> +	X							
<i>Erythropeltis carnea</i> +							X	
<i>Gracilaria sjoestedtii</i> +					XX			
<i>Gracilaria turgida</i>								XXXX
<i>Gracilaria verrucosa</i> +	XXX	XXXXX	XXX	XXXXX	XXX	XXXXX	XXX	XXXXX
<i>Gigartina canaliculata</i>							XX	XX
<i>Centroceras clavulatum</i>					XX	XX	X	X
<i>Ceramium caudatum</i>							XX	X
<i>Ceramium pacificum</i>			XX				X	
<i>Griffithsia furcellata</i>					XX			
<i>Spyridia filamentosa</i> +		XXXXX			XX		XX	XXXXX
<i>Acosorium uncinatum</i>					XX	XX	XX	XX
<i>Polysiphonia pacifica</i>							XX	
<i>Pterosiphonia pennata</i>							X	

Tabla II Algas identificadas mostrando su ocurrencia en los cuatro sitios de muestreo (+ especies cosmopolitas).

A *Enteromorpha clathrata* var. *clathrata*, *E. clathrata* var. *crinita*, *E. flexuosa*, *Rhizoclonium riparium* y *Gracilaria verrucosa*, se les puede considerar como las algas más representativas para toda el área de estudio por su amplia distribución y ocurrencia.

Dentro de la flora algal determinada mediante este estudio, *Gracilaria verrucosa* es la que tiene mayor importancia económica, ya que de ella se extrae el agar que es uno de los principales polímeros industriales que se obtienen de las algas rojas. Actualmente en Baja California, se extraen ejemplares de *Gelidium* y *Gracilaria* para su industrialización en México y en el extranjero (Waaland, 1977). Por otro lado, *Gracilaria* en varias de sus especies es utilizada para consumo humano en oriente (Shang, 1976).

CONCLUSIONES

La flora algal para el Estero de Punta Banda, B.C., está representada hasta la fecha por 20 géneros, 26 especies y 2 variedades de los cuales 5 géneros con 7 especies y dos variedades son de la División Chlorophyta; 4 géneros con 5 especies para la División Phaeophyta y 11 géneros con 14 especies para la División Rhodophyta. Las especies que se consideran más representativas por su amplia distribución y ocurrencia en toda el área de estudio son las algas verdes *Enteromorpha clathrata* var. *clathrata*, *E. clathrata* var. *crinita*, *E. flexuosa*, *Rhizoclonium riparium* y el alga roja *Gracilaria verrucosa*.

Esta flora corresponde a la conocida para el área bentónica de la costa Pacífica de Baja California, excepto por el género *Monostroma oxyspermum* que por primera vez se registra en el área.

AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer patente mi agradecimiento al Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California y a la Secretaría de Educación Pública por permitir y proporcionar el financiamiento de este estudio. De la misma manera doy gracias a la Ocean. María Guadalupe G. de Ballesteros, ya que sin su valiosa orientación no hubiera sido posible la realización de este trabajo. También agradezco a la Dra. Isabella A. Abbott de Hopkins Marine Station de la Universidad de Stanford su valiosa ayuda en la identificación y corroboración de algunas de las especies.

ALGAS MARINAS DEL ESTERO DE PUNTA BANDA

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, I.A. y G.J. Hollenberg, 1976. Marine Algae of California. Stanford University Press, Stanford, California 827 pp.
- ALVAREZ BORREGO, S., J.R. Lara Lara y M. de J. Acosta Ruíz, 1977. Parámetros relacionados con la productividad orgánica primaria en dos antiestuarios de Baja California. Ciencias Marinas, 4(1):12-22.
- BENSON, R.H., 1959. Ecology of recent Ostracodes of the Todos Santos Bay Region, Baja California, Mexico. The University of Kansas Paleontological Contributions. Arthropoda article I. 1-80.
- DAWSON, E.Y., 1950. A giant new *Codium* from Pacific Baja California. Bull. Torrey. Bot. Club 77:298-300, 1 fig.
- , 1952. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa Pacífica de México. Revista Soc. Mex. Hist. Nat. 13:97-197.
- , 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. Part I. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoideae. Allan Hancock Pac. Exped. 17(1):1-239
- , 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales (cont.). Allan Hancock Pacific Exped. 17(2):241-397.
- , 1956. How to know the Seaweeds. Wm. C. Brown Co. Publishers, Dubuque, Iowa. 197 pp.
- , 1960. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. Pacific Naturalist 2(5):191-343.
- , 1962. Marine and Marsh Vegetation, Benthic Marine exploration of Bahia de San Quintin, B.C. 1960-61. Pacific Naturalist, 2:275-280.
- , 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 6. Rhodymeniales. Nova Hedwigia, 5:437-476.
- DAWSON, E.Y., 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 8. Ceramiales. Dasyaceae. Rhodomelaceae. Nova Hedwigia. 6:401-481.
- , 1966. Marine Botany - An Introduction. Holt, Rinehart and Winston, Inc. 260-269.
- O'BRIEN, M.P. y L.P. Zeevaert, 1969. Design of a small total inlet. Actas de la onceava conferencia sobre Ingeniería Costera, Londres, Inglaterra, sept. 1968. Publicada por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles.
- PHLEGER, F.B., 1969. Some general features of coastal lagoons. Memorias del Simposio Internacional sobre lagunas costeras, U.N.A.M., UNESCO. México, D.F., nov. 28-30, 5-26.

- SHANG, Y.C., 1976. Economic aspects of *Gracilaria* culture in Taiwan. *Aquaculture*, 8(1):1-7.
- SMITH, G.M., 1969. Marine Algae of the Monterrey Peninsula. Stanford, Calif. 2d. ed., incorporating the 1966 supplement by G.J. Hollenberg and I.A. Abbott. 752 pp.
- WAALAND, R.J., 1977. Common Seaweeds of the Pacific Coast. Pacific Search Press/Nature. 119 pp.
- Walton, W.R., 1955. Ecology of living Benthonic Foraminifera, Todos Santos, Bay, B.C. *J. of Paleontology*, 29(6): 952-1018.