

Informe final* del Proyecto S039
Macroalgas marinas de la costa noroccidental de Baja California, México

Responsable: Ocean. Raúl Aguilar Rosas
Institución: Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ciencias Marinas
Dirección: Carretera Tijuana-Ensenada Km 103, Ensenada, BC, 22860 , México
Correo electrónico: Finado
Teléfono/Fax: Tel: 01(646) 174 4570, 01(646) 174 4103
Fecha de inicio: Junio 30, 1999
Fecha de término: Agosto 1, 2001
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Aguilar Rosas, R., Aguilar Rosas, L. E., Mendoza González, C., Mateo Cid, L. E. y F. Núñez Cebrero. 2001. Macroalgas marinas de la costa noroccidental de Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. S039.** México, D.F.

Resumen:

El conocimiento de la flora algal marina presente a lo largo de la costa nor-occidental, nos permitirá determinar la composición de especies de macroalgas presentes y su estacionalidad, de la misma manera establecerá las bases del conocimiento florístico para el adecuado manejo y administración de esta área contra posibles causas de impacto ambiental. Se propone el estudio de las macroalgas marinas en la costa nor-occidental de Baja California, situada en la primera área prioritaria amenazada A1 (Ensenadense) de CONABIO con el principal objetivo de integrar una base de datos relacional. Para ello las fuentes de información serán: a) las recolectas que los autores han realizado en 19 localidades durante 1990 a 1998, b) la recolecta de material en cinco localidades más, con lo cual se pretende contemplar en su conjunto los diferentes ambientes y completar la estacionalidad de las especies en el área de estudio; c) revisión de especímenes depositados en herbarios nacionales (CMMEX de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California y ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, perteneciente al Instituto Politécnico) y extranjeros (UC perteneciente a la Universidad del Sur de California, en Berkeley, California USA). El estudio incluirá representantes de macroalgas marinas, pertenecientes a las tres principales divisiones taxonómicas: 1. División Chlorophyta (algas verdes), 2. División Phaeophyta (algas pardas) y 3. División Rhodophyta (algas rojas), de las cuales se estima aproximadamente tratar a 50 familias, 120 géneros, 200 especies y 4 subespecies. Se pretende capturar un total de 2000 registros curatoriales correspondientes a 24 localidades.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL DEL PROYECTO:
S039 MACROALGAS MARINAS DE LA COSTA NOROCCIDENTAL DE BAJA
CALIFORNIA,
MEXICO
(AREA MARINA PRIORITARIA AMENAZADA AI: ENSENADENSE)



PRESENTADO A CONSIDERACION A LA
COMISION NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
(CONABIO)

Elaborado por:

OCEAN. RAUL AGUILAR ROSAS
OCEAN. LUIS ERNESTO AGUILAR ROSAS²
BIOL. CATALINA MENDOZA GONZALEZ³
BIOL. LUZ ELENA MATEO CID³
OCEAN. FILIBERTO NUÑEZ CEBRERO²

- 1 Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, km 103 Carr. Tijuana-Ensenada, Apdo. Postal 453, Ensenada, Baja California, 22800, México
Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, km 103 Carr. Tijuana-Ensenada, Apdo. Postal 453, Ensenada, Baja California, 22800, México
³ Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala, Col. Santo Tomás, 11340, México, D.F.

ENSENADA, BAJA

CALIFORNIA, DICIEMBRE DEL 2000

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	4
AREA DE ESTUDIO	4
METODOLOGÍA	5
RESULTADOS Y DISCUSIONES	7
I. Composición taxonómica de las Especies	7
II. Estacionalidad de las Especies	7
III. Epifitismo de las Especies	9
IV. Reproducción de las Especies	10
V. Resultado de la revisión del segundo avance de la Base de Datos	10
LITERATURA CITADA	11
ANEXOS	
Anexo 1. Relación de Sitios en la Base de Datos	
Anexo 2 Taxones por Colección o Herbario	
Anexo 3 Ejemplares por Taxón y Número de Catálogo	
Anexo 4 Resultado de la revisión del segundo avance de la base de datos por parte de la Subdirección de Inventarios	
Anexo 5 Documentos Varios	

RESUMEN

El conocimiento de la flora alga marina presente a lo largo de la costa noroccidental, nos permitió determinar la composición de especies de macroalgas presentes, que en el futuro establecerá las bases del conocimiento florístico para el adecuado manejo y administración de ésta área contra posibles causas de impacto ambiental. El presente estudio de las macroalgas marinas en la costa noroccidental de Baja California, localizada en la primera área prioritaria amenazada A1 (Ensenadense) de CONABIO tiene como objetivo integrar una base de datos relaciona. Para la cual se consideraron como fuentes de información: a) Las recolectas que los autores han realizado en 19 localidades ubicadas en el área de estudio durante 1990 a 1998, b) La recolecta de material en cinco localidades más en el area de estudio, durante 1999-2000 con lo cual se complementó la colección abarcando en su conjunto los diferentes ambientes y c) Revisión de especímenes depositados en Herbarios nacionales (CMMEX de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California y ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, perteneciente al Instituto Politécnico) y extranjeros (UC perteneciente a la Universidad del Sur de California, en Berkeley, California, U.S.A.). El estudio incluyó representantes de macroalgas marinas, pertenecientes a las tres principales Divisiones taxonómicas: 1. División Chlorophyta (32 especies de algas verdes), 2. División Phaeophyta (54 especies de algas pardas) y 3. División Rhodophyta (166 especies de algas rojas), las cuales se corresponden a 52 familias, 148 géneros, 252 especies y 4 subespecies. Se capturó en la Base de Datos un total de 2070 registros curatoriales correspondientes a 50 sitios.

INTRODUCCION

La costa occidental de Baja California posee un variado patrón climático y diferentes medios ambientes como casi ninguna región en el mundo (Dawson 1951), por ello se ha considerado como un lugar de interés biológico debido a la presencia de grandes volúmenes de algas y a una gran riqueza de especies.

El conocimiento actual sobre las macroalgas marinas bentónicas de la costa noroccidental de Baja California se debe a un gran número de trabajos publicados de 1945 a 1963 por E.Y. Dawson (1945, 1946, 1951, 1953, 1954, 1960, 1961, 1962, 1963a, b) y Dawson et al. (1960). Posteriormente, Devinsky (1978) estudió las comunidades algales en relación con gradientes del ambiente en Cabo Punta Banda, Baja California.

No fue sino hasta principios de los años sesenta cuando se inició el estudio de las algas marinas de Baja California por investigadores mexicanos, cuyos estudios se enfocaron hacia las especies de interés económico y comercial como *Macrocystis pyrifera* (Linnaeus) C.

Agardh, *Chondracanthus canaliculatus* (Harvey) Guiry y *Gelidium robustum* (Gardner) Hollenberg y Abbott, mismas que han sido estudiadas intensamente (Huerta-Múzquiz, 1961, Chapa-Saldaña y Guzmán del Prío, 1963, Guzmán del Prío y de la Campa de Guzmán 1969, Guzmán del Prío et al., 1971, Guzmán del Prío et al., 1972, Ballesteros-Grijalva et al., 1990; Ballesteros-Grijalva et al., 1996).

Recientemente, se han efectuado estudios florísticos en; aparte noroccidental de Baja California, en la bahía y las Islas de Todos Santos (Aguilar-Rosas, 1981, Aguilar-Rosas, 1982, Aguilar-Rosas y Bertsch, 1983; Mendoza-González y Mateo-Cid, 1985; Aguilar-Rosas et al., 1990), desde la frontera con EUA hasta Punta San Miguel (Pacheco-Ruiz, 1982; Pacheco-Ruiz y Aguilar-Rosas, 1984; Aguilar-Rosas y Pacheco-Ruiz, 1986), en el Estero de Punta Banda (Aguilar-Rosas, 1982) y en la Bahía de San Quintín (Ibarra-Obando y Aguilar-Rosas, 1985).

Cabe mencionar que en los últimos años se han citado un gran número de nuevos registros de algas marinas nuevos para la flora del Pacífico Mexicano presentes en **la** costa noroccidental de Baja California (Aguilar-Rosas et al., 1984; Aguilar-Rosas, 1996; Aguilar-Rosas y Pacheco - Ruiz, 1995; Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas, 1996; Aguilar-Rosas, *et al.* 1997; Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas, 1998).

El presente proyecto se desarrolló en la costa noroccidental de Baja California, abarcando en gran parte lo que se conoce como corredor Turístico Tijuana-Ensenada, considerada una región de asentamiento humanos con interacción social, económica y ambiental entre las diversas zonas urbanas del Estado de Baja California y las correspondientes al sur de California en Estados Unidos. El corredor representa un sistema heterogéneo y complejo en su funcionamiento, ya que en él se desarrollan actividades de la población residente y por otro lado, atiende los requerimientos de la población flotante (visitante o inmigrante)_ Aunado a lo anterior, las alteraciones a los ecosistemas terrestres y marinos ocasionadas por la intervención humana, definen una problemática compleja que requiere de soluciones en el corto plazo a efecto de lograr el desarrollo armónico sostenido que se pretende para esta región (Anónimo, 1991). El conocimiento de la flora algal marina presente a lo largo de la costa noroccidental de Baja California (Area Marina Prioritaria Amenazada Al: Ensenadense), nos permitirá determinar la composición de especies de macroalgas presentes y su estacionalidad, de la misma manera establecerá las bases del conocimiento florístico para el adecuado **manejo** y administración de ésta área, contra posibles causas de impacto ambiental; a través de campañas de recolecta de material alga; en 19 localidades ubicadas en el área de estudio, durante 1990 a 2000 (Punta Descanso=Calafia, Club Marena, Raul's, Marena Cove, Bajo San Miguel, **Villa de las Rosas, Punta Morro, Marina Coral, Estero de Punta Banda, Rancho Packard, Islas de Todos Santos, Caminitos, La Bufadora, Arbolitos, Campo Kennedy, Punta Santo Tomás, Punta San José, Punta San Isidro y Bahía San Quintín**).

Asimismo, una revisión de registros curatoriales de ejemplares, encontrados depositados en Herbarios Nacionales (CMMEX y ENCB) y extranjeros (UC), mismos que complementan la base de datos que sustenta el presente informe.

Finalmente, la información aquí generada permitirá respaldar futuros estudios taxonómicos, ecológicos, biogeográficos y de conservación sobre las algas marinas de esta región geográfica.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Contribuir en el conocimiento de la biodiversidad de las macroalgas marinas de la costa noroccidental de Baja California, México.

Objetivos Particulares:

(1) Integrar una base de datos relaciona) sobre las macroalgas marinas. (2) Actualizar la nomenclatura botánica de las especies. (3) Determinar la diversidad de macroalgas marinas.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte noroccidental de Baja California entre las coordenadas 32° 29' 43" Lat. Norte y 117° 07' 19" Long. Oeste (Playas de Tijuana) y 29° 56'22" Lat. Norte y 115° 43'58" Long. Oeste (Playa Agua Blanca).

La costa noroccidental de Baja California se caracteriza por un relieve costero entre intermedio y alto, poco derrame de agua, muchos valles secos con pequeñas cuencas. El **climade la costa y la montaña es de tipo mediterráneo que exhibe un patrón** distintivo de inviernos lluviosos seguidos por veranos secos (Archibold, 1995). Las lluvias aumentan con la altitud. La plataforma continental es estrecha, generalmenete menor de 20 km, aunque la porción más amplia

tiene de 50 a 70 km. En las regiones central y sureste, la energía del oleaje es alta en costas abiertas, y la energía marea; presenta velocidades elevadas en las corrientes de reflujo (Contreras 1988).

La mayor parte del área de estudio tiene clima templado-seco extremo, con una precipitación media anual de 198 mm, siendo los meses fríos de diciembre a febrero los más lluviosos (Anónimo, 1991). La temperatura media anual en el puerto de Ensenada es de 16 ° C, con una oscilación anual de 9.6 ° C, los veranos son frescos y el régimen de lluvias es invernal, registrándose nieblas frecuentes sobre el mar y a lo largo de la costa (Anónimo, 1974).

El tipo de marea es mixto, con una desigualdad diurna en las bajamares; generalmente se suceden dos pleamares y dos bajamares cada día. La altura del oleaje describe un ciclo estacional, en el que las mayores alturas se presentan en el invierno y **las** mínimas en el verano, con valores de 2.4 y 0.2 m, respectivamente (Martínez-Díaz de León y Coria-Méndez, 1993).

METODOLOGÍA

En este estudio se define a las macroalgas marinas como aquéllas organismos multicelurares visibles a simple vista, que reciben la influencia del agua de mar para vivir, pertenecientes a las Divisiones Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta.

Las fuentes de información para la integración de la base de datos del presente trabajo fueron las siguientes:

a) Las recolectas que los autores han realizado previamente en 19 localidades ubicadas en el área de estudio durante 1990 a 1998, quedando el material depositado en los Herbarios CMMEX y ENCB.

b) La recolecta de material en seis localidades más (Punta Mezquitito, Bajamar, Club Marena, Marena Cove, Puerto Nuevo, Estudios Fox) durante 1999-2000, con lo cual se pretende contemplar en su conjunto los diferentes ambientes presentes a lo largo de la costa noroccidental

de Baja California.

c) Revisión de especímenes depositados en Herbarios nacionales (CMMEX de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California y ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, perteneciente al Instituto Politécnico) y del extranjero (UC perteneciente a la Universidad del Sur de California, en Berkeley, California, U.S.A.).

Los ejemplares se recolectaron a mano con ayuda de espátulas y navajas de campo durante los períodos de marea baja. El material ficológico se colocó en bolsas de polietileno, debidamente etiquetadas y fijó en una solución de formol a 5 % en agua de mar. Para la descalcificación de algas de carbonato de calcio se usó HCL 1:2. Se realizaron cortes histológicos de las especies y fueron teñidas con azul de anilina; con estos cortes se elaborarán preparaciones semipermanentes, para observar tejidos y estructuras de reproducción útiles para la determinación del material. La determinación del material ficológico se llevó a cabo utilizando las claves y criterios taxonómicos de Abbott y Hollenberg (1976) y Gabriel son (1989). Se utilizó el sistema de Clasificación establecido por Scagel, et al. (1989) y Silva, et al. (1996). Una colección de referencia de todo el material recolectado, debidamente etiquetado y catalogado, quedó depositado en el Herbario CMMEX de la Facultad de Ciencia Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California.

Todos los registros de recolecta y Herbarios fueron incorporados en la Base de Datos *un total de 111 sitios- (ANEXO1)*

RESULTADOS

I. Composición taxonómica de las Especies

La Base de Datos aquí generada, consiste de 2070 registros curatoriales de algas marinas registradas en la costa noroccidental de Baja California, México, de las cuales corresponden a 252 especies, 148 géneros y 52 familias (Anexos 2 y 3). De ese total el 80 se encuentra depositado en el Herbario CMMEX, siendo recolectado en su mayoría durante las campañas realizadas entre 1990-2000; el resto de las especies procede de material recolectado previamente y que se

encuentra depositado en las colecciones ENCB y UC. Del total de algas marinas identificadas, 166 especies corresponden a la División Rhodophyta, 54 a la División Phaeophyta y 32 a la División Chlorophyta.

II. Estacionalidad de las Especies

Se determinó que la mayor diversidad de especies se presentó durante los meses de verano, y la menor en invierno, lo cual se asume sea debido a que durante invierno las condiciones climatológicas son adversas como: el incremento de oleaje que produce a su vez mayor erosión costera y disminución en la temperatura del agua de mar y a la ocurrencia de surgencias en primavera (Fernández-Mejía y Aldeco-Ramírez, 1981). El grupo de especies Rhodophyta dominan a lo largo del año, seguidas de las Phaeophyta y Chlorophyta siendo este un patron conocido para el area de estudio.

Entre las especies estacionales que se presentan en verano y desaparecen en los meses fríos de invierno, tenemos a *Cladophora graminea*, *Leathesia nana*, *Myelophycus intestinales*, *Sciniaia johnstoniae*, *Ceramium californicum*, *Neoptilota hypnoides*, *Polysiphonia paniculata*, entre otras. Entre las pocas especies consideradas de invierno podemos citar a *Haplogloia andersoii*, *Bangia vermicularis*, *Ceramium eatonianum*, *Polysiphonia brodiaei*, *P.scopulorum var. villum* y a *Janczewska gardneri*.

Entre las especies que se presentaron durante todo el año, se observaron algunas formas perennes que tienden a perder parte de su fronda **quedando** sus bases en reposo y espera de las condiciones ambientales favorables para la formación de una nueva **fronda como ocurre con** *Halidrys dioica*, *Egregia menziesii*, *Sargassum muticum*, *Gastroclonium coulteri* y *Rhodomela larix*. **El desprendimiento o perdida de fronda se ha observado que ocurre durante el otoño-invierno, después de que las plantas alcanzaron** su máximo desarrollo morfológico y reproductivo en verano (Aguilar-Rosas y Machado-Galindo, 1990).

De las 252 especies de algas determinadas, algunas son representativas del área de

estudio por su amplia distribución y ocurrencia como: *Ulva costata*, *U. rígida*, *Cladophora colombiana*, *Ectocarpus parvus*, *Egregia menziesii*, *Halidrys dioica*, *Smithora naíadum*, *Ceramium eatonianum*, *Corallina vancouveriensis*, *Endocladia muricata*, *Gastroclonium subarticulatum*, *Gelidium coulteri*, *G. robustum*, *Gigartina canaliculata*, *G. omithorhynchos*, *G. leptorhynchos*, *Mastocarpus papillatus*, *Iridaea cordata*, *Microcladia coulteri*, *Neoagardhiella baileyi*, *Plocamium cartilagineum*, *Porphyra perforata*, *Prionitis lanceolata*, *Laurencia pacifica* y *L. spectabilis*.

El tipo de sustrato de los sitios de muestreo establecidas en la región costera del área de estudio, fue el rocoso, constituidos por rocas, peñas y cantos rodados, que en su conjunto ofrecen un sustrato adecuado para la fijación de muchas algas marinas.

La familia más rica en especies de la división Rhodophyta fue la Rhodomelaceae, con 35 taxa, de las cuales cinco pertenecen al género *Laurencia*; le sigue en importancia la familia Corallinaceae con 19 especies, dos del género *Corallina* y dos de *Lithophyllum*. Ceramiaceae tiene 16 especies, tres de las cuales son del género *Ceramium*.

Con respecto a la división Phaeophyta, la Scytosiphonaceae tiene ocho especies, dos del género *Scytosiphon* y tres del género *Colpomenia*. Le sigue en importancia la familia

Dictyotaceae, con seis especies de los géneros *Dictyopteris*, *Dictyota*, *Pachydiction*, *Taonia* y *Zonaria*. El grupo con menor número de especies fue la división Chlorophyta; la familia Ulvaceae se encontró representada por 14 especies, seis del género *Ulva* y siete del género *Enteromorpha*.

Con relación al patrón de zonación, ciertas algas se observan formando bandas marcadas o "parches" con distribución al azar a todo lo ancho de la zona intermareal, pudiendo distinguirse a las algas verdes en la parte superior como *Ulva californica*, *U. costata* y *Enteromorpha intestinalis*, diversas algas pardas en toda la zona intermareal entre las que podemos citar a *Pelvetia compressa*, *Halidrys dioica*, *Egregia menziesii*, *Petrospongia rugosus* y *Macrocystis*

pyrifera y con mayor número de especies aparecieron las algas rojas *Endocladia muricata*, *Porphyra perforata*, *Gigartina spp.*, *Gastroclonium subarticulatum*, *Gracilaria lemaneiformis* y *Corallina vancouveriensis*.

III. Epifitismo de las Especies

Las relaciones simbióticas más comunes que se presentan entre las algas es crecer como epifitas o parásitas en otras plantas (algas, pastos marinos y raíces de mangles) (Goff y Coleman, 1985). En algunos casos la presencia de la epifita en un hospedero puede ser fortuita; esto es, se comportan como especies oportunistas empleando una gran variedad de hospederos (facultativas); sin embargo, en otros existe un alto grado de especificidad (obligadas), ocurriendo solo *in situ* en un número limitado de huéspedes. Esto es particularmente evidente en algas parásitas rojas, que frecuentemente se presentan restringidas a una sola especie hospedera (Goff, 1983; Goff y Coleman, 1985). La mayoría de las algas epifitas usan a su huésped como estructura de soporte (Goff, 1983).

Un gran número de especies se encontraron sobre diversas algas y en las hojas del *pasto marino Phyllospadix torreyi*, sin preferencia por alguno de estos soportes; en otros casos se observa una especificidad, como es el caso de *Coilodesme rigida*, *Soranthera ulvoidea*, *Gracilariophila oryzoides*, *Smithora naiadum*, *Janczewskia gardneri* y *G. lappacea*.

En general, el número más alto de epifitas se encuentra en verano. Se observa sobre todo un incremento en el número de especies como epifitas en las familias Ceramiaceae y Rhodomelaceae.

IV. Reproducción de las Especies.

En las algas rojas se presentaron plantas tetraspóricas, cistocáricas y gametofíticas masculinas en el mismo lugar, como en *Gelidium robustum*, *Iridaea cordata* y *Rhodoglossum affine*, *Microcladia coulteri*, *Ceramium eatonianum* y *Herposiphonia verticillata*. El número

relativo y dominancia de plantas en estado reproductivo o vegetativo se ha señalado **varía de** acuerdo con los cambios de salinidad, temperatura, tipo de sustrato y supervivencia de esporas (Nelson, 1989).

La mayoría de las algas Phaeophyta se observaron en estado vegetativo, seguido de escasas plantas gametofíticas portando anteridios y oogonios sobre una misma planta. Menos frecuente fueron las plantas esporofitas portando esporangios uniloculares y pluniloculares. En cuanto a las algas Chlorophyta, la mayoría de sus representantes se les encontró en estado vegetativo debido posiblemente a que los ejemplares colectados se encontraban en estadios juveniles y a que las plantas sexuales son poco notorias y de vida corta (Santefices, 1977; Littler et al., 1983).

V. Resultado de la revisión del segundo avance de la Base de Datos. (ANEXO 4).

LITERATURA CITADA

Abbott, I.A. y G.J. Hollenberg, 1976. Marine algae of California. Stanford University Press, 827

pp.

Aguilar-Rosas, L.E. (1981). Algas rojas (Rhodophyta) de la Bahía de Todos Santos, B.C.,

México. Ciencias Marinas 7(1):85-101.

Aguilar-Rosas, L. E. (1982). Ocurrencia de algas cafés (Phaeophyta) en la Bahía de Todos

Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas 8(2):25-34.

Aguilar-Rosas, L. E. y Bertsch, H. (1983). Algas verdes (Chlorophyta) de la Bahía de

Todos Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas 9(1):111-124.

Aguilar-Rosas, L.E. y Pacheco-Raíz, I. (1986). Variación estacional de las algas verdes

(Chlorophyta) de la costa noroccidental de la Península de Baja California.

Ciencias Marinas 12(1):73-78.

Aguilar Rosas, L.E. y R. Aguilar Rosas, 1996. Notas sobre la familia Gloiosiphonaceae

(Cryptonemiales, Rhodophyta) para la costa Pacífica de México. Ciencias Marinas,

22(2):245-254.

Aguilar-Rosas, R. (1982). Identificación y distribución de las algas marinas del Estero de Punta Banda, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 8(1):78-87.

Aguilar-Rosas, R., Pacheco-Ruíz, I. y Aguilar-Rosas, L. E. (1984). Nuevos registros y algunas notas para la flora alga; marina de la costa Noroccidental de Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 10(2):149-158.

Aguilar-Rosas, R. y Aguilar-Rosas, M.A. (1986). Nuevos registros de algas marinas para la flora de Baja California, México. Ciencias Marinas, 12(2):17-20.

Aguilar-Rosas, R. y Machado-Galindo, A. (1990). Ecological aspects of *Sargassum muticum* (Fucales, Phaeophyta) in Baja California, Mexico: reproductive phenology and epiphytes.

Hidrobiologia 2041205:185-190.

Aguilar-Rosas, R., I. Pacheco Ruíz y L.E. Aguilar-Rosas, 1990. Algas marinas de las Islas Todos Santos, Baja California, México. Marine algae from the Todos Santos Islands, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 16(2): 117-129.

Aguilar-Rosas R. y I. Pacheco-Ruiz, 1995. *Yamadaia americana* Dawson et Stillee (Rhodophyta, Corallimaceae): First report from Pacific Mexico. *Botanica Marina* 38: 282284.

Aguila Rosas, R. y Aguilar Rosas, L.E. y G.E. Avila Serrano, 1997. El gametifito masculino de *Veleroa subulata* Dawson (Rhodomelaceae, Rhodophyta) y su presencia en Baja California, México. *Polibotánica*, 6:19-24.

Aguilar-Rosas, R. y L.E. Aguilar Rosas, 1998. Primer registro de *Percursaria dawsonii* Hollenberg et Abbott (Ulvaceae, Chlorophyta) en Baja California, México. *Polibotánica*, 7:55-63.

Anónimo (1974). Estudio geográfico de la región de Ensenada, Baja California.

- Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo. México, D.F. 465 pp.
- Anónimo (1991). Información Monográfica del Municipio de Ensenada. Información de Baja California. Verduzco y Asociados (Editores). Primera Edición. 254 pp.
- Archibold, O.W., 1995. Ecology of world vegetation. Chapman & Half, London. 510 pp.
- Ballesteros-Grijalva, G., U. Labastida Woods y E. Durazo Beltran. 1990. **Abundancia de *Gigartina (Harvey)* en el Ejido Eréndira y Popotla, B.C., México.** *Ciencias Marinas* 16(1):23-24.
- Ballesteros-Grijalva, G., A. Zertuche Gonzalez y M. García Lepe. 1996. Variación estacional de biomasa de *Chondracanthus canaliculatus* (Rhodophyta, Gigartinales) asociada con factores ambientales, a través de; análisis de componentes principales. *Ciencias Marinas* 22(4):459-467.
- Chapa-Saldaña, H.** (1964). La explotación de algas en Baja [California. Trab. Divulg. Inst. Nac. Inv. Biol. Pesq.](#), 9(84):1-32.
- Chapa-Saldaña, H. y Guzmán del Prío, S. (1963). Notas sobre el aprovechamiento industrial de algunas [agarofitas. Trab. Divulg. Inst. Nac. Inv. Biol. Pesq.](#), 7(64):1-24.
- Contreras, F., 1988. Las lagunas costeras de México. Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca. México, D.F. Segunda Edición. 263 pp.
- Dawson, E. Y., 1945. Marine algae associated with upwelling along the Northwestrn Coast of Baja California, Mexico. *Bull. So. Calif. Acad. SO.*, **44 part 2:57-71.**
- Dawson, E. Y.** (1946). New and unreported marine algae from southern California and northwestern Mexico. *Bull. So. Calif. Acad. Sci.*, 44(3):75-91. 6 Lams.
- Dawson, E. Y., 1951. A further study of upwelling and associated vegetation along Pacific Baja California, Mexico. *Journal of Marine Research*, 10(1):39-58.
- Dawson, E.Y. (1953). Marine red algae of Pacific Mexico. I. Bangiales to Corallinaceae Subf.

- Corallinoidea. Allan Hancock Pacific Expedition, 17:1-239.
- Dawson, E. Y. (1954). Marine red algae of Pacific Mexico. II. Cryptonemiales (Cont.). Allan Hancock Pacific Expedition, 17:241-397.
- Dawson, E.Y. (1960). Marine red algae of Pacific Mexico. III. Cryptonemiales, Corallinaceae subf. Melobesioides. Pacific Naturalist, 2(1):1-125.
- Dawson, E.Y. (1961). Marine red algae of Pacific Mexico. IV. Gigartinales. Pacific Naturalist, 2(5):191-341.**
- Dawson, E.Y. (1962). Marine red algae of Pacific Mexico. VII. Ceramiales, Ceramiaceae, Delesseriaceae. Allan Hancock Pacific Expedition, 26:1-207.**
- Dawson, E.Y. (1963a). Marine red algae of Pacific Mexico. VI. Rhodymeniales. Nova Hedwigia, 5:437-476.
- Dawson, E.Y. (1963b). Marine red algae of Pacific Mexico. VIII. Ceramiales, Dasyaceae, Rhodomelaceae. Nova Hedwigia, 6:401-481.
- Dawson, E. Y., Neushul, M. y Wild man, R. (1960). New record of sublittoral marine plants from Pacific Baja California. Pacific Naturalist, 1(19):1-30, 4 pls.
- Devlinny, J.S. (1978). Ordination of seaweed communities: environmental Gradients at Punta Banda, Mexico. Botanica Marina, 21:357-363.
- Fernández-Mejía, E. y Aldeco-Ramírez, J. (1981). Estudio de algunos parámetros hidrológicos en una zona costera del Ejido Eréndira B.C. Tesis Profesional, Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, México.
- Gabrielson, P.W., Scagel, R.F. y Widdowson, T.B. (1989). Keys to the Benthic Marine Algae and Seagrasses of British Columbia, Southeast Alaska, Washington and Oregon. Phycological Contribution No. 4, Univ. of British Columbia. vi + 187 pp.
- Goff, L. J. (1983). Marine algal interactions: epibiosis, endobiosis, parasitism and disease. In Tseng, C.K. (Ed.). Proceeding of the Joint China-U.S. Phycology Symposium. Science Press, Beijing, 221-274.

Goff, L.J. y Coleman, A.W. (1985). The role of secondary pit connections in red algal parasitism.

J. Phycol. 21:483-508.

Guzmán del Prío, S.A. y de la Campa de Guzmán, S. (1969). Investigaciones sobre *Gelidium*

cartilagineum en la costa occidental de Baja California, México. Proc. Int. Seaweed

Symp. 6:179-186.

Guzmán del Prío, S.A., de la Campa de Guzmán, S. y Granados, J.L. (1971). El sargazo

gigante (*Macrocystis pyrifera*) y su explotación en Baja California. Rev. Soc. Mex.

Hist. Nat., 32:15-49.

Guzmán del Prío, S.A., de la Campa de Guzmán, S. y Pineda Barrera, J. (1972). **Flora**

macroscópica asociada a los bancos de *abulón* (*Halóotis sp.*) en algunas áreas de

la costa occidental de Baja California. Memorias del IV Congreso Nacional de

Oceanografía, México, D.F., 17-19 de noviembre de 1969.

Huerta-Múzquiz, L. (1961). Especies aprovechables de la flora marina de la costa

occidental de Baja California. Acta Poi itecnica Mexicana, 11(10) :401-405.

Ibarra-Obando, S. E. y Aguilar-Rosas, R. (1985). **Macroalgas flotantes y epifitas asociadas**

con *Zostera marina* en Bahía San Quintín (B.C., México), durante verano-otoño

1982: biomasa y composición taxonómica. Ciencias Marinas, 11(3):89-104.

Littler, M. M., Martz, D. R. y Littler, D. S. (1983). Effects of recurrent sand deposition on rocky

intertidal organisms: importance of substrate heterogeneity in a fluctuating environment.

Mar. Ecol. Prog. Ser., 11:129-139.

Martinez-Diaz de León, A. y Corla-M,medez, P. (1993). Distribución **de probabilidad de la**

altura del oleaje dentro de la Bahía de Todos Santos, B.C., México. Ciencias

Marinas, 19(2):203-218.

Mendoza-González, A. C. y L. E. Mateo-Cid, 1985. Contribución al estudio florístico Ficológico

- de la Costa Occidental de Baja California, México. *Phytologia*, 59:17-33
- Murray, S.N. y Horn, M.H. (1989). Seasonal dynamics of macrophyte populations from an Eastern North Pacific rocky-intertidal habitat. *Botanica Marina*, 32:457-473.
- Nelson, W.A. (1989). Phenology of *Granja ría* sordina W. Nelson populations. Reproductive status, plant and population size. *Botanica Marina*, 32:41-51.
- Pacheco-Ruiz, I., 1982. **Algas pardas (Phaeophyta) de la costa del Pacífico entre Bahía de Todos Santos y la frontera** con Estados Unidos de América. *Ciencias Marinas*, 8(1):64-78
- Pacheco-Ruiz, I. y Aguilar-Rosas, L.E. (1984). Distribución estacional de Rhodophyta en el noroeste de Baja California. *Ciencias Marinas* 10(3):67-80.
- Santelices, N. (1977) _ Ecología de las algas marinas bentónicas. Univ. Católica de Chile. Santiago. 384 pp.
- Scagel, R.F., P.W. Gabrielson, D.J. Garbary, P. J., Golden, L. Hawkes, M. W., Lindstrom, S. C., Oliveira, J. C., y T. B. Widdowson, 1989. A synopsis of The Benthic Marine Algae of British Columbia, Southeast Alaska, Washington and Oregon. *Phycological Contribution* 3. The University of British Columbia_ vi + 532 pp.
- Silva, P.C., P.W. Basson and R.L. Moe, 1996. Catalogue of the Benthic Marine algae of the Indian Ocean. University of California Press. 1259 pp.