

LAS ALGAS MARINAS BENTONICAS DE LA RADA PORTUARIA DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA.

BENTHIC MARINE ALGAE OF THE PORT OF ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

Por/by
Luis E. Aguilar Rosas
Enrique Baltazar Valenzuela
Isai Pacheco Ruiz
Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Apartado Postal 453
Ensenada, Baja California, México.

AGUILAR ROSAS, L.E., E. Baltazar Valenzuela e I. Pacheco Ruiz. Las algas bentónicas de la rada portuaria de Ensenada, Baja California. Benthic marine algae of the port of Ensenada, Baja California. Ciencias Marinas 11(3): 121-126 (6)

RESUMEN

Se llevaron a cabo muestreos de algas marinas bentónicas en la zona de entre mareas en la rada del Puerto de Ensenada, para determinar la sistemática y distribución de la flora. Se identificaron 37 especies de algas, siendo especies como *Enteromorpha intestinalis*, *Ulva californica*, *U. dactylifera* y *Sargassum muticum* las más ampliamente distribuidas, formando bandas horizontales casi continuas en la zona de entre mareas. En general, el resto de las especies son de vida estacional y ocasionales.

ABSTRACT

Samples of benthic marine algae of the intertidal zone inside the Port of Ensenada were taken during one year to determine their systematics and distribution. 37 algal species were identified. *Enteromorpha intestinalis*, *Ulva californica*, *U. dactylifera* and *Sargassum muticum* are the most widely distributed inside the port forming almost continuous horizontal bands in the intertidal zone. In general, the rest of the species are present seasonally or occasionally.

INTRODUCCION

La costa noroccidental de Baja California, está localizada en una zona templada que se encuentra influenciada por fenómenos de surgencias, (Dawson, 1951) y por la corriente fría de California; esto ha provocado que la vegetación acuática sea muy exuberante, ya que se forma un medio favorable para el desarrollo de la flora marina, tanto en abundancia como en diversidad de especies.

Los estudios de la flora algal marina en Baja California (citados en Aguilar Rosas, *et al.*, 1984) se han llevado a cabo con

INTRODUCTION

The northwest coast of Baja California is located on a temperate zone influenced by upwellings (Dawson, 1951) and by the cold waters of the California current. This is the cause for the exuberant growth of aquatic vegetation. There is a favorable environment for the development of marine flora both in abundance and in total species diversity.

Studies on the marine algal flora in Baja California (cited by Aguilar-Rosas *et al.*, 1984) have been done by authors such as William A. Setchell, Nathaniel L. Gardner and Elmer Yale Dawson.

grandes contribuciones por autores tan célebres como William A. Setchell, Nathaniel L. Gardner y Elmer Dawson.

El presente estudio trata con los grupos principales de algas bentónicas marinas, las algas verdes (*Chlorophyta*), las algas cafés o pardas (*Phaeophyta*) y las algas rojas (*Rhodophyta*), siendo el objetivo: determinar la sistemática y distribución de la flora marina de la rada del puerto de Ensenada, Baja California.

LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Bahía de Todos Santos, se localiza en el extremo noroeste de la Península de Baja California, entre los 31°43' y 31°54' latitud N y los 116°35' y 116°49' longitud W. El puerto de Ensenada, se encuentra en la parte NE de la bahía, el cual tiene una área de 1.3 km² y está protegida por un rompeolas construido de enrocamiento de 1200 m de longitud en dirección SE a partir de Punta Ensenada (Fig. 1), además tiene tres espigones de protección para la playa municipal en la zona sur.

La rada presenta un azolve progresivo tanto en el área de playa como en los muelles y canal de navegación, siendo este material aportado por la deriva litoral y por el arroyo Ensenada, que desemboca en la rada del puerto (Gómez-Morín y Lizárraga, 1982).

Las zonas de muestreo presentan un sustrato rocoso tipo ígneo extrusivo, principalmente basalto y andesita. El sustrato rocoso se encuentra limitado hacia el infralitoral por la depositación de sedimento arenoso y materia orgánica principalmente en la costa este de la rada.

MATERIALES Y METODOS

Considerando que primeramente se necesita un conocimiento del área, se llevó a cabo una prospección en septiembre de 1983 en toda la rada del puerto en condiciones de baja marea. En base a las observaciones de presencia de la flora, sustrato rocoso

The present study deals with the main groups of benthic marine algae, green algae (*Chlorophyta*), brown algae (*Phaeophyta*) and red algae (*Rhodophyta*), with the objective to determine the systematics and distribution of the marine flora inside the port of Ensenada, Baja California.

LOCATION AND DESCRIPTION OF THE STUDY AREA

Todos Santos Bay, is located in the northwest end of the Baja California Peninsula, between 31°43' to 31°54' N and 116°35' to 116°49' W. The Port of Ensenada is located in the northwest section of the bay with an area of 1.3 km². It is protected by a large breakwater built out of rocks with a length of 1200 m extending the southeast from Punta Ensenada (Fig. 1), and it also has 3 smaller breakwaters protecting the municipal beach to the south.

The port presents a progressive sand deposition in the beach area, the piers and in the navigation channel. This material comes from littoral transport and from the Ensenada creek (Gómez-Morín and Lizárraga, 1982).

The sampling zone has an extrusive igneous rocky substrate mainly formed by basalt and andesite. The rocky substrate is limited in the infralitoral zone by the deposition of sandy sediment and organic matter, especially along the east coast of the port.

MATERIALS AND METHODS

A sampling survey was done in September 1983 around the port during low tide. Taking into account the presence of flora, rocky substrate and accessibility to the different zones, 6 sampling sites were chosen (Fig. 1). Knowing that along the Baja California coasts there is a great number of species with seasonal life cycles, we sampled every two months from October 1983 to August 1984 to determine the systematics and distribution of the benthic marine flora of the intertidal zone of the Port of Ensenada.

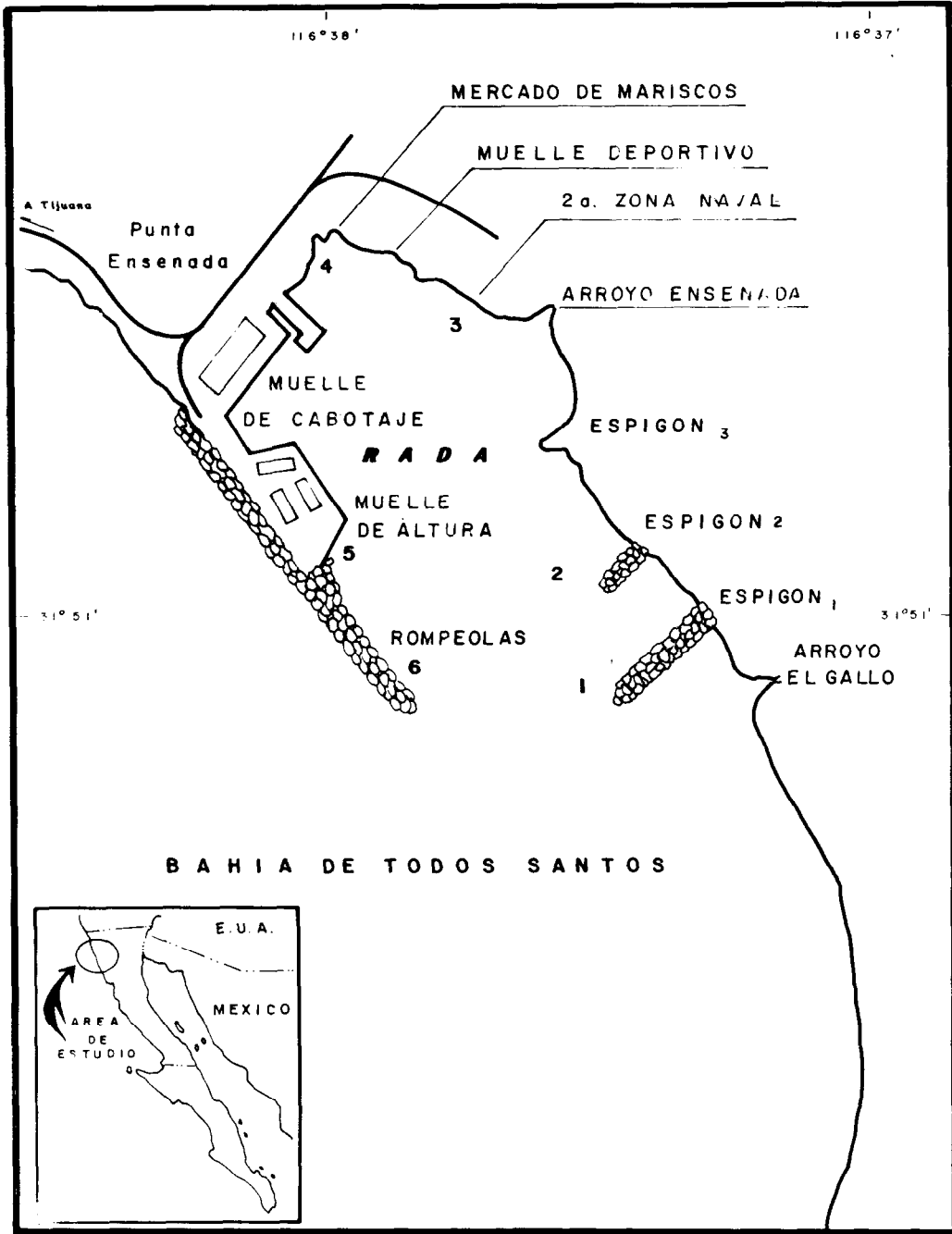


FIG. 1. Localización del área de estudio.
Location of study area.

y accesibilidad a las distintas zonas, se eligieron 6 zonas de muestreo (Fig. 1). Con el conocimiento de que en las costas de Baja California existe variedad en el número de especies de algas con vida estacional, se efectuaron muestreos cada 2 meses desde octubre hasta agosto para determinar la sistemática y distribución de la flora marina bentónica de la zona de entre mareas de la rada del puerto de Ensenada.

En cada sitio de muestreo en la zona de entremareas sobre un área de aproximadamente 20 m² se colectaron manualmente al menos un ejemplar de cada especie. El material colectado se preservó e identificó siguiendo los procedimientos descritos en Aguilar-Rosas, *et al.* (1984). Se preparó una colección de referencia de las especies encontradas, la cual se depositó en el herbario de la Escuela de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, Baja California.

RESULTADOS Y DISCUSION

La sistemática de las algas encontradas en la rada del puerto de Ensenada se muestra en la Tabla I. Se identificaron 37 especies de las 3 divisiones de algas, correspondiendo 8 a las Chlorophyta, 6 Phaeophyta y 23 Rhodophyta.

Las 37 especies encontradas en la rada del puerto (Tabla I), indica un bajo número de especies comparado con la flora marina reportada recientemente en los estudios de Devinny (1978), Aguilar-Rosas (1981-1982), Pacheco-Ruiz (1982) y Aguilar-Rosas y Bertsch (1983) para la región del pacífico norte de Baja California, en donde se ha encontrado un número de especies mucho más alto. Esta disminución del número de especies se atribuye a factores que afectan a la rada portuaria, como la escasa circulación, el azolve progresivo y el avance del nivel de playa producto de las obras del puerto (Chee-Barragán y Pérez-Higuera, 1982), descargas de aguas negras municipales, industriales y desechos de los barcos pesqueros y cargueros, en conjunto provocan turbiedad y toxicidad siendo probablemente éstas condiciones las que

At every sampling site within an area of approximately 20 m² in the intertidal zone, we collected at least one specimen of each species. The collected material was preserved and identified following the procedures described in Aguilar-Rosas *et al.* (1984). A reference collection of the species found was deposited in the herbarium of the Escuela de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, Baja California.

RESULTS AND DISCUSSION

The systematics of the algae found in the Port of Ensenada are shown on Table I. We found 37 species of the 3 algal groups 8 Chlorophyta, 6 Phaeophyta and 23 Rhodophyta.

The 37 species found in the port (Table I) indicate a low number of species compared to the marine flora recently reported by Devinny (1978); Aguilar-Rosas (1981-1982); Pacheco-Ruiz (1982) and Aguilar-Rosas and Bertsch (1983) for the Pacific coast of northern Baja California, where a higher number of species has been found. This decrease in the number of species attributed to factors that affect the port like scars circulation, progressive sand sedimentation and the advance of the beach level as a result of construction work in the port (Chee-Barragán and Pérez-Higuera, 1982), municipal sewage water discharges, industrial wastes and wastes from fishery boats and freighter, which together cause turbidity and toxicity. These condition also influence the plankton and the distribution and abundance of animals.

The species distribution inside the port (Table I), shows that some species (*Enteromorpha intestinalis*, *Ulva californica*, *U. dactylifera* and *Sargassum muticum*) are widely distributed, forming almost continuous horizontal bands in the intertidal zone.

Another group of species (*Enteromorpha flexuosa*, *Cladophora columbiana*, *Pterocladia caloglossoides*, *Gigartina leptorhynchus*, *Polysiphonia decussata* and *Pterosiphonia dendroidea*), although they are widely distributed inside the port, did

TABLA 1. Distribución de las algas marinas en las estaciones de colecta en la rada del puerto de Ensenada.
Marine algae distribution at the collection stations in the port of Ensenada

ESPECIES	ESTACIONES					
	1	2	3	4	5	6
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>E. flexuosa</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Ulva californica</i>	X	X	X	X	X	X
<i>U. dactylifera</i>	X	X	X	X	X	
<i>U. angusta</i>		X				
<i>U. costata</i>						X
<i>Cladophora columbiana</i>	X	X	X	X	X	
<i>Briopsis pennatula</i>						X
<i>Endarachne binghamiae</i>	X				X	X
<i>Colpomenia sinuosa</i>	X	X			X	X
<i>Dictyota binghamiae</i>	X	X				X
<i>Taonia lennebacke riae</i>	X				X	X
<i>Sargassum muticum</i>	X	X	X	X	X	X
Especie sin identificar					X	
<i>Erythrotrichia tetraseriata</i>		X				
<i>Smithora naiadum</i>	X					
<i>Gelidium coulteri</i>	X					
<i>Pterocladia caloglossoides</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lithothamnium californicum</i>		X				X
<i>Lithothrix aspergillum</i>						X
<i>Corallina vancouveriensis</i>	X	X				X
<i>C. pinnatifolia</i>		X				X
<i>Jania crassa</i>						X
<i>Plocamium violaceum</i>		X	X			
<i>Gigartina leptorhynchus</i>	X	X		X	X	X
<i>Coeloseira parva</i>		X				
<i>Centroceras clavulatum</i>			X			
<i>Antithammionella glandulifera</i>		X	X			
<i>Acrosorium uncinatum</i>						X
<i>Polysiphonia hendryi</i>	X					
<i>P. scopulorum</i>				X		
<i>P. pacifica</i>	X	X	X			X
<i>P. decussata</i>	X	X	X	X		X
<i>Pterisiphonia baileyi</i>						X
<i>P. dendroidea</i>	X	X		X	X	X
<i>P. pennata</i>		X				X
<i>Laurencia pacifica</i>						X
Número total de especies	19	21	12	12	13	24

influyen en la distribución y abundancia de plantas y animales.

La distribución de especies en la rada (Tabla I), muestra que algunas especies como *Enteromorpha intestinalis*, *Ulva californica*, *U. dactylifera* y *Sargassum muticum*, están ampliamente distribuidas formando bandas horizontales casi continuas en la zona de entre mareas.

Otro grupo de especies como *Enteromorpha flexuosa*, *Cladophora columbiana*, *Pterocladia caloglossoides*, *Gigartina leptorhynchos*, *Polysiphonia decussata* y *Pterosiphonia dendroidea* aunque están ampliamente distribuidas en la rada no mostraron gran dominancia. En general, el resto de las especies se encontraron ocasionalmente en algún lugar en particular y en ocasiones en solo cierta época del año como *Ulva angusta*, *U. costata*, *Smithora naiadum*, *Gelidium coulteri* y *Lithothrix aspergillum*, etc.

Cabe mencionar que en la zona del muelle de altura en abril se encontraron varios ejemplares de una alga café que no se ha podido identificar y que actualmente está en estudio.

A partir de la Tabla I, se obtuvo el número total de especies por estación de colecta y muestra que en las estaciones 1, 2 y 6 que están localizadas más cerca de la boca de la rada (Fig. 1) presentan un mayor número de especies (19, 21 y 24 respectivamente) y las estaciones 3, 4 y 5 que se localizan al interior de la misma con menor número de especies.

LITERATURA CITADA

- AGUILAR-ROSAS, L. 1981. Algas rojas (*Rhodophyta*) de la Bahía de Todos Santos, B.C., México. *Ciencias Marinas* 7 (1): 85-101.
- 1982. Ocurrencia de algas café (*Phaeophyta*) en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 8 (2): 25-34.
- AGUILAR-ROSAS y Hans Bertsch. 1983. Algas verdes (*Chlorophyta*) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas (Méx.)* 9 (1): 11-123.
- AGUILAR-ROSAS, et al. 1984. Nuevos registros y algunas notas para la flora algal marina de la costa noroccidental de Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 10 (2): 149-158.

not show great dominance. In general, the rest of the species were occasionally found in some particular place and sometimes only in a certain time of year (*Ulva angusta*, *U. costata*, *Smithora naiadum*, *Gelidium coulteri* and *Lithothrix aspergillum*, etc.)

In April, in the zone of the shipping dock several specimens of an unidentified brown algae were found. They are now being studied.

From Table I we obtained the total number of species per station.

Stations 1, 2 and 6, located closer to the mouth of the port (Fig. 1), show a higher number of species (19, 21 and 24 respectively) and stations 3, 4 and 5, located towards the inside of the port, show a lower number of species.

- CHEE, B.A. y R. Pérez. 1982. Patrón de circulación costera a partir de algunas características naturales de sedimentos en la Bahía de Todos Santos. Informe anual. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC. Ensenada, Baja Cfa.
- DAWSON, E. Yale., 1951. A further study of upwelling and associated vegetation along Pacific Baja California, México. *Jour. Mar. Research* 10: 39-58.
- DEVINNY, J.S. 1978. Ordination of Seaweed Communities. *Environmental Gradients at Punta Banda, México*. *Botánica Marina*, Vol. XXI. 357-363.
- GOMEZ-MORIN, L. y R. Lizárraga. 1982. Análisis hipsométrico del Puerto de Ensenada. *B.C. Ciencias Marinas* 8 (2): 7-24.
- PACHECO-RUIZ, I. 1982. Algas pardas (*Phaeophyta*) de la costa del Pacífico entre la Bahía de Todos Santos y la frontera con Estados Unidos de América. *Ciencias Marinas* 8 (1): 64-77.