

**ALGAS MARINAS DE LAS ISLAS TODOS SANTOS,  
BAJA CALIFORNIA, MEXICO**

**MARINE ALGAE FROM THE TODOS SANTOS ISLANDS,  
BAJA CALIFORNIA, MEXICO**

Raúl Aguilar Rosas <sup>1</sup>  
Isaí Pacheco Ruíz <sup>2</sup>  
Luis Ernesto Aguilar Rosas <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Marinas  
Universidad Autónoma de Baja California  
Apartado Postal 453  
Ensenada, Baja California, México

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Oceanológicas  
Universidad Autónoma de Baja California  
Apartado Postal 453  
Ensenada, Baja California, México

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

**RESUMEN**

El presente estudio describe el modo de presencia y naturaleza del habitat intermareal y submareal de las algas marinas bentónicas colectadas en cinco estaciones permanentes localizadas al sureste de las Islas Todos Santos, durante junio de 1982 a enero de 1983. La lista, con 116 especies incluye 77 géneros, repartidos en 27 familias y tres divisiones. Se reporta a *Gracilaria robusta* Setchell como nuevo registro para la flora algal marina de Baja California.

Se incluye una revisión de las investigaciones que se basan en colecciones efectuadas en las Islas Todos Santos y una breve discusión sobre la composición de la flora y distribución vertical de las especies encontradas.

**ABSTRACT**

The present study describes the presence mode and nature of the intertidal and subtidal habitat of benthonic marine algae collected from five stations permanently located to the southeast of Todos Santos Islands, from June 1982 to January 1983. The list of 116 species includes 77 genera distributed into 27 families and three divisions. *Gracilaria robusta* Setchell is reported as a new record for the algal marine flora of Baja California.

A review of the studies based on collections carried out on the Todos Santos Islands is presented and a short discussion on the floral composition and vertical distribution of the species found is also included.

## INTRODUCCION

Las Islas Todos Santos se localizan hacia la parte oeste de la Bahía de Todos Santos, Baja California, entre los 31°48'N y 31°49'N - 116°48'W a 6.5 km al noroeste de Punta Banda en la costa Pacífica de Baja California (Fig. 1). La isla sur es la mayor con aproximadamente 4.5 km de largo y 3.0 km de ancho en su sección más amplia, es alta (100 m en su elevación máxima) y presenta acantilados rocosos, siendo inaccesible excepto por algunas pocas playas de bolsillo en la parte protegida. La isla norte está separada de la anterior por un canal angosto y somero; esta isla es baja y plana de aproximadamente 2.5 km de largo y 1 km de ancho (Walton, 1955).

No existe una investigación específica sobre la medición y variación de parámetros físico-químicos en el área cercana a las islas. La información con que se cuenta, se desprende en gran parte de observaciones e investigaciones que se han realizado sobre la Bahía de Todos Santos: eventos de surgencia (Dawson, 1951; Chávez de Ochoa, 1975); corrientes (Alvarez-Sánchez, 1971); temperatura y salinidad (Walton, 1955; Contreras-Rivas, 1973; Cabrera-Muro, 1974; Morales-Zúñiga, 1977; Grijalva-Chon *et al.*, 1985) y vientos (Alvarez-Sánchez, 1977).

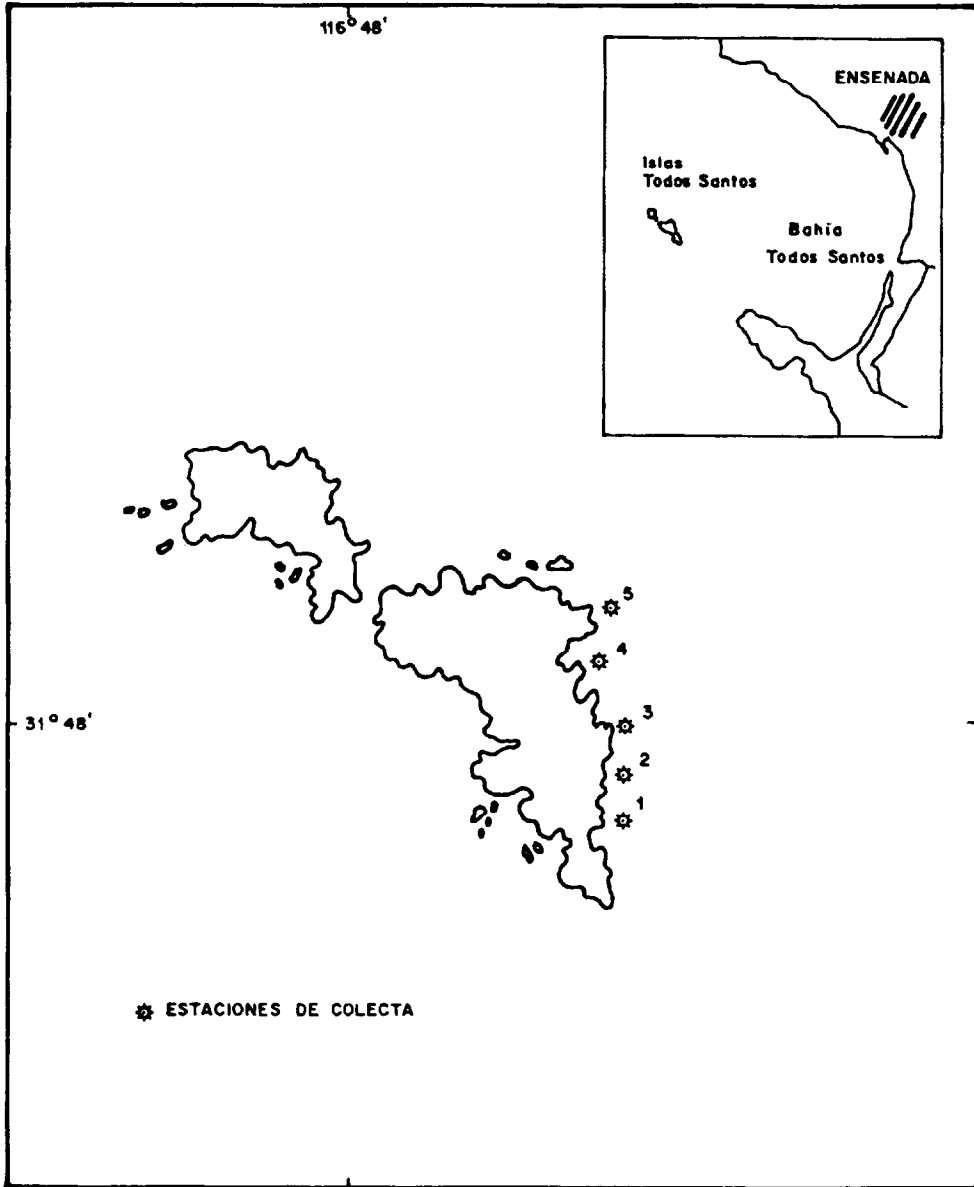
Dawson (1951) al correlacionar el fenómeno de surgencia y la vegetación marina asociada a lo largo de la costa de Baja California, determinó que la Bahía de Todos Santos recibe poca influencia por eventos de surgencia, presentándose altas temperaturas por efectos de insolación. Posteriormente, Walton (1955) señaló que el rasgo más interesante de la distribución de temperatura en junio y julio es la ocurrencia de surgencia en la parte sur de Punta Banda, donde se tiene que en julio, esta agua fría de surgencia se extiende a lo largo de Punta Banda tan lejos como las Islas Todos Santos y alrededor de Punta Banda a una corta distancia dentro de la Bahía de Todos Santos. Chávez de Ochoa (1975) determinó que las condiciones de surgencia se presentaban más fuertemente en el área cercana a Punta Banda que es la parte Este de las Islas Todos Santos. La variación de temperatura superficial según Morales-Zúñiga (1977) aumenta del NW hacia el SE de la bahía, presentándose temperaturas máximas

## INTRODUCTION

The Todos Santos Islands are located in the western part of Todos Santos Bay, Baja California, Mexico, between 31°48'N and 31°49'N - 116°48'W, 6.5 km to the northwest of Punta Banda on the Pacific coast of Baja California (Fig. 1). The southern island is the larger of the two and is approximately 4.5 km long and 3.0 km wide at its widest part. It is high (100 m maximum elevation) with rocky cliffs, and is inaccessible except for a few pocket beaches on the protected side. The northern island is separated from the other by a narrow and shallow channel. This island is low and flat, approximately 2.5 km long and 1 km wide (Walton, 1955).

There is no specific study on measurements and variations of physico-chemical parameters in the area close to the islands. The information available is largely based on observations and studies which have been carried out on Todos Santos Bay: upwelling events (Dawson, 1951; Chávez de Ochoa, 1975); currents (Alvarez-Sánchez, 1971); temperature and salinity (Walton, 1955; Contreras-Rivas, 1973; Cabrera-Muro, 1974; Morales-Zúñiga, 1977; Grijalva-Chon *et al.*, 1985) and winds (Alvarez-Sánchez, 1977).

Dawson (1951), on correlating the upwelling phenomenon and the associated marine vegetation along the coast of Baja California, determined that Todos Santos Bay is not greatly influenced by upwelling events, presenting high temperatures because of insolation effects. Subsequently, Walton (1955) indicated that the most interesting feature concerning the temperature distribution in June and July is the occurrence of upwelling in the southern part of Punta Banda. In July, this cold upwelling water extends along Punta Banda as far as the Todos Santos Islands and around Punta Banda a short distance within Todos Santos Bay. Chávez de Ochoa (1975) determined that the upwelling conditions were stronger in the area close to Punta Banda, i.e. the eastern part of the Todos Santos Islands. According to Morales-Zúñiga (1977), the variation in surface temperature increases from the NW to the SE of the bay, with maximum (18.5°C-21°C) and minimum (12°C-13°C) temperatures occurring during



**Figura 1.** Localización de las estaciones de colecta y la ubicación de las Islas Todos Santos en la Bahía de Todos Santos en Baja California.

**Figure 1.** Location of the stations sampled and of the Todos Santos Islands in Todos Santos Bay, Baja California.

(18.5°C-21°C) y mínimas (12°C-13°C) durante los meses de agosto y febrero respectivamente, lo que concuerda con las observaciones de Walton (1955) y Cabrera-Muro (1974).

Chávez de Ochoa (1975) reportó valores de 33.52‰ de salinidad superficial (0-10 m) en un punto localizado hacia el sur de la isla sur de Todos Santos con muestreos efectuados en marzo de 1974. En la Bahía de Todos Santos se presenta predominantemente un régimen de brisas con viento de tierra durante el día, que se acentúa especialmente después del mediodía; durante la noche el viento sopla de tierra a mar con dirección variable e intensidad muy baja. Existe una marcada dominancia de los vientos con dirección noroeste, siendo especialmente constantes en los meses cálidos del año (Alvarez-Sánchez, 1977).

Al parecer P.C. Silva fue el primer ficólogo que visitó y colectó especímenes en las Islas de Todos Santos el 24 de febrero de 1949, como miembro de una expedición que llevó a cabo un reconocimiento biológico de las islas del sur de California y norte de Baja California, misma que estuvo patrocinada por la Fundación Joseph W. Sefton de San Diego, California (Dawson, 1951; P.C. Silva, comunicación personal). Sin embargo, los datos de sus colectas y observaciones no se publicaron en su conjunto; Silva (1951) reporta la presencia de *Codium fragile* y *C. cuneatum* en las Islas Todos Santos al llevar a cabo una monografía sobre el género *Codium* en California. Dawson (1953) incluye en su primera parte de la serie taxonómica sobre las "Algas rojas marinas del Pacífico de México", tres especies del género *Bossea* (ahora *Bossiella*) presentes en las Islas de Todos Santos, siendo éstas *B. pachyclada*, *B. orbigniana* y *B. insularis*. En la séptima (Dawson, 1962) y octava parte (Dawson, 1963) se incluye la presencia de *Antithamnion glanduliferum* (ahora *Antithamnionella glandulifera*), *Heterosiphonia erecta* y *Pterochondria woodii* var. *woodii* colectadas en la zona sublitoral en las Islas Todos Santos, con fecha de colecta para el mes de abril de 1955.

Posterior a Dawson, algunos investigadores nacionales han reportado la presencia de ciertos géneros y especies para las Islas

August and February, respectively. This agrees with observations made by Walton (1955) and Cabrera-Muro (1974).

Chávez de Ochoa (1975) reported surface salinity values of 33.52‰ (0-10 m) for samples taken in March 1974 at a point located to the south of the southern island of Todos Santos. In Todos Santos Bay a sea breeze regime predominates with winds blowing from sea to land during the day, increasing especially after midday; during the night the wind blows from land to sea with variable direction and very low intensity. Northwesterly winds predominate and are especially constant during the warm months of the year (Alvarez-Sánchez, 1977).

Apparently, P.C. Silva was the first phycologist to visit and collect specimens from the Todos Santos Islands on 24 February, 1949, as a member of an expedition which carried out a biological survey of the islands of southern California and northern Baja California. This expedition was sponsored by the Joseph W. Sefton Foundation of San Diego, California (Dawson, 1951; P.C. Silva, personal communication). However, the data of their collections and observations were not published in its entirety. Silva (1951) reported the presence of *Codium fragile* and *C. cuneatum* on Todos Santos Islands in a monograph on the genus *Codium* in California. Dawson (1953), in the first part of the taxonomic series on "Marine red algae of Pacific Mexico", includes the presence of the following three species of the genus *Bossea* (now *Bossiella*) on Todos Santos Islands: *B. pachyclada*, *B. orbigniana* and *B. insularis*. In the seventh (Dawson 1962) and eighth (Dawson, 1963) parts, the presence of *Antithamnion glanduliferum* (now *Antithamnionella glandulifera*), *Heterosiphonia erecta* and *Pterochondria woodii* var. *woodii* is included; these were collected from the sublittoral zone of Todos Santos Islands in April 1955.

After Dawson, some Mexican researchers reported the presence of certain genera and species for the Todos Santos Islands (approximately a total of eight genera and nine species), on reporting the marine resources of Baja California and the harvest of algae of commercial interest. Guzmán del Proó (1969) mentions that *Macrocystis pyrifera* kelp beds

Todos Santos (aproximadamente un total de ocho géneros y nueve especies) principalmente al dar a conocer los recursos marinos de Baja California y la cosecha de las algas de interés comercial. Guzmán del Proó (1969) menciona mantos de *Macrocystis pyrifera* presentes en las cercanías de las islas como uno de los de mayor superficie y densidad; a *Gelidium nudifrons* como un recurso no muy abundante, pero que se explota con cierta regularidad junto con *Gelidium cartilagineum* (ahora *G. robustum*) en las islas y en las zonas cercanas a la Bahía de Ensenada. De La Campa de Guzmán y Granados (1971) al llevar a cabo una interpretación del fotomosaico de los mantos de *Macrocystis pyrifera* en Baja California, incluyen los que se localizan en las Islas de Todos Santos, con información adicional concerniente a su explotación. Guzmán del Proó *et al.* (1972) al determinar la flora macroscópica asociada a los bancos de abulón (*Haliotis* spp.) en la costa occidental de Baja California, reportan para las Islas Todos Santos la presencia de los siguientes géneros: *Egrecia laevigata* (ahora *E. menziesii*), *Macrocystis pyrifera*, *Corallina gracilis* var. *gracilis* (ahora *Haliptylon gracile*), *Cryptopleura violacea*, *Gelidium robustum*, *Lithotrix aspergillum*, *Prionitis cornea* y *Rhodoglossum affine*.

Con el objeto de aportar conocimientos sobre la flora marina de la costa occidental de Baja California, el presente trabajo da a conocer el resultado del análisis taxonómico de muestras de vegetación marina colectadas en las Islas Todos Santos, Baja California, México.

## MATERIALES Y METODOS

Durante el período comprendido entre junio de 1982 a enero de 1983, se efectuaron un total de 12 muestreos en cinco estaciones permanentes localizadas al sureste de las Islas Todos Santos (en la parte protegida que da hacia el interior de la Bahía de Todos Santos). Las muestras se colectaron en la zona intermareal y por medio de buceo libre y autónomo en la zona sublitoral hasta los 24 m de profundidad (Tabla II). El material colectado se preservó en solución formaldehído al 4% siendo posteriormente analizado en el laboratorio. Se preparó una lista de las especies identificadas, siguiendo el orden taxonómico

found near the islands are among the largest in surface and density, and that *Gelidium nudifrons* is not very abundant but is exploited with certain regularity together with *Gelidium cartilagineum* (now *G. robustum*) on the islands and in areas near Ensenada Bay. De La Campa de Guzmán and Granados (1971), in an interpretation of the photomosaic of the *Macrocystis pyrifera* kelp beds in Baja California, include those which are located on the Todos Santos Islands and give additional information concerning their exploitation. Guzmán del Proó *et al.* (1972), on determining the macroscopic flora associated with the abalone beds (*Haliotis* spp.) on the western coast of Baja California, report the presence of the following genera for Todos Santos Islands: *Egrecia laevigata* (now *E. menziesii*), *Macrocystis pyrifera*, *Corallina gracilis* var. *gracilis* (now *Haliptylon gracile*), *Cryptopleura violacea*, *Gelidium robustum*, *Lithotrix aspergillum*, *Prionitis cornea* and *Rhodoglossum affine*.

In order to contribute to the knowledge of the marine flora of the western coast of Baja California, the present study gives results of a taxonomic analysis of samples of marine vegetation collected from the Todos Santos Islands, Baja California, Mexico.

## MATERIALS AND METHODS

During the period between June 1982 and January 1983, samples were taken on 12 occasions at five stations permanently located to the southeast of the Todos Santos Islands (on the protected side facing the interior of Todos Santos Bay). The samples were collected from the intertidal zone by skin and scuba diving in the sublittoral zone to a depth of 24 m (Table II). The collected material was preserved in a solution of 4% formaldehyde and later analysed in the laboratory. A list was prepared of the species identified following the taxonomic order established by Abbott and Hollenberg (1976). The reproductive state of the species in reproduction is indicated.

## RESULTS AND DISCUSSION

The analysis of the samples yielded a total of 77 genera and 116 species (Table I). A reference collection was placed in the

**Tabla I.** Relación del número de familias, géneros y especies para los tres grupos algales estudiados.

**Table I.** Number of families, genera and species for the three algal groups studied.

División	Familias	Géneros	Especies
A. Chlorophyta	4	5	9
B. Phaeophyta	11	22	27
C. Rhodophyta	12	50	80
Total	27	77	116

establecido en Abbott y Hollenberg (1976). Se indica el estado reproductivo de las especies en reproducción.

### RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de las muestras arrojó un total de 77 géneros y 116 especies (Tabla I). Una colección de referencia quedó depositada en el Herbario de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California (CMMEX). La Tabla II muestra los registros de algas marinas encontrados en nuestras colectas, i.e. la lista omite los registros de especies citadas por Silva (1951), Dawson (1953, 1962, 1963), De La Campa de Guzmán and Granados (1971), Guzmán del Proó *et al.* (1972) para las Islas Todos Santos.

En general, las cinco estaciones representan acantilados rocosos que cortan el litoral hasta una profundidad de 7-10 m, para seguir con una pendiente suave hasta los 20-30 m. El área se caracteriza por la presencia de un manto de *Macrocystis pyrifera* desde los primeros metros del sublitoral hasta los 25 m de profundidad. El grupo de las algas rojas con 50 géneros y 80 especies fue el que presentó la mayor diversidad, con cerca del 70% del total de las especies encontradas; le siguió el grupo de las algas pardas con 22 géneros y 27 especies, y por último el grupo de las algas verdes con cinco géneros y nueve especies (Tabla I).

La distribución de las especies varió con la profundidad; sin embargo, la composición de la flora para las cinco estaciones resultó ser muy similar, a excepción de algunas especies como *Codium johnstonei*, *Cystoseira neglecta*, *Dictyopteris undulata*, *Sargassum*

Herbarium of the Facultad de Ciencias Marinas of the Universidad Autónoma de Baja California (CMMEX). Table II shows the records of the marine algae found in our collections, i.e. the list omits the records of species cited by Silva (1951), Dawson (1953, 1962, 1963), De La Campa de Guzmán and Granados (1971), Guzmán del Proó *et al.* (1972) for the Todos Santos Islands.

In general, the five stations represent rocky cliffs which cut the littoral down to a depth of 7-10 m and continue with a gentle slope to a depth of 20-30 m. The area is characterized by the presence of a *Macrocystis pyrifera* kelp bed from the first few meters of the sublittoral to a depth of 25 m. The group of red algae with 50 genera and 80 species presented most diversity with nearly 70% of the species found; it was followed by the group of brown algae with 22 genera and 27 species and finally by the group of green algae with five genera and nine species (Table I).

The species distribution varied with depth. However, the composition of the flora for the five stations proved to be very similar, with the exception of some species like *Codium johnstonei*, *Cystoseira neglecta*, *Dictyopteris undulata*, *Sargassum agardhianum*, *Laminaria dentigera*, *Dictyota binghamiae*, *Gracilaria robusta*, *Gymnogongrus leptophyllus*, *Gigartina exasperata*, *Coeloseira compressa*, *Neoptilota hypnoides* and *Murra-yellopsis dawsonii*, which occasionally appeared at the stations sampled.

The largest number of species occurred in shallow areas, the most common and representative species being: *Codium fragile*,

**Tabla II. Relación de especies de algas marinas encontradas en las Islas Todos Santos.**  
**Table II. Species of marine algae found on Todos Santos Islands.**

Especie	Junio					Julio					Septiembre					Enero					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<b>CHLOROPHYTA</b>																					
<i>Ulva rigida</i>				x						x					x						Rocoso Intermareal
<i>Chaetomorpha spiralis</i>				x						x				x	x						Submareal (6-12m)
<i>Cladophora columbiana</i>					x						x	x									Rocoso Intermareal
<i>Cladophora graminea</i>					x						x										Rocoso Intermareal-submareal (9m)
<i>Malicystis ovalis</i>				x	x										x						Rocoso submareal (9-18m)
<i>Codium cuneatum</i>										x			x	x	x					x	Rocoso-submareal (6-9m)
<i>Codium fragile</i>		x								x		x	x	x	x						Rocoso Intermareal-submareal (2m)
<i>Codium johnstonei</i>										x					x						Rocoso-submareal (6-15m)
<b>PHAEOPHYTA</b>																					
<i>Leathesia nana</i>															x						Epifita en <i>Phyllospedix</i> sp. submareal (3m)
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>		x																			Rocoso Intermareal
<i>Coilodesme rigida</i>		x																			Epifita en <i>Halidrys dioica</i> , submareal (3m)
<i>Scytosiphon lomentaria</i>		x																			Rocoso Intermareal
<i>Endarachne binghamiae</i>												x			x						Rocoso Intermareal
<i>Colpomenia peregrina</i>		x	x	x	x					x		x	x	x							Rocoso y epifito, intermareal-submareal (7.5m)
<i>Colpomenia sinuosa</i>										x			x								Rocoso Intermareal-submareal (9m)
<i>Calpomenia tuberculata</i>										x											Rocoso Intermareal
<i>Hydroclathrus clathratus</i>		x	x		x					x			x								Rocoso submareal (6-9m)
<i>Dictyota binghamiae</i>			x	x						o				u						x	Rocoso submareal (6-14m)
<i>Dictyopteris undulata</i>		x	x	x	x					o		x	u	x	x					x	Rocoso Intermareal-submareal (20m)
<i>Pachydiction coriaceum</i>		x	u	x	x					x		x	x	x	x					x	Rocoso Intermareal-submareal (20m)
<i>Zonaria farlowii</i>		u	x	x	x					x		x	u	eo	x					x	Rocoso intermareal-submareal (24m)
<i>Desmarestia ligulata</i>			x							x											Rocoso Intermareal
<i>Laminaria setchellii</i>		x								x											Rocoso submareal (2m)
<i>Agarum fimbriatum</i>		x			x					u		x	x	x	x					x	Rocoso submareal (12-24m)
<i>Pteryophora californica</i>												x									Rocoso submareal (12m)
<i>Eisenia arborea</i>		x	x	x						u		x	x	x						x	Rocoso Intermareal-submareal (12m)
<i>Egregia menziesii</i>		u	x	x						x		x	x	x	x						Rocoso Intermareal-submareal (12m)
<i>Macrocystis pyrifera</i>		x	x	x	x					x		x	x	x	x					x	Rocoso submareal (3-15m)
<i>Hesperophycus harveyanus</i>					x					x				R							Rocoso Intermareal
<i>Cystoseira neglecta</i>													x								Rocoso submareal (3m)
<i>Cystoseira osmundacea</i>		x	x	x	x					x		x		x						x	Rocoso Intermareal-submareal (19m)
<i>Cystoseira setchellii</i>		x								x		x								x	Rocoso submareal (6.5-24m)

Tabla II (Continúa)

Especie	Junio					Julio					Septiembre					Enero					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<i>Halidrys dioica</i>		x	x	x	x	x					x	x	x	x	x						Rocoso intermareal-submareal (12m)
<i>Sargassum agardhianum</i>		x																			Rocoso submareal (3m)
<i>Sargassum muticum</i>		x	R	x		x					x	x	x	x			x				Rocoso intermareal-submareal (20m)
RHODOPHYTA																					
<i>Smithora naiadum</i>														x							Epifita en <i>Phyllospadix</i> sp., intermareal
<i>Falkenbergia hillebrandii</i>													x	x							Epifita intermareal-submareal (9m)
<i>Gelidium coulteri</i>		x	x	x	x	x					x	T	x	x	x	x	x				Rocoso intermareal-submareal (11m)
<i>Gelidium nudifrons</i>		x			x						T										Rocoso intermareal-submareal (14-15m)
<i>Gelidium robustum</i>		x	T	x		x					x	T	x	x		x					Rocoso intermareal-submareal (12m)
<i>Pterocladia capillacea</i>		x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x					Rocoso intermareal-submareal (12m)
<i>Leptocladia binghamiae</i>											x										Rocoso submareal (5m)
<i>Peyssonellia profunda</i>												x									Rocoso submareal (11-12m)
<i>Lithothamnium californicum</i>		x	x	T	x						x	x	T	x	x						Rocoso submareal (9-11m)
<i>Lithothamnium giganteum</i>														x							Rocoso submareal
<i>Melobesia mediocris</i>		x	x										x	x	x						Epifita en <i>Phyllospadix</i> sp., intermareal-submareal (8m)
<i>Melobesia marginata</i>											x	x	x	x	x						Epifita en varias especies, submareal (9m)
<i>Lithophyllum proboscideum</i>					x																Rocoso epizoica, submareal (12m)
<i>Fosliella paschalis</i>		x	x	x		x					x	x		x	x						Epifita intermareal-submareal (9m)
<i>Lithotrix aspergillum</i>		x	x	x	x	x					x	T	x	x	x						Rocoso intermareal-submareal (12m)
<i>Corallina officinalis</i> var. <i>chilensis</i>			x	x		x					x	x	x	x	x	x	x				Rocoso intermareal-submareal (12m)
<i>Corallina vancouveriensis</i>		x	x	T	x	x					x	x	T	x	x	x	x				Rocoso intermareal-submareal (2m)
<i>Bossiella orbigniana</i> ssp. <i>orbigniana</i>											x	x	x		x						Rocoso intermareal-submareal (24m)
<i>Bossiella orbigniana</i> ssp. <i>dichotoma</i>			x	x		x					x	x	x								Rocoso intermareal-submareal (12m)
<i>Bossiella plumosa</i>			x	x							x			x							Rocoso intermareal-submareal (5m)
<i>Calliarthron cheilosporioides</i>		x	x	x	x						x	T	x	x	x	x					Rocoso intermareal-submareal (21m)
<i>Calliarthron tuberculosum</i>			x	x	T	x					x	x	x		x						Rocoso intermareal-submareal (18m)
<i>Haliptylon gracile</i>		x	x											x	x	x					Rocoso submareal (6-9m)
<i>Prionitis angusta</i>		x												x	x						Rocoso intermareal-submareal (9m)



Tabla II (Continúa)

Especie	Junio					Julio					Septiembre					Enero					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<i>Prionitis cornea</i>			x	x		x							x								Rocoso intermareal-submareal (3m)
<i>Prionitis lanceolata</i>		x				x															Rocoso intermareal
<i>Callophylis linearis</i>		x				x															Rocoso intermareal
<i>Hematocelis rubens</i>														x							Rocoso submareal (8-9m)
<i>Plocamium cartilagineum</i>		x	x	x		T						x	x	T	C						Rocoso intermareal-submareal (17m)
<i>Plocamium violaceum</i>		T	x		x						x	CT	C								Rocoso intermareal-submareal (6m)
<i>Gracilaria robusta</i> (*)														CT							Rocoso submareal (9-11m)
<i>Ahnfeltia gigartinoidea</i>				x	x	x					x				x						Rocoso submareal (11-17)
<i>Gymnogongrus leptophyllus</i>				x																	Rocoso intermareal
<i>Gigartina canaliculata</i>		x	x	x	x	x						x	x	x	x		x				Rocoso intermareal-submareal (6m)
<i>Gigartina exasperata</i>												C									Rocoso submareal (4m)
<i>Gigartina spinosa</i>		x	T		x	x						x	x	x	C						Rocoso intermareal-submareal (3m)
<i>Rhodoglossum affine</i>		x	x	C		C					T	x	x	x	C		x	x			Rocoso intermareal-submareal (5m)
<i>Sciadophycus stellatus</i>											x	x	x	x							Rocoso submareal (6-12m)
<i>Maripelta rotata</i>						x						x	x								Rocoso submareal (8-17m)
<i>Botryocladia pseudodichotoma</i>											x										Rocoso submareal (15m)
<i>Rhodymenia californica</i>			x	x	x	x					T		x	E	x		x				Rocoso intermareal-submareal (15m)
<i>Rhodymenia pacifica</i>		T		x	x	x					x	x		x							Rocoso intermareal-submareal (18m)
<i>Rhodymenia arborescens</i>			x	x	x	x					x	x	x	x			x				Rocoso intermareal-submareal (12m)
<i>Binghamia forkii</i>			x			CT								T							Epifita intermareal-submareal (11m)
<i>Coeloseira compressa</i>											x										Rocoso submareal (15m)
<i>Antithamnium defectum</i>											x	T		x							Rocoso submareal (11-24m)
<i>Antithamnium dendroideum</i>												T									Rocoso submareal (24m)
<i>Ceramium clarionense</i>						x					x										Epifita en <i>Corallina</i> sp., submareal (3m)
<i>Ceramium codicola</i>		T									C										Epifita en <i>Codium fragile</i>
<i>Ceramium eatonianum</i>				T		T					x	x	x								Epifita en varias especies, intermareal-submareal (15m)
<i>Ceramium sinicola</i>						x															Epifita en <i>Codium fragile</i> , intermareal
<i>Ceramium horridum</i>											CT										Epifita en <i>Codium fragile</i> y <i>Laurencia pacifica</i> , intermareal
<i>Microcladia coulteri</i>			x	x	x	C					x	C		x	x						Epifita en varias especies, intermareal-submareal (6m)
<i>Callithamnium rupicolum</i>													C								
<i>Callithamnium bisporum</i>													EB								Epifita en <i>Calliarthron</i> sp., submareal (2-3m)

Tabla II (Continúa)

Especie	Junio					Julio					Septiembre					Enero					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Pleonosporium vancouverianum											x	P	x	E							Epífita en varias especies, submareal (8-15m)
Neoptilota hypnoides			x																		Epífita en Calliarthron sp.
Phycodrys profunda					C						x										Rocoso intermareal-submareal (15m)
Niemburgia andersoniana			x	x	x	x					T	x	x	x	x						Rocoso intermareal-submareal (12m)
Nitophyllum hollenbergii											T	x	x	CT							Epífita submareal (3-12)
Asterocolax gardnerii											C										Epífita en Niemburgia andersoniana, Submareal (6m)
Acrosorium uncinatum		x	x	x	x	x					x	x	x	x	x						Epífita en varias especies, intermareal-submareal (18m)
Criopteleura corallinara			x	x		x					x	x	x	C							Epífita en Corallina sp. intermareal-submareal (12m)
Cryptonemia obovata						x															Rocoso submareal (8m)
Heterosiphonia erecta		x		T		x					x		C	C							Epífita en diversas especies, submareal (3-9m)
Murrayellopsis dawsonii					x																Epífita submareal (18m)
Pterosiphonia baileyi						x					T			x							Rocoso, epífita en Gelidium robustum, submareal (3-6m)
Pterosiphonia dendroidea											x	C									Epífita en Laurencia pacifica, submareal (3-6m)
Merposiphonia plumula				x	x									C							Rocoso intermareal-submareal (20m)
Merposiphonia verticillata		x		x							x	x	x	x	x						Epífita en varias especies, intermareal-submareal (21m)
Amplisiphonia pacifica											x			x							Rocoso submareal (8-12m)
Laurencia crispata		x			x	x					x	T									Rocoso intermareal-submareal (5m)
Laurencia pacifica		x	T	x							x	T	x	x	T						Rocoso intermareal-submareal (12m)
Laurencia sinicola														T	x						Epífita en varias especies, submareal (3-6m)
Laurencia spectabilis var. spectabilis											C										Rocoso submareal (9m)
Laurencia subdisticha											x		x	x							Rocoso submareal (8m)
Erythrocystis saccata											T	x			C						Epífita en Laurencia pacifica, intermareal-submareal (2m)
Janczewska gardneri											T										Parasita en Laurencia spectabilis, submareal (9m)

x = Presencia  
 E = Espermatangio  
 T = Tetrasporangio  
 B = Bioesporangio  
 U = Esporangio unicelular

O = Oogonio  
 C = Cistocarpo  
 P = Poliesporangio  
 R = Receptáculos fértiles  
 \* = Nuevo registro para la flora de Baja California y ampliación de rango.

*agardhianum*, *Laminaria dentigera*, *Dictyota binghamiae*, *Gracilaria robusta*, *Gymnogongrus leptophyllus*, *Gigartina exasperata*, *Coeloseira compressa*, *neopilota hypnoides* y *Murrayellopsis dawsonii*, que aparecieron ocasionalmente en las estaciones de muestreo.

El mayor número de especies se presentó en áreas someras, siendo las especies más comunes y representativas: *Codium fragile*, *Ulva rigida*, *Cystoseira osmundacea*, *Colpomenia peregrina*, *Halidrys dioica*, *Laurencia pacifica*, *Gelidium robustum*, *Pterocladia capillacea* y *Rhodoglossum affine*. De entre los 9-27 m de profundidad, se encontraron dominantes: *Zonaria farlowii*, *Hydroclathrus clathratus*, *Dictyopteris undulata*, *Pachydiction coriaceum*, *Agarum fimbriatum*, *Rhodymenia arborescens*, *Ahnfeltia gigartinoides* y como parte del grupo de algas coralinas: *Calliarthron cheilosporioides*, *Bossiella orbigniana*, *Corallina officinalis* y *Lithothamnium californicum*.

La composición de las especies encontradas es muy similar a las algas que han sido reportadas creciendo en asociación a los mantos de *Macrocystis pyrifera*, en California y Baja California (Dawson *et al.*, 1960b; North, 1971; Devanny y Kirkwood, 1974). Cabe hacer mención de la presencia en el área del pasto marino *Phyllospadix torreyi* formando densas praderas a partir de los primeros metros de la zona sublitoral hasta los 9 m de profundidad, en particular se encontraron creciendo sobre sus hojas a las algas rojas: *Smithora naiadum* y *Melobesia mediocris*. Si bien, la composición y distribución de la flora algal sublitoral en Baja California se conoce muy poco (Dawson *et al.*, 1960a, 1960b; Guzmán del Proó *et al.*, 1972), es evidente que se sigan presentando nuevos registros y adiciones a la flora marina de Baja California, cuando se vean incrementadas las colectas de material a profundidad y se lleven a cabo estudios florísticos como el presente en otras localidades.

#### AGRADECIMIENTOS

Parte de este trabajo fue presentado en el VII Congreso Nacional de Oceanografía, en Ensenada, Baja California, durante el 27-31 de julio de 1987. El presente trabajo formó parte del proyecto de investigación "Ecosistemas Bentónicos de Baja California", patrocinado por la Secretaría de Educación Pública

*Ulva rigida*, *Cystoseira osmundacea*, *Colpomenia peregrina*, *Halidrys dioica*, *Laurencia pacifica*, *Gelidium robustum*, *Pterocladia capillacea* and *Rhodoglossum affine*. Between depths of 9-27 m, the following were dominant: *Zonaria farlowii*, *Hydroclathrus clathratus*, *Dictyopteris undulata*, *Pachydiction coriaceum*, *Agarum fimbriatum*, *Rhodymenia arborescens*, *Ahnfeltia gigartinoides*, and as part of the group of coralline algae: *Calliarthron cheilosporioides*, *Bossiella orbigniana*, *Corallina officinalis* and *Lithothamnium californicum*.

The composition of the species found is very similar to the algae which have been reported growing in association with *Macrocystis pyrifera* kelp beds in California and Baja California (Dawson *et al.*, 1960b; North, 1971; Devanny and Kirkwood, 1974). The presence of the eelgrass *Phyllospadix torreyi* in the area is worth mentioning, forming dense meadows in the first few meters of the sublittoral zone down to a depth of 9 m. In particular, the following red algae were found growing on their leaves: *Smithora naiadum* and *Melobesia mediocris*. Although the composition and distribution of the sublittoral algal flora in Baja California is not well known (Dawson *et al.*, 1960a, 1960b; Guzmán del Proó *et al.*, 1972), it is evident that there will continue to be new records and additions to the marine flora of Baja California once there is an increase in the collection of material from deep waters and floristic studies similar to this one are carried out at other sites.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Part of this study was presented at the VII Congreso Nacional de Oceanografía, held in Ensenada, Baja California, from 27-31 June, 1987. This work was part of the research project "Ecosistemas Bentónicos de Baja California", project No. 82-04-235 (82-03-13), funded by the Secretaría de Educación Pública (SEP) and the Universidad Autónoma de Baja California, and CONACYT-UABC project No. 0050393, "Sinopsis de las algas marinas bentónicas de la Península de Baja California, México".

We thank Antonio Silva and Hans Bertsch for their help in collecting the samples and Ramón Moreno for the figure.

(SEP) y la Universidad Autónoma de Baja California, bajo convenio No. 82-04-235 (82-03-13) y convenio CONACYT-UABC 0050393 en el proyecto "Sinopsis de las algas marinas bentónicas de la Península de Baja California, México".

A Antonio Silva y Hans Bertsch por su ayuda en la toma de muestras. A Ramón Moreno por la realización de la figura.

Se agradece a Joan Stewart de la Universidad de California, SCRIPPS, por sus comentarios y sugerencias.

#### LITERATURA CITADA

- Abbott, I.A. and Hollenberg, G.J. (1976). Marine algae of California. Stanford University Press, Stanford, California, 827 pp.
- Alvarez-Sánchez, L.G. (1971). Medición de corrientes en la Bahía Todos Santos, Baja California. Tesis de Licenciatura, Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, B.C., México, 54 pp.
- Alvarez-Sánchez, L.G. (1977). Vientos en la Bahía de Todos Santos, Baja California. Ciencias Marinas, 4(1): 81-89.
- Cabrera-Muro, H. (1974). Distribución de temperatura en la Bahía de Todos Santos, Ciencias Marinas 1(1): 67-77.
- Chávez de Ochoa, C. (1975). Algunas condiciones de surgencias durante la primavera de 1974, para el área adyacente a Punta Banda, Baja California. Ciencias Marinas, 2(2): 11-124.
- Contreras-Rivas, I. (1973). Influencia termohalina de las aguas del Estero de Punta Banda en la Bahía de Todos Santos, B.C. Tesis Profesional, Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, B.C., México.
- Dawson, E.Y. (1951). A further study of upwelling and vegetation along Pacific Baja California, Mexico. Jour. Mar. Res., 10(1): 39-58.
- Dawson, E.Y. (1953). Marine red algae of Pacific México, Part 1. Bangiales to Corallinaceae Subf. Corallinoideae. Allan Hancock Pacific Exp., 17(1): 239.
- We also thank Joan Stewart of the University of California SCRIPPS, for her comments and suggestions.
- English translation by Christine Harris.
- Dawson, E.Y. (1962). Marine red algae of Pacific México. VII. Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. Allan Hancock Pacific Exp., 17(1): 239.
- Dawson, E.Y. (1963). Marine red algae of Pacific México. VIII. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. Nova Hedwigia, 6: 402-481.
- Dawson, E.Y., Neushul, M. and Wildman, R. (1960a). Seaweeds associated with kelp beds along southern California and northwest Mexico. Pacific Naturalist, 1(14): 1-81, 43 pls.
- Dawson, E.Y., Neushul, M. and Wildman, R. (1960b). New records of sublittoral marine plants from Pacific Baja California. Pacific Naturalist, 1(19): 1-30, 4 pls.
- De La Campa de Guzmán, S. y Granados, J.L. (1971). El sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*) y su explotación en Baja California. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., 32: 15-55.
- Deviny, J.S. and Kirkwood, P.D. (1974). Algae associated with kelp beds of the Monterey Peninsula, California. Botanica Marina, 17: 100-106.
- Grijalva-Chon, J.M., Castro Longoria, R. y Hammann, M.G. (1985). Temperatura y visibilidad en la Bahía de Todos Santos, B.C., México, octubre de 1982 a septiembre de 1983. Ciencias Marinas, 11(1): 39-48.
- Guzmán del Proó, S.A. (1969). Los recursos vegetales marinos de Baja California, México. Proc. Int. Seaweeds Symp., 6: 685-690.
- Guzmán del Proó, S.A., de la Campa de Guzmán, S. y Pineda Barrera, J. (1972). Flora macroscópica asociada a los bancos de abulón (*Haliotis* 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.

Morales-Zúñiga, C. (1977). Variaciones estacionales de la temperatura en la Bahía de Todos Santos, B.C. *Ciencias Marinas*, 4(1): 23-33.

North, W.J. (1971). The biology of giant kelp beds (*Macrocystis*) in California. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, Heft 32.

Silva, P.C. (1951). The genus *Codium* in California, with observations on the structures of the walls of the utricles. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 25(2): 79-114, 1-6 pls., 32 figs.

Walton, W.R. (1955). Ecology of living benthonic foraminifers, Todos Santos Bay, Baja California. *Jour. of Paleontology*, 29(6): 952-1018.