

**ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA) DE LA BAHIA TODOS SANTOS,
BAJA CALIFORNIA, MEXICO.**

**GREEN ALGAE (CHLOROPHYTA) FROM
TODOS SANTOS BAY, BAJA CALIFORNIA, MEXICO.**

por/by

Luis E. Aguilar Rosas
y/and
Hans Bertsch

Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Universidad Autónoma de Baja California
Apartado Postal 453
Ensenada, Baja California. México

RESUMEN

Se llevaron a cabo muestreos ocasionales en la zona mesolitoral y sublitoral de varias localidades de la Bahía Todos Santos, Baja California, durante noviembre de 1975 hasta diciembre de 1982, de las muestras obtenidas se identificaron 8 géneros con 16 especies de algas verdes (CHLOROPHYTA), observándose la preferencia de desarrollo de las especies en cierto tipo de habitat.

Reportamos por primera vez de la costa de Baja California, México las dos especies *Ulva costata* y *Chloropelta caespitosa*.

ABSTRACT

We made occasional intertidal and subtidal collections throughout the different habitats of Todos Santos Bay, Baja California, México, from November 1975 to December 1982.

From the identified samples, we report 16 species (in 8 genera), and include data on habitat preferences.

We report two species for the first time from the Pacific coast of Baja California: *Ulva costata* and *Chloropelta caespitosa*.

INTRODUCCION

Dos de los trabajos más sobresalientes sobre algas verdes son el de Setchell & Gardner (1920) y la publicación efectuada por Abbott & Hollenberg (1976).

ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA)

Aunque estos no tratan sobre la flora de Baja California, son tomados como consulta para nuestras costas, ya que se realizaron en la costa del Pacífico Americano, hasta la frontera con México, considerando que pudiera haber similitud de flora ya que las condiciones ambientales de la provincia faunal son parecidas (Bertsch, 1983). Además los trabajos de Dawson (e.g., 1953), muestran la similitud con respecto a la flora.

La carencia de estudios florísticos en nuestras costas, es una de las grandes motivaciones a realizar este tipo de trabajos tendientes a conocer nuestra flora regional. También las descargas de aguas negras y desechos industriales de alto grado de contaminación (Segovia, 1982) trae como consecuencia cambios en la estructura de la comunidad, tales como diversidad y abundancia de especies.

En base a lo anterior, se plantea determinar la ocurrencia de algas verdes de la Bahía Todos Santos, Baja California.

LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada a 100 km al sur de la frontera México-Estados Unidos de América, sobre la costa oeste de la Península de Baja California (Fig. 1), entre los 31°41' y 31°55' latitud norte y 116°50' longitud oeste.

El área de estudio se divide en 4 zonas: Zona A, que se encuentra limitada al norte por playas angostas, terraza y acantilados marinos, comprendiendo desde El Sauzal hasta la rada del puerto. La Zona B comprende la rada del puerto; la Zona C, abarca el Estero de Punta Banda y la Zona D comprende desde el Rincón de la Ballena hasta el Cabo de Punta Banda.

La costa de Punta Banda en general, está constituida por grandes acantilados cortados casi verticalmente; algunos lugares como Tres Hermanas, Puerto Pacar y Rincón de la Ballena presentan grandes terrazas en la zona de entremareas.

METODOLOGIA

Se realizaron muestreos ocasionales abarcando las cuatro estaciones del año en las zonas de entremarea de las siguientes localidades: San Miguel, Villa de las Rosas, Punta Morro, Playitas, Hotel Carioca, Rada del Puerto, Muelle de Ensenada, Estero de Punta Banda, Rincón de la Ballena, Tres Hermanas y Cabo de Punta Banda (Fig. 1). Las colectas se realizaron a mano durante las bajas mareas; los ejemplares colectados se preservaron y etiquetaron de acuerdo a las técnicas establecidas por Dawson (1956). Posteriormente, en el laboratorio fueron identificadas utilizando las claves dicotómicas de Abbott & Hollenberg (1976) y Setchell & Gardner (1920), y por último se elaboró el registro de especies y observaciones generales del talo y las características de su ocurrencia en el campo.

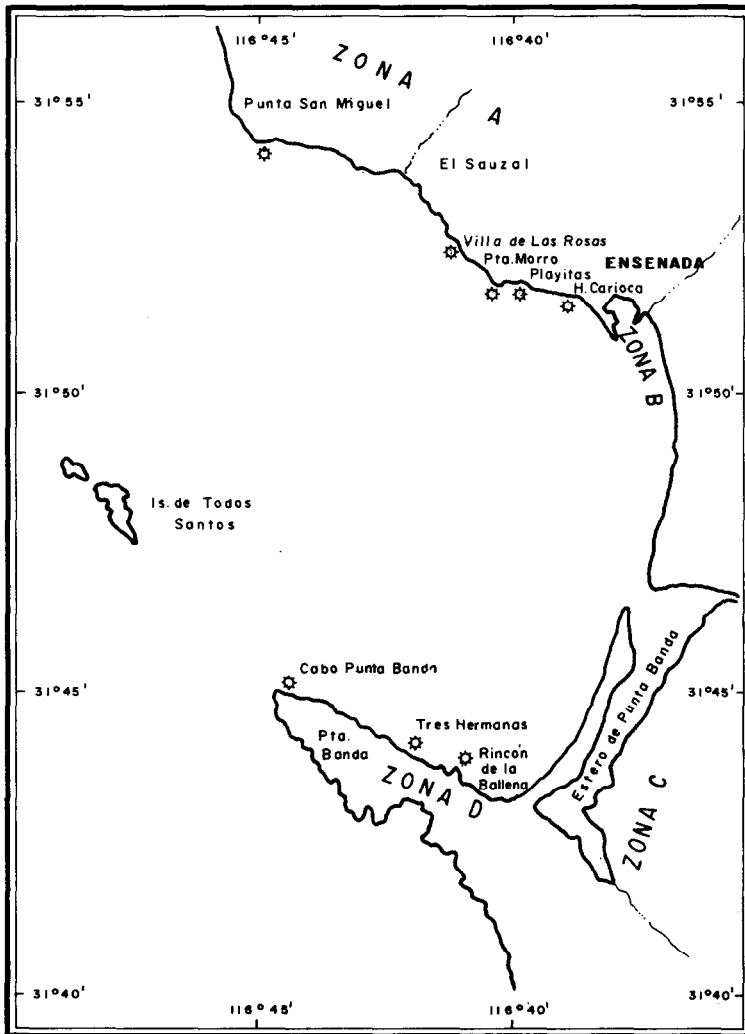


Fig. 1.- Localización geográfica del área de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

De la identificación del material colectado, se determinó un total de 8 géneros con 16 especies, pretendiéndose con este registro mostrar de una manera objetiva la ocurrencia de las Chlorophyta en la bahía.

En el área de estudio se ha observado generalmente que *Ulva californica* es una especie dominante que forma anchas franjas en el piso mesolitoral superior desde San Miguel hasta la rada del puerto (Zona A).

ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA)

Otras especies como *Ulva angusta* y *U. costata*, se desarrollan exclusivamente dentro de la rada del puerto (Zona B).

Por otro lado, la Zona D comprendida desde el Rincón de la Ballena hasta el Cabo de Punta Banda, tiene otras condiciones ambientales, como escasa contaminación, inaccesibilidad al turismo y depredación humana, y aguas ricas en nutrientes acarreadas por surgencias de Punta Banda. Obviamente, aquí se desarrollan otras especies como *Codium cuneatum*, *C. Setcbellii*, *Halicystis ovalis* y *Bryopsis corticulans*, que aunque no son muy comunes como las especies de *Ulva* de las zonas A y B aparecen con cierta frecuencia.

Para cada una de las especies identificadas que se muestran a continuación, se incluyeron observaciones generales de su ocurrencia en el campo.

DIVISION Chlorophyta

CLASE Chlorophyceae

ORDEN Ulothrichales

FAMILIA Ulvaceae

Enteromorpha intestinalis (Linnaeus, 1753) Link.

Se encuentra en el Estero de Punta Banda noviembre 1981 y San Miguel, marzo 1980, mayo 1981, septiembre, noviembre y diciembre 1982, debido probablemente a la gran concentración de materia orgánica de esas dos localidades y ocasionalmente colectado en Punta Morro, Julio y septiembre de 1976.

Ulva californica Wille, 1899.

Talo desarrollado ampliamente, formando anchas franjas en el piso mesolitoral superior, creciendo sobre rocas, mejillón y algunas veces epífito. Encontrado en San Miguel en mayo y julio 1978 y marzo 1979; Villa de las Rosas mayo, julio y septiembre 1978 y marzo 1979; Punta Morro mayo, julio y septiembre de 1978, Hotel Carioca mayo, julio y noviembre 1978; Rincón de la Ballena julio y septiembre 1978 y Cabo de Punta Banda en enero y marzo 1979.

Ulva costata (Howe, 1914) Hollenberg

Talo más o menos frecuente creciendo junto a *Ulva angusta* dentro de la Rada del Puerto visto en enero 1981 y marzo, junio y septiembre 1982. Siendo su distribución desde Santa Bárbara hasta Redondo Beach, California, (Abbott & Hollenberg, 1976:80), se reporta por primera vez para Baja California. Estos especímenes representan ampliación de rango en su distribución de más de 250 km.

***Ulva dactilifera* Setchell & Gardner, 1920.**

Talo infrecuente creciendo sobre rocas en San Miguel marzo, julio y agosto 1981; Muelle de Ensenada noviembre y diciembre 1975, noviembre 1976 y abril 1980.

***Ulva lactuca* Linnaeus, 1753**

Talo infrecuente creciendo sobre rocas y epífito, en una poza de entremareas de la Bufadora en junio 1979 y junio 1980, donde escasamente se ha constatado la ocurrencia de tres especies de algas y 2 o 3 especies de organismos. En Villa de las Rosas se ha encontrado en junio, septiembre y noviembre de 1978 y enero, marzo de 1979.

***Chloropelta caespitosa* Tanner, 1980.**

Talo encontrado en marzo de 1983 en Punta San Miguel y Punta Mosso, creciendo sobre rocas del mesolitoral medio y superior.

Siendo conocido desde Los Angeles hasta la Jolla California (Tanner, 1980) se reporta por primera vez para Baja California. Estos especímenes representan una ampliación de rango en su distribución de aproximadamente 120 km.

ORDEN Cladophorales
FAMILIA Cladophoraceae

***Chaetomorpha linum* (Müller, 1775) Kützing.**

Creciendo sobre rocas formando manchas en el mesolitoral superior y en pozas de entremarea. En San Miguel abril 1981, Villa de las Rosas en enero 1974, Tres Hermanas enero 1977 y Punta Morro noviembre 1977.

***Chaetomorpha spiralis* Okamura, 1903.**

Talo que se desarrolla ocasionalmente, creciendo sobre rocas o enredado en otras algas en el mesolitoral medio y alto. En Villa de las Rosas en junio de 1979 y 1980, en Punta Morro en febrero de 1979 y marzo, abril de 1981, en Playitas en marzo de 1981.

ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA)

***Cladophora graminea* Collins, 1909.**

Talo infrecuente en forma de manajo, creciendo sobre rocas del mesolitoral medio. Colectado sólomente en el mes de septiembre de 1981 en San Miguel.

***Cladophora microcladioides* Collins, 1909.**

Talo infrecuente que crece sobre rocas, formando pequeños manajos menos compactos que *C. graminea* en el mesolitoral inferior. Colectado en San Miguel en mayo y julio de 1978, Rincón de la Ballena en mayo y julio de 1978, y en enero y marzo de 1979.

ORDEN Codiales
FAMILIA Bryopsidaceae

***Bryopsis corticulans* Setchell, 1903.**

Talo encontrado ocasionalmente en Cabo de Punta Banda, creciendo sobre rocas en el mesolitoral medio en septiembre de 1980.

***Bryopsis hypnoides* Lamouroux, 1809.**

Talo encontrado ocasionalmente sobre rocas del mesolitoral medio, en Playitas en septiembre, octubre y noviembre de 1981; en Punta Morro en septiembre de 1981.

FAMILIA Derbesiaceae

***Halicystis ovalis* (Lyngbye, 1819) Areschoug.**

Se encontraron hasta 8 ejemplares juntos, sobre rocas a 30 pies de profundidad en Punta Banda en octubre de 1982.

FAMILIA Codiaceae

***Codium cuneatum* Setchell & Gardner, 1924.**

Talo muy común en Punta Banda desde los 10 a 40 pies de profundidad, colectado en mayo, junio, septiembre, octubre de 1982.

***Codium fragile* (Suringar, 1867) Hariot.**

Talo muy común encontrado sobre rocas del mesolitoral medio y superior. Encontrado en San Miguel, Villa de las Rosas, Punta Morro, Playitas, Hotel Carioca, Rincón de la Ballena y Cabo de Punta Banda.

***Codium setcbellii* Gardner, 1919.**

Talo encontrado solamente en Tres Hermanas en mayo de 1981, abril, mayo y junio de 1982.

AGRADECIMIENTOS

Se le agradece a la Dra. Joan Stewart (Scripps Institution of Oceanography), por sus sugerencias y su ayuda con los especímenes de *Chloropelta*, y al dibujante Gilberto Fuentes González por la elaboración del mapa.

GREEN ALGAE (CHLOROPHITA) FROM TODOS SANTOS BAY, BAJA CALIFORNIA, MEXICO

INTRODUCTION

The two studies most pertinent for the green algae of Baja California are those by Setchell & Gardner (1920) and Abbott & Hollenberg (1976). Although these works do not precisely cover the flora of Baja California, they are essential reference works, treating the flora of the American Pacific Coast to the Mexican border. Because the environmental conditions of the faunal provinces are similar (Bertsch, 1983), there is a high probability that the flora is also similar. Moreover, the works of Dawson (e.g., 1953) demonstrate this floral similarity.

The lack of floral studies along our coastline is a major stimulus to study our regional flora. Moreover, discharge of sewage water and industrial wastes of high levels of contamination (Segovia, 1982) are adversely affecting the population structure of marine communities (changing the diversity or abundance of species).

Therefore, it was thought useful to determine the occurrence of green algae in Todos Santos Bay, Baja California, Mexico.

LOCATION AND DESCRIPTION OF STUDY SITE

The study area is situated some 100 km south of the Mexican-United States International Border, on the west coast of the peninsula of Baja California (Figure 1), between 31°41' and 31°55' N latitude, and 116°36' and 116°59' W longitude.

The study area is divided into 4 zones. Zone A (from El Sauzal to the port of Ensenada) is bounded on the north by narrow beaches, terraces, and marine cliffs. Zone B is the port of Ensenada; Zone C consists of the Punta Banda Estuary; and Zone D stretches from Rincon de la Ballena ("Whale Corner") to the Cape of Punta Banda.

The coast of Punta Banda generally consists of high cliffs, sharply cut almost vertically. Some regions, such as Tres Hermanas, Puerto Pacar, and Whale Corner, have broad subtidal terraces.

METHODS

Occasional intertidal samplings were conducted during each of the four yearly seasons at San Miguel, Villa de las Rosas, Morro Point, Playitas, Hotel Carioca, Port of Ensenada, the Ensenada dock, Punta Banda Estuary, Whale Corner, Three Sisters and the Cape of Punta Banda (Figure 1). Collections were done during low tides or by scuba diving in subtidal regions. Specimens collected

were preserved and labelled according to the techniques described by Dawson (1956). The species were identified in the laboratory using the dichotomous keys of Abbott & Hollenberg (1976) and Setchell & Gardner (1920). These data were used to compile a checklist of species and general observations regarding the algae and their occurrence in different places within the bay.

RESULTS AND DISCUSSION

The material at hand was identified to 16 species within 8 genera, and represents a fairly complete description of the presence of Chlorophyta within the bay.

In the study area it was observed that usually *Ulva californica* was the dominant species, forming broad mats in the upper intertidal from San Miguel to the entrance of the Port of Ensenada (Zone A).

Other species, such as *Ulva angusta* and *U. costata*, grow only within the embayment of the Port (Zone B).

In contrast, Zone D (from Whale Corner to the Cape of Punta Banda) presents different environmental conditions: there is little contamination, it is less accessible to tourism and human depredation, and it has waters rich in nutrients because of the upwelling around Punta Banda. Obviously, here other species grow profusely; *Codium cuneatum*, *C. setchellii*, *Halicystis ovalis* and *Bryopsis corticulans*, although they are not as common as the species of *Ulva* in Zones A and B.

For each species encountered in this study, we include general observations on its occurrence in the field.

DIVISION Chlorophyta

CLASS Chlorophyceae

ORDER Ulothrichales

FAMILY Ulvaceae

Enteromorpha intestinalis (Linnaeus, 1753) Link

This species was found in the Punta Banda Estuary during November 1981, and at San Miguel in March 1980, May 1981, and September, November and December 1982, probably because of the high concentrations of organic material at these locations. Occasionally collected at Morro Point, July and September 1976.

ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA)

Ulva californica Wille, 1899

Well-formed plants, growing in broad swaths in the upper intertidal zones, on rocks, mussels, and sometimes as an epiphyte. Found at San Miguel in May and July 1978, and March 1979; at Villa de las Rosas in May, July and September 1978, and March 1979; at Morro Point in May, July and September 1978; at Hotel Carioca in May, July and November 1978; at Whale Corner in July and September 1978; and at the tip of Punta Banda in January and March 1979.

Ulva costata (Howe, 1914) Hollenberg

Seen growing fairly frequently alongside *Ulva angusta* inside the port of Ensenada, during January 1981, and March, June and September 1982.

The previously known distribution of *Ulva costata* had been from Santa Barbara to Redondo Beach, California (Abbott & Hollenberg, 1976:80). We report it now for the first time from the coast of Baja California. These specimens represent a southerly range extension of over 250 km.

Ulva dactilifera Setchell & Gardner, 1920

Plant infrequently encountered growing on the rocks at San Miguel in March, July and August 1981; at the dock of Ensenada in November and December 1975, November 1976, and April 1980.

Ulva lactuca Linnaeus, 1753

This algae found infrequently growing on rocks or as an epiphyte. It was found in a large tidepool south of La Bufadora (June 1979 and 1980) which is nearly barren of marine organisms (only 3 algal species and 2 or 3 species of animals). It has been found at Villa de las Rosas in June, September and November 1978, and January and March 1979.

Chloropelta caespitosa Tanner, 1980

This alga has been found in March 1983, at San Miguel and Morro Point in the middle and upper intertidal zone.

The known range of this species had been from Los Angeles to La Jolla, California (Tanner, 1980). We here report *Chloropelta caespitosa* for the first time from the coast of Baja California, Mexico. The specimens we found represent a southern range extension of approximately 120 km.

ORDER Cladophorales
FAMILY Cladophoraceae

***Chaetomorpha linum* (Muller, 1775) Kützing**

It was found growing on top of rocks, forming patches in the upper intertidal zone and in tidepools, at San Miguel in April 1981; Villa de las Rosas in January 1977; Three Sisters in January 1977; and Morro Point in November 1977.

***Chaetomorpha spiralis* Okamura, 1903**

Plant found growing occasionally on top of rocks or in the midst of other algae in the middle and high intertidal, at Villa de las Rosas in June 1979 and 1980; Morro Point in February 1979, March and April 1981; at Playitas in March 1981.

***Cladophora graminea* Collins, 1909**

Bunches were very rarely found growing on top of rocks in the middle intertidal zone. It was collected only during September 1981 at San Miguel.

***Cladophora microcladioides* Collins, 1909**

Infrequently found growing on top of rocks, forming small bunches, less compact than those of *Cladophora graminea*, in the lower intertidal zone. Collected at San Miguel in May and July 1978; Whale Corner in May and July 1978, January and March 1979.

ORDER Codiales
FAMILY Bryopsidaceae

***Bryopsis corticulans* Setchell 1903**

Rarely found at the tip of Punta Banda, growing on top of rocks in the middle intertidal zone, September 1980.

***Bryopsis hypnoides* Lamouroux, 1809**

Occasionally found growing on rocks in the middle intertidal zone, at Playitas in September, October and November 1981.

ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA)

FAMILY Derbesiaceae

"Hallicystis ovalis" (Lyngbye, 1819) Areschoug

Only 8 specimens were found, at the same site, on top of rocks, subtidally, 30 feet deep, at Punta Banda, October, 1982.

FAMILY Codiaceae

Codium cuneatum Setchell & Gardner, 1924

Very common alga subtidally at Punta Banda, from 10 to 40 feet deep; collected in May, June, September and October 1982.

Codium fragile (Suringar, 1867) Hariot

Found very commonly on top of rocks in the middle and upper intertidal zone, at San Miguel, Villa de las Rosas, Morro Point, Playitas, Hotel Carioca, Whale Corner, and at Cape Punta Banda.

Codium setchellii Gardner, 1919

Found only at Three Sisters in May 1981, and April, May and June 1982.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Dr. Joan Stewart (Scripps Institution of Oceanography) for her suggestions and help with the specimens of *Chloropelta*; and the University artist, Gilberto Fuentes Gonzalez, for drawing the map.

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, I.A., y G.J. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press, Stanford, Calif. 827 pp.
- BERTSCH, H. 1983. Estudios de ecosistemas bentónicos a lo largo de la costa noroccidental de Baja California, México: Distribución y presa de varios invertebrados marinos. *Ciencias Marinas* 8 (2): 91-123.
- DAWSON, E.Y. 1953. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* XIII: 97-197.
- 1956. How to know the seaweeds. Wm. C. Brown Co., Publ. Dubuque, Iowa. 197 pp.
- SEGOVIA, Z.J.A. 1982. Estudio de contaminación por materia orgánica en la zona industrial de El Sauzal, Baja California. Tesis Profesional, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B. C.
- SETCHELL, W.A., y N.L. Gardner. 1920. The marine algae of the Pacific coast of North America. Part II. Chlorophyceae. *Univ. Calif. Publ. Botany* 8 (2): 139-374.
- TANNER, C.E. 1980. *Chloropelta*, *gen. nov.*, an ulvaceous green alga with a different type of development. *Phycology* 16: 128-137.