

ALGAS ROJAS (RHODOPHYTA) DE LA BAHIA TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, MEXICO DURANTE EL CICLO ANUAL 1978-1979.

por:

Luis Ernesto Aguilar Rosas  
Instituto de Investigaciones Oceanológicas  
Universidad Autónoma de Baja California  
Apartado Postal 453  
Ensenada, Baja California, México.

RESUMEN

Se realizaron muestreos de macroflora bentónica en transectos perpendiculares a la línea de costa en la zona de entre-mareas, en varias localidades de la Bahía Todos Santos, los cuales muestran la distribución y diversidad de especies en relación con el tiempo, durante el período de mayo de 1978 a marzo de 1979.

ABSTRACT

Benthic macroflora samples taken on a transect perpendicular to the coastline in the intertidal zone at various localities at Todos Santos Bay, show the distribution and species diversity from May 1978 to March 1979.

INTRODUCCION

Los estudios de distribución de especies de flora marina llevados a cabo en forma sistemática, son de manera útiles para investigaciones específicas de algún género en particular o grupo taxonómico. En base a éstos, la biogeografía tiende a completarse dada la carencia de estudios realizados en las costas de Baja California.

El número de especies de algas marinas bentónicas en las costas del Atlántico y Pacífico americanos es muy basto, de las 400 especies enumeradas por Harvey para las costas de los Estados Unidos, se ha aumentado a 2,000 y todavía existen muchas sin describir (Dawson, 1956).

Anteriormente se han realizado algunos estudios relacionados a la vegetación marina de la costa Pacífica mexicana, de entre los cuales se tomaron algunos como referencia para

## ALGAS ROJAS DE LA BAHIA TODOS SANTOS

este trabajo, siendo estos: los de Dawson (1953, 1954, 1960, 1961, 1961, 1963a y 1963b), que realizó durante este período numerosos estudios en las costas Norteamericanas y de Baja California; los de Chapa Saldaña (1963 y 1964) que hizo aportaciones de la flora marina; los de Guzmán del Proo (1963, 1969 y 1972) que contribuyeron al conocimiento de la flora de Baja California y el de Devanny (1978), que efectuó un estudio de la zona de Punta Banda, B.C.

El objetivo de este estudio es: determinar la distribución y diversidad de algas rojas (Rhodophyta) de la zona de entre-mareas de la Bahía Todos Santos, Baja California durante el ciclo anual 1978-1979.

### LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Bahía Todos Santos se encuentra localizada en el extremo noroeste de la Península de Baja California, entre los  $31^{\circ}43'$  y  $31^{\circ}54'N$  y los  $116^{\circ}36'$  y  $116^{\circ}49'W$  (Fig.1), alojando en su interior al Puerto de Ensenada. La bahía tuvo su origen al ocurrir el desplazamiento tectónico conocido como falla de Agua Blanca.

Las estaciones de colecta se localizan en tres tipos de costa. La costa A, en la cual encontramos las estaciones 1, 1 km al norte del Faro de San Miguel; 2, Villa de las Rosas; 3, Punta Morro y 4, Hotel Carioca, está constituida al norte por playas angostas, terrazas y acantilados marinos. Desde El Sauzal hasta cerca de Punta Morro, se localiza una playa angosta formada por la acción erosiva de las olas sobre cantiles, los cuales están entrecruzados con areniscas marinas y conglomerados aluviales de pié de monte del terciario. De Punta Morro a la ciudad de Ensenada, la costa está formada por roca ígnea extrusiva, principalmente basalto y andesita, sólo interrumpida por una playa de bolsillo denominada Playitas.

En la costa B formada por cantiles cortados casi verticalmente, interrumpidos localmente por pequeñas playas de bolsillo, se encuentran las estaciones 5, Rincón de la Ballena y 6, Cabo Punta Banda.

La costa C, constituida por una barra de arena y dunas de arena desde la parte sur de Punta Banda hasta la ciudad de Ensenada, no se estudió debido a la carencia de sustrato firme, el cual es un factor necesario para el desarrollo de la flora marina.

# ALGAS ROJAS DE LA BAHIA TODOS SANTOS

## METODOS

Se determinaron 6 estaciones de colecta, tomando en cuenta para ello que se encontraran en zonas rocosas y lo más inaccesible posible para evitar la influencia humana. Se llevaron a cabo muestreos perpendiculares a la línea de costa en transectos de 10 a 15 m de largo, siendo más o menos homogéneos en las estaciones 1, 2, 3 y 4. El transecto más largo se presentó en la estación 5. En la estación 6, dado que la pendiente de marea es muy cortada, el transecto fué de sólo 2 m de largo, pero se colectó horizontalmente para igualar el área de trabajo de las demás estaciones, tratando de abarcar la mayor área con el fin de obtener el mayor número de datos posibles, haciéndose cada dos meses hasta completar un ciclo anual. Los ejemplares colectados se preservaron de acuerdo a las técnicas establecidas por Dawson (1956). Posteriormente, en el laboratorio, los organismos fueron identificados y analizados tomando en cuenta a Abbott y Hollenberg (1976).

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

El número total de especies identificadas en cada estación durante el ciclo anual de muestreos (Fig. 2) es: 59 especies en la estación 1; 52 especies en la estación 2; 36 en la estación 3; 36 en la estación 4; 21 en la estación 5 y 46 en la estación 6.

El número de especies identificadas por colecta en cada estación es:

	ESTACIONES DE COLECTA						
	1	2	3	4	5	6	
MAYO	42	41	32	32	19	34	Especies de algas rojas
JULIO	55	48	32	20	17	39	
SEPT.	57	44	31	21	17	44	
NOV.	41	32	31	30	22	33	
ENERO	34	30	24	21	20	31	
MARZO	40	34	29	28	15	32	

Estos datos muestran la distribución y diversidad de especies en la bahía (Tabla I) y nos indican (Fig.2), que en los extremos de la bahía en Faro San Miguel (estación 1), Villa de las Rosas (estación 2) y en Cabo Punta Banda (estación 6), se encuentra la máxima diversidad de especies durante todo el año. Los fenómenos de surgencias y corrientes reportados para estas áreas (Alvarez Sánchez, 1971; Chávez García, 1975 y Amador Buenrostro, 1976), con el consecuente enriquecimiento de las aguas, representan condiciones adecuadas para la existencia de una elevada diversidad algal como la encontrada en las estaciones 1 y 6.

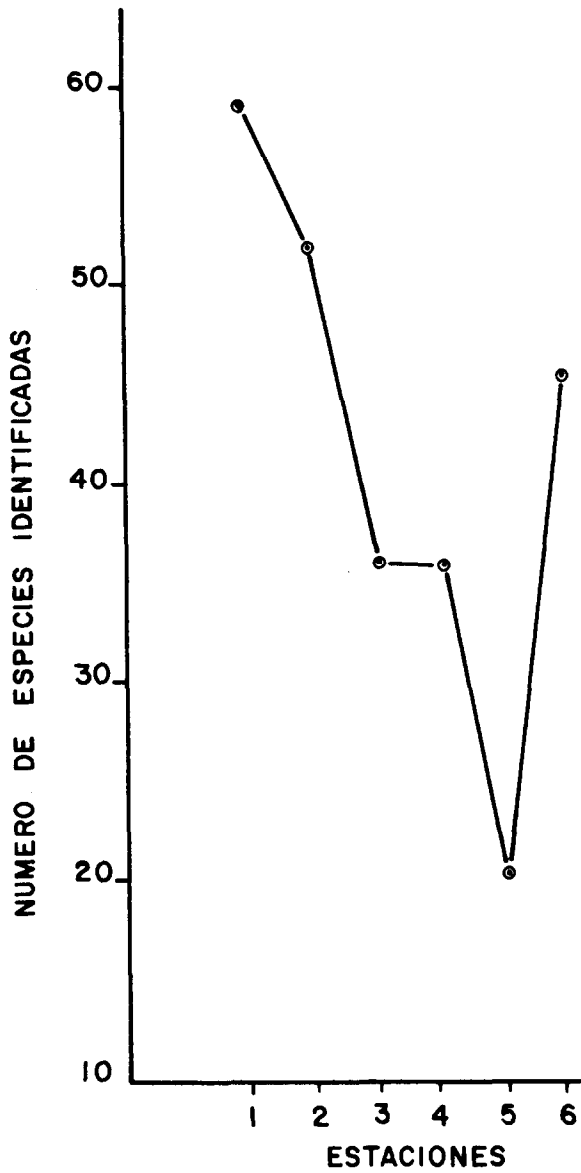
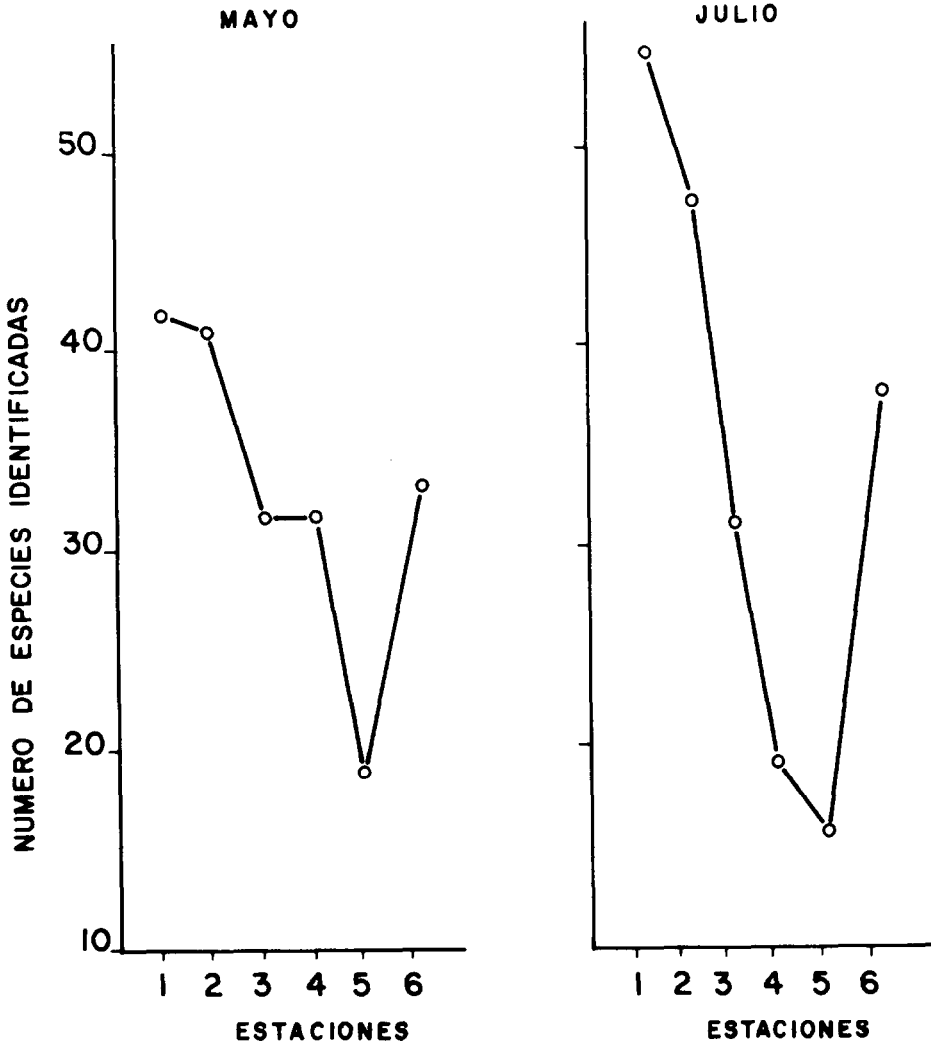
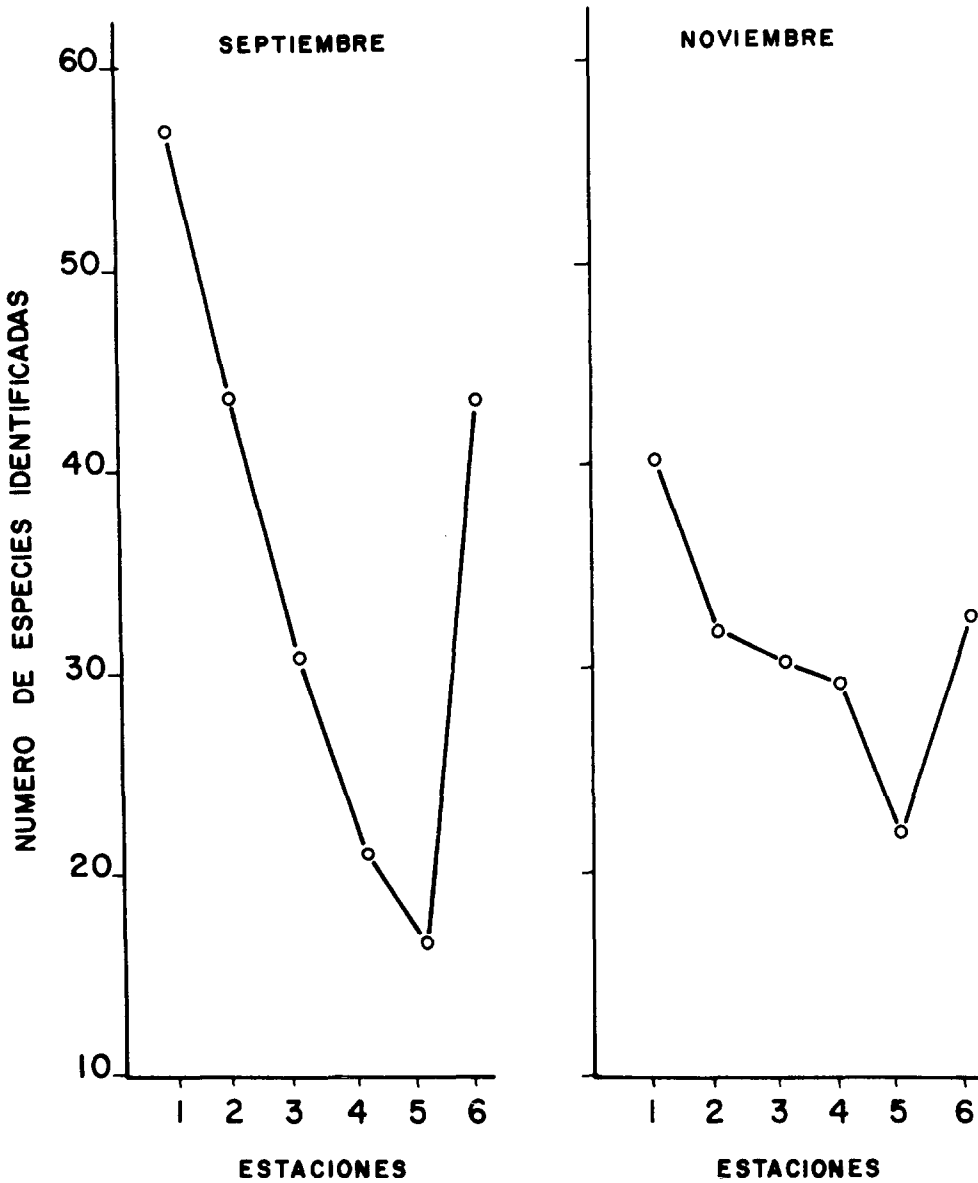


Figura 2. Número total de especies identificadas en en cada estación, durante el ciclo anual de muestreos

ALGAS ROJAS DE LA BAHIA TODOS SANTOS

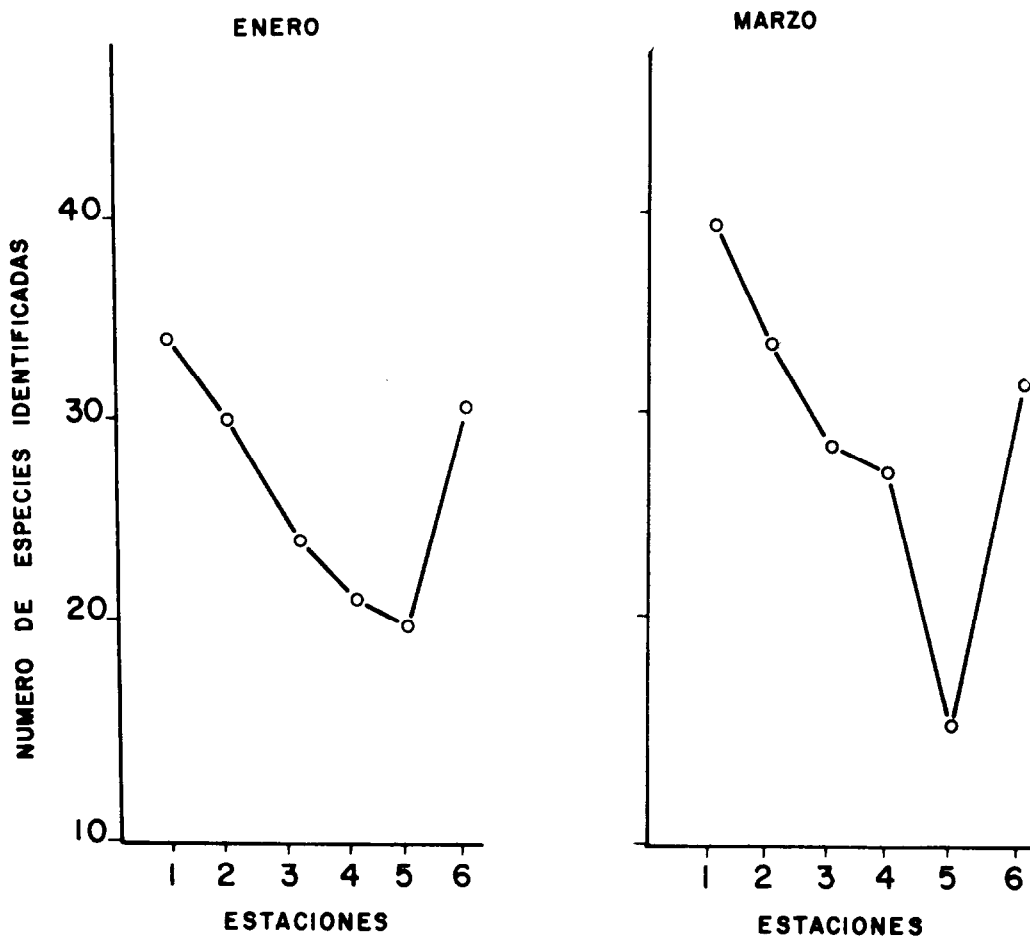


Figuras 2a y 2b. Que muestran el número de especies identificadas durante los meses de mayo y julio de 1978, en cada estación de muestreo.



Figuras 2c y 2d. Que muestran el número de especies identificadas durante los meses de septiembre y noviembre de 1978, en cada estación de muestreo.

ALGAS ROJAS DE LA BAHIA TODOS SANTOS



Figuras 2e y 2f. Que muestran el número de especies identificadas durante los meses de enero y marzo de 1979, en cada una de las estaciones de muestreo.

Tabla I. Que muestra el total de ejemplares encontrados durante el ciclo anual (cada 2 meses) para cada estación de muestreo.

M = Mayo  
 J = Julio  
 S = Septiembre  
 N = Noviembre  
 E = Enero  
 M = Marzo

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6
	MJSNEM	MJSNEM	MJSNEM	MJSNEM	MJSNEM	MJSNEM
RHODOPHYTA						
<i>Smithora naiadum</i>	XXXXX	XXXX	X XX	XX XX	X XX	X
<i>Porphyra perforata</i>	XXX X					XX XX
<i>Nemalion helminthoides</i>	XXX	XX				XXX
<i>Gelidium coulteri</i>	XXXXXX	XXX XX	XXX X	X X X	X X	XXXXXX
<i>Gelidium purpurascens</i>	XXX X	XX X	XX	XXXX		
<i>Gelidium robustum</i>	XXX X	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX	XXXX
<i>Pterocladia capillacea</i>	XXXXXX	XXXXXX	XXX	XXXX	XXXXXX	
<i>Pikea californica</i>				XX		XX X
<i>Leptocladia binghamiae</i>	XXX	XX				
<i>Lithothamnium sp.</i>	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
<i>Melobesia sp.</i>	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
<i>Litophyllum sp.</i>	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
<i>Lithothrix aspergillum</i>	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX		XXXXXX
<i>Corallina officinalis</i>	XXXXXX	XXXXX	XX XXX			XXXXXX
<i>Corallina polysticha</i>	XXXXXX	XXX XX	XXX	XXXXXX	XX	XXXXXX
<i>Bossiella californica californica</i>	XXXXX	X XXXX	X XXX	XXX X	X XX	XXXXXX
<i>Bossiella californica schmittii</i>	XXXX X	X XXX	XXXXXX	XXXX X	XX	XX
<i>Bossiella orbigniana</i>	XXXXX	XXXXXX	XXXXX	XXXXXX	XX XXX	XXX XX
<i>Calliarthron tuberculosum</i>						XXXXXX
<i>Jania crassa</i>		XXXX				XXXXX
<i>Jania tenella</i>			XX			
<i>Halymenia californica</i>	XXX					
<i>Halymenia hollenbergii</i>	XXX					
<i>Grateloupia doryphora</i>	XXXX X	XXX				XX XX
<i>Prionitis australis</i>	XXXX X	XXX X	XX X			
<i>Prionitis cornea</i>		XXX				XXXX
<i>Prionitis filiformis</i>	XXXX	XXX				
<i>Prionitis lanceolata</i>	XXX					XXXXX
<i>Prionitis lyallii</i>	XXXX X					
<i>Callophyllis firma</i>	XXX X					
<i>Callophyllis obtusifolia</i>	XXX X					XXXX
<i>Callophyllis violacea</i>	X X X	XX	XXX			X XX
<i>Callophyllis pinnata</i>						XXX

AGUILAR ROSAS



	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6
	MSJNEM	MJSNEM	MJSNEM	MJSNEM	MJSNEM	MJSNEM
<i>Neogardhiella baileyi</i>	XXX			XX		
<i>Opuntia californica</i>						X
<i>Hypnea variabilis</i>			XX X	XX X	X X	
<i>Plocamium cartilagineum</i>	XXXXXX	XXXX X	XX X	X		XXX
<i>Plocamium violaceum</i>	XX	XX X				X
<i>Gracilaria veleroae</i>						X
<i>Gymnogongrus platyphyllus</i>	XXX	XXX				
<i>Gigartina canaliculata</i>	XXXXXX	XXXXXX	XXX	XXXX	X XXX	
<i>Gigartina exasperata</i>						XXXXXX
<i>Gigartina harveyana</i>	XX X	XX	X XXX			
<i>Gigartina leporhynchus</i>	XXX X	XXXX X	XXXXXX	XXXX X	XXXXX	XXX
<i>Gigartina papillata</i>	XXXX	XXX				XX
<i>Gigartina spinosa</i>	XXXX	XXXXX				XXX
<i>Gigartina volans</i>	XXXXX	XX				
<i>Iridaea cordata var. splendens</i>						XXX XX
<i>Rhodoglossum affine</i>	XXXX	XX				XXX
<i>Rhodoglossum oweniae</i>	XXXX					
<i>Rhodoglossum roseum</i>	XX					XXXXXX
<i>Botryocladia pseudodichotoma</i>	X					
<i>Rhodymenia californica</i>	XXX	XXXXX	XX X	X		
<i>Rhodymenia pacifica</i>	XXX	XX X				
<i>Coeloseira parva</i>	XXX	XXX	XXX	X		
<i>Gastroclonium coulteri</i>	XXXXXX	XXXX	XXXX	X X		
<i>Ceramium codicola</i>	XXXXXX	XXXXXX	XXXX	XXXX X	X X	XXXXXX
<i>Ceramium sinicola</i>	XXXXXX	XXXXXX	XXXX	X		XXXXXX
<i>Centroceras clavulatum</i>	XX XX	XXX	X XXX	X X	XXX	XXXXXX
<i>Microcladia coulteri</i>				XX		XXXXXX
<i>Nienburgia andersoniana</i>	XXX	XX XX	X XXX			
<i>Acrosorium uncinatum</i>	XXX	XXXX X	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XX X
<i>Cryptopleura corallinara</i>	XXXXXX	X		XXX	XX	X XXXX
<i>Cryptopleura crispa</i>	XXXXX	XXX X		X		
<i>Cryptopleura lobulifera</i>	XXX X	X X		X X		XXX
<i>Botryoglossum farlowianum</i>	XXX X	XX	XXX			
<i>Polysiphonia bajacali</i>	XX	XXX	XX	X	XX XX	XX X
<i>Polysiphonia baileyi</i>	X X	X				XX X
<i>Chondria californica</i>	XXX	XX		XXX		
<i>Laurencia pacifica</i>	XXXXXX	XXXX X	XXXX X	XX XX	XXXX	XXX
<i>Laurencia snyderiae</i>		XXXX	XXX			XXXX
<i>Laurencia spectabilis</i>	XXXXXX	XXXXX		XXXX		XXXXXX
<i>Laurencia subopposita</i>	X	XX		XXX		
<i>Erythrocytis saccata</i>		XX	XXX	XXX		XXX

## AGUILAR ROSAS

Por otro lado, la tendencia a una baja diversidad de especies se refleja en las estaciones 3, 4 y 5. En la estación 5 se asume que la baja diversidad se debe a la deposición de arena cíclica en esa área que impide el desarrollo y fijación de las algas, además de que es una zona de baja energía con respecto al oleaje, lo cual es desfavorable, ya que se ha observado que la vegetación marina se desarrolla mejor en condiciones de alta energía. Las estaciones 4 y 5 localizadas en la costa A, son afectadas por descargas de aguas negras y desechos industriales de alto grado de contaminación (Galindo Bect, 1981), además de que en la estación 3 (Punta Morro), existe una descarga de reactivos químicos arrojada por la Escuela Superior de Ciencias Marinas, y que afecta al sistema ecológico de dicha localidad. Así mismo, la influencia turística que presentan las estaciones 2, 3 y 4 contribuye a deteriorar el desarrollo de todo tipo de organismos a manera de predadores.

En base al número de especies identificadas a lo largo del ciclo anual (Figs. 3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e y 3f), se observa de manera general que la diversidad más alta se presenta en los meses de verano. Se considera que esto es debido a que las condiciones de luz son más favorables durante esa época del año, de la cual depende la flora para realizar la fotosíntesis, ya que en verano el tiempo de iluminación es mayor por ser más largos los días. También, la temperatura y nutrientes en los meses de verano son más favorables para el desarrollo de la flora marina (Thomas y Seibert, 1969). Durante el invierno la diversidad de especies es baja, ya que las condiciones de iluminación, temperatura y nutrientes no son favorables para el desarrollo de la flora marina y además es en este tiempo cuando desaparecen algunas especies de vida estacional y anual.

## CONCLUSIONES

El total de algas rojas identificadas para la Bahía de Todos Santos fué de 75.

Considerando el número total de especies de algas identificadas durante todo el ciclo anual de cada una de las estaciones, se presentaron los máximos de diversidad en verano y los mínimos durante los meses de invierno. Estas variaciones de diversidad se relacionan con luz, temperatura y nutrientes.

El número mayor de especies se encontró en las estaciones 1 y 6 y los mínimos en las estaciones 5 y 4. La elevada diversidad de las estaciones 1 y 6 se asocia con fenómenos de surgencia y corrientes.

ALGAS ROJAS DE LA BAHIA TODOS SANTOS

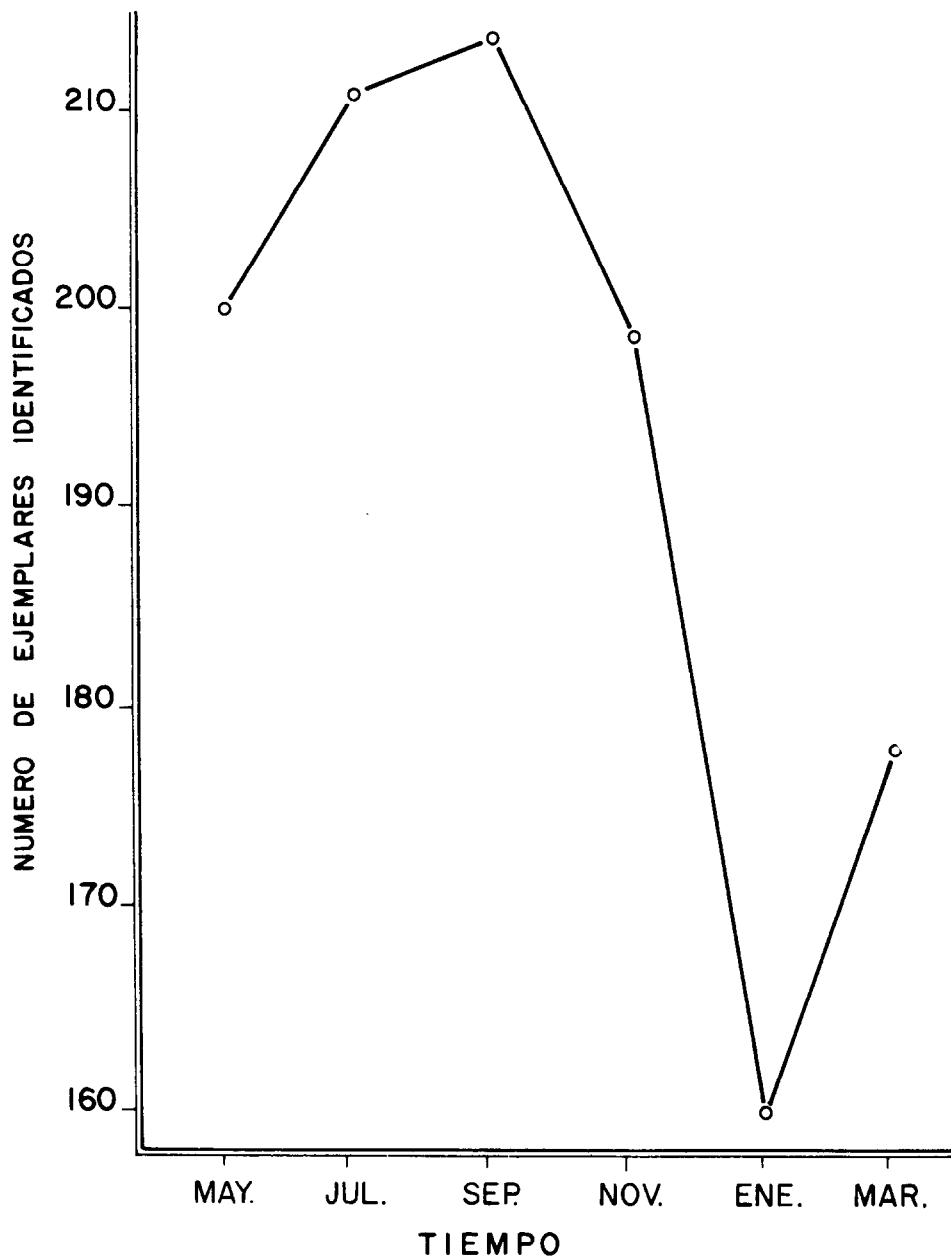
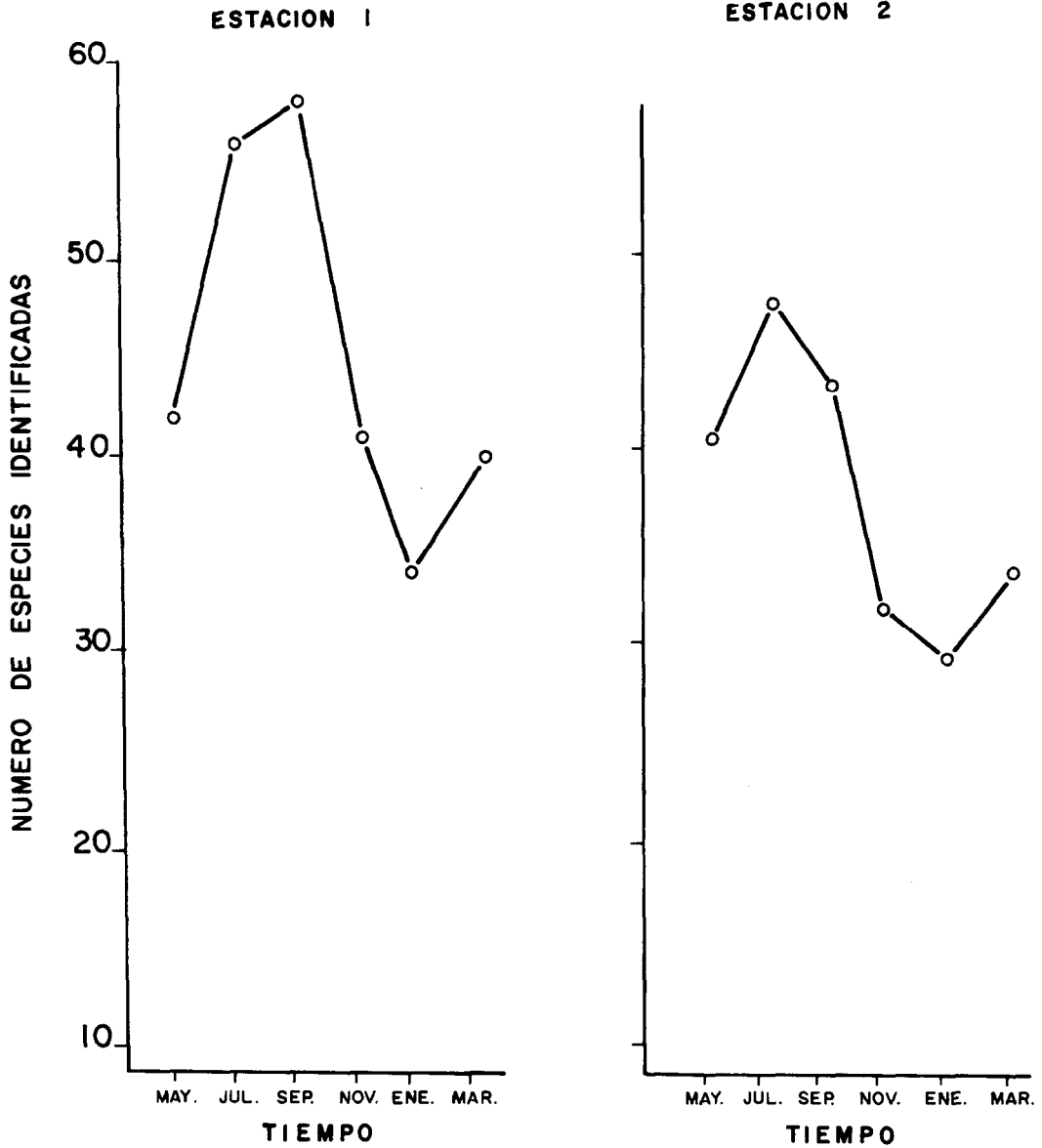
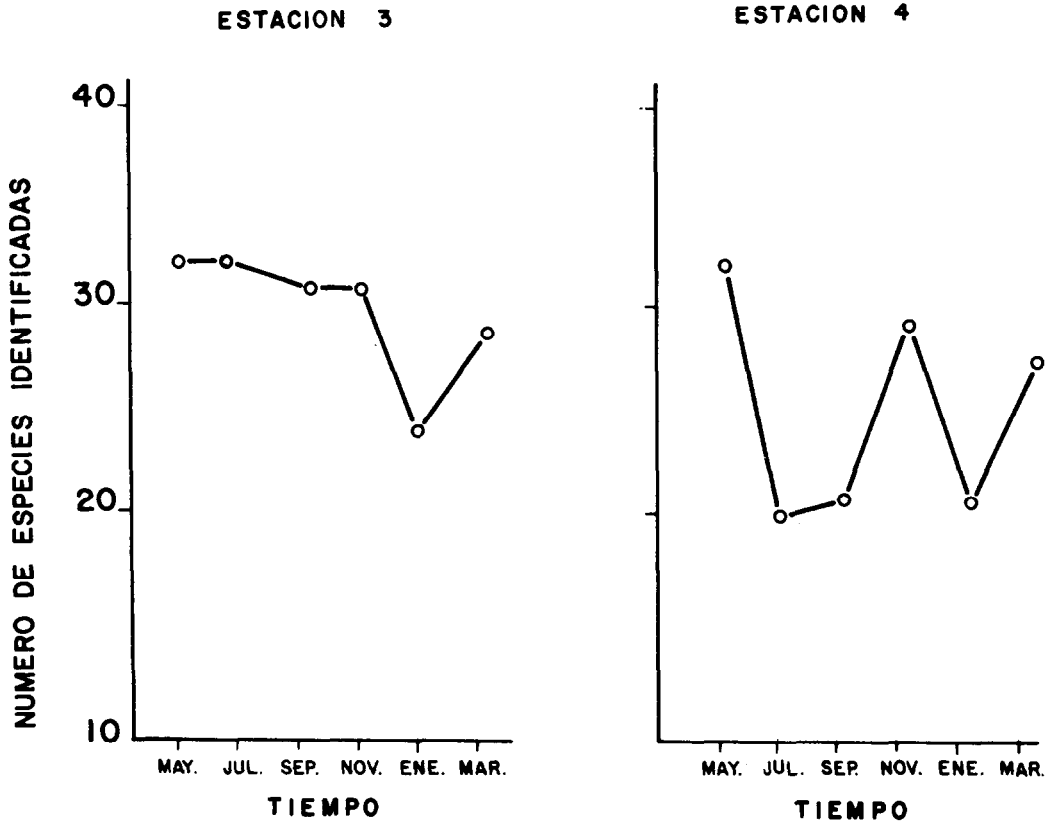


Figura 3. Número total de ejemplares identificados de la Bahía Todos Santos con respecto al tiempo.



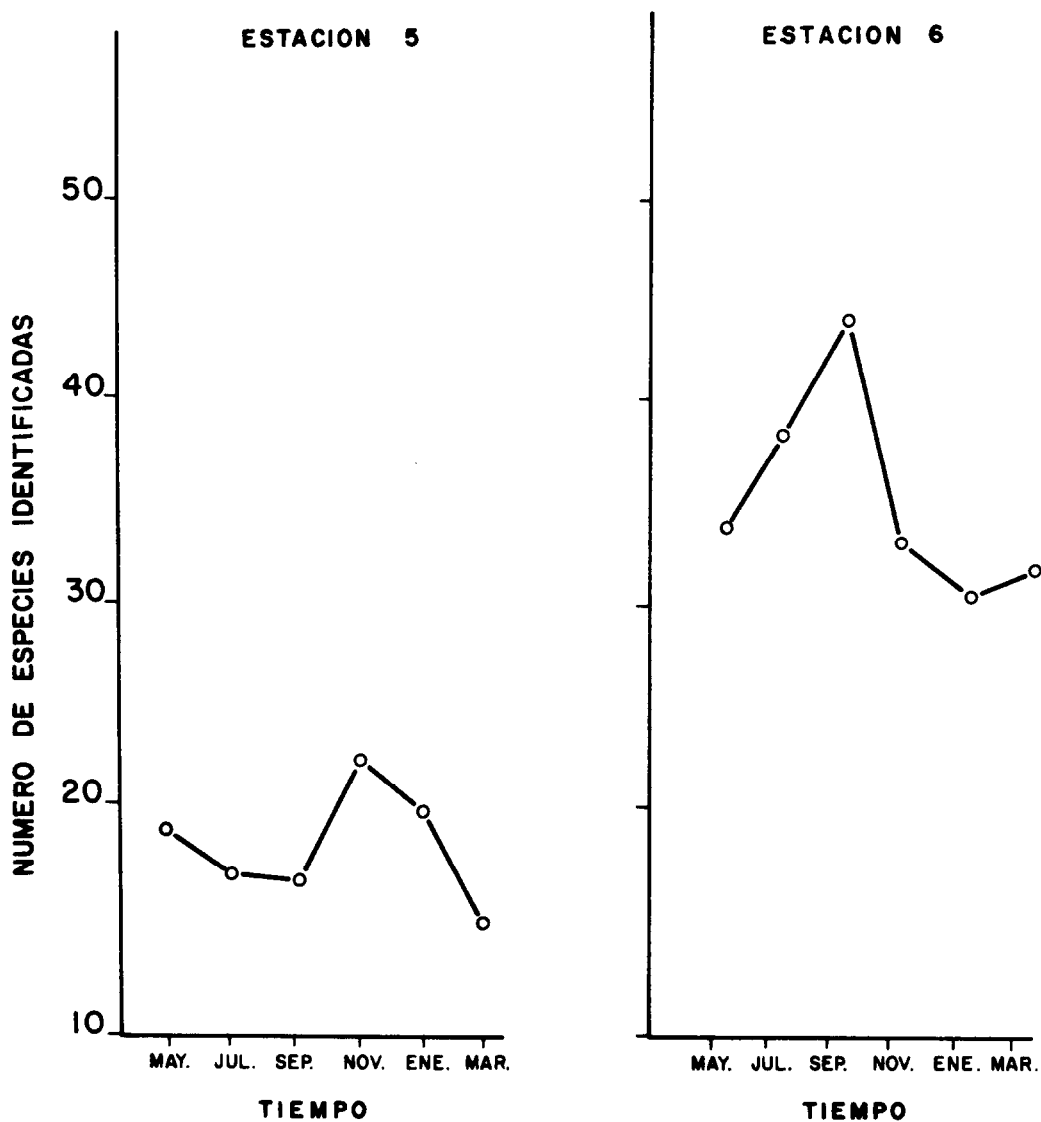
Figuras 3a y 3b. Que muestra el número de especies identificadas con respecto al tiempo, de las estaciones 1 y 2.

ALGAS ROJAS DE LA BAHIA TODOS SANTOS



Figuras 3c y 3d. Que muestra el número de especies identificadas con respecto al tiempo, de las estaciones 3 y 4.

AGULLAR ROSAS



Figuras 3e y 3f. Que muestra el número de especies identificadas con respecto al tiempo, de las estaciones 5 y 6.

## ALGAS ROJAS DE LA BAHIA TODOS SANTOS

Se encontraron zonas de alta y baja diversidad relacionadas con las variaciones en las condiciones ambientales.

En la estación 5, los fenómenos cíclicos de depositación de arena y la predación humana, son los factores que impiden una alta diversidad de especies.

### BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT, I. y J. Hollenberg. 1976. Marine Algae of California. Stanford University Press. Stanford, California. 827 p.
- ALVAREZ SANCHEZ, L.G. 1971. Medición de corrientes en la Bahía Todos Santos, Baja California. Tesis de Licenciatura, Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C.
- AMADOR BUENROSTRO, A. 1976. Características de las áreas de surgencias en las aguas adyacentes a la Bahía de Todos Santos, Baja California. Tesis de Licenciatura, Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C.
- CHAPA SALDAÑA, H. y S.A. Guzmán del Proo. 1963. Notas sobre el aprovechamiento industrial de algunas agarofitas. Trabajo Divulg. Instituto Nal. Biol. Pesq. 7(64):1-24.
- CHAPA SALDAÑA, H. 1964. La explotación de las algas en Baja California. Ibid.
- CHAVEZ GARCIA, M. del C. 1975. Algunas condiciones de surgencia durante primavera de 1974, para el área adyacente a Punta Banda, B.C. Tesis de Licenciatura, Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C.
- DAWSON, E.Y. 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. I, Bangiales to Corallinaceae sub. Corallinoideae. Allan Hancock Pacific Expeditions. 17 p.
- - - 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. II, Cryptonemiales (cont.). Allan Hancock Expeditions. 17 p.
- - - 1960. Marine red algae of Pacific Mexico. III, Cryptonemiales, Corallinaceae sub. Meliobesiodeae. Pacific Naturalist 2(1).
- - - 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. IV, Gigartinales. Ibid. 2(5)

AGUILAR ROSAS

- - - 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. V, Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. Allan Hancock Pacific Expeditions. 26
- - - 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. VI, Rhodymeniales. Nova Hedwigia, 5.
- - - 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico. VII, Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. Ibid. 6.
- DEVINNY, J.S. 1978. Ordination of seaweeds communities. Environmental gradients at Punta Banda, B.C., Mexico. Botánica Marina, Vol. XXI, fasc. G pp 357-363.
- GALINDO BECT, S. 1981. Reporte anual del proyecto: Estudios básicos para el diagnóstico permanente de la contaminación en Baja California. Reporte anual. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C.
- GUZMAN DEL PROO, S.A., 1963. Las algas marinas como recurso natural explotable. La necesidad de realizar en México estudios sistemáticos y bioquímicos de este recurso. Trabajo Divulg. Inst. Nac. de Biol. Pesq. 6(53):1-9.
- - - 1969. Los recursos vegetales marinos de Baja California, México. Proc. Int. Seaweeds Symp. 6:685-690.
- GUZMAN DEL PROO, S.A., S. de la Campa de Guzmán y J. Pineda Barrera. 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.
- THOMAS, W.H. y D.L.R. Seibert. 1969. Distribution of nitrate, phosphate and silicate in the California Current Region. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations. Atlas No. 20:2-97.