

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE RHODOPHYTA EN EL NOROESTE DE BAJA CALIFORNIA

SEASONAL DISTRIBUTION OF RHODOPHYTA IN NORTHWEST BAJA CALIFORNIA

Por/by

Isai Pacheco Ruiz
Luis E. Aguilar Rosas
Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Universidad Autónoma de Baja California
Apartado Postal 453
Ensenada, Baja California, México

PACHECO RUIZ, L.E. Aguilar Rosas. 1984. Distribución estacional de rhodophyta en el noroeste de Baja California. Seasonal distribution of rhodophyta in Northwest Baja California. *Ciencias Marinas*, 10 (3): 67-80 (14)

RESUMEN

Se llevaron a cabo muestreos bimensuales de algas rojas a lo largo de un ciclo anual (1980), en un sistema de 10 estaciones localizadas entre la frontera México-E.U.A. y Punta San Miguel al norte de Ensenada, B.C. Se identificaron 119 especies de algas rojas (Rhodophyta), de las cuales 41 se reportan por primera vez para esa región en particular, comparado con las colectas por Dawson, Cooper, Hubbs, Gardner y Reish, reportadas por Dawson, Hollenberg, y las colectas y reportes de Guzmán del Proo. Asimismo, estos autores identificaron 23 especies que no encontramos en nuestros muestreos, incrementándose con ello el catálogo florístico de algas rojas en un total de 142 especies. La comparación de la lista de especies muestra mayor número a principios de primavera y a finales de otoño y menor en invierno. Se determinó que las estaciones 4 y 6 presentan mayor número anual de especies y este es menor en las estaciones 1 y 10 (Barco Hundido y Playas de Tijuana).

ABSTRACT

During 1980 bimonthly samples of red algae were collected from 10 localities between the Mexico-U.S. border and Punta San Miguel, just north of Ensenada in order to determine the distribution of these algae. Of 119 species (Rhodophyta) 41 are reported for the first time for this region. From published records, another 23 species, lacking from our lists, can be added to make a total of 142 species in the floristic catalog. We found the greatest number of species in spring and at the end of autumn, and the fewest in winter, but the difference was not large. Two stations (4 and 6) showed relatively large number of species while two (1 and 10) provided fewer.

INTRODUCCION

Baja California, con su extenso rango latitudinal y sus variados patrones climáticos posee un ambiente marino tan diverso como casi ninguna región de área similar en el mundo (Dawson, 1951); esto ha provocado que exista un amplio potencial de recursos marinos incalculables hasta el momento, por lo que estudios sistemáticos de las zonas

INTRODUCTION

Baja California, with its extensive latitudinal range and varied climatic patterns, has such a diverse marine environment as almost no other region with a similar area in the world (Dawson, 1951); this is the cause of a great potential of marine resources incalculable up to this moment. That is why systematic studies of coastal zones tend to

costeras tienden a ser uno de los aspectos más importantes en las tareas de investigación que actualmente se desarrollan, ya que estos trabajos proporcionan conocimientos básicos de los recursos que pueden contribuir de alguna manera hacia la conservación y explotación de las especies (Pacheco y Aguilar, 1982).

Muchas han sido las investigaciones sobre sistemática realizadas en Baja California, como las de Hariot, 1895; Setchell & Gardner, 1920, 1925, 1930, 1937; Dawson, 1944, 1945a, 1945b, 1946, 1951, 1952, 1953, 1954a, 1954b, 1960a, 1960b, 1961, 1962, 1963a, 1963b; Dawson *et al.*, 1960; Guzmán del Proo *et al.*, 1972; Deviny, 1978; Aguilar Rosas, 1981, 1982; Aguilar Rosas *et al.*, 1982; Aguilar Rosas y Bertsch, 1983; Pacheco Ruiz, 1982; Aguilar Rosas, 1982. Este trabajo resume los primeros registros de algas rojas.

Siguiendo la misma línea de estudio para efectuar una revisión ficológica en la región comprendida entre la frontera México-Estados Unidos de América hasta Punta San Miguel, se tomaron como base los reportes de Dawson (1945a, 1945b, 1953, 1954a, 1954b, 1960a, 1960b, 1961, 1962, 1963a, 1963b) que incluyen las colectas de Dawson, Cooper, Hubbs, Gardner y Reish; Hollenberg (1961) y Guzmán del Proo *et al.* (1972).

LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio está localizada en la costa del Pacífico, al noroeste de la península de Baja California, entre los 31°50' y 32°32' latitud Norte y los 116°45' y 117°07' longitud Oeste, siendo aproximadamente 110 km de costa (Fig. 1).

Las costas están constituidas morfológicamente por acantilados, terraza y playas arenosas, predominando el tipo acantilado, con zonas muy rocosas y expuestas al oleaje (estaciones de muestreo 1, 2, 3, 7, 9 y 10). Las estaciones 4, 5 y 6 son muy similares a las anteriores, con la excepción de que el impacto del oleaje es menor, ya que se ve disminuido debido a la presencia de islo-

be one of the most important aspect in the research being done, for these works give basic knowledge of the resources that can contribute towards the conservation and exploitation of species in some way (Pacheco-Ruiz and Aguilar-Rosas, 1982).

There have been many studies of algae systematics in Baja California: Hariot, 1895; Setchell and Gardner, 1920, 1925, 1930, 1937; Dawson, 1944, 1945a, 1945b, 1946, 1951, 1952, 1953, 1954a, 1954b, 1960a, 1960b, 1961, 1962, 1963a, 1963b; Dawson *et al.*, 1960; Guzman del Proo *et al.*, 1972; Deviny, 1978; Aguilar-Rosas, 1981, 1982; Aguilar-Rosas *et al.*, 1982; Aguilar-Rosas and Bertsch, 1983; Pacheco Ruiz, 1982; Aguilar-Rosas, 1982. This paper summarizes these early records for red algae.

Following the same study line, we took the reports by Dawson (1945a, 1945b, 1953, 1954a, 1954b, 1960b, 1961, 1962, 1963a, 1963b) that include the collection by Dawson, Cooper, Hubbs, Gardner and Reish; Hollenberg (1961) and Guzman del Proo *et al.*, (1972), to attempt a phycologic revision in the region between the border of Mexico-U.S.A., to Punta San Miguel.

The study area is located on the northwest Pacific coast of the Baja California Peninsula, between 31°50' - 32°32' N and 116°45' - 117°07' W. It is an area of approximately 110 km of coast line (Fig. 1).

The coast is made mainly of cliffs, terraces and sandy beaches, where the cliffs predominate. There are very rocky and exposed zones (stations 1, 2, 3, 7, 9 and 10). Stations 4, 5 and 6 are very similar to the others, except for the wave action which is less, for it diminishes due to the presence of small islands offshore. Besides, they present a very slight slope which causes the intertidal zone to be wide and to have variable habitats.

On the other hand, there are some sandy beaches with rocky projections in the intertidal zone, as in the case of station 8 which is also exposed.

tes, los cuales protegen de la acción del oleaje, además de que presentan una pendiente muy suave, que permite que la zona de entre mareas sea amplia y se presenten en ellas hábitats variables.

METHODOLOGY

We located 10 sampling stations in the study area (Fig. 1) from which 7 are the ones on which Dawson, Cooper, Hubbs, Guzman del Proo, Gardner and Reish once worked.

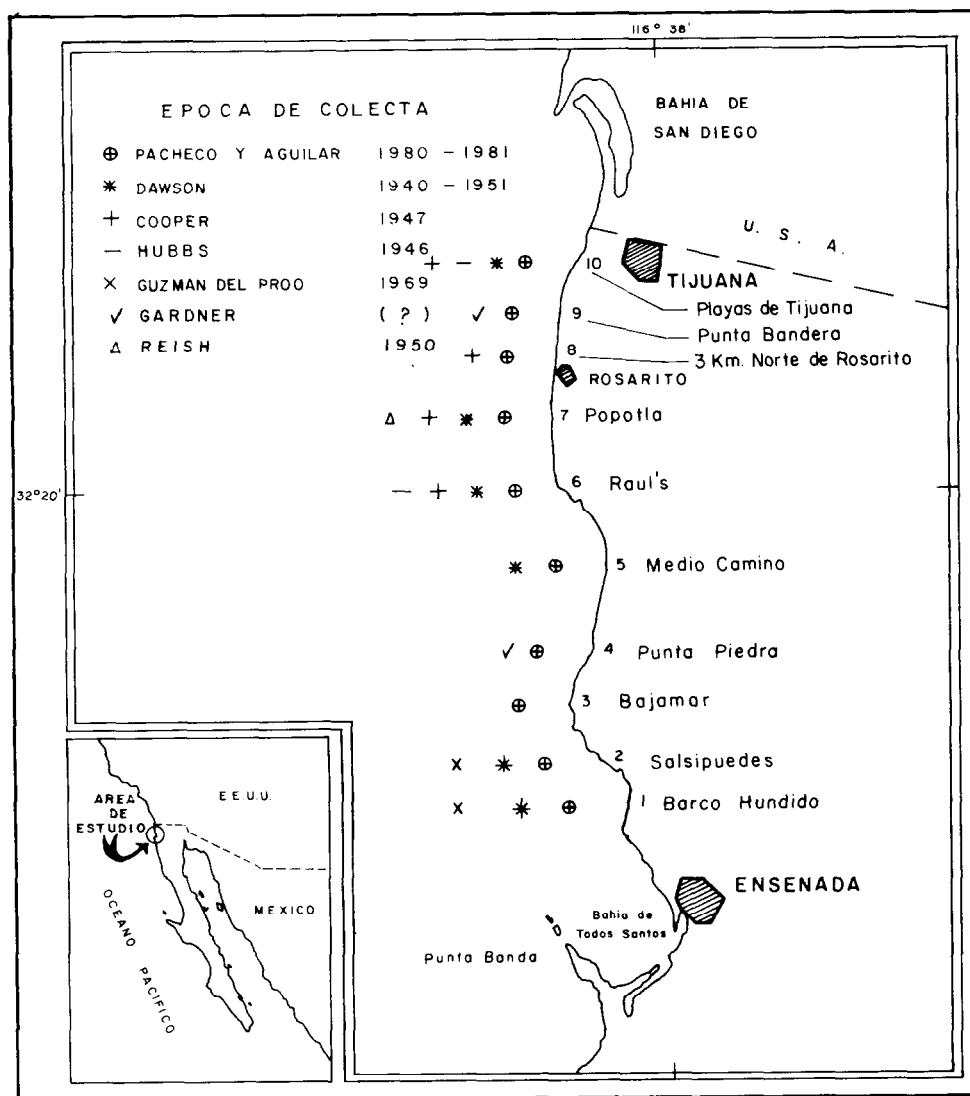


FIGURA 1. Localización de estaciones de muestreo.

FIGURE 1. Location of sampling stations

Por otro lado, existen algunas playas arenosas con proyecciones rocosas en la zona de entre marea, como en la estación 8, que además se encuentra expuesta al oleaje.

METODOLOGIA

En el área de estudio se localizaron 10 estaciones de muestreo (Fig. 1), a fin de tener una red de estaciones con distribución homogénea y cubrir de una mejor manera toda el área de estudio, de las cuales 7 son las mismas en las que trabajaron Dawson, Cooper, Hubbs, Guzmán del Proo, Gardner y Reish.

Se planteó la colecta en 10 estaciones cada dos meses a lo largo de un año iniciando en enero de 1980 y hasta noviembre del mismo año. Considerando las mareas más bajas de cada período, se efectuó la colecta de algas en cada estación sobre un transecto de 10 m de ancho elegido al azar, siendo perpendicular a la línea de costa y abarcando el supralitoral hasta los primeros metros del infralitoral. En general, la longitud del transecto fue similar para las estaciones, excepto en Raul's y Punta Piedra (Fig. 1), en donde la pendiente del perfil de playa es suave, permitiendo aumentar la longitud del transecto. Cabe señalar que no se muestrearon algas que estaban depositadas en las playas.

Después de cada colecta los ejemplares fueron preservados con formol al 4%; una vez en laboratorio se procedió a la identificación, basándose en los trabajos de Dawson efectuados en la costa del Pacífico de Baja California, además de los estudios y claves de identificación de Abbott & Hollenberg (1976), considerando a estas últimas como base taxonómica. Conocida la nueva presencia de algas de la región, se procedió a compararla con la reportada por Dawson en 1945a, 1945b, 1953, 1954a, 1954b, 1960a, 1960b, 1961, 1962, 1963a, 1963b, Hollenberg 1961 y Guzmán del Proo *et al.*, 1972. Considerando que la flora encontrada es muy común sólo se depositaron algunas especies infrecuentes en el herbario de la Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC (registro en trámite).

We sampled each station every two months beginning in January, 1980 and ending in November of the same year. In each station we examined a transect at random 10 m wide perpendicular to the coast covering the supralitoral to the first meters of the infralitoral, sampling at the lowest tide level of each period. Generally, the length of the transect was similar for all the stations, except in Raul's and Punta Piedra (Fig. 1) where the beach slope is very slight giving us a longer transect. We didn't sample drift algae.

After sampling, the specimens were preserved with 4% formalin. We identified them in the laboratory following the works by Dawson on the Pacific coast of Baja California, also the studies and taxonomic keys by Abbott and Hollenberg (1976) considering the latter as a taxonomic base. After identifying the specimens we compared them with those reported by Dawson in 1945a, 1945b, 1953, 1954a, 1954b, 1960a, 1960b, 1961, 1962, 1963a, 1963b; Hollenberg, 1961 and Guzman del Proo *et al.*, 1972. Considering the flora found as very common, we only deposited some infrequent species in the herbarium of the Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC. For this reason, we can not verify several records, which must therefore remain (in Table 1).

RESULTS AND DISCUSSION

Only 54 of the originally planned samplings were done, due to bad weather. We could not collect in stations 9 and 10 in January. Neither in stations 9 in May 2 and 3 in June and station 5 in November.

Because this systematics study is a compilation of red algae reported from past decades up to date, it is considered necessary to complete these records of species that can be used for subsequent studies.

We identified 119 species (Table I) from which 4 are reported for this particular region for the first time although some have been reported from south of Ensenada. The remaining 23 were previously collected in different times by Dawson, Cooper, Hubbs, Guzmán del Proo, Gardner and Reish

RESULTADO Y DISCUSION

De los sesenta muestreos programados, sólo 54 se efectuaron, debido al mal clima, no pudiéndose colectar en las estaciones 9 y 10 en enero y en la estación 9 en mayo, en las 2 y 3 en junio y en la estación 5 en noviembre.

Dado que este estudio de sistemática se dedica a hacer una recopilación de las algas rojas reportadas desde décadas pasadas a la fecha, se considera necesario completar estos registros de especies los cuales podrán ser utilizados para estudios posteriores.

En la identificación se determinaron 119 especies (Tabla I), de las cuales 41 se reportan por primera vez para la región en particular, aunque ya han sido reportadas algunas hacia la parte sur de Ensenada. Las 23 restantes fueron colectadas en diferentes épocas, por Dawson, Cooper, Hubbs, Guzmán del Proo, Gardner y Reish (reportadas en Dawson, 1945a, 1945b, 1953, 1954a, 1954b, 1960b, 1961, 1962, 1963a, 1963b; Hollenberg 1961 y Guzmán del Proo *et al.* 1972). Analizando la información sobre algas reportada para esta región por dichos autores, y comparada con nuestros datos (Tabla II), observamos que 23 especies que ellos reportan no las encontramos en nuestros muestreos, siendo entonces importante considerarlas ya que el catálogo florístico se incrementa haciendo un total de 142 especies de algas rojas.

Cabe mencionar que la mayoría de estas 23 especies, son reportadas con presencia en la zona del infralitoral y dado que este trabajo se enfoca a la zona de entre mareas, se sugiere que a ese factor de distribución se debe la ausencia de dichas especies, lo cual se ha confirmado al realizarse colectas esporádicas en el infralitoral, en regiones aledañas como Islas Todos Santos y Punta Morro, en donde hemos encontrado algunas de estas especies.

Consideramos que investigaciones como éstas se deben realizar de preferencia con muestreos en ciclos anuales, ya que entre mayor tiempo de muestreo continuo se tenga, mayor será el número de especies que se

TABLA I. Localización de cada especie de algas rojas por estación de muestreo y por mes de colecta. En donde E=enero, M=marzo, M=mayo, J=junio, S=septiembre y N=noviembre, basado en nuestros datos.

TABLE I. Location of every species of red algae by sampling station and month of collection. E = January, M = March, M = May, J = June, S = September and N = November, based in our data.

NOMBRE DE LA ESPECIE	E S T A C I O N E S																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N
<i>Erythrocladia subintegra</i>	X	X		X	X	X												
<i>Erythrocladia tetrasemata</i>	X			X	X	X												
<i>Smithera naidium</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rangia fusco-purpurea</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>P. perforata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Acrochaetium amphiroae</i>																		
<i>Nemalion helminthoides</i>	X			X	X	X												
<i>Scinada johnstoniae?</i>		X																
<i>Ronremesazonia kamifera</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Celidium coulteri</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>G. purpurascens</i>																		
<i>G. pusillum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>G. robustum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pterocladia capillacea</i>																		
<i>Leptocladia binghamiae</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lithothamnium californicum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Melobesia medifloris</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	E M M J S N	E M M J S N	E M M J S N	E M M J S N	E M M J S N	E M M J S N	E M M J S N	E M M J S N	E M M J S N	E M M J S N
<i>Liphophyllum imitans</i>		X	X X X X X		X X		X X X X	X X	X X	
<i>L. proscideum</i>			X X							
<i>Foshiella intermedia</i>		X X	X X	X		X	X X	X X		X
<i>F. paschalis</i>		X	X X X		X X	X	X X X	X		
<i>Lithothrix aspergillum</i>	X X X	X		X	X X X	X X X	X X	X X X	X X X	
<i>Corallina frondescens ?</i>			X	X		X		X X X	X X X	
<i>C. officinalis var. chilensis</i>	X X X X	X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X X X	X X X X	X X X	X X
<i>C. pinnatifolia</i>			X					X X		
<i>C. polysticha</i>	X X X X	X X X	X X X X	X X X X	X	X	X	X X		
<i>C. vancouveriensis</i>	X X X X	X X	X X X	X X X X	X X X	X X X	X X X X	X X X X X	X X X X	X X X X
<i>Bossiella orbigniana ssp. dichtoma</i>	X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	X X X X	X X X X
<i>B. orbigniana ssp. orbigniana</i>				X		X X		X		
<i>B. plumosa</i>	X	X	X X	X X	X	X X				
<i>Calliarthron cheilosporioides</i>		X	X X X X							
<i>C. tuberosum</i>			X X				X			
<i>Haliptylon gracile</i>						X X				
<i>Jania crassa</i>		X X				X X X X X X				
<i>Schimmelmanna plumosa</i>	X X									
<i>Grateloupia doryphora</i>	X X X X	X X X	X X	X X X X X X	X X X X	X X	X X X X	X X X X X	X X X X	X X X
<i>G. prolongata</i>			X	X						X X X
<i>Prionitis comea</i>		X X	X X X X	X X X X	X X	X X X	X X		X	
<i>P. lanceolata</i>			X	X		X		X		
<i>P. lyallii</i>	X	X	X	X X X X X X			X X X X	X X	X X X X	
<i>Calliophyllis flabellulata</i>							X			
<i>C. linearis</i>	X		X X	X X	X		X X X			
<i>C. obtusifolia</i>							X			

Continuación Tabla I

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES																																																																													
	1					2					3					4					5					6					7					8					9					10																																
	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N
<i>Branchioglossum woodii</i>																																							X																																							
<i>Polyneura latissima</i>																																						X																																								
<i>Anisocladella pacifica</i>				X			X																																																																							
<i>Nienburgia andersoniana</i>										X													X															X																																								
<i>Acrosorium uncinatum</i>																																						X																																								
<i>Cryptopleura corallinara</i>				X			X			X								X																				X																																								
<i>C. crispa</i>												X														X												X																																								
<i>C. lobulifera</i>							X			X		X																										X																																								
<i>C. violacea</i>				X																																		X																																								
<i>Botryoglossum farlowianum</i>																																																																														
var. <i>farlowianum</i>																																						X																																								
<i>Pogonophorella californica</i>	X				X																																	X																																								
<i>Polysiphonia hendryi</i> var. <i>hendryi</i>	X	X	X	X	X	X																																																																								
<i>P. hendryi</i> var. <i>gardneri</i>	X				X																																X																																									
<i>Pterosphonia baileyi</i>																																						X																																								
<i>P. dendroidea</i>			X	X	X		X			X		X		X											X	X		X		X		X		X		X		X																																								
<i>P. pennata</i>				X	X	X																															X																																									
<i>Herposiphonia littoralis</i>				X																																	X																																									
<i>H. plumula</i>			X	X																																	X																																									
<i>H. verticillata</i>																																					X																																									
<i>Chondria dasyphylla</i>																																																																														
<i>Ch. nidifica</i>																																					X																																									
<i>Laurencia crispa</i>																																																																														
<i>L. pacifica</i>				X	X		X	X	X	X																											X																																									

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES																																																																																			
	1					2					3					4					5					6					7					8					9					10																																						
	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N	E	M	M	J	S	N
<i>L. spectabilis</i> var. <i>spectabilis</i>	X		X					X			X		X	X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X																																															
<i>L. splendens</i>	X	X									X																											X																																														
<i>L. subopposita</i>																																						X																																														
<i>Erythrocytis saccata</i>																																						X																																														
<i>Janczewakia gardneri</i>																																						X																																														
<i>J. lappacea</i>								X																														X																																														

Continuación Tabla I

encuentren, como el caso de este estudio, en el que identificamos 41 especies no reportadas para el área de estudio, aunque en algunos casos las diferencias de las variaciones estacionales de la flora sean bajas.

En cuanto a la presencia de especies a lo largo del ciclo de muestreo (Fig. 2), se determinó el máximo número de especies con 86 a principios de primavera y a finales de otoño con 85, mientras que el máximo y mínimo número de especies nos refleja una leve fluctuación estacional a pesar de la variación a la que está sujeto el medio ambiente, como las surgencias, largos períodos de exposición y cambios estacionales en la zona de entre mareas (Pacheco Ruíz, 1982).

Aún así, eran de esperarse fluctuaciones significativas en la vegetación algal, causadas en cierta forma por los cambios ambientales. Sin embargo, si se analizan las Tablas I y II, notaremos que la mayoría de las especies casi siempre están presentes. Estas pequeñas variaciones son atribuidas básicamente a que existen fluctuaciones periódicas de sólo ciertas especies, que en última instancia hacen variar muy levemente la composición algal total.

El número de especies encontradas para cada estación se muestra en la Figura 3, en la que se observa que las estaciones 4 y 6 presentan mayor número de especies anuales, con 79 y 74 especies respectivamente, mientras que el número más bajo se presentó en las estaciones 1 y 10 con 49 y 36 especies. Al parecer, estos mínimos son debido a que las dos áreas son puntas rocosas limitadas por arena en el infralitoral. Además, son influenciadas por fenómenos de depositación de arena que ocurren a lo largo de toda la costa, siendo el oleaje el agente responsable de esta modificación, cuya característica en verano-otoño e invierno ocasiona el transporte de arena hacia la palya y hacia la zona fuera de la costa (Lizárraga, 1976), formando hábitats en que sólo se puede desarrollar un limitado número de especies. En el resto de las estaciones en general, aunque observamos depositación de arena en algunos meses, la mayoría de ellas presentan mayor variedad de hábitats como: zonas entre mareas muy

(Reported in Dawson, 1945a, 1945b, 1953, 1954a, 1954b, 1960b, 1961, 1962, 1963a, 1963b; Hollenberg 1961, and Guzmán del Proo *et al.*, 1972). Analyzing the information reported by these authors for this particular region and comparing it to our data (Table II), we observe that we did not find 23 of their species in our collection. It is important to consider them, for the floristic catalogue increases to a total of 142 red algae.

Most of these 23 species are reported as living in the infralitoral zone, and because this work was done in the intertidal zone covering only the first meters of the infralitoral zone, it is suggested that the absence of these species may be due to this distribution factor. This has been confirmed by sporadic collections in the infralitoral zone of Islas Todos Santos and Punta Morro where we have found some of these species.

We consider that works such as ours should be done with annual cycle sampling, for the greater the continuous sampling time, the greater the species number found as in this study, where we identify 41 species not reported for the area, although in some cases the seasonal variation differences are low.

The maximum number of species was determined as 86 in the beginning of spring and 85 at the end of fall, while we found the minimum number of species reflects a slight seasonal fluctuation in spite of the variation to which the environment is subjected, as upwellings, long exposure periods and seasonal changes of the intertidal zone (Pacheco-Ruiz, 1982).

Significant fluctuations in the algal vegetation were to be expected, due to environmental changes. However, analyzing Tables I and II we note that most of the species are always present. These small variations are basically attributed to periodic fluctuations only of certain species, that very slightly influence the total algal composition.

The number of species for each station is shown in Figure 3, where we observe that stations 4 and 6 present a

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE RHODOPHYTA

TABLA II. Localización de cada especie por estación de muestreo. Efectuados por: Pacheco & Aguilar (o), Cooper (+), Hubbs (-), Dawson (*), Guzmán del Proo (X), Gardner (V) y Reish (&), en donde los número entre paréntesis corresponden a la cita bibliográfica.

TABLE II. Location of each species for each sampling station. Done by: Pacheco & Aguilar (o), Cooper (+), Hubbs, (-), Dawson (*), Guzmán del Proo (X), Gardner (V) and Reish (&); the number in parenthesis correspond to the citation.

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Erythrocladia subintegra</i>	o		o	o			* (12)			
<i>Erythrotrichia tetraseriata</i>	o			o						
<i>Smithora naiadum</i>		o	o	o	o	*o(12)	*o(14)	o	o	o
<i>Bangia fusco-purpurea</i>						o	* (12)			
<i>Porphyra lanceolata</i>	o									
<i>P. perforata</i>	o		o	o	o	o	*o(12)	+o(12)	o	o
<i>Acrochaetium amphiorae</i>				o		o			o	
<i>A. pacificum</i>							* (14)			
<i>Nemalion helminthoides</i>	o	o	o	o	o		o			
<i>Scinaia johnstoniae?</i>	o	o								
<i>Bonnemaisionia hamifera</i>						o	+* (12)			
<i>Gelidium coulteri</i>	o	o	o	o	o	o	*o(12)	o	o	
<i>G. purpurascens</i>					*o(12)	o	* (12)			
<i>G. pusillum</i>					o					
<i>G. robustum</i>	X(23)	Xo(23)	o	o	o	o	*o(8)	o	o	
<i>Pterocladia capillacea</i>			o	o	o	o	*o(14)	o	o	
<i>P. media</i>					* (12)		* (14)			
<i>Leptocladia binghamiae</i>			o	o		o	* (12)	o		

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cruoriella dubyi</i>					* (12)		* (14)			
<i>Lithothamnium californicum</i>			o	o	o	o	o	o	o	o
<i>L. microsporium</i>							* (13)			
<i>Melobesia marginata</i>							* (13)			
<i>M. mediocris</i>		o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Lithophyllum imitans</i>			o	o	o	*o(13)		o	o	
<i>L. proboscideum</i>		* (13)	o	o			&* (13)		o	
<i>Fosliella intermedia</i>		o	o	o	o	o	o	o		o
<i>F. paschalis</i>		o	o	o	o	o	o			
<i>Hydrolithon decipiens</i>							* (13)			
<i>Lithothrix aspergillum</i>	o	o		o	o	o	*o(12)	o		
<i>Corallina frondescens</i>			o	o	o	o	o			
<i>C. officinalis var. chilensis</i>	o	o	o	o	o	o	*o(8)	o	o	o
<i>C. pinnatifolia</i>			o	o	o	o	o			
<i>C. polysticha</i>	o	o	o	o	o	o	o	o		
<i>C. vancouveriensis</i>	*o(12)	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Bossiella orbigniana ssp. dichotoma</i>	o	o	o	o	o	o	+*o(12)	o	o	o
<i>B. orbigniana ssp. orbigniana</i>				o	o	o	o			
<i>B. plumosa</i>	o	o	o	o	o	o	+* (12)			
<i>Calliarthron cheilosporioides</i>		o	o							
<i>C. tuberculosum</i>			o				o			
<i>Haliptylon gracile</i>						o				
<i>Jania crassa</i>		o				*o(12)				
<i>Schimmelmannia plumosa</i>	o									
<i>Grateloupia doryphora</i>	o	o	o	o	o	o	*o(14)	o	o	o
<i>G. filicina</i>							* (8)			
<i>G. prolongata</i>			o	o			* (13)		o	o

amplias y no limitadas en el infralitoral por sustrato arenoso y pozas tipo sustrato rocoso macizo y con grandes cantos rodados, que proporcionan una gran variedad de hábitats y por consiguiente mayor desarrollo en número de especies.

Myra Pamplona llevó a cabo la traducción de este trabajo al inglés.

higher number of annual species (79 and 74 species respectively), while the lowest number of species was recorded in stations 1 and 10 (49 and 36 species respectively). These minima seem to be due to the fact that both areas are rocky points limited by sand in the infralitoral zone, and besides, they are influenced by sand deposition

Continuación Tabla II

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Prionitis cornea</i>		o	o	o	o	o	*o(8)		o	
<i>P. lanceolata</i>		o	o			*o(13)		+ (13)		
<i>P. lyallii</i>	o	o		o			*o(8)	o	o	
<i>Lobocolax deformans</i>							* (8)			
<i>Callophyllis flabellata</i>							+o(13)	o	V(13)	
<i>C. linearis</i>	o		o	o	o		*o(8)			
<i>C. obtusifolia</i>						* (13)	*o(13)			
<i>C. violacea</i>		o	o	o	o		+*o(13)	o	o	o
<i>C. pinnata</i>	o	o	o	o	o		*o(13)			
<i>Callocolax fungiformis</i>			o	o				o		
<i>Haematocelis rubens</i>							* (14)		o	
<i>Schizymenia pacifica</i>	o	o	o	o	o		* (17)			o
<i>Neogardiella baileyi</i>		o		o			+*o(17)	+o(17)	o	o
<i>Gardneriella tuberculifera</i>							+* (17)	+ (17)	o	o
<i>Hypnea valentiae</i>							* (17)			
<i>H. variabilis</i>		*o(17)	o	o	o	o				
<i>Plocanium cartilagineum</i>		o	o	o	o	o	*o(17)	o	o	o
<i>P. violaceum</i>		o	o	o	o	o	*o(17)	o	o	
<i>Gracilaria andersonii</i>	o		o				* (14)	o		o
<i>G. sjoestedtii</i>				o	o	o	*o(8)	o		o(14)
<i>G. textorii</i> var. <i>cunninghamii</i>							* (17)			
<i>G. verrucosa</i>								o		
<i>Gracilariophila oryzoides</i>	o			o			* (17)	o		o
<i>Ahnfeltia gigartinoides</i>		o	o						o	
<i>Gymnogongrus leptophyllus</i>	o			o		o	+*o(17)	o	o	

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ozophora clevelandii</i>						- (17)	* (17)			
<i>Stenogramme interrupta</i>									o	
<i>Gigartina canaliculata</i>	o		o	o	o	+o(17)	+*o(17)	+o(17)	o	o
<i>G. corymbifera</i>		Xo(23)					*o(17)			
<i>G. exasperata</i>		o	o	o	o	*o(17)	*o(14)	+o(17)	o	o
<i>G. harveyana</i>	o	o	o	o	o		+*o(17)	o		
<i>G. leptorhynchos</i>	o	o	o	o	o	o	*o(14)	+o(17)	o	o
<i>G. papillata</i>		o	o	oV(17)	o		*o(17)		o	o
<i>G. spinosa</i>	* (17)	o	o	o	o	o	*+ (17)	+o(17)	o	
<i>G. volans</i>		o	o	o	o	o	+o(17)	+o(17)	o	
<i>Iridaea cordata</i> var. <i>splendens</i>	o	o	o	o	o		*o(17)	o		
<i>Rhodoglossum affine</i>		* (17)	o	o	o	o	+*o(17)	o	o	
<i>R. californicum</i>							* (17)			
<i>R. roseum</i>			o	o	o	o	*o(17)	o	o	
<i>Fuclia laciniata</i>					* (19)	* (19)				
<i>Leptofuclia pacifica</i>			o	o	o	o				
<i>Botryocladia neushulii</i>					o	o	* (19)			
<i>B. pseudodichotoma</i>		o	o				- (19)			
<i>Rhodymenia californica</i> var. <i>californica</i>		o			o	o				
<i>R. pacifica</i>			o	o	o	o	* (19)	o	o	
<i>Coeloseira compressa</i>	o	o	o	o	o	o				
<i>C. parva</i>		o	o	o	o	o				
<i>Gastroclonium coulteri</i>	*o(19)	o	o	o	o	o	*-o(19)	*o(8)	-o(19)	o
<i>Ceramium clarionense</i>	o	o	o	o	o	o	o		o	o

LITERATURA CITADA

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

AGUILAR-ROSAS, L.E. 1981. Algas rojas (Rhodophyta) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México. Durante el ciclo anual 1978-1979. Ciencias Marinas (Méx.) Vol. 7 (1): 85-101.

phenomena that occur along the coast. Wave action is responsible for this modification whereby during summer-fall and winter the sand is transported towards the beach and off the coast (Lizárraga, 1976), forming habitats where only a limited number of species can develop. In general,

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE RHODOPHYTA

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>C. Taylorii</i>							* (18)			
<i>C. codicola</i>	o	o	o	o	o	o	*o(8)			
<i>C. eatonianum</i>	o	o		o	o	o	*o(18)	o	o	o
<i>C. pacificum</i>							* (8)	o	o	
<i>C. simicola</i>	o	o	o	o	o		*o(18)			
<i>Centroceras clavulatum</i>	o	o	o	o	o	o	*o(8)	o	o	o
<i>Microcladia coulteri</i>		o	o	o	o	o	*o(8)	o	o	
<i>Spyridia filamentosa</i>						o				
<i>Callithamnion rupicolum</i>		o	o	o					o	o
<i>Pleonosporium squarulosum</i>							* (18)			
<i>Tiffaniella snyderiae</i>							+* (18)	o		
<i>Branchioglossum woodii</i>										o
<i>Polyneura latissima</i>						- (18)		+ (18)		o
<i>Anisocladella pacifica</i>	o					*o(18)	* (8)	o	o	
<i>Nienburgia andersoniana</i>		o	o	o	o	o	+* (18)	o	o	
<i>Acrosorium uncinatum</i>				o	o	-*o(18)	*o(8)	o	o	-(18)
<i>Cryptopleura corallinara</i>	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
<i>C. crispa</i>			o	o	o	o	*o(8)	o	o	o
<i>C. lobulifera</i>		o	o	o	o	o	*o(18)	+o(18)	o	o
<i>C. violacea</i>	o	o	o	o	o	o	+* (18)	o	o	
<i>Botryoglossum farlowianum</i> var. <i>farlowianum</i>				o	o	o	-*o(18)	o	o	o
<i>Heterosiphonia erecta</i>							* (18)			
<i>Pogonophorella californica</i>	o			o	o	o	* (8)	o	o	
<i>Polysiphonia flaccidissima</i>	* (25)									
<i>P. simplex</i>										* (25)

NOMBRE DE LA ESPECIE	ESTACIONES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>P. confusa</i>							* (25)			
<i>P. hendryi</i> var. <i>hendryi</i>	o		o	o		o	o	o	o	o
<i>P. hendryi</i> var. <i>gardneri</i>	o			o			* (25)	o	o	o
<i>P. nathanielii</i>								+ (25)		+ (25)
<i>Ophidocladus simpliciusculus</i>							* (18)			
<i>Pterosiphonia baileyi</i>		o	o		o	o	*o(18)	o	o	o
<i>P. dendroidea</i>	o	*o(18)		o	o	o	+*o(18)	+ (18)	o	o
<i>P. perrata</i>	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Herposiphonia littoralis</i>	o	o		o	o	o	o		o	o
<i>H. plumula</i>	o									
<i>H. verticillata</i>			o	o	o		o			o
<i>Chondria californica</i>							* (14)			
<i>Ch. dasyphylla</i>							* (18)			
<i>Ch. nidifica</i>		o					* (18)	o	o	
<i>Laurencia crispa</i>		o	o	o	o					
<i>L. pacifica</i>	o	o	o	o	o	o	*o(18)		o	
<i>L. spectabilis</i> var. <i>spectabilis</i>	o	o	o	o	o	o			o	o
<i>L. spectabilis</i> var. <i>diegoensis</i>						* (18)	* (8)	+ (18)		
<i>L. splendens</i>	o	o		o		o	*o(18)	o(18)	o	o
<i>L. subopposita</i>						o				
<i>Erythrocyctis saccata</i>				o						
<i>Janczewskia gardneri</i>		o	o	o		o	*o(18)	o		
<i>J. lappacea</i>		o				o			o	

AGUILAR-ROSAS, L.E., 1982. Ocurrencia de algas café (Phaeophyta) en la Bahía Todos Santos, Baja California. *Ciencias Marinas* (Méx.) Vol. 8 (2): 25-34.

AGUILAR-ROSAS, L.E., R. Aguilar-Rosas, I. Pacheco-Ruiz., E. Bórquez-Garcés., M.A. Aguilar-Rosas., E. Urbieto-González, 1982. Algas de importancia económica de la región noroccidental de Baja California. México. *Ciencias Marinas* (Méx.) Vol. 8 (1):49-63.

in the rest of the stations, although we observed sand deposition in some months, most of them present higher variety of habitats such as: very wide intertidal zones not limited in the infralitoral by sand substrate, pools with hard rocky substrate and with large size gravel, where a great number of species can develop.

Myra Pamplona translated this paper into English.

AGUILAR-ROSAS, L.E. y H. Bertsch, 1983. Algas verdes (Chlorophyta) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas (Méx.)*, 9 (1): 111-123.

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

DAWSON, E.Y., 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pacific Expeditions*. 3: 189-453.

— 1945a. New and unreported marine algae from southern California and northwestern México. *Southern California Academy of Sciences*. Vol. XLIV. Part-3: 75-91.

— 1945b. Marine algae associated with upwelling along the northwestern coast of Baja California, Mexico. *Southern California Academy of Sciences*. XLIV. 2, 57-71 p.

— 1946. A guide to the literature and distributions of the marine algae of the Pacific Coast of North America. *Mem. South Cal. Acad. Sci.* 3 (1): 1-134.

— 1951. A further study of upwelling and associated vegetation along Pacific Baja California, Mexico. *Jour. Mar. Research*, Vol. 10 (1): 39-58.

— 1952. Circulation within Bahía Vizcaino, Baja California and its effects on marine vegetation. *Amer. Jour. Bot.* 39 (7): 425-432.

— 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. I. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoideae. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 17: 1-239.

— 1954a. Marine red algae of Pacific Mexico. II. Cryptonemiales (cont.) *Allan Hancock Pacific Expeditions*. 17: 241-397.

— 1954b. A summary of recent marine algae investigations along Pacific Mexico with a synopsis of the literature, synonymy and distributions of the recorded species. Reprinted with corrections, index pagination and addenda from *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 13: 97-197 I-X.

— 1960a. Symposium: The biogeography of Baja California and adjacent seas. Part. II Marine Biotas. A review of the ecology, distribution and affinities of the benthic flora. *Syst. Zool.* 9 (3): 93-100.

— 1960b. Marine red algae of Pacific Mexico. III. Cryptonemiales, Corallinaceae subf. Melobesioideae. *Pacific naturalist*, 2 (1): 1-125.

— 1961. Marine red algae of Pacific Mexico IV. Gigartinales. *Pacific Naturalist* 2 (5): 191-341.

— 1962. Marine red algae of Pacific Mexico VII. Ceramiales; Ceramiaceae, Delesseriaceae. *Allan Hancock Pacific Expeditions*. 26: 1-207.

— 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. VI. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia*, 5: 437-476.

— 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico VIII. Ceramiales; Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia*. 6: 401-481.

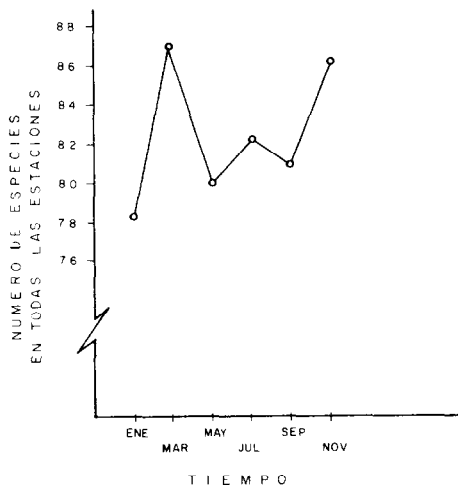


FIGURE 2. Seasonal variation of the number of red algae throughout the sampling cycle, in all stations.

FIGURA 2. Variación estacional del número de especies de algas rojas a lo largo del ciclo de muestreo, en los 10 sitios.

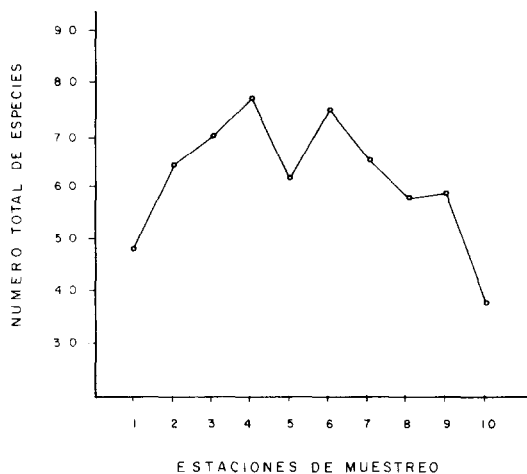


FIGURE 3. Distribution of the number of red algae species in each sampling station.

FIGURA 3. Distribución del número de especies de algas rojas para cada estación de muestreo.

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE RHODOPHYTA

- DAWSON, E.Y., M. Neushul & D. Wildman. 1960. New records of sublittoral marine plants from Pacific Baja California. *Pacific Naturalist*, 1-30.
- DEVINNY, J.S. 1978. Ordination of seaweed communities; Environmental gradients at Punta Banda, Baja California, Mexico. *Botanica Marina* 21: 357-363.
- GUZMAN DEL PROO, S.A., S. de la Campa de Guzman y J. Pineda Barrera. 1972. Flora macroscópica asociada a los bancos de abulón en algunas áreas de la costa occidental de Baja California, *Memorias IV Congreso Nacional de Oceanografía. (I.N.I.B.P.) México*.
- HARIOT, P. 1895. Algues du Golfe de Californie recueillies par M. Diquet *Jour. Botanique*. 9: 167-170.
- HOLLENBERG, G.J. 1961. Marine Red Algae of Pacific Mexico V. The Genus *polysiphonia*. *Pacific Naturalist*, 2 (5-6): 345-375.
- LIZARRAGA, R. 1976. Variación estacional de la playa en la Bahía de Todos Santos Baja California. *Ciencias Marinas (Méx.)* Vol. 3 (1): 30-50.
- PACHECO-RUIZ, I., 1982. Algas pardas *Phaeophyta* de la costa del Pacífico, entre Bahía Todos Santos y la frontera con los Estados Unidos de América. *Ciencias Marinas (Méx.)*. Vol. 8 (1): 64-77.
- PACHECO-RUIZ, I., L.E. Aguilar-Rosas, 1982. Equinodermos de aguas profundas de la Bahía Todos Santos, Baja California. *Ciencias Marinas (Méx.)*. Vol. 8 (2): 35-47.
- SETCHELL, W.A. & N.L. Gardner. 1920. The marine algae of the Pacific coast of North America II. Chlorophyceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 8: 139-374.
- 1925. The marine algae of the Pacific coast of North America III. Melanophyceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 8 383-398 pls.34-107.
- 1930. Marine algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. *Proceedings of the Calif. Acad. of Scien. Fourth Series* Vol. XIX, No. 11: 109-215. pls. 4-15.
- 1937. A preliminary report on the algae. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 4th ser. 22: 65-98.