

Avance de un Estudio sobre las Macroalgas Marinas de Guerrero y Oaxaca, México.

A. Catalina Mendoza-González
Luz Elena Mateo-Cid *

RESUMEN

Se han realizado 40 muestreos estacionales de macroalgas marinas bentónicas en 20 localidades de las costas de Guerrero y Oaxaca durante 1992, 1994, 1995 y 1996. Los resultados muestran la presencia de 131 especies de las cuales 6 corresponden a Cyanophyta, 74 a Rhodophyta, 22 a Phaeophyta y 29 a Chlorophyta. En el Estado de Oaxaca se encontró el mayor número de especies, 129; mientras que en Guerrero se han localizado 56 especies. Cada especie se acompaña con datos sobre su distribución en el área de estudio, nivel de marea, sustrato, exposición al oleaje, epifitismo y estado reproductivo. Se discute la diversidad de las especies en relación con el sustrato y los diferentes hábitats que existen en el litoral de Guerrero y Oaxaca. Las Rhodophyta dominaron en términos de diversidad. La ficoflora de Guerrero y Oaxaca es de afinidad tropical y más diversa en la época de sequía.

Introducción

Las primeras citas de algas marinas para el Estado de Oaxaca fueron las de J. Agardh (1847, 1848). Posteriormente se tienen algunos registros en las obras de Setchell y Gardner (1920), Taylor (1945) y en las monografías sobre algas rojas de Dawson (1949a, 1950, 1953a, 1954a, 1960, 1960a, 1961, 1961c, 1962, 1963a, 1963b) para el Pacífico Mexicano y las de Hollenberg (1961, 1969, 1971) sobre rodoficeas y feoficeas del Pacífico Americano. El estudio sobre las algas marinas de Oaxaca por investigadores nacionales se inició con el trabajo de Huerta y Tirado (1970) sobre la región del Golfo de

*Biólogas Egresadas de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N., Laboratorio de Ficología. Depto. de Botánica, E.N.C.B.

ABSTRACT

Results of a seasonal study on benthic marine macroalgae from twenty localities in the Guerrero and Oaxaca's coast during 1992, 1994, 1995 and 1996 are presented. The presence of 131 species, 6 of Cyanophyta, 74 of Rhodophyta, 22 of Phaeophyta and 29 of Chlorophyta were determined for the whole period. For Oaxaca 129 species were identified and 56 species in Guerrero. Each species includes data on its distribution, tidal level, exposure, epiphytism and reproductive stage. The presence of various species in relation to substrate is discussed. The Rhodophyta dominated in terms of species richness. The algal flora of Guerrero and Oaxaca is tropical and its greatest species richness is found in the dry season.

Tehuantepec; después de éste, siguió un período de dos lustros de poca actividad y muy escasas noticias, hasta el trabajo de Chávez-Barrera (1980). Fue a partir de 1993 cuando se reinició una época de mayor actividad e investigación de la flora marina de Oaxaca. Así, se desarrollaron las investigaciones de León-Tejera *et al.* (1993), León-Tejera y González-González (1993), León-Tejera y González-González (1994), Mendoza-González y Mateo-Cid (1996) y Mateo-Cid y Mendoza-González (1997). De estos estudios existen 154 registros de especies de algas marinas para las costas de Oaxaca. Sin embargo, aún existen considerables extensiones de las costas oaxaqueñas que no han sido estudiadas.

Por lo que respecta al Estado de Guerrero, las primeras citas de algas marinas para esta área se encuentran en el trabajo de Taylor (1945); posteriormente aparecen los trabajos de Dawson (1952, 1954, 1960, 1961, 1961a y 1963a, b), Hollenberg (1961) y Chávez-Barrera (1972), en estos estudios se encuentran 78 registros de algas marinas. Como en el caso de Oaxaca, aún existen extensiones considerables del litoral de Guerrero sin explorar. De acuerdo a lo anterior hemos llevado a cabo muestreos estacionales en el litoral de Oaxaca y Guerrero desde 1992, para complementar el conocimiento ficológico sobre esta región.

AREA DE ESTUDIO

El litoral de Oaxaca (Fig.1), en general, es bajo y arenoso, con algunos acantilados de poca elevación, playas rocosas y lagunas costeras tales como Laguna de Chacahua, L. Inferior, L. Superior, L. Tileme, L. Oriental y la Laguna del Mar Muerto en el límite de Chiapas. Cuenta con pequeñas bahías como las de Salina Cruz, Puerto Angel y Huatulco. El litoral de Guerrero (Fig. 2) es también bajo y arenoso, con prominencias rocosas y pequeñas bahías como Zihuatanejo y Acapulco, y lagunas costeras como Tres Palos, Coyuca y Potosí. El litoral de Guerrero y Oaxaca se

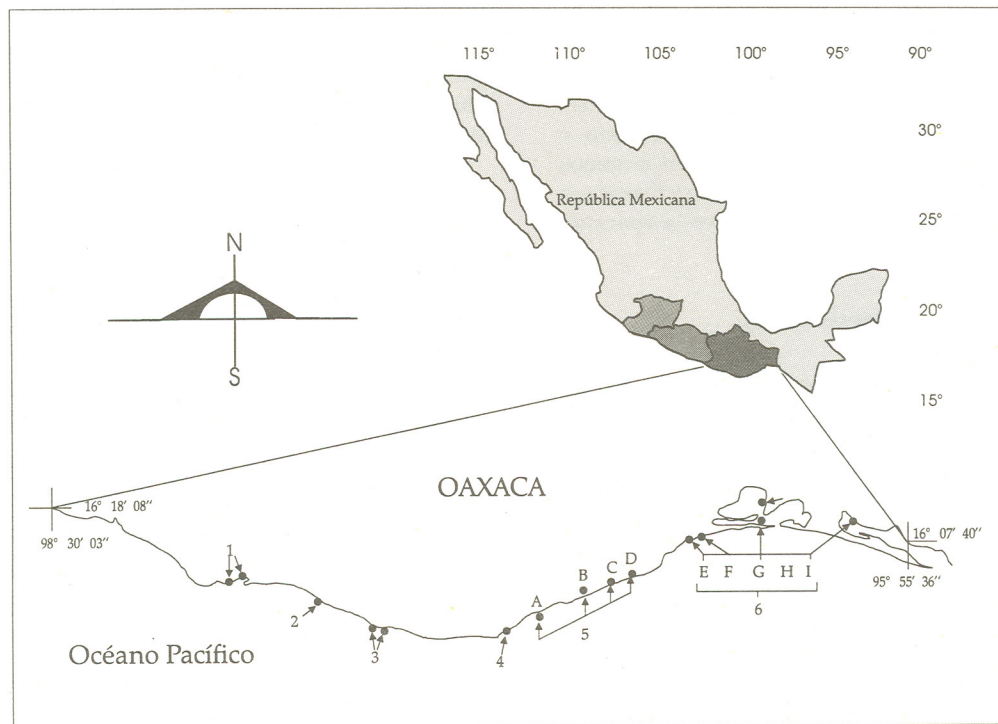


Fig.1. -Avance de un estudio de las macroalgas marinas de Oaxaca.

- 1) Cerro Hermoso y El Zapotal,
- 2) Puerto Escondido,
- 3) Santa Elena y Playa Agua Blanca,
- 4) Puerto Angel,
- 5) Bahías de Huatulco; 5a) Bahía de San Agustín; 5b) Bahía de Chahué; 5c) Bahía de Santa Cruz, 5d) Bahía de Tangolunda; 6) Salina Cruz y Lagunas Costeras, E=La Ventosa F=Salina Cruz, G=Mar Tileme, H=San Dionisio del Mar (Laguna Costera), I=Mar Muerto, Rincón de Juárez (Laguna Costera)

encuentra influenciado por la Corriente de Costa Rica, caracterizada por sus elevadas temperaturas superficiales, alta salinidad y bajo contenido de oxígeno. Sobrepuestas a esta corriente existen circulaciones locales, que son estacionales y de carácter superficial, como por ejemplo la surgencia que se presenta en el Golfo de Tehuantepec, ocasionada por los vientos provenientes del norte denominados "Tehuantepecanos" (Anónimo, 1977). La temperatura superficial del agua alcanza los 30°C en agosto, la variación estacional es menor de 5°C. Las mareas son de tipo mixto semidiurno (Anónimo, 1985) y el intervalo medio de las mareas es de alrededor de 50 cm.

El tipo de clima que predomina es el Aw, cálido subhúmedo con lluvias de verano, una temperatura media anual de más de 22°C y una precipitación anual de 800 a 1600 mm, existen dos estaciones climáticas bien definidas, la de lluvias, que comprende los

meses de mayo a octubre y la de secas, que corresponde a los meses de noviembre a abril (García, 1981).

METODOLOGIA

Las muestras fueron recolectadas durante 1992, 1994, 1995 y 1996, en 40 muestreos durante la época de lluvias y la de secas en 20 localidades de Guerrero y Oaxaca. Los ejemplares se colectaron a mano con ayuda de espátulas y navajas de campo, de la zona intermareal rocosa. El material se fijó en una solución de formalina al 4% en agua de mar y se trasladó al laboratorio de Ficología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Las muestras fueron procesadas y depositadas en el Herbario ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

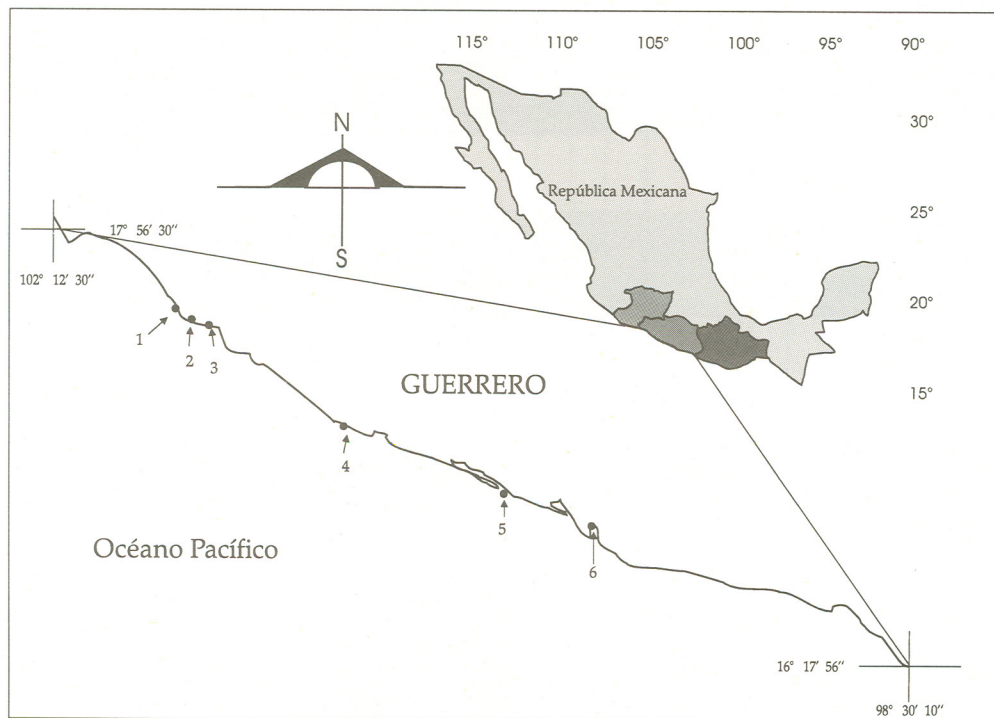


Fig.2. Ubicación de las localidades de muestreo en las costas de Guerrero 1) Isla Ixtapa; 2) Playa La Ropa, 3) Playa Las Gatas; 4) Puerto Vicente Guerrero; 5) Bahías de Huatulco; 6) Bahía de Acapulco

La determinación taxonómica se llevó a cabo usando las obras de Taylor (1945, 1960), Dawson (1953a, 1960, 1960a, 1961, 1962, 1963a, 1963b), Hollenberg (1961), Woelkerling (1973), Woelkerling *et al* (1985), Komárek y Anagnostidis (1986) y Anagnostidis y Komárek (1988). El arreglo de los taxa sigue el orden propuesto por Woelkerling *et al* (1985), Silva *et al* (1987) y Norris (1985). La actualización nomenclatural se basó en Silva *et al* (1996) y Keats *et al* (1997). Además se incorporaron a la lista de especies las algas colectadas y determinadas por Ma. Luisa Chávez, en mayo de 1968.

RESULTADOS

Florística

El tipo de sustrato que predominó en las localidades establecidas en Guerrero y Oaxaca fué el rocoso, constituido principalmente por rocas y guijarros, que ofrecen un sustrato adecuado para la fijación de muchas algas marinas. El total de algas marinas identificadas fue de 131 (tabla I), de éstas, 129 se colectaron en Oaxaca y 56 en Guerrero. Del total, 6 especies corresponden a Cyanophyta, 74 a Rhodophyta, 22 a Phaeophyta y 29 a

Tabla I. Macroalgas marinas de Guerrero y Oaxaca (Explicación de las abreviaturas al final de la tabla)

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
CYANOPHYTA																		
Chamaesiphonaceae																		
1.- <i>Entophysalis conferta</i> (Kützing) Drouet et Daily				S				S		S	S	L	I		Se	58 54 95 111		
Mificrocystaceae																		
2.- <i>Microcystis zanardinii</i> (Hauck) P. C. Silva		S									S		I		Se	111		
Rivulariaceae																		
3.- <i>Calothrix crustacea</i> Thuret		S									S		I	R	Ex Se	95	HT	
Oscillatoriaceae																		
4.- <i>Blennothrix lyngbyacea</i> (Kützing) Anagnostidis et Komárek	S								S				I M	R	Ex P	22 96 102	Hm	
5.- <i>Schizothrix mexicana</i> Gomont									LS		LS	L	I	R	Ex		Hm	
6.- <i>Spirulina subsalsa</i> Oersted									S				I		Se	36		
RHODOPHYTA																		
Goniotrichaceae																		
7.- <i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew	S								LS			L	I		Se	30		
Erythropeltidaceae																		
8.- <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Knorman				S			S	S	S	S		LS	I		Se	111		

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
9.- <i>Erythrothichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh				S			LS		LS			L	I		Se	20 111		
Acrochaetiaceae 10.- <i>Audouinella microscopica</i> (Nägeli) Woelkerling												LS		I	Se	112		Mn
11.- <i>A. sabina</i> (Meneghini) Woelkerling													L	I	Se	41		Mn
Dermonemataceae 12.- <i>Dermonema virens</i> (J. Agardh) Pedroche et Avila		L S		S				LS	L			LS	L	I	R	Ex		Gm Gf
Galaxauraceae 13.- <i>Galaxaura rugosa</i> (Ellis et Solander) Lamouroux												LS		I	R	Ex	Pm	Gm Gf
BonNema issoniaceae 14.- <i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan												S	LS	I	R	Se	24	
Gelidiaceae 15.- <i>Gelidium microdentatum</i> Dawson							LS	LS						I	R	Ex	Ez	Te
16.- <i>G. pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	S						LS	LS	LS				LS	I	R	Ex		Te
17.- <i>Gelidium sclerophyllum</i> W.R. Taylor								LS	S					I	R	Ex	Ez	Te
Gelidiellaceae 18.- <i>Gelidiella acerosa</i> (Forsskäl) Feldman et Hainel												LS		M	R	P		Te
Peyssonneliaceae 19.- <i>Peyssonnelia mexicana</i> Dawson							LS	LS	LS					I	R	Ex	Ez	Te
Halymenlaceae 20.- <i>Grateloupia filicina</i> (Lamouroux) C. Agardh							LS							I	R	Ex		Te
21.- <i>G. howeii</i> Setchell et Gardner	S													I	R	Ex		Te
22.- <i>G. prolongata</i> J. Agardh							LS				S			I	R	P		Gf Ci
23.- <i>G. versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh		S	S				LS	L			S	LS		I	R	Ex		Te Ci
Corallinaceae 24.- <i>Amphiroa beauvoisii</i> Lamouroux	L S		S	S	S	S	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	I	R	Ex Se	Ez	Bp, Te, Gf, Cp

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
25.- <i>A. dimorpha</i> Lemoine									LS		LS		M	R	Exp		Ez	Te Gm
26.- <i>A. misakiensis</i> Yendo	L S	L S	L S	S	S	S	LS	LS	LS	LS	S		I	R	Ex		Ez	Te
27.- <i>A. valonioides</i> Yendo								LS	LS		LS		I	R	Ex		Ez	Te, Bp
28.- <i>Choreonema thuretii</i> (Bomet) Schnütz									LS				I		Se	PAR 36,32	Te, Gf, Gm,	
29.- <i>Ydrolithon farinosum</i> (Foslie) Penrose et Chamberlain									LS		LS		M		P	959,7 94		Te
30.- <i>Jania adhaerens</i> Lamouroux		L S	S	S	S			L	L	S	S		I	R	Ex		Ez	Te
31.- <i>J. capillacea</i> Harvey											LS		M		P	2,436		Te
32.- <i>J. pacifica</i> J.E. Areschough	L S	L S	L S	S	S		LS	LS	LS	LS	LS	L	I	R	Ex			Cp, Te
33.- <i>Lithophyllum imitans</i> Foslie	L S						LS	LS	L	LS	LS	L	I	R	Ex Se		Ez	Te Cp
34.- <i>L. samoense</i> Foslie											LS		M	R	P			Te
35.- <i>Lithothamnion microsporum</i> (Foslie) Foslie										LS			I		Se	102		Gm, Te, Cp
36.- <i>Neogoniolithon trichotomum</i> (Heydrich) Setchell et Mason	V S								LS		LS		IM	R	Exp P		Ez	Te Cp
37.- <i>Spongites decipiens</i> (Foslie) Woelkerling	V S							LS		LS	L		I	R	Ex		Ez	Te, Cp, Gm
38.- <i>Titanoderma dispar</i> (Foslie) Y. Chamberlain										LS			I		Se	43		Te
39.- <i>Pneophyllum conicum</i> (Dawson) Keats, Chamberlain et Baba											LS		M	R	P			Te Gm
40 - <i>P. fragile</i> Kützling											S		I		Se	73		Te
41.- <i>Gracillaria bursa-pastoris</i> (S.Gmelin) P.Silva												L	I	R	Se		Ez	Ci
42.- <i>G. crispata</i> Setchell et Gardner			S							LS			I	R	Ex			Ci Te

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
43.- <i>G. pachydermatica</i> Setchell et Gardner								LS		S			I	R	Ex			Gm. Ci, Te
44.- <i>G. tepocensis</i> (Dawson) Dawson											L		I	R	Se P		Ez	Ci
45.- <i>G. veleroae</i> Dawson							S			S			I	R	Ex		Ez	Te
Hypneaceae 46.- <i>Hypnea cervicornis</i> Kützing								L		S	L		I	R	Ex Se	24		Te Ci
47.- <i>H. pannosa</i> J. Agardh		S		S				LS	LS	S	LS		I	R	Ex			
48. <i>H. spinella</i> (C.Agardh) Kützing			S							LS	L	L	I	R	Ex			Te
Phylloporaceae 49.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell et Gardner) Dawson	S				S		LS			S			I	R	Ex		Ez	Ci Gf
50.- <i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) Fries							LS	LS			LS		I	R	Ex			Ci
Hildenbrandiaceae 51.- <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini									S	S	LS		I	R	Ex			Te
Champiaceae 52.- <i>Champia parvula</i> (C.Agardh) Harvey								LS		S			I	R	Ex Se	24		Te
Rhodymeniaceae 53.- <i>Microphyllum crispum</i> (W.R.Taylor) Dawson									LS				M	R	P			Te
54.- <i>Gelidiopsis variabilis</i> (J.Agardh) Schmitz	S			S						S			I	R	Ex			Te
Ceramiaceae 55.- <i>Anotrichium tenua</i> (C.Agardh) Nägeli	S						S	L	L	S			I	R	Ex Se	24, 94		Te
56.- <i>Antithamnionella elegans</i> (Berthold) Price et John									L				I		Se	76		Gm, Ci,Te
57.- <i>Callithamnion rupiculum</i> Anderson							S				S	L	I	R	Ex			Gm, Te
58.- <i>Centroceras clavulatum</i> (C.Agardh) Montagne					S	S	LS	LS	LS	S	S	L	I	R	Ex Se	24		Te
59.- <i>Ceramium canouii</i> Dawson							S	S		S		L	I	R	Se Ex	24		Te

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
60.- <i>C. flaccidum</i> (Harvey et Kützing) Ardissone	S						L	L	S	LS	LS	L	I		Se	22, 24		Gm, Gf, Te,Ci
61.- <i>C. hamatispinum</i> Dawson							S			S			I		Se	24,30		Te
62.- <i>C. monacanthum</i> J.Agardh											LS		I		Se	24		Te
63.- <i>Griffithsia pacifica</i> Kyllin							S		LS				I	R	Ex			Te, Ci
64.- <i>Pleonosporium mexicanum</i> Dawson	S						S			S	L		I		P	122	RM	Gm Pe
65.- <i>P. rhizoideum</i> Dawson	S							S	LS	S			I	R	Ex		Pm	Pe
66.- <i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Delesseriaceae											LS		M	R	P			Te
67.- <i>Cryptopleura corallinara</i> (Nott) Gardner											LS		I		Se	24		Te
68.- <i>Taenioma perpusillum</i> (J.Agardh) J. Agardh									S		L		I	R	Ex Se			Ci Te
Dasyaceae 69.- <i>Dasya sinicola varios abyssicola</i> (Dawson) Dawson							LS	LS					I	R	Se Ex	24		Te,Te
Rhodomelaceae 70.- <i>Alsidium pusillum</i> Dawson			S									L	I	R	Se			
71.- <i>Herposiphonia secunda f. tenella</i> (C. Agardh) Wynne								LS					I		Se	24		Te
72.- <i>H. subdisticha</i> Okamura										L	LS	L	L	I		Se	24	Te, Gm, Ci
73.- <i>Laurencia hancockii</i> Dawson										S	L		I	R	Se,Ex	24	Pm	Te
74.- <i>L. voragina</i> W.R. Taylor		S						L			L		I	R	Ex			Te
75. <i>Polysiphonia confusa</i> Hollenberg							L						I	R	Ex			Te
76.- <i>P. flaccidissima</i> Hollenberg							S	S	LS		L		I	R	Ex Se		Ez	Te, Ci
77- <i>P. simplex</i> Hollenberg	S						LS			S			I	R	Ex		Ez	Te, Ci

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
78.- <i>P. savatierii</i> Hariat											L		I		Se	26		Ci	
79.- <i>P. scopolorum</i> var. <i>villum</i> (J. Agardh) Hollenberg									L		L	L	I	R	Ex			Te	
80.- <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin	S			S	S		LS	LS		S	LS	L	I	R	Se			Ci, Gm, Te	
PHAEOPHYTA Ectocarpaceae 81.- <i>Ectocarpus parvus</i> (Saunders) H. Hollenberg												L	I	R	P			Pp	
82.- <i>Hincksia breviararticulata</i> (J. Agardh) P. Silva				V	V			LS	L		LS		I	R	Ex			Pp	
83.- <i>H. mitchelliae</i> (Harvey) P. Silva							S			S	S	L	I		Se	22		Pp	
84.- <i>H. rallsiae</i> (Vickers) P. Silva											S	S	I	R	Ex	101		Pp	
Ralfsiaceae 85.- <i>Ralfsia hancockii</i> Dawson									L	S	LS		I	R	Ex		Ez	Un	
86.- <i>Pseudolithoderma nigrum</i> Hollenberg								L				L	L	I	R	Ex		Un	
Sphacelariaceae 87.- <i>Sphacelaria rigida</i> Kützting										S			I		Se	101		Pg	
88.- <i>S. tribuloides</i> Meneghini											L		I	R	Ex		Ez	Pg	
Dictyotaceae 89.- <i>Dictyopteria delicatula</i> Lamouroux									S		LS		I	R	Ex				
90.- <i>Dictyota crenulata</i> J. Agardh										S			I	R	Ex			Gf	
91.- <i>D. dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux										S	S	L	I	R	Ex			Gf Gm	
92.- <i>D. divaricata</i> Lamouroux	L S	L S								LS		LS	L	I	R	Ex, Se	24	Ez	Gf
93.- <i>D. pinnata</i> (Dawson) Hörnig Schnetteret Prud homme van Reine									S		L		I	R	Ex			Gf	

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
94.- <i>Padina caulescens</i> Thivy	S	S				S			L	S	L		I	R	Ex			Gf
95.- <i>P. crispata</i> Thivy	L S	L S	L S			S	LS	LS	S		LS		I	R	Ex			Gf Gm
96.- <i>gymnospora</i> (Kützing) Sonder	L S	L S	S			S		L	S	S			I	R	Ex			Gf
97.- <i>P. mexicana</i> Dawson	L S	L			S		S	LS			LS		I	R	Ex		Ez	Gf
Chonoosporaceae 98.- <i>Chonoospora minima</i> (Hering) Papenfuss		L S	S	L S	S		LS	LS		LS	L		I	R	Ex			
Scytosiphonaceae 99.- <i>Colpomenia ramosa</i> W.R.Taylor												L	M	R	P		Ez	
100.- <i>Rosenvingea floridana</i> W.R.Taylor												L	M	R	P		Ez	
Sargassaceae 101.- <i>Sargassum howellii</i> Setchell		V							S	S			I		Ex			Gm,Gf
102.- <i>S. liebmanii</i> J. Agardh	S	V	S					S	S	S			I	R	Ex			Gm
Ulvellaceae 103.- <i>Phaeophila dendroides</i> Crouan et H. Crouan)Batters											L		I		Se	80		
Ulvaceae 104.- <i>Enteromorpha flexuosa</i> (Roth) J.Agardh				S			LS	LS		L	L	I	R	Ex				
105.- <i>E. intestinalis</i> (Linnaeus) Nees	S					S	L		S	L	L	I		Ex	RM			
106.- <i>E. linza</i> (Linnaeus) J. Agardh								S					I	R	Ex			
107.- <i>E. ramulosa</i> (J.E. Smith) Charimichael						S		LS			L	I	R	Ex				
108.- <i>E. lingulata</i> J. Agardh			S								L	I		P	RM			
109.- <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	S	S				LS	L	L	S	S	L	I	R	Ex				

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
110.- <i>U. rigida</i> C. Agardh							S			S			I	R	Ex			Gm, Gf
Cladophoraceae 111.- <i>Chaetomorpha antennina</i> (Boiry de Saint-Vincent)Kützing		S	V S		S	S	S	LS	LS	S	LS	LS	I	R	Ex			
112.- <i>Cladophora prolifera</i> Kützing											LS		I	R	Ex			
113.- <i>C. sericea</i> (Hudson) Kützing							S		S			L	I	R	Ex			
114.- <i>Rhizoclonium africanum</i> Kützing							LS						I	P			RM	
Siphonocladaceae 115.- <i>Phyllocladion anastomosans</i> (Harvey) Kraft et Wynne	S	S								S			M	R	P			
Bryopsidaceae 116.- <i>Bryopsis hypnoides</i> Lamouroux								L		S	L		I M	R	Ex P		Ez	
117.- <i>B. pennata</i> J. Agardh								S					I	R	Ex		RM	
118.- <i>Derbesia marina</i> (Lyngbye) Solier	S						S	LS	L		L	L	I	R	Ex		Ez	G
Caulerpáceae 119.- <i>Caulerpa ambigua</i> Okamura									LS				I	R	Ex			
120.- <i>C. peltata</i> Lamouroux			S		S				L		L		I	R	Ex			
121.- <i>C. sertularioides</i> (S. Gmelin) Howe	S	L	S		S		LS	S		LS	L		I	R	Ex			
122.- <i>C. racemosa</i> (Forsskal) J. Agardh			S					S	S				I	R	Ex			
123.- <i>C. edule</i> P. Silva							S							R	Ex			G
Codiaceae 124.- <i>Codium giraffa</i> P. Silva	L		S										I	R	Ex			G
125.- <i>C. picturatum</i> Pedroche et P.Silva									LS				I	R	Ex			G
Udotaceae 126.- <i>Chlorodesmis hildebrandtii</i> A. et E. S. Gepp					S			S	LS	S	LS		I M	R	Ex			

ESPECIE	Guerrero						Oaxaca						Nivel	Sust	Exp de oleaje	Epif de	Obs	Rep
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
127.- <i>Halimeda discoidea</i> Decaisne			S					S	S	S			I	R	Ex			
128.- <i>H. tuna</i> (Ellis et Solander) Lamouroux	S							LS	LS	S			I	R	Ex			
Dasycladaceae																		
129.- <i>Acetabularia crenulata</i> Lamouroux												LS	I	R	Ex			CT
130.- <i>A parvula</i> Solm -Laubach	S							S	S				I M	R	Ex P			CT
131.- <i>Batophora oerstedii</i> J. Agardh												LS	I		P	RM		CT

SIMBOLOGIA

PRESENCIA

L.-Mayo 1968, octubre 1994, agosto 1992, septiembre 1993 y 1995.
(Epoca de lluvias)

S.- Noviembre, 1994, febrero, 1996, noviembre, 1996, mayo, 1997.
(Epoca de secas)

NIVEL DE MAREA: I Intermareal
M Submareal (1-3 m profundidad)
Sustrato: R Rocoso
EXPOSICIÓN AL OLEAJE: Ex Expuesto
Se Semiexpuesto
P Protegido

Epif de: Los números de esta columna corresponden a las especies en donde se localizan las epífitas.

OBS.= Ez=Epizoica, Pm=Pozas de marea, RM = Raíces de mangle, PAR=Parásitas

REPRODUCCIÓN

HT= Heterocistos, Hm= Hormonios
Mn=Monosporas, Te= Tetrasporangios, Pe=Poliesporangios
Bp=Biesporangios
Gm=Gametos masculinos, Gf= Gametos femeninos
Ci=Cistocarpos, Cp= Carposporas
Pp=Plurangios, Un=Unangias, G= Gametangios
Pg= Propágulos
CT=Cistos
Sin simbologia es vegetativa

Chlorophyta. Se pudo observar el claro predominio en las costas de Oaxaca de las Familias Corallinaceae, con 17 especies, Ceramiaceae con 12, Rhodomelaceae con 11 y Dictyotaceae con 9 especies (Tabla II), Las especies incluidas en estas familias requieren de sustrato rocoso para su establecimiento y desarrollo (Dawes, 1986).

Sustrato:

Como se aprecia en la tabla I, el número más alto de especies en Oaxaca se ubicó en Puerto Angel y Santa Elena con 59 especies cada una, en estos lugares predominan las

algas coralinas articuladas y costrosas como: *Amphiroa beauvoisii* Lamourox, *A. misakiensis* Yendo, *A. valonioides* Yendo, *Lithophyllum imitans* Foslie, *Neogoniolithon trichotomum* (Foslie) Setchell et Mason, *Pneophyllum conicum* (Dawson) Keats, Chamberlain et Baba, *H. farinosum* (Foslie) Penrose et Y. Chamberlain, *Lithothamnion microsporum* (Foslie) Foslie, *Hildenbrandia rubra* Meneghini, varias especies del género *Gracilaria*, *Laurencia*, *Hypnea* y *Polysiphonia*, así como *Grateloupia versicolor* J. Agardh, *Gymnogongrus johnstonii* (Setchell et Gardner) Dawson, *Peyssonnelia mexicana* Dawson, *Padina mexicana* Dawson, *P. crispata* Thivy, *Sargassum liebmanni* J. Agardh,

Acetabularia parvula Solms-Laubach, *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing, *Halimeda tuna* (Ellis et Solander) Lamouroux, *Caulerpa peltata* Lamouroux y *C. sertularioides* (S. G. Gmelin) Howe, entre otras. En las lagunas costeras como San Dionisio del Mar y Mar Muerto se localizó el menor número de especies, ya que en estos lugares el sustrato que domina es el areno-limoso con escasas rocas, el oleaje es suave, comparado con el de mar abierto, además de que en estos lugares existen otras condiciones ambientales con respecto a oxigenación y salinidad (Contreras, 1985); aquí encontramos especies tales como: *Acetabularia crenulata* Lamouroux, *Batophora oerstedii* J. Agardh, *Ulva lactuca* Linnaeus, *Bryopsis pennata* Lamouroux, y las rodoficeas *Grateloupia filicina* (Lamouroux) C. Agardh, *G. prolongata* J. Agardh, *Gracilaria* sp, *Colpomenia ramosa* W.R. Taylor, *Rosenvingea floridana* W.R. Taylor, entre otras. Cabe hacer notar que en las localidades de las lagunas costeras se ubicaron menos de 15 especies en cada una.

Por lo que respecta al estado de Guerrero, el número más alto de especies obtenido se ubicó en las playas Las Gatas y La Ropa en Zihuatanejo, con 43 especies, siguiendo en importancia Ixtapa y Acapulco con 20 y 12 especies respectivamente. El número de taxones localizados en Las Gatas y La Ropa en Zihuatanejo, se debe a que es una bahía con ambientes favorables para las algas, principalmente el rocoso; en este lugar

prosperan especies como *Amphiroa misakiensis*, *A. valonioides*, *A. beauvoisii*, *Lithophyllum imitans*, *Dermonema virens* (J. Agardh) Pedroche et Avila, *Hypnea pannosa* J. Agardh, *Gracilaria crispata* Setchell et Gardner, *Chnoospora minima* (Hering) Papenfuss, *Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux, *Acetabularia parvula*, *Chaetomorpha antennina*, *Codium jiraffa* P.C.Silva, entre otras.

DISCUSION

La mayoría de los taxas registrados en este estudio son de afinidades tropicales como *Gelidium pusillum*, *Grateloupia versicolor*, *G. howeii*, *Hypnea pannosa*, *H. spinella*, *Gracilaria bursa-pastoris*, *Amphiroa beauvoisii*, *Centroceras clavulatum*, *Grateloupia filicina*, *Sargassum howellii*, *Dictyota crenulata*, *D. dichotoma*, *D. divaricata*, *Hincksia breviarticulata*, *Cladophora prolifera*, *Enteromorpha intestinales* y *E. flexuosa*, entre otras (Lüning, 1990).

Por otro lado la estructura física del sustrato, como la dureza y el grado de compactación que comprende desde rocas, piedras de mediano tamaño, guijarros, arena gruesa, arena y limo, juegan un papel importante en la distribución de las algas marinas (Santelices, 1977). El desarrollo de las especies, puede sin embargo, variar de una región a otra y se encuentra influenciada por la naturaleza del sustrato, iluminación turbulencia y temperatura del agua; la última

Tabla II. Familias mejor representadas en el área de estudio

Familias	No. de especies en GUERRERO	Especies en OAXACA
Corallinaceae	7	17
Ceramiaceae	5	12
Ectocarpaceae	1	4
Rhodomelaceae	4	11
Dictyotaceae	5	9
Ulvaceae	4	7
Total	26	60

parece ser de especial importancia en el desarrollo y distribución de las especies (Lüning, 1990).

Como se indicó anteriormente, el mayor número de especies se localizó en las zonas rocosas, ya que es el lugar más adecuado para el desarrollo de las algas, mientras que en las lagunas costeras existen otras condiciones ambientales con respecto a tipo de sustrato, oxigenación y salinidad y en estos lugares se encontraron pocas especies de macroalgas.

Asimismo, se han localizado en ambas costas algunas especies de importancia económica como lo son: *Ulva lactuca* Linnaeus, *Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Nees, *Gracilaria bursa-pastoris* (S.G. Gmelin) P. Silva, *Grateloupia filicina* (Lamouroux) C. Agardh, *Hypnea pannosa*, *Caulerpa sertularioides*, *Padina caulescens* Thivy y *Sargassum liebmanii* J. Agardh.

El inventario florístico de Guerrero y Oaxaca todavía es incompleto y se requieren de más recolectas en localidades que han sido poco estudiadas como es el caso de Puerto Escondido, Puerto Angel, Las Lagunas Superior e Inferior, Mar Muerto y las Bahías de Huatulco en Oaxaca y, Guerrero en Petacalco, Barra de Potosí, Ixtapa, Coyuca, Tres Palos y Puerto Escondido.

AGRADECIMIENTOS

Dante Espinoza Cid elaboró algunas figuras. Ma. Guadalupe Tejeda Hernández capturó la información y Citlalli Galicia colaboró en el trabajo de campo. El primer autor agradece la beca otorgada por la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA). Así también los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Politécnico Nacional al Proyecto 921793.

LITERATURA CITADA

- Abbott, I.A. y G. J. Hollenberg. (1976). *Marine algae of California*. Stanford University Press, Staffords, California. 789pp.
- Agardh, J.G. (1847). *Nya algen fran Mexico*. Kongl.[Suenska] Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar: 4(1):5-17.
- Agardh, J.G. (1848) *Species genera et ordines algarum*. Vol. *Primum algas fucoideas complectens*. C.W.K. Gleerup. Lundae.viii+363 pp.
- Anónimo, (1977). *Estudio geográfico de la región de Puerto Madero, Chiapas*. Dir. Gral. de Oceanog., México, D.F., 126 pp.
- Anónimo, (1985). *Calendario gráfico de mareas*. Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 72 pp.
- Chávez-Barrera, M.L. (1972). *Estudio de la Flora marina de la Bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes*. En: *Memorias del IV Congreso Nacional de Oceanografía*. México, D.F. pp 265-271.
- Chávez-Barrera, M.L. (1980). *Distribución del género Padina en las costas de Mexico*. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. /Méx. 23:45-51.
- Contreras, F. (1985). *Las Lagunas Costeras Mexicanas*. Secretaría de Pesca, México, D.F. 263 pp.
- Dawes, C. J. (1986). *Botánica Marina*. Ed. Limusa, México, D.F. 673 pp.
- Dawson, E.Y. (1949a). *Studies of northeast Pacific Gracilariaceae*. Allan Hancock Foundation Publ. Occ. Pap., 7:1-105.
- Dawson, E.Y. (1953a). *Marine red algae of Pacific Mexico I. Bangiales to Corallinoideae*. Allan Hancock Pacific Expeditions, 17(1):1-239
- Dawson E.Y. (1954a). *Marine red algae of Pacific Mexico. Part II. Cryptonemiales*. Alan Hancock Pacific Expeditions. 17: 1-239.
- Dawson, E.Y. (1960). *Marine red Algae of Pacific Mexico. III Cryptonemiales. Corallinaceae, subfamily Melobesioideae*. Pacific Naturalist 2(1): 1-125
- Dawson E.Y. (1960a). *New records of marine algae from Pacific Mexico and Central America*. Pac. Nat. 20(1): 31-51.
- Dawson, E. Y. (1961). *Marine red Algae of Pacific México IV. Gigartinales*. Pac. Nat. 2(5):191-341.
- Dawson, E.Y. (1961a). *A guide to the literature and distribution of Pacific benthic algae from Alaska to The Galapagos Islands*. Pac. Science, 15:370-461.
- Dawson, E.Y. (1962). *Marine red algae of Pacific Mexico VII Ceramiales; Ceramiaceae, Delesseriaceae*. Allan Hancock Pacific Expeditions, 26(1):1-207.
- Dawson, E.Y. (1963a). *Marine red algae of Pacific. México VI. Rhodomyeniales*. Nova Hedwigia, 5:437-476

- Dawson, E.Y. (1963b). *Marine red algae of Pacific Mexico VIII: Ceramiales, Dasyaceae, Rhodomelaceae*. Nova Hedwigia, 6:401-481.
- Hollenberg, G.J. (1961). *Marine red algae of Pacific Mexico. V. The genus Polysiphonia*. Pacific Naturalist 2(5-6): 345-375.
- Hollenberg, G.J. (1969). *An account of the Ralfsiaceae (Phaeophyta) of California*. J. Phycol. 5(4):290-301.
- Hollenberg, G.J. (1971). *Phycological notes, 6. New records, new combinations and note worthy observations concerning marine algae of California*. Phycologia 10(2-3): 281-290.
- Huerta, M.L. y J. L. Tirado. (1970). *Estudio florístico ecológico de las Algas Marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec*. Bol. Soc. Bot. Mex. 31: 115-137.
- García, E. (1981). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 246 pp.
- Keats, D.W., Y.M. Chamberlain y M. Baba. (1997). *Pneophyllum conicum* (Dawson) comb. nov. (Rhodophyta, Corallinaceae), a widespread Indo-Pacific non-geniculate Coralline algae that overgrows and kills live coral. Botánica Marina 40: 263-279.
- León-Tejera, H. y J. González-González. (1994). *Macroalgas de Oaxaca*. In: Salazar Vallejo, S. I. y N. E. González (eds.). *Biodiversidad Marina y Costera de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México, D.F. pp. 486-498.
- León-Tejera, H. D. Frago, D. Frago, D. León, C. Candelaria, E. Serviere and J. González-González. (1993). *Characterization of tidal pool algae in the Mexican Tropical Pacific Coast*. Hydrobiologia 260/261: 197-205.
- León-Tejera, H. and J. González-González. (1994). *New reports of macroalgae from the coast of Oaxaca, México*. Bot. Mar. 37: 491-494.
- Lüning, K. (1990). *Seaweeds. Their environment biogeography and ecophysiology*. Willey Interscience. Nueva York. 527 pp.
- Mateo-Cid, L.E. y A.C. Mendoza-González. (1997). *Nuevos registros de algas marinas para Oaxaca, México*. Polibotánica 4:54-74.
- Mendoza-González, A.C. y L.E. Mateo-Cid. (1996). *Nuevos registros de Choreonema thuretii para Oaxaca y de Titanoderma pustulatum var. confine (Corallinaceae, Rhodophyta) para la costa occidental de Baja California, México*. Polibot. 1: 22-31.
- Norris, J.N. (1985). *Studies on Gracilaria Greville (Gracilariaceae, Rhodophyta) from the Gulf of California México*. En: Abbott, I.A. and Norris, J.N. (eds.) *Taxonomy of economic seaweeds*. California sea Grant College Program. La Jolla, California: pp 123-135.
- Santelices, B. (1977). *Ecología de algas marinas bentónicas*. Documento de la Dirección General de Investigaciones. Universidad Católica de Chile, 488 pp.
- Setchell, W. A. y N.L. Gardner. (1920). *The marine algae of the Pacific coast of North America. Part III. Chlorophyceae* Univ. Calif. Publ. Bot. 8: 139-374.
- Silva, P.C., E. G., Meñez and R.L. Moe. (1987). *Catalog of the Benthic marine algae of Philippines*. Smithsonian Contributions to the Marine Sciences 27:1-179.
- Silva, P.C., P.W. Basson y R.L. Moe. (1996). *Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean*. University of California Publications in Botany, California, 1259 pp.
- Taylor, W.R. (1945). *Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands*. Allan Hancock Pac. Exped., 12:1-528.
- Taylor, W.R. (1960). *Marine algae of the Eastern Tropical and subtropical Coast of the Americas*. University of Michigan Press, Ann Arbor 870 pp.
- Woelkerling, W.J. (1973). *The morphology and systematics of the Audouinella complex (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) in northeast United States*. Rhodora, 75:525-621.
- Woelkerling, W.J., Y.M. Chamberlain and P.C. Silva. (1985). *A taxonomical and nomenclatural reassessment of Tenarea, Titanoderma and Dermatolithon (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of type and other critical specimens*. Phycologie, 24(3):317-337.