

1994

REG. 086329034

Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y AMBIENTALES



**"LISTADO TAXONOMICO DE MACROALGAS
EN EL LITORAL ROCOSO DE BAHIA NAVIDAD
Y BAHIA DE CUASTECOMATES, JALISCO, MEXICO,
EN EL PERIODO DE AGOSTO A DICIEMBRE DE 1994"**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA**

P R E S E N T A

ARMANDO GASPAS FIGUEROA

ZAPOCAN, JALISCO, 1995



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

1009/94

C. ARMANDO GASPAR FIGUEROA

P R E S E N T E . -

Manifiestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis "LISTADO TAXONÓMICO DE MACROALGAS EN EL LITORAL ROCOSO DE BAHÍA DE NAVIDAD Y BAHÍA DE CUASTECOMATES, JALISCO, MÉXICO, EN EL PERÍODO DE AGOSTO A DICIEMBRE DE 1994" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis la M. en C. Ma. del Refugio Mora Navarro.

A T E N T A M E N T E

"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas Zapopan, Jal 14 de Septiembre de 1994

EL DIRECTOR



FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

Fernando Alfaro Bustamante
DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE

EL SECRETARIO

Guillermo Barba Calvillo
BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO

c.c.p.- M. en C. Ma. del Refugio Mora Navarro, Director de Tesis.-pte.
c.c.p.- El expediente del alumno

FAB/GBC/cglr.

C.
Director de la división de Ciencias Biológicas y Ambientales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

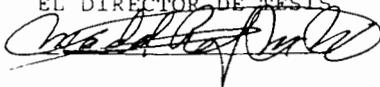
PRESENTE.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) Pasante Armando Gaspar Figueroa código número 086329034 con el título Listado taxonomico de macroalgas en el litoral rocoso de Bahía Navidad y Bahía de Cuastecomates, Jal; México en el periodo de agosto a diciembre de 1994. consideramos que reúne los méritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos.

Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar.

A T E N T A M E N T E
Guadalajara, jal. a 23de Marzo 1995

EL DIRECTOR DE TESIS



SINODALES

- 1. M. en C. Ma. Elena Díaz Díaz
Nombre completo
- 2. M. en C. Fabio G. Cupul Magaña
Nombre completo
- 3. Biol. Idelfonso Enciso Padilla
Nombre completo

Mirca
Firma

[Signature]
Firma

[Signature]
Firma

DEDICATORIAS

A Dios por darme la oportunidad de llegar hasta este momento.

A mis Padres por su cariño y apoyo durante estos años.

A mis Hermanos por su cariño y ejemplo para seguir adelante.

A mi familia por todo su apoyo.

A Raúl, Jesús y a Goyi por seguirme acompañando.

AGRADECIMIENTOS

A la M.C. Ma. del Refugio Mora Navarro por toda su ayuda como directora en la realización de esta tesis y sobre todo por la amistad brindada.

A la M.C. Ma. Elena Díaz Díaz y al M.C. Fabio Cupul Magaña por sus comentarios y sugerencias para mejorar este trabajo.

Al Biol. Idefonso Enciso Padilla por su apoyo, sugerencias y recomendaciones brindadas durante este tiempo y por compartir su amistad.

A mis compañeros de la XX Generación por el tiempo que pasamos juntos, en especial al grupo "A".

A mis compañeros de laboratorio: Gina, Tere, Alejandra y Esther por la convivencia diaria, en especial a Marú y Noemí por su ayuda y sugerencias.

A mis compañeros del CEC: Julia, Carmen, Esthela, Gaby, Betty, Imelda, Marú, Mimi, Zulette, Rocío, Noemí, Armando, Memo, Oscar, Guillermo y Toño por todo lo que vivimos juntos.

A mi amigo Juan Carlos por la ayuda prestada para la impresión de esta tesis.

INDICE

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	4
OBJETIVOS	6
META	7
AREA DE ESTUDIO	8
METODOLOGIA	11
RESULTADOS	16
DISCUSION	34
CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFIA	41

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Area de estudio	10
FIGURA 2. Etiqueta de registro	13
FIGURA 3. Porcentaje total por división	20
FIGURA 4. Número de especies por mes	27
FIGURA 5. Relación talla-temperatura	30
FIGURA 6. Relación diversidad-temperatura	32



BIBLIOTECA CENTRAL

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Clasificación general de los organismos colectados en el período de estudio	16
TABLA 2. Total de algas encontradas	17
TABLA 3. Listado de las algas colectadas en agosto	22
TABLA 4. Listado de las algas colectadas en septiembre	23
TABLA 5. Listado de las algas colectadas en octubre	24
TABLA 6. Listado de las algas colectadas en noviembre	25
TABLA 7. Listado de las algas colectadas en diciembre	26
TABLA 8. Comparación de las especies reportadas por Aguila (1995) con las del estudio actual	29
TABLA 9. Comparación de tallas de las especies dominantes en el período de colecta	31

RESUMEN

Se presenta un listado de las macroalgas del litoral rocoso de Bahía Navidad y Bahía de Cuastecomates, Jal., Méx., durante el período de agosto a diciembre de 1994, reportándose un total de 46 especies pertenecientes a 28 géneros de los cuales el 54% corresponde a la división Rhodophyta, 32% a las Phaeophytas, 9% Chlorophytas y 5% Cyanophytas. Se observó que la temperatura del agua tiene influencia sobre el crecimiento de las especies de las divisiones Chlorophyta y Phaeophyta.

INTRODUCCION

Como todo ser vivo, las algas tienen una forma compleja de organización, materia y energía que puede alterarse, alterar y ser alteradas, ya que un individuo a la vez que es modificado por la presencia de otros y por las condiciones ambientales, con su presencia modifica también las circunstancias. Esto explica la existencia de algunos enfoques con los cuales se puede entender la diversidad biológica, en particular la de las algas. Cada enfoque se refiere a relaciones de estructura y función de las partes que constituyen a un individuo, así como su nivel de organización, morfología, formas de vida y sus relaciones intra e interespecíficas.

Estos enfoques son: morfofisiológico, filofenético, filogenético, sistemático, ecosistemático e integral.

En todos ellos se pretende identificar, inventariar y clasificar la diversidad de individuos, organismos y poblaciones de algas, por medio de la taxonomía.

Las algas deben estudiarse por una parte en conjunto, como un grupo de grupos que forman una unidad y por otra, cada división por separado como una unidad taxonómica constituida por especies (González-González, 1994).

Las algas constituyen un grupo importante en el reino vegetal debido a sus múltiples ventajas, ya que muchas especies son utilizadas por el hombre y los animales como fuente de alimento, fertilizantes, abono, correctores de suelo, productos cosméticos y dentales, entre otros; elaborando con sus derivados (alginatos, agar, carragenanos y ficocoloides) una gran variedad de productos como: cerveza, helados, dulces y una cantidad de alimentos en conserva, que nos proporcionan una vida más cómoda y placentera (Robledo, 1990; González-González, 1992; Martínez-Lozano y Verde-Star, 1993).

La importancia de su estudio radica en que para poder utilizar cualquier recurso natural primero hay que saber que existe y que está disponible y para ello es necesario hacer investigaciones taxonómicas, ecológicas y biológicas que conlleven a conocer más éste recurso.

En México aún no se tiene un inventario de las algas existentes en sus costas por lo que no son explotadas ni utilizadas (González-González, 1992), particularmente en las de el estado de Jalisco por lo cual se pretende aportar conocimientos sobre éstas, así como colaborar con el

incremento de la colección del herbario de ficología del
Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

ANTECEDENTES

La información que se tiene para la ficoflora marina de la región del Pacífico Tropical Mexicano es escasa y se refiere principalmente a trabajos aislados y sin continuidad en diversos lugares de nuestras costas, a excepción de los estudios realizados en Baja California y Yucatán (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1992).

La mayoría de estos trabajos han sido sobre taxonomía y distribución de algas marinas realizados por investigadores extranjeros a partir de mediados del siglo pasado.

Para Jalisco se tienen reportados un total de 22 estudios realizados en 19 localidades de la costa del estado, destacando los trabajos realizados por investigadores extranjeros como Dawson en el período de 1944 a 1963, Taylor en 1945 y Hollenberg en 1968, siendo la mayoría de estos estudios florísticos y monográficos, sólo se cuenta con 2 trabajos taxonómicos, uno de ellos realizado por Dawson en 1963 y el otro por Norris y Johansen en 1981 (González-González, 1992).

En cuanto a investigadores mexicanos destacan los trabajos de Huerta (1978), Pedroche (1978), Silva (1979), Pedroche y González (1981), Ortega (1986), González-González (1988) y Rodríguez (1989) (citado por González-González, 1992).

Actualmente los trabajos más recientes de los que se tiene información son los realizados por Mendoza-González y Mateo-Cid en 1992 en 4 localidades de la costa del estado, Serviére en 1993 en la región de Bahía de Banderas Jalisco - Nayarit y Aguila en 1995 para Bahía de Navidad y Cuastecomates, Jalisco.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Realizar un listado taxonómico de las macroalgas del litoral rocoso de Bahía Navidad y Bahía de Cuastecomates, Jal. presentes en el período de agosto a diciembre de 1994.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1) Relacionar la temperatura superficial del agua con las tallas de las especies dominantes de la región, durante el período de muestreo.
- 2) Relacionar la temperatura superficial del agua con la diversidad de especies en el período de colecta.
- 3) Comparar y complementar el listado entre las especies encontradas por Aguila (1995) en el período de diciembre de 1993 a julio de 1994 con las de este estudio, que comprende de agosto a diciembre de 1994 en la misma localidad, con el fin de completar un ciclo anual.

META

Completar la colección de macroalgas para un ciclo anual y contribuir con estos ejemplares al herbario ficológico en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

AREA DE ESTUDIO

Bahía Navidad y Bahía de Cuastecomates se encuentran localizadas en el extremo sur de la costa del estado de Jalisco que limita con el estado de Colima sobre el litoral del Océano Pacífico (Fig.1), entre los paralelos $19^{\circ}10'30''$ y $19^{\circ}12'50''$ latitud norte y entre los meridianos $104^{\circ}42'45''$ y $104^{\circ}41'30''$ longitud oeste (Síntesis Geográfica de Jalisco, 1981).

Presentan un clima cálido sub-húmedo, las precipitaciones pluviales oscilan entre los 800 y 1200 mm y la temperatura media anual es de 22°C , presentándose las máximas en los meses de junio, julio y agosto con temperaturas de 28 y 29°C y las mínimas en el mes de febrero con 22 y 23°C , las costas de Jalisco presentan como tipo de vegetación a la selva baja caducifolia (Síntesis Geográfica de Jalisco, 1981)

Las localidades que se eligieron para realizar los muestreos fueron las siguientes:

a) Punta Melaque y Caleta Custecomatitos:

Se encuentran localizadas en el extremo norte de Bahía Navidad; son una punta rocosa que se caracteriza por la

presencia de riscos, canales de corriente y pozas de marea, dado el arreglo de las rocas se presentan zonas expuestas y protegidas en una extensión aproximada de 100 m. La acción del oleaje es intenso y en algunas zonas es directo y de rompiente moderada.

b) Playa de la Calechoza:

Es una pequeña bahía protegida por peñascos y acantilados en la parte norte de Bahía de Cuastecomates en la que sobresale una plataforma rocosa, encontrándose en ella varias pozas de marea poco profundas así como salientes protegidas y un canal de corrientes donde el oleaje es intenso y directo. La extensión de la zona es de aproximadamente 50 m.

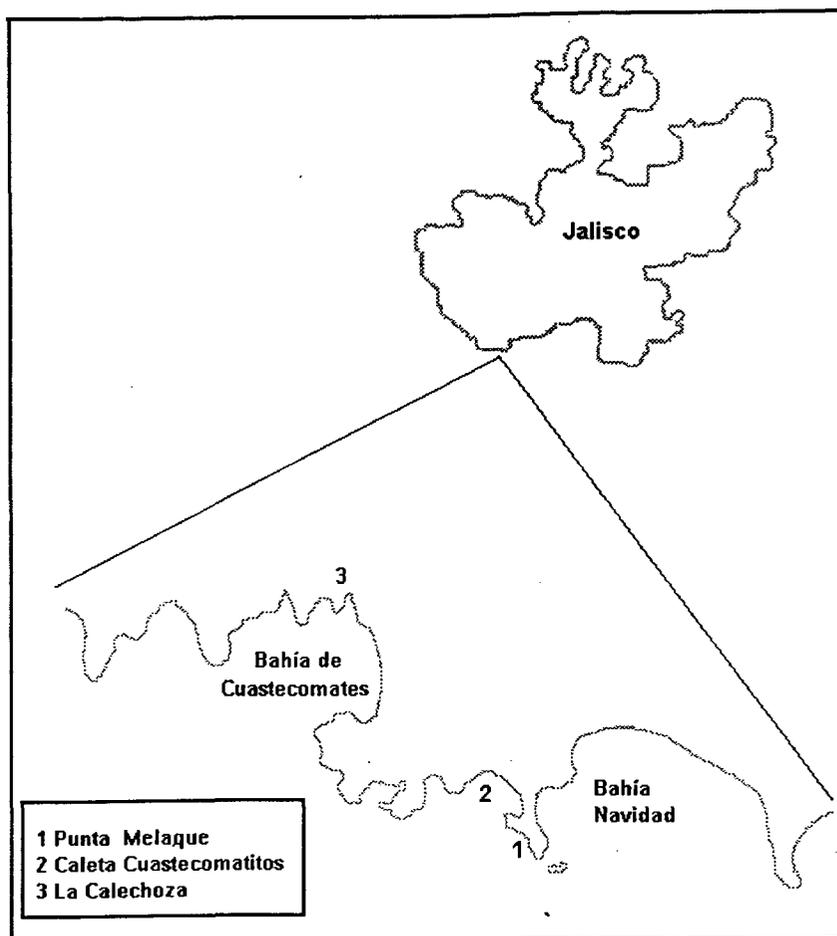


Fig. 1 Area de Estudio

METODOLOGIA

Este trabajo se llevó a cabo en el período de agosto a diciembre de 1994. Los muestreos se hicieron mensualmente, durante un día para cada localidad de muestreo, realizándose las colectas a mano con la ayuda de un cuchillo o navaja ya que las algas se encontraron fijadas al substrato rocoso de la zona intermareal.

Para riscos se tomó como base un transecto vertical a lo largo de la línea de marea, la parte superior correspondió al nivel donde se presentó crecimiento visible de algas y la parte inferior hasta donde el oleaje posibilitó la colecta. Para canales de corriente y pozas de marea se colectaron los organismos de los bordes, las paredes y el fondo, guardándose en bolsas de plástico con suficiente agua para evitar la deshidratación (metodología reportada por Kooistra et al., 1989; León et al., 1993).

En cada zona de muestreo se tomó la temperatura del agua con un termómetro de campo, además se anotaron datos como la localidad, facie (Risco, Canal o Poza de marea), modo de exposición al oleaje (Expuesto, Semiexpuesto o Protegido),

fecha de colecta y una aproximación de abundancia que se realizó bajo la escala de Crisp y Southward (1958):

Abundante (Más de 20), frecuente (10 a 20) o escasa (Menos de 10).

Los organismos colectados se fijaron en formol al 4% y agua de mar en frascos de plástico, posteriormente fueron trasladados al laboratorio de Ficología del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

De cada muestra colectada se tomó un ejemplar que fue herborizado según criterios de Lot y Chiang (1986):

- 1) Se acomodó el ejemplar separando sus filamentos o extendiéndolo con ayuda de una aguja.
- 2) Se cubrieron con un lienzo, sobre este papel secante y un cartón, se apilaron y prensaron.
- 3) Fueron secados a temperatura ambiente, ya secos se montaron sobre una cartulina blanca, colocando en el ángulo inferior derecho una etiqueta con los datos de colecta (fig. 2).

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
INSTITUTO DE BOTANICA
HERBARIO DE FICOLOGIA

DIVISION	FAMILIA
N.C.	FECHA
ESTADO	LOCALIDAD
HABITAT	MODO
OBSERV.	
COLEC.	DETERM.

Figura 2. Etiqueta de registro para el herbario de Ficología.

Se realizó la identificación de los ejemplares en fresco por medio de una observación directa de color, talla, ramificaciones y hábito, así como un análisis de su morfología interna, realizando cortes transversales y longitudinales para la elaboración de placas permanentes las cuales se prepararon con gelatina glicerizada y cristal violeta para reconocer la disposición y arreglo de la estructura interna del organismo (Gaviño et al., 1972).

Para especies coralinas primero se procedió a su descalcificación con una solución preparada con ácido nítrico concentrado y agua en una proporción de 1:3, después se hicieron los cortes transversales y longitudinales para la preparación de las placas.

La identificación se hizo con la ayuda de un microscopio estereoscópico y un microscopio óptico, basada en las claves de Dawson (1953; 1954; 1956; 1958; 1960; 1961; 1962) Abbott y Hollenberg (1976), Norris y Johansen (1981) y Prascher (1925).

Se procedió a medir las especies dominantes de cada uno de los meses de colecta, midiéndose desde la base del talo hasta la parte más distal del mismo, se comparó la variación de tamaño con respecto a la temperatura del agua de los lugares en donde se colectaron, se aplicó un análisis de

regresión lineal simple entre la talla del alga y la temperatura superficial del agua, para las especies *Chaetomorpha anteninna*, *Chnospora minima* y *Amphiroa sp* de acuerdo con los procedimientos de Marquéz-Cantú, 1990.

Se aplicó el mismo análisis entre la diversidad de especies y la temperatura del agua en los meses de colecta.

Posteriormente las muestras fueron almacenadas con agua de mar y formol al 4% en frascos de plástico debidamente etiquetados.

RESULTADOS

El total de ejemplares colectados en Bahía Navidad y Bahía de Cuastecomates en el período de agosto a diciembre de 1994 fué de 130, los cuales pertenecen a 28 géneros 46 especies (tabla 1 y 2), correspondiendo el 54% a la división Rhodophyta, el 32% a las Phaeophytas, 9% a las Chlorophytas y el 5% a las Cyanophytas (Fig.3).

- Tabla 1. Clasificación general de los organismos colectados en el periodo de agosto a diciembre de 1994.

DIVISION	CLASES	ORDENE	FAMILIAS	GENERO	ESPECIES	VARIEDADES
CYANOPHYTA	1	1	1	2	2	0
CHLOROPHYT	1	3	4	5	5	1
PHAEOPHYTA	1	4	4	6	13	0
RHODOPHYTA	1	6	9	15	26	2
TOTAL	4	14	18	28	46	3

Tabla 2. Total de algas encontradas en Bahía Navidad y Bahía de Cuastecomates, Jal., en el periodo de Agosto a Diciembre de 1994.

		AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CHLOROPHYTAS						
CAULERPALES						
Bryopsidaceae						
<i>Bryopsis corticulans</i>	Setchell		*	*		
Caulerpáceae						
<i>Caulerpa racemosa</i> <i>var. peltata</i>	Lamouroux	*	*	*	*	*
CLADOPHORALES						
Cladophoraceae						
<i>Chaetomorpha antennina</i>	(Bory)Kützing	*	*	*	*	*
ULVALES						
Ulviceae						
<i>Ulva lactuca</i>	Linnaeus	*	*		*	*
PHAEOPHYTA						
SCYTOSIPHONALES						
Chnoosporaceae						
<i>Chnoospora sp</i>		*	*	*	*	
<i>Chnoospora minima</i>	(Hering)Papenfuss	*	*	*	*	*
DICTYOTALES						
Dictyotaceae						
<i>Dictyota spp</i>			*	*	*	*
<i>Dictyota flabellata</i>	(Coll)Setch. & Gard.	*	*			
<i>Padina spp</i>		*	*	*	*	*
<i>Padina pavonia</i>		*	*	*	*	
<i>Zonaria farlowii</i>	Setchell & Gardner	*	*			
ECTOCARPALES						
Ectocarpaceae						
<i>Ectocarpus sp.</i>				*		
FUCALES						
Sargassaceae						
<i>Sargassum spp</i>				*	*	*
<i>Sargassum howellii</i>	Setchell		*			

* = Presencia de organismos

Continuación tabla 2.

RHODOPHYTAS					
AHNFELTIALES					
Ahnfeltiaceae					
<i>Ahnfeltia swensonii</i>	Taylor	*	*	*	
CORALLINALES					
Corallinaceae					
<i>Amphiroa sp</i>		*	*	*	*
<i>Amphiroa mexicana</i>	Taylor	*	*		
<i>Amphiroa valonioides</i>	Yendo		*		
<i>Bossea sp</i>		*			
<i>Bosiella californica</i>					
<i>sp schmittii</i>	(Manza)Johans		*	*	*
<i>Jania adhaerens</i>	Lamouroux	*		*	*
<i>Jania tenella</i>	(Kützing)Grunow	*	*		*
Endocladiaceae					
<i>Gloiopeltis furcata</i>	(Postel & Rup.)J. Ag.		*	*	*
GIGARTINALES					
Hypnaceae					
<i>Hypnea johnstonii</i>	Setchell & Gardner		*		
<i>Hypnea pannosa</i>	J.Agardh	*	*	*	*
<i>Hypnea spinella</i>	(C.Agardh)Kützing	*	*		
Gigartinaceae					
<i>Gigartina sp</i>		*	*		*
<i>Gigartina leptorhynchos</i>	J.Agardh	*	*		*
<i>Gigartina spinosa</i>	(Kützing)Harv.		*		
<i>Gigartina volans</i>	(C.Agardh)J.Agardh			*	
Gracilariaceae					
<i>Gelidopsis variabilis</i>	(J.Agardh)Schmitz			*	
<i>Gracilaria textorii</i>					
<i>var. cunninghamii</i>	(Farlow)Dawson	*	*	*	
<i>Gracilaria crispata</i>	Setchell & Gardner		*		
CERAMIALES					
Ceramiaceae					
<i>Centroceras clavulatum</i>	(C.Agardh)Montagne	*			

Continuación tabla 2.

Rhodomelaceae						
<i>Pofysiphonia pacifica</i>	Hollenberg	*	*	*	*	*
<i>Laurencia gardneri</i>	Hollenberg				*	
NEMALIALES						
Chaetangiaceae						
<i>Gloiophloea confusa</i>	Setchell	*		*	*	*
GELIDIALES						
Gelidiellaceae						
<i>Gelidiella sp</i>		*			*	
CYANOPHYTAS						
OSCILLATORIALES						
Oscillatoriaceae						
<i>Lyngbya sp</i>			*			
<i>Oscillatoria spp</i>			*			

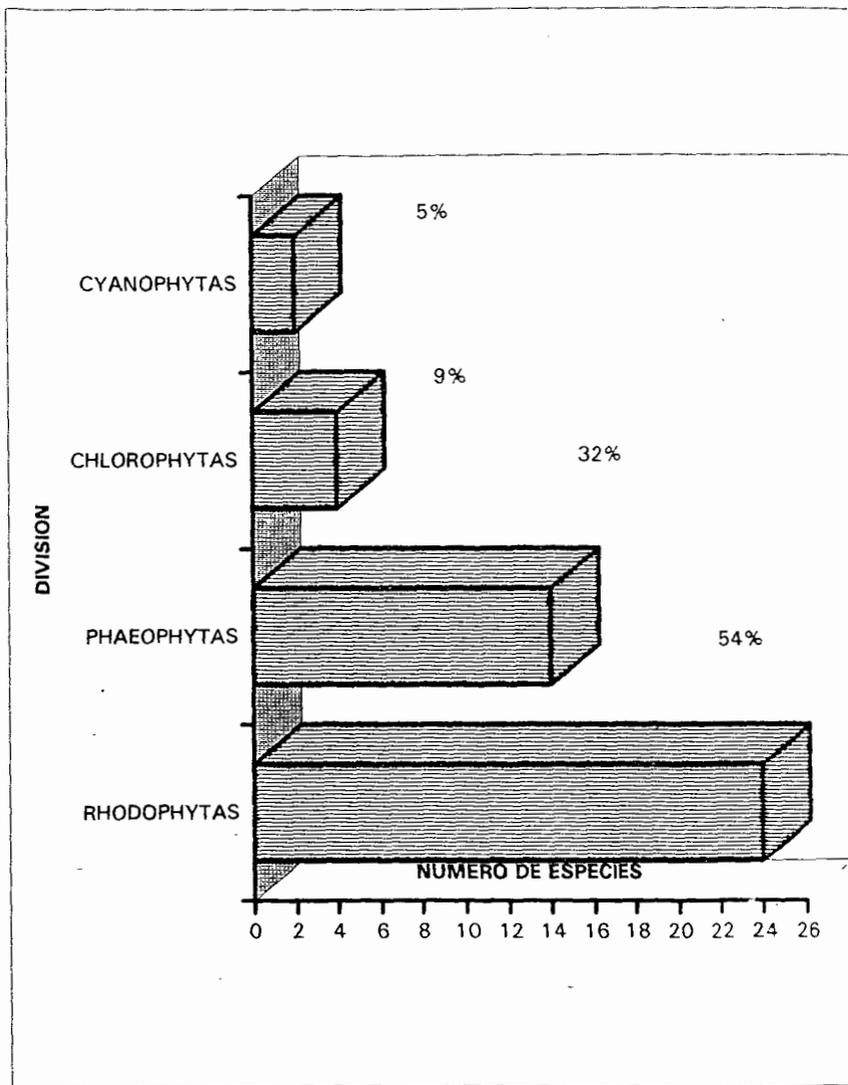


Fig. 3 Porcentaje total de algas por división colectadas en el periodo de agosto a diciembre de 1994

Las tablas 3 a 7 presentan los resultados de las especies colectadas por mes, acompañadas por datos como la facie, modo de exposición al oleaje, abundancia, localidad y número de registro para el herbario.

Las especies que estuvieron presentes en zonas expuestas y protegidas durante todos los meses de muestreo fueron *Chaetomorpha antennina* (Bory)Kützing, *Chnoospora minima* (Hering)Papenfuss, *Hypnea pannosa* J. Agardh, *Polysiphonia pacifica* Hollenberg, *Caulerpa racemosa* var. *peltata* Lamouroux, *Amphiroa* sp y *Padina* sp.

En pozas de marea se encontraron como especies dominantes a *Bossiella californica* spp *schmittii* (Monza)Johans, *Padina pavonia* , *Ulva lactuca* Linnaeus y *Dictyota* sp.

El número de organismos montados en cartulinas como aportación al herbario ficológico fue de 125 , numerados progresivamente comenzando con el 168 para el primer mes de muestreo que fue agosto.

Tabla 3. Listado de las algas colectadas en el mes de agosto de 1994.

AGOSTO

		FACIE	MODO	ABUNDANCIA	LOCALIDAD	#N	C
1. <i>Amphiroa</i> sp.*		R y PO	P	A	N y C	168	169
2. <i>A. mexicana</i>		R	P	A	N	170	
3. <i>Ahnfeltia svensoni</i>	Taylor	R	EX	A	N y C	171	172
4. <i>Bossea</i> sp.		PO	P	E	C		173
5. <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>peltata</i> *	Lamouroux	PO	P	E	C		169
6. <i>Centroceras clavulatum</i>	(C.Agardh)Montagne	R	EX	A	N	174	
7. <i>Chaetomorpha antennina</i> *	(Bory)Kützling	R	EX	A	N y C	175	176
8. <i>Chnoospora</i> sp		R	EX	A	N	177	
9. <i>Ch. minima</i>	(Hering)Papenfuss	R	EX	A	N	178	
10. <i>Dictyota flabellata</i>	(Coll.)Setch.& Gard.	R	S	F	N	179	
11. <i>Gelidiella</i> sp. *		PO	P	E	C		169
12. <i>Gigartina</i> sp.		R	S	E	N	180	
13. <i>G. leptorhynchus</i> *	J.Agardh	PO	P	E	C		181
14. <i>Gloiophloea confusa</i>	Setchell	R	EX	A	N	182	
15. <i>Gracilaria textorii</i> var. <i>cunninghami</i> *	(Fart)Dawson	R	P	E	C		176
16. <i>Hypnea pannosa</i>	J.Agardh	R	EX	A	N	183	
17. <i>H. spinella</i>	(C.Agardh)Kützling	R	EX	A	N	184	
18. <i>Jania adhaerens</i> *	Lamouroux	R	P	A	C		169
19. <i>J. tenella</i>	(Kützling)Grunow	R	P	E	N	185	
20. <i>Padina</i> sp *		PO	P	F	N y C	186	187
21. <i>P. pavonia</i>		PO	P	F	N y C	188	
22. <i>Polysiphonia pacifica</i>	Hollenberg	R	EX	A	N	189	
23. <i>Ulva lactuca</i> *	Linnaeus	PO	P	E	N y C	190	
24. <i>Zonaria farlowii</i>	Setchell & Gardner	PO	P	E	C		191

R - Risco

P O - Poza de marea

C A - Canal de corrientes

E X - Expuesto

S - Semiexpuesto

P - Protegido

A - Abundante

F - Frecuente

E - Escasa

N - Bahía Navidad

C - Bahía de Cuastecomates

* Especies epifitas o asociadas

Tabla 4. Listado de las algas colectadas en el mes de septiembre de 1994.

SEPTIEMBRE

	FACIE	MODO	ABUNDANCIA	LOCALIDAD	# N	C
1. Amphiroa sp.	R	S	A	N y C	192	193
2. A. mexicana Taylor.	R	S	A	N	194	
3. A. valonioides Yendo	R	S	F	N	195	
4. Ahnfeltia svensonii Taylor	R	EX	A	N y C	196	197
5. Bossiella californica ssp schmittii (Manza)Johans	PO	S	F	C		198
6. Bryopsis corticulans Setchell	PO	P	E	C		199
7. Caulerpa racemosa var. peltata Lamouroux	R y PO	P	F	N y C	200	201
8. Chaetomorpha antennina (Bory)Kützing	R	EX	A	N y C	202	203
9. Chnoospora sp.	R	EX	A	N	204	
10. Ch. minima (Hering)Papenfuss	R	EX	A	N y C	205	206
11. Dictyota sp.	R	P	E	N	207	
12. Dictyota flabellata (Coll.)Setch. & Gard.	R	P	E	N	208	
13. Gigartina sp.	R	S	E	N	209	
14. G. leptorhynchos J.Agardh	R	P	E	C		210
15. G. spinosa (Kützing)Harv.	R	p	E	C		211
16. Gloiopeltis furcata (Postel & Rub.)J.Ag.	R	P	F	C		212
17. Gracilaria crispata Setchell & Gardner	CA	S	F	C		213
18. G. textorii var. cunninghami (Farl)Dawson	CA	S	F	C		214
19. Hypnea johnstonii Setchell & Gardner	R	EX	A	C		215
20. H. pannosa J.Agardh	R	EX	A	N y C	216	217
21. H. spinella (C.Agardh)Montagne	R	EX	A	N	218	
22. Jania tenella (Kützing)Grunow	PO	P	E	C		219
23. Lyngbya sp	R	EX	E	N	216	
24. Oscillatoria sp	R	EX	E	N	216	
25. Padina sp	PO	P	F	N y C	220	221
26. P. pavonia	PO	P	F	N y C	222	223
27. Polysiphonia pacifica Hollenberg	R	EX	A	N	224	
28. Sargassum howellii Setchell	R	EX	A	C		225
29. Ulva lactuca Linnaeus	PO	S	F	C		226
30. Zonaria farlowii Setchell & Gardner	R	P	A	N	227	

Tabla 5. Listado de las algas colectadas en el mes de octubre de 1994.

OCTUBRE

		FACIE	MOD0	ABUNDANCIA	LOCALIDAD	#N	E
1. <i>Amphiroa</i> sp.		R	P	F	N	228	
2. <i>A.</i> sp.		R	S	F	N	229	
3. <i>Ahnfeltia svensonii</i>	Taylor	CA	S	E	C		231
4. <i>Bossiella californica</i> spp <i>schmittii</i>	(Manza)Johans	PO	P	E	C		237
5. <i>Bryopsis corticulans</i>	Setchell	PO	P	E	C		232
6. <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>peltata</i>	Lamouroux	PO	P	E	C		233
7. <i>Chaetomorpha antennina</i>	(Bory)Kützing	R	EX	F	N y C	234	238
8. <i>Chnoospora</i> sp.		R	S	F	N	236	
9. <i>Ch. minima</i>	(Hering)Papenfuss	R	S	F	C		235
10. <i>Dictyota</i> sp.		R	S	E	C		238
11. <i>D.</i> sp.		R	S	E	C		238
12. <i>Ectocarpus</i> sp. *		R	S	E	N	236	
13. <i>Gelidiopsis variabilis</i>	(J.Agardh)Schmitz	PO	P	A	C		241
14. <i>Gigartina volans</i>	(C.Agardh)J.Agardh	R	S	F	C		241
15. <i>Gloiophloea confusa</i>	Setchell	CA	EX	A	N	242	
16. <i>Gloiopeltis furcata</i>	(Postel & Ruprecht)J.Agardh	R	P	F	C		243
17. <i>Gracilaria textorii</i> var. <i>cunninghami</i>	(Farl)Dawson	CA	S	E	N	244	
18. <i>Hypnea pannosa</i>	J.Agardh	R	S	F	N	245	
19. <i>Jania adhaerens</i>	Lamouroux	R	S	F	C		246
20. <i>Padina</i> sp.		PO	P	E	C		247
21. <i>P. pavonia</i>		PO	P	E	C		248
22. <i>Polysiphonia pacifica</i>	Hollenberg	CA y R	S	A	N	249	
23. <i>Sargassum</i> sp.		R	S	E	C		251

Tabla 6. Listado de las algas colectadas en el mes de noviembre de 1994.

NOVIEMBRE

	FACIE	MODO	ABUNDANCIA	LOCALIDAD	#N	C
1. Amphiroa sp.	R	EX	A	N	251	
2. Bossiella californica spp schmittii (Manza)Johans	PO	P	E	C		252
3. Caulerpa racemosa var. peltata Lamouroux	PO	P	E	C		253
4. Chaetomorpha anteninna (Bory)Kützing	R	EX	F	N y C	254	255
5. Chnoospora sp.	R	S	F	C		256
6. Chnoospora minima (Hering)Papenfuss	R	S	A	N	257	
7. Dictyota sp.	PO	P	F	C		258
8. Gelidiella sp.	PO	P	E	C		259
9. Gigartina leptorhynchos J.Agardh	PO	P	E	C		260
10. Gigartina sp.	R	S	E	C		261
11. G. sp.	R	P	E	N	262	
12. Gloiophloea confusa Setchell	CA	EX	A	N	263	
13. Gloiopeltis furcata (Postel & Rup.)J.Ag.	R	P	A	C		264
14. Hypnea pannosa J. Agardh	CA	EX	A	N	265	
15. Jania adhaerens Lamouroux	R	EX	F	C		266
16. Laurencia gardneri Hollenberg	R	P	E	C		267
17. Padina sp.	PO	P	A	C		268
18. P. pavonia	PO	P	A	C		269
19. Polysiphonia pacifica Hollenberg	CA	EX	F	N	270	
20. Sargassum sp.	R	S	F	C		271
21. Ulva lactuca Linnaeus	R	S	E	C		272

Tabla 7. Listado de las algas colectadas en el mes de diciembre de 1994.

DICIEMBRE

	FACIE	MODO	ABUNDANCIA	LOCALIDAD	#N	C
1. <i>Amphiroa</i> sp.	R	EX	A	NyC	273	274
2. <i>A.</i> sp.	R	EX	F	N	275	
3. <i>Bossiella californica</i> <i>spp schmittii</i> (Manza)Johans	PO	P	E	C		276
4. <i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskal)J.Agardh	PO	P	E	C		277
5. <i>Chaetomorpha anteninna</i> (Bory)Kützing	C A y R	EX	F	NyC	278	279
6. <i>Chnoospora minima</i> (Hering)Papenfuss	R	EX	F	NyC	280	281
7. <i>Dictyota</i> sp.	R y CA	EX	F	NyC	282	283
8. <i>Gigartina</i> sp.	CA	EX	E	N	284	
9. <i>Gloiophloea confusa</i> Setchell	CA	EX	A	N	285	
10. <i>Gloiopeltis furcata</i> (Postel & Rup.)J.Ag.	R	P	A	C		286
11. <i>Hypnea pannosa</i> J.Agardh	R	EX	A	N	287	
12. <i>Jania tenella</i> (Kützing)Grunow	CA	EX	F	C		288
13. <i>Padina</i> sp.	PO	P	E	C		289
14. <i>P.</i> sp.	PO	P	E	C		290
15. <i>Polysiphonia pacifica</i> Hollenberg	CA	EX	F	N	291	
16. <i>Sargassum</i> sp.	R	EX	E	C		292
17. <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	PO	P	E	C		293

En la figura 4 se muestra la distribución de la composición ficológica por mes, observándose que la mayor diversidad de especies se encontró en septiembre y la mínima en diciembre con 30 y 17 especies respectivamente, dominando las de la división Rhodophyta durante todo el período de muestreo.

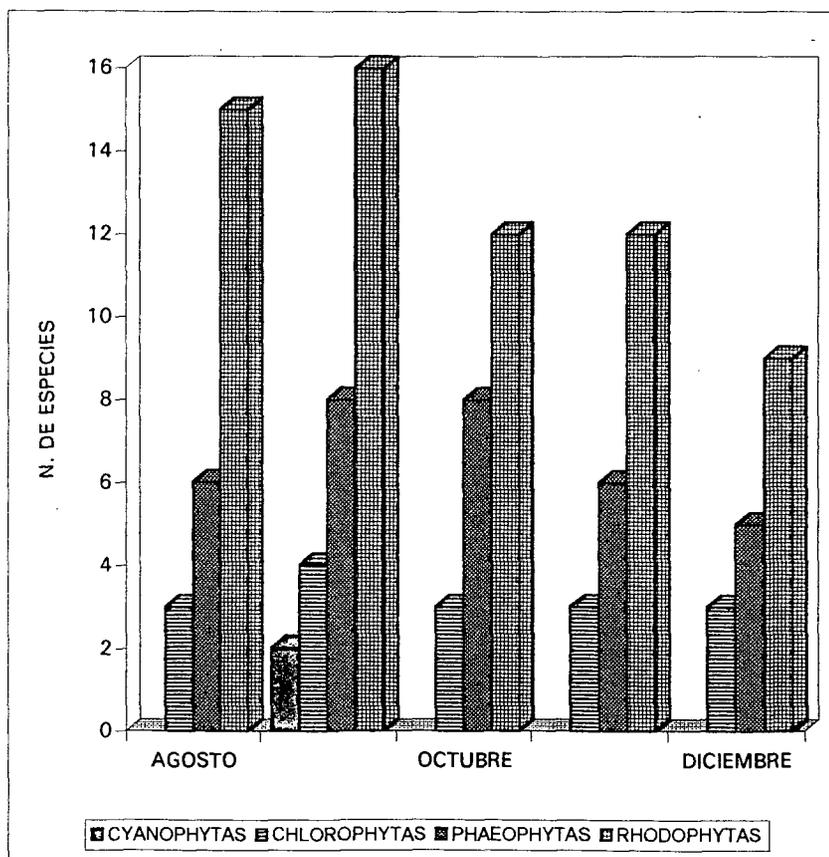


Fig. 4 Número de especies colectadas por mes.

Los resultados obtenidos de la comparación de diversidad de especies durante los períodos de diciembre de 1993 a julio de 1994 (Aguila, 1995) y de agosto a diciembre de 1994 muestran que se tuvieron un total de 32 especies en común, encontrándose 18 especies diferentes en el estudio reportado por Aguila (1995) y 8 en el presente trabajo (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de las especies encontradas en dic. de 1993 a jul. de 1994 (Aguila, 1995) con las de ago. a dic. 1994.

Especies en común	Reportadas por Aguila (1995)	Estudio actual
DIC.93 - DIC.94	DIC.93-JUL.94	AGO.-DIC.94
CHLOROPHYTAS	CHLOROPHYTAS	PHAEOPHYTAS
<i>Bryopsis corticulans</i>	<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Ectocarpus sp.</i>
<i>Caulerpa racemosa</i> <i>var. peltata</i>	<i>Caulerpa racemosa</i> <i>C. racemosa var. laetevirens</i>	<i>Padina pavonia</i>
<i>Chaetomorpha antennina</i>	<i>Codium fragile</i>	RHODOPHYTAS <i>Amphiroa valonioides</i>
<i>Ulva lactuca</i>	<i>Enteromorpha sp.</i>	<i>Bossiella californica</i> <i>spp schmittii</i>
PHAEOPHYTAS	<i>Ulva sp.</i>	
<i>Chinoospora sp.</i>	PHAEOPHYTAS	<i>Gigartina spinosa</i>
<i>Ch. minima</i>	<i>Dictyota crenulata</i>	<i>G. volans</i>
<i>Dictyota flabellata</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	<i>Gloiopeltis furcata</i>
<i>Dictyota sp.</i>	<i>Sargassum liebmanii</i>	<i>Laurencia gardneri</i>
<i>Padina sp.</i>	RHODOPHYTAS	
<i>Sargassum sp.</i>	<i>Amphiroa brevianiceps</i>	
<i>S. howelli</i>	<i>Antithamnionella sp.</i>	
<i>Zonaria farlowii</i>	<i>Ceramium sp.</i>	
RHODOPHYTAS	<i>C. taylorii</i>	
<i>Amphiroa sp.</i>	<i>Erythrocladia sp.</i>	
<i>A. mexicana</i>	<i>Jania tenella var. zacaе</i>	
<i>Almsfeltia svensoni</i>	<i>Polydipnomia sp.</i>	
<i>Bossea sp.</i>	CYANOPHYTAS	
<i>Centrocercus clavulatum</i>	<i>Lyngbya spirulinoides</i>	
<i>Gelidiella sp.</i>	<i>Schizotrix sp.</i>	
<i>Gelidiopsis variabilis</i>		
<i>Gigartina sp.</i>		
<i>G. leptorhynchus</i>		
<i>Gracilaria crispata</i>		
<i>G. textorii var. cunninghamii</i>		
<i>Gloiophloea confusa</i>		
<i>Hypnea johnstonii</i>		
<i>H. pannosa</i>		
<i>H. spinella</i>		
<i>Jania adhaerens</i>		
<i>J. tenella</i>		
<i>Polydipnomia pacifica</i>		
CYANOPHYTAS		
<i>Lyngbya sp.</i>		
<i>Oscillatoria sp.</i>		

En cuanto a la relación entre la temperatura del agua y las tallas de especies dominantes (tabla 9) al aplicar la regresión lineal simple, se obtuvo un coeficiente de determinación de .83 y .89 para las especies de la división Phaeophyta y Chlorophyta, respectivamente; mientras que en las Rhodophyta el coeficiente fue de .04 (fig.5).

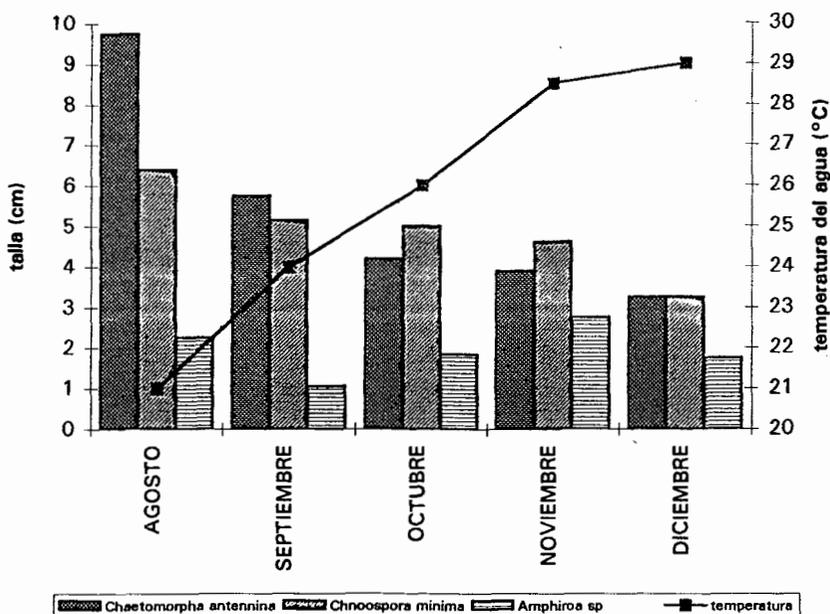


Fig. 5 Relación entre la temperatura superficial del agua y las tallas de las especies dominantes durante el período de colecta.

Tabla 9. Comparación de las talas de las especies dominantes en el período de colecta

AGOSTO			
TEMPERATURA 21°C			
	Tala máxima	Tala mínima	Tala media
<i>Chnoospora minima</i>	7.4 cm	5.4 cm	6.4 cm
<i>Chaetomorpha antennina</i>	12 cm	7.5 cm	9.75 cm
<i>Amphiroa sp.</i>	3 cm	1.5 cm	2.25 cm

SEPTIEMBRE			
TEMPERATURA 24°C			
	Tala máxima	Tala mínima	Tala media
<i>Chnoospora minima</i>	6 cm	4.3 cm	5.15 cm
<i>Chaetomorpha antennina</i>	7.5 cm	4 cm	5.75 cm
<i>Amphiroa sp.</i>	1.3 cm	0.8 cm	1.05 cm

OCTUBRE			
TEMPERATURA 26°C			
	Tala máxima	Tala mínima	Tala media
<i>Chnoospora minima</i>	7 cm	3 cm	5 cm
<i>Chaetomorpha antennina</i>	4.5 cm	4 cm	4.2 cm
<i>Amphiroa sp.</i>	3.2 cm	0.5 cm	1.85 cm

NOVIEMBRE			
TEMPERATURA 28.5°C			
	Tala máxima	Tala mínima	Tala media
<i>Chnoospora minima</i>	7.5 cm	1.7 cm	4.6 cm
<i>Chaetomorpha antennina</i>	5 cm	2.8 cm	3.9 cm
<i>Amphiroa sp.</i>	3.5 cm	2 cm	2.75 cm

DICIEMBRE			
TEMPERATURA 29°C			
	Tala máxima	Tala mínima	Tala media
<i>Chnoospora minima</i>	4 cm	2.5 cm	3.25 cm
<i>Chaetomorpha antennina</i>	4 cm	2.5 cm	3.25 cm
<i>Amphiroa sp.</i>	3 cm	0.5 cm	1.75 cm

Coefficiente de determinación obtenido:

$$Chaetomorpha antennina = 0.89$$

$$Chnoospora minima = 0.83$$

$$Amphiroa sp. = 0.04$$

La relación entre la diversidad de especies y la temperatura del agua tuvo un coeficiente de determinación bajo (0.44), lo que indica que menos del 50% de esta variación es ocasionada por la temperatura (fig.6).

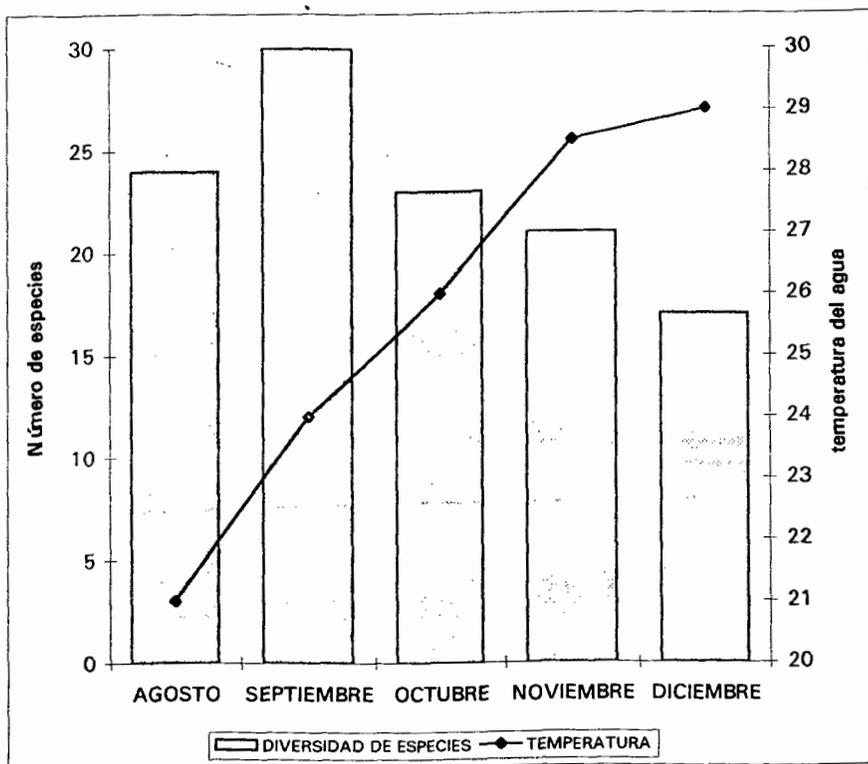


Fig. 6 Relación entre la temperatura superficial del agua y la diversidad de especies durante el período de colecta.

En estudios anteriores como el de Pedroche y González-González (1981) incluyen a la división Cyanophyta como parte de las algas macroscópicas, sin embargo en este trabajo no fueron tomadas en cuenta para la colecta, sólo se identificaron 2 especies por encontrarse como epífitas en macroalgas.



DISCUSIONES

En los trabajos realizados anteriormente en las costas de Jalisco, específicamente en Bahía Navidad (Huerta 1978; Ramírez *et al.* 1987; Mendoza-González y Mateo-Cid, 1992 y Aguila 1995) se han encontrado como especies dominantes a *Chaetomorpha antennina*, *Chnoospora minima*, *Caulerpa racemosa*, *Padina spp* y *Amphiroa spp*, lo cual coincide con los resultados obtenidos en este estudio. Uno de estos trabajos es el realizado por Huerta en 1978 en las localidades de Bahía de Chamela, Tenacatita, La Manzanilla y Barra de Navidad, en donde se reportan como géneros más abundantes a los mencionados anteriormente además de *Ulva sp* y *Jania sp* las cuales fueron encontradas también abundantes en este estudio.

Otro trabajo realizado en esta región, incluyendo la localidad de Melaque, es el de Ramírez y colaboradores en 1987 quienes reportan como división dominante a las Rhodophytas, seguida de las Phaeophytas, Chlorophytas y por último las Cyanophytas, coincidiendo estos datos con el estudio actual y con el realizado por Mendoza- González y Mateo- Cid en 1992 quienes reportaron 102 especies

colectadas en 4 localidades de la costa de Jalisco, una de las cuales fue Barra de Navidad- Melaque, reportándose un total de 14 especies para esta zona colectadas en 2 meses, mientras que en el presente trabajo se tienen reportadas para Melaque 25 especies, ya que en este estudio el período de colecta fue más extenso.

En el estudio realizado por Serviére en 1993 en la región de Bahía de Banderas Jalisco - Nayarit se reporta un 56.6% de las especies pertenecientes a la división Rhodophyta, similar al porcentaje reportado en el presente estudio que fue 54%, para la división Chlorophyta reporta un 23.3% y para las Phaeophytas un 20.2%, difiriendo con los porcentajes obtenidos en este estudio. De las 113 especies que reporta Serviére se tuvieron un total de 23 especies en común para Bahía Navidad y Bahía de Cuastecomates.

En comparación con otros estudios realizados en el Pacífico Tropical Mexicano, en localidades como Bahía de La Paz, Colima y Guerrero, la flora ficológica de Jalisco es poco diversa, sin embargo en la mayoría de ellos se coincide en que la división más dominante en diversidad es la Rhodophyta ya que dentro de esta se incluyen la mayoría de la

algas marinas macroscópicas, además de ser especies de aguas tropicales.

En cuanto a la diversidad de especies en el período de diciembre del 1993 a julio de 1994 reportada por Aguila (1995) en comparación con las encontradas en agosto a diciembre de 1994 se tienen en común 32 especies, en este período se encontraron 8 especies que no fueron reportadas por Aguila (1995), esto puede deberse a la variabilidad estacional, ya que la presencia o ausencia de las algas marinas está determinada por diferentes factores como es el caso de la iluminación, la acción de las olas y las variaciones de temperatura entre otras, que son fundamentalmente importantes en la distribución local y abundancia de las comunidades (Dawes, 1986).

En relación a la temperatura del agua con las tallas de las especies dominantes, las que estuvieron presentes durante todos los meses de colecta, específicamente en las especies *Chaetomorpha antennina* y *Chnoospora minima*, se pudo observar por medio de una regresión lineal simple que la temperatura influye en un 89 y 83% respectivamente, sobre el crecimiento de las especies antes mencionadas.

Mientras que en *Amphiroa sp* se obtuvo un coeficiente de determinación muy pequeño, lo que indica que menos del 50%

del aumento o disminución en la talla tiene influencia por la temperatura, ya que la variación en el tamaño a lo largo del período de muestreo fue mínima, en comparación con las otras especies mencionadas anteriormente, esto se debe a que las dos primeras especies pertenecientes a las divisiones Chlorophyta y Phaeophyta respectivamente, en especial de las Phaeophytas son reportadas como especies de aguas frías (Dawes, 1986) por lo que al estar la temperatura en el punto más bajo durante el período de muestreo (21°C) se tuvieron ejemplares con un mayor tamaño. Las Rhodophytas por ser consideradas especies de aguas tropicales (Dawes, 1986) no varían mucho en sus tamaños.

La temperatura superficial del agua tiene una influencia menor del 50% sobre la diversidad de especies, sin embargo se observó una disminución de organismos a lo largo del período de colecta, lo que pudo deberse a otros factores (ambientales o físico-químicos), también a que los días de otoño e invierno son más cortos y la disponibilidad de luz para la vida de las algas marinas es muy baja, a comparación de primavera y verano lo que influye en la disminución del número de especies durante estas temporadas (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1992).

La acción del oleaje tuvo una gran influencia en algunas ocasiones para la colecta de organismos ya que algunas

especies se encontraron en zonas expuestas donde el oleaje llegaba en forma directa, dando como resultado una disminución de organismos colectados en el mes de agosto, teniendo reportadas solo 24 especies a diferencia de septiembre con 30 especies, ya que en este mes el oleaje no afectó la colecta de organismos.

Como mencionan Robledo (1990), González-González (1992) y Martínez-Lozano (1992) las algas marinas tienen diferentes usos, algunas de las reportadas en este estudio tienen usos comerciales en diferentes partes del mundo. Algunas de ellas son las especies pertenecientes al género *Gracilaria* de la cual se extraen ficocoloides para la elaboración de jaleas. Como especies agarófitas tenemos a los géneros *Ahnfeltia* e *Hypnea*, de este último se extrae un ficocoloide llamado Hypneano que es mayor gelificante que el mismo agar. Por otro lado se utiliza *Gloiopeltis* ya que proporciona un coloide viscoso que no gelifica, Funorano de *Gloiopeltis*, y sus usos se basan en sus propiedades adhesivas. Por lo anterior vemos que las algas marinas pueden constituir parte de la riqueza de un país, por lo que es necesario conocer dónde existen para poder ser aprovechables.

0

Ahora con el conocimiento que se tiene de las especies existentes en esta región de la costa de Jalisco en un ciclo anual se pueden realizar estudios enfocados a otros aspectos

ya sea ecológicos o económicos, tales como el aprovechamiento de algunas especies como las mencionadas anteriormente.

CONCLUSIONES

* En el período de Agosto a Diciembre de 1994 se encontraron como especies dominantes a *Chaetomorpha antennina*, *Chnoospora minima*, *Hypnea pannosa*, *Polysiphonia pacifica*, *Caulerpa racemosa var. peltata*, *Amphiroa sp.* y *Padina spp.*

* La división dominante en todos los meses fue la Rhodophyta.

* La temperatura del agua tuvo una influencia de más del 80% en las tallas de las especies *Chaetomorpha antennina* y *Chnoospora minima*.

* La influencia de la temperatura del agua sobre la disminución en la diversidad de especies a lo largo del período de colecta fue muy poca.

* En el período de diciembre de 1993 a julio de 1994 reportado por Aguila (1995) y en el de agosto a diciembre de 1994 del presente estudio, se tuvieron en común 32 especies.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ABBOTT I. y G. HOLLENBERG. 1976. Marine Algae of California. Stanford University Press. Stanford, California.
- 2) AGUILA, R. 1995. Macroalgas en el litoral rocoso de Bahía Navidad y Bahía de Cuastecomates, Jal., Méx. (Dic.1993-Jul. 1994). Tesis de Licenciatura. U de G.
- 3) CRISP, D.J. y A.J. SOUTHWARD. 1958. The distribution of Intertidal organisms along the coasts of the English channel; J. mar. biol. Ass. U.K. 37, 157. EN:TAIT R.V. 1987. Elementos de Ecología marina. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
- 4) CRONQUIST, A. 1982. Botánica. Ed. Limusa. México. p.343-400.
- 5) DAWES, J.C. 1986. Botánica Marina. Ed. Limusa. México.
- 6) DAWSON, Y.E. 1953. Marine Red algae Pacific México I: Bangiales to Corallinacea. California Press. USA.
- 7) ----- 1954. Marine Red algae Pacific México II: Cryptonemiales. California Press. USA.
- 8) ----- 1956. The Seaweeds. WMC. Brown. USA.
- 9) ----- 1958. Una clave ilustrada de los géneros de algas benticas del pacífico de la América Central.

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA00413

Autor:

Gaspar Figueroa Armando

Tipo de Anomalia:

Errores de Origen: Folios Faltantes No. 42 y 43

- 25) PEDROCHE, F.F. y J. GONZALEZ- GONZALEZ. 1981. Lista florística preliminar de las algas marinas de la región sur de la costa de Jalisco, México. Lab. de ficología. UNAM. Phycol. lat. amer. 1:59-72.
- 26) RAMIREZ, R., U. DOVAL, G. FLORES y Q. HOLGUIN. 1987. Contribución al conocimiento de las algas presentes en la franja litoral de los Estados de Micoacán, Colima y Jalisco. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I.P.N. Memorias X Congreso Mexicano de Botánica.
- 27) ROBLEDO, R.D. 1990. Las macroalgas marinas, un recurso desconocido. Rev. ICyT, 12(169):3-8. México, D.F.
- 28) SERVIERE, Z.E. 1993. Descripción y análisis de la ficoflora del litoral rocoso de Bahía de Banderas, Jalisco- Nayarit. Tesis Doctoral. UNAM.
- 29) SINTESIS GEOGRAFICA DE JALISCO. 1991. Secretaría de programación y presupuesto.