

1996

089361109

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**



**ANÁLISIS DE COMUNIDADES DE MACROALGAS EN
AMBIENTES INTERMAREALES DEL SURESTE DE
BAHÍA TENACATITA, JALISCO**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA

ROSALBA MIREYA HERNÁNDEZ HERRERA

ZAPOPAN, JALISCO, 1998



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

C. ROSALBA MIREYA HERNANDEZ HERRERA
P R E S E N T E.

Manifestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulacion en la modalidad de TESIS con el título "ANÁLISIS DE COMUNIDADES DE MACROALGAS EN AMBIENTES INTERMAREALES DEL SURESTE DE BAHIA TENACATITA, JALISCO", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo a la M.C. MARIA DEL REFUGIO MORA NAVARRO y como asesor al BIOL. ILDEFONSO ENCISO PADILLA.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL., JULIO 28 DE 1998


M. EN C. ARTURO OROZCO BAROCIO
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION


M. EN C. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA
SECRETARIO DEL COMITE DE TITULACION

c.c.p. M.C. MARIA DEL REFUGIO MORA NAVARRO.- Director del Trabajo.
c.c.p. BIOL. ILDEFONSO ENCISO PADILLA.- Asesor del Trabajo.
c.c.p. Expediente del alumno

AOB/MGOM/bacg*

COMITE DE
TITULACION



**M en C. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

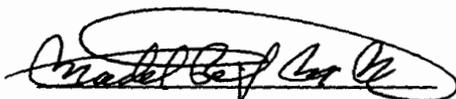
P R E S E N T E .

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó la pasante de Biología **ROSALBA MIREYA HERNANDEZ HERRERA** con código **089361109** con el título: **ANALISIS DE COMUNIDADES DE MACROALGAS EN AMBIENTES INTERMAREALES DEL SURESTE DE BAHÍA TENACATITA, JALISCO**, consideramos que ha quedado debidamente concluido y que reúne los requisitos para su impresión y pueda realizarse el Examen Profesional correspondiente.

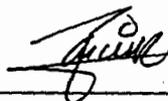
Sin otro particular, le enviamos un cordial saludo, y agradecemos la atención que se sirva prestar a la presente.

A T E N T A M E N T E

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., Agosto 03 de 1998



**M en C. Ma. del Refugio Mora Navarro
DIRECTOR DE TESIS**



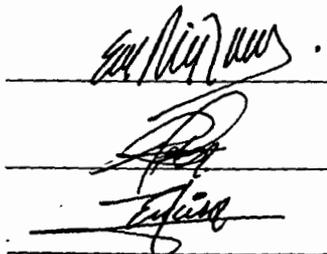
**Biol. Idefonso Enciso Padilla
ASESOR**

SINODALES

Dr. Eduardo Ríos Jara

M en C. Martín Pérez Peña

Biol. Idefonso Enciso Padilla



DEDICATORIAS

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

A mis padres Petronilo y Ma. Concepción que con su trabajo, sacrificios y desvelos me han dado lo que ahora tengo.

A mis hermanas Aurora por ser un ejemplo a seguir
Angelica por su buen humor y cariño
Blanca por su comprensión y ayuda.

A mis compañeros y Amigos.

A Emmanuel Furlong con todo mi Amor.

AGRADECIMIENTOS

A nuestra alma mater por darnos la oportunidad de comenzar a desarrollarnos.

Al director de mi tesis, M en C. Ma. del Refugio Mora Navarro quiero expresar mi más profundo agradecimiento por su apoyo incondicional y enseñanzas.

A mi asesor Biol. Ildefonso Enciso Padilla por ser participe en gran medida del desarrollo de esta tesis, pero sobre todo por ser un gran amigo que me ha enseñado el significado de la lucha cotidiana y del trabajo colectivo.

A mis compañeros del Laboratorio de Ficología Adrian R. López González y Mónica del C. Mendez Ruvalcaba, por su gran ayuda en las colectas y por todas las aventuras que pasamos para la realización del presente trabajo; a Dora A. Ramírez Hernández por brindarme su amistad y compañerismo.

A los sinodales de este trabajo, Dr. Eduardo Ríos Jara, por la ayuda y paciencia en la revisión del manuscrito, y por sus contribuciones en el mejoramiento de éste; al M en C. Martín Pérez Peña y al Biol. Ildefonso Enciso Padilla por brindarme su amistad y por la contribución a la revisión del manuscrito.

A los M en C. Alejandro Muñoz y Miguel A. Macias por su ayuda y su amistad; y M en C. José Luis Navarrete H. por sus asesorías.

Al Centro Universitario de la Costa por el apoyo recibido durante la estancia en la orientación.

Al Dr. Juan Luis Cifuententes Lemus y los M en C. Amilcar L. y Fabio G. Cupul Magaña por sus consejos y valiosas enseñanzas durante la estancia en la orientación.

A todos nuestros maestros por todos los apoyos y enseñanzas recibidas durante cuatro años de carrera.

Al Desarrollo Turístico Ecológico El Tamarindo por las facilidades brindadas para la realización del trabajo especialmente al Sr. Francisco Ramírez Ortega.

De manera muy especial agradezco a todos mis compañeros de la generación (92-96) por todo lo que pasamos durante nuestra formación académica, en especial a los de la orientación en Acuicultura y Pesquerías y a las personas más cercanas a mi: Rocío, Veronica, Julia, Claudia, Emmanuel, Luis, Javier, Juan Carlos y Agustín.

A las mostras Mónica Gutiérrez (monicuca) y Elizabeth Martínez (Liz) por su Gran Amistad.

Y a todas aquellas personas que me dijeron.....¿y la tesis para cuando?

**ANALISIS DE COMUNIDADES DE MACROALGAS EN
AMBIENTES INTERMAREALES DEL SURESTE DE
BAHIA TENACATITA, JALISCO.**

INDICE

	Páginas
I. INTRODUCCION.	1
I.1. Caracterización general de las comunidades	
I.2. Caracterización de ambientes algales	
II. ANTECEDENTES	10
III. JUSTIFICACION	11
IV. OBJETIVOS	12
V. METAS	12
VI. AREA DE ESTUDIO	13
VI.1. Ubicación geográfica	13
VI.1.1. Climatología	13
VI.1.2. Temperatura	13
VI.1.3. Corrientes	13
VI.1.4. Flora terrestre	14
VI.2. Caracterización fisiográfica ambiental	15
VII. METODOLOGIA	19
VII.1. Procedimiento de campo	19
VII.1.1. Métodos y técnicas particulares	19
VII.1.2. Métodos de muestreo y toma de datos	21
VII.1.3. Criterios de colecta	25
VII.2. Procedimiento de laboratorio	19
VII.3. Procedimiento de gabinete	27
VII.3.1. Procesamiento inicial de datos	27
VII.3.2. Procesamiento final de datos	28
VII.3.3. Coeficiente de similitud de Jaccard,	29
VII.3.4. Coeficiente de correlación de Pearson	29
VIII. RESULTADOS	30
VIII.1. Lista sistemática	30
VIII.2. Composición específica	33
VIII.2.1. Composición específica de la ficoflora por localidad	34
VIII.2.2. Composición específica de la ficoflora por época del año	35
VIII.2.3. Composición ficoflorística de ambientes particulares	39

VIII.3. Cobertura	42
VIII.3.1. Composición específica en cobertura	42
VIII.3.2. Composición estacional en cobertura	45
VIII.3.3. Cobertura por localidad de estudio	46
VIII.3.4. Cobertura estacional por división	49
VIII.4. Caracterización de ambientes ficológicos	50
VIII.4.1. Riscos	50
VIII.4.2. Canales de corriente	54
VIII.4.3. Plataforma mixta	56
VIII.4.4. Pozas de marea	57
VIII.5. Asociaciones de especies presentes en ambientes particulares	62
VIII.6. Análisis de parámetros ambientales	68
VIII.6.1. Condiciones ambientales y microambientales	68
VIII.6.1.1. Cambios generales	68
VIII.6.1.2. Cambios microambientales	69
VIII.7. Afinidades ficoflorísticas	76
VIII.7.1. Afinidades ficoflorísticas entre localidades	76
VIII.7.1.1. Índice de Jaccard	
VIII.7.1.2. Coeficiente de correlación de Pearson	76
VIII.7.2. Afinidades ficoflorísticas de los ambientes	78
VIII.7.2.1. Índice de Jaccard	78
VIII.7.2.2. Coeficiente de correlación de Pearson	78
VIII.7.3. Afinidades ficoflorísticas por época del año	80
VIII.7.3.1. Índice de Jaccard	80
VIII.7.3.2. Coeficiente de correlación de Pearson	80
IX. CONCLUSIONES	82
X. DISCUSIONES	89
X. BIBLIOGRAFIA	90

INDICE DE CUADROS

	Páginas
Cuadro 1. Trabajos ficológicos desarrollados en las costas de Jalisco	10
Cuadro 2. Localidades y número de especies por localidad reportadas para Jalisco	10
Cuadro 3. Sitios y fechas de colecta por época del año	20
Cuadro 4. Número de muestras obtenidas en cada localidad durante las tres épocas del ciclo anual	20
Cuadro 5. Clasificación general de los organismos colectados en las tres épocas (primavera, verano y otoño)	33
Cuadro 6. Composición específica por localidad durante las tres épocas del año	37
Cuadro 7. Composición específica por ambientes particulares	40
Cuadro 8. Especies presentes en cobertura para cada época del año	43
Cuadro 9. Coexistencia de especies presentes en el ambiente risco	64
Cuadro 10. Coexistencia de especies presentes en el ambiente plataforma mixta rocos-arenosa	66
Cuadro 11. Coexistencia de especies presentes en el ambiente poza de marea	67
Cuadro 12. Coexistencia de especies presentes en el ambiente canal de corriente	68
Cuadro 10. Nivel de marea predominante	70
Cuadro 11, 12 y 13. Condiciones ambientales por estación del año para cada una de las localidades	71
Cuadro 14, 15 y 16. Condiciones microambientales estacionales para cada una de las localidades	74

INDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Localización del área de estudio	14
Figura 2. El Tamarindo vista panorámica zona norte	16
Figura 3. El Tamarindo vista panorámica zona sur	16
Figura 4. Majaguas, vista panorámica de montículos rocosos	17
Figura 5. Majaguas peñasco situado en la zona sur	17
Figura 6. El Palmito vista panorámica zona norte	18
Figura 7. El Palmito vista panorámica zona sur	18
Figura 8. Método de muestreo por triángulo invertido para ambientes verticales	23
Figura 9. Método de gato para ambientes horizontales	24
Figura 10. Porcentaje total de las macroalgas por división	33
Figura 11. Composición específica de las macroalgas presentes por localidad	34
Figura 12. Composición específica de las macroalgas presentes por época del año	35
Figura 13. Composición específica por localidad durante las tres épocas del año	36
Figura 14. Número total de especies por ambiente	39
Figura 15. Proporción de especies presentes por división en cobertura	42
Figura 16. Número de especies por división presentes en cobertura	43
Figura 17. Porcentaje de cobertura en cada una de las localidades	46
Figura 18. Porcentaje de cobertura por nivel de zonación	47
Figura 19. Porcentajes de cobertura algal por ambiente	48

Figura 20. Porcentaje de cobertura estacional por división	49
Figura 21. Detalle de la pared protegida de un risco en la localidad El Tamarindo durante primavera.	59
Figura 22. Detalle de la pared expuesta de un risco en la localidad El Tamarindo durante otoño.	59
Figura 23. Detalle de la pared vertical de un risco expuesta en la localidad de Majaguas durante primavera	60
Figura 24. Detalle de la pared de un risco expuesto en El Palmito durante otoño	60
Figura 25. Detalle de un canal de corriente en la localidad de El Palmito durante otoño	61
Figura 26. Detalle de la plataforma mixta rocosa arenosa en la localidad El Tamarindo durante primavera	61
Figura 27. Detalle de una poza de marea en El Tamarindo durante primavera	62
Figura 28 y 29. Dendrogramas de agrupación entre localidades	77
Figura 30. Dendrograma de agrupación entre ambientes	78
Figura 31 y 32. Dendrogramas de agrupación entre épocas del año	79

RESUMEN

Se presenta una caracterización por ambientes de las comunidades de macroalgas del litoral rocoso de la región sureste de Bahía Tenacatita, Jalisco, México en donde se realizaron tres muestreos estacionales (primavera, verano y otoño de 1997). El estudio comprendió la colecta en tres localidades y cuatro ambientes: riscos, plataforma mixta, canales de corriente y pozas de marea, considerando los factores ecológicos más relevantes.

Se muestrearon los parches, mosaicos, y/o franjas (agrupaciones) reconocidos para cada ambiente. Se identificaron un total de 73 especies pertenecientes a tres Divisiones; Rhodophyta con 40 especies (55.0%); Phaeophyta con 14 especies (19.0%) y Chlorophyta con 19 especies (26.0%).

Cada localidad presentó condiciones ambientales particulares, lo cual se refleja en las marcadas diferencias de composición por estacionalidad y cobertura de las especies. El Tamarindo fue la localidad que presentó el mayor número de especies (53); por época del año, en primavera se presentó la mayor diversidad de especies y los riscos fueron reconocidos para las tres localidades como el ambiente con el mayor número de especies en las tres épocas del año (63).

De las 73 especies solo 69 especies presentaron cobertura; de éstas se obtuvo el porcentaje de área cubierta por zonación y ambientes por localidad durante las tres épocas del año (primavera, verano, otoño), El Tamarindo presentó el mayor porcentaje de cobertura con 55.4%; por zonación el nivel del mesolitoral medio presentó los valores más altos para las tres localidades y por ambiente los porcentajes más altos se presentaron en los riscos. Se realizó un análisis de agrupamiento utilizando la correlación Pearson para caracterizar la comunidad. Así mismo se llevó a cabo otro análisis cualitativo (presencia-ausencia), mediante el coeficiente de similitud de Jaccar, para obtener el grado de similitud entre localidades presentando la afinidad más alta el Tamarindo y El Palmito con un (.33); ambientes las pozas y la plataforma mixta (.68) y épocas del año otoño y verano presentaron la máxima afinidad (.71).

I. INTRODUCCIÓN

Las macroalgas se encuentran entre los miembros más primitivos del reino vegetal. Son organismos pluricelulares constituidos por células indiferenciadas, de estructura generalmente talosa, fijas al litoral o a fondos rocosos. Una de las características más notorias por las que se clasifican las algas, es por su nivel de organización que va desde lo más simple (protopfitas), hasta lo más complejo (talofitas). Otra manera de clasificar a las algas es tomando en cuenta las relaciones de parentesco y afinidades entre sus patrones estructurales básicos y es ésta la que las reúne en jerarquías taxonómicas, siendo la más alta la división (Robledo, 1990).

Las macroalgas se dividen en tres grupos, con base principalmente en su pigmentación. Así tenemos a las algas verdes (Chlorophytas), algas pardas (Phaeophytas) y algas rojas (Rhodophytas). Los dos últimos grupos son casi exclusivamente marinos, mientras que el primer grupo se encuentra distribuido en ambientes dulceacuicolas y marinos (Robledo, 1990). Son un grupo muy diverso de organismos que involucran gran variedad de características morfológicas y anatómicas, constituyentes bioquímicos y actividades metabólicas. Esto se refleja en la gran diversidad de formas, funciones, estructuras y ambientes en los que se presentan. Dentro de este grupo tan diverso se agrupan más de 30,000 especies que difieren notablemente.

La importancia de la presencia de comunidades de algas marinas, en ambientes litorales rocosos es bien conocida a nivel biológico como eslabón esencial para el mantenimiento, desarrollo y conservación de los ecosistemas marinos. Su relevancia radica, en gran parte, en su papel como productores primarios de materia orgánica para todas las comunidades, debido a su actividad fotosintética, y mantenedores de una línea trófica en ambientes marinos, que se sustentan primordialmente en su establecimiento y desarrollo. Proporcionan hábitat, zonas de asentamiento larval y lugares de refugio de peces e invertebrados, a la vez que actúan como modificadores para otras algas. También podemos encontrar organismos que viven en asociación con ellas, por ejemplo corales, esponjas y ciertos protozoarios (Dawes, 1986).

Su distribución es muy amplia ya que las podemos encontrar en ambientes de agua dulce, salobres y en el suelo. Si se trata de algas marinas se emplea la posición que presentan con respecto al nivel de marea, que puede ser supra, inter o inframareales (González, 1987).

Muchas especies de macroalgas son utilizadas por el hombre como fuente de alimento, fertilizantes, abono correctores de suelo, algunos productos industriales, etc. (González, 1992). El conocer la ficoflora es importante, porque para utilizar cualquier recurso natural primero hay que saber que existe y en que cantidad está disponible y para ello es necesario hacer investigaciones taxonómicas, biológicas y ecológicas que conlleven a un buen conocimiento del recurso. La gran diversidad de ambientes y grupos algales con los que cuenta la costa del estado de Jalisco y en general el Pacífico Tropical Mexicano, han sido prácticamente ignorados, a pesar de su enorme potencial. No se conoce aún este recurso debido a que el inventario está apenas iniciándose (González, 1992).

La humanidad ha empezado a considerar en los últimos años, a los océanos como una posible fuente de energía y materia orgánica, el estudio de las algas es básico para alcanzar este objetivo. Aún así, el conocimiento que se tiene de las algas marinas, tanto de formas macroscópicas como de microscópicas es limitado, y sólo hasta hace poco se han empezado a utilizar los vastos recursos presentes en las comunidades marinas. Durante mucho tiempo los ambientes marinos han sido considerados como de importancia secundaria y se han utilizado como lugares de descarga para los desechos terrestres (Dawes, 1986).

I.1. Caracterización general de las comunidades

Los litorales rocosos están confinados a áreas restringidas y con un marcado efecto de borde, además de ser ambientes complejos y heterogéneos por definición (Price *et al.*, 1980) debido a las diferencias de posición y orientación de las rocas que les confiere el carácter de sistemas de espacio limitado, ya que presentan una amplia y rápida variación de los factores mesológicos (marea, oleaje, desecación, temperatura, salinidad, etc.,). Esta complejidad y heterogeneidad ambiental deriva en una combinación de factores que ejercen una fuerte presión de selección sobre las especies, independientemente de su origen, por lo que las comunidades que se establecen en

este medio están constituidas por especies tolerantes a bruscos e intensos cambios de uno o de varios factores combinados, y presentan una notable dinámica en su estructura, composición, abundancia y distribución (Southward, 1975; Underwood, 1981).

Las comunidades expresan una coincidencia de factores que actúan eventualmente. Sin embargo, las características de ajuste de las poblaciones o síndrome de adaptación de estas comunidades, posibilita definir y relacionar las formas de expresión biológica con algunos factores o combinación de ellos, estableciendo fisonomías, formaciones o grupos funcionales (Littler y Littler, 1981, 1984).

Para el presente trabajo, una comunidad se define como una conjunción de individuos y/o poblaciones de varias especies que coexisten e interaccionan bajo ciertas condiciones y circunstancias en una dimensión espacio-tiempo determinada y delimitada arbitrariamente, tomada de González (1992).

El objetivo del estudio de las comunidades es conocer las características y estructura de dicha conjunción; analizar la diversidad y complejidad de sus interacciones a varios niveles para el establecimiento de patrones y la determinación de las causas que los determinan (Russell y Fielding, 1981 en González, 1992). Las asociaciones son la mínima expresión de una conjunción eventual de individuos y poblaciones de varias especies; es la mínima unidad estructural, funcional y operativa que permite hacer relaciones, analogías y comparaciones de unidades equivalentes y que permite, con base en sus afinidades y diferencias, el establecimiento y clasificación de ciertos patrones y tipos (Russell, 1972).

El conocimiento de la composición florística de cada conjunto de condiciones ambientales, permite no sólo la descripción y el entendimiento de las interacciones particulares y globales de la dinámica de la comunidad como un evento de diversidad, sino que también incrementa la posibilidad de hacer predicciones más precisas, por la cantidad de información del listado de especies, que además tipifica un cierto conjunto de condiciones y características del ambiente (González, 1992). En este sentido, al caracterizar las comunidades por las condiciones físicas

dentro de las cuales están ubicadas, se puede advertir y generalizar sobre la presencia de especies para esas condiciones, y que se desarrollan dentro de ciertos gradientes ambientales.

Existen varias formas de aproximación al estudio de las comunidades algales, desde los métodos florísticos cualitativos, hasta los tratamientos con métodos numéricos sofisticados, pasando por los estudios de análisis de la estructura de comunidades, los cuales se basan en la composición específica y la caracterización de sus especies dominantes. De cualquier forma, la selección de los métodos depende de la concepción de la persona que los realiza, así como los objetivos planteados.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

L2. Caracterización de ambientes algales.

El trabajo ficológico desarrollado en las costas del Pacífico Tropical Mexicano, desde 1977 hasta la fecha, ha permitido reconocer la existencia de 10 ambientes algales generales o complejos principales que se presentan repetidamente desde Mazatlán hasta Centroamérica (González, 1992).

Estos son:

1. Acantilados o barreras continuas de choque, expuestos directamente a fuerte golpeo de las olas.
2. Puntas rocosas, que por su posición y orientación, presentan zonas expuestas y zonas claramente protegidas del oleaje. *Peñascos*
3. Areas con grandes afloramientos rocosos, principalmente esquistos y gnesis, formando grandes extensiones de formaciones irregulares y heterogéneas, desde la orilla de la costa hasta más de 20 a 30 metros mar adentro.
4. Areas o zonas de peñascos, morros o grandes riscos separados de la costa, más o menos aislados entre sí con partes emergidas, aún en la pleamar. *Peñascos*
5. Bahías y/o playas someras con sustratos arenosos, rocosos o mixtos más o menos compactados; áreas o zonas con grandes plataformas rocosas sumergidas, someras o parcialmente emergidas más o menos expuestas al oleaje.
6. Bahías y/o playas con sustrato arenoso, cantos rodados o rocas más o menos compactadas, siempre sumergidas y más o menos protegidas del oleaje.
7. Grandes extensiones de costa con playas y dunas directamente expuestas al fuerte oleaje con sustratos inestables (limo, arena grava, etc.) sin irregularidades topográficas ni afloramientos rocosos.
8. Areas con sustratos artificiales combinadas con cualquiera de las anteriores formando rompeolas, escolleras, muelles, etc.
9. Zonas marinas de la línea costera con influencia temporal o permanente de agua dulce por aportes pluviales, generalmente expuestas al oleaje combinadas con cualquiera de las anteriores.
10. Discontinuidades de la línea costera formando zonas más o menos extensas de agua salada, salobre o dulce, protegidas del oleaje: lagunas costeras, estuarios, manglares, deltas o bocas de ríos.

Se ha observado que dentro de cada uno de los ambientes generales mencionados anteriormente, las condiciones como tipo de sustrato, pendientes, desniveles, fluctuación de mareas, oleaje, corrientes locales y la ubicación respecto a la línea de costa, pueden presentar variaciones, originando con ello la presencia de patrones verticales, horizontales o mixtos llamados ambientes particulares o simples, tales como: riscos, plataformas rocosas, pozas de marea y canales de corriente. Según González 1992, cada uno de estos ambientes se define así:

1. Los riscos son prominencias de roca parcial o intermitentemente sumergidas dependiendo de su posición, altura respecto a nivel del mar y el grado de exposición al oleaje.
2. Las plataformas rocosas son bloques de superficie horizontal con escaso relieve, de roca o piedras y arena compactada, poco profundas, parcial o intermitentemente sumergidas.
3. Las pozas o cubetas de marea son accidentes irregulares que presentan diversas superficies horizontales, verticales o más o menos inclinadas (pisos y paredes) en formaciones o zonas rocosas que tienen un aislamiento temporal de una pequeña cantidad de agua, por una discontinuidad intermitente con respecto del mar.
4. Los canales de corriente son grandes separaciones o fracturas de puntas rocosas o acantilados que por su posición y altura permiten la circulación del agua de acuerdo con el ritmo del oleaje y las mareas.

Entre los microambientes podemos mencionar los siguientes: pisos y paredes casi verticales o inclinados; prominencias, montículos o salientes; bordes, cantos y aristas; hendiduras, recovecos y concavidades; cada uno de ellos con una manifestación de matices muy amplia, dependiendo de sus dimensiones (largo, ancho, altura, volumen); posición (frontal, lateral, etc.) exposición (expuesto, protegido, etc.), respecto de los parámetros y valores ya mencionados.

Para la caracterización de patrones generales de ambientes se han utilizado varios factores de diferentes niveles de importancia. Los más relevantes son las mareas, la topografía y el oleaje. Estos factores han permitido sectorizar los ambientes generales y particulares e integrar las comunidades continuas en grupos funcionales de especies y subdividirlos a su vez en grupos funcionales menores (González, 1993).

Los "niveles críticos de marea" (Doty, 1957), han sido utilizados desde fines del siglo pasado (Vaillant, 1981) como criterio para dividir las áreas de la región litoral. Es un factor de primer orden de importancia por su impacto e influencia determinante en la distribución de las especies (Lewis, 1964; Stephenson y Stephenson 1972). Considerando las zonas: a) supramareal, b) mesomareal ó intermareal y c) inframareal ó submareal.

El traslape en la distribución de especies y comunidades se debe a los gradientes y los valores intermedios de factores que afectan a cada una de las franjas, como el grado de protección ó exposición al oleaje. La insolación y vientos de la zona supralitoral; la acción de las olas en la zona mesolitoral; y a las corrientes superficiales y turbulencias provocadas por vientos locales en la inframareal. La acción del oleaje es determinante, tanto en algunas especies y asociaciones son consideradas como indicadoras de ciertos tipos y grados de acción del oleaje (Ballantine 1961, Dalby *et al.*, 1978). Se han observado diferencias marcadas y sutiles en los efectos de los distintos tipos de acción y fuerza del oleaje (Jones y Demetropoulus 1968, Kingsbury 1962, Candelaria, 1985).

La pendiente es un elemento importante, combinado con el nivel crítico de marea y el grado de protección y exposición al oleaje, para explicar la distribución de las especies, ya que la pendiente aumenta ó disminuye las dimensiones (largo, ancho, alto) de la franja de exposición y modifica el efecto de la masa de agua (rompiente, golpeo, arrastre) o de la insolación, los vientos, la brisa, y por lo tanto el espacio y las condiciones para la distribución de las especies. Los ambientes extremos con respecto a la pendiente son por un lado, las paredes casi verticales de riscos y acantilados y por otro, las plataformas rocosas casi horizontales.

Los factores particulares y condiciones especiales: la ponderación de algún factor o condición especial tiene en ocasiones una gran importancia para la descripción, explicación y elaboración de patrones de distribución en los ambientes. Por ejemplo, condiciones tales como: tipo de sustrato, accidentes topográficos particulares y localizados (bordes, costillas, grietas y oquedades). Algunos de estos factores se combinan y se potencia en su acción; por ejemplo, alta temperatura, aire seco, desecación por evaporación e incremento de la salinidad, durante la

exposición por la bajamar o lluvias en el caso contrario, baja temperatura y baja salinidad (González, 1993).

La topografía, la composición y estructura del sustrato rocoso afecta a sus comunidades. En regiones intermareales tropicales, las algas están fijadas predominantemente bajo los sustratos de caliza parcialmente disueltos y fragmentados. Se ha observado que el tipo de sustrato afecta la difracción de los rayos solares y tiene relación directa con la capacidad para retener agua. En general, cuando más variada es la topografía de la superficie, hay una mayor diversidad de algas intermareales (Seapy y Littler, 1978). Los factores climáticos críticos, como la temperatura, la luz y la desecación están interrelacionados y afectan directamente la distribución de las algas en la zona intermareal (Dawes, 1986).

Las mareas, en conjunto con sus ritmos, límites y tamaños, frecuencia de inmersión y emersión se combinan para producir el "ambiente mareal", propuesto por Lewis (1964). Cuando sube la marea, la temperatura es uniforme y los factores tales como la pérdida de agua, intercambio gaseoso, disponibilidad de gases y agotamiento de nutrientes parecen ser problemas mínimos para un alga. Sin embargo, cuando baja la marea, los factores tales como la temperatura del aire y del sustrato, intensidad de luz y desecación juegan un importante papel en la selección de especies tolerantes. Existe un gradiente en el cual dichos factores llegan a ser cada vez más críticos en las zonas maréales superiores debido al mayor tiempo de exposición (Dawes, 1986).

El oleaje, causado principalmente por el viento, tiene influencia directa sobre la amplitud ó altura de las olas. Si la línea de costa está en posición angular al patrón predominante de las olas, su exposición será menor que si estuviera en dirección paralela a ellas. Cuanto más plana y más extensa sea la línea costera (con pendiente moderada) y más irregular sea el perfil de ella, más moderados serán los efectos de las olas y viceversa (Dawes, 1986).

Las topografías más pronunciadas generan una mayor acción de las olas. Los perfiles de playa, así como la morfología y composición de las algas marinas dominantes, pueden utilizarse para estimar el grado de acción de las olas. En áreas sujetas a gran acción de las olas, hay una tendencia de algas marinas dominantes a ser gruesas y estructuralmente complejas. En áreas de alta

energía, hay una elevación general de las olas que puede utilizarse para determinar el impacto de la acción del oleaje sobre las comunidades litofíticas intermareales (Dawes, 1986).

Sin importar el sitio, el efecto de las olas sobre las comunidades algales y la geología de la costa es considerable. La importancia del equilibrio de la línea de costa es evidente en áreas de gran deriva del litoral, donde puede ocurrir la depositación estacional de arena. Daly y Mathieson (1977), demostraron que la abundancia y distribución de los organismos intermareales y submareales disminuyen notablemente en áreas donde la depositación de arena es un factor regular. La superficie notablemente erosionada de las rocas a lo largo de New Hampshire es dominada por algas marinas anuales oportunistas (*Enteromorpha spp.*) o perennes psamofíticas (*Ahnfeltia spp.* y *Aphacelaria spp.*). Una menor riqueza de especies se atribuyó a las condiciones ambientales inestables. Varias características adaptativas de las algas psamofíticas que permiten su supervivencia en áreas erosionadas por la arena pudieron también identificarse. Estas incluían ciclos de vida rápidos y fases costrosas que podían tolerar su entierro por la arena.

El efecto más sobresaliente de las olas sobre las algas marinas puede observarse en la distribución de las comunidades de algas litofíticas tanto en relación con la diversidad de especies en la zonación. Lewis (1964) ha considerado la importancia de la acción de las olas en la zonación de líneas costeras rocosas. Soutward y Ornton (1954) y Kingsbury (1962) han comparado las poblaciones de algas de sitios expuestos y protegidos, al igual que Seapy y Littler (1978). Estos trabajos han reportado un aumento en la diversidad de especies en áreas de acción de las olas de “moderada a alta”. Sin embargo, Soutward y Ornton (1954) encontraron también una menor diversidad en áreas de acción “extrema” de las olas debido a la erosión y rompimiento de las algas. (Charters *et al.*, 1973; en: Dawes, 1986) reportan que varias esporas de algas bentónicas no germinan a menos que haya una suficiente acción de las olas.

II. ANTECEDENTES

La historia de la ficología para el estado de Jalisco se inicia en 1944, año en que se publica el trabajo de E. Yale Dawson, "The marine algae of the Gulf of California" que incluye los primeros reportes de algas marinas para la costa de Jalisco.

Hasta la fecha para Jalisco se tienen reportados un total de 28 estudios realizados en 21 localidades de la costa del estado (Cuadro 1 y 2), siendo la mayoría de ellos de tipo florístico (19), seguidos por los monográficos (6), y por último los de tipo taxonómico (3). Es notorio el aporte al conocimiento ficológico de investigadores extranjeros, destacando la participación de Dawson, quién realizó la mayoría de sus estudios en la costa del estado en el período de 1944-1963.

Cuadro 1. Trabajos ficológicos desarrollados en las costas de Jalisco.

Autor	Año publicación
Dawson, E.Y. (1)	1944
Taylor, W. R. (1)	1945
Dawson, E.Y. (1)	1949a
Dawson, E.Y. (2)	1949b
Dawson, E.Y. (1)	1950b
Dawson, E.Y. (2)	1953a
Dawson, E.Y. (1)	1953b
Dawson, E.Y. (2)	1960a
Dawson, E.Y. (2)	1961a
Dawson, E.Y. (1)	1961b
Dawson, E.Y. (2)	1963a
Dawson, E.Y. (1)	1963b
Hollenberg, G. J. (3)	1969
Huerta, M. L. (1)	1978
Pedroche, F. F. (1)	1978
Silva, P. C. (1)	1979
Chávez, M. L. (1)	1980
Norris y Johans (3)	1981
Pedroche y González (1)	1981
Ortega, <i>et al.</i> (1)	1986
Rodríguez, V. D. (2)	1989
Mendoza y Mateo (1)	1992
Serviere, S. E. (1)	1993
Aguila, R. N. (1)	1995
Gaspar, F. A. (1)	1995
Enciso <i>et al.</i> (1)	1996
Pedroche y Silva (3)	1996
Aguila <i>et al.</i> (1)	1998

(1) florístico, (2) monográfico (3) taxonómico.

Cuadro 2. Localidades y número de especies por localidad reportadas para Jalisco.

Localidades	# spp
Km. 7 Pto. Vallarta-Mismaloya	2
Playa los muertos- Pto. Vallarta	2
Pto. Vallarta	73
Mismaloya	13
Yelapa	32
Bahía El Corral	3
Chimo	12
Cabo Corrientes	24
Chalacatepec	3
Isla Cocinas	12
Punta Perúla	11
Playa Virgen	9
Playa Playitas	16
Playa Mescales	9
Playa La Rumorosa	18
Bahía Chamela	3
Playa Careyes	15
Bahía Tenacatita	7
Coastecomates	32
Melaque	11
Bahía Navidad	44

III. JUSTIFICACION

Los ambientes algales particulares y la dinámica bajo la cual se desarrollan sus comunidades, junto con las variaciones estacionales de los factores ambientales dentro de los cuales se originan y manifiestan los cambios en la riqueza, composición y distribución, y la infinidad de interacciones que se dan como mecanismos estructuradores que promueven los diferentes patrones de distribución presencia, proporción - permanencia ó ausencia de determinadas especies algales y de otros grupos de organismos en las zonas intermareales del Pacífico Tropical Mexicano, son en México actualmente temas por explorar.

El presente estudio tiene una orientación ecológica, en el cual se realizó un análisis descriptivo de la estructura comunitaria de ambientes particulares, tiene como intención mostrar las características bajo las cuales se da la variación de la estructura espacio - temporal de comunidades de macroalgas en los distintos ambientes.

El hecho de hacer un seguimiento estacional, renovar el inventario florístico y de apreciar los cambios en los gradientes de los factores mesológicos, ofrece información que nos permite apreciar la magnitud global de los cambios. Estos cambios nos permiten definir los patrones sobre los cuales se da la sustitución de especies ya que la variación de sus valores actúa diferencialmente alterando el predominio temporal de ciertas especies, modificando así la estructura comunitaria.

Con este estudio se pretende conocer los componentes que integran la comunidad de macroalgas de la facie rocosa litoral de la región sureste de Bahía Tenacatita y forma parte del Proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, realizado de manera conjunta por el Gobierno del estado de Jalisco y la Universidad de Guadalajara, en el cual se incluye la vegetación del estado y entre esta a las macroalgas de la costa de Jalisco.

IV. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la composición taxonómica de las comunidades de macroalgas y su ambiente en el intermareal rocoso del sureste de Bahía Tenacatita, Jalisco.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Determinar la composición específica de las macroalgas presentes en el intermareal rocoso de tres localidades al sureste de Bahía Tenacatita (El Tamarindo, Majaguas y El Palmito).
2. Determinar su abundancia espacio-temporal en primavera (mayo), verano (julio) y otoño (noviembre) en las tres localidades.
3. Establecer las asociaciones de especies de algas y su permanencia espacio-temporal en los distintos ambientes.

V. METAS

- Elaborar un listado florístico de las comunidades algales presentes de tres localidades de la costa sur de Jalisco.
- Incrementar la colección de las macroalgas para Jalisco del Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG).
- Contribuir al inventario florístico de la costa del estado de Jalisco

VI. AREA DE ESTUDIO

VI.1. Ubicación geográfica.

La zona costera del estado de Jalisco se encuentra localizada en la región centro-occidental del Pacífico Tropical de México entre los 19° y 21° de latitud Norte y los 104° y 106° de longitud oeste, posee aproximadamente 350 km. de litoral; se caracteriza por presentar, en algunos lugares, colinas que descienden abruptamente al mar convirtiéndose en acantilados o playas rocosas, de origen volcánico, así como en playas arenosas.

El presente estudio fue realizado en la región sureste de Bahía Tenacatita, localizada entre los 19°14' y los 19°16' de latitud norte y los 104°46' y los 104°49' de longitud oeste, y comprende tres playas de las cuales dos se encuentran dentro de la Bahía (Caleta El Tamarindo y Caleta Majaguas), la otra playa se encuentra en la Cabeza Tenacatita, fuera de la Bahía (Caleta El Palmito) Figura 1.

VI.1.1. Climatología:

El clima que se presenta en la región, según García (1973), es semicálido subhúmedo con lluvias en verano AwO (W)(i). La Precipitación media anual es de 860 a 1487 mm. Existen dos épocas climáticas bien definidas, 1) de lluvias, que corresponde a los meses de junio a octubre y 2) de secas, que comprende de noviembre a mayo.

VI.1.2. Temperatura:

La temperatura ambiente en la región oscila entre los 22 y 29 °C, las máximas se presentan en los meses de junio, julio y agosto con temperaturas de (28 y 29 °C), mientras que las mínimas se manifiestan en febrero (22 y 23 °C) (Anónimo, 1981).

VI.1.3. Corrientes:

La Costa Occidental Tropical de México está dominada por dos grandes corrientes, la corriente de California y la Corriente Norecuatorial (ambas pertenecen a la gran circulación local), la cual es estacional y afecta sólo las capas superficiales del océano. El tipo de marea es mixto con una desigualdad diurna en las bajamares, generalmente se suceden 2 pleamares y 2 bajamares cada día (De la Lanza, 1991).

VI.1.4 Flora terrestre:

El tipo de vegetación que predomina en esta región es selva baja caducifolia. Se encuentra ampliamente distribuida en la región, extendiéndose por las vertientes y valles de las sierras, hasta el mismo litoral (Anónimo, 1981).

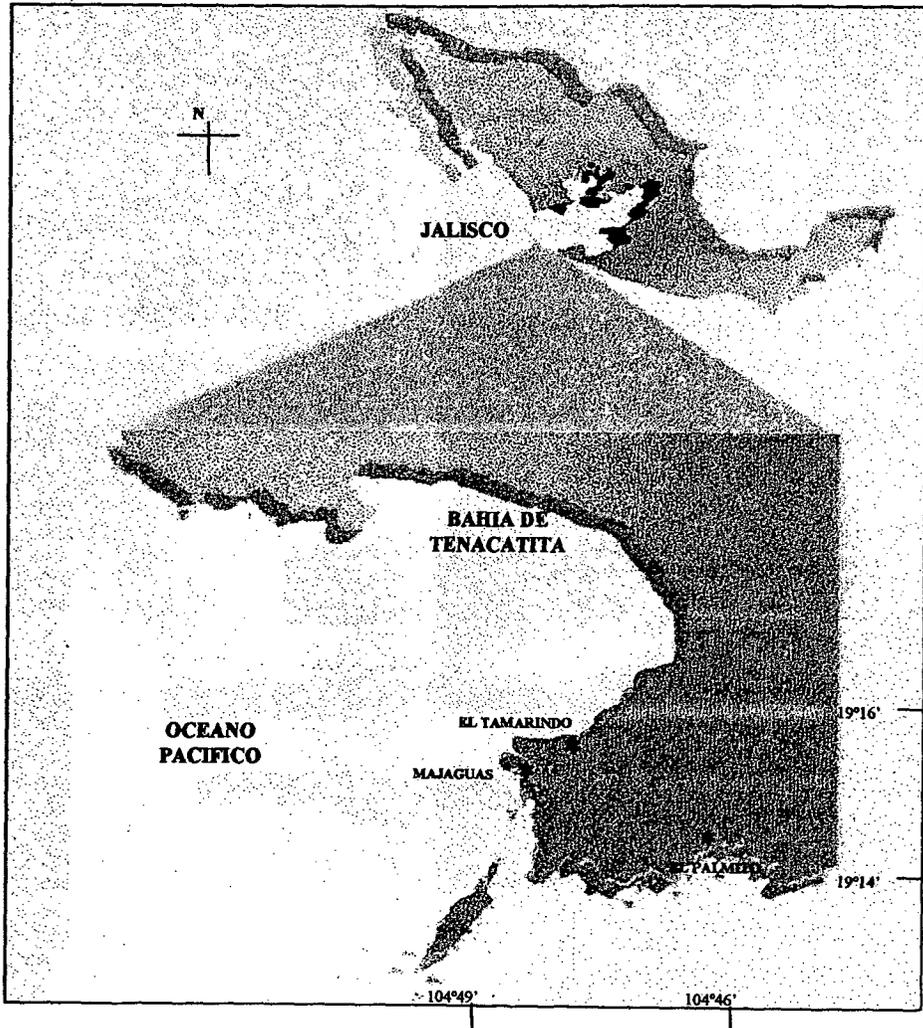


Figura 1. Localización del área de estudio

VI.2. Caracterización fisiográfica - ambiental de las localidades.

Caleta El Tamarindo

Es una pequeña caleta protegida que presenta características diferentes en sus dos extremos. La zona norte está formada completamente por riscos de forma y talla variada que incursionan en el mar, dado el arreglo de las rocas se presentan zonas expuestas y zonas claramente protegidas, sobre todo en las partes cercanas a la costa (Figura 2). En la zona sur sobresale una plataforma rocosa constituida por rocas de diferente tamaño, cuyas dimensiones van desde unos cuantos centímetros (guijarros pequeños) hasta rocas de gran tamaño, además en algunas áreas predominan cantos rodados. La amplitud que presenta la playa es muy angosta (Figura 3). La playa presenta una pendiente de 12° con una orientación noreste. En este extremo existe la presencia permanente de aporte de agua dulce por parte de un arroyo.

Caleta Majaguas

Es un área caracterizada por presentar una playa de arena fina, con montículos rocosos localizados en los extremos de la playa donde predomina roca ígnea, sumamente expuesta a la fuerte acción del agua. La zona norte está constituida por paredes verticales de tierra continental y riscos. En la zona sur de la caleta sobresale un peñasco de forma cónica de varios metros de altura, existe una serie de riscos y rocas de forma irregular expuestas al golpeo directo del oleaje (Figura 4 y 5). En esta zona hay aporte de agua dulce por parte de un arroyo durante la estación de lluvia. La playa presenta una pendiente de 18° con orientación noreste.

Caleta El Palmito

Ubicada en el extremo sureste de la Bahía y por fuera de ésta, es una pequeña playa expuesta. La zona norte, es arenosa y en tal parte existe un promontorio de tierra continental y un conjunto de riscos que incursionan en el mar (Figura 6). En la zona sur esta conformada por una plataforma rocosa caracterizada por cantos rodados de varios tamaños. Así como una zona de riscos de varios metros de altura y diámetro, que se presentan entremezclados ubicados cerca de la orilla. Se presenta un promontorio rocoso de varios metros de altura cercano a la playa (Figura 7). La playa presenta una pendiente de 14° con una orientación suroeste.



Figura 2. El Tamarindo (zona norte) vista panorámica de los riscos

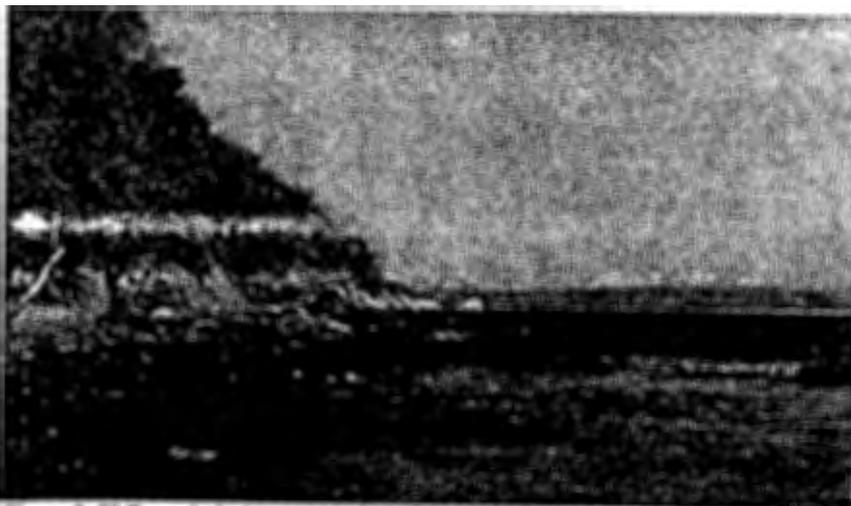


Figura 3. El Tamarindo (zona sur) vista panorámica de la plataforma marina.



Figura 4. Majaguas vista de los montículos rocosos

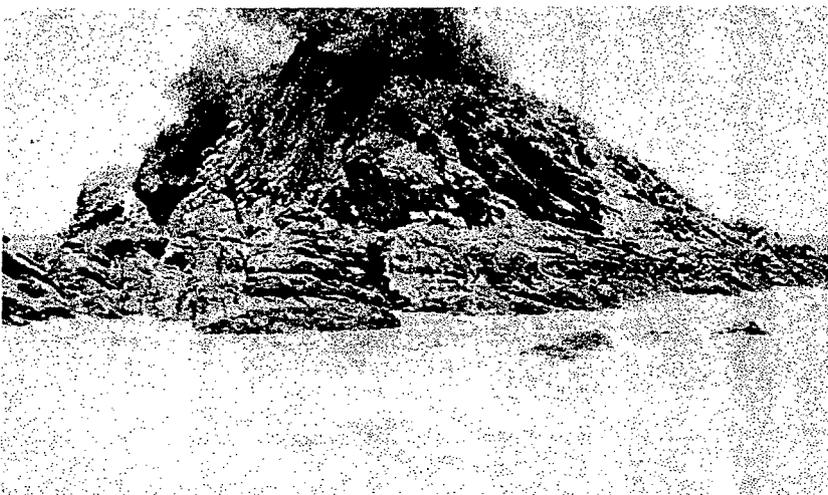


Figura 5. Majaguas peñasco de forma cónica en la zona sur.

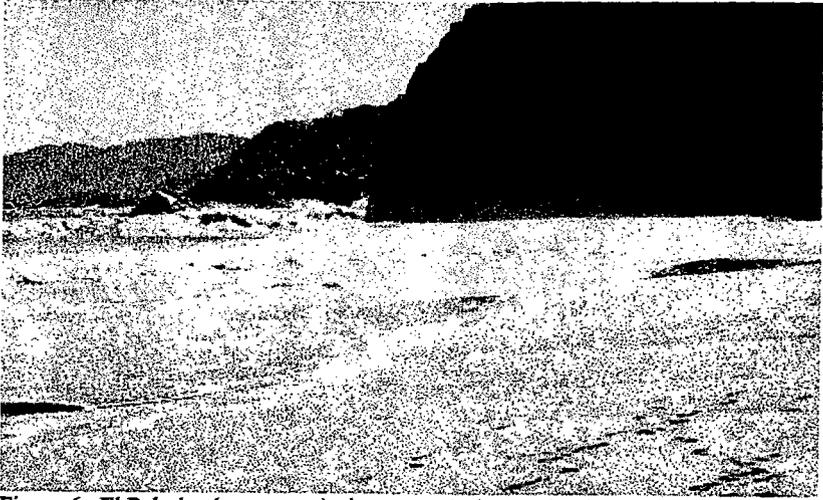


Figura 6. El Palmito (zona norte) vista panorámica en donde se aprecia el promontorio de tierra continental.

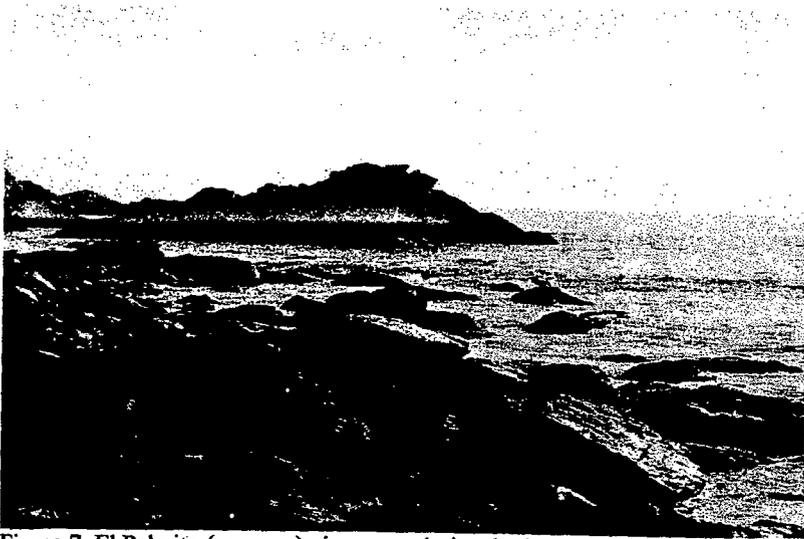


Figura 7. El Palmito (zona sur) vista panorámica de riscos entremezclados.

VII. METODOLOGÍA

La estrategia metodológica del presente trabajo consistió en 3 procedimientos:

1. - Procedimiento de Campo
2. - Procedimiento de Laboratorio
3. - Procedimiento de Gabinete

VII.1. Procedimiento de campo

VII.1.1. Métodos y técnicas particulares.

La aplicación de los diferentes tipos de muestreo, colecta y toma de datos están basados en la estrategia metodológica general desarrollada por González (1992).

Se realizaron tres salidas de campo durante 1997 en las épocas de primavera, verano y otoño (Cuadro 3), cada localidad fue dividida en dos zonas de muestreo (zona norte y zona sur) con la finalidad de tener mejor representada la ficoflora en cada playa. El total de muestras obtenidas fue de 109 en las tres localidades (Cuadro 4).

Una vez reconocida la localidad y establecidas las zonas de muestreo y se procedió a realizar la colecta de las algas marinas que se encuentran fijadas al sustrato rocoso del intermareal considerando a esta como la zona litoral que de forma regular e intermitente es cubierta por las aguas del mar durante las mareas altas y descubierta en las mareas bajas su extensión esta determinada por la amplitud y duración de las mareas y por la frecuencia e intensidad del oleaje. El material fue colectado durante los periodos de marea baja, en forma manual y con ayuda de espátulas. Las especies muy resistentes que crecen de manera incrustante o postradas se colectaron con ayuda de martillo y cincel. Para cada una de las muestras se anotaron los siguientes datos: localidad, colector, fecha y ambiente (riscos, plataforma mixta, canal de corriente y poza de marea).

Cuadro 3. Sitios y fechas de colecta por época del año. Cada una de las localidades fue dividida en dos sitios de colecta.

Localidades	primavera (mayo)	verano (julio)	otoño (noviembre)	Tiempo de colecta
Caleta El Tamarindo				2 a 3 hrs por
Zona Norte	X	X	X	localidad en cada
Zona sur	X	X	X	época
Caleta Majaguas				2 a 3 hrs por
Zona Norte	X	X	X	localidad en cada
Zona Sur	X	X	X	época
Caleta El Palmito				3 a 4 hrs por
Zona Norte	X	X	X	localidad en cada
Zona Sur	X	X	X	época

Cuadro 4. Número de muestras obtenidas por localidad durante las tres épocas del ciclo anual (primavera, verano, otoño).

Localidad	primavera	verano	otoño	total
Caleta El Tamarindo	23	10	9	42
Caleta Majaguas	14	4	7	25
Caleta El Palmito	21	3	18	42
TOTAL	58	17	34	109



VII.1. 2. Método de muestreo y toma de datos.

Se consideraron cinco niveles de muestreo para el análisis e integración de información ficoflorística que a continuación se mencionan:

Nivel I. Colecta general y caracterización preliminar de la localidad.

En cada localidad de estudio se realizó un recorrido prospectivo con el propósito de describirlas de un modo general. Simultáneamente, se efectuó un reconocimiento ficoflorístico preliminar, una colecta general masiva (destruktiva) y la determinación y sectorización de la localidad en ambientes generales o complejos. Estos se reconocieron considerando los rasgos fisiográficos más relevantes, de acuerdo con las distintas condiciones ecológicas.

Nivel II. Colecta por ambiente general o complejo y caracterización de comunidades algales.

Con base a lo anterior se llevo a cabo una selección de los ambientes más representativos de la localidad, ya sea por su número, extensión y la homogeneidad del panorama ficológico, determinándose una o más estaciones de trabajo. A continuación se procedió a hacer un reconocimiento de las comunidades algales presentes en cada una de ellas, elaborando su descripción y colecta, utilizando como criterio las diferencias ficoflorísticas gruesas observadas a simple vista y la presencia de distintos macrofactores (topografía, mareas, oleaje, nubosidad, temperatura, salinidad etc.). Al mismo tiempo, se hizo la subdivisión de los ambientes generales en los ambientes particulares que lo constituyen.

Nivel III. Colecta por ambiente particular y caracterización de comunidades algales.

Para cada uno de los ambientes particulares definidos y seleccionados se llevó a cabo su descripción, colecta, determinación de mesofactores (tipo de sustrato, pendientes, fluctuaciones de marea, corrientes locales) y discriminación de estos en los microambientes que lo constituyen, reconocidos intuitivamente como parches, mosaicos y franjas diferentes en coloración, formas de crecimiento o composición específica.

Nivel IV. Colecta por microambiente y caracterización de asociaciones.

Cada uno de los microambientes se describió y colectó considerando la conjunción (o asociación) de especies presentes. Se determinó la variación de los gradientes de los microfactores (variación estacional de la temperatura, características del sustrato como textura, porosidad y dureza) y su posible efecto en cada uno de los elementos (especies) de cada conjunción.

Nivel V. Colectas puntuales y caracterización por especie.

Para las especies que constituyen cada asociación se llevaron a cabo colectas específicas, considerando sus diferentes formas de expresión presentes en cada microambiente. Se determino de manera puntual la variación de nanofactores (se refiere a la variación que presentan las poblaciones de una determinada especie ante un conjunto particular de condiciones ubicadas en espacio-tiempo, por ejemplo, cantidad y calidad de luz, variaciones en temperatura y mareas en determinados ambientes), y su posible efecto diferencial sobre cada especie y su correlación con las diferentes formas de expresión fenotípica.

A continuación se describen los 2 métodos que se utilizaron en el litoral rocoso según la pendiente del terreno tomados de González (1992).

a) Método de los triángulos invertidos.

En las comunidades presentes en ambientes con paredes más o menos verticales como puntas rocosas, riscos y acantilados, se utiliza el método de triángulos invertido; este método es recomendable cuando existe una pendiente mayor a 45° . Los triángulos se forman de la siguiente manera: se colocan en los riscos ubicados en la zonas supralitoral, mesolitoral media y baja. Se demarcan las áreas y distancias comprendidas, la base de los triángulos invertidos corresponde con el nivel donde se distingnan crecimientos de algas y el inferior con el nivel que el oleaje posibilite

colectar. La base 1 y 2 forman el limite superior y la base A y B el limite inferior. Los puntos 1, 2 y 3 están formando un triángulo, y los puntos A,B,C, forman el triángulo invertido, el cuadro 1, 2, A y B representa el área total de la zona de muestreo (la cual fue aproximadamente de 4 a 5 metros de largo x 1 a 1.5 metros de ancho, en cada risco). Se realizo según las dimensiones y la accesibilidad del terreno, un mapeo minuciosos y exhaustivo de los puntos de colecta en las intersecciones de los diferentes triángulos formados mediante el uso de cuadrantes de 25 x 25 cm que traducidos en área, permite hacer cálculos de frecuencia y cobertura, describiendo microambientes, asociaciones algales y sus relaciones de los factores físicos (exposición, humectación y accidente topográficos) Figura 8.

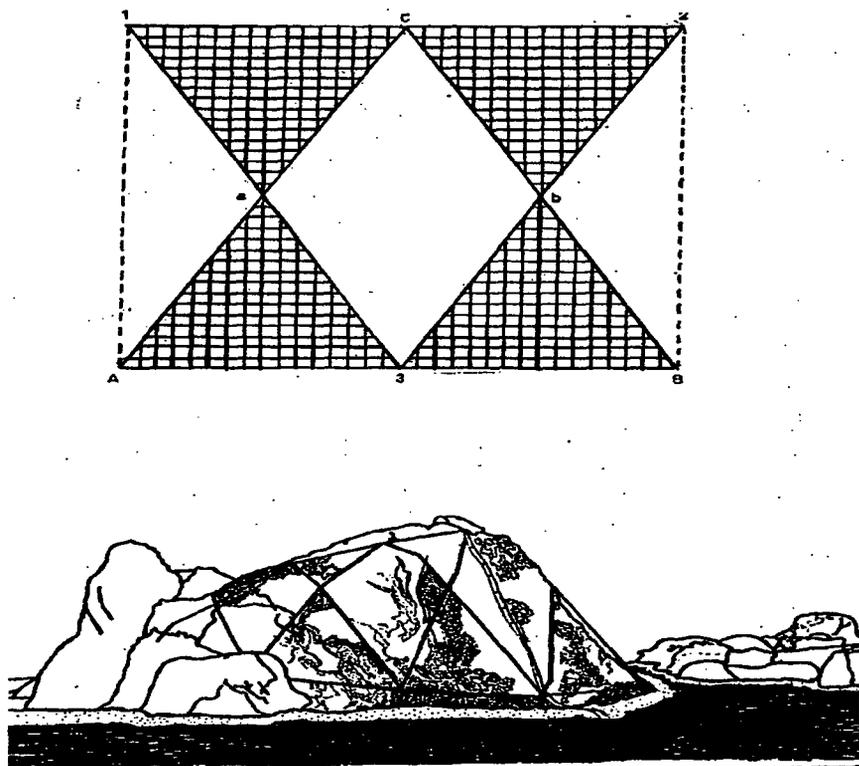


Figura 8. Método de muestreo por triángulos invertidos para ambientes verticales (Riscos).

b) Método de gato.

En ambientes más o menos horizontales, como bahías someras o plataformas rocosas extendidas cuya pendiente tiende a 0, y en donde la franja mesolitoral se extiende; el análisis de las comunidades se realizó utilizando una técnica que se ha denominado "método de gato", por su similitud en los trazos al popular juego del mismo nombre; esta forma de trabajo combina relaciones verticales. El "gato" es diseñado con transecto paralelos y perpendiculares a la línea costera (se utilizo en un área aproximadamente de 80 metros de largo x 3 metros de ancho) con los mismos criterios de proporción que el método anterior, con el objeto de apreciar los gradientes verticales, horizontales y perpendiculares a la línea de costa, se toman como referencia los puntos producto de las intersecciones de dichos transectos en los cuales se colocó un cuadrante de 25 x 25 cm. El análisis de las comunidades por áreas permite describir, mapear, cuantificar y establecer comparaciones de frecuencia, dominancia, cobertura, etc., mientras que el análisis a través de los transectos da información detallada sobre los cambios de la flora y su relación con los gradientes ambientales. La observación puntual que se realiza en las intersecciones de los cuadrantes, facilita el análisis eventual de las condiciones microambientales en las que se dan las especies y asociaciones algales (Figura 9).

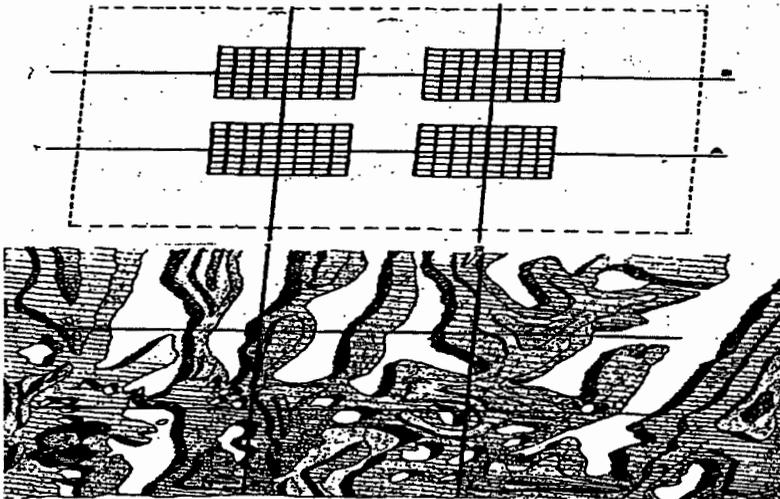


Figura 9. Método del gato para muestreo de ambientes horizontales (plataforma rocosa-arenosa).

VII.1.3. Criterios de colecta.

Para riscos se colectaron los organismos dentro de asociaciones microambientales a lo largo de un transecto vertical, el extremo superior correspondió con el nivel donde se distinguieron crecimientos de algas y el inferior con el nivel que el oleaje posibilitó coleccionar .

Para plataformas rocoso-arenosas los organismos dentro de asociaciones microambientales, fueron reconocidos a lo largo de gradientes verticales y horizontales a la línea de costa. Los transectos se colocaron de la orilla de la playa hasta el nivel donde las comunidades marinas se distinguieron homogéneamente.

Para canales de corriente y poza de marea, se colectaron las asociaciones microambientales, del borde de las paredes y del fondo.

El material coleccionado fue preservado en formol al 4% con agua marina, y fue transportado al Laboratorio de Ficología de la Universidad de Guadalajara para su identificación.

VII.2. Procedimiento de laboratorio.

a). Se realizaron preparaciones semipermanentes de cortes transversales y longitudinales de las especies coleccionadas, las cuales fueron preparadas con gelatina glicerinada y cristal violeta para reconocer la disposición y arreglo de la estructura interna del organismo. Con las especies calcáreas se procedió primero a su descalcificación con una solución preparada con ácido nítrico y agua en una porción de 1:3, para después llevar a cabo los cortes transversales y longitudinales para la preparación.

b). La identificación de las especies se llevó a cabo realizando observaciones con microscopio óptico y estereoscopio de ejemplares completos y de las preparaciones semipermanentes realizadas de dichos ejemplares, con la utilización de claves taxonómicas de Abbott y Hollenberg (1976), Dawson (1953, 1954, 1956, 1958, 1960, 1961, 1962), Taylor (1945), Norris y Johansen (1981) y Prascher (1925).

c). Cada muestra colectada se colocó en la colección ficológica con los siguientes datos:

- 1) Número de muestra correspondiente dentro de la colección ficológica para el estado de Jalisco.
- 2) Fecha de colecta
- 3) Estado
- 4) Localidad
- 5) Hábitat
- 6) Modo
- 7) Colector
- 8) Determinador
- 9) Observaciones

De cada muestra se tomó un ejemplar que fue herborizado (solo ejemplares de más de 3 cm de talla) según los criterio 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, fueron apilados y prensados.
- 3) Se secaron a temperatura ambiente, y se montaron sobre una cartulina blanca, colocando en el ángulo inferior derecho una etiqueta con los datos de colecta. Los organismos y preparaciones fueron incorporados a la colección del Herbario de la Universidad de Guadalajara (IBUG).

Se realizó el listado florístico sistemático; utilizando para ello básicamente la propuesta de Silva P.C y R. I. Moe (1994).

VII.3. Procedimiento de gabinete.

El trabajo de gabinete consistió en la recuperación, procesamiento y sistematización de los datos y de la información obtenida tanto en campo como en laboratorio; ésta fue capturada en un sistema de base de datos utilizando los programas STATISTICA y SYNTAX.

VII.3.1. Procesamiento inicial de los datos.

El primer paso fue obtener el listado de las especies presentes en la colecta destructiva (listado ficoflorístico) y no destructiva (cobertura).

Se realizaron los inventarios de presencia - ausencia y de cobertura de especies por localidad, época del año y por ambiente. El análisis de la comunidad se basó en la composición específica y abundancia (por cobertura), y en los cambios y diferencias que estos presentan entre las localidades.

Se hizo una comparación entre localidades para determinar las diferencias y semejanzas entre las comunidades, así como entre las épocas para ver cambios en el movimiento concreto de especies, apreciando las conjunciones específicas, para obtener grados de asociación entre especies y para delimitar la magnitud de los cambios temporales surgidos en la estructura de la comunidad..

Además, se analizaron las conjunciones de especies en cada ambiente a lo largo de las tres épocas del año en términos del número, composición y recurrencia para determinar las que son iguales en una misma localidad y en las tres localidades.

El establecimiento de las asociaciones de especies recurrentes y los factores del medio en los que éstas se encuentran se utilizan para definir asociaciones a la vez que ambos elementos son fundamentales en la caracterización de ambientes y comunidades algales.

El grado de asociación de las especies en cada uno de los ambientes nos permite tener grupos de asociación por especie y delimitar la magnitud de los cambios surgidos en la estructura de la comunidad que se dan en el tiempo como resultado de la manifestación diferencial de la ficoflora.

VII.3.2. Procesamiento final de datos.

Con los datos de las especies se elaboraron tablas y gráficas. Finalmente los datos fueron presentados en dendrogramas y diagramas. Se obtuvo este análisis global para complementar la comparación entre localidades, ambientes y épocas del año obtenidos e ilustrados en los diagramas. Los resultados presentes en los dendrogramas de afinidad entre especies se obtuvieron por medio de análisis numéricos. Para el listado florístico se utilizó el coeficiente de similitud de Jaccard, y en el muestreo de cobertura se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

VII.3.3. Coeficiente de Jaccard, similitud entre localidades, ambientes, épocas del año y asociaciones entre especies presentes en el listado florístico.

El grado de afinidad se determinó por medio del coeficiente de similitud de Jaccard su formula es: $I_{SJ} = (C/A+B-C)$ (Wulff and Webb, 1969; Pielou, 1977; Murray y Littler, 1984), agrupándose con el programa SYNTAX.

donde: A = Número de especies total en la 1ra localidad, épocas o ambientes.

B = Número de especies total en la 2da localidad, épocas o ambientes.

C = especies comunes en las localidades, épocas o ambientes.

Los resultados se presentan en matrices de contingencia y en dendrogramas) de agrupación aglomerativo de tipo global) que involucran a todas las localidades, épocas, ambientes y especies presentes, (Alvarez *et al.*, 1989). Al agruparse localidades o especies en matrices de contingencias éste análisis de afinidad nos permite clasificar muestras por asociación caracterizadas por determinados atributos, en este caso cualitativos (presencia / ausencia) (Margalef, 1977).

VII.3.4. Coeficiente de Correlación de Pearson, entre localidades, épocas del año y ambientes.

Con los mapeos obtenidos en el trabajo de campo (cobertura por especie) se utilizó el Índice de correlación de Pearson $1-r$ (Michener y Socal 1957) el cual posee caracteres cuantitativos. Es uno de los más conocidos y difundidos. Su expresión para el cálculo de la correlación entre dos descriptores (especies, caracteres) es: $r = \frac{\sum_i (Y_{ki} - M_k)(Y_{li} - M_l)}{RC[\sum_i (Y_{ki} - M_k)^2 \sum_i (Y_{li} - M_l)^2]}$

donde: M_k, M_l = Medidas de las variables (especies, caracteres) k y l en la muestra i .

Los resultados se presentan en la misma forma que los del listado florístico que involucra a todas las localidades, épocas, ambientes y a todas las especies presentes. Este análisis nos permite agrupar localidades o especies según las afinidades de la flora (clasifica muestras por asociación) caracterizadas por determinados atributos, que en este caso fueron cuantitativos.

VIII. RESULTADOS

VIII. 1. Lista sistemática

Se presenta el listado florístico sistemático de las especies presentes en la región sureste de Bahía Tenacatita, Jalisco.

DIVISION RHODOPHYTA

Orden Gelidiales

Familia Gelidiaceae

- 1) *Gelidium arborescens* Gardner, 1927
- 2) *Gelidium* sp1.
- 3) *Gelidium* sp2.

Orden Gracilariales

Familia Gracilariaceae

- 4) *Gracilaria textorii* (Suringard) J. Agardh, 1876

Orden Cryptonemiales

Familia Cryptonemiaceae

- 5) *Grateloupia doryphora* (Mont.) Howe, 1914
- 6) *Grateloupia filicina* (Lamour.) C. Agardh, 1822
- 7) *Grateloupia prolongata* J. Agardh, 1847
- 8) *Grateloupia* sp.

Orden Corallinaceae

Familia Coralinaceae

- 9) *Amphiroa dimorpha* Lemoine, 1929
- 10) *Amphiroa mexicana* Taylor, 1945
- 11) *Amphiroa misakiensis* Yendo, 1902
- 12) *Amphiroa rigida* Lamouroux, 1816 sin. *A. taylorii* Dawson, 1953
- 13) *Amphiroa* sp1.
- 14) *Amphiroa* sp2.
- 15) *Litophyllum* sp.
- 16) *Jania adaherrens* Lamouroux, 1816 sin. *J. capillaceae* Harvey, 1853
- 17) *Jania longiarthra* Dawson, 1953
- 18) *Jania tenella* (Kützting) Grun., 1873
- 19) *Jania* sp.

Orden Gigartinales

Familia Hypnaceae

- 20) *Hypnea pannosa* J. Agardh, 1847
- 21) *Hypnea spinella* (C. Ag.) Kützting, 1849

Familia Phylloporaceae

- 22) *Ahnfeltiopsis concinna* (J. Ag.) Silva & De Cew, sin. *Ahnfeltia concinna*, J. Agardh, 1847
- 23) *Ahnfeltiopsis* sp.
- 24) *Gymnogongrus crustiformes* Dawson, 1961
- 25) *Gymnogongrus leptophyllus* J. Agardh, 1876
- 26) *Gymnogongrus platyphyllus* Gardner, 1927
- 27) *Gymnogongrus* sp.

Orden Rhodymeniales

Familia Rhodymeniaceae

- 28) *Rhodymenia californica* Kylin y Link, 1931

Orden Ceramiales

Familia ceramiaceae

- 29) *Ceramium flaccidum* (Kütz.) Ardissonne sin. *C. fimbriatum* S & G. 1924
C. gracillimum (Kütz.) Zanard. var. *bysodeum* Mazoyer. 1938
C. masonii Dawes 1950 *C. Taylorii* Dawson 1950
- 30) *Ceramium ovalonae* Dawson 1950
- 31) *Ceramium zacae* Sechell & Gardner 1937
- 32) *Centroceras clavulatum* (C. Ag.) Montagne 1822

Familia Rhodomelaceae

- 33) *Herposiphonia secundata* (C. Ag.) Dawson, 1957, Ambr. f. *tenella* (C. Ag.) Wynne, 1880 sin. *H. tenella* (C. Ag.) Hollenb 1880
- 34) *Laurencia hanconckii* Dawson, 1944
- 35) *Polysiphonia bajacalii* Hollenberg, 1961
- 36) *Polysiphonia confusa* Hollenberg, 1961
- 37) *Polysiphonia hendryi* Gardner, 1927
- 38) *Polysiphonia pacifica* Hollenberg, 1942
- 39) *Pterosiphonia dendroidea* (Mont.) Falk, 1880
- 40) *Tayloriella dictyurus* (J. Ag.) Kylin sin. *Bryocladia dictyurus* (J. Ag.) Taylor

DIVISION PHAEOPHYTA

Orden Dictyotales

Familia Dictyotaceae

- 41) *Dictyopteris* sp.
- 42) *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lamouroux, 1809
- 43) *Dictyota* sp1.
- 44) *Dictyota* sp2.
- 45) *Padina* aff. *caulescens* Thivy
- 46) *Padina durvillaei* Bory, 1829
- 47) *Padina gymnospora* (Kützting) Sonder. sin. *P. virckersiae* Hoyt, 1920
- 48) *Padina* sp.

Orden Scytosiphonales

Familia Ectocarpaceae

- 49) *Chnoospora minima* (Hering) Pafenfuss, 1817 sin. *C. pacifica* J. Agardh, 1847
- 50) *Giffordia saundersii* (S. & G.) Hollenb. & Abbott, 1966
- 51) *Giffordia* sp.

Familia Scytosiphonaceae

- 52) *Colpomenia sinuosa* (Roth) Derbès & Solier,

Orden Fucales

Familia sargassaceae

- 53) *Sargassum liebmanii* J. Agardh, 1847
- 54) *Sargassum* sp.

DIVISION CHLOROPHYTA

Orden Ulvales

Familia Monostromataceae

- 55) *Enteromorpha crinita* (Roth) J. Agardh
- 56) *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh, 1883 sin. *E. tubulosa* (Kütz.) Kütz., 1856
- 57) *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link, 1820
- 58) *Enteromorpha prolifera* (Müll.) J. Agardh, 1883

Familia Ulvaceae

- 59) *Ulva dactylifera* Setchell & Gardner, 1920
- 60) *Ulva expansa* (Setchell) S. & G., 1920
- 61) *Ulva lactuca* Linnaeus, 1753

Orden Cladophorales

Familia Cladophoraceae

- 62) *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützling, 1849
- 63) *Chaetomorpha linum* (Müller) Kützling, 1845
- 64) *Cladophora microcladioides* Collins, 1909
- 65) *Cladophora laetevirens* (Dillwin) Kützling,
- 66) *Cladophora vagabunda* (Mertens ex Agardh) Kützling,
sin. *C. fascicularis* (Mertens ex Agardh) Kützling,
- 67) *Rhizoclonium kernerii* Stockmayer sin. *R. riparium* (Rhot) Kützling ex Harvey 1849,

Orden Bryopsidales

Familia Bryopsidaceae

- 68) *Bryopsis galapagensis* Taylor, 1934
- 69) *Bryopsis pennatula* J. Agardh, 1847

Familia Caulerpaceae

- 70) *Caulerpa peltata* Lamoroux., sin. *C. racemosa* (Forsskal) J. Agardh var. *peltata* (Lamour.) Eub.,

Familia Codiaceae

- 71) *Codium dichotomum* Hudson
- 72) *Codium santamariae* Taylor
- 73) *Codium simulans* Setchell & Gardner, 1924

VIII. 2. Composición específica.

En las tres localidades estudiadas se encontró un total de 73 especies durante tres épocas del ciclo anual (ver lista sistemática sección VIII.1), perteneciendo a tres Divisiones, 13 ordenes, 19 familias y 30 géneros (Cuadro 5), correspondiendo el 55.0% a la División Rhodophyta, el 19.0% a las Phaeophytas, 26.0% a las Chlorophytas (Figura 10).

La vegetación en las tres localidades se presentó de la siguiente manera: En la localidad de El Tamarindo se presentó la vegetación en las dos zonas de colecta durante la época de primavera y otoño y en la zona norte únicamente en verano. Para las localidades de Majaguas y El Palmito la vegetación se restringió a la zona sur durante las tres épocas del año.

Cuadro 5. Clasificación general de los organismos colectados en tres épocas del año (primavera, verano, otoño).

DIVISION	ORDEN	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
CHLOROPHYTAS	3	6	7	19
PAEOPHYTAS	3	4	6	14
RHODOPHYTAS	7	9	17	40
TOTAL	13	19	30	73

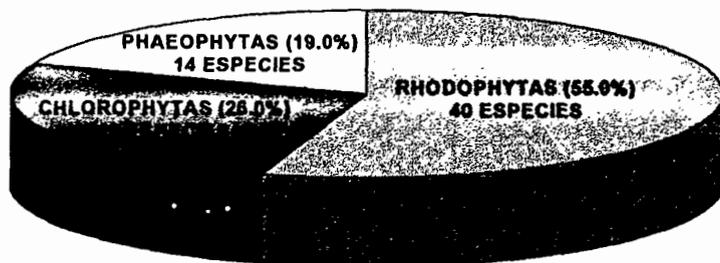


Figura 10. Porcentaje total de las macroalgas por división en el sureste de Bahía Tenacatita.

VIII.2.1 Composición específica de la ficoflora por localidad de estudio.

La localidad con mayor número de especies fue El Tamarindo con 53, de las cuales 17 (32.07%) pertenecen a la División Chlorophyta, ocho (15.09%) a la División Pheophyta y 28 (52.83%) a la Rhodophyta. Majaguas es la localidad que le sigue con un total de 32 especies, cinco (15.62%) pertenecen a la División Chlorophyta, seis (18.75%) a la División Phaeophyta y 21 (65.62%) pertenecen a la División Rhodophyta. Por último se presenta El Palmito con 31 especies de las cuales siete (22.58%) Chlorophyta, siete (22.58%) Phaeophyta y 17 (54.83%) Rhodophytas (Figura 11).

El mayor número de especies pertenecio a la División Rodophyta.

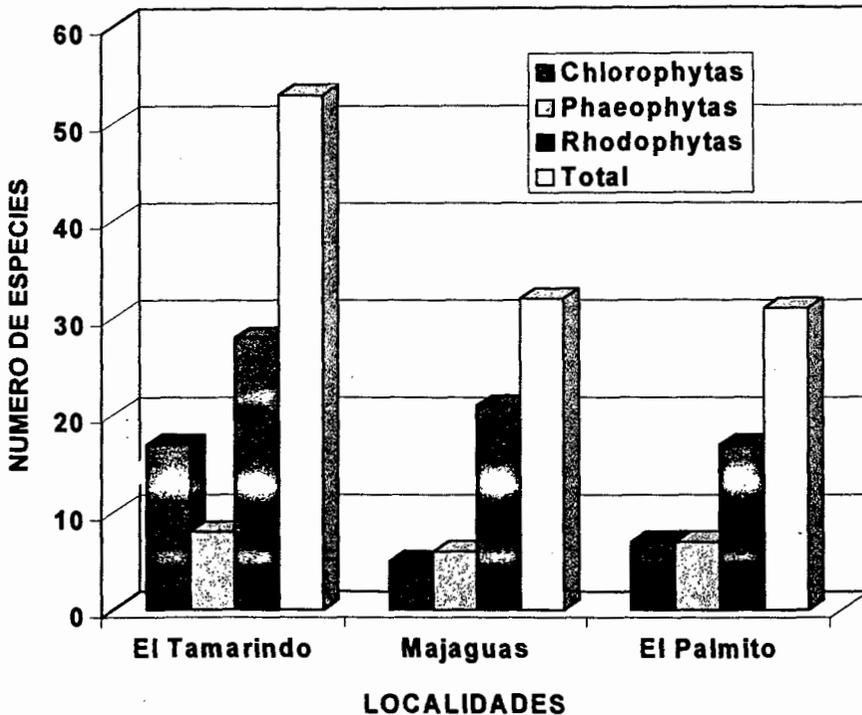


Figura 11. Composición específica de las macroalgas presentes por localidad (El Tamarindo, Majaguas y El Palmito) de la región sureste Bahía Tenacatita.

VIII.2.2 Composición específica de la ficoflora presente por época del año.

Primavera fue la época del año que presentó el mayor número de especies con un total de 56, de las cuales se obtuvieron 15 especies de la División Chlorophyta con un 26.8%; 12 de la División Phaeophyta con un 21.4% y 29 de la División Rhodophyta con un 51.8% (Figura 12).

En verano se observó la desaparición de 36 especies que estuvieron presentes en primavera, obteniendo valores mínimos de especies, con un total de 20 especies de las cuales siete (35%) fueron Chlorophytas; tres (15%) especies de Phaeophyta y 10 (50%) Rhodophytas (Figura 12).

Para la época de otoño se observa un incremento de tres especies comparado con el verano, ya que se observaron 23 especies de las cuales cinco (21.73%) especies fueron Chlorophytas; tres (13.04%) especies de Phaeophyta y 15 (65.21%) especies pertenecientes a la División Rhodophyta (Figura 12).

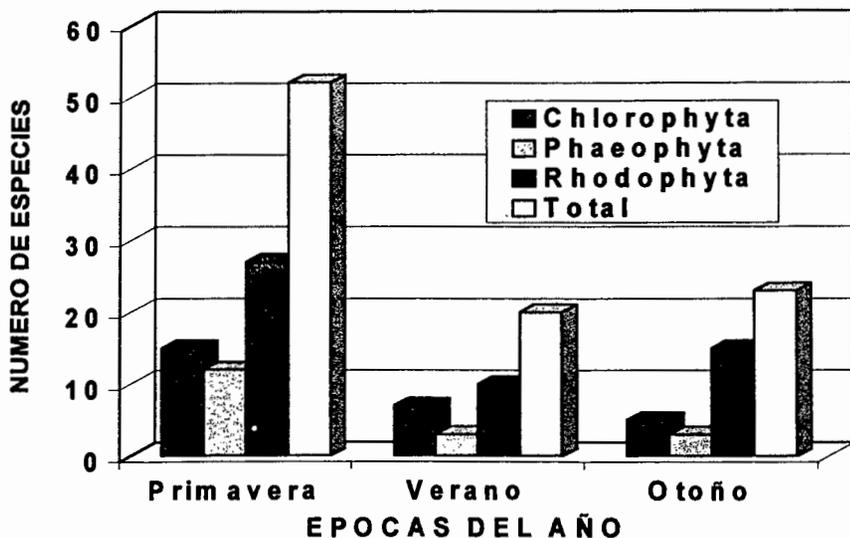


Figura 12. Composición específica de las Macroalgas presentes por época del año (Primavera, Verano, Otoño) en la región sureste de Bahía Tenacatita.

Respecto a la estacionalidad cada una de las localidades presentó diferencias en cuanto a las épocas con mayor o menor número de especies:

Primavera fue la más rica en las tres localidades, El Tamarindo estuvo representado por 42 especies; Majaguas con 22 y El Palmito con 21 especies; en verano se presentan nueve especies para cada localidad; y en otoño en la localidad de El Tamarindo con 15 especies, en El Palmito 12 especies y Majaguas en esta estación presentó la menor cantidad seis especies. Se presenta la composición de las especies por localidad y su estacionalidad (Figura 13 y Cuadro 6).

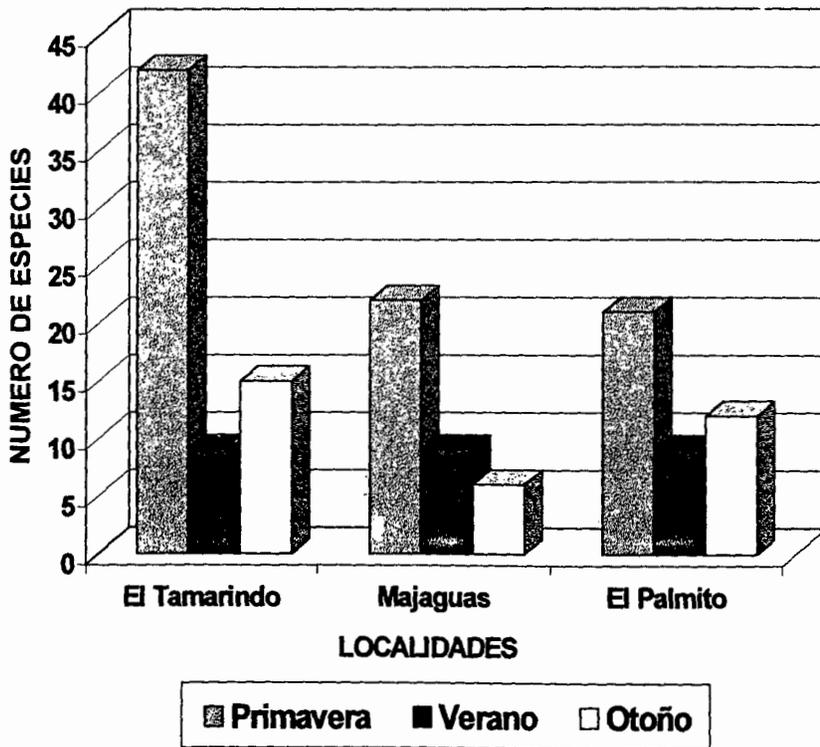


Figura 13. Composición específica por localidad durante las tres épocas del año en el sureste de Bahía Tenacatita.

Cuadro 6. Composición específica por localidad durante las tres estaciones del año (P = primavera, V = verano, O =otoño *= presencia).

Especies	El Tamarindo			Majaguas			El Palmito		
	P	V	O	P	V	O	P	V	O
Chlorophytas									
<i>Bryopsis galapagensis</i>	*								
<i>Bryopsis pennatula</i>			*						*
<i>Caulerpa peltata</i>	*								
<i>Chaetomorpha antennina</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Chaetomorpha linum</i>	*	*							
<i>Cladophora laetevierens</i>		*			*				
<i>Cladophora microcladiodes</i>	*								
<i>Cladophora vagabunda</i>	*								
<i>Codium dichotomum</i>	*								
<i>Codium santamariae</i>				*					
<i>Codium simulans</i>				*					
<i>Enteromorpha crinita</i>	*		*						
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	*								
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	*	*					*		
<i>Enteromorpha prolifera</i>		*							
<i>Rhizoclonium kernerii</i>		*	*					*	
<i>Ulva dactylifera</i>	*						*		
<i>Ulva expansa</i>							*		
<i>Ulva lactuca</i>	*	*	*	*			*		
Total	13	7	5	4	2	1	5	2	2
Phaeophytas									
<i>Chnoospora minima</i>							*	*	
<i>Colpomenia sinuosa</i>	*								
<i>Dictyopteris sp.</i>	*								
<i>Dictyota dichotoma</i>							*		
<i>Dictyota sp. 1</i>	*			*			*		
<i>Dictyota sp. 2</i>					*				
<i>Giffordia saundersii</i>								*	
<i>Giffordia sp.</i>	*								*
<i>Padina aff. caulescens</i>	*			*			*		*
<i>Padina durvillaei</i>	*								
<i>Padina gymnospora</i>	*								
<i>Padina sp.</i>				*					*
<i>Sargassum liebmanii</i>	*			*					
<i>Sargassum sp.</i>				*					
Total	8	0	0	5	1	0	4	1	3

Cuadro 6. (Continuación)

Especies	El Tamarindo			Majaguas			El Palmito		
	P	V	O	P	V	O	P	V	O
Rhodophytas									
<i>Ahnfeltiopsis concinna</i>					*	*			
<i>Ahnfeltiopsis sp.</i>								*	*
<i>Amphiroa dimorpha</i>	*								
<i>Amphiroa mexicana</i>	*			*			*		*
<i>Amphiroa misakiensis</i>	*						*		
<i>Amphiroa rigida</i>	*								
<i>Amphiroa sp.1</i>	*						*		
<i>Amphiroa sp.2</i>			*						
<i>Centroceras clavulatum</i>	*		*	*	*		*		*
<i>Ceramium flaccidum</i>	*		*	*			*	*	*
<i>Ceramium ovalonae</i>	*								
<i>Ceramium zacaе</i>	*								
<i>Gelidium arborescens</i>				*					
<i>Gelidium sp. 1</i>								*	
<i>Gelidium sp.2</i>			*			*			
<i>Gracilaria textorii</i>				*					
<i>Grateloupia doryphora</i>	*		*				*		
<i>Grateloupia filicina</i>			*						
<i>Grateloupia prolongata</i>				*					
<i>Grateloupia sp.</i>	*								
<i>Gymnogongrus crustiforme</i>					*			*	
<i>Gymnogongrus leptophyllus</i>				*					
<i>Gymnogongrus platyphullus</i>				*					
<i>Gymnogongrus sp.</i>		*	*			*			
<i>Herposiphonia secundata</i>	*			*					
<i>Hypnea pannosa</i>	*			*			*		
<i>Hypnea spinella</i>	*			*			*		
<i>Jania adaherens</i>	*						*		
<i>Jania longiarthra</i>							*		
<i>Jania tenella</i>	*			*			*		
<i>Jania sp.</i>			*	*					
<i>Laurencia hanconkii</i>	*								
<i>Litophyllum sp.</i>	*								*
<i>Polysiphonia bajacalii</i>							*		
<i>Polysiphonia confusa</i>	*				*				
<i>Polysiphonia hendryi</i>			*			*			
<i>Polysiphonia pacifica</i>	*								
<i>Pterosiphonia dendroidea</i>					*				
<i>Rhodymenia californica</i>	*								
<i>Tayloriella dictyurus</i>		*	*		*	*		*	*
Total	21	2	10	13	6	5	12	5	6

VIII.2.3. Composición ficoflorística de ambientes particulares.

En las tres localidades muestreadas, los riscos fueron reconocidos como el ambiente con el mayor número de especies 63 (86.3%), perteneciendo 15 especies a la División Chlorophyta, 11 especies a la División Phaeophyta y 37 a la División Rhodophyta; seguido de la plataforma mixta con 25 especies (34.2%), de las cuales ocho especies pertenecen a la División Chlorophyta, dos especies a las Phaeophytas y 15 a las Rhodophytas; las pozas de marea presentaron 19 especies (26.0%), de las cuales cuatro especies son Chlorophytas, tres especies pertenecen a las Phaeophytas y 12 especies Rhodophytas y por último los canales de corriente con 18 especies (24.6%), de las cuales dos especies pertenecen a las Chlorophytas, siete especies a la División Phaeophyta y nueve especies a la División Rhodophyta (Figura 14). La División Rhodophyta destaca por ser la de mayor número de especies en los cuatro ambientes. El número de especies de la división Chlorophyta en los riscos, la plataforma mixta rocosa-arenosa y pozas de marea son mayor que las especies de la División Phaeophyta, al contrario del canal de corriente en donde las Phaeophytas son más que las Chlorophytas. En el cuadro 7 se presenta la composición ficoflorística de los ambientes particulares detectados en las tres localidades de Bahía Tenacatita, (riscos, canales de corriente, plataforma mixta rocosa-arenosa y pozas de marea).

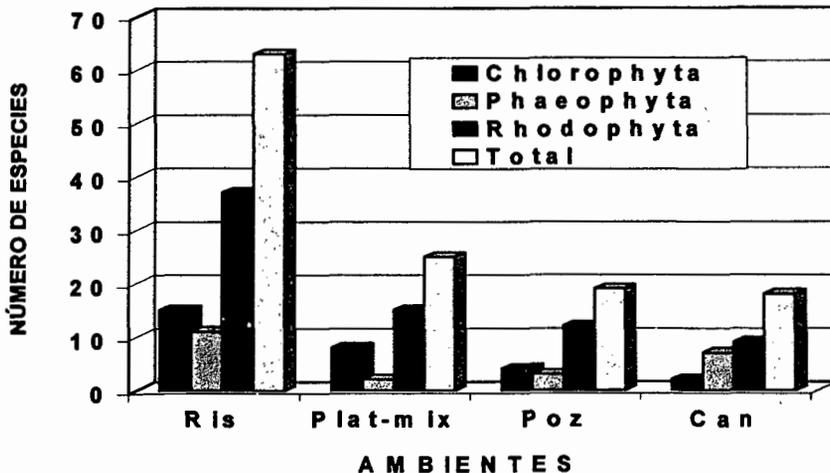


Figura 14. Número total de especies por ambiente Riscos = RIS; Canal de corriente = CAN; Poza de marea = POZ; Plataforma mixta rocosa - arenosa = PLAT-MIX.

Cuadro 7. Composición específica por ambientes particulares en el sureste de Bahía Tenacatita (Riscos= Ris; Canal de corriente= Can; Poza de marea = Poz; Plataforma mixta rocosa-arenosa= Plat. mix; Número de Ambientes = No. amb.

Especies	Ris	Can	Poz	Plat-mix	No. amb
<i>Ahnfeltiopsis concinna</i>	*				1
<i>Ahnfeltiopsis sp.</i>	*	*			2
<i>Amphiroa dimorpha</i>	*		*	*	3
<i>Amphiroa mexicana</i>	*	*	*	*	4
<i>Amphiroa misakiensis</i>	*				1
<i>Amphiroa rigida</i>	*	*		*	3
<i>Amphiroa sp.1</i>	*		*		2
<i>Amphiroa sp.2</i>				*	1
<i>Bryopsis galapagensis</i>				*	1
<i>Bryopsis pennatula</i>	*				1
<i>Caulerpa peltata</i>	*		*	*	3
<i>Centroceras clavulatum</i>	*	*	*	*	4
<i>Ceramium flaccidum</i>	*	*	*	*	4
<i>Ceramium ovalonae</i>	*				1
<i>Ceramium zacae</i>			*		1
<i>Chaetomorpha antennina</i>	*	*	*	*	4
<i>Chaetomorpha linum</i>	*			*	2
<i>Chnoospora minima</i>	*	*			2
<i>Cladophora laetevirens</i>	*				1
<i>Cladophora microcladiodes</i>				*	1
<i>Cladophora vagabunda</i>			*		1
<i>Codium dichotomum</i>	*				1
<i>Codium santamariae</i>	*				1
<i>Codium simulans</i>	*				1
<i>Colpomenia simuosa</i>		*	*		2
<i>Dictyopteria sp.</i>			*		1
<i>Dictyota dichotoma</i>	*				1
<i>Dictyota sp.1</i>	*		*		2
<i>Dictyota sp.2</i>	*				1
<i>Enteromorpha crinita</i>	*			*	2
<i>Enteromorpha flexuosa</i>				*	1
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	*				1
<i>Enteromorpha prolifera</i>	*				1
<i>Gelidium arborescens</i>	*				1
<i>Gelidium sp.1</i>	*	*			2
<i>Gelidium sp.2</i>	*				1
<i>Giffordia saundersii</i>	*				1
<i>Giffordia sp.</i>		*			1
<i>Gracilaria textorii</i>	*				1
<i>Grateloupia filicina</i>	*				1
<i>Grateloupia doryphora</i>	*		*	*	3
<i>Grateloupia prolongata</i>	*			*	2
<i>Grateloupia sp.</i>	*			*	1
<i>Gymnogongrus crustiforme</i>	*				1
<i>Gymnogongrus leptophyllus</i>	*				1
<i>Gymnogongrus platyphyllus</i>	*				1
<i>Gymnogongrus sp.</i>	*				1

CUCBA



Cuadro 7. (Continuación)

Especies	Ris	Can	Poz	Plat-mix	No. amb
<i>Herposiphonia secundata</i>	*		*	*	3
<i>Hypnea pinnosa</i>	*			*	2
<i>Hypnea spinella</i>	*		*	*	3
<i>Jania adaherens</i>	*		*	*	3
<i>Jania longiarthra</i>	*				1
<i>Jania tenella</i>	*	*	*	*	4
<i>Jania sp.</i>	*			*	2
<i>Laurencia hanconkii</i>	*	*	*		3
<i>Litophyllum sp.</i>	*				1
<i>Padina aff. caulescens</i>	*	*			2
<i>Padina durvillaei</i>	*	*			2
<i>Padina gymnospora</i>	*	*		*	3
<i>Padina sp.</i>	*	*			2
<i>Polysiphonia bajacalii</i>	*				1
<i>Polysiphonia confusa</i>	*				1
<i>Polysiphonia hendryi</i>	*				1
<i>Polysiphonia pacifica</i>				*	1
<i>Pterosiphonia dendroidea</i>	*				1
<i>Rhizoclonium kernerii</i>	*				1
<i>Rhodymenia californica</i>	*				1
<i>Sargassum liebmanii</i>	*			*	2
<i>Sargassum sp.</i>	*				1
<i>Tayloriella dictyurus</i>	*	*			2
<i>Ulva dactylifera</i>	*				1
<i>Ulva expansa</i>	*				1
<i>Ulva lactuca</i>	*	*	*	*	4
Total	63	18	19	25	

* = presencia

VIII.3. Cobertura

VIII.3.1. Composición específica en cobertura.

Para el caso de la cobertura, los resultados de acuerdo con el inventario florístico variaron, ya que de los 73 taxa específicos en listado solo 69 estuvieron presentes en cobertura (Cuadro 8), que se distribuyen de la siguiente manera: de la división Chlorophyta 19 especies siendo el 27.6%, para la división Phaeophyta están reportadas 12 especies que son el 17.4% y por último de la división Rhodophyta se identificaron 38 especies que son el 55.0%. (Figura 15). Las especies no registradas en cobertura fueron *Giffordia saundersii*, *Giffordia* sp *Polysiphonia pacifica* y *Ceramium ovalonae*.

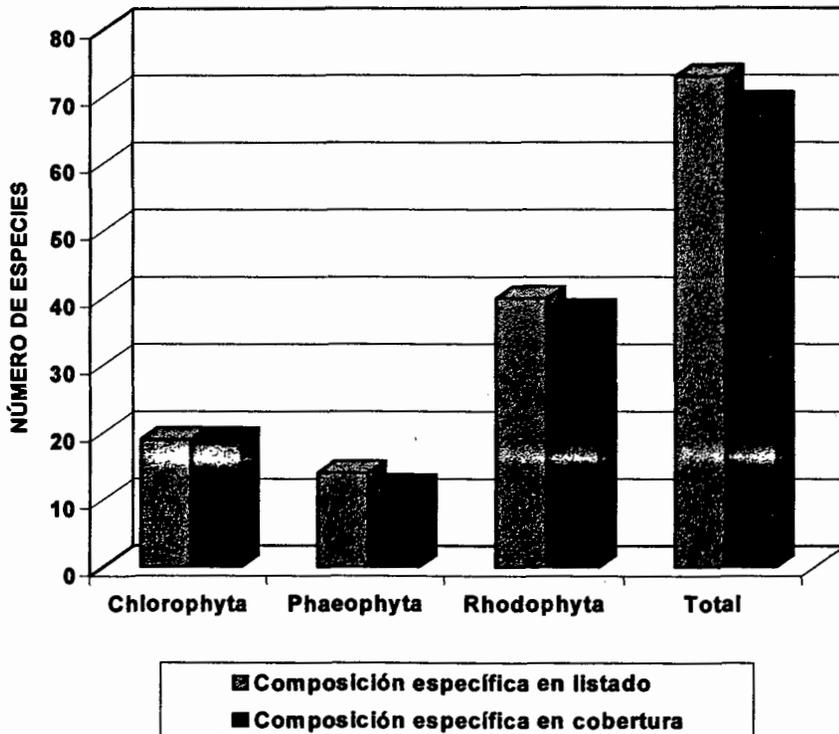


Figura 15. Proporción de especies presentes por división en cobertura de macroalgas para las tres localidades del sureste de Bahía Tenacatita.

Cuadro 8. Especies presentes en cobertura durante las tres épocas del año (P = primavera, V = verano, O =otoño).

Especies	El Tamarindo			Majaguas			El Palmito		
	P	V	O	P	V	O	P	V	O
Chlorophytas									
<i>Bryopsis galapagensis</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryopsis pennatula</i>	-	-	*	-	-	-	-	-	*
<i>Caulerpa peltata</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetomorpha antennina</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Chaetomorpha linum</i>	*	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora laetevierens</i>	-	*	-	-	*	-	-	-	-
<i>Cladophora microcladiodes</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora vagabunda</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Codium dichotomum</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Codium santamariae</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Codium simulans</i>	*	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Enteromorpha crinita</i>	*	-	*	-	-	-	-	-	-
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	*	*	-	-	-	-	*	-	-
<i>Enteromorpha prolifera</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizoclonium kernerii</i>	-	*	*	-	-	-	-	*	-
<i>Ulva dactylifera</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulva expansa</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Ulva lactuca</i>	*	*	*	*	-	-	*	-	-
Total	13	7	5	4	2	1	5	2	2
Phaeophytas									
<i>Chnoospora minima</i>	-	-	-	-	-	-	*	*	-
<i>Colpomenia sinuosa</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicyopteria sp.</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dictyota dichotoma</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Dictyota sp. 1</i>	*	-	-	*	-	-	*	-	-
<i>Dictyota sp. 2</i>	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Padina aff. caulescens</i>	*	-	-	*	-	-	*	-	*
<i>Padina durvillaei</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Padina gymnospora</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Padina sp.</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	*
<i>Sargassum liebmanii</i>	*	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Sargassum sp.</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-
Total	7	0	0	5	1	0	4	1	2

Cuadro 8. (Continuación).

Especies	El Tamarindo			Majaguas			El Palmito		
	P	V	O	P	V	O	P	V	O
Rhodophytas									
<i>Ahnfeltiopsis concinna</i>	-	-	-	-	*	*	-	-	-
<i>Ahnfeltiopsis sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	*
<i>Amphiroa dimorpha</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphiroa mexicana</i>	*	-	-	*	-	-	*	-	*
<i>Amphiroa misakiensis</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Amphiroa rigida</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphiroa sp.1</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Amphiroa sp.2</i>	-	-	*	-	-	-	-	-	-
<i>Centroceras clavulatum</i>	*	-	*	*	*	-	*	-	*
<i>Ceramium flaccidum</i>	*	-	*	*	-	-	*	*	*
<i>Ceramium zacaе</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gelidium arborescens</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Gelidium sp. 1</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-
<i>Gelidium sp.2</i>	-	-	*	-	-	*	-	-	-
<i>Gracilaria textorii</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Grateloupia doryphora</i>	*	-	*	-	-	-	*	-	-
<i>Grateloupia filicina</i>	-	-	*	-	-	-	-	-	-
<i>Grateloupia prolongata</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Grateloupia sp.</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gymnogongrus crustiforme</i>	-	-	-	-	*	-	-	*	-
<i>Gymnogongrus leptophyllus</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Gymnogongrus platyphullus</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Gymnogongrus sp.</i>	-	*	*	-	-	*	-	-	-
<i>Herposiphonia secundata</i>	*	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Hypnea pannosa</i>	*	-	-	*	-	-	*	-	-
<i>Hypnea spinella</i>	*	-	-	*	-	-	*	-	-
<i>Jania adaherens</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Jania longiarthra</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Jania tenella</i>	*	-	-	*	-	-	*	-	*
<i>Jania sp.</i>	-	-	*	*	-	-	-	-	-
<i>Laurencia hanconkii</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Litophyllum sp.</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Polysiphonia bajacalii</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Polysiphonia confusa</i>	*	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Polysiphonia hendryi</i>	-	-	*	-	-	*	-	-	-
<i>Pterosiphonia dendroidea</i>	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Rhodymenia californica</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tayloriella dictyurus</i>	-	*	*	-	*	*	-	*	*
Total	19	2	10	13	6	5	12	5	7

* = presencia, - = ausencia

VIII.3.2. Composición estacional en cobertura.

PRIMAVERA: estuvieron presentes 53 especies lo que corresponde a una proporción del 76.8% con respecto al total de especies, y estuvo formada de la siguiente manera: 15 especies de la división Chlorophyta (28.3%), 11 especies de la división Phaeophyta (20.7%) y 27 especies (51.0%) de la división Rhodophyta (Figura 16).

VERANO: para esta estación se presentaron 19 especies cuya proporción fue de (27.5%), y estuvo formada por siete especies de la división Chlorophyta (36.9%), dos especies de la división Phaeophyta (10.5%) y 10 especies (52.6%) de la división Rhodophyta (Figura 16).

OTOÑO: estuvo compuesto de 22 especies en donde la proporción (31.8%) de las cuales cinco pertenecen a la división Chlorophytas (22.7%), dos especies a la división Phaeophyta (9.1%) y 15 especies (68.2%) de la división Rhodophyta (Figura 16).

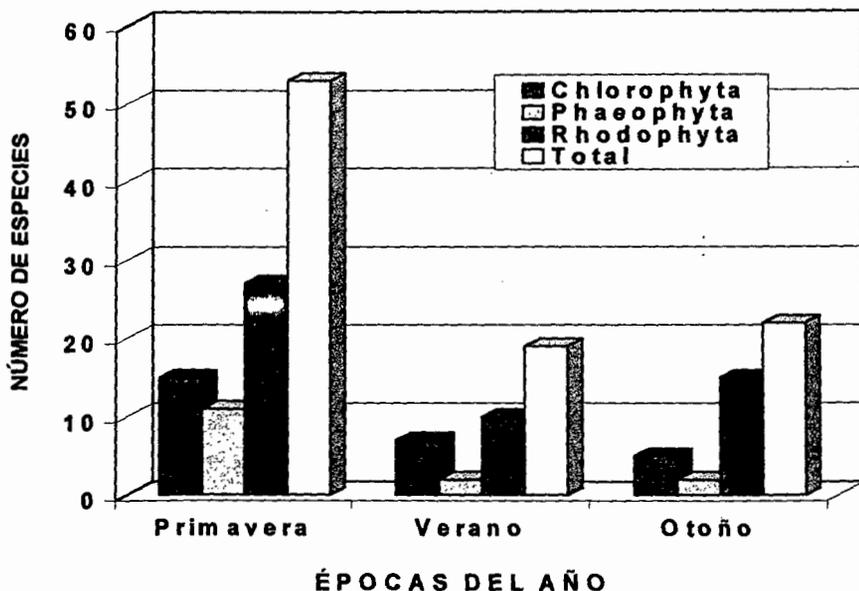
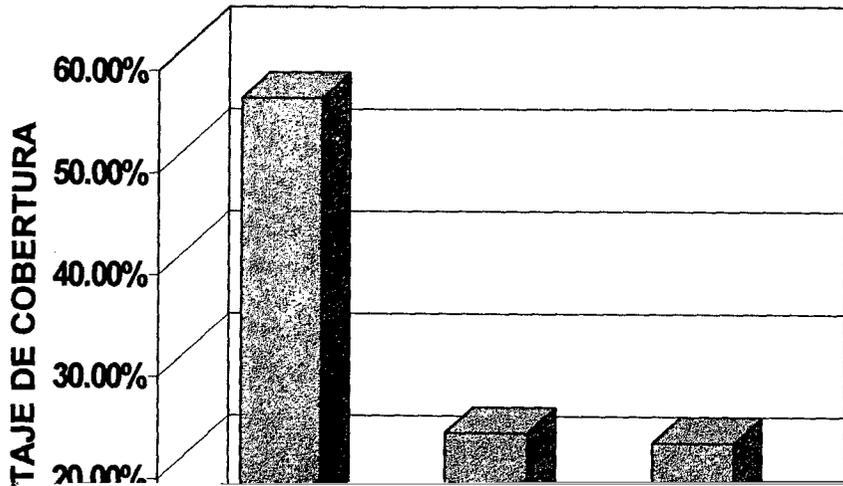


Figura 16. Número de especies por división presentes en cobertura en cada época del año para el sureste de Bahía Tenacatita.

VIII.3.3. Cobertura por localidad de estudio.

En términos de cobertura el porcentaje de área cubierta por localidad se presentó de la siguiente manera:

La localidad con el mayor porcentaje de cobertura para todas las épocas de colecta fue El Tamarindo con 55.5%, seguida de Majaguas con un 22.7%, y por último El Palmito con 21.8% (Figura 17).



Así mismo en cada una de las localidades se realizó una comparación de la cobertura por zonación y por tipo de ambiente, obteniendo los siguientes resultados:

En la localidad El Tamarindo la cobertura algal se distribuyó en la zona del supralitoral (32.4%) y en la zona del mesolitoral medio con (67.6%) (Figura 18). Para la localidad de Majaguas la cobertura algal estuvo presente en la zona del supralitoral con un porcentaje de 57.1% y en la zona del mesolitoral medio con un 42.9% (Figura 18). En la localidad de El Palmito la cobertura algal se distribuye en las tres zonas del mesolitoral: en la zona del supralitoral el porcentaje de cobertura correspondió al 7.4% para el mesolitoral medio el porcentaje de cobertura fue de 70.5% y para el mesolitoral inferior el porcentaje de cobertura fue de 22.1% (Figura 18).

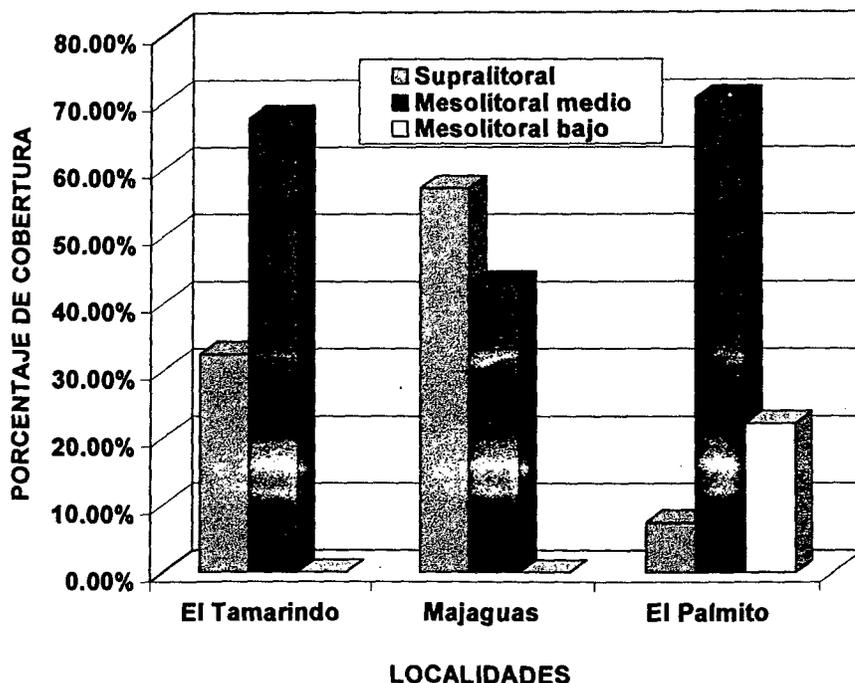


Figura 18. Porcentaje de cobertura por nivel de zonación (supralitoral, mesolitoral medio y mesolitoral bajo) en cada una de las localidades del sureste de Bahía Tenacatita.

La cobertura algal por ambiente fue de la siguiente manera en cada localidad:

En la localidad El Tamarindo la cobertura algal se distribuyó en los cuatro tipos de ambientes, siendo los riscos el ambiente con el porcentaje mas alto 52.5%, seguido de la plataforma mixta rocosa-arenosa con 27.4%, los canales de corriente presentaron un 14.9% y las pozas de marea fue el ambiente con el menor porcentaje de cobertura 5.1% (Figura 19). Para Majaguas, el 100% de cobertura algal se restringe a un solo ambiente, que son los riscos (Figura 19). Por último en la localidad de El Palmito la cobertura algal se presentó en dos tipos de ambiente; en los riscos 85.3% y en los canales de corriente con un 14.7% (Figura 19).

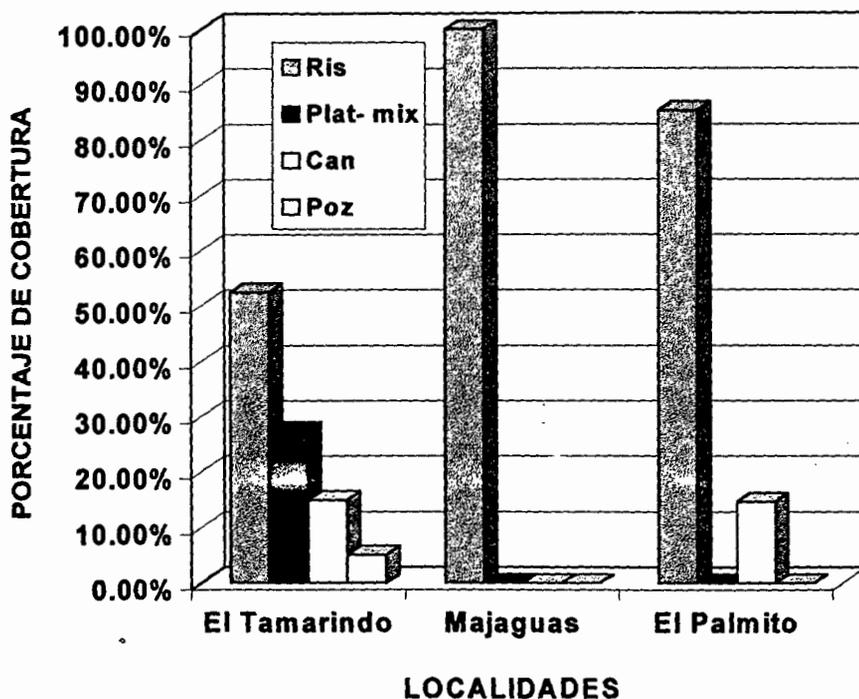


Figura 19. Porcentajes de cobertura algal por ambiente en las tres localidades al sureste de Bahía Tenacatita.

VIII.3.4 Cobertura estacional por División.

El porcentaje de cobertura por división durante cada época del año fue diferente (Figura 20). Durante la primavera el porcentaje por división fue: para la división Chlorophyta 26.4%, Phaeophyta 28.3% y Rhodophyta 45.3%. En verano el porcentaje de cobertura por división fue: Chlorophyta 82.0%, Phaeophyta 7.9% y Rhodophyta 10.1%. Para otoño el porcentaje de cobertura por división fue: para Chlorophyta 46.1%, Phaeophyta 0.4%, y Rhodophyta 53.5%.

Los porcentajes más altos de cobertura los presentaron las Rhodophytas en primavera y otoño con valores de 45.3% y 53.6% respectivamente y las Chlorophytas en verano con un 82.0%. Los valores más bajos los presentó la división Phaeophyta en las tres épocas del año.

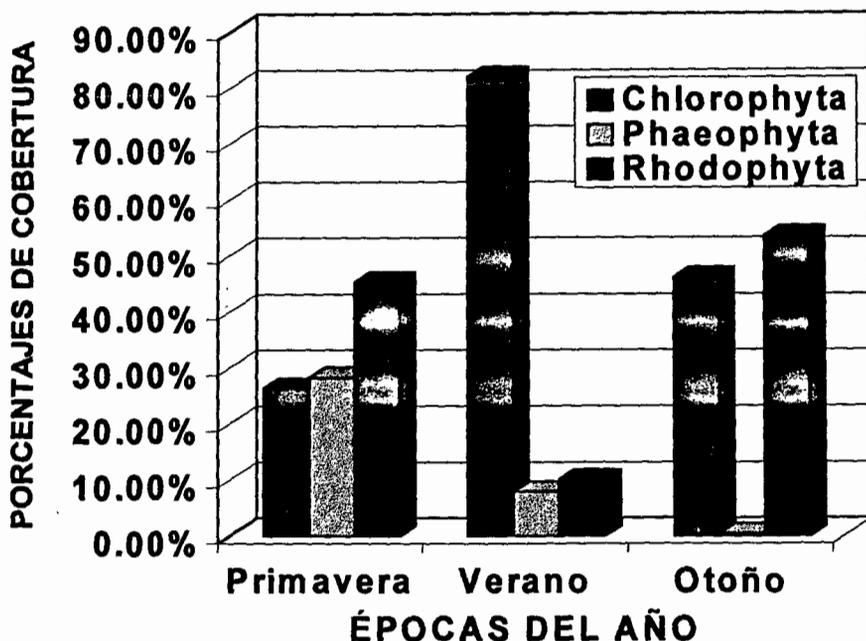


Figura 20. Porcentaje de cobertura estacional por División.

VIII.4. Caracterización de ambientes ficológicos.

El presente trabajo se enfoca principalmente en cuatro ambientes: riscos, canales de corriente, plataforma mixta rocosa-arenosa y pozas de marea, elaborándose una descripción de los factores ecológicos más significativos y la permanencia espacio - temporal de la ficoflora observada en cada uno de ellos.

VIII.4.1. RISCOS

Como resultado de las distintas prospecciones de campo realizadas, se ha observado este tipo de ambiente en las tres localidades: El Palmito, El Tamarindo y Majaguas.

El Tamarindo.

Caracterización Ambiental

Los riscos que se presentan en el extremo sur de la caleta en general son montículos dispersos (con un tamaño de 1 metros de altura) distribuidos en un área aproximada de 80 metros, se ubican en el mesolitoral medio e inferior y están expuestos directamente al oleaje. En el extremo norte se ubican en la trasplaya paredes verticales de grandes promontorios rocosos donde aparece vegetación; se observa una franja de riscos que tienen entre 1 a 2 metros de altura los cuales cubren un área aproximada de 10 metros de largo, ubicados en la zona mesolitoral medio. Así como riscos de gran tamaño que incursionan mar adentro. La acción del oleaje es intenso y el golpeo es directo y de rompiente en las partes frontales de los riscos.

Ubicación de la ficoflora dentro de este tipo de ambiente.

En primavera se presentó en la zona mesolitoral medio una Rhodophyta costrosa *Litophyllum sp.*, está especie se localizó en los riscos ocupando las partes altas expuestas a la rompiente directa, golpeo moderado y frecuente. Se observaron otras comunidades del mesolitoral medio, ubicadas en zonas por detrás de riscos, protegidas de la rompiente directa y de la fuerza del oleaje, con arrastre y turbulencias suaves por la influencia directa del oleaje, como *Amphiroa misakienis*, *Jania tenella*, *Ceramium ovalonae* y esporádicamente *Codium dichotomum*.

En otros riscos, donde existió un oleaje de barrido vertical se presentó ocupando las partes posteriores superior y media de sus paredes, una franja de clorofitas compuesta por *Ulva lactuca*, *U. dactylifera* de frondas grandes, de consistencia flácida y de un color verde claro; a esta franja se entremezclaron en forma de parches *Hypnea spinella* y *Sargassum liemanii*; en el límite inferior de estos riscos donde el arrastre fue ligero por efecto lateral o indirecto del oleaje estuvo presente otra franja compuesta por *Padina aff. caulescens* y *P. gymnospora* (Figura 21).

En verano la vegetación se observó sobre las paredes expuestas de los riscos que se ubican en la zona supralitoral, formando franjas de aproximadamente 15 metros de largo x 1 a 1.5 metros de ancho, esta área fue ocupada por *Chaetomorpha antennina*, *C. linum*, *Enteromorpha intestinalis*, *E. prolifera*, clorofitas en forma de matas que por su coloración y abundancia le dieron una fisonomía particular a esta zona formando una franja relativamente más definida; también se presentaron *Cladophora laetevirens* y *Rhizoclonium kernerii*, cuyos filamentos se mezclaron con los talos de las otras especies de plantas. Otras especies características de este nivel, son *Tayloriella dictyurus*, *Centroceras clavulatum* y *Polysiphonia confusa*, las cuales formaron un tapete color rojo oscuro ocupando las porciones media y baja de los riscos donde el oleaje fue directo y de rebote (Figura 22).

En la época de otoño en la zona del supralitoral la vegetación se presentó resistiendo períodos mas o menos prolongados de insolación y viento pero humedecida por el rocío, salpicadura y golpeo del oleaje en los riscos, se observaron especies que estuvieron presentes en primavera como *Chaetomorpha antennina*, *Rhizoclonium kernerii* y *Tayloriella dictyurus*, y aparecieron nuevas especies como *Ulva lactuca* de tallas pequeñas, asociada con *Enteromorpha crinita* y esporádicamente *Bryopsis pennatula*, *Centroceras clavulatum* y *Grateloupia filicina*.

Majaguas

Caracterización ambiental.

Esta playa presenta pocos riscos, los cuales son de gran tamaño aproximadamente entre 1 a 2 metros de altura, de forma irregular, se presentan aislados ubicados desde la trasplaya hasta el mesolitoral inferior en un área de 50 metros de largo, los riscos se presentan sumamente expuestos a la fuerte acción del oleaje.

Ubicación de la ficoflora dentro de este tipo de ambiente.

En Primavera ocupando las partes bajas de las paredes verticales de promontorios rocosos en la zona supralitoral en condiciones sujetas principalmente a salpicadura frecuente y exposición directa al oleaje, en ocasiones combinado con arrastre fuerte se presentó una franja más o menos continua de feofitas foliosas compuesta por *Sargassum liebmanii*, *Sargassum* sp., *Padina aff. caulescens*, *P.* sp., y *Dicyota* sp1., las cuales le dio a la franja una coloración café amarillenta (Figura 23).

En verano se observa el máximo desarrollo de especies como *Chaetomorpha antennina* y *Cladophora laetevirens*, se presentaron expuestas directamente al sol y bañadas por un oleaje fuerte sobre las paredes verticales de los riscos. Conjuntamente con estas especies crecieron diversas Rodofíceas como *Gymnogongrus crustiforme*, *Tayloriella dictyurus*, *Polysiphonia confusa* y creciendo sobre estas *Centroceras clavulatum*; *Ahnfeltiopsis* sp., y solo en las grietas de los riscos protegidas de la luz y esporádicamente *Dicyota* sp 2., estos riscos se ubican en la zona mesomareal medio.

En otoño en la misma zona del mesolitoral medio se observaron dos franjas de clorofitas en la parte superior de los riscos en donde se apreciaron poblaciones de *Chaetomorpha antennina* de tallas menores que en verano y en la parte inferior se presentaron otras algas rojas como *Tayloriella dictyurus*, *Polysiphonia hendryi*, *Gelidium* sp., *Gymnogongrus* sp., y *Ahnfeltiopsis* sp., la cual se localizó en las oquedades de paredes verticales rocosas, exponiéndose a lo sombra en determinadas ocasiones.

El Palmito

Caracterización ambiental

Se presentan en la ladera de una punta rocosa, donde aparentemente es el resultado de la fragmentación de la costa y su consecuente amontonamiento en el borde litoral, se distribuye a lo largo de una franja costera de aproximadamente 80 metros donde no sobrepasan los 30 metros de amplitud. Los riscos que existen en esta localidad la mayoría son de gran tamaño (en promedio son de 1 a 4 metros), se ubican desde la zona supralitoral hasta el mesolitoral inferior, entremezclados y expuestos al oleaje.

Ubicación de la ficoflora dentro de este tipo de ambiente.

Durante la primavera la ficoflora se presentó en los riscos ubicados en el mesolitoral medio protegidos del oleaje directo, ya que se encuentran detrás de un gran promontorio rocoso; creándose entre los riscos una zona de gran turbulencia. Aquí crecieron *Ulva lactuca*, *U. dactylifera*, *U. expansa* y *Enteromorpha intestinalis*. Acompañaron a la flora mencionada, otras algas rojas y cafés *Hypnea pannosa*, *H. spinella*, *Jania tenella*, *Amphiroa mexicana*, *A. misakiensis*, *Jania adaherens*, *Grateloupia doryphora*, *Padina aff. caulescens*, *Chnoospora minima*, *Dctyota dichotoma*, *D. sp.1*; *Centroceras clavulatum* y *Polysiphonia bajacalii* crecieron como epifitas.

En verano la flora se localizó en los riscos de la zona mesolitoral medio, se encontraron sobre las paredes expuestas directamente a la acción del oleaje poblaciones de *Gymnogongrus crustiforme*, *Giffordia saundersii* y *Gelidium sp.* Otras algas verdes como *Rhizoclonium kernerii* y *Chaetomorpha antennina* crecieron cerca de las rompientes y son bañadas durante la bajamar a través de canales que se forman entre las rocas. Por otra parte, acompañando a las plantas antes mencionadas, existieron otras especies como *Tayloriella dictyurus*, *Ceramium flaccidum* y *Ahnfeltiopsis sp.*, que estuvo presente solo en las oquedades de paredes verticales rocosas exponiéndose a la sombra.

Para el otoño la especie de *Chaetomorpha antennina* se localizó en los riscos ubicados en el mesolitoral medio y bajo, cubriendo totalmente las partes posterior, frontal y superior de estos; también se presentó *Ahnfeltiopsis sp.*, en las grietas de estos mismos riscos, protegidas de la acción del oleaje y de la luz (Figura 24). En los riscos ubicados en

el intermareal bajo se encontró *Amphiroa mexicana*, *Jania tenella*, *Ceramium flaccidum*, *Tayloriella dictyurus*, *Bryopsis pennatula* y *Chaetomorpha antennina*.

VIII .4.2. CANALES DE CORRIENTE.

Este tipo de ambiente existe en las localidades de El Palmito y El Tamarindo, presentando diferente características ambientales.

El Tamarindo.

Caracterización ambiental para la playa

Los canales estudiados se encuentran perpendiculares a la línea de costa. Tienen entre 3 a 4 metros de largo x 1.5 metros de ancho. Sus paredes son verticales con una altura de 1 metro en la boca y de 50 cm en su porción más interna. El microrrelieve de las paredes es irregular, con grietas visibles a lo largo del canal; también hay pequeñas quedades, salientes y rebordes. Su textura es variable, desde lisa en algunas porciones hasta rugosa en otras. El piso del canal esta compuesto por rocas fijas al fondo y arena.

El oleaje golpea frontalmente las bocas de los canales, salpicando las superficies de las paredes en ambos lados. La forma del oleaje es principalmente de barrido lateral en las paredes y de arrastre en el piso. La intensidad varia del impacto de las olas, nivel de marea, fluctuación estacional o fenómenos metereológicos, pero en general es relativamente fuerte, disminuyendo conforme se adentra el canal. Este movimiento se modifica por las irregularidades topográficas, creándose zonas de turbulencia en los rebotes y las salientes. El piso del canal se encuentra cubierto constantemente por una cierta cantidad de agua, siendo mayor en la boca del canal y disminuyendo hacia su interior.

Ubicación de la ficoflora dentro de este tipo de ambiente.

La vegetación para este tipo de ambiente solo se encontró en primavera, en ambos canales el paisaje ficológico fue caracterizado por tres coralinas de coloración rosaceas que cubren las paredes de los canales a modo de césped *Jania tenella*, *Amphiroa mexicana* y *Amphiroa rigida*. La parte del mesolitoral medio lo ocupa una franja de feofitas *Padina durvillaei*, *Padina gymnospora* y *Colpomenia simuosa*, localizadas en el piso del canal y paredes vertical del mismo. En la región del mesolitoral inferior y medio ocupando algunas

porciones del canal es notable la presencia de la feofita foliosa *Sargassum liebmanii* que es quizá el componente más importante de esta comunidad en cuanto a su biomasa, forma manchones y en ocasiones franjas más o menos continuas. La extensión horizontal y la abundancia relativa de esta especie es variable al parecer dependiendo de cierto grado de turbulencia. En esta misma región entremezcladas con *Sargassum liebmanii* se presenta *Padina durvillaei*, ocasionalmente *Ulva lactuca* cuyas laminas son pequeñas y *Ceramium flaccidum* crece sobre las paredes del canal o sobre otras algas.

El Palmito.

Caracterización ambiental.

Se presentan dos canales de corriente, el primero es de aproximadamente de 3 m de largo x 1.5 de ancho, se ubica en la zona mesolitoral medio e inferior, se encuentra expuesto a la rompiente directa y a la fuerza del oleaje, con paredes y pisos más o menos verticales y laterales respecto del oleaje, (aproximadamente 70 cm en la boca y 50 en su porción más interna) con numerosos accidentes e irregularidades (grietas, oquedades, etc.) que provocan turbulencias y arrastres de diferente intensidad; presenta sustrato arenoso y pedregoso. El otro canal tiene un tamaño de aproximadamente 2 metros de largo x 1 metro de ancho, se encuentra perpendicular a la línea de costa; sus paredes son verticales con una altura de aproximadamente 70 cm en la boca y de 30 cm en su porción más interna. La superficie de las paredes son irregulares con grietas y rebordes, su textura es rugosa y el piso del canal esta compuesto por rocas fijas al fondo en el cual no es posible apreciar arena.

Ubicación de la ficoflora dentro de este tipo de ambiente.

Durante primavera no se presentó vegetación en este ambiente. En verano el paisaje ficoflorístico estuvo representado por dos especies en el primer canal las cuales son: *Chnoospora minima* y *Gelidium sp.*

En la estación otoño fue posible apreciar en la zona del mesolitoral medio una franja de *Chaetomorpha antennina* de talla pequeña en forma de matas (Figura 25). En la zona del intermareal inferior en las paredes del segundo canal a *Amphiroa mexicana*, *Jania tenella*,

Padina aff. caulescens, donde el impacto del oleaje es directo y de barrido, a una exposición de luz generalmente directa; además de las especies mencionadas se presenta *Ahnfeltiopsis sp.*, a lo largo de todo el canal en las hendiduras de las paredes protegidas de la luz.

BA



VIII .4.3. PLATAFORMA MIXTA ROCOSO-ARENOSA.

El ambiente particular de estudio se localizó en la playa El Tamarindo.

BIBLIOTECA CENTRAL

Caracterización ambiental.

Se trata de una zona mixta heterogénea, conformada por una plataforma rocosa de topografía irregular, la cual mide aproximadamente 100 x 20 metros. Cuando se encuentra descubierta por completo, es posible apreciar los diversos accidentes del terreno. Sobresalen algunas protuberancias y es posible encontrar grietas, oquedades y concavidades de distinto tamaño. La zona mixta esta expuesta directamente a la acción del oleaje, cuando la intensidad del oleaje es de regular a alta, ocurre bastante turbulencia, asociada con movimientos de arena. La frecuencia e intensidad del oleaje varia estacionalmente; en primavera se observa un oleaje de baja a media intensidad y frecuencia alta. Durante el verano es más intenso y con un tren de olas continuo. Para otoño disminuye su intensidad y tiene una frecuencia moderada a débil. La incidencia de luz, de acuerdo a la posición que se presenta la plataforma, queda expuesta directamente por más tiempo que en primavera y verano.

Ubicación de la ficoflora dentro de este ambiente.

Durante la primavera se aprecio una amplia franja en donde se encuentran clorofitas como: *Chaetomorpha antennina*, *C. linum*, *Enteromorpha crinita*, *E. intestinalis*, *E. flexuosa*, *Ulva lactuca*, y ocasionalmente *Caulerpa peltata*. Las feofitas *Padina aff. caulescens*, *P. gymnospora* y *Sargassum liebmanii*, y las rodofitas *Amphiroa dimorpha*, *A. mexicana*, *A. rigida*, *Ceramium flaccidum*, *Jania tenella*, *Hypnea pannosa*, *H. spinella*, *Laurencia hanconkii*, *Polysiphonia pacifica*, *Rodymenia californica* se encuentran entremezcladas formando mosaicos multiespecificos; además se observó un alga coralina costrosa la quale se distribuye formando parches. Esta franja se ubicó en el mesolitoral medio e inferior (Figura 26). En verano no se presentó vegetación.

Durante el otoño, se presentan en la zona del mesolitoral medio solo especies de rodofitas como *Amphiroa sp 2*, *Ceramium flaccidum* y *Jania sp.*, de forma esporádica y con tallas pequeñas.

VIII .4.4. POZA DE MAREA.

Este tipo de ambiente se localiza en la localidad de El Tamarindo.

Caracterización ambiental.

Se forman mediante el cambio de marea, están situadas en las plataformas y en las salientes rocosas localizadas en el supralitoral y mesolitoral medio. Las pozas de las salientes rocosas tienen una profundidad aproximada de 70 cm y son claramente visibles cuando baja demasiado la marea, se encuentran sujetas a renovación constante de agua provocada por oleaje o mareas, en éstas se desarrollan distintas especies de algas. Por lo que se refiere a las que se originan en la plataforma, son pequeñas y la mayoría tienen una profundidad entre 10 a 20 cm.

Ubicación de la ficoflora dentro de este tipo de ambiente.

La ficoflora estuvo presente solo en la época de primavera y muestra el siguiente arreglo. En las pozas de marea expuestas directamente al oleaje se presentan tanto en el fondo como en las paredes, cuatro algas coralinas, *Amphiroa dimorpha*, *A. mexicana*, *Jania adaherens* y *J. tenella*, así como cuatro especies del orden ceramiales: *Centroceras clavulatum*, *Ceramium flaccidum* y *C. zacaе*; también encontramos a *Laurencia hanconkii* y *Grateloupia prolongata*; en el fondo de las pozas se presentan *Dictyota sp.*, *Colpomenia sinuosa* y una *Ulva lactuca*.

En las pozas de marea protegidas al oleaje se encontró *Ulva lactuca* cubriendo totalmente las paredes superiores de las pozas y entremezclada con esta especie estuvo *Dictyota sp1* (Figura 27).



Figura 21. Detalle de la pared protegida de un risco en la localidad de El Tamarindo durante primavera donde se aprecia la especie *Ulva lactuca*.

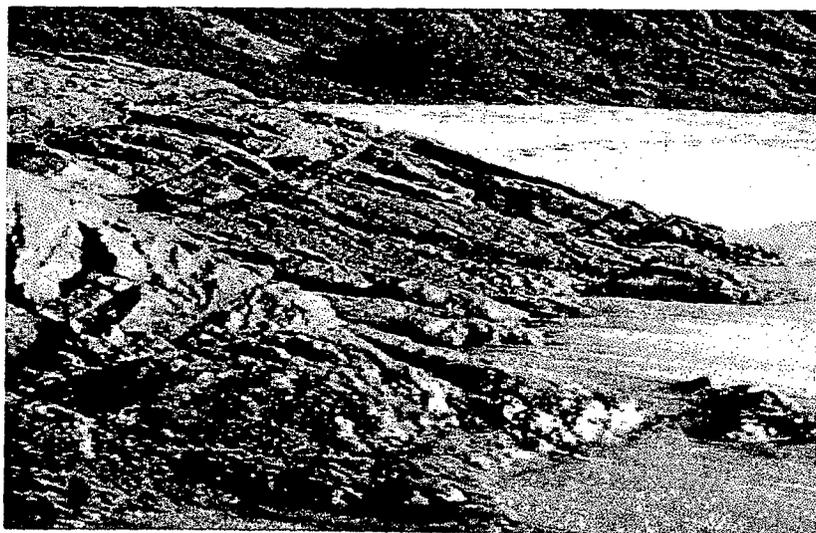


Figura 22. Detalle de la pared expuesta de un risco en la localidad de El Tamarindo durante otoño.



Figura 23. Detalle de una pared vertical expuesta en la localidad de Majaguas durante primavera, se presenta una franja formada por la especie *Sargassum liebmanii*.



Figura 24. Detalle de las paredes de un risco expuesto en la localidad de El Palmito en la época de otoño, cubierto totalmente por la especie *Chaetomorpha antennina*.

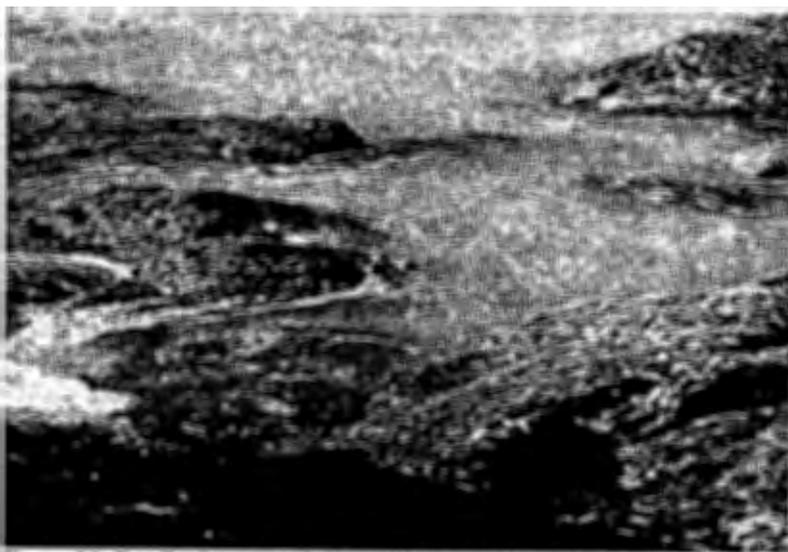


Figura 25. Detalle de un canal de corriente en la localidad de El Palmino durante otoño, se observan matas pequeñas de *Chaetomorpha antennina*.



Figura 26. Detalle de la planofitoma mixta muscoso-hepáticas en la localidad de El Tamarindo durante primavera.

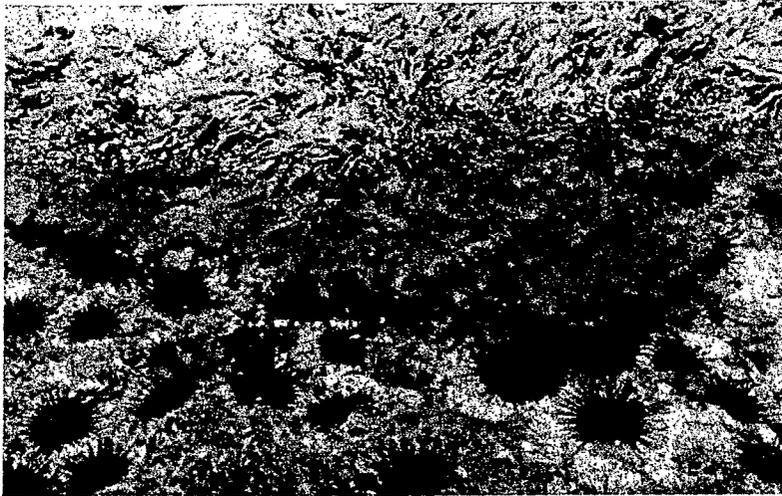


Figura 27. Detalle de una poza de marea en la localidad de El Tamarindo durante primavera donde se aprecia una población de erizos asociados a *Ulva lactuca*.

VIII.5. Asociaciones de especies presentes en los ambientes particulares de las localidades de la región sureste de Bahía Tenacatita.

Los organismos tienden a vivir asociados, como resultado de la acción conjunta de factores abióticos y de otros más, formando comunidades que se ven influenciadas por ellos en su biología, fisiología, etc., y que a la vez tratan de competir en contra de su acción. La forma y estructura, así como los requerimientos ecológicos de los organismos de cada asociación, determina su presencia o ausencia en una y otra estación, o en una y otra época del año.

Debido a la heterogeneidad de las asociaciones ecológicas, en este caso no fue fácil determinar que especie es la dominante o el grado de asociación que existe entre los organismos que la forman. Para poder hacerlo sería necesario hacer estudios más detallados durante más tiempo. Por lo anterior solo se expondrán de una manera general la coexistencia en términos de número de especies encontradas, composición y recurrencia en los cuatro ambientes presentes en las localidades durante las diferentes épocas del año.

El número de coexistencias presentes por ambiente fue de 86, las cuales contaron con dos, tres, cuatro y cinco especies. Las coexistencias con menor número de especies son las más numerosas, es decir, las de dos y tres especies. Los riscos fueron el ambiente con el mayor número, 45 en total, de las cuales 26 son de dos especies, 15 de tres especies y cuatro de cuatro especies. Las pozas con un total de 19 coexistencias, de las cuales ocho tuvieron dos especies, siete con tres especies, tres coexistencias con cuatro y una presentó cinco especies. La plataforma mixta presenta 14; cuatro coexistencias con dos, cuatro con tres y cuatro con cuatro especies, dos presentan cinco especies. Los canales de corriente son el ambiente que presenta la menor cantidad de grupos de coexistencias (ocho) de las cuales tres presentan tres especies, dos con tres especies, una con cuatro especies y una con cinco especies.

La composición específica de las coexistencias fue variable, ninguna se presentó en los cuatro ambientes, ni se repitió en las tres localidades, solo *Chaetomorpha antennina* - *Ahnfeltiopsis conccina* se repitió en los riscos durante verano y otoño.

En los Cuadros 9, 10, 11 y 12 se presentan las coexistencias con dos, tres, cuatro y cinco especies presentes en los cuatro ambientes estudiados durante las tres época del año.

Cuadro 9. Coexistencia de especies presentes en el ambiente risco durante las tres épocas del año estudiadas.

Con dos especies		
Primavera	Verano	Otoño
<i>Polysiphonia bajacalii</i>	<i>Tayloriella dictyuru</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>Dictyota sp1.</i>	<i>Rhizoclonium kernerii</i>	<i>Ahnfeltiopsis sp.</i>
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	<i>Giffordia saundersii</i>	<i>Tayloriella dictyurus</i>
<i>Ulva expansa</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>Ulva dactylifera</i>	<i>Chnoospora minima</i>	<i>Jania tenella</i>
<i>Hypnea spinella</i>	<i>Gelidium sp.</i>	<i>Tayloriella dictyurus</i>
<i>Hypnea spinella</i>	<i>Rhizoclonium kernerii</i>	<i>Tayloriella dictyurus</i>
<i>Padina aff. caulescens</i>	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>Amphiroa misakiensis</i>	<i>Eneromorpha intestinalis</i>	<i>Caetomorpha antennina</i>
<i>Jania adaherens</i>	<i>Cladophora laetevirens</i>	<i>Tayloriella dictyurus</i>
<i>Hypnea spinella</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>Amphiroa mexicana</i>	<i>Ahnfeltiopsis conccina</i>	<i>Ahnfeltiopsis conccina</i>
<i>Hypnea pannosa</i>		<i>Polysiphonia hendryi</i>
<i>Padina aff. caulescens</i>		<i>Gymnogongrus sp.</i>
<i>Grateloupia doryphora</i>		
<i>Hypnea pannosa</i>		
<i>Chaetomorpha antennina</i>		
<i>Enteromorpha intestinalis</i>		
<i>Centroceras clavulatum</i>		
<i>Caulerpa peltata</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Ulva lactuca</i>		
<i>Hypnea spinella</i>		
<i>Padina aff. caulescens</i>		
<i>Hypnea spinella</i>		
<i>Amphiroa rigida</i>		
<i>Sargassum liebmanii</i>		
<i>Codium santamariae</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Hypnea pannosa</i>		

Cuadro 9. (Continuación)

Con tres y cuatro especies		
Primavera	Verano	Otoño
<i>Padina aff. caulescens</i>	<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>Hypnea spinella</i>	<i>Pterosiphonia dendroidea</i>	<i>Amphiroa mexicana</i>
<i>Ulva expansa</i>	<i>Dictyota sp2.</i>	<i>Tayloriella dictyurus</i>
<i>Ulva dactylifera</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
<i>Caulerpa peltata</i>	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>Sargassum liebmanii</i>	<i>Cladophora laetevirens</i>	<i>Enteromorpha crinita</i>
<i>Sargassum liebmanii</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>	<i>Centroceras clavulatum</i>
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Grateloupia filicina</i>
<i>Amphiroa mexicana</i>	<i>Tayloriella dictyurus</i>	<i>Tayloriella dictyurus</i>
<i>Ulva lactuca</i>		<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>Dictyota spl.</i>		<i>Jania tenella</i>
<i>Hypnea spinella</i>		<i>Ahnfeliopsis sp.</i>
<i>Padina aff. caulescens</i>		<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>Hypnea spinella</i>		<i>Ahnfeliopsis sp.</i>
<i>Jania tenella</i>		<i>Tayloriella dictyurus</i>
<i>Dictyota dichotoma</i>		
<i>Jania adaherens</i>		
<i>Hypnea spinella</i>		
<i>Padina aff. caulescens</i>		
<i>Dictyota dichotoma</i>		
<i>Jania tenella</i>		
	<i>Ulva lactuca</i>	<i>Amphiroa mexicana</i>
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	<i>Jania tenella</i>
	<i>Cladophora laetevirens</i>	<i>Ceramium flaccidum</i>
	<i>Rhizoclonium kernerii</i>	<i>Tayloriella dictyurus</i>
	<i>Enteromorpha prolifera</i>	
	<i>Chaetomorpha antennina</i>	
	<i>Cladophora laetevirens</i>	
	<i>Tayloriella dictyurus</i>	
	<i>Enteromorpha prolifera</i>	
	<i>Chaetomorpha linum</i>	
	<i>Cladophora laetevirens</i>	
	<i>Tayloriella dictyurus</i>	

Cuadro 10. Coexistencia de especies presentes en el ambiente plataforma mixta rocosa arenosa durante las tres épocas del año estudiadas.

Con dos, tres y cuatro especies		
Primavera	Verano	Otoño
<i>Codium dichotomum</i>		
<i>Ceramium ovalonae</i>		
<i>Caulerpa peltata</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Caulerpa peltata</i>		
<i>Hypnea pannosa</i>		
<i>Ulva lactuca</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Caulerpa peltata</i>		
<i>Amphiroa rigida</i>		
<i>Hypnea spinella</i>		
<i>Amphiroa misakiensis</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Giffordia sp.</i>		
<i>Sargassum liebmanii</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Caulerpa peltata</i>		
<i>Herposiphonia secundata</i>		
<i>Amphiroa dimorpha</i>		
<i>Padina gymnospora</i>		
<i>Polysiphonia confusa</i>		<i>Ceramium flaccidum</i>
<i>Sargassum liebmanii</i>		<i>Grateloupia doryphora</i>
<i>Jania tenella</i>		<i>Amphiroa sp2.</i>
<i>Amphiroa dimorpha</i>		<i>Jania sp.</i>
<i>Jania tenella</i>		
<i>Herposiphonia secuntata</i>		
<i>Polysiphonia confusa</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Chaetomorpha linum</i>		
<i>Enteromorpha crinita</i>		
<i>Enteromorpha flexuosa</i>		
<i>Cladophora microcladiodes</i>		
<i>Caulerpa peltata</i>		
<i>Amphiroa rigida</i>		
<i>Hypnea spinella</i>		
<i>Amphiroa dimorpha</i>		
<i>Jania adaherens</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Herposiphonia secundata</i>		
<i>Grateloupia doryphora</i>		

Cuadro 11. Coexistencia de especies presentes en el ambiente poza de marea durante tres épocas del año estudiadas.

Con dos y tres especies		
Primavera	Verano	Otoño
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Ulva lactuca</i>		
<i>Laurencia hanconckii</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Laurencia hanconckii</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Ulva lactuca</i>		
<i>Centroceras clavulatum</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Ulva lactuca</i>		
<i>Colpomenia sinuosa</i>		
<i>Amphiroa dimorpha</i>		
<i>Chaetomorpha antennina</i>		
<i>Grateloupia doryphora</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Herposiphonia secundata</i>		
<i>Ceramium zacaе</i>		
<i>Dictyota sp1.</i>		
<i>Jania adaherens</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Herposiphonia secundata</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Centroceras clavulatum</i>		
<i>Dictyopteris sp.</i>		
<i>Colpomenia sinuosa</i>		
<i>Jania adaherens</i>		
<i>Amphiroa dimorpha</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Dictyopteris sp.</i>		
<i>Jania adaherens</i>		
<i>Herposiphonia secundata</i>		
<i>Copomenia sinuosa</i>		
<i>Laurencia hanconckii</i>		
<i>Amphiroa sp1.</i>		
<i>Ulva lactuca</i>		

Cuadro 11. (Continuación).

Con cuatro y cinco especies		
Primavera	Verano	Otoño
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Amphiroa dimorpha</i>		
<i>Cladophora vagabunda</i>		
<i>Dictyopteris sp.</i>		
<i>Herposiphonia secundata</i>		
<i>Grateloupia doryphora</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Dictyota sp1.</i>		
<i>Laurencia hanconckii</i>		
<i>Dictyota sp1.</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Centroceras clavulatum</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Amphiroa rigida</i>		
<i>Ulva lactuca</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		

Cuadro 12. Coexistencia de especies presentes en el ambiente canal de corriente durante las tres épocas del año estudiadas.

Con dos y tres especies		
Primavera	Verano	Otoño
<i>Padina durvillaei</i>		
<i>Jania tenella</i>		
<i>Jania tennella</i>		
<i>Dictyota sp.</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Amphiroa rigida</i>		
<i>Ulva lactuca</i>		
<i>Ceramium flaccidum</i>		
<i>Amphiroa mexicana</i>		<i>Padina aff. caulescens</i>
<i>Ceramium flaccidum</i>		<i>Amphiroa mexicana</i>
<i>Dictyota sp.</i>		<i>Jania tenella</i>
<i>Amphiroa mexicana</i>		<i>Centroceras clavulatum</i>
<i>Jania tenella</i>		<i>Padina sp.</i>
<i>Amphira rigida</i>		<i>Tayloriella dictuyrus</i>
<i>Ulva lactuca</i>		<i>Giffordia sp.</i>
<i>Ceramium flaccidum.</i>		

VIII.6. Análisis de Parámetros Ambientales

VIII.6.1. Condiciones ambientales y microambientales.

Los resultados de los factores físicos ambientales se basaron en la información de los factores que actúan a nivel general (ambiente) y de los cuadrantes muestreados por época del año (microambientales). Estos se pueden apreciar en las tablas que describen los valores del comportamiento de cada uno de los factores por época del año como: El nivel de marea, así como el nivel de mareas predominante (Cuadro 13). El tren de oleaje, nubosidad, viento, temperaturas y salinidad (Cuadros 14, 15 y 16).

Las condiciones microambientales, se presentan en tablas que contienen promedios estacionales de los parámetros muestreados por época, éstos factores son: iluminación, insolación, intensidad, forma o efecto del oleaje (Cuadros 17, 18 y 19).

Es importante mencionar que gran parte de estos macrofactores presentan errores puntuales de medición, debido a imprecisiones del método utilizado.

VIII.6.1.1. Cambios generales.

Se observó que la dirección del viento no cambio durante las épocas de muestreo en las tres localidades, presentándose con dirección suroeste.

Así mismo, la nubosidad tuvo un máximo de 30% para las localidades de El Tamarindo (en la época de otoño) y en Majaguas (en primavera) y un mínimo de 0% en la localidad de El Palmito en la época de primavera.

La temperatura máxima del agua se presentó durante el verano en las tres localidades (27°C) y la mínima se presentó en primavera (23°C). La salinidad se encontró fluctuando estacionalmente entre los 30 y 34 ppm (Cuadros 14, 15 y 16).

Así mismo en cuanto al tren de oleaje en la intensidad forma y frecuencia va de media-débil hasta media-fuerte en primavera y otoño; en verano es de media-fuerte a fuerte.

La frecuencia máxima fue de ocho olas por minuto en verano y una mínima de 4 en otoño, con un tamaño máximo de cinco olas grandes y tres chicas en verano (en Majaguas) y una mínima de tres grandes y una chica en otoño (en El Tamarindo).

VIII.6.1.2. Cambios microambientales.

El nivel de marea predominante por cuadrante fue el mesolitoral medio el cual ocupó el primer lugar con 46 cuadrantes muestreados 56.1%; en segundo lugar se encontró el mesolitoral alto con 33 cuadrantes 40.2%; y por último el mesolitoral bajo con tres cuadrantes 3.7% (Cuadro 13).

Para los factores microambientales como iluminación, insolación, intensidad y forma del oleaje encontramos que la mayoría de los cuadrantes se presentan con iluminación directa y con una insolación total. El oleaje tuvo una intensidad media y fuerte y con formas de oleaje dominantes como: arrastre, barrido y golpeo (Cuadros 17, 18 y 19).

Para el microrrelieve a nivel global, se aprecia que dominan en forma decreciente los tipos; rugoso, agrietado y corrugado con oquedades.

Cuadro 13. Nivel de marea predominante (números oscuros). Número y porcentaje estacional de cuadrantes por nivel de marea.

Nivel	Nivel de marea					
	Mesolitoral alto		Mesolitoral medio		Mesolitoral bajo	
Estaciones	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
Primavera	19	57.5	27	58.6	0	0
Verano	8	24.2	7	15.2	0	0
Otoño	6	18.1	12	26.0	3	100

No. = Número de cuadrantes muestreados.

(%) = Porcentajes de los cuadrantes muestreados.

Cuadros 14, 15, y 16. Condiciones ambientales por estación del año en cada una de las localidades de Bahía Tenacatita.

Condiciones Ambientales

El Tamarindo

Factores	Nivel De Marea		Tren De Oleaje	Nubosidad	Viento	Temperaturas		Salinidad		
	Fluctuación					Dirección	Ambiente		Agua	
<u>Estaciones</u>	Máximo.	Mínimo.	Intensidad.	Patrón	Frecuencia. Olas por min.	(%)	Orientación.	T°C	T°C	(ppm.)
Primavera	41.6 cm	3 cm	M-D	4G 2Ch	6	5	SW	*	24	34
Verano	*	*	F	4G 3Ch	7	15	SW	*	27	34
Otoño	27.5 cm	73.8 cm	M-D	2G 3Ch	4	30	SW	27	25	34

D = Débil

M = Oleaje Moderado

F = Oleaje Fuerte

G = Olas Grandes

Ch= Olas Chicas

*** = NOTA: no se tienen datos.**

Cuadro 15. (Continuación)

Condiciones Ambientales										
Majaguas										
Factores	Nivel De Marea		Tren De Oleaje			Nubosidad	Viento	Temperaturas		Salinidad
	Fluctuación			Patrón			Dirección	Ambiente	Agua	
<u>Estaciones</u>	Máximo.	Mínimo.	Intensidad.	Forma	Frecuencia. Olas por minuto	(%)	Orientación.	T°C	T°C	(ppm.)
Primavera	50.8 cm	-3 cm	M-F	4G 2Ch	6	30	SW	*	25	30
Verano	*	*	F	5G 3Ch	8	15	SW	*	26	33
Otoño	33.3 cm	81.5 cm	M-F	2G 3Ch	5	15	SW	29	25	34

Cuadro 16. (Continuación)

Condiciones Ambientales

El Palmito

Factores	Nivel De Marea		Intensidad.	Tren De Oleaje		Nubosidad (%)	Viento Dirección Orientación.	Temperaturas		Salinidad (ppm.)
	Máximo.	Mínimo.		Patrón Forma	Frecuencia. Olas por minuto			Ambiente T°C	Agua T°C	
<u>Estaciones</u>										
Primavera	54.8 cm	22.8 cm	M-F	4G 2Ch	6	0	SW	*	23	33
Verano	70.8 cm	-76 cm	M-F	4G 3Ch	7	5	SW	*	27	34
Otoño	64.0 cm	81.6 cm	M-F	3G 1Ch	5	15	SW	27	24	34

Cuadros 17, 18 y 19. Condiciones microambientales estacionales. Porcentaje de promedio estacional obtenido para cada factor.

Condiciones Microambientales													
El Tamarindo													
Factores	Iluminación			Insolación			Intensidad			Oleaje			
	Forma de Efecto												
Estaciones	Directa	Indirecta	Total	Media	Nula	Fuerte	Media	Nula	Arrastre	Barrido	Cascada	Salpicadura	Golpeo
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Primavera	85	15	70	25	5	55	30	15	15	10	5	5	65
Verano	100	0	80	20	0	44	56	0	5	0	0	10	85
Otoño	80	20	50	40	10	25	40	35	10	0	0	15	75

Cuadro 18. (Continuación).

Condiciones Microambientales													
Majaguas													
Factores	Iluminación			Insolación			Intensidad			Oleaje			
	Forma de Efecto												
<u>Estaciones</u>	Directa	Indirecta	Total	Media	Nula	Fuerte	Media	Nula	Arrastre	Barrido	Cascada	Salpicadura	Golpeo
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Primavera	100	0	80	20	0	90	5	5	5	0	0	15	80
Verano	85	15	80	15	5	60	30	10	10	0	0	20	70
Otoño	90	10	50	45	5	50	50	0	5	0	0	5	85

Cuadro 19. (Continuación).

Condiciones Microambientales													
El Palmito													
FACTORES	Iluminación		Insolación			Intensidad				Oleaje			
										Forma de Efecto			
<u>Estaciones</u>	Directa	Indirecta	Total	Media	Nula	Fuerte	Media	Nula	Arrastre	Barrido	Cascada	Salpicadura	Golpeo
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Primavera	90	10	70	25	5	50	50	0	10	0	0	50	40
Verano	100	0	80	15	5	70	25	5	10	0	0	45	55
Otoño	85	15	85	10	5	55	40	5	10	0	0	30	70

VIII.7. Afinidades ficoflorísticas.

Mediante el análisis de Jaccard (presencia ausencia) y el coeficiente de correlación de Pearson (cobertura) se determinó la similitud entre las localidades, épocas del año y ambientes a partir de los cuales se obtuvieron dendrogramas de agrupación.

VIII.7.1. Afinidades ficoflorísticas entre localidades del sureste Bahía Tenacatita.

VIII.7.1.1. Índice de Jaccard (presencia ausencia).

El resultado del análisis de afinidad realizado se observa en la figura 28, en general existe una baja similitud entre las localidades. En el dendrograma se muestran dos grupos, en el primero se encuentran las localidades El Tamarindo y El Palmito con una similitud de .68; Majaguas se encuentra en el otro grupo. Estas similitudes bajas puede explicarse porque existe una gran cantidad de especies exclusivas para cada localidad, mientras que las especies que comparten entre ellas son pocas.

VIII.7.1.2. Índice de correlación de Pearson (Cobertura).

En cuanto al análisis de porcentaje de coberturas vegetal por localidad se obtuvieron dos agrupaciones: uno en el cual se agruparon las localidades Majaguas y El Palmito, con una similitud de .41 estas localidades presentan pocas especies en comparación con El Tamarindo, además comparten coberturas similares; el segundo grupo lo forma El Tamarindo, esta localidad tiene coberturas muy altas, por lo que forma un grupo aparte (Figura 29).

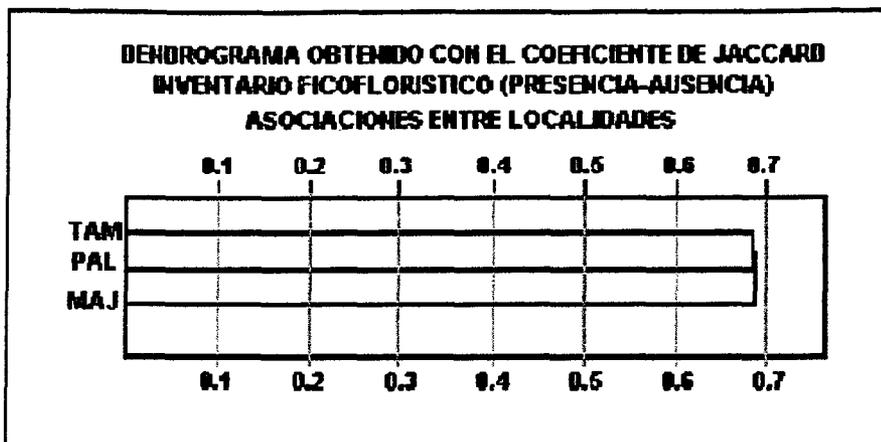


Figura 28. Dendrograma de afinidad entre las localidades del sureste de Bahía Tenacatita (El Palmito, El Tamarindo, Majaguas).

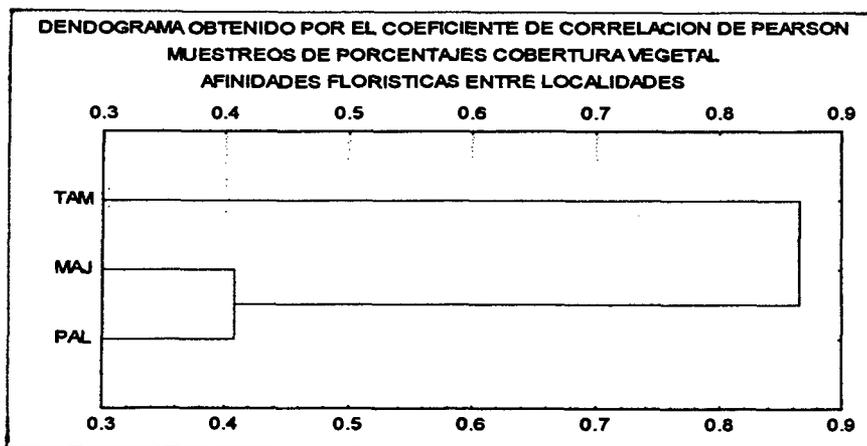


Figura 29. Dendrograma de afinidad entre las localidades del sureste de Bahía Tenacatita (El Palmito, El Tamarindo, Majaguas).

VIII.7.3. Afinidades ficoflorísticas entre ambientes del sureste de Bahía Tenacatita.

VIII.7.3.1. Índice de Jaccard (presencia ausencia).

En el dendrograma de afinidad ficoflorística entre ambientes se reconocieron tres grupos: El primero esta formado por las pozas y la plataforma mixta, este grupo fue el que tuvo el menor número de especies, aunque las especies que estuvieron presentes fueron pocas y diferentes compartieron 11 especies con una similitud baja de .68; el segundo grupo esta formado por el canal el cual tiene especies exclusivas y especies que no se presentaron en pozos ni en plataforma, pero si en riscos (el tercer grupo) por eso es que el canal se une a los riscos, con una similitud baja de .71; los riscos fue el ambientes con el mayor número de especies, si bien se observan especies exclusivas hay muchas que se encontraron en los otro ambientes (Figura 30).

VIII.7.3.2. Índice de correlación de Pearson (Cobertura).

Para este único caso no fue posible hacer comparaciones entre ambientes ya que no se aplicó el mismo esfuerzo de muestreo a diferencia de las localidades o épocas del año en donde si se utilizó el mismo esfuerzo.

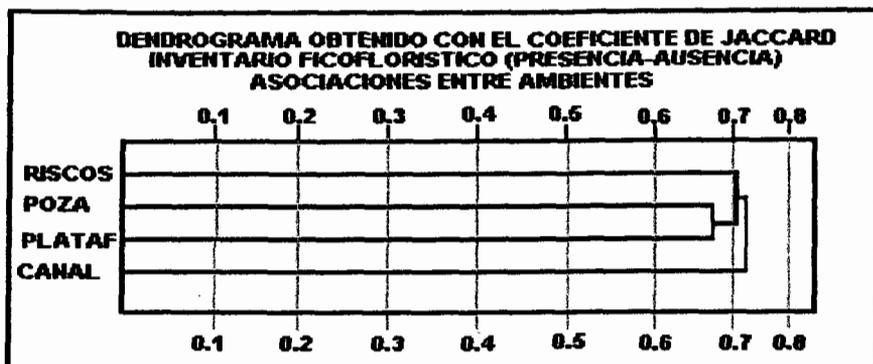


Figura 30. Dendrograma de similitud entre ambientes del sureste de Bahía Tenacatita.

VIII.7.3. Afinidades ficoflorísticas entre época del año para las tres localidades de Bahía Tenacatita.

VIII.7.3.1. Índice de Jaccard (presencia ausencia).

El análisis de afinidad realizado por época del año (Figura 31) muestra que las estaciones de verano y otoño tienen el valor más alto de afinidad y el más bajo es entre las estaciones de primavera y verano. En el dendrograma de afinidad ficoflorística entre las épocas del año muestra dos grupos el primero formado por las épocas de verano y otoño con una similitud de .71 y en el segundo se encuentra la época de primavera.

VIII.7.3.2. Índice de correlación de Pearson (Cobertura).

Como resultado se obtuvieron dos agrupaciones: un grupo en el cual se presenta primavera se diferencia de las otras dos estaciones por haber presentado valores de cobertura muy altos y distintos. El segundo grupo lo forma verano y otoño con una similitud de .33 donde se observó que las especies se repitieron en ambas épocas y las especies no difirieron significativamente en sus coberturas (Figura 32).

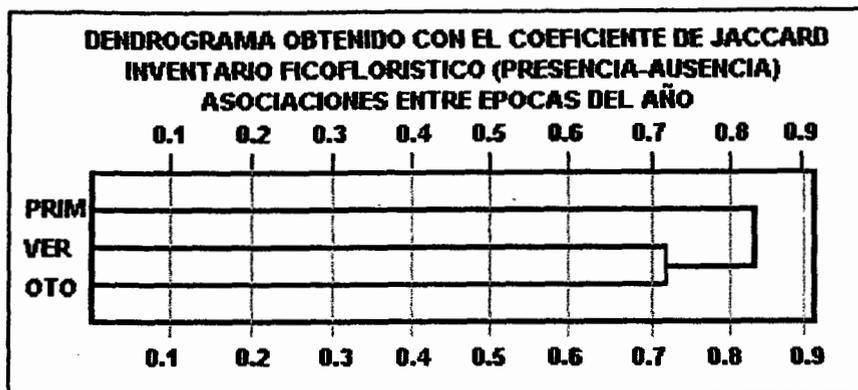


Figura 31. Dendrograma de afinidad por épocas del año (PRI-primavera, VER-verano, OTO- otoño).

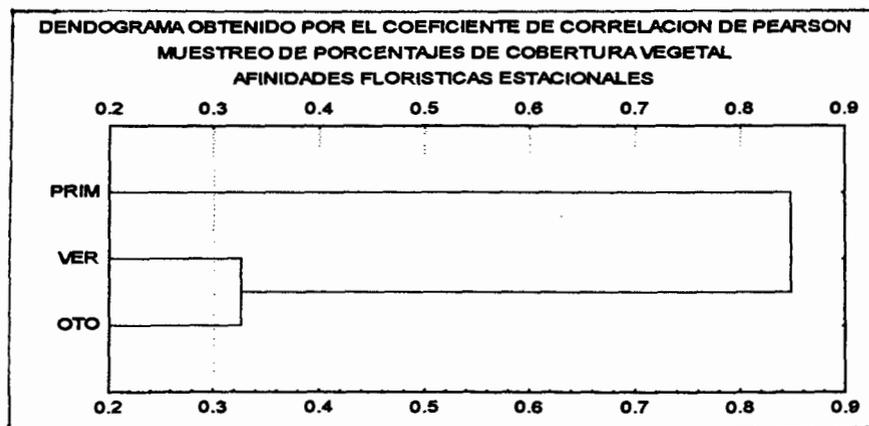


Figura 32. Dendrograma de afinidad por épocas del año (PRI-primavera, VER-verano, OTO- otoño).

IX. DISCUSION

En este trabajo se han incorporado colectas de nuevas localidades, lo que nos ha permitido tener una amplia perspectiva de la ficoflora regional. Así mismo, la caracterización ecológica realizada hace posible establecer un marco de referencia ambiental para las especies, asociaciones y comunidades algales de la porción sureste de Bahía Tenacatita. Este es el primer estudio de tipo sistemático para la bahía. Enciso (*com. pesr.*).

El mayor número de especies se detectó durante el período primavera-otoño (secas), mientras que en verano (lluvias) bajó considerablemente. Esto coincide con el estudio realizado por Aguila *et al.*, (1998) para la localidad de Bahía Navidad en el cual encuentran que el mayor número de especies se presenta en la estación de secas y el menor número en lluvias.

El número de especies por localidad y afinidades ficoflorísticas entre éstas, son explicadas por el tipo y dimensiones de los ambientes que combinan. El Tamarindo con el mayor número de especies, presenta riscos, canales de corriente, plataforma mixta rocosa-arenosa y pozas de marea; mientras que en El Palmito y Majaguas con menor número de especies solo presentan riscos y canales de corriente.

La composición de especies encontradas en los ambientes fue variable. Destacaron los riscos con la mayor cantidad, siguiendo la plataforma mixta rocosa-arenosa, los canales de corriente y por último las pozas de marea.

Estas diferencias en composición es posible explicarlas con base en las características ambientales encontradas en cada uno de ellos. Por observaciones hechas *in situ* se ha determinado que los factores ecológicos más evidentes en los distintos ambientes son: la fisiografía, sustrato, fluctuación de marea, tipo e influencia del oleaje, iluminación y desecación. Cada ambiente presenta una combinación específica de estos factores, resultando una mayor o menor heterogeneidad ambiental. Mientras más heterogéneo sea el ambiente, mayor será el número de microambientes que se presentan y, por lo tanto, habrá una mayor diversidad de especies. Esto es al menos, lo que se apreció en los ambientes

estudiados de manera intensiva (riscos y plataformas rocosas mixtas), que son en los que obtuvo el mayor número de microambientes y el número más alto de especies.

El estudio realizado en los riscos, plataforma mixta, canal de corriente y pozas de marea, permitió establecer comparaciones más precisas de cómo se expresa la ficoflora en diferentes condiciones ambientales, y puede considerarse cómo un referente para entender la diversidad de ambientes que presenta esta región. Lo que es importante resaltar es cómo ocurre la heterogeneidad ambiental en cada ambiente y cómo se relaciona con la distribución de las especies y por lo tanto, de la estructura comunitaria.

En el caso de los riscos, los factores que ocasionan esta heterogeneidad se relacionan principalmente con la fisiografía colectiva producida por la posición de éstos y por la diversidad de tipos de oleaje. Esto se refleja en la distribución de las especies a manera de parches y mosaicos. Con respecto a los canales de corriente, los factores más importantes son las mareas y el oleaje que determinan gradientes verticales y horizontales sobre sus paredes; el patrón en este caso, es básicamente en forma de franjas verticales, a manera de zonación. En cuanto a la plataforma mixta, la heterogeneidad ambiental se produce por la irregularidad topográfica, la disponibilidad de sustrato en relación a la cantidad de arena depositada, el oleaje y la abrasión por arena en suspensión; la forma en que se distribuyen en este ambiente ocurre en forma de parches y de mosaicos. Para las pozas de marea los factores que influyen de manera determinante en la flora son los cambios importantes de temperatura y salinidad, la vegetación en este ambiente se distribuye en forma de parches en las paredes y el piso.

Aun cuando la forma en que se distribuyeron las especies y la estructura comunitaria fue diferente en los cuatro ambientes estos presentaron seis especies en común (*Amphiroa mexicana*, *Ceramium flaccidum*, *Centroceras clavulatum*, *Chaetomorpha antennina*, *Jania tenella* y *Ulva lactuca*); sin embargo, las especies no se manifestaron de manera similar en estos ambientes. Cada especie tuvo un diferencial de expresión dependiendo de las condiciones ambientales y microambientales, lo que resultó en una gama de formas, abundancia y diferente distribución, que incidió en mayor o menor grado en el panorama de la vegetación algal.

Se detectaron marcadas diferencias en varias de estas especies. *Chaetomorpha antennina* se considero representativa de esta situación. En el caso de los riscos fue una de las especies que presentó la mayor abundancia, a tal grado que dominó el panorama ficológico en las zonas del intermareal alto y medio, al contrario de lo que sucedió en el canal de corriente, plataforma mixta y pozas de marea, donde su presencia fue inconspicua y de manera aislada, restringida a lugares muy puntuales en estas mismas zonas. En términos generales, es una especie que tiene un amplio intervalo de tolerancia al golpeo directo del oleaje en combinación con un arrastre fuerte, condiciones que prevalecen en los riscos.

Además presentó una alta variación morfológica, con una manifestación diversa en cuanto a sus características más evidentes. Se trata de una especie en forma de matas compuesta por varios filamentos, pudiendo variar respecto a sus dimensiones y al número de filamentos de sus matas. Tanto en el canal de corriente como en la plataforma mixta y pozas de marea se encontró en forma de matas delgadas de tamaño pequeño a regular. Mientras que en los riscos su expresión morfológica fue muy variable, dependiendo del microambiente donde se manifestó, existiendo al menos dos tipos de morfos.

La expresión en otras especies fue diversa, pero aparentemente estuvo vinculada, en mayor o menor grado, a los microambientes en los que se presentó, *Ulva lactuca* con frondas pequeñas de consistencia rígida y de color verde intenso, cuando estuvo sometida al oleaje violento, en cambio cuando creció en oleaje suave las frondas fueron de mayor tamaño de consistencia flácida y de color verde claro.

En el caso de *Amphiroa mexicana* y *Jania tenella* mostraron una distribución espacial amplia ya que estas dos especies son altamente resistentes a la herbivoría y a la abrasión debido a la inestabilidad del sustrato (David y Wilce, 1987 en Chapman y Johnson, 1990).

Esto puede apreciarse en la caracterización por ambiente, donde se muestran las amplitudes ecológicas de cada una de las especies, relacionadas con diferencias microambientales y ambientales, y con distintas asociaciones de especies.

Los ambientes difieren en cuanto a número de especies y composición florística; sin embargo el dendrograma de agrupación revelan afinidades florísticas entre éstos, las cuales son explicadas a través del análisis cualitativo.

La afinidad florística de una asociación en un ambiente es parecida a la de otro, cuando las condiciones microambientales en las que se encuentran son similares. Así, la flora de los riscos que es común a las plataformas mixtas; está representada por aquellas asociaciones-microambientales ubicadas en las partes expuestas de los riscos donde las condiciones ambientales son similares a las encontradas en la plataforma mixta rocosa-arenosa. Esto es válido para el resto de los ambientes.

Los valores de porcentajes de cobertura de las especies por localidad, época del año y por ambientes fueron distintos, lo cual nos forma grupos con diferentes niveles de afinidad entre estos:

Las localidades de Majaguas y El Palmito tienen una similitud mayor dada por las coberturas entre las especies que presentan ambas, como *Amphiroa mexicana*, *Ceramium flaccidum*, *Centroceras clavulatum*, *Chaetomorpha antennina*, *Ulva lactuca*, *Dictyota sp.*, *Gymnogongrus crustiforme*, *Padina aff. caulescens*, *Hypnea pannosa*, *Hypnea spinella*, y *Tayloriella dyctyurus*. El Tamarindo forma un grupo aparte porque las abundancias que comparte con las otras dos localidades son muy diferentes.

Por época del año, la de primavera se diferencia de las otras dos estaciones por haber presentado un mayor número de valores de cobertura por especie; a diferencia de verano y otoño donde los porcentajes de cobertura de muchas especies cambiaron, dando como resultado números de coberturas más similares entre estas épocas.

La cobertura por especies fue notoria, ya que algunas especies presentaron porcentajes altos (*Chaetomorpha antennina*), mientras que otras tuvieron porcentajes medios (*Hypnea spinella* y *Ulva lactuca*), por ultimo algunas presentaron muy bajos porcentajes (*Ceramium zacaе*).

Las especies presentaron una zonación en franjas, siendo las dominantes en cobertura las que formaron generalmente grandes franjas, mientras que las especies aleatorias u ocasionales formaron manchones o parches incrustados en dichas franjas; la presencia de estas especies esta determinada principalmente por factores microambientales y algunos eventos de competencia interespecifica.

De acuerdo a este trabajo, las zonas del intermareal superior y del intermareal bajo presentan menor diversidad de especies que la zona intermareal medio, siendo ésta la que presenta mayores cambios en cada una de las épocas muestreadas.

Así mismo, la zona intermareal medio presentó la mayor diversidad microambiental dada por algunos elementos bióticos como la competencia, depredación, etc., y abióticos presentes como el relieve, tipo de sustrato aunado a esto la oscilación estacional de mareas, y a la forma e intensidad del oleaje.

En relación con las especies el arreglo de la ficoflora en el intermareal alto, se presentó a manera de franjas, mientras que en las zonas medio y bajo estuvieron formadas por manchones y parches.

Los resultados de los factores fisico ambientales son muy variados y contienen información de aquellos que influyen dentro de los ambientes sobre la estructura comunitaria. Estos se encontraron con fluctuaciones importantes en relación a cada una de las épocas de muestreo, por lo que presentaron variaciones en cuanto a tamaño, diversidad y abundancia.

En primavera, cuando la temperatura del agua fue baja, la exposición solar fue intensa se observó una gran diversidad de especies y un tamaño considerable en sus tallas.

En verano cuando la temperatura del agua aumento la exposición solar disminuyó y el oleaje se presentó con mayor intensidad y fuerza, desaparecieron un gran número de especies, principalmente las Phaeophytas, continuando algunas otras por medio de estrategias de colonización rápida y expansión del área de establecimiento (con ejemplares muy pequeños), amortiguando las condiciones de (competencia, estrés o perturbación), promoviendo la estructura física propicia para el establecimiento de otras nuevas resistentes a las condiciones ambientales dentro de la comunidad.

En otoño cuando la temperatura vuelve a disminuir aparecen nuevamente algunas que desaparecieron al aumentar la temperatura del agua.

Cabe hacer notar que algunas de las especies exclusivas en cada una de las épocas, son conspicuas, las cuales juegan un papel importante para la estructuración comunitaria en cada una de las épocas muestreadas.

La permanencia y constancia de dichas especies en espacio y tiempo en una diversidad de circunstancias, sugieren que poseen intervalos de tolerancia amplios. Esto también puede ser explicado en términos de permanencia del talo en la comunidad (Sears, 1975), así se tiene, que estas pueden ser perennes (la mayor parte del talo está presente en todo el año y persisten por más de un año) o anuales a estacionales (presentes todo el año) por solapamiento de generaciones, formadas a partir de la germinación inmediata y subsecuente maduración de las estructuras reproductoras.

Las especies que solo se presentan en una estación, pueden ser estacionales o anuales (aquellas que pasan estación adversa en un estadio juvenil o completamente ausentes de la comunidad parte del año) o pseudo perennes (pasan la estación adversa en una forma perenne reducida). Por lo tanto la presencia y/o ausencia de especies en una estación o en una localidad debe ser interpretada bajo la idea de que las algas son un grupo con ciclos de vida extraordinariamente complejos (González -González, 1994).

Aunque hemos caracterizado los ambientes que consideramos característicos para estas localidades y dado que no existe mucha información en lo que concierne a los ambientes intermareales para la costa de Jalisco, consideramos prioritario complementar el inventario de dichos ambientes para otras localidades.

X. CONCLUSIONES

- Se reportan un total de 73 taxa ; 30 son nuevos registros para Jalisco.
- Las especies se presentaron formando franjas, mosaicos y parches distintos en coloración, formas de crecimiento y composición específica a lo largo de la costa.
- La localidad de El Tamarindo fue la que presentó mayor composición específica y las más altas coberturas. La División Rhodophyta fue la dominante en términos de diversidad.
- Por época del año primavera fue la que presentó la composición específica y coberturas más altas para las tres localidades.
- La composición de especies en los ambientes fue variable. Destacan los riscos con la mayor número de especies, así como las coberturas más altas.
- Por zonación el intermareal medio presentó la mayor diversidad de especies.
- La presencia de ambientes comunes entre localidades posibilita una mayor afinidad ficoflorística.
- Los factores físicos ambientales se encontraron con fluctuaciones importantes en cada una de las épocas de muestreo.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Abbott, I. A. y G.J. Hollenberg. 1976. **Marine algae of California**. Stanfor University Press. Stanford, California 827 pp.

Alvarez, L.G., A. Badan-Dangon y A. Valle. 1989. **On coastal currents off Tehuantepec**. Estuar. Coast. Shelf Sci. 29: 89-69.

Aguila, R.N., A. Gaspar., I. Enciso. y R.M. Mora. 1998. **Algas marinas de la costa sur de Jalisco**. Boletin Instituto de Botanica. Vol.5. Núm.1-3. Pag.507.

Ballantine, W.J. 1961. **A. Biologically- defined exposure scale for the comparative description of rocky shores**. Fld. Stud., 1:1-19.

Candelaria, S.C. 1985. **Caracterización de la ficoflora de la localidad de Puerto Escondido, Guerrero**. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 189 pp.

Dalby, D.H., E.B. Cowell, W.J. Syrratt. J.H. Crothers. 1978. **An exposure scale for marine shores in weter Norway**. *J. Mar. Biol. Ass. U.k.*, 58:975-996.

Daly, M.A. y A.C. Mathieson. 1977. **The efect of sand movement on intertidal seaweeds and selected invertebrates at Bound Rock, New Hampshire, USA**. *Mar. Biol.* 43: 45-55.

Dawes, C.J. 1986. **Botánica Marina**. Limusa. México. 67 pp.

Dawson, E.Y. 1953. **Marine Red Algae of Pacific Mexico. Par 1 Bangiales to Corallinaceae. Subf. Corallinoideae**. California. Press, USA.

Dawson, E. Y. 1954. **Marine Red Algae of Pacific Mexico. Par 2 Cryptonemiales**. California Press. USA.

Dawson, E. Y. 1956. **The sea weeds**. Ed. WMC Brown. USA.

Dawson, E. Y. 1958. **Norwa on Pacific Coast marine algae VII**. Calif. Acad. Sci. *Bull.*57 (2): 65 – 80, 5 plt.

Dawson, E. Y. 1960. **Marine Red Algae of Pacific Mexico. Par 3 Cryptonemiales**. California Press, USA.

Dawson, E.Y. 1961. **Marine Red Algae of Pacific Mexico. Par 4 Gigartinales**. California. Press. USA.

Dawson, E.Y. 1962. **Una clave ilustrada de los géneros de algas benticas del Pacífico de la América Central**. Pacific aturalist. Vol.3, No.4.

De la Lanza, E.G. 1991. **Oceanografía de mares mexicanos**. A.G.T. Editor, S.A. México. 569 pp.

Doty, M.S. 1946. **Critical tide factors that are correlated with the vertical distribution of marine algae and other organism along the Pacific coast**. Ecol. 27 (4): 315-328

Doty, M.S. 1957. **Rocky intertidal surfaces**. In: Hedgpeth, J.W. (Ed.) *Treatise on marine ecology and paleoecology*. Geol. Soc. Amer. Mem. 67 (1): 535-585.

García, E. 1973. **Modificación al sistema de Clasificación climática de Köppen (Adaptado para la República Mexicana)**. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 246 pp.

González-González, J. 1987. **Concepciones y estrategias para la integración de una flora ficológica nacional**. V Simposium. Ciencias en sistemas biológicos. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.

González-González, J. 1992. **Estudio florístico ecológico de ambientes y comunidades algales del litoral rocoso del Pacífico Tropical Mexicano.** Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 167 pp.

González-González, J. 1993. **Comunidades algales del Pacífico Tropical.** pp- 420-443
In: Biodiversidad Marina y Costera de México. (Eds.) Salazar-Vallejo S.I. y N.E. González.
Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.

Jones, W.E., & A. Demetropoulus. 1968. **Exposure to wave action. Measurements of an important ecological parameter on rocky shores on Anglesey.** *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 2: 46-63.

Kingsbury, J.M. 1962. **The effect of waves on the composition of a population of attached marine algae.** *Bull. Torrey Bot. Club.* 89: 143-160.

Rusell, G. 1972. **Phytosociological studies on a two- zone shore: Y. Basic pattern.** *J. Ecol.* 60: 539- 545.

León, H., Fragoso D., León D., Candelaria C., Serviere E. y González- González, J. 1993. **Characteritiation of tidal pool algae in the Mexican Tropical Pacific.** *Hydrobiologia* (En prensa).

Lewis, J.R. 1964. **The ecology of rocky shores,** English Univ.Press. London. 323pp.

Littler, M.M. y D. S. Littler. 1981. **Intertidal Macrophyte Communities From Pacific Baja California and the uper Gulf of California: Relatively Costant vs. Enviromentally Fluctuating Systems.** *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 4: 145-158.

Littler, M.M. y D.S. Littler. 1984. **Relationships between macroalgal funtional form groups and sustrata stability in a subtropical rocky-intertidal system.** *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* vol. 74: 13-34.

Lot, A. y F. Chaing. 1968. **Manual de Herbario**. Consejo Nacional de la Flora de México. A. C.

Margalef, R. 1977. **Ecología**. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. 951 pp.

Michener, C.D y R.R Sokal. 1957. **A Quatitative Approach to a Problem in Clasification**, *Evolution*, 11,130.

Murray, S.N. y M.M. Littler. 1984. **Analisy of seaweed comunities in a diturbed rocky intertidal enviroment near Whites Points**. Los Angeles California. U.S.A. *Hydrobiol.* 116/ 17: 374-382.

Niell, F.X. 1974. **Les applications de l'indices de Shannon á l' étude de la vegetation intertidale**. Bull. Soc. Phycol. Fr. 19:238- 254.

Pielou, E.C. 1977. **Mathematical ecology**. John Wiley and Sons, New York, USA.

Price, J.H., D.E.G. Irvine y W. F. Farnham. 1980. **The Shore Environment**. Volume 1: Methods. Syst. Ass. Sp. Vol. 12, núm. 169, pp. 3-8.

Prascher, A. 1925. **Cyanoficeae**. Ed. Gustav fisher Verlang. Praga.

Robledo, R.D. 1990. **Las macroalgas marinas, un recurso desconocido**. Rev. IcyT, 12 (169): 539-545.

Rusell, G. 1972. **Phytosociological studies on a two – zone shore. II Comunity structure**. *J. Ecol.* 61:525-536.

Rusell, G. y A. J. Fielding. 1981. **Individuals, populations and communities** In: Lobban, C.S., Wynne, M.J. (Eds.) *The Biology of Seaweeds*. Blakwell Scientific Publications. Oxford. Pp. 393-420.

Seapy, R.R. y M. M.Littler, 1978. **The distribution, abundance, community structure and primary productivity of macroorganisms from two Central California rocky intertidal habitats**. *Pac. Sci* 32 (3): 293-314.

Silva P.C. y Richard. I. Moe. 1994. In: Lobban Christopher S. and Paul J. Jarrison. *Seaweed Ecology and fisiology* Cambridge University Press. 366 pp.

Anónimo.1991. **Síntesis Geográfica de Jalisco**. Secretaría de Programación y Presupuesto.

Southward, A.J. y H. H. Orton. 1954. **The effects of wave-action on the distributions and numbers of the commoner plants y animals living on the plymouth Breakwater**. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 33. 1-19.

Southward, A.J. 1975. **Life on the seashores**. Harvard University Press. Cambridge 153 pp.

Stephenson, T.A. y A. Stephenson. 1972. **Life between tide marcks of rocky shores**. Freeman. An Francisco. USA.

Taylor, W.R. 1945. **Pacific marine algae of Allan Hancock expeditions to the Galapagos Islands**. Ed. California Press. USA.

Underwood, A.J. 1981. **Structure of the rocky intertidal community in New South Wales: Patterns of vetical distribution and seasonal changes**. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 51: 57-85.

Vaillant, L. 1981. **Nouvelles etudes sur les zones littorales.** *Ann. Sci. Nat. Zoo.*, 12:29-50.

Ville, C. 1992. **Biología** Ed. Interamericana. Mc. Graw-Hill.

Wulff, B.L. y K.L. Webb. 1969. **Intertidal zonation of marine algae at Gloucester Point, Virginia.** *Ches. Sci.* 10:29-35.