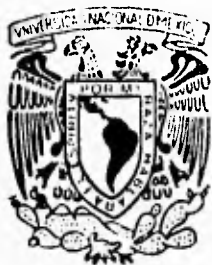


129  
223



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**DINAMICA DE LA COMUNIDAD ALGAL DE UN  
AMBIENTE MIXTO (ROCOSO-ARENOSO) EN PLAYA  
LAS CUATAS, GUERRERO.**

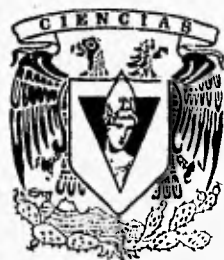
**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

**JOSE IGNACIO DE LA MORA DE LA MORA**



FACULTAD DE CIENCIAS  
DIRECCION ESCOLAR

MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: Dinámica de la comunidad  
algal de un ambiente mixto ( rocoso - arenoso ) en playa Las Cuatas, Guerrero.  
realizado por José Ignacio De La Mora De La Mora  
con número de cuenta 8522469 - 0 , pasante de la carrera de Biología  
Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis	
Propietario	Dra. Dení Rodríguez Vargas
Propietario	Dr. Jorge González González
Propietario	Biol. Carlos F. Candelaria Silva
Suplente	M. en C. Hilda León Tejeda
Suplente	Biol. Dalila Fragoso Tejas

*[Handwritten signatures: Dení Rodríguez Vargas, Jorge González González, Carlos F. Candelaria Silva, Hilda León Tejeda, Dalila Fragoso Tejas]*

Consejo Departamental de Biología  
*[Handwritten signature]*  
DE BIOLOGIA

## AGRADECIMIENTOS

Creo que las palabras sobran cuando se cumplen los hechos, este trabajo es un compromiso y la culminación de un logro que pago como una gran deuda que debo a todos aquellos que de alguna manera intervinieron en su realización.

Gracias a todos los amigos y compañeros del Laboratorio de Fisiología y muy especialmente a la Dra. Dení Claudia Rodríguez Vargas, por ser más que la tutora de este trabajo, amiga y compañera que ha dirigido con paciencia cada una de las etapas de desarrollo del mismo.

Al Dr. Jorge González por ser un generador de dudas, y con sus ideas constituir parte importante de la conceptualización de este trabajo; gracias por su apoyo y amistad.

A Dalila Fragoso e Hilda León por sus valiosas sugerencias y comentarios sobre este trabajo.

A Carlos Candelaria y a Norma López, por su apoyo y asesoramiento incondicional, y la aportación de ideas que resultaron fundamentales para la realización de este trabajo.

A Michele Gold, Elisa Zerviere y Ligia Collado.

A todos y a cada uno de los compañeros presentes en el curso biología de campo Comunidades algales del intermareal rocoso en playa "las Cuatas", Zihuatanejo, Guerrero y a todas las personas que de alguna manera y con las mejores intenciones ayudaron a la consecución de este logro.

A Fabian Toríz (*mafian*), América Plata (*bolita*) y Francisco Valadez (*Panchito*) por su amistad incondicional.

A todos los compañeros y amigos de la carrera y muy especialmente a los Garrobos: Javier Serna Paredes (*perrín*), Vicente Anislado Tolentino (*Garrobo*), Eduardo Hernández Victoria (*filetero*), Ricardo A. Grande Cano (*canelo*), Juan Téllez Sosa (*amigloso*), Humberto Barrios Camacho (*cabro*), Vicente Castrejón Téllez (*trompas*), Edmundo Buco Pacheco (*conde*), Javier Pelcáztre (*pes*), Víctor Najera (*cristo*), Cesar (*chicharo*), Fernando Hernández Vargas (*florequita*), Roberto Negrete Hernández (*campechano*), Rivelino (*compa*), Aristides (*tripa*), Jorge Calónico Soto (*mounstro del aberno*), Ernestur Cisneros (*el gordo*), Genaro Castillo Hernández (*Hackii-Chan*), Claudia Chavéz Salgado (*julic's*), Gumersindo Sánchez Montolia (*sumersindo*), José Luis Romero Suárez (*Hawk*), Paco León Jurado (*pacorro*), Eduardo Rendón Salinas (*mariposon*), Teresa (*abeja*), Gerardo Rivas (*pingüi-gonido*), Adrian Ramírez (*dodo*), Alberto (*inspector*) Neto (*cleto*) Elsa Chimal, Carolina y Mimi, J.Sergio (*guanas*) y a tantos y a tantos más que conformamos un gran grupo y que constituyen parte importante de mi vida, gracias por ser como son.

A los compañeros de trabajo y amigos del laboratorio central por compartir parte de su tiempo.

A la Dirección General de Servicios del Personal Académico (DGAPA) UNAM, por el apoyo brindado al proyecto IN205494 "Evaluación de la flora algal de Pacífico Tropical Mexicano como recurso biótico y valoración de algunas especies de importancia económica". Quienes me apoyaron con beca para realizar parte de la investigación contenida en el presente trabajo.

## **DEDICATORIA**

A Itzia E. Nieto López por ser y seguir siendo incondicionalmente lo que es, una gran amiga y compañera.

A mis padres: Ignacio De La Mora Lara y María Guadalupe De De La Mora y hermanos por su apoyo incondicional. A quienes debo en gran parte la profunda satisfacción de haberme formado un profesionalista, quienes me han motivado con todo el cariño de siempre para seguir luchando por la vida.

Gracias a mis hermanos, de los que siempre he obtenido un grato ejemplo:

A Raúl por demostrarme lo importante que es la vida y el infinito valor que tiene y lo que ésta se acrecienta en los momentos más difíciles; ahora me doy cuenta de que siempre esta presente esa pequeña luz de esperanza la cual brilla en los momentos más oscuros y críticos esperando ser vista y capturada por otros en su esencia.

A Luis Humberto por mostrarme lo importante que la voluntad y el esfuerzo pueden ser para salir siempre adelante cuando todo y todos señalan en nuestra contra.

A Gabriela que es una persona muy capaz y talentosa y sobre todo con muchas aspiraciones, enhorabuena.

**Gracias a todos por su invaluable apoyo, cariño y comprensión**

**"Dinámica de la comunidad algal de un ambiente mixto (rocoso-arenoso) en Playa Las Cuatas, Guerrero".**

**CONTENIDO  
AGRADECIMIENTOS  
DEDICATORIA**

**INDICE**

	<b>PAG.</b>
<b>I.- RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>II.- INTRODUCCION</b>	<b>4</b>
II.1.- Caracterización general de comunidades	7
II.2.- Caracterización de ambientes algales	10
<b>III.- MARCO TEORICO CONCEPTUAL</b>	<b>14</b>
III.1.- Criterios de integración y tipos de estudios	14
III.2.- Justificación	18
<b>IV.- OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
IV.1 Generales	19
IV.2 Particulares	19
<b>V.- ANTECEDENTES</b>	<b>20</b>
V.1 Antecedentes históricos de estudios realizados en México	20
V.2 Particularidades de estudios en comunidades algales bentónicas de ambientes intermareales rocosos	21
<b>VI.- AREA DE ESTUDIO</b>	<b>24</b>
VI.1 Estado de Guerrero	24
VI.1.1 Ubicación geográfica	24
VI.1.2 Corrientes marinas	24
VI.1.3 Litoral	24
VI.2 Playa "Las Cuatas"	25
VI.2.1 Localización	25
VI.2.2 Descripción ambiental	26
VI.2.2.1 Características físicas	26
VI.2.2.2 Tipos de ambientes algales particulares	26
VI.2.2.2.1 Descripción particular de ambientes	27

VI.2.2.3	Sustrato y movimiento del agua	27
VI.2.2.4	Ficoflora	27
VI.2.2.5	Fauna asociada	27
<b>VII.-</b>	<b>ESTRATEGIA METODOLOGICA</b>	<b>28</b>
<b>VII.1</b>	<b>Procedimientos de campo</b>	<b>28</b>
VII.1.1	Aproximación al área de estudio	28
VII.1.1.1	Sectorización y delimitación del ambiente zona mixta	28
VII.1.2	Caracterización del ambiente zona mixta	28
VII.1.3	Acercamiento a la comunidad algal	29
VII.1.3.1	Ubicación y orientación del transecto	29
VII.1.3.2	Trazo del transecto	30
VII.1.4	Discriminación de la ubicación y el número de colectas y muestras	30
VII.1.4.1	Colectas para el inventario ficoflorístico	30
VII.1.4.2	Muestreo o mapeo de cobertura	31
VII.1.5	Periodicidad en las colectas y los muestreos	31
VII.1.5.1	Número de colectas y muestreos por estación	31
VII.1.6	Técnicas de colecta y preservación del material ficológico colectado	32
VII.1.6.1	Para el inventario ficoflorístico	32
VII.1.6.2	Para el muestreo de coberturas	32
VII.1.7	Registro gráfico de apoyo	33
<b>VII.2</b>	<b>Procedimientos de laboratorio</b>	<b>33</b>
VII.2.1	Determinación taxonómica de los ejemplares de colecta	33
VII.2.2	Análisis granulométrico	35
<b>VII.3</b>	<b>Procedimientos de gabinete</b>	<b>35</b>
VII.3.1	Procesamiento inicial de los datos de campo	35
VII.3.1.1	Muestreos (cobertura)	36
VII.3.1.2	Distribución de especies	38
VII.3.2	Procesamiento final de los datos	39
VII.3.2.1	Índice de similitud	40
VII.3.2.2	Coefficiente de Jaccard, similitud entre estaciones y asociación de especies para inventario ficoflorístico	40
VII.3.2.3	Coefficiente de Bray-Curtis, disimilitud entre estaciones y entre especies para muestreo de coberturas	41
VII.3.2.4	Índice de predominio estacional	42



<b>VIII.- RESULTADOS</b>	<b>43</b>
<b>VIII.1 Caracterización ambiental zona mixta (rocosa-arenosa)</b>	<b>43</b>
VIII.1.1 Descripción cualitativa	43
VIII.1.1.1 Relieve y sustrato	44
VIII.1.1.1.1 Movimiento estacional de arena	44
VIII.1.1.1.2 perfiles topográficos	44
VIII.1.1.2 Oleaje	45
VIII.1.1.3 Intensidad luminosa y fotoperíodo	45
VIII.1.2 Condiciones ambientales y microambientales	45
VIII.1.2.1 Cambios generales	46
VIII.1.2.2 Cambios microambientales	47
<b>VIII.2 Descripción cualitativa de algunos factores físicos</b>	<b>47</b>
VIII.2.1 Proporción estacional de arena	47
VIII.2.2 Análisis granulométrico	48
<b>VIII.3 Listado florístico sistemático</b>	<b>51</b>
<b>VIII.4 Panorama fitológico</b>	<b>55</b>
<b>VIII.5 Patrones de distribución de las especies</b>	<b>57</b>
VIII.5.1 Distribución espacio-temporal	57
<b>VIII.6 Riqueza y composición específica y por división</b>	<b>62</b>
<b>VIII.6.1 Inventario fitoflorístico</b>	<b>62</b>
VIII.6.1.1 Riquezas máximas y mínimas por división	62
VIII.6.1.2 Riqueza global	62
VIII.6.1.3 Riqueza anual	62
VIII.6.1.4 Riqueza estacional	63
VIII.6.1.5 Riqueza y composición entre estaciones equivalentes	64
VIII.6.1.6 Análisis numérico de similitud	
VIII.6.1.6.1 Afinidades estacionales	66
VIII.6.1.6.2 Asociabilidad ó formación de grupos de especies	66
<b>VIII.6.2 Muestreo de coberturas</b>	<b>67</b>
VIII.6.2.1 Riquezas máximas y mínimas por división	67
VIII.6.2.2 Riqueza global	67
VIII.6.2.3 Riqueza anual	67
VIII.6.2.4 Riqueza estacional	68
VIII.6.2.5 Riqueza y composición entre estaciones equivalentes	69
VIII.6.2.6 Análisis numérico de disimilitud para V.I. % por especie	70

VIII.6.2.6.1 Afinidades estacionales	70
VIII.6.2.6.2 Asociabilidad ó formación de grupos de especies	71
<b>VIII.7 Cobertura por división</b>	<b>71</b>
VIII.7.1 Cobertura global por división	71
VIII.7.2 Cobertura anual por división	71
VIII.7.3 Cobertura entre estaciones equivalentes	71
<b>VIII.8 Valor de importancia por división (V.I.%)</b>	<b>74</b>
VIII.8.1 Promedio global del V.I.% por división	74
VIII.8.2 Promedio anual de V.I.% por división	74
VIII.8.3 Fluctuaciones estacionales del V.I.% por división	74
<b>VIII.9 Valor de importancia porcentual por especie</b>	<b>74</b>
VIII.9.1 Índice de predominio estacional	74
VIII.9.2 Especies globalmente más importantes	75
VIII.9.3 Fluctuación estacional del valor de importancia porcentual (V.I.%) de las 10 especies más importantes	76
<b>IX.- DISCUSION Y CONCLUSIONES</b>	<b>79</b>
<b>X.- CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS</b>	<b>92</b>
<b>XI.- BIBLIOGRAFIA</b>	<b>94</b>
XI.1 Bibliografía citada	94
XI.2 Bibliografía consultada	107
<b>XII.- FIGURAS Y TABLAS</b>	<b>111</b>
<b>XII.1.- FIGURAS</b>	<b>111</b>
FIGURA 1.- Mapa de la republica mexicana y del Edo. de Guerrero	112
FIGURA 2.- Mapa del área de estudio	112
FIGURA 3.- Panorámica de la zona de estudio	113
FIGURA 4.- Características ambientales particulares	113
FIGURA 5.- Dinámica estacional del sustrato y otros parámetros	114
FIGURA 6.- Características microambientales y disposición de las especies algales	114
FIGURA 7.- Formato general de localidad	115

FIGURA 8.- Formato para ambiente general	116
FIGURA 9.- Formato para condiciones microambientales y mapeo de coberturas	117
FIGURA 10.- Formato para determinación de especies por colecta	118
FIGURA 11.- Perfiles topográficos ciclo anual 1992	119
FIGURA 12.- Perfiles topográficos ciclo anual 1993	120
FIGURA 13.- Composición de las muestras de arena para el análisis granulométrico	121
FIGURA 14.- Resultados del análisis granulométrico primavera 1992	122
FIGURA 15.- Resultados del análisis granulométrico verano 1992	123
FIGURA 16.- Distribución espacio-temporal de especies en primaveras	124
FIGURA 17.- Distribución espacio-temporal de especies en verano 1993	125
FIGURA 18.- Distribución espacio-temporal de especies en otoños	126
FIGURA 19.- Distribución espacio-temporal de especies en inviernos	127
FIGURA 20.- Riqueza estacional de especies en inventario ficoflorístico	128
FIGURA 21.- Riqueza comparativa de especies en inventario ficoflorístico	129
FIGURA 22.- Diagrama Trellis del inventario ficoflorístico con índices de similitud estacional	130
FIGURA 23.- Riqueza estacional de especies en muestreo de coberturas	131
FIGURA 24.- Riqueza comparativa de especies en muestreo	132
FIGURA 25.- Diagrama Trellis del muestreo de coberturas con índices de similitud estacional	133
FIGURA 26.- Riqueza comparativa de especies en inventario ficoflorístico vs. muestreo de coberturas	134
FIGURA 27.- Índice de similitud de riqueza y composición de especies entre estaciones equivalentes	135
FIGURA 28.- Cobertura por división (comparación anual y estacional)	136
FIGURA 29.- Comparación de coberturas promedio por división	137
FIGURA 30.- Riqueza total de especies por división en muestreo de coberturas	138
FIGURA 31.- Índice de predominio comparación estacional	139
FIGURA 32.- Comportamiento estacional de las 10 especies globalmente más importantes	140
FIGURA 33.- Fluctuación estacional del (V.I.%) comparativo para las 10 especies más importantes estacionalmente	141
FIGURA 34.- Dendrograma afinidad estacional para el inventario ficoflorístico	142
FIGURA 35.- Dendrograma de asociación de especies para el inventario ficoflorístico	144
FIGURA 36.- Grupos de asociación global de especies para el inventario ficoflorístico	146
FIGURA 37.- Dendrograma de afinidad estacional para muestreo	147
FIGURA 38.- Dendrograma de asociación de especies para muestreo	149
FIGURA 39.- Grupos de asociación global de especies para muestreo	151

## **XII.2.- TABLAS:**

TABLA 1.- Dinámica del sustrato (cuadros y movimiento de arena)	152
TABLA 2.- Variación estacional del oleaje y nivel de marea	153
TABLA 3.- Variación estacional del relieve y sustrato	154
TABLA 4.- Nivel de marea predominante por estación	155
TABLA 5.- Condiciones ambientales generales	156
TABLA 6.- Condiciones microambientales	157
TABLA 7.- Diversidad de microrrelieves por estación	158
TABLA 8.- Rangos estacionales en la distribución espacial de especies	159
TABLA 9.- Riqueza específica estacional por división (inventario vs cobertura)	160
TABLA 10.- Riqueza y composición específica en inventario ficoflorístico	161
TABLA 11.- Tabla global comparativa de riqueza y composición de especies compartidas y exclusivas e índices de similitud anual (inventario ficoflorístico y muestreo de coberturas)	163
TABLA 12.- Riqueza y composición específica comparativa entre estaciones equivalentes (inventario ficoflorístico y muestreo de coberturas)	164
TABLA 13.- Riqueza y composición específica estacional en muestreo	165
TABLA 14.- Cobertura estacional promedio por especie	166
TABLA 15.- Cobertura relativa estacional por especie	167
TABLA 16.- Frecuencia relativa estacional por especie	168
TABLA 17.- Valor de importancia absoluta estacional (V.I.a) por especie	169
TABLA 18.- Valor de importancia porcentual estacional por especie	170
TABLA 19.- Comparación anual y global de los valores de Importancia porcentual de las especies	171
TABLA 20.- Comportamiento estacional de las especies por ordenamiento global de (V.I.%) durante los dos años	172

## **XIII.- APENDICE** 173

<b>XIII.1 Lista de material y equipo de campo</b>	<b>173</b>
XIII.1.1 Aparatos e instrumentos	173
XIII.1.2 Material de muestreo y colecta	174
XIII.1.3 Material de observación y laboratorio	174
XIII.1.4 Información documental y bibliográfica	174
XIII.1.5 Material y aditamentos complementarios	174
XIII.1.6 Sustancias	175
<b>XIII.2 Metodología de análisis granulométrico</b>	<b>176</b>

## I.- RESUMEN

En el presente trabajo se muestran los resultados del estudio de la variación de una comunidad algal bajo la aproximación de flora dinámica (González-González, 1987, 1992a Y 1992b) con énfasis en la flora típica (florística-ecológica) en una plataforma rocosa mixta (rocosa-arenosa) en Playa las Cuatas, Guerrero, durante dos años consecutivos. Se realizaron 1 muestreo estacional durante dos ciclos anuales, de mayo de 1992 a enero de 1994. El inventario ficológico comprendió la identificación de 36 taxa genéricos, correspondiendo a 52 taxa específicos, distribuidos de la siguiente manera: 4 especies de la división Cyanophyta (7.69%), 9 especies de la división Chlorophyta (17.30%), 12 especies de la división Phaeophyta (23.08%) y 27 especies de la división Rhodophyta (51.92%).

El muestreo (cobertura) comprendió 30 taxa genéricos, con 32 taxa específicos los cuales se distribuyeron de la siguiente forma: 6 especies de la división Chlorophyta (18.75%), 6 especies de la división Phaeophyta (18.75%), 17 especies de la división Rhodophyta (53.12 %). Tanto para el inventario florístico como para el muestreo se presentaron porcentajes altos de especies compartidas por año, 36 especies (69.2 %) y 22 (68.75 %) respectivamente, lo cual indica que se mantiene la mayor parte de las especies, y sólo se distinguieron cambios considerables en los valores de importancia de alguna especies.

Se realizaron diferentes análisis numéricos para entender como es la dinámica de la comunidad; dentro de estos se obtuvieron valores de coberturas y frecuencias con la finalidad de conocer la importancia específica de las especies más importantes. Los valores de importancia originaron 3 grandes grupos de especies que globalmente tuvieron los valores de importancia significativos; el primer grupo constituido por 10 especies generalmente permanentes y con los valores de importancia estacional y globalmente más altos que constituyeron el 72.4% de los valores de importancia de la comunidad (*Jania pacífica*, *Amphiroa mexicana*, *Padina* sp., *Lithophyllum* sp.,

*Sargassum liebmannii*, *Hypnea* sp., *Caulerpa sertularioides*, *Ralfsia* sp., *Halimeda discoidea* y *Chnoospora minima* el siguiente grupo constituido por 15 especies con amplias fluctuaciones estacionales de valores de importancia que equivalen al 26.5% (*Peyssonnelia* sp., *Rhodymenia* sp., *Enteromorpha* sp., *Ceramium* sp., *Tayloriella dictyurus*, *Ulva californica*, *Gelidiella hancockii*, *Hincksia breviarticulata*, *Gymnogongrus johnstonii*, *Centroceras clavulatum*, *Laurencia lajolla*, 3 especies de Cianofita y *Polysiphonia* sp.), y por último 7 especies que constituyen con valores de importancia no significativos sólo el 1.083% (*Chaetomorpha antennina*, *Grateloupia filicina*, *Dictyota pfallii*, *Dermonema virens*, *Ahnfeltia gigartinoides*, *Codium giraffa* y *Chondria* sp. En función de su importancia y permanencia global se diferenciaron 4 grupos: a) especies con dominancia constante, que pertenecen al primer grupo b) especies con dominancia recurrente pertenecientes al primero y segundo grupos c) especies con dominancia ocasional pertenecientes al segundo grupo y d) especies acompañantes raras pertenecientes al tercer grupo.

Los cambios de estaciones equivalentes no son importantes ya que estos ocurren en especies con dominancia recurrente estacional y en especies ocasionales raras, que tienen mayor recambio y que alteran estacionalmente la riqueza específica y la composición, más que los valores de importancia. Manteniéndose así, la estructura de la comunidad por las especies con dominancia persistente.

Dichas variaciones estacionales no alteran los valores de importancia globales para cada una de las especies con dominancia constante pero sí para las especies con dominancia recurrente y dominancia estacional.

El patrón de distribución de las especies fue heterogéneo, influenciado principalmente por la configuración topográfica, la inestabilidad del sustrato firme y la intensidad del oleaje, factores que en conjunto propiciaron el asentamiento y desarrollo diferencial de las especies. Se observaron cambios en la distribución de las especies, que fueron propiciados por factores abióticos como el movimiento de arena. La distribución específica presentó gran variedad de formas haciendo compleja la definición de patrones generales, entre los que se pudieron distinguir 3 tipos: a) especies con rango amplio, b) especies de rango intermedio y c) especies de rango estrecho.

Otro análisis fue el cualitativo de presencia - ausencia específica por estaciones y entre especies utilizando el coeficiente de similitud de Jaccard (S); este análisis confirma lo anterior ya que se mantienen patrones similares entre especies con S = mayores al 50%, esto debido generalmente a la presencia de las especies estacionales constantes y recurrentes. El análisis cuantitativo se realizó por medio del coeficiente de disimilitud (Bray-Curtis) para valores de importancia, confirma los resultados de estrategias de permanencia obtenidas a nivel global.

La estructura de la flora, su distribución espacio-temporal, como ausencia, presencia y permanencia, así como las proporciones o cualidades con las que se presenta son respuesta a un gradiente de condiciones ambientales en donde quedan incluidos todos aquellos factores mesológicos que tienen efecto sobre la estructura comunitaria, como por ejemplo, el impacto que ejerce la arena en la proporción estacional de área cubierta y descubierta, que debe actuar necesariamente con diferencias muy precisas alterando los procesos de colonización y que da como resultado el establecimiento diferencial de las especies, ó la misma abrasión que se ejerce proporcionalmente sobre las poblaciones algales; o la intensidad del oleaje que aumenta considerablemente en las estaciones de verano ejerciendo un papel importante en el clareo de grandes extensiones, debido a que arranca gran cantidad de especies algales establecidas en el sustrato rocoso. Son estos factores parte importante del conjunto de variaciones que condicionan posibilitan y/o delimitan la presencia, proporción y relaciones e interacciones intra e interespecíficas al interior de la comunidad en el área de estudio.

## II.- INTRODUCCION

Las macroalgas o algas marinas se encuentran entre los miembros más antiguos del reino vegetal. Sus orígenes se remontan al principio de la evolución de los vegetales a partir de varios grupos ancestrales independientes, sin relación filogenética alguna, cuyos procesos evolutivos fueron paralelos y se dieron como respuestas a condiciones semejantes del medio. Son organismos pluricelulares constituidos por células indiferenciadas, de estructura generalmente talosa, fijas al litoral o a fondos rocosos, que presentan una gran variedad morfológica y cuyos tamaños van desde unos cuantos centímetros hasta más de 60 metros de longitud (Robledo-Ramírez, 1990).

Una de las características más notorias por las que puede agruparse o dividirse a las algas, es por sus niveles de organización que van desde lo más simple (protofitas), hasta lo más complejo (talofitas). Otra manera de agrupar 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.

Las macroalgas se clasifican en tres grupos, con base principalmente en su pigmentación. Así, tenemos a las algas verdes (Chlorophyta), algas pardas (Phaeophyta) y algas rojas (Rhodophyta). Los dos últimos grupos son casi exclusivamente marinos, si bien, hay rodofitas de agua dulce, mientras que el primer grupo se encuentra diversificado en muchos ambientes (Robledo-Ramírez, 1990).

Como el 72% de la tierra está cubierta por los océanos, no es sorprendente que las algas marinas desempeñen una importante función en las cadenas alimenticias. La humanidad ha empezado a considerar recientemente, a los océanos como una posible fuente de energía y materia orgánica, y las algas marinas son básicas para realizar estudios de éste tipo. 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).

La importancia de las algas marinas para el ambiente oceánico se manifiesta no sólo en su productividad, sino también como formas de prevención de remoción de sustrato, filtración de agua y el hecho de que proveen un habitat para los animales (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 pueden ser supra, inter o inframareales (González-González, 1987).

El estudio de los recursos bióticos renovables a diferentes niveles de complejidad, desde los listados florísticos y faunísticos hasta los modelos que explican su distribución y diversidad, es prioritario y debe ser considerado información estratégica para cualquier país. La clasificación de las especies es necesaria pues el conocimiento de la diversidad biológica es fundamental para ciencias como la ecología, y es crucial para entender la naturaleza (Dirzo, 1990).

Asimismo, la sistematización de la información acumulada a lo largo de varios años, es indispensable para el diseño de futuros proyectos de investigación, planes de explotación racional, estrategias de preservación de los recursos y sistemas naturales y regulaciones político-económicas nacionales e internacionales (Sánchez, 1992).

México ocupa el cuarto lugar en riqueza biológica específica (Bojórques, 1991; Piñero, 1991). Sin embargo, el conocimiento de su flora y fauna es aún deficiente (Dirzo, 1991; Medellín, 1991). La recopilación de información sobre los recursos naturales es inaplazable dado que el país se encuentra en una fase de desarrollo y apertura hacia el exterior. Lo anterior hace imprescindible la toma de decisiones sobre la conservación y utilización de los diferentes ambientes y sus recursos pues los efectos sobre la diversidad serán a corto plazo (Piñero, 1991).

La deficiencia de información se magnifica en el caso de los organismos acuáticos de ambientes continentales, estuarinos y marinos, y afecta desde el conocimiento de la biodiversidad como parte del acervo cultural de un país (Wilson, 1989), hasta la capacidad de conservar, administrar y negociar los recursos acuáticos (Sánchez, 1992).

México, como la mayor parte de los países latinoamericanos enfrenta la urgente necesidad de evaluar los recursos naturales de su territorio nacional (Salcedo-Martínez *et al.*, 1988).

La evaluación de los recursos naturales marinos en los litorales mexicanos, se ha enfocado básicamente hacia las especies económicamente importantes y las investigaciones se han dirigido principalmente al estudio de las comunidades que se encuentran en lagunas costeras. Esto significa que el estudio de las comunidades que habitan las costas rocosas de México tengan una menor importancia en el contexto de la ecología litoral, es razonable pensar que las condiciones físicas que prevalecen en estas áreas planteen problemas metodológicos que sólo hasta años recientes y con el empleo de técnicas sofisticadas se ha logrado superar (Salcedo-Martínez *et al.*, 1988).

Los estudios de las poblaciones que habitan este sustrato son escasos, la mayoría se han realizado en la península de Baja California y Golfo de California, reduciendo su número al disminuir la latitud, hasta llegar a una notable escasez de conocimientos de la biota existente en el sur del país. (Salcedo-Martínez *et al.*, 1988). Actualmente el empleo de las algas ha alcanzado ya popularidad e importancia estratégica no sólo por que su utilización en la dieta alimenticia humana data de épocas muy remotas, sino por la extensa multiplicidad de aplicaciones que tienen los productos que de ellas se extraen en el sector industrial y agroalimentario. (Robledo-Ramírez, 1990).

## II.1.- Caracterización general de las comunidades

Desde el siglo pasado, el ambiente litoral y su clasificación fue propuesta por Forbes (1844, 1846) y posteriormente por Stephenson & Stephenson (1949, 1972) y Lewis (1964). Otros trabajos descriptivos importantes de la estructura de la comunidad del litoral-rocoso son los trabajos de Chapman (1974, 1979) y Carefoot (1977).

Hay varias formas de aproximación al estudio de las comunidades algales de la región litoral (Chapman, 1979; Rusell & Fielding, 1981), desde los métodos florísticos tradicionales cualitativos, hasta los tratamientos con métodos numéricos sofisticados (Rusell, 1972; Williamson, 1978; Westman, 1980.), pasando por los trabajos de análisis de la estructura de las comunidades, basados en la composición específica y caracterización de sus especies dominantes. Este ha sido uno de los métodos más usados y que ha dado buenos resultados (Dayton 1975). La selección de los métodos depende de la concepción e intención del investigador y de los objetivos del estudio. Frecuentemente en trabajos florísticos en los que se hacen comparaciones entre áreas en un tiempo particular o comparaciones de tiempos en un área específica se da énfasis a los métodos numéricos. Sin embargo, para ciertos propósitos, como en el caso de los litorales rocosos que presentan una estructura compleja y dinámica, dichos métodos pueden dar una visión imprecisa, ya que son demasiado particulares en la obtención de los datos y al mismo tiempo demasiado generales en el procesamiento de los mismos.

Los litorales rocosos son ambientes generalmente de áreas restringidas y marcado efecto de borde, complejos y heterogéneos por definición (Price *et al.*, 1980) tanto por las diferencias de posición y orientación de las rocas que les confiere el carácter de sistemas de espacio limitado, como porque presentan una amplia rápida variación de los factores mesológicos que lo influyen y determinan (nivel crítico de marea, exposición a la fuerza del oleaje y a la desecación, temperatura, salinidad,

étc.). 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 los cambios bruscos e intensos de uno o de varios factores combinados, y presentan una notable dinámica en su estructura, composición, abundancia y distribución (Southward, 1975; Underwood, 1981). Sin embargo, las características de ajuste de las poblaciones o síndrome de adaptación de éstas comunidades, posibilitan definir y relacionar las formas de expresión biológica con algunos factores o combinación de ellos, estableciendo fisonomías, formaciones o grupos funcionales (Littler & Littler, 1981, 1984).

Las comunidades expresan una coincidencia de factores que actúan eventualmente; una comunidad es 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 (González-González, 1992).

La unidad estructural, permite hacer relaciones, analogías y comparaciones de unidades equivalentes, con base en sus afinidades y diferencias para definir el establecimiento y clasificación de ciertos patrones y tipos (González González, 1992).

El objetivo del estudio de las comunidades es conocer las características y estructura de dicha conjunción; analizar la diversidad y complejidad de las interacciones a varios niveles para el establecimiento de patrones y determinación de las causas que constituyen este (Russell & Fielding, 1981 en: González-González, 1992).

Todo trabajo de tipificación de ambientes y comunidades debe estar basado en la composición específica que considere el cambio como valor reactivo y la capacidad de respuesta diferencial de las especies.

El establecimiento y desarrollo de una especie en cierto momento y en cierto lugar puede explicarse por la presencia de condiciones ambientales adecuadas para ello. Las especies son indicadores y sensores muy precisos de las cualidades y propiedades del ambiente. La coexistencia eventual de varias especies posibilita la caracterización de las condiciones de dicho evento por el traslape de los óptimos ecofisiológicos atribuibles a dichas especies. Cada individuo, cada población, y cada especie con sus características diferenciales pueden considerarse como un indicador, las conjunciones de especies, (asociaciones y comunidades) se potencian e incrementan el significado de su presencia y coexistencia bajo determinadas condiciones. Sin embargo no todas las especies tienen el mismo valor para caracterizar o tipificar ambientes: tiene un diferente peso y significado la presencia recurrente de una especie a una presencia aislada, muy rara o más bien "accidental" (González-González, 1992).

El conocimiento de la composición florística (Flora típica) 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 se incrementa la posibilidad de hacer predicciones más precisas, por la cantidad de información que trae detrás el listado de especies que tipifica un cierto conjunto de condiciones y características del ambiente (González-González, 1992). En este sentido, al caracterizar las comunidades por sus condiciones físicas dentro de las cuales son ubicadas, se puede advertir la presencia de especies que son características de ciertas condiciones y que se desarrollan dentro de ciertos gradientes ambientales.

Aunque no es posible definir y delimitar con certeza los óptimos ecofisiológicos de las especies (manifiesto y potencial), la expresión del tono ecofisiológico de las mismas bajo ciertas condiciones y el traslape de capacidades adaptativas a través de sus rangos de tolerancia a ciertos valores o gradientes de factores ambientales, proporciona un conocimiento virtual importante tanto de los procesos como de la complejidad y funcionamiento de las comunidades en el ambiente, (González-González, 1992).

## II.2.- Caracterización de ambientes algales

Teóricamente existen diferencias entre ambientes generales y ambientes complejos ya que mientras para los primeros domina una fisiografía más o menos definida y delimitable que se puede sectorizar con cierta facilidad utilizando unos pocos criterios ambientales, en los segundos se presenta una mayor heterogeneidad y discontinuidad de los gradientes mesológicos, y por ende de la flora manifiesta, (González-González, 1992).

Para la caracterización de patrones generales de ambientes se han utilizado varios factores de diferentes niveles de importancia. Los más importantes 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-González, 1993).

Los "niveles críticos de marea" han sido utilizados (Doty 1946, 1957) han sido utilizados desde fines del siglo pasado (Vaillant, 1891) 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 & Stephenson 1972). Considerando las zonas a) supramareal, b) mesomareal ó intermareal y c) inframareal ó submareal.

El trasape 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 mesomareal; 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 indicadores de ciertos tipos y grados de acción del oleaje (Ballentine 1961, Dalby *et al.*, 1978). Se han observado diferencias gruesas y sutiles en los efectos de los distintos tipos de acción y fuerza del oleaje (Jones y Demetropoulos 1968, Kingsbury 1962, Candelaria-Silva, 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 u oquedades) o comunicación del agua. Algunos de estos factores se combinan y se potencian 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-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 & 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 mareales superiores debido al mayor tiempo de exposición (Dawson, 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 (Dawson, 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 las algas marinas dominantes para ser gruesas y estructuralmente complejas. En áreas de alta energía, hay una elevación general de las olas 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 disminuye 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 *Sphacelaria* 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 como en la zonación. Lewis (1964) ha considerado la importancia de la acción de las olas en la zonación de líneas costeras rocosas. Southward 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, Southward 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) reportaron que varias esporas de algas bentónicas no germinan a menos que haya una suficiente acción de las olas.

Seapy y Littler (1978) llevaron a cabo un estudio comparativo de una zona de mar expuesto a las olas y una playa protegida por las rocas grandes en la costa de California, encontrándose un cambio hacia arriba (expansión) de zonas verticales comparables y un aumento en la diversidad de las especies de algas en el área expuesta a las olas. Un efecto de una línea de costa de alta energía es el rápido desplazamiento de los organismos competitivos, lo cual deja espacios para otras especies y con frecuencia produce una mayor riqueza de especies ya que la zona de rocío o salpicadura de una comunidad intermareal está bajo el efecto directo del oleaje.

### III.- MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Es importante plantear varias consideraciones teórico-metodológicas que nos proporcionen fundamentos para describir a las comunidades algales. Partiendo del hecho de que la composición florística de la región localidad y ambientes algales varían notablemente en el tiempo (no sólo estacionalmente sino en unidades mayores y menores a los ciclos anuales) y espacio. Por ejemplo, en una misma región la manifestación de la flora no es homogénea ni continua; las especies de algas se manifiestan de manera diferente según la continuidad y discontinuidad de los valores y las combinaciones de los factores mesológicos y sus propias tolerancias (González-González, 1992a).

#### III.1.- Criterios de integración y tipos de estudios

La conceptualización de los enfoques para abordar el estudio de las algas se basan principalmente en la idea de reconstrucción permanente de la diversidad, ya que la flora es la coexistencia espacio temporal de diferentes especies de algas con un conjunto más o menos eventual de registros, que pretenden explicar mediante estrategias teórico-metodológicas que permiten construir con base al objeto de estudio y a los criterios de integración que se empleen para tales propósitos, modelos descriptivos, explicativos y predictivos de los diferentes eventos puntuales del continuum de procesos florísticos, contruidos desde una percepción epistemológica y una aproximación teórico-metodológica, fundamentada en 3 criterios de orientación de los estudios como es el ambito tónico o taxonómico, típico o ecológico y tónico o biogeográfico de la ficoflora (González-González, 1992).

En cada criterio de aproximación hay una variación en las aproximaciones y restricciones metodológicas, estas se dan: por delimitación en dos órdenes (extensión e intensidad).

En **extensión** (cantidad y/o frecuencia) los eventos son unidades puntuales, de las cuales se obtienen información por medio de registros que pueden variar en número de repeticiones en el tiempo.

En **Intensión** (calidad y/o intensidad) es el por qué y para qué del número de los registros por unidad puntual que pueden estar contenidos en una región, una localidad o un ambiente.

Estos dos órdenes nos permiten hacer una construcción de patrones que pueden darse potencialmente y que de alguna manera pueden ser predictibles. Tal como lo plantea Round (1981) no sólo la predicción sino la explicación de las causas de un patrón de distribución determinado es lo realmente importante en la búsqueda de las posibilidades de predicción.

El tiempo y el espacio y la relación espacio-tiempo como lo señala González-González (1992), son un continuo que puede ser dividido arbitrariamente con escalas de diferente orden de magnitud. Como resultado de esto, cada uno de estos estudios pueden ser de tipo prospectivo, intensivo, exhaustivo ó extensivo.

#### **Flora dinámica**

La flora a los ojos del observador, se presenta como un incidente discreto ubicado espacio-temporalmente, del cual se pueden hacer descripciones y análisis objetivos de los hechos y fenómenos observados, que ofrecen interpretaciones de sus relaciones causales.

Aún en una misma región la manifestación de la flora no es homogénea ni continua. Las especies de algas se manifiestan de diferente manera, según la continuidad o discontinuidad de los factores mesológicos y sus propias tolerancias. Toda heterogeneidad o discontinuidad florística de una región es explicada por medio

de los factores de heterogeneidad ambiental de dicha región, que muestran el cambio de combinaciones de gradientes mesológicos de un lugar a otro al mismo tiempo o de un tiempo a otro dentro de la misma región, que son el reflejo de la capacidad diferencial de las especies para responder a dichos cambios (González-González, 1992).

Flora dinámica se concibe como un proceso de reconstrucción permanente, que nos permite vincular eventos puntuales de diversidad, ya que la composición florística de los ambientes algales varía notablemente en tiempo. En la flora se van dando una serie de acontecimientos que cambian la relación entre sus diversos elementos (individuos, poblaciones y especies).

La secuencia de eventos que conforman el proceso, se da a varios niveles, ya que la flora no es homogénea ni continua. Esta se interpreta bajo ciertos criterios de aproximación. Uno de ellos es la flora típica, que trata de explicar y responder a cuestiones de tiempo y espacio en su desarrollo, que se explican en parte por los gradientes de los factores mesológicos que inciden sobre la flora y que tienen impacto directo sobre su presencia y proporción. Estas a su vez caracterizan o tipifican a los diferentes tipos de ambientes. (González-González, 1991; 1992).

### **Flora típica**

Es la lista florística total de una región geográfica amplia, formando parte de la lista todas las especies que alguna vez se hayan reportado para ella, y todas las especies que se hayan reportado subsecuente e independientemente del lugar y el momento de colecta.

La flora típica, es por lo tanto, atemporal y aespacial, y está basada en la recopilación histórica bibliográfica, como en los estudios florísticos prospectivos, los cuales permiten tener una imagen del panorama florístico de la región lo más completo posible, basado en el máximo número de colectas del mayor número de lugares el mayor número de veces, lo cual a su vez permite hacer una primera evaluación para realizar trabajos posteriores de tipo intensivo o extensivos de la región.

### **Flora tónica**

Es el estudio de la biología, autoecología y de los problemas taxonómicos de cada una de las especies integrantes de una flora mediante los cuales se explica la presencia-ausencia, permanencia, constancia y proporción en cada uno de los ambientes, en ella se describen los patrones estructurales básicos y sus rangos de variación en base a los factores mesológicos y se evalúa la coherencia de la sistemática de cada uno (González-González, 1991; 1992).

### **Flora típica**

La flora típica es espacial y temporal, pretende conocer y explicar la presencia eventual de la diversidad en un ambiente físico y su manifestación temporal particular, de tal forma que es necesario conocer las características ambientales bajo las cuales se da esa diversidad, para determinar patrones definidos de esa diversidad, que cambia en el tiempo y en el espacio ya sea en presencia ó proporción.

La presencia, proporción y permanencia de la flora se debe en parte a las características intrínsecas propias de los individuos-entidades y de las condiciones imperantes en los factores extrínsecos ambientales-eventuales y de la propia capacidad de respuesta de los organismos a estos factores ambientales (eventos), que en conjunto funcionan como unidades. Estos elementos son procesos de diversidad que se transforman en tiempo-espacio, de tal forma que con esto se genera un reconocimiento de las relaciones de dinámica ó transformación permanentemente de las unidades objeto de conocimiento que a su vez son alteradas por la acción del sujeto cognoscente (González-González, 1991; 1992).

### III.2.- Justificación

Los estudios ecológicos de 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 PTM, son en México actualmente temas por explotar.

El presente estudio tiene una orientación ecológica, es un análisis descriptivo de la estructura comunitaria de un ambiente particular, tiene como intención mostrar las características bajo las cuales se da la variación de la estructura espacio-temporal de comunidades de macroalgas de una plataforma rocosa intermareal con cubrimientos de arena cíclicos anuales (fines de otoño a fines de invierno). este movimiento de arena trae como resultado cambios que afectan espacial y temporalmente el establecimiento, distribución, recambio de especies, que pueden ser reflejados en la variación de los valores de importancia por especie, durante los dos ciclos anuales.

El simple hecho de hacer un seguimiento estacional y renovar el inventario florístico y apreciar los cambios en los gradientes de los factores mesológicos ofrece información que nos permite apreciar la magnitud global de los cambios

Los cambios nos permiten definir los patrones sobre los cuales se da la sustitución de especies ya que la variación de sus valores actua diferencialmente alterando el predominio temporal de ciertas especies, modificando así la estructura comunitaria.

## **IV.- OBJETIVOS**

### **IV.1.- Generales:**

- 1) Contribuir al conocimiento e inventario de los recursos ficológicos del Pacífico Tropical Mexicano
- 2) Ampliar y complementar el inventario de la ficoflora del Estado de Guerrero.
- 3) Elaborar un listado estacional de la composición florística para un ambiente algal mixto (rocoso-arenoso).

### **IV.2.- Particulares:**

- 1) Determinar la variación estacional de algunos de los factores mesológicos que intervienen ó interfieren de manera diferencial en la manifestación y el movimiento de la flora, durante el período de estudio.
- 2) Análizar los cambios (de estructura) florístico-ecológicos como:
  - a) Riqueza total y por división
  - b) Composición de especies
  - c) Distribución
  - d) Valor de Importancia por especie (V.I.) para establecer la similitud entre estaciones y ciclos estacionales
- 3) Determinar grupos de asociación entre estaciones por presencia-ausencia de especies y por Valor de Importancia de manera global.
- 4) Determinar grupos de asociación de especies por presencia-ausencia y por valor de importancia.
- 5) Caracterizar a las comunidad en base a las especies dominantes

## V.- ANTECEDENTES

### V.1.- Antecedentes históricos de estudios realizados en México

El primer reporte que se tiene con respecto a la ficoflora de Pacífico tropical Mexicano data de 1845 cuando J. C. Agardh publica los resultados obtenidos de una pequeña colecta que hiciera F. M. Liebmann en la Bahía de San Agustín, Oaxaca (González-González J. *et al.*, 1996).

El primer estudio ficoflorístico que se tiene en alguna Isla de ésta porción tropical lo llevaron a cabo Setchell & Gardner en 1930, donde reportan el inventario realizado en las Islas Revillagigedo.

En 1945, W. R. Taylor publica los resultados obtenidos durante dos cruceros de investigación que hiciera en 1934 y 1939, desde California hasta el Archipiélago de las Islas Galápagos, donde se reportan las algas colectadas en varias localidades de la porción tropical de la costa occidental mexicana, incluyendo las Islas Marias, Isabel y Revillagigedo.

Cabe destacar el estudio realizado por E. Y. Dawson, que ha sido hasta el momento el autor que mayor número de contribuciones tiene con respecto a la ficoflora del Pacífico tropical Mexicano (Dawson, E. Y. 1944, 1945, 1946a, 1946b, 1947, 1949a, 1949b, 1949c, 1950a-f, 1951, 1952, 1953a, 1953b, 1954a, 1954b, 1954c, 1954d, 1957, 1958, 1959a, 1959b, 1960a, 1960b, 1961a, 1961b, 1961c, 1961d, 1962a, 1962b, 1962c, 1963a 1963b, 1964, 1966a, 1966b).

En épocas más recientes se han elaborado diversos estudios con distintos enfoques. En diversas instituciones (UNAM, UAM, etc.) se tienen trabajos de tipo florístico (Correa, M. Z., 1986; Flores Pedroche, F., 1978; Hurtado, M. F., 1985; Nájera, R. A., 1967; Pérez, G. M., 1967) florístico-ecológicos: (Candelaria Silva, C.



F., 1985; Collado-Vides, L. 1989; Dreckmann, E. K., 1987; Flores Maldonado, C., 1986; Fragoso Tejas, D., 1991; González-González, J., 1987, 1992a, 1992b, 1993; González-González, *et al.*, 1996; León Alvarez, D., 1993; León-Tejera, H. 1986; León-Tejera *et al.*, 1993; López-Gómez, N. A., 1993; Martinell-Benito, L. 1983, 1986; Serviere-Zaragoza, E., 1986, 1993; Treviño Murphy, L., 1986 y taxonómicos (Flores Pedroche, 1981; Rodríguez-Vargas, C. D., 1989; Rodríguez-Vargas, C. D. *et al.*, 1993; Seties Granados, A., 1985).

## V.2.- Particularidades de estudio en comunidades algales bentónicas de ambientes intermareales rocosos

El intermareal rocoso ha sido uno de los ambientes marinos que ha llamado la atención de múltiples investigadores, debido a que está conformado por hábitats de dimensiones relativamente estrechas, con gradientes microgeográficos complejos, delimitados por las fluctuaciones de las mareas y de forma muy especial, por las características biológicas de los organismos que constituyen las comunidades ahí presentes, haciendo de ésta franja litoral una especie de laboratorio *in situ* donde se han podido realizar estudios descriptivos de la composición y estructura de las comunidades, así como numerosas manipulaciones experimentales tendientes a explicar la dinámica de éstas (De la Mora *et al.* 1993).

El estudio de las comunidades algales intermareales en el litoral rocoso, tiene sus antecedentes primarios a mediados del siglo pasado, consolidando su presencia, solo hasta después de los años 30, cuando se inicia de manera sistemática, el análisis de estas comunidades (Dawson, 1945; 1952; 1953a-b; 1954a-b; 1958; 1960a; 1960b; 1961a; 1961b; 1962a-c y 1963b), (Setchell, 1920b) y (Taylor, 1972). Así lo muestran los trabajos, ya clásicos, de Stephenson & Stephenson (1949) y Lewis (1964), entre otros. Desde entonces, muchas han sido las propuestas e innumerables los trabajos que pretenden reconocer las causas que determinan la distribución de las especies, detectar los factores que definen los límites de su distribución, distinguir los patrones con los que se expresa dicha distribución y explicar las relaciones entre

los organismos que coexisten en esa pequeña pero "fértil" franja de litoral rocoso, delimitada por la amplitud de las mareas (De la Mora *et al.* 1993).

En breve recuento, cabe mencionar que la tendencia general que ha seguido la ecología del intermareal, ha sido la de centrar su atención en el análisis pormenorizado de cada uno de los factores (abióticos y bióticos) que caracterizan al litoral rocoso, para determinar el valor y la calidad de su impacto en la distribución de las especies. Es posible afirmar, que cada uno de esos factores ha constituido una "época" en los estudios litorales, y también una moda. Para confirmar lo anterior, basta una rápida lectura a Underwood & Denley (1984) y Underwood (1986), estudios que constituyen valiosas revisiones críticas de los últimos 30 años de estudios en el intermareal (De la Mora *et al.*, 1993).

La gran intensidad del trabajo en el litoral rocoso, que hasta ahora ha quedado circunscrito básicamente a las zonas templadas, ha generado cuantiosos datos y muy valiosos debates que han tenido influencia en la permanente revisión de los conceptos fundamentales de la ecología. Como ejemplo, resaltamos el debate sobre la importancia que se le atribuyó a la competencia o a la predación al interior de las comunidades, lo que ha tenido que ser revisado a la luz de los resultados del desarrollo intensivo de la ecología experimental en el intermareal rocoso (De la Mora *et al.*, 1993).

El trabajo realizado con comunidades intermareales en las regiones tropicales ha sido escaso. En el continente americano dicho trabajo está limitado, casi exclusivamente, a estudios desarrollados por investigadores de EUA y Canadá en diferentes latitudes del continente, por ejemplo, los estudios llevados a cabo en la zona del Carral de Panamá (Lubchenco, 1980). De esta manera, resulta evidente el gran desconocimiento que se tiene de las comunidades intermareales tropicales, en general, y de las del litoral rocoso en particular.

El estado actual del conocimiento de las comunidades algales, propiamente del intermareal a nivel tropical es aún incipiente. Esto es el resultado de escaso número de trabajos, referidos a estudios descriptivos de casos locales; los pocos que hay son aislados y dispersos geográficamente y no permiten todavía, hacer una estimación preliminar acerca de como están estructuradas las comunidades y mucho menos establecer patrones sobre los mecanismos estructuradores y de sus dinámicas particulares.

En México existen contados estudios referidos a las comunidades intermareales, su estructura y/o su dinámica. El mayor volúmen de las publicaciones son de tipo inventarial o estrictamente taxonómicos.

El proyecto Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano, que se desarrolla en el Laboratorio de Ficológia de la Facultad de Ciencias, ha realizado diversos estudios con énfasis florístico-ecológico, que proponen una alternativa para el estudio de las comunidades intermareales del litoral rocoso.

Estos trabajos se han visto culminados en cierta manera por el estudio florístico ecológico de ambientes y comunidades algales del litoral rocoso del Pacífico Tropical Mexicano, González-González J. (1992) el cual aglutina e integra el conocimiento y el grado de avance y perspectivas de la ficoflora de la región en términos generales, que plantea estrategias conceptuales teórico-metodológicas de integración de la flora ficológica nacional, la delimitación de los factores ambientales que influyen a diferentes escalas para la delimitación, caracterización y tipificación de ambientes algales y comunidades algales, las propiedades y características de los factores que modifican o alteran su estudio. Todo ésto promueve una serie continua de patrones de distribución de especies que se traslapan unos con otros en tiempo y espacio, lo que nos permite de alguna forma delimitar, al ponderar alguno de estos atributos ambientales, abióticos (micro ó macroambientales) ó bióticos desde rangos adaptativos (desempeño fisiológico) e interacciones (intra ó interespecificas).

## **VI.- AREA DE ESTUDIO**

### **VI.1.- Estado de Guerrero**

#### **VI.1.1.- Ubicación geográfica**

El Estado de Guerrero está situado en la costa del Océano Pacífico. Dentro de la región del Pacífico Tropical Mexicano, que se extiende desde Mazatlán, Sinaloa y el distrito de Los Cabos, en el extremo inferior de la Península de Baja California, hasta las costas de Chiapas. Guerrero se ubica en la porción central, entre los Edos. de Michoacán al NO y Oaxaca al SE. El territorio estatal se extiende entre los 16° 19' y los 18° 52' de latitud Norte y entre los 98° 02' y los 102° 12' de longitud Oeste. Estado se encuentra situado al Sur, en la región meridional de la República, sus coordenadas extremas son 16° 18' y 18° 48' de latitud y 98° 03' y 102° 12' de longitud. Tiene una superficie de 63,794 Km. Su litoral tiene una longitud de 500 Km. (fig. 1).

#### **VI.1.2.- Corrientes**

El litoral de éste estado tiene la influencia de tres de las más importantes corrientes marinas. La corriente de California que viene del norte, la corriente del Perú que viene del sur, y como convergencia de estas dos, la contracorriente ecuatorial (Catálogo onomástico y bibliografía indexada de las algas bentónicas marinas de México (González-González, *et al*, 1996). Los extremos de las salientes de tierra firme al mar se denominan puntas que pueden delimitar lateralmente las bahías y las ensenadas o las bocas y los canales marinos. La única punta a la que hace referencia este trabajo y que está próxima al sitio de estudio, es Punta Ixtapa, perteneciente al Mpio. de José Azueta, y la bahía más cercana al sitio de estudio es precisamente la Bahía de Zihuatanejo (fig. 2).

#### **VI.1.3.- Litoral**

La línea costera tomada en línea recta, mide 420 Km. Siguiendo las inflexiones abarca una distancia de 500 Km. El garfío rocoso de Acapulco la divide tradicionalmente en dos partes: La Costa Grande, con 265 Km. de longitud en línea recta o 325 Km. desarrollada, y la Costa Chica, con 155 Km. ó 175 Km. de longitud.

Morfológicamente se distinguen dos tipos de líneas costeras. Las playas sensiblemente planas y arenosas y los acantilados rocosos y pendientes. El litoral presente es del tipo costas de coalición, que se encuentran sobre el frente de subducción de los continentes, donde se enfrentan dos placas tectónicas. Están caracterizadas por presentar montañas jóvenes, ser zonas activas de vulcanismo y sismos, con plataforma continental estrecha, asociada a fallas o trincheras oceánicas (Shepard 1973) El litoral rocoso del Estado de Guerrero se encuentra limitado a las áreas de Ixtapa-Zihuatanejo, Morro de Petatlán (Potosí), Morro de Papanoa, Acapulco, Punta Acamama y Punta Maldonado. La línea de Costa Grande se inicia en el corto tramo rocoso de Petacalco (Mpio. de La Unión) y siguen playas ininterrumpidas por los cantiles de la Punta Tronciones en el mismo municipio. El garfio de Zihuatanejo es escarpado y después principia una larga playa, sólo seccionada por el Morro de Huajamilule o de Potosí en el Mpio. de Petatlán (Enciclopedia de México, 1977). La línea de Costa Chica principia en los acantilados de Puerto Marqués, en el Mpio. de Acapulco, desarrollándose una extensa playa hasta los cantiles de Acamama, para terminar en los cantiles de la Punta Maldonado. Las rompientes más peligrosas se encuentran en Pie de la Cuesta y El Revolcadero y la Punta rocosa de Acamama. A pesar de la muy fuerte erosión que ejerce el oleaje, la línea de costa se eleva a razón de aproximadamente 1 cm. cada 100 m. debido al isostatismo (Enc. de México, 1977).

## **VI.2.- Playa "LAS CUATAS" Zihuatanejo, Guerrero**

### **VI.2.1.- Localización**

El área de estudio se denomina playa "Las Cuatas". y se localiza a 6.5 millas náuticas al norte de la bahía de Zihuatanejo, Guerrero (Pérez, 1967). Esta se encuentra cercana a la punta rocosa de "Punta Ixtapa". Las Cuatas se ubican al noroeste de Zihuatanejo y a cinco minutos del centro turístico de Ixtapa. Forma parte del complejo de playas y bahías de la zona, se encuentra localizada geográficamente entre los  $17^{\circ} 39' 50''$  y  $17^{\circ} 39' 59''$  de latitud N y a los  $101^{\circ} 35' 17''$  y  $101^{\circ} 35' 37''$  de longitud W formando parte de una punta rocosa . (Fig. 2).

Playa "Las Cuatas" se localiza tomando como punto de partida la ciudad de Zihuatanejo, se toma la carretera federal N° 200 que nos lleva a la primera desviación sobre el Km. 8 del tramo Zihuatanejo-Lázaro Cárdenas; se sigue una segunda desviación hacia "Playa Linda" y se continúa hasta una tercera y última desviación que va a terminar hasta "Playa Quieta". Playa "Las Cuatas" se localiza del lado derecho y un poco antes de llegar, ésta se ubica por el flanco izquierdo. (fig. 3).

## **VI.2.2.- Descripción ambiental Playa "Las Cuatas"**

### **VI.2.2.1.- Características físicas**

Playa Las Cuatas recibe dicho nombre ya que la extensión de su litoral se encuentra dividida en dos partes, las cuales semejan dos medias lunas divididas por un promontorio rocoso, que fragmenta en dos porciones de aproximadamente la misma extensión la playa arenosa de este sitio y conjuntamente abarcan una extensión litoral de 550m, cuya orientación con respecto a la línea de costa es de Este a Oeste; hacia la porción Este se encuentra un morro (acantilado rocoso) de aproximadamente 35m. de altura que delimita la localidad.

### **VI.2.2.2.- Tipos de ambientes algales particulares**

En esta localidad se presentan varios tipos de ambientes fisiográficos generales, que constituyen gran variedad de microambientes que son aprovechados por las algas como:

- a) Riscos Cuatas il
- b) Riscos entrecuatas
- c) Pozas ó cubetas de marea
- d) Canalón
- e) Canal de corriente
- f) Plataforma rocosa irregular o heterogenea
- g) Plataforma mixta rocosa-arenosa (área de estudio, fig. 4 y 5).

#### **VI.2.2.1.- Descripción general de plataformas rocosas**

Las plataformas rocosas son bloques de superficie horizontal con escaso relieve, de roca o piedra y arena compactada, poco profundos, parcial o intermitentemente sumergidos (González-González J. 1992a, 1993).

#### **VI.2.2.3.- Sustrato y movimiento de agua**

El sustrato se encuentra constituido principalmente por rocas (gneas de tipo extrusivas basálticas, rocas metamórficas y pequeñas porciones de conglomerados (roca sedimentaria detrítica formada de fragmentos más o menos redondeados). Presencia notable de turbidez, el sustrato determina el patrón del oleaje, que se presenta a intervalos irregulares; arena en suspensión frente a la línea de costa que varía estacionalmente.

#### **VI.2.2.4.- Ficoflora**

Se encuentra constantemente humectada, no existe un patrón de distribución definido (hay más de uno) ya que podemos reconocer franjas, manchones y mosaicos (fig. 5-6).

#### **VI.2.2.5.- Fauna asociada**

Durante las colectas observamos que la fauna más conspicua estaba constituida por organismos de la Phylla Sipunculida; Phylla Anellida: (Poliquetos, errantes y sedentarios tubícolas); Phylla Mollusca: Opisthobranchia, Monoplacophora, Amphineura, Gasteropoda, Lameliibranchia (Babosas marinas, Lapas, Quitones, Caracoles, Litorinas, Nerítas y pequeños ostreidos); Phylla Echinodermata: (Erizos); Phylla Arthropoda:, (Decápodos, Isópodos, Anfípodos); Phylla Protochordata: (Ascidias); Phylla Chordata Pisces Teleostei: (peces gobidos); entre otros.

## **VII.- ESTRATEGIA METODOLOGICA**

La estrategia metodológica se dividió en tres grandes segmentos, trabajo de campo, laboratorio y gabinete. Poniéndose en práctica diferentes procedimientos y técnicas que explican a cada uno de estos.

### **VII.1.- Procedimientos de campo**

#### **VII.1.1.- Aproximación al área de estudio**

Se realizó una prospección general, haciendo observaciones desde la parte más alta de la localidad con el objeto de lograr un reconocimiento preliminar, que incorporó 3 aspectos: a) topografía, b) fisiografía y c) florística para definir el ambiente a estudiar.

##### **VII.1.1.1- Sectorización y delimitación del ambiente zona mixta**

Por medio de una prospección inicial en la localidad se logró el reconocimiento de una plataforma rocosa con inundaciones de arena en las partes bajas denominado "zona mixta", que tiene una extensión de apx. 30m de longitud, caracterizada por 7 grandes prominencias rocosas que se encuentran aisladas parcial o totalmente entre sí, combinándose en las partes bajas con depósitos de arena, que cubren eventualmente proporciones que son variables en volumen y extensión.

##### **VII.1.2.- Caracterización del ambiente zona mixta**

Con objeto de tener un registro de la variación diaria del nivel de marea se llevó a cabo una medición cada hora durante los días de trabajo.

La toma de mareas se llevó a cabo en Muelle de la Soc. Cooperativa, Tte. Mariano Azueta, S.C.L. el cual se encuentra ubicado en Playa Quieta, Zih.



Para la recuperación de la información más general fué diseñado un formato para localidad (fig. 7).

Para la recopilación de los datos referentes a la caracterización ambiental de la zona de estudio, se utilizó un formato para información del ambiente general, que recopila información ambiental y florística (fig. 8).

Se procedió al análisis comunitario "*in situ*" y la recopilación de la información fue capturada en un formato diseñado para condiciones microambientales junto con la cobertura de cada una de las especies presentes por cuadro (fig. 9).

Una vez seleccionada el área de trabajo, se tomaron muestras de sustrato, con el fin de hacer un análisis granulométrico para apreciar los cambios en la composición y el tamaño del grano de arena en estaciones con diferente dinámicas de sustrato.

### **VII.1.3.- Acercamiento a la comunidad algal**

#### **VII.1.3.1.- Ubicación y orientación del transecto**

El transecto se desplegó con una dirección 10° NNE-190° SSO. y abarcó una extensión de 30 metros. El transecto atravesó el área de forma sesgada con un ángulo de 30 a 40° con referencia a la línea de costa.

Con el fin de tener referencia permanente del transecto, se localizó un promontorio rocoso aislado, ubicado hacia la orilla de la playa en la porción NO y a 13m. de distancia del punto de origen del transecto que tiene una dirección 128° SE con respecto al punto de referencia.

El transecto se originó a 13m. de distancia de la referencia con una dirección 132° SO. La parte proximal (extremo NE) se localizó a 128° SE, y la parte distal (extremo SO) a 162° SE, con respecto a la referencia permanente.

### **VII.1.3.2.- Trazo del transecto**

El transecto se tendió, tratando de abarcar una serie de gradientes de los factores ambientales más importantes como el oleaje, la propia pendiente del sustrato, y otros menos evidentes como el flujo y reflujo de arena en suspensión y la depositación, que se presentó en algunas estaciones (fig. 3, 4 y 5).

Estacionalmente se realizó un levantamiento del perfil topográfico del transecto, basado en el método del perfil (Emery 1961). Este se marco con clavos para concreto de 1 ½" y alcallas de varilla de acero de 3/8" de diámetro como referencia permanente para reubicar y desplegar el transecto en las subsecuentes estaciones. Estas marcas permanentes nos sirvieron para reubicar y desplegar con mayor facilidad el transecto (estas se establecieron desde el punto cero u origen, sobre un promontorio (metro 15) y (metro 29) sobre las cuales se se amarró y tendió un lazo de nylon de 30 metros de longitud marcado con cinta adhesiva que fue enumerado metro a metro (fig. 5).

### **VII.1.4.- Discriminación de la ubicación y número de colectas y muestras**

Se observaron las características fisonómicas de la ficoflora para definir dónde y cómo desplegar los métodos y técnicas utilizadas en el análisis comunitario y la estrategia para definir las colectas particulares de manera pertinente.

#### **VII.1.4.1.- Colectas para el inventario florístico**

Para sacar el número de especies por estación del inventario florístico (listado de muestras), se hizo una colecta destructiva a lo largo del transecto y por fuera de éste, colectándose un número de muestras representativas del ambiente para ser analizadas en laboratorio, que ascendió a 78 (con un promedio de 11 colectas por estación) que se trabajaron analizaron por separado.

#### **VII.1.4.2.- Muestreo ó mapeo de coberturas**

La ubicación de los cuadros y su número se encontró en función de las características fisiográficas del ambiente, considerando a su vez, la disponibilidad de sustrato rocoso. Esto se hizo buscando obtener la máxima representatividad tanto de la riqueza, composición y distribución de las especies algales. La disposición y el número de cuadros desplegados en cada estación, varió según la proporción de sustrato rocoso presente y las características propias del oleaje y otros factores.

#### **VII.1.5.- Periodicidad en las colectas y los muestreos**

En la mayoría de los trabajos de análisis comunitario en el intermareal rocoso, se proponen visitas de trabajo a las localidades de estudio una vez al mes, bimestrales y en último de los casos, una vez por estación, hasta completar un ciclo anual por lo menos. En este caso, debido a las condiciones de trabajo y de los recursos disponibles se realizaron 8 visitas estacionales a la localidad, cubriendo en total dos ciclos anuales.

##### **VII.1.5.1.- Número de muestras colectas y cuadros muestreados por estación**

Las fechas de las 8 visitas fueron: 1ª) primavera del 21 al 24 de mayo de 1992, con 20 muestras colectadas y 20 cuadros muestreados. 2ª) verano del 14 al 17 de julio de 1992, con 9 muestras colectadas y sin cuadros muestreados por causa de condiciones meteorológicas adversas. 3ª) otoño del 21 al 23 de noviembre de 1992, con 7 muestras colectadas y 8 cuadros. 4ª) invierno del 17 al 19 de enero de 1993, con 6 muestras colectadas y 6 cuadros muestreados.

Para el segundo año: 5ª) primavera del 5 al 8 de mayo de 1993, con 11 muestras colectas y 26 cuadros muestreados. 6ª) verano, del 26 al 29 de agosto de 1993, con 11 muestras colectas y 9 cuadros muestreados. 7ª) otoño, del 28 de noviembre al 1º de diciembre de 1993, con 9 muestras colectas y 19 cuadros muestreados. 8ª) Invierno, del 31 de enero al 2 de febrero de 1994, sin colectas y sólo se muestrearon 3 cuadros.

#### **VII.1.6.- Técnicas de colecta y preservación del material ficológico colectado**

La colecta ficológica en el intermareal rocoso, generalmente se realiza por medio de desprendimiento manual, apoyado con el uso de espátulas cuando las algas no presentan gran adhesión al sustrato, en el caso de que así fuera, es necesario recurrir a un cincel y un martillo con el objeto de desprender las plantas junto con una porción de sustrato.

##### **VII.1.6.1.- Para el inventario ficoflorístico**

Todas las colectas obtenidas (generales y puntuales) fueron colocadas en bolsas de plástico debidamente etiquetadas e identificadas para su traslado, fijándose en formaldehído glicerinado al 4% con agua marina para su posterior determinación taxonómica, (ver apéndice).

Se realizaron colectas puntuales destructivas, representativas por cuadro, estas se hicieron por fuera del transecto, tratando de obtener una representación del total de las especies, para facilitar el ulterior seguimiento estacional de los cambios en frecuencias y coberturas resultantes del mapeo de cobertura tratando de no alterar en la medida de lo posible las condiciones presentes.

##### **VII.1.6.2.- Para el muestreo**

La cobertura por especie se realizó al mapear el área de cada una de éstas en cuadros de 20 x 20 cm. ( 400 cm<sup>2</sup> ), variando estacionalmente el número de éstos. Para valorar la cobertura de cada una las especies se hizo necesario subdividir con ligas de plástico, en cien partes los cuadros, formando cuadrados de 2 x 2 cm. ( 4 cm<sup>2</sup> ) , ya que la ficoflora se presentaba formando mosaicos intrincados con gran número de especies por cuadro, uniformemente distribuidas, de tal forma, que pudiera representarse la totalidad de especies en sus diferentes combinaciones. (fig. 6 y 9).

### **VII.1.7.- Registro gráfico de apoyo**

En el caso de este estudio; se hizo un registro de imágenes, con el uso, de técnicas fotográficas y de filmación, y, como instrumentos básicos para la realización de muestreos no destructivos (Littler & Littler, 1987). Con el objeto de tener el registro del cambio estacional de la comunidad se llevaron a cabo filmaciones de video. Se utilizó una cámara SONY (Handycam) modelo CCD-V700, con las que se hicieron tomas en perspectiva desde el punto más alto de la localidad para captar imágenes panorámicas del ambiente de trabajo.

También se utilizaron cámaras fotográficas reflex de 35 mm. con películas de diapositivas y de impresión, utilizando los mismos criterios que en el caso de la filmación. Posteriormente se grabaron tomas de acercamiento, siempre desde el mismo punto y otras según las características ambientales de cada estación.

### **VII.2.- Procedimientos de laboratorio**

#### **VII.2.1.- Determinación taxonómica de los ejemplares de colecta**

Las muestras fueron preservadas en formaldehído glicerinado al 4% con agua marina, envasadas, etiquetadas e incorporadas a la colección de la sección de ficología del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FMCE), de la 5449 a la 5526 con los siguientes datos:

- a) número de muestra correspondiente dentro de la colección ficológica
- b) fecha de colecta
- c) localidad

Se hizo una separación del material a nivel de género y después a nivel de especie. Para el análisis de la morfología externa de las plantas completas y determinación del estado fenológico de las mismas se utilizó un microscópio

estereoscópico. En el caso de algunos ejemplares, se utilizó un microscopio óptico Seizz para análisis anatómico y de estructuras reproductivas. Haciéndose cortes a mano alzada para tener preparaciones semipermanentes, con las técnicas y procedimientos abituales, (ver apéndice).

Algunas especies como las coralinas costrosas no pudieron determinarse a nivel de especie debido a que el material requiere de técnicas histológicas especializadas.

Se realizaron cortes histológicos de forma manual para la determinación de algunos de los ejemplares.

Se realizaron preparaciones semipermanentes con algunos ejemplares, utilizando para ello algunos colorantes; se montaron en gelatina glicerinada al 70% y en algunas ocasiones se utilizó miel Karo al 45%. Las especies contienen talos completos y cortes a diferentes niveles del talo.

Se prepararon láminas de herbario de algunos de los ejemplares, para incorporarse a la sección del herbario. La información obtenida durante el trabajo de laboratorio, fué concentrada en el formato correspondiente (fig. 10).

Para la determinación específica y confrontación de los caracteres de los ejemplares se utilizaron las claves taxonómicas y descripciones florísticas de los siguientes textos:

- a) Abbott y Hollenberg, 1976.
- b) Dawson, 1944; 1953a; 1954b; 1961a, c; 1962a y 1963a, b.
- c) Earle, 1969.
- d) Hillis, 1958.
- e) Hollenberg, 1969.
- f) Norris, 1975.
- g) Taylor, 1945, 1972.

Se realizó el listado florístico sistemático, utilizando para ello básicamente la propuesta por Silva P. C. & Moe, R. L. presente en Loban & Harrison (1994).

### **VII.2.2.- Análisis granulométrico**

Para el análisis granulométrico se colectó arena presente en el sustrato de la zona mixta. Con la finalidad de observar las posibles diferencias en la composición de las muestras de arena para dos estaciones con diferente dinámica en el movimiento del banco de arena; se analizó la composición y el tamaño en el tipo de grano para las estaciones de primavera y verano de 1992. Se sacaron por medio de la técnica de tamizado los porcentajes de tamaño, forma y composición del grano de arena (ver apéndice).

### **VII.3.- Procedimientos de gabinete**

El trabajo de gabinete consistió básicamente en la recuperación, procesamiento y sistematización de los datos y de la información obtenida tanto en campo como en laboratorio; ésta fué capturada en un sistema de base de datos utilizando el programa DBase III Plus. Esta base de datos contiene información de parámetros ambientales como: temperaturas, pH, niveles de marea, fotoperíodo, sustrato, etc.; de los parámetros biológicos como: riqueza específica, composición, abundancia (por cobertura) y distribución de las especies.

Además, para la elaboración de textos se usaron diferentes procesadores (PCW, Word Perfect 5.1, Word Star, Word 6.0), para la elaboración de figuras y tablas se utilizó Harvar Graphics 2.3 y 3.0.

#### **VII.3.1.- Procesamiento inicial de los datos de campo**

El primer paso fue obtener el listado de las especies presentes en la colecta destructiva, en el que adelante llamaremos listado florístico y en el muestreo no destructivo, que en adelante llamaremos muestreo de cobertura. En estos se incorpora la riqueza y composición específica, utilizando un procesador de textos y de tablas.

Para los dos casos el análisis nos permitió manipular por estación, tanto la información de muestras y colectas de campo (muestreo de cobertura) como de los inventarios ficoflorísticos.

Se realizaron por estación los inventarios de presencia - ausencia de especies para (listados de especies, tanto de muestras como del inventario ficoflorístico). De los cuales, se hicieron matrices de contingencias tanto para el inventario ficoflorístico, como para muestreo. Se obtuvieron la riqueza y composición estacional de especies para caracterizar la variación estacional de la flora manifiesta, así como entre las estaciones para ver cambios en el movimiento concreto de especies, apreciando las conjunciones específicas, para obtener grados de asociación entre especies y entre inventarios para delimitar la magnitud de los cambios temporales surgidos en la estructura de la comunidad.

#### **VII.3.1.1.- Muestreos (cobertura)**

De los muestreos realizados en campo se obtuvo frecuencia y cobertura por cuadrante, que posteriormente fueron procesados para obtenerlos en su forma relativa. Posteriormente, se obtuvieron valores de importancia absoluta (V.I.a), valor de importancia relativa (V.I.r) y por último los valores de importancia porcentual V.I.(%).

En el valor de importancia se tomaron en cuenta los datos recabados en campo tanto de frecuencia como de cobertura por cuadrante, los cuales fueron procesados para obtener valores de importancia relativos y absolutos (V.I.r y V.I.a), así como los valores de importancia porcentual V.I.(%), los cuales nos permitieron estandarizar los datos para hacer comparaciones interestacionales para cada especie o por división.

A continuación se describe el procesamiento y transformación de los datos de campo:

**Riqueza:** es el número de especies.

**Composición:** indica cuales son las especies que constituyen tal riqueza.



**Frecuencia absoluta** del total de cuadros por estación, se contó el número de veces que aparece cada especie en cada cuadro. Esto se realizó de manera estacional, anual y total.

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{\# de veces en que aparece la sp. x en los cuadros}}{\text{\# total de cuadros}}$$

**Frecuencia relativa** se tomó en cuenta la frecuencia absoluta de cada una de las especies entre la sumatoria total de frecuencias absolutas de todas las especies multiplicadas por 100.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta de la sp. x}}{\text{Sumatoria de frecuencias absolutas}} \times 100$$

**Cobertura absoluta** cobertura total de cada una de las especies en todos los cuadros entre el total de cobertura de todas las especies.

$$\text{Cobertura absoluta} = \frac{\text{Cobertura total de la sp. x}}{\text{Cobertura total de todas las especies}}$$

**Cobertura relativa** para especie se hizo la sumatoria de coberturas absolutas de cada una de las especies entre la sumatoria de coberturas absolutas multiplicadas por 100.

$$\text{Cobertura relativa} = \frac{\text{Cobertura absoluta de la sp. x}}{\text{Sumatoria absoluta de todas las coberturas}} \times 100$$

**Valor de importancia absoluto (V.I.A)** se obtuvo mediante la sumatoria de la frecuencia relativa más la sumatoria de cobertura relativa por especie.

$$\text{V.I.A} = \text{Sumatoria de frecuencia relativa} + \text{Sumatoria de cobertura relativa}$$

**Valor de importancia relativa (V.I.R)** se obtuvo dividiendo entre dos el valor de importancia absoluto de cada especie.

$$V.I.R = V.I.A/2$$

**Valor de importancia porcentual (V.I %)** se hizo mediante el valor de importancia absoluto de cada una de las especies entre la sumatoria total de los valores de importancia absolutos multiplicados por 100.

$$V.I \% = \frac{V.I.A \text{ sp. } x}{\text{Sumatoria total V.I.A}} \times 100$$

Este análisis nos permitió conocer como es la estructuración de la comunidad en el tiempo, de la misma manera podemos obtener información puntual al compara una especie con otra, dentro del mismo inventario.

Así podemos obtener información bidimensional de las características de cada una de las especies por estación y global (a lo largo del tiempo). Al estandarizar los datos se hizo compatible la información referente a cada especie en las estaciones de muestreo, para poder realizar las diferentes comparaciones (estacional, intraanual e interanual).

#### **VII.3.1.2.- Distribución de especies**

Se hizo un perfil topográfico para estaciones equivalentes en el cual se muestra la distribución comparativa de cada especie, (e.g. primaveras, veranos, otoños e inviernos). El hacer la comparación entre estaciones equivalentes, nos permitió establecer las diferencias existentes en la presencia, permanencia y distribución estacional de la flora aislando las posibles diferencias ambientales presentes entre las estaciones contiguas (e.g. primavera-verano) ya que los datos ambientales así lo demuestran, (e.g. intensidad del oleaje, presencia y porcentaje de arena, etc.).

### VII.3.2.- Procesamiento final de los datos

El grado de asociación de las especies en cada una de las estaciones nos permite tener grupos de asociación por especies por inventario y entre inventarios, que nos posibilita 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 flora.

Con los datos de las especies que se colectaron e identificaron en la localidad se elaboraron tablas y gráficas. Finalmente los datos fueron presentados en diagramas Trellis y en dendrogramas.

Se obtuvo este análisis global para complementar la comparación estacional, intraanual e interanual de los inventarios estacionales obtenidos e ilustrados en los diagramas Trellis del listado florístico como del muestreo de coberturas.

Estos resultados ilustrados en diagramas Trellis (Kaprund & Zechman, 1982), se obtuvieron por medio del Índice de Similitud, agrupándolos para obtener afinidades estacionales de la flora.

Para el procesamiento final de los datos obtenidos de cada inventario y de cada especie, fué necesario utilizar un programa de análisis numérico (Ntsys PC 1.6, 1990).

Los resultados presentes en dendrogramas de afinidad tanto en inventarios como de asociabilidad global entre especies se obtuvieron por medio de análisis numéricos. Para el listado florístico se utilizó el coeficiente de Jaccard, y, en el muestreo de cobertura se utilizó el Índice de disimilitud de Bray-Curtis.

Se manejaron dos tipos de información, a nivel de especie y a nivel de inventario, (tanto en listado florístico como para muestreo de cobertura), que posteriormente se confrontaron.

1º.- A nivel de inventario: nos permitió conocer la agrupación por grado de similitud entre estaciones (tanto de listado florístico como de cobertura de especies).

2º.- A nivel de especie: este análisis nos permitió obtener correlaciones entre grupos de afinidad obteniendo asociaciones de especies globalmente (durante los dos años).

#### VII.3.2.1.- Índice de similitud

El análisis de similitud (Sørensen, 1948) involucró como unidad a todas las estaciones y cada una de las estaciones durante los dos años, y los resultados se muestran en diagramas Trellis (Russell, 1972a; Hruby, 1975).

Su fórmula es:

$$S = 2C / A + B$$

donde **A** = número de especies en la muestra A

**B** = número de especies en la muestra B

**C** = número de especies comunes a ambas muestras

#### VII.3.2.2.- Coeficiente de Jaccard, similitud entre estaciones y asociación entre especies para listado florístico

El grado de afinidad se determinó por medio del coeficiente de similitud de Jaccard (Wulff and Webb, 1969; Pielou, 1977; Murray and Littler, 1984). Agrupándose con el método SAHN (Sequential agglomerative hierarchical and nested cluster method), que va de una máxima similitud de 1 a una mínima de 0, (Crisci, 1983).

Los resultados se presentan en una matriz y en un dendrograma de agrupación aglomerativo UPGMA (Upweighted pair group method arithmetic) de tipo global que involucra a todas las estaciones y a todas las especies presentes, (Alvarez *et al.*, 1988).

Al agrupar estaciones 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).

Su formula es:

$$100 - \frac{(n - 1) C}{(A + B + C + D + \dots - C)}$$

donde: **A, B, C, D,** = especies presentes por inventario o estación

**C** = especies comunes a los inventarios

**( n - 1 )** = para expresar afinidad entre un número de colectivos mayores que 2

#### **VII.3.2.3.- Coeficiente de Bray-Curtis, disimilitud entre estaciones y entre especies para muestreo de cobertura**

Con los mapeos en campo (frecuencia y cobertura por especie) que finalmente fueron transformados a valores de importancia porcentual de especie por estación [V.I.(%)], se utilizó el índice de Bray-Curtis, que evalúa la disimilitud en matrices que poseen caracteres cuantitativos, con los mismos métodos de agrupación, (SHAN y UPGMA).

Los resultados se presentan en la misma forma que los del listado florístico que involucra a todas las estaciones y a todas las especies presentes. Este análisis nos permite agrupar estaciones o especies según las afinidades de la flora (clasifica muestras por asociación) caracterizadas por determinados atributos, que en este caso fueron cuantitativos, (Margalef, 1977).

Se obtuvieron estacionalmente las especies que se consideraron más importantes (las primeras 10) basados en los valores de importancia obtenidos por estación para apreciar la variación de abundancia en el comportamiento de la estructura de la comunidad; posteriormente se obtuvieron las 10 especies que fueron globalmente las más importantes.

#### VII.3.2.4.- Índice de predominio estacional

Se obtuvieron resultados de la dominancia relativa de especies en cobertura por estación ya que las poblaciones objeto de comparación tienen aproximadamente las mismas relaciones de tróficas y metabolismo (Odum, 1982), ya que un número relativamente pequeño de especies controlan a la comunidad, y de ellas se dice que son dominantes. Para este caso al aplicar el índice de Predominio se utilizaron valores de importancia porcentual V.I.(%) (Simpson, 1949).

Su fórmula es:

$$C = \sum (ni / N)^2$$

donde ni = V.I.(%) de cada especie

N = total de los valores de importancia

## VIII.- RESULTADOS

### VIII.1.- Caracterización ambiental, zona mixta (rocosa-arenosa)

#### VIII.1.1.- Descripción cualitativa

La zona de estudio es un ambiente mixto intermareal muy heterogéneo (fig. 4). Hay siete prominencias rocosas que sobresalen y que se encuentran aisladas, por bancos de arena y expuestas la mayor parte del tiempo a la insolación y a la desecación, éstos se encuentran ubicados a lo largo del transecto que corre en una dirección NE-SO, con una extensión de 30 metros.

En las partes más bajas del transecto, sobre el metro 15 y hasta el metro 21 se encuentra una fractura de la plataforma generalmente ubicada en el nivel infralitoral a una profundidad de 1 - 2 m. en cuyo fondo se pueden apreciar una serie de rocas medianas (cantos rodados de 45-65 cm. de diámetro) generalmente cubiertas a la mitad por arena. Al igual que en la fractura, las partes bajas de la plataforma, como son algunos pequeños canales de corrientes y pozas de marea (dependiendo de la estación), oquedades y grietas también se encuentran cubiertas de arena.

La primera parte del transecto (zona 1) que va del punto de origen ( metro cero), el más cercano a la línea de costa, abarca una extensión de 15 metros, en ésta zona la mayor parte del sustrato tiene una pendiente generalmente plana, con un sustrato poco heterogéneo, hay una pequeña poza de marea y algunos canales de corrientes que la atraviezan de manera perpendicular. En la zona 2, que abarca una extensión de aproximadamente 10 metros y que va del metro 20 al 30 se encuentran distribuidos 4 promontorios rocosos, con gran cantidad de formas de microrrelieve, éstos tienen muchas grietas y oquedades que varían en tamaño y dirección, lo que aumenta el número de microambientes para el establecimiento de especies algales y de fauna asociada.

La fauna asociada está constituida por microinvertebrados intersticiales que viven entre o bajo las algas principalmente anélidos, moluscos y crustáceos.

De acuerdo a lo que se observado, las rocas que constituyen el transecto original son la porción extrema E de una plataforma rocosa más amplia y las rocas del transecto son las más altas y sobresalientes, formándose una especie de canal entre la línea del transecto y otras rocas altas, pegadas a la línea de costa y ubicadas por fuera del transecto; la cantidad de arena que cubre las partes bajas de las rocas y desaparece temporalmente.

#### **VIII.1.1.1.- Relieve y sustrato**

##### **VIII.1.1.1.1.- Movimiento estacional de arena**

A lo largo del año se observó un ciclo en el movimiento de arena que cubre cierta proporción de la plataforma: en primavera no es significativa esta proporción; en verano la influencia del oleaje provoca que se descubra toda la plataforma; en otoño la arena se empieza a acumular en la primera parte de ésta pudiendo ser significativa la proporción; para invierno, ésta proporción aumenta de tal manera que sólo una quinta parte de la superficie ubicada hacia la parte terminal del transecto se encuentra descubierta. Se ha observado que para invierno el banco de arena presente en el transecto tiene, en algunas partes, hasta 1.5m de espesor y cubre mas de las 3/4 partes. (Tabla 1, figs. 11 y 12).

##### **VIII.1.1.1.2.- Perfiles topográficos**

Con los perfiles topograficos se apreció una variación estacional en la disponibilidad de sustrato rocoso para el acentamiento de las especies algales.

La variación estacional demostró que en las estaciones de invierno la disponibilidad de sustrato rocoso disminuyó notablemente, ya que en 1992 más de el 60% del área se encontró cubierta de arena y para 1993 tuvo un incremento alcanzando el 80%. Lo contrario sucede en las estaciones de verano con un descubrimiento total durante los dos años (figs. 11 y 12).



En las primaveras el comportamiento no fué muy uniforme ya que para el primer año, más del 35% se encontró cubierto; para el segundo año esta proporción no se mantuvo y el área se descubrió al 100%.

Durante los otoños se apreció un comportamiento similar al de primaveras, para 1992, más del 35% se encontró cubierto; pero en 1993, la proporción mostró un 100% de área rocosa descubierta (fig. 11 y 12).

#### **VIII.1.1.2.- Oleaje**

La zona mixta es una plataforma expuesta, que recibe el oleaje de manera sesgada, con un ángulo de incidencia de entre 25° y 40°. El oleaje varía de estación a estación en cuanto a la frecuencia e intensidad, en primavera se observa un oleaje de medio a fuerte con alta frecuencia, pero con intensidad de moderada a alta; en verano se torna más agresivo ya que es con gran frecuencia e intensidad; en otoño disminuye y presenta intensidad y una frecuencia moderadas; en invierno la energía del oleaje es más débil, la intensidad y frecuencia se vuelve de moderada baja (Tabla 2, 4, 5 y 6).

#### **VIII.1.1.3.- Intensidad luminosa y fotoperíodo**

La intensidad luminosa y el fotoperíodo cambian estacionalmente; se observó mayor luminosidad en estaciones de primavera y verano; en otoños e inviernos, el fotoperíodo se acorta y la intensidad luminosa disminuye, (Tabla 5 y 6).

#### **VIII.1.2.- 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 cuadros muestreados por estación (microambientales), Estos se pueden apreciar en tablas que describen los promedios del comportamiento de cada uno de los factores por estación como:  
El movimiento de arena en el ambiente durante los dos años de estudio se muestra en la Tabla 1. Topografía y sustrato en la Tabla 3.

El oleaje y nivel de marea, así como nivel de mareas predominante por estación se muestran en la Tabla 2 y 4.

Fotoperíodo, nivel de marea, tren de oleaje, nubosidad, viento, temperaturas, pH y salinidad se muestran en la Tabla 5.

Las condiciones microambientales, se presentan en tablas que muestran promedios estacionales de los parámetros en los cuadros muestreados por estación, éstos factores son: iluminación, insolación, intensidad, forma o efecto del oleaje y diversidad de formas del microrrelieve se muestran en la Tabla 6 y 7.

El análisis granulométrico realizado para las dos muestras de arena, comparando primavera 1992 vs. verano 1992, presentó diferencias con respecto a la proporción en la cantidad de arena por abertura del tamiz, como resultado de la variación en la intensidad, forma y frecuencia del oleaje que promueve la depositación, el asentamiento y la compactación diferencial de arena en la zona intermareal (figs. 13 y 14).

#### **VIII.1.2.1.- Cambios generales**

Las condiciones de los factores del ambiente demuestran un cambio sustancial en fotoperíodo ya que la máxima se observó en primaveras con una mínima en inviernos con 13 hrs. máximo y 11 hrs. mínimo (Tabla 5).

Se observó que la dirección del viento no cambió durante las estaciones de muestreo presentándose con dirección S-SW. Así mismo, la nubosidad tuvo un máximo de 90% en las estaciones de verano y un mínimo de 0 % en estaciones de invierno. La temperatura directa máxima corresponde a veranos y otoños, las mínimas primaveras e inviernos. La temperaturas máxima a la sombra corresponde a veranos, la mínima a primaveras y otoños. La temperatura del agua fue máxima en otoños e inviernos y la mínima en primaveras. El pH se encontró fluctuando estacionalmente entre 7.5 y 8 al igual que la salinidad con 30 y 33 ppm. (Tabla 5).

### **VIII.1.2.2.- Cambios microambientales**

El nivel de marea predominante por cuadro fue el mesolitoral alto que en promedio ocupó el primer lugar con 44 cuadros muestreados 46.5%; en segundo lugar se encontró el mesolitoral medio con 25 cuadros 32.5%; el mesolitoral bajo con 18 cuadros y 17.15% y por último el supralitoral con 3 cuadros 3.78% (Tabla 4).

La fluctuación en el nivel de marea por estación para los cuadros se encuentra con un promedio máximo de 60 cm. para los veranos, con una fluctuación promedio mínima de entre 27 y 36 cm. para las primaveras e inviernos (Tabla 5).

Para los factores microambientales como la iluminación, insolación, intensidad y forma del oleaje encontramos que en la mayoría de los cuadros se presentan con iluminación directa y con una insolación total. El oleaje tuvo una intensidad entre media y nula y con formas de oleaje dominantes como: arrastre, barrido y golpeo (Tabla 6).

Para el microrrelieve a nivel global, se aprecia que dominan en forma decreciente los tipos; rugoso, agrietado, corrugado con oquedades, rugoso ondulado y agrietado protuberante (Tabla 7). Asimismo, en cuanto al tren del oleaje en intensidad, forma y frecuencia va de primavera a invierno: de media-fuerte, fuerte, media-debil a debil en inviernos con una frecuencia máxima de 9 olas por minuto en veranos y una mínima de 4 por minuto en inviernos, con un tamaño máximo de 6 olas grandes y 3 chicas en veranos y una mínima de 3 grandes y una chica en inviernos. De la misma manera se obtuvieron promedios para nubosidad con una máxima de 90% en veranos y una mínima para estaciones de otonos e inviernos con menos del 5% (Tabla 5).

## **VIII.2.- Descripción cuantitativa de algunos factores físicos**

### **VIII.2.1.- Proporción estacional de arena**

La proporción de área descubierta o sustrato rocoso, así como la proporción de arena presente a lo largo del transecto (ambiente) se vio reflejada en la cantidad de

cuadros muestreados por estación, por lo que para tener un acercamiento más preciso del comportamiento del sustrato se tomó en consideración el porcentaje de roca, arena y roca-arena (mixto) sobre el transecto para cada estación (Tabla 1).

#### **Primavera 1992**

En esta estación se muestrearon un total de 20 cuadros, en los cuales se apreció un número máximo de 13/22 (59.09%) especies por cuadro y un mínimo de 2/22 (9.09%), con un promedio de 6.4 especies por cuadro. De los 30 metros del transecto, para sustrato colonizado (roca) hubo 16.95 m. (56.50%), de arena hubo 11.34 m. (37.80%) y roca-arena 1.71 m. (5.70%) (tabla 1 y fig. 11).

#### **Primavera 1993**

En ésta estación se muestrearon un total de 26 cuadros, de los cuales se apreció un número máximo de 11/27 (40.74%) especies por cuadro y un mínimo de 2/27 (7.41%), con un promedio de 5.81 especies por cuadro. De los 30 m. del transecto, el total de la superficie fué de sustrato colonizado (roca) 30 m. (100%) (Tabla 1 y fig. 12).

#### **Verano 1993**

En ésta estación se muestrearon un total de 9 cuadros, de los cuales se apreció un número máximo de 7/14 (50.00%) especies por cuadro y un número mínimo de 1/14 (7.14%), con un promedio de 4.22 especies por cuadro. De los 30 metros del transecto, la totalidad de la superficie fué ocupada por sustrato colonizado (roca) 30 m. (100%) (Tabla 1 y fig. 12).

#### **Otoño 1992**

En esta estación se muestrearon un total de 8 cuadros, de los cuales se apreció un número máximo de 8/14 (57.14%) especies por cuadro y un número mínimo de 3/14 (21.43%), con un promedio de 5.5 especies por cuadro. De los 30 m. del transecto, para sustrato colonizado (roca) hubo 17.65 m. (58.83%), de arena hubo 11.15 m. (37.16%) y roca-arena 1.20 m. (4.00%) (Tabla 1 y fig. 11).

### **Otoño 1993**

En ésta estación se muestrearon un total de 19 cuadros, de los cuales se apreció un número máximo de 10/21 (47.62%) especies por cuadro y un número mínimo de 2/21 (9.52%), con un promedio de 5.74 especies por cuadro. De los 30 m. de transecto, la totalidad de la superficie fué colonizada (roca) 30 m. (100%). (Tabla 1 y fig. 12).

### **Invierno 1992**

En ésta estación se muestrearon un total de 6 cuadros, de los cuales se apreció un número máximo de 10/14 (71.43%) especies por cuadro y un número mínimo de 1/14 (7.14%), con un promedio de 6.5 especies por cuadro. De los 30 m. de transecto, para sustrato colonizado (roca) hubo 10.77 m. (35.90%), de arena hubo 18.99 m. (63.30%) y roca-arena (mixto) 0.24 m. (0.80%) (Tabla 1 y fig. 11).

### **Invierno 1993**

En ésta estación se muestrearon un total de 3 cuadros, de los cuales se apreció un número máximo de 12/13 (92.31%) especies por cuadro y un número mínimo de 5/13 (38.46%), con un promedio de 8.66 especies por cuadro. De los 30 m. de transecto, para sustrato colonizado (roca) hubo 6.07 m. (20.23%) y de arena hubo 23.93 m. (79.76%). (Tabla 1 y fig. 12)

## **VIII.2.2.- Análisis granulométrico**

### **Interpretación de los resultados**

La composición de las rocas del intermareal en Playa Las Cuatas, Gro. está principalmente constituida de roca volcánica extrusiva básica a intermedia. Cerca del área se encuentran también afloramientos de roca metamórfica.

La composición de la muestra de primavera y verano demostró que las arenas constituyen casi el 100% de las muestras ya que casi por completo se encuentran excluidos los lodos y las gravas (fig. 13).

Todos los materiales de las muestras son angulosos o subangulosos y eso se debe a las cercanía de la fuente que en este caso es la pared rocosa del acantilado y por eso los materiales finos no son comunes en las muestras.

Para la muestra de la primera estación (primavera 1992) obtuvimos arena media, moderadamente bien clasificada, con granos casi simétricos (fig. 14).

Durante verano 1992 se obtuvieron arenas finas, bien clasificadas, con granos casi simétricos, leptocúrticos (fig. 15).

Al hacer el análisis químico y mineralógico se encontró que la composición de las arenas y gravas arenosas de la zona contienen:

Silicatos ( $\text{SiO}_2$ )	color blanco
Fe Mg (componentes ferromagnesianos)	color olivino
Oxidos de Fe	color rojizo
Feldespatos: silicatos minerales compuestos de tetraedros de Silicio-Oxígeno y Aluminio-Oxígeno conocidos como Silicio-aluminatos, que dan el color café, estos pueden ser cálcicos como la Anortita $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ , potásicos como la Ortoclasa $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ , ó sódicos como la Albita $\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ (Leet & Judson, 1986).	
Hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	color rojo a anaranjado
Magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )	color negro
Limonita (oxidos de hierro hidratados)	color amarillo
Carbonato de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) son los fragmentos de conchas, coral, etc.	

Ver comparación de las muestras 1 y 2, que corresponden a primavera y verano 1992 (fig. 14, 15).

Como se observa que las gravas de gran tamaño están ausentes, esto se debe a que la energía del oleaje se difunde en la bahía y se difracta, perdiendo fuerza al llegar a ésta zona; en época de secas se encuentra mayor cantidad de granos finos porque la energía disminuye a tal grado que permite la depositación de materiales finos (fig. 13, 14).

VIII.3.- Listado florístico sistemático

La Sistemática utilizada fué la propuesta por Silva, P. C. & R. L. Moe (1994).

**DIVISION CHLOROPHYTA**

**ORDEN Ulvales**

**FAMILIA Ulvaceae**

*Ulva californica* Willé

**FAMILIA Monostromataceae**

*Enteromorpha* sp.

*Enteromorpha flexuosa* (Wulf.) J. Ag.

**ORDEN Bryopsidales**

**FAMILIA Bryopsidaceae**

*Bryopsis galapagensis* Taylor

**FAMILIA Codiaceae**

*Codium giraffa* Silva

**FAMILIA Udoteaceae**

*Halimeda discoidea* Dec.

**ORDEN Cladophorales**

**FAMILIA Cladophoraceae**

*Chaetomorpha antennina* (Bory) Kütz.

*Chaetomorpha linum* (Müll.) Kütz.

**FAMILIA Caulerpaceae**

*Caulerpa sertularioides* (S. G. Gmel.) Howe

DIVISION PHAEOPHYTA

ORDEN Ectocarpales

FAMILIA Ectocarpaceae

*Hinckia brevlarticulata* (J. Ag.) Silva

*Ectocarpus siliculosus* (Dillw.) Lyngb.

ORDEN Ralfsiales

FAMILIA Ralfsiaceae

*Ralfsia confusa* Hollemb.

*Ralfsia hancockii* Daws.

FAMILIA Dictyotaceae

*Dictyopteris* sp.

*Dictyota pfaffii* Schneter

*Dictyota* sp.

*Padina crispata* Thivy

*Padina durvillaei* Bory

*Padina mexicana* Daws.

ORDEN Scytosiphonales

FAMILIA Chnoosporaceae

*Chnoospora minima* (Hering.) Papenf.

ORDEN Fucales

FAMILIA Sargassaceae

*Sargassum liebmannii* J. Ag.



DIVISION RHODOPHYTA

ORDEN Nemaliales

FAMILIA Dermonemataceae

*Dermonema virens* Pedroche & Avila

ORDEN Gelidiales

FAMILIA Gelidiellaceae

*Gelidiella hancockii* Daws.

ORDEN Cryptonemiales

FAMILIA Cryptonemiaceae

*Grateloupia filicina* (Lamour.) C. Ag.

FAMILIA Peyssonneliaceae

*Peyssonella* sp.

ORDEN Corallinales

FAMILIA Corallinaceae

*Amphiroa mexicana* Taylor

*Jania pacifica* Aresch. ex J. Ag.

*Lithophyllum* sp.

ORDEN Gigartinales

FAMILIA Hypneaceae

*Hypnea pannosa* J. Ag.

*Hypnea splinella* (C. Ag.) Kütz.

FAMILIA Phyllophoraceae

*Ahnfeltloopsis conccina* (J. Ag.) Silva & De Cew.

*Gymnogongrus johnstonii* (S. & G.) Daws.

**ORDEN Rhodymeniales**

**FAMILIA Rhodymeniaceae**

*Rhodymenia* sp.

**ORDEN Ceramiales**

**FAMILIA Ceramiaceae**

*Centroceras clavulatum* (C. Ag.) Mont.

*Ceramium gracillimum* (Kütz.) Zanard.

var. *bissoideum* (Harv.) Maz.

*Ceramium taylorii* Daws.

*Ceramium hamatispinum* Daws.

*Pleonosporium* sp.

**FAMILIA Rhodomelaceae**

*Chondria* sp.

*Falkenbergia hillebrandii* (Bornet) Falkenb.

*Herposiphonia littoralis* Hollemb.

*Herposiphonia plumula* (J. Ag.) (J. Ag.) Hollemb.

*Herposiphonia secunda* (C. Ag.) Ambr. f. *tenella* (C. Ag.) Wynne

*Laurencia lajolla* Daws.

*Polysiphonia* sp.

*Pterosiphonia bipinnata* (P. & Rupr.) Falk.

*Pterosiphonia dendroidea* (Mont.) Falk.

*Tayloriella dictyurus* (J. Ag.) Kylin

**DIVISION CIANOPHYTA**

**FAMILIA Rivulariaceae**

*Calothrix* sp.

**ORDEN Nostocales**

**FAMILIA Oscillatoriaceae**

*Lyngbya* sp.

*Oscillatoria* sp.

#### VIII.4.- Panorama ficológico

##### Primavera 1992

Se encuentra un panorama variado, con especies dominantes como *Jania pacífica*, *Padina* sp., *Hypnea* sp., *Gelidella hancockii*, *Gymnogongrus johnstonii*, *Hincksia breviariculata*, *Centrocercas clavulatum*, *Amphiroa mexicana* y *Lithophyllum* sp.

##### Verano 1992

Se encontraron franjas y manchones con localización característica de las especies a lo largo del transecto, ya que se presentó una reducción en el número de especies debido a las condiciones ambientales imperantes en la zona.

##### Otoño 1992

Los niveles más altos del nivel de mareas de los dos últimos promontorios rocosos presentaban algas calcareas muertas, como en el caso de *Jania pacífica* y *Amphiroa mexicana* las cuales han recibido mayor abrasión ya que en el ambiente hay mayor cantidad de arena en suspensión la cual es acarreada del mar hacia la playa. Se observa un mayor tiempo de sumersión del sustrato aumentando así la insolación y la desecación de éstas algas que propicia su muerte, de la misma manera aparecen otras como *Rhodymenia* sp.

##### Invierno 1992

Las especies dominantes fueron: *Sargassum liebmannii*, *Amphiroa mexicana*, *Caulerpa sertularioides*, *Jania pacífica* e *Hypnea* sp.

### Primavera 1993

Se encontro una gran diversidad de especies epifitas que se localizaron a todo lo largo del transecto como ceramiales, *Tayloriella dictyurus* y *Centroceras clavulatum*, así como de otras como *Ulva californica*, *Amphiroa mexicana*, *Jania pacifica* e *Hypnea* sp. Y de especies costrosas como *Lithophyllum* sp. y *Ralfsia* sp. y de otras foliosas como *Padina* sp., *Sargassum liebmanni*, que en conjunto formaron extensos mosaicos multiespecificos. Algunas otras como las cianofitas (*Calothrix* sp.) y *Gelidiella hancockii* se encontraron en la primera porción del transecto (del m. 0 al m. 6) formando pequeños manchones no mayores a 1m de longitud.

### Verano 1993

Se observa a simple vista gran cantidad de *Amphiroa mexicana* y *Jania pacifica* como especies dominantes y otras acompañantes como: *Lithophyllum* sp., *Ralfsia* sp., y *Padina* sp. Así como *Caulerpa sertularioides*, *Chnoospora minima*, *Hypnea* sp., Cianofitas y *Ceramium* sp.

### Otoño 1993

Se encuentra un panorama variado, con especies dominantes como *Jania pacifica*, *Padina* sp., *Hypnea* sp., *Gelidiella hancockii*, *Gymnogongrus johnstonii*, *Hinckesia breviarticulata*, *Centroceras clavulatum*, *Amphiroa mexicana* y *Lithophyllum* sp.

### Invierno 1993

En esta estación las especies dominantes fueron *Halimeda discoidea*, *Jania pacifica*, *Lithophyllum* sp., *Amphiroa mexicana* y *Caulerpa sertularioides*. Se encuentran *Halimeda discoidea*, que tiene parte del talo cubierto de arena. Hacia el metro 28.5 se observa que la roca se encuentra sin arena y ya hay mayor número de especies como *Caulerpa sertularioides*, *Padina* sp., *Sargassum liebmanni*, *Amphiroa mexicana*, *Jania pacifica*, *Laurencia lajolla*, *Lithophyllum* sp., *Tayloriella dictyurus*, *Hypnea* sp. y *Peyssonnelia* sp. y algunas especies epifitas como *Ceramium* sp.

## VIII.5.-Patrones de distribución de especies

### VIII.5.1.- Distribución espacial y temporal

El patrón de distribución de las especies es heterogéneo y está influenciado principalmente por la configuración topográfica, la disponibilidad de sustrato firme y la intensidad del oleaje, propiciando el asentamiento y desarrollo diferencial de las especies. La amplitud en la distribución se va retringiendo estacionalmente por la invasión de arena hacia la porción distal del ambiente, desde primavera hasta invierno. Durante ambas primaveras y otoño de 1993 la plataforma se encontró descubierta, con dos grandes zonas de distribución, al cubrirse (inviernos y otoño de 1992) se restringió a la porción distal del ambiente como se observa en las figuras 16-19.

Este patrón de distribución global consistió por parches uniespecíficos predominantes en la zona proximal y mosaicos multiespecíficos predominantes en la zona distal.

La distribución específica presentó gran variedad de formas haciendo compleja la definición de patrones generales, entre los que se pueden distinguir 3 tipos:

- a) **Especies de rango amplio:** Presentes a lo largo de todo el ambiente, de manera puntual o continua y cuya distribución se modifica por la invasión de arena: *Jania pacífica* y *Padina* sp. (Tabla 8).
- b) **Especies de rango intermedio:** Limitadas, básicamente, a alguna de las dos zonas: *Caulerpa sertularioides*, *Amphiroa mexicana* e *Hypnea* sp. (Tabla 8).
- c) **Especies de rango estrecho:** Con distribución puntual en cualquier zona del ambiente, principalmente: *Sargassum liebmannii*, *Peyssonnelia* sp., *Dermonema virens*, *Gelidella hancockii* y *Codium giraffa* (Tabla 8).

Los patrones descritos anteriormente son tendencias generales que presentan una fluctuación estacional particular para cada especie, produciendo que éstos sean variables.

A lo largo del transecto y en cada estación se observó un cambio en la proporción y porcentaje de sustrato firme disponible para el establecimiento de

especies algales, por el movimiento de arena a lo largo del ciclo anual que constituyen un ciclo de perturbaciones que promueven la formación de pequeños parches y mosaicos multiespecíficos ó la formación de cinturones restringidos de una o pocas especies que alteran la dinámica de recolonización para las siguientes estaciones.

#### Estaciones de primavera

Durante la primavera 1992, en la zona mixta se reconocieron dos grandes zonas con patrones de distribución diferentes:

**Zona 1 (del punto cero al metro 15)** se distribuyeron 11 especies (*Enteromorpha* sp., *Ulva californica*, *Chnoospora minima*, *Hinckesia breviarticulata*, *Padina* sp., *Centroceras clavulatum*, *Lithophyllum* sp., *Gelidiella hancockii*, *Gymnogongrus Johnstonii*, *Jania pacifica* y *Tayloriella dictyurus*); formando parches, en ocasiones muy extensos, como en el caso de *Padina* sp. y *Ulva californica*. Del metro 15 al metro 20 había un banco de arena (fig. 16).

**Zona 2 (del metro 21 al metro 30).** Se encontró un mayor número de especies (20) distribuidas en mosaicos multiespecíficos con diferentes combinaciones.

En 1992 sólo hubieron 2 especies exclusivas (6.04%) de la zona 1: *Gelidiella hancockii* y *Ulva Californica*; 11 especies exclusivas (35.4%) de la zona 2: *Halimeda discoidea*, *Sargassum liebmannii*, *Amphiroa mexicana*, *Ceramium* sp., *Dermonema virens*, *Peyssonnelia* sp., y 9 especies comunes (29.00%) (fig. 16).

Durante la primavera 1993, se mantuvo la separación entre las dos zonas mencionadas (fig. 16).

En la zona 1 se incrementó a 17 el número de especies con dos especies de *Ralfsia*, 3 especies de *Ceramium*, 2 especies de *Hypnea*, más *Rhodymenia* sp., *Calothrix* sp., *Laurencia lajolla* y la desaparición de *Hinckesia breviarticulata* y *Centroceras clavulatum* (fig. 16).

En la zona 2 aún cuando el número de especies no varió, la composición de especies se vió alterada por la desaparición de *Enteromorpha* sp., *Halimeda discoidea*, *Hinckesia breviarticulata*, una especie de *Ceramium* y *Dermonema virens* y la aparición

de *Codium giraffa*, *Grateloupia filicina*, *Ulva californica*, *Rhodymenia* sp. y *Calothrix* sp. (fig. 16).

En 1993 hubo 4 especies exclusivas (10.80%) de la zona 1 y 8 especies exclusivas (21.60%) de la zona 2 y 12 comunes (32.40%). En 1993, en la zona comprendida entre el metro 15 y 20 desapareció la arena, dejando descubierta la roca, pero el 70% de la superficie quedó en la zona infralitoral (> 1m de profundidad) por lo que sólo se registraron 3 especies: *Caulerpa sertularioides*, *Jania pacifica* y *Lithophyllum* sp. (fig. 16).

#### Estaciones de verano

Para estas estaciones no se logró realizar la comparación entre los dos años ya que en verano 1992, por las condiciones ambientales imperantes en la localidad no se realizó el levantamiento del perfil topográfico ni el muestreo por cuadro para determinar cobertura por especies; sólo se realizó una colecta general de muestras.

En el verano 1993, tampoco se pudo realizar el perfil topográfico pero sí se realizó muestreo de cobertura por cuadro. En esta estación se presentaron un total de 14 especies ubicadas para la zona 1, no sobrepasando más allá de los 13.5 m de distancia desde el punto de origen. Las especies forman una serie de pequeños mosaicos multiespecíficos, ubicados de forma aislada, los cuales se intercalaron con las especies más frecuentes: *Halimeda discoidea* y *Chnoospora minima* las cuales forman junto con *Sargassum liebmannii* pequeños manchones o franjas no muy conspicuas. (ver fig. 17).

Especies evidentes: *Chnoospora minima* y *Hincksia breviarticulata* son abundantes en el origen del transecto. Se observa un tapete de *Gelidiella hancockii*, y en otras zonas se encuentran manchones evidentes de *Ulva californica* y especies de *Padina*, por otra parte hay especies que no se observaron al hacer la comparación con la estación de primavera. La roca de enmedio (metro 15) del transecto original se observa con predominio de *Chnoospora minima* y *Hincksia breviarticulata* en las partes altas mientras que *Padina* sp. predominó en las partes bajas y *Ulva californica* en lugares muy protegidos o escondidos, donde el oleaje no fue muy intenso (fig.17).

Las condiciones físicas del ambiente, al ser tan severas propician una reducción en la riqueza de especies presentes ya que a simple vista se observan grandes parches descubiertos y en algunas otras partes sólo se observan en zonas protegidas del oleaje algas como *Hincksia breviarticulata*, *Ectocarpus siliculosus*, *Padinas* sp., *Ralfsia* sp., *Lithophyllum* sp. y *Sargassum liebmannii* y no se encuentran tan fácilmente algas como *Jania pacifica*, *Amphiroa mexicana* e *Hypnea* sp. Y filamentosas como *Tayloriella dictyurus* y otras menos conspicuas las cuales son arrancadas por la intensidad del oleaje (fig. 17).

#### Estaciones de otoño

En 1992 se encontró la zona 1 cubierta de arena. La distribución de especies comenzó en la zona 2 (metro 21.95-metro 30) con la presencia de especies más frecuentes, como: *Jania pacifica*, *Amphiroa mexicana*, *Padina* sp. que formaron pequeñas franjas, intercaladas con: *Halimeda discoidea*, *Lithophyllum* sp., *Hypnea spinella*, que en conjunto formaron pequeños parches intercalándose con otras especies acompañantes como: *Caulerpa sertularioides*, *Chnoospora minima*, *Ralfsia confusa*, *Sargassum liebmannii*, *Centroceras clavulatum*, *Peyssonnelia* sp. y *Rhodymenia* sp. para formar pequeños mosaicos multiespecíficos a lo largo de la zona 2 (fig. 18).

Para 1993, como la totalidad de la superficie del transecto se encontró descubierta de arena, y se observaron claramente dos tipos de distribución definida por especies que se presentaron a todo lo largo del transecto como: *Padina* sp., *Ralfsia confusa*, *Amphiroa mexicana*, *Jania pacifica*, *Lithophyllum* sp. y especies de cianofitas estas especies formaron extensos parches tanto en la zona 1 como en la zona 2, alternándose con otras especies de distribución más restringida como: *Caulerpa sertularioides*, *Chaetomorpha antennina*, *Ulva californica*, *Chnoospora minima*, *Sargassum liebmannii*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium* sp., *Gymnogongrus johnstonii*, *Hypnea spinella*, *Peyssonnelia* sp., *Rhodymenia* sp. y *Tayloriella dictyurus*, que se presentaron en diferentes combinaciones a manera de pequeños parches que junto con el primer grupo de especies formaron mosaicos multiespecíficos con otras



especies que se fueron intercalando a lo largo del transecto. En el segundo grupo de especies algunas de éstas pueden presentarse tanto en la primera como en la segunda zona del transecto formando parte de las especies acompañantes. (fig. 18).

#### Estaciones de invierno

Para 1992 sólo se encontraron especies en la zona 2 del transecto, a excepción de *Enteromorpha* sp. que apareció dentro de la zona 1. En la zona 2 se encontraron pequeños mosaicos multiespecíficos constituidos por 7 especies: *Halimeda discoidea*, *Padina* sp., *Ralfsia hancockii*, *Ceramium* sp., *Peyssonnelia* sp., *Polysiphonia* sp. y *Tayloriella dictyurus*, las cuales alternaron con otras 7 especies: *Caulerpa sertularioides*, *Sargassum liebmannii*, *Amphiroa mexicana*, *Ceramium* sp., *Hypnea* sp., *Jania pacífica* y *Rhodomenia* sp. (fig. 19).

En 1993 se mantuvo muy parecida la proporción de sustrato. Para ésta estación se observó un patrón de distribución de especies muy similar, a excepción de los parches del segundo grupo de especies presentes en 1992, que no aparecieron en esta estación, ya que el total de especies en 1993 sólo formaron pequeños mosaicos multiespecíficos poco conspicuos, constituidos por (11 especies): *Caulerpa sertularioides*, *Halimeda discoidea*, *Padina* sp., *Sargassum liebmannii*, *Amphiroa mexicana*, *Ceramium* sp., *Hypnea* sp., *Jania pacífica*, *Peyssonnelia* sp., *Rhodomenia* sp. y especies de cianofitas (fig. 19).

En 1992 sólo hubieron 4 especies exclusivas (28.57%) de la zona 2: *Enteromorpha* sp., *Ralfsia hancockii*, *Polysiphonia* sp., y *Tayloriella dictyurus* de las 14 especies presentes en la estación (fig. 19).

Para 1993 se redujo a 3 el número de especies exclusivas (23.07%) para ésta estación, *Lithophyllum* sp., *Laurencia lajolla* y especies de cianofitas, de las 13 especies presentes en la estación. En estas dos estaciones sólo se compartieron 9 especies (52.94%) de las 17 especies totales (14 para 1992 y 13 para 1993) que son: *Caulerpa sertularioides*, *Halimeda discoidea*, *Padina* sp., *Sargassum liebmannii*, *Amphiroa mexicana*, *Ceramium* sp., *Hypnea* sp., *Jania pacífica*, *Peyssonnelia* sp., y *Rhodomenia* sp. (ver fig. 19).

## VIII.6.- Riqueza y composición específica

### VIII.6.1.- Inventario ficológico (listado)

#### VIII.6.1.1.- Riquezas máximas y mínimas por división.

La estación con el máximo número de especies de Rhodophyta fue primavera 1993 con 20 y la mínima invierno 1993 con 8 especies. La división Phaeophyta obtuvo su máximo número con 9 especies en primavera 1993 y su mínimo en invierno 1993 con 2, seguido de otoño e invierno 1992 con 3 especies respectivamente. La división Chlorophyta con un máximo de 6 especies en primavera 1993 y con un mínimo de 2 especies en otoño e invierno 1993. La división Cyanophyta se presentó con un número máximo de 3 especies en la estación de otoño 1993 y un mínimo de 1 especie en invierno 1992 primavera, verano e invierno 1993 . (Tablas 9 y 10).

#### VIII.6.1.2.- Riqueza global

Para los 2 años se tiene un total de 52 especies en listado de muestras, de las cuales 27 (51.92%) fueron especies de Rhodophyta, 12 (23.08%) Phaeophyta, 9 (17.31%) Chlorophyta y 4 (7.69%) Cyanophyta. De estos totales se comparten durante los 2 años 36 (69.23%) especies. Se obtuvo un Índice de Similitud alto de 0.818 (Tabla 11).

#### VIII.6.1.3.- Riqueza anual

##### 1992

En 1992 se obtuvo un total de 43 especies que son el 82.69% de la riqueza total para los 2 años (52 especies), de las cuales 24 (55.81%) fueron especies de Rhodophyta, 10 (19.23%) Phaeophyta, 8 (15.38%) Chlorophyta y 1 (1.92%) Cyanophyta. Para 1992 hay un total de 7/43 (16.28%) especies exclusivas que son: *Bryopsis galapagensis*, *Enteromorpha flexuosa*, *Dictyota paffii*, *Dictyota* sp., *Chondria* sp., *Falkenbergia hillebrandii* y *Pleonosporium* sp. (Tabla 14).

1993

En 1993 se obtuvo un total de 45 especies que a su vez son el 86.64% del total para los 2 años (52 especies) de las cuales 24 (46.15%) fueron especies de Rhodophyta, 10 (19.23%) Phaeophyta, 7 (13.45%) Chlorophyta y 4 (7.69%) Cyanophyta. Para 1993 hay un total de 9/45 (20.00%) especies exclusivas que son: *Codium giraffa*, *Dictyopteris* spp., *Ralfsia confusa*, *Ahnfeltiopsis conccina*, *Grateloupia filicina*, *Pterosiphonia* sp. *bipinnata*, *Calothrix* sp., *Oscillatoria* sp. y especies de cianofitas.

#### VIII.6.1.4.- Riqueza estacional en inventario florístico

Se obtuvieron riquezas máximas de especies en estaciones de primavera 1992 como de primavera 1993 con un total de 28 y 36 especies respectivamente de las cuales se obtuvieron un total de 15 (53.57%) y 20 (55.55%) especies de Rhodophyta; 8 (28.57%) y 9 (25%) especies de Phaeophyta; 5 (17.86%) y 6 (16.17%) de Chlorophyta; con una especie (2.78%) de Cyanophyta en 1993 (Tabla 9 y fig. 20).

En las estaciones de verano aún cuando la riqueza fue igual la composición de especies varió ya que para la división Chlorophyta en 1992 se presentaron 5 especies (20.83%) y en 1993 se presentaron 3 especies (12.50%); para Phaeophyta se presentaron respectivamente 7 (29.17%) y 8 (33.33%); y sólo la división Rhodophyta se mantuvo con el mismo número de especies 12 (50%) y la división Cyanophyta se presentó con una especie (4.17%) en 1993 (Tabla 9 y fig. 20).

Para las estaciones de primavera aun cuando la diferencia en la riqueza de especies fue igual a la de otoños con 8 (22.23%) especies (se presentaron el 77.77% de estas para 1992). En las estaciones de verano sólo se observó la desaparición de 1 especie (presentándose el 95.83% de las especies en 1993). Para las estaciones de otoño se obtuvo una diferencia comparada de 8 especies en cuanto a riqueza total, ya que en 1992 se obtuvieron 18 especies (sólo el 69.23% de las especies presentes para 1993) y para 1993 la riqueza ascendió a 26 especies (fig. 21).

Para estaciones de inviernos 1992 - 1993 se obtuvieron valores mínimos de riqueza de especies con un total de 23 y 13 especies (estas 13 especies fueron tomadas de muestreo para comparar el inventario) respectivamente, de las cuales 16 (69.59%) y 8 (61.54%) fueron Rhodophyta; 3 (13.04%) y 2 (15.38%) especies de Phaeophyta; 3 (13.04%) y 2 (15.38%) especies de Chlorophyta y 1 (4.35%) y 1 (7.69%) especies de Cyanophyta (Tabla 9 y 10, fig. 20).

#### VIII.6.1.5.- Riqueza y composición entre estaciones equivalentes

La composición de especies varía de estación a estación. Se encontraron especies que se mantienen o permanecen a lo largo de las estaciones lo que posiblemente indica que toleren una amplia gama de fluctuaciones en las condiciones ambientales. Otras especies exclusivas para cada una de las estaciones que nos pueden indicar respuestas a pequeñas fluctuaciones de los factores ambientales (Tabla 10 y 11, figs. 21, 22 y 27).

##### Primaveras

La comparación entre estaciones de primavera nos da un total de 38 especies como riqueza global, durante las 2 estaciones se obtuvo un total de 26 (68.42%) especies compartidas, 2 (5.26%) exclusivas para 1992, que fueron: *Dictyota pfaffii* y *Ceramium gracillimum* var. *bissioideum*; y 10 (26.31%) exclusivas para 1993, que fueron: *Codium giraffa*, *Dictyopteris* sp., *Ralfsia confusa*, *Ahnfeltiopsis conccina*, *Gelidiella hancockii*, *Grateloupia filicina*, *Hypnea pannosa*, *Laurencia lajolla*, *Rhodymenia* sp. y *Calothrix* sp. Se obtuvo un Índice de Similitud alto de 0.816, (Tabla 10 y 12; figs. 21, 22 y 27).

##### Veranos

Durante estas 2 estaciones se obtuvo una riqueza total de 34 especies de las cuales 14 (41.18%) especies se compartieron durante ambas estaciones, 10 (29.41%) exclusivas para 1992, que fueron: *Enteromorpha* sp., *Halimeda discoidea*, *Dictyota johnstonii*, *Herposiphonia littoralis*, *Pterosiphonia dendroidea* y *Rhodymenia*

sp.; y 10 (29.41%) exclusivas para 1993, que fueron: *Padina durvillaei*, *Ralfsia confusa*, *Ralfsia hancockii*, *Ceramium gracillimum* var. *bissoideum*, *C. hematispinum*, *C. tayllorii*, *Hypnea pannosa*, *Lithophyllum* sp., *Polysiphonia* sp. y cianofitas. Se obtuvo un Índice de Similitud medio de 0.584 (Tabla 10 y 12; figs. 21, 22 y 27).

### Otoños

Durante estas 2 estaciones se obtuvo una riqueza total de 33 especies de las cuales 11 (33.33%) especies se compartieron durante ambas estaciones, 6 (18.18%) exclusivas para 1992, que fueron: *Bryopsis galapagensis*, *Dictyota pfaffii*, *Gelidiella hancockii*, *Herposiphonia littoralis*, *Herposiphonia plumula* y *Rhodymenia* sp.; y 16 (50.00%) exclusivas para 1993, que fueron: *Chaetomorpha antennina*, *Chnoospora minima*, *Hincksia breviararticulata*, *Padina crispata*, *Padina durvillaei*, *Ralfsia hancockii*, *Ceramium hematispinum*, *Falkenbergia hillebrandii*, *Herposiphonia secunda* f. *tenella*, *Lithophyllum* sp., *Polysiphonia* sp., *Pterosiphonia bipinnata*, *P. dendroidea*, *Lyngbya* sp., *Oscillatoria* sp. y cianofitas. Se obtuvo un Índice de Similitud medio de 0.500, (Tabla 10 y 12; figs. 21, 22 y 27).

### Inviernos

La comparación entre estas 2 estaciones nos da una riqueza total de 26 especies, de las cuales, 10 (38.46%) se comparten en ambas estaciones, 13 (50.00%) exclusivas para 1992, que fueron: *Enteromorpha flexuosa*, *Dictyota pfaffii*, *Ralfsia hancockii*, *Centroceras clavulatum*, *Chondria* sp., *Gymnogongrus johnstonii*, *Herposiphonia plumula*, *H. secunda* f. *tenella*, *Hypnea pannosa*, *Pleonosporium* sp., *Polysiphonia* sp., *Tayloriella dictyurus* y *Lyngbya* sp.; y 3 (11.54%) exclusivas para 1993, que fueron: *Padina mexicana*, *Lithophyllum* sp. y cianofitas. Se obtuvo un Índice de Similitud medio de 0.556 (Tabla 10 y 12; figs. 21, 22 y 27).

#### **VIII.6.1.6.- Análisis numérico de similitud**

Al realizar el análisis de similitud para determinar la afinidades estacionales entre inventarios y asociabilidad de especies se hizo una matriz de contingencias utilizando el coeficiente de Jaccard con los valores de presencia-ausencia de especies por estación durante las estaciones de muestreo (siete) ya que faltó la última (invierno 1993). Al hacerla se obtuvieron dos dendrogramas (fig. 34, 34bis, 35, 35bis y 36).

##### **VIII.6.1.6.1.- Afinidades estacionales**

El resultado de esto es una matriz de contingencias que consiste en una tabla de presencia-ausencia de especies, que forma grupos de asociación entre estaciones con valores de similitud de 50% como mínimo.

Hay un grupo en el cual se encuentran las dos estaciones de primavera (92-93) con una similitud de 0.68, agrupado a su vez con las estaciones de otoño 1993 y verano 1993. Por otro lado, verano 1992, otoño 1992 e invierno 1992 no se encuentran asociados con el primer grupo, ya que la similitud es menor de 50% (46%) entre otoño e invierno 1992, las cuales se agrupan con verano 1992 con sólo 38% de similitud. (fig. 34 cluster 1a, 34bis).

##### **VIII.6.1.6.2.- Asociabilidad o formación de grupos de especies**

Como resultado tenemos una matriz de contingencias en una tabla de presencia-ausencia de especies que forman grupos de asociación de especies con 50% de similitud como mínimo. Grupo de asoci. global de especies para inventario ficoflorístico (fig. 35 cluster 1b, 35bis y 36).

## VIII.6.2.- Muestreo de coberturas

### VIII.6.2.1.- Riquezas máximas y mínimas por división

La estación con el máximo número de especies de Rhodophyta fue primavera 1993 con 11 y la que obtuvo el mínimo fue verano 1993 con 7; para la división Phaeophyta el número máximo de especies se encontró en la estación de primavera 1992 con 6 especies y donde hubo el menor número fue en verano e invierno 1993 con 3 y 2 especies respectivamente. Para la división Chlorophyta la riqueza máxima se encontró en primavera 1993 con 6 especies y la mínima en otoño e invierno 1992, invierno 1993 con 2 especies. Para la división Cyanophyta se mantuvo en una especie en las estaciones del segundo año, las restantes estaciones se encontraron ausentes de especies de esta división (Tabla 9 y 13).

### VIII.6.2.2.- Riqueza global

En cobertura para los 2 años se obtuvo una riqueza total de 32 especies, de las cuales 17 (53.12%) fueron Rhodophyta, 6 (18.75%) Phaeophyta, 6 (18.75%) Chlorophyta y 3 (9.37%) Cyanophyta.

De estos totales se comparten para los dos años 22 (68.75%) especies. Se obtuvo un Índice de Similitud alto de 0.815 (Tabla 11 y fig. 23).

### VIII.6.2.3.- Riqueza anual

#### 1992

En 1992 se obtuvo un total de 24 especies que fueron el 75.00% de la riqueza total durante los 2 años (32 especies) de las cuales 13 (40.62%) fueron especies de Rhodophyta, 6 (18.75%) Phaeophyta y 5 (15.62%) Chlorophyta. Para 1992 hay un total de 2/34 (8.33%) de especies exclusivas que son: *Dermonema virens* y *Polysiphonia* sp. (Tabla 11).

### 1993

En 1993 se obtuvo un total de 30 especies que fueron el 93.75% de la riqueza total durante los 2 años (32 especies) de las cuales 15 (46.87%) fueron especies de Rhodophyta, 6 (18.75%) Phaeophyta, 6 (18.75%) Chlorophyta y 3 (9.37%) Cyanophyta (Tabla 11).

Para 1993 hay un total de 8/30 (26.26%) de especies exclusivas que son: *Codium giraffa*, *Ahnfeltiopsis conccina*, *Chondria* sp., *Grateloupia filicina*, *Laurencia lajolla*, *Calothrix* sp., "costra verde de cianofitas" (*Lyngbya* sp., *Oscillatoria* sp.) y cianofita (Tabla 11).

#### VIII.6.2.4.- Riqueza estacional

Se obtuvieron riquezas máximas de especies en estaciones de primavera 1992 y 1993 con un total de 22 y 27 especies respectivamente, de las cuales se obtuvieron un total de 11 (50%) y 15 (55.55%) especies de Rhodophyta; 6 (27.27%) y 5 (18.51%) especies de Phaeophyta; y 5 (22.72%) y 6 (22.22%) especies de Chlorophyta y 1 (3.70%) especie de Cyanophyta para 1993 (Tabla 9 y 13; fig. 23).

En las estaciones de verano sólo se pudo tomar muestras en 1993 con un total de 14 especies de las cuales 7 (50%) fueron Rhodophyta; y para Phaeophyta como para Chlorophyta se presentaron 3 (21.43%) especies y Cyanophyta con 1 (7.14%) especie (Tabla 9 y 13; fig. 23).

En las estaciones de otoño se presentaron 14 y 21 especies respectivamente de las cuales 8 (57.14%) y 11 (52.38%) fueron Rhodophyta; 4 (28.57%) y 5 (23.81%) Phaeophyta; 2 (14.28%) y 4 (19.04%) Chlorophyta y una Cyanophyta con (4.76%) para 1993.

En las estaciones de invierno se presentaron 14 y 13 especies respectivamente, de las cuales 8 (57.14%) y 8 (61.54%) fueron Rhodophyta; 3 (21.42%) y 2 (15.38%) fueron Phaeophyta; 3 (21.42%); 2 (15.38%) Chlorophyta y una especie de cianofitas con (7.69%) (Tabla 9 y 13; fig. 23).



Las riquezas mínimas de especies se presentaron en las estaciones de otoño e invierno 1992 con un total de 14 especies para cada estación y en verano e invierno 1993 se presentaron 14 y 13 especies respectivamente (Tabla 9 y 13; fig. 23).

Para las estaciones de primavera se observó una diferencia de 5 (18.51%) especies (presentándose el 81.48% para 1992). Para las estaciones de otoño se observó la mayor diferencia en cuanto a la riqueza de especies ya que de 14 en 1992 pasó a 21 en 1993 (se presentaron el 66.66% de las especies para 1992) con una diferencia de 7 especies (33.33%). En las estaciones de invierno tanto de 1992 como de 1993 la riqueza se mantuvo muy similar ya que sólo varió en 1 (7.14%) especie (presentándose para 1993 el 92.86% de las especies para esta estación) (fig. 26).

#### VIII.6.2.5.- Riqueza y composición entre estaciones equivalentes

##### Primaveras

La riqueza total en la comparación entre estas 2 estaciones nos dió un total de 29 especies, de las cuales, 20 (68.96%) especies se comparten en ambas estaciones, con 2 (6.90%) exclusivas de 1992, que fueron: *Hincksia breviarticulata* y *Dermonema virens*; y 7 (24.14%) exclusivas de 1993, que fueron: *Codium giraffa*, *Ahnfeltiopsis concinna*, *Chondria* sp., *Grateloupia filicina*, *Laurencia lajolla*, *Rhodymenia* sp. y *Calothrix* sp. Se obtuvo un Índice de Similitud alto de 0.816 (Tabla 12 y 13; fig. 24, 25 y 27).

##### Veranos

La riqueza total de especies en la comparación para éstas estaciones nos dió un total de 22, de las cuales, 10 (45.45%) especies se compartieron en ambas estaciones con 8 (36.36%) exclusivas de 1992, que fueron: *Chaetomorpha antennina*, *Halimeda discoidea*, *Dictyota pfaflii*, *Centroceras clavulatum*, *Dermonema virens*, *Gelidiella hancockii*, *Gymnogongrus johnstonii* y *Rhodymenia* sp.; y 4 (18.18%) de 1993, que fueron: *Ceramium* sp., *Hypnea* sp., *Lithophyllum* sp., y costra verde (de cianofitas). Se obtuvo un Índice de Similitud medio-alto de 0.624, (Tabla 12 y 13; figs. 24, 25 y 27).

### Otoños

Con la comparación de ambas estaciones se obtuvieron 21 especies como riqueza total, de las cuales 14 (66.66%) especies se compartieron en las 2 estaciones con sólo 7 (33.33%) especies exclusivas de 1993, que fueron: *Chaetomorpha antennina*, *Ulva californica*, *Hinckesia breviarticulata*, *Ceramium* sp., *Gymnogongrus johnstonii*, *Laurencia lajolla* y cianofitas. Se obtuvo un Índice de Similitud alto de 0.800, (Tabla 12 y 13; fig. 24, 25 y 27).

### Inviernos

La riqueza total de especies de la comparación entre estas 2 estaciones dió como resultado un total de 17 especies, de las cuales, 10 (58.82%) especies son compartidas, con 4 (23.53%) exclusivas de 1992, que fueron: *Enteromorpha* sp., *Ralfsia hancockii*, *Polysiphonia* sp. y *Tayloriella dictyurus*; y 3 (17.65%) exclusivas de 1993, que fueron: *Laurencia lajolla*, *Lithophyllum* sp. y cianofitas. Se obtuvo un índice de Similitud medio-alto de 0.740 (Tabla 12 y 13; figs. 24, 25 y 27).

Las diferencias obtenidas en el número comparativo de especies en inventario ficolforístico vs. muestreo de cobertura demuestran que existen especies que aún cuando se presentan en el ambiente son inconspicuas por lo cual no se consideraron dentro de las especies presentes en el muestreo (fig. 26).

#### VIII.6.2.6.- Análisis numérico de disimilitud del V.I.%

El análisis de similitud para determinar la afinidad entre inventarios y entre especies se hizo con una matriz de contingencias de (V.I.%) por especie, utilizando el coeficiente de Bray-Curtis. Con éstos valores por especie durante las estaciones de muestreo (siete) se obtuvieron dos dendrogramas (fig. 37, 37bis, 38, 38bis y 39).

##### VIII.6.2.6.1.- Afinidades estacionales

El resultado de ésto es una matriz de contingencias que consistió en una tabla con los (V.I.%) por especie para cada inventario (estación), que a su vez forman

grupos de asociación con valores de similitud de 50% como mínimo.

Como resultado de esto se obtuvieron dos agrupaciones: 1ª) un grupo en el cual se encuentran las dos estaciones de primavera (92-93) compartiendo una disimilitud de 32%, asociadas a su vez con otoño 1993 con una disimilitud de 42%. En la 2ª) agrupación se encontraron asociadas otoño e invierno 1992 con una disimilitud de 36%, asociadas a su vez con invierno 1993 con una disimilitud de 40%. La 1ª y 2ª agrupación se asociaron con una disimilitud de 55% por lo que no tuvieron relación; y a su vez, verano 1993 se asoció a éstas dos agrupaciones con una disimilitud de 60%, por lo que queda excluida esta estación de todas las agrupaciones (fig. 37 cluster 2a y 37bis).

#### **VIII.6.2.6.2.- Asociabilidad o formación de grupos de especies**

Como resultado tenemos una matriz de contingencias en una tabla con (V.I.%) de especie por estación para los dos años (global), que forman grupos de asociación de especies con 50% de disimilitud como mínimo (Grupos de asoci. global de especies para cobertura, figs. 38 cluster 2b, 38bis y 39).

#### **VIII.7.- Cobertura por división**

En este segmento se muestran los porcentajes de cobertura promedio por división (fig. 28 y 29).

##### **VIII.7.1.- Cobertura global por división**

Para la división Rhodophyta el porcentaje de cobertura promedio fue de 45.00%, para la división Phaeophyta fue de 24.52%, para la división Chlorophyta fue de 13.11%, para la división Cyanophyta de 2.12% y para el área descubierta de 13.66% (fig. 28).

##### **VIII.7.2.- Cobertura anual por división**

El porcentaje de área cubierta por división, durante cada estación fue diferente, así como para cada año (fig. 28).

## **1992**

Para 1992 el porcentaje promedio de cobertura por división fué para Rhodophyta 44.23%, Phaeophyta 23.77%, Chlorophyta 13.13% y un 18.23% de (sustrato) área descubierta (fig. 28).

## **1993**

Para 1993, la división Rhodophyta tuvo porcentaje de cobertura promedio de 45.77%, Phaeophyta 25.28%, Chlorophyta 13.10%, Cyanophyta 4.24% y por último el porcentaje promedio de área descubierta fué de 9.09% (fig. 28).

### **VIII.7.3.- Cobertura entre estaciones equivalentes**

#### **Primaveras**

Durante la primavera 1992 el porcentaje de cobertura promedio por división fue: para la división Rhodophyta 39.16%, Phaeophyta 30.4%, Chlorophyta 8.06% y el área descubierta de 20.37%. Para 1993 el porcentaje de cobertura promedio por división fué: para Rhodophyta 49.81%, Phaeophyta 19.65%, Chlorophyta 12.53%, Cyanophyta 4.02% y el área descubierta con 12.85% dentro de los cuadros muestreados (figs. 11, 12 y 29).

#### **Verano**

Para ésta estación el porcentaje de cobertura promedio por división fue: durante 1993 para Phaeophyta 51.50 %, Rhodophyta 26.59 %, Chlorophyta 1.43 % y el área descubierta con 15.8 % dentro de los cuadros muestreados (fig. 29).

#### **Otoños**

Para otoño 1992 el porcentaje de cobertura promedio por división fue: para Rhodophyta 62.75%, Phaeophyta 17.45%, Chlorophyta 7.12% y el área descubierta con 12.66%. Para 1993, Rhodophyta 49.75%, Phaeophyta 23.90%, Chlorophyta 11.57% y el área descubierta con 8.47% dentro de los cuadros muestreados (fig. 11, 12, y 29).

### **Inviernos**

Para el invierno 1992, el porcentaje de cobertura promedio por división fué: Rhodophyta 33.37%, Chlorophyta 23.88%, Phaeophyta 22.21%, y el área descubierta con 20.00%. Para 1993, Rhodophyta 57.02%, Chlorophyta 27.24%, Phaeophyta 6.12%, Cyanophyta 0.20% y el área descubierta con 9.30% dentro de los cuadros muestreados (fig. 11, 12 y 29).

Al realizar la comparación estacional para cada una de las divisiones, durante las siete estaciones de colecta se obtuvo una tendencia en cuanto al porcentaje de especies por división, partiendo de la Cyanophyta, que tienen el porcentaje más bajo, seguidas por Chlorophyta que tiene un porcentaje-promedio bajo, siguiendo por la división Phaeophyta con un porcentaje medio-alto, y por último la división Rhodophyta que a lo largo de los dos años se mantiene por arriba de las otras tres divisiones ya que sólo en verano 1992 se encuentra por arriba de ésta a la división Phaeophyta. Para otoño 1992 fue cuando Rhodophyta logró el mayor predominio sobre las otras divisiones al obtener 58.51% de la cobertura total para ésta estación (fig. 30).

En cuanto al área descubierta, para 1993 se observó una reducción en el porcentaje de cobertura en área descubierta al 50% de 1992, ya que la proporción de área descubierta de arena para el segundo año disminuyó notablemente en primavera, y otoño, aumentando así la cantidad de cobertura por las especies presentes en cada cuadro de muestreo, y sólo se mantuvo la misma proporción para el invierno (Tabla 9, fig. 11 y 12).

### VIII.8.- Valor de importancia por división (V.I.%)

#### VIII.8.1.- Promedio Global del V.I.% por división 1992-1993

Rhodophyta	: 57.240%
Phaeophyta	: 25.317%
Chlorophyta	: 14.468%
Cyanophyta	: 2.760%

#### VIII.8.2.- Promedio anual del V.I.% por división

	1992	1993
Rhodophyta	: 59.339%	55.144 %
Phaeophyta	: 24.636%	25.998 %
Chlorophyta	: 16.024%	13.338 %
Cyanophyta	: 0 %	5.521 %

#### VIII.8.3.- fluctuaciones estacional del V.I.% por división

División:	P-1992,	O-1992,	I-1992,	P-1993,	V-1993,	O-1993,	I-1993
Rhodophyta:	52.294%	68.432%	57.257%	58.203%	40.706%	56.682%	64.979%
Phaeophyta:	33.351%	20.409%	20.147%	20.763%	45.995%	27.654%	9.620%
Chlorophyta:	14.323%	11.157%	22.592%	15.999%	5.379%	8.753%	23.222%
Cyanophyta:	0	0	0	5.030%	7.960%	6.917%	2.177%

### VIII.9.- Valor de importancia porcentual por especie

#### VIII.9.1.- Índice de Predominio estacional

El índice de predominio se sacó en base al la composición de especies por estación, utilizando para ello el valores de importancia porcentual por especie. (ver fig. 17).

En primavera 1992	se obtuvo un índice de predominio de	0.067
En otoño 1992	se obtuvo un índice de predominio de	0.136
En invierno 1992	se obtuvo un índice de predominio de	0.105
En primavera 1993	se obtuvo un índice de predominio de	0.071
En verano 1993	se obtuvo un índice de predominio de	0.140
En otoño 1993	se obtuvo un índice de predominio de	0.102
En invierno 1993	se obtuvo un índice de predominio de	0.140

El procesamiento de los datos obtenidos en campo del muestreo de especies por cobertura se puede apreciar en (Tablas 14 - 18).

#### VIII.9.2.- Especies globalmente más importantes

Son un grupo de especies que por su persistencia durante las 7 estaciones de colecta, o por sus valores de cobertura (Tabla 14 y 15) y frecuencia relativas (Tabla 16) durante cada una de las estaciones presentaron los valores de importancia más altos (Tabla 18), que finalmente fueron sumados y estandarizados (Tabla 18). Que proporcionalmente se encuentran por arriba de otros; de ésta manera, podemos decir que las 10 especies más importantes a lo largo de los dos años, en número decreciente de Valor de Importancia Porcentual, estas son: 1.- *Jania pacífica*, 2.- *Amphiroa mexicana*, 3.- *Padina* sp., 4.- *Lithophyllum* sp., 5.- *Sargassum liebmannii*, 6.- *Hypnea* sp., 7.- *Caulerpa sertularioides*, 8.- *Chnoospora minima*, 9.- *Ralfsia* sp., 10.- *Halimeda discoidea* (Tablas 18, 19 y 20; fig. 32).

Este grupo de 10 especies constituyen el 72.38% del valor de importancia porcentual de la comunidad a lo largo de los dos años, seguido de un grupo de 15 especies que conformaron el 26.5% y por último un grupo de 7 especies que tuvieron en conjunto solamente el 1.083% (Tabla 21 y 22).

Los valores de importancia de las restantes especies se encuentran en la tabla (Tabla 20).

### VIII.9.3.- Fluctuación estacional del Valor de importancia porcentual (V.I.%) para las 10 especies globalmente más importantes

Al observar la composición de especies con valores de importancia más altos globalmente y al hacer la comparación de las más importantes en cada estación, se puede apreciar que la composición de especies más importantes se ve alterada por factores abióticos presentes en el momento de colecta que afectan los rangos de distribución espacial (verticales y horizontales) de las especies, que a su vez se ven reflejados en los cambios de cobertura y frecuencia relativas estacionales de cada una de las especies (fig. 32).

De la lista de las 10 especies más importantes globalmente, al hacer la comparación con la lista estacional se observó que hay ciertas diferencias en la composición de especies, ya que en cada estación aparecieron varias que no entran dentro de las 10 primeras consideradas globalmente (Tabla 19, 20 y fig. 33).

Este grupo de especies con valores de importancia más altos estacionalmente (V.I.%) son:

#### Primavera 1992

Especies más importantes: 1.- *Jania pacifica*, 2.- *Padina* sp., 3.- *Ralfsia* sp., 4.- *Gelidiella hancockii*, 5.- *Enteromorpha* sp., 6.- *Centroceras clavulatum*, 7.- *Gymnogongrus johnstonii*, 8.- *Hinckesia brevlarticulata*, 9.- *Hypnea* sp. y 10.- *Lithophyllum* sp. Hay 5 especies que no aparecen dentro de las 10 primeras a lo largo de los dos años: *Enteromorpha* sp., *Hinckesia brevlarticulata*, *Centroceras clavulatum*, *Gelidiella hancockii*, y *Gymnogongrus johnstonii* (Tabla 20 y fig. 33).

#### Verano 1992

No hubo muestreo de coberturas.



### Otoño 1992

Especies más importantes: 1.- *Jania pacifica*, 2.- *Amphiroa mexicana*, 3.- *Sargassum liebmannii*, 4.- *Peyssonnelia* sp., 5.- *Halimeda discoidea*, 6.- *Hypnea* sp., 7.- *Lithophyllum* sp., 8.- *Caulerpa sertularioides*, 9.- *Padina* sp. y 10.- *Tayloriella dictyurus*. Hay 2 especies que no aparecen dentro de las 10 primeras a lo largo de los dos años: *Peyssonnelia* sp. y *Tayloriella dictyurus* (Tabla 20, fig. 33).

### Invierno 1992

Especies más importantes: 1.- *Sargassum liebmannii*, 2.- *Amphiroa mexicana*, 3.- *Caulerpa sertularioides*, 4.- *Jania pacifica*, 5.- *Hypnea* sp., 6.- *Rhodymenia* sp., 7.- *Polysiphonia* sp., 8.- *Enteromorpha* sp., 9.- *Peyssonnelia* sp., y 10.- *Halimeda discoidea*. Hay 4 especies que no aparecen dentro de las 10 primeras a lo largo de los dos años: *Enteromorpha* sp., *Peyssonnelia* sp., *Polysiphonia* sp. y *Rhodymenia* sp. (Tabla 20 y fig. 33).

### Primavera 1993

Especies más importantes: 1.- *Jania pacifica*, 2.- *Padina* sp., 3.- *Ulva californica*, 4.- *Hypnea* sp., 5.- *Lithophyllum* sp., 6.- *Ralfsia* sp., 7.- *Calothrix* sp., 8.- *Tayloriella dictyurus*, 9.- *Gelidiella hancockii*, 10.- *Gymnogongrus johnstonii*. Hay 5 especies que no aparecen dentro de las 10 primeras a lo largo de los dos años: *Ulva californica*, *Gelidiella hancockii*, *Gymnogongrus johnstonii*, *Tayloriella dictyurus* y *Calothrix* sp. (Tabla 20 y fig. 33).

### Verano 1993

Especies más importantes: 1.- *Padina* sp., 2.- *Chnoospora minima*, 3.- *Lithophyllum* sp., 4.- *Amphiroa mexicana*, 5.- costra verde (cianofitas), 6.- *Jania pacifica*, 7.- *Hincksia breviarticulata*, 8.- *Enteromorpha* sp., 9.- *Caulerpa sertularioides* y 10.- *Hypnea* sp. Hay 4 especies que no entran dentro de las 10 primeras a lo largo de los dos años: *Enteromorpha* sp., *Chnoospora minima*, *Hincksia breviarticulata* y cianofitas (Tabla 20 y fig. 33).

### Otoño 1993

Especies más importantes: 1.- *Jania pacifica*, 2.- *Lithophyllum* sp., 3.- *Ralfsia* sp., 4.- *Amphiroa mexicana*, 5.- *Padina* sp., 6.- especies de cianofitas, 7.- *Caulerpa sertularioides*, 8.- *Chnoospora minima*, 9.- *Hypnea* sp. y 10.- *Ceramium* sp. Hay 3 especies que no entran dentro de las 10 primeras a lo largo de los dos años: *Chnoospora minima*, *Ceramium* sp. y *Calothrix* sp. (Tabla 20 y fig. 33).

### Invierno 1993

Especies más importantes: 1.- *Halimeda discoidea*, 2.- *Lithophyllum* sp., 3.- *Jania pacifica*, 4.- *Amphiroa mexicana*, 5.- *Caulerpa sertularioides*, 6.- *Laurencia lajolla*, 7.- *Sargassum liebmannii*, 8.- *Hypnea* sp., 9.- *Rhodomenia* sp. y 10.- *Peyssonnelia* sp. Hay 3 especies que no entran dentro de las 10 primeras a lo largo de los dos años: *Laurencia lajolla*, *Peyssonnelia* sp. y *Rhodomenia* sp. (Tabla 20 y fig. 33).

## IX.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### Factores físicos

Los resultados de los factores físicos ambientales son muy variados y contienen información de los diversos mesofactores que influyen dentro del ambiente sobre la estructura comunitaria, éstos se encontraron con fluctuaciones importantes en relación a cada una de las estaciones de muestreo y durante los dos años.

### Problemas metodológicos

Las variación estacional de las condiciones ambientales, como son el oleaje (en intensidad y frecuencia) y en los gradientes de otros factores, dan como resultado el movimiento de grandes masas de arena, que alteran la disposición de sustrato, produciendo una fragmentación del área disponible para la colonización algal. Además se ve favorecida la formación de una gran variedad de microambientes que posibilitan un establecimiento diferencial de especies a lo largo del ambiente. Lo anterior se evidencia a lo largo del transecto y en el arreglo espacial de las especies en cada cuadro, en cuanto a la disposición y cantidad en la que se encuentran estas, llegando a encontrarse hasta 12 especies uniformemente distribuidas por cuadro, que se encontraron invariablemente enmarañadas unas con otras, dificultando el mapeo de cobertura en campo. El muestreo de áreas heterogéneas debe ser más intensivo para poder caracterizar el sitio. Los problemas principales fueron: la forma y fuerza del oleaje, que dificultó una colecta total "equivalente" en la porción terminal del transecto en todas las estaciones, e incluso impidió el muestreo en verano de 1992.

La depositación cíclica de arena produjo también problemas de índole metodológico, que pudieron haber alterado la precisión con la que se localizó el transecto.

Otro problema para la determinación de las especies en campo y el establecimiento de cada porcentaje de cobertura son la talla pequeña y el alto grado de mezcla de las especies, ya que por cada 2cm<sup>2</sup> se encontraron en la mayoría de los cuadros hasta 5 especies; también la periodicidad estacional del trabajo de campo limitó la interpretación de los resultados obtenidos y el conocimiento de la estructura y dinámica propia de la comunidad, ya que muchas de las especies presentes pueden tener ciclos de vida cortos, menores a los estacionales.

La comparación entre especies presentes en inventario ficoflorístico como en muestreo de coberturas, nos reflejó un cambio sustancial en el nivel de aproximación adecuado para conocer el número de especies totales de la comunidad y las especies de mayor importancia, ya que de las 52 especies presentes en inventario sólo se rescató el 61.5% de las especies (32) en cobertura. La confrontación se hizo para confrontar la riqueza de especies en general, contra las especies con mayores valores de importancia, que mantiene la estructura de la comunidad, pasando así de un criterio meramente cualitativo a otro cualitativo.

El número de especies presentes en el inventario y que no aparecen en cobertura nos demuestra que por su tamaño o por la dificultad de identificar a las especies "*in situ*" algunas pasan desapercibidas, como algunas especies epifitas (ceramiales, polysiphonales y cianofitas).

## **Riqueza y composición**

La riqueza y composición de especies tanto en el inventario como en cobertura varían debido a que las condiciones ambientales son fluctuantes. Se observó un cambio en la riqueza específica y la composición de especies que se encontró correlacionado directamente con el área disponible para el asentamiento y la colonización, que puede promover competencia interespecífica o la partición del nicho, son factores externos que definen la distribución espacial de las poblaciones algales.

## **Cambio del Valor de importancia por división a lo largo del tiempo**

El valor de importancia por división se mantiene con fluctuaciones estacionales con un dominio casi total de la división Rhodophyta, que globalmente alcanzó un V.I.% más alto y que proporcionalmente siempre se mantuvo con los promedios mayores, seguida de Phaeophyta, Chlorophyta y sólo en algunas estaciones del 2º año por Cyanophyta.

## **Formación de grupos de especies por valor de importancia global 1992-1993**

Se encontró un grupo de especies que constituyó globalmente el 72.38% equivalente a las 3/4 partes de la comunidad en V.I.%, estas fueron en orden decreciente: *Jania pacífica*, *Amphiroa mexicana*, *Padina* sp., *Lithophyllum* sp., *Sargassum liebmannii*, *Hypnea* sp., *Caulerpa sertularioides*, *Chnoospora minima*, *Ralfsia* sp. y *Halimeda discoidea*. Este grupo está formado por especies con una persistencia estacional bastante alta aun cuando las fluctuaciones de V.I.% fueron amplias en algunas de ellas.

## **Especies estructuradoras de la comunidad**

Las fluctuaciones estacionales del valor de importancia por especies demuestran que de las 10 especies globalmente más importantes sólo 3 especies: *Jania pacífica*, *Amphiroa mexicana* e *Hypnea* sp., se encuentran durante los dos años, pudiendo ser consideradas como especies estructuradoras de la comunidad, se puede pensar que

dada la persistencia, éstas pasan a conformar la base de la estructura comunitaria determinando de alguna forma el asentamiento de otras especies de menor valor de importancia que incluyen las especies espfitas como: *Centroceras clavulatum*, *Ceramium* sp., *Herposiphonia* sp., *Polysiphonia* sp., *Pterosiphonia* sp. y *Tayloriella dictyurus*.

Hubo otro grupo de especies (22), consideradas como especies codominantes ó acompañantes que constituyen el restante 27.6% del valor de importancia global. Siete especies: (*Codium giraffa*, *Chaetomorpha antennina*, *Grateloupia filicina*, *Dictyota pfallii*, *Ahnfeltiopsis concinna*, *Dermonema virens*, y *Chondria* sp.) son relevantes en el sentido de que aumentan la riqueza y composición de la comunidad en algunas estaciones, pero ni su frecuencia estacional ni el V.I.% son considerables.

Otro hecho notable con respecto a estas especies es que aparecen 3 de estas en primavera 1992 (*Chaetomorpha antennina*, *Dictyota pfallii* y *Dermonema virens*). Para primavera 1993 de estas especie sólo no se encuentra *Dermonema virens* y para otoño 1993 se observó la presencia de *Chaetomorpha antennina*.

**Valores de importancia a lo largo del año para especies más importantes.**

Las 10 especies con valores de importancia mayores globalmente, también tienen un corrimiento diferencial a lo largo de los ciclos estacionales. Algunas mantienen su valor de importancia pero otras presentan fluctuaciones y por lo tanto son desplazadas por otras especies oportunistas estación a estación, ó intercambian valores de importancia con algunas especies codominantes. Algunas especies dominantes se van alternando en importancia al paso del tiempo, como sucede en el caso de *Padina* sp., que después de ocupar un segundo lugar en primavera 1992, se ve desplazada por otras especies y baja hasta el noveno sitio para la siguiente estación de muestreo (otoño 1992) y desaparece para invierno 1992 de los 10 primeros sitios, ubicándose hasta el doceavo lugar, y para primavera 1993 vuelve a ocupar el segundo sitio y para verano de ese año sube al primer sitio volviendo a bajar en otoño hasta el quinto sitio, para volverse a situar en la estación de invierno en el treceavo sitio.

Para éste análisis se pudo apreciar que hay especies que se presentan durante todas las estaciones dentro de los 10 primeros sitios, hay algunas otras que sólo aparecen dentro de los 10 primeros sitios en algunas estaciones. (Tabla 21 y 22). Las especies (que aparecen en mayor número de estaciones) dominantes (con los mayores valores de importancia) ó persistentes como en el caso de *Jania pacifica*, *Amphiroa mexicana*, *Hypnea* sp. y *Lithophyllum* sp., se presentan dentro de los 10 primeros sitios durante 6 ó 7 estaciones. Para *Jania pacifica*, la oscilación estacional es menor, ya que en cuatro de las siete estaciones se mantuvo en primer lugar y en las otras tres estaciones no pasa más haya del sexto lugar; en invierno 1992 se situó en el cuarto lugar, en verano 1993 ocupó el sexto lugar y sólo hasta invierno 1993 pasó a ocupar el tercer sitio.

Las especies se pueden dividir en cuatro grupos:

1) Especies con dominancia constante como: *Jania pacifica*, *Amphiroa mexicana*, *Hypnea* sp., *Lithophyllum* sp., *Caulerpa sertularioides* y *Padina* sp. que permanecen dentro de los 10 primeros sitios a lo largo de los dos años y/o que su variación es mínima manteniéndose dentro de las especies más importantes.

2) Especies con dominancia recurrente son: especies estacionales que se presentaron de 3 a 4 estaciones con altos valores de importancia: *Enteromorpha* sp., *Halimeda discoidea*, *Chnoospora minima*, *Ralfsia* sp., *Sargassum liebmannii* y *Peyssonnelia* sp. pueden ser efímeras pero su característica es que tienen un ritmo constante en su aparición. Pueden haber especies estacionales si sólo se presentan en una estación ó biestacionales si se presentan en dos. Si las especies tienen permanencias más largas como un año, se llaman anuales, lo que quiere decir que su ciclo de vida tarda un año y las plantas adultas dejan descendencia, entonces se volverán a presentar al año siguiente, esto podría confundirse con las especies perennes que son las que duran tres años, (las especies oportunistas son las que aparecen cuando las condiciones son propicias y no necesariamente tienen un "ritmo", las especies efímeras son las de ciclos muy cortos y pueden ser oportunistas o estacionales). Las especies oportunistas

en el caso de la zona mixta son capaces de asentarse cuando otras especies presentes en el ambiente son restregadas y las rocas son descubiertas por abrasión; según Littler *et al.*, (1983) éstas se reproducen y desaparecen antes de la próxima perturbación. En este mismo lapso de tiempo las zonas sin arena sirven como refugio para las agrupaciones de algas.

**3) Especies con dominancia ocasional:** Estas especies se presentan en la mayoría de las estaciones pero sólo en una o dos son dominantes: *Rhodymenia* sp., *Ceramium* sp., *Tayloriella dictyurus*, *Ulva californica*, *Gelidiella hancockii*, *Hincksia breviararticulata*, *Gymnogongrus johnstonii*, *Centroceras clavulatum*, *Laurencia lajolla*, *Polysiphonia* sp., *Calothrix* sp. y dos especies de cianofitas.

Estas especies con dominancia estacional se presentaron dentro de las 10 más importantes, con amplias fluctuaciones estacionales o ausencia total en algunas estaciones y durante otras ocuparon los primeros sitios, son especies marcadamente estacionales, que sólo se presentan de una a 3 estaciones con altos valores de importancia como en el caso de *Halimeda discoidea*, *Ralfsia* sp. y *Choospora minima*, la cual aparece sólo en verano 1993 con altos valores de importancia en una o 2 estaciones.

Hubo especies que por su valor de importancia intermedio no fueron dominantes ni acompañantes, con una gran variación en su comportamiento estacional que globalmente no aparecieron dentro de las 10 más importantes pero que en alguna estación fueron dominantes y que además se presentaron en todas las estaciones como: *Peyssonella* sp.

Otras especies aparecieron en 3 y 4 estaciones con valores de importancia altos pero globalmente no se encontraron dentro de las 10 más importantes fueron: *Ceramium* sp., *Rhodymenia* sp., *Centroceras clavulatum*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva californica* y *Enteromorpha* sp.

Otras especies que estacionalmente se presentaron dentro de los 10 primeros sitios sólo durante una o dos estaciones, pero constituyeron parte de las 10 primeras globalmente como: *Hincksia breviararticulata* que sólo aparece en primavera 1992



ocupando el octavo sitio, y que después aparece hasta verano 1993 ocupando el séptimo sitio, *Gelidiella hancockii* y *Gymnogongrus johnstonii* en las estaciones de primavera.

4) **Especies acompañantes raras**, que por su su baja persistencia estacional, que por su muy bajo valor de importancia no son consideradas como especies de importancia al estructurar la comunidad como por ejemplo: *Codium giraffa*, *Chaetomorpha antennina*, *Dictyota pfaffii*, *Ahnfeltiopsis concinna*, *Chondria sp.*, *Dermonema virens* y *Grateloupia filicina*, cuando se encontraron presentes (1-2 estaciones) pero con los V.I. % más bajos. Estas especies generalmente son de ciclos de vida más largos a los estacionales pudiendo llegar a ser anuales o perennes, pero por su baja persistencia y valor de importancia son consideradas como casuales o raras.

#### Índice de predominio

El índice de predominio indica qué tan bien repartidos se encuentran los organismos desde el punto de vista de la caracterización de la comunidad entera. De todos los organismos que podrían encontrarse en una comunidad, son por lo regular sólo una pocas especies o unos pocos grupos de éstas los que ejercen la mayor influencia, en relación con el control de esta; en base a sus números, sus tamaño o sus actividades.

La importancia relativa de la comunidad no viene indicada por las relaciones taxonómicas, sino como un valor funcional. Este índice trata de apreciar la importancia real de los organismos dentro de la comunidad. El grado en que el dominio está concentrado en una, varias o muchas especies puede expresarse mediante un índice de predominio, que suma la importancia de cada especie en relación con la comunidad conjunta.

En este caso, cuando se reduce el número de especies dentro de la comunidad como en el caso de las estaciones de otoño e invierno 1992 así como de verano otoño e invierno 1993, se observó un incremento en el índice de predominio. En estas estaciones se observa una disminución en la riqueza de especies y un incremento en

abundancia expresada en términos de valor de importancia en alguna de ellas, como en el caso de *Chnoospora minima* que en verano 1993 tuvo un V.I.% muy alto.

El índice de predominio nos muestra el incremento de una sola especie sobre las especies restantes que componen en ese momento a la comunidad, por lo tanto, al incrementarse la dominancia de una o varias especies consecuentemente trae un decremento de las restantes.

Para las estaciones de primaveras, tanto de 1992 como de 1993 se obtuvieron los índices de predominio más bajos ya que se incrementó en primer lugar la riqueza de especies y se encontraron un mayor número de especies que compitieron por el espacio, lo cual hizo que aumentara la equitatividad y disminuya la dominancia de algunas de éstas sobre las restantes especies que se encontraron como dominantes en estaciones donde la riqueza específica fue menor.

Con los índices de predominio por estación se observan dos claras tendencias: 1) En las estaciones de primaveras donde el área con arena disminuyó al igual que el predominio, aumentando así la riqueza. 2) Para las estaciones de otoño 1992 e invierno 1993 donde se redujo al máximo el espacio disponible por el cubrimiento con arena, con la consiguiente reducción de riqueza de especies aumentó el predominio.

Para la estación de verano 1993 sucedió algo similar a la estación de invierno 1993 pero no por el cubrimiento de arena sino por factores ambientales como los ciclones, tormentas tropicales y/o marejadas que propiciaron el arranque de algunas especies y por lo tanto su disminución y la proliferación de otras más resistentes al arranque.

Para invierno 1992 y otoño 1993 se observó un menor predominio, similar al de las estaciones de primaveras. Para otoño 1993 se incrementó la riqueza (comparativa con otoño 1992) de especies y se encontró descubierta el área de estudio. Para invierno, aun cuando las condiciones ambientales y la riqueza de especies no fueron similares a la de otoño se obtuvo un índice similar, debido muy probablemente a la continuidad entre estas dos estaciones y a la composición de especies por cuadro y al número de estos.

### Dinámica del sustrato

Se encontraron cambios sustanciales en la dinámica, distribución y disponibilidad de sustrato firme (roca) para cada estación. La arena y los sedimentos son los mayores agentes de disturbio, asociados con el movimiento del agua. Estos afectan la estructura de la comunidad ya que remueven a las especies dominantes. Algunas veces las condiciones en el movimiento del agua son mejores para el asentamiento de esporas algales, que en general son más favorables para el asentamiento en sedimentos (Loban y Harrison, 1994). En este caso hubo una alteración permanente en el porcentaje de sustrato rocoso, ya que se trata de una playa mixta con exposición directa al oleaje; en estudios otros estudios se menciona que en playas rocosas-arenosas el movimiento de arena es típicamente estacional y las características de las especies algales incluyen las siguientes características:

Son duras fuertes y resistentes, usualmente cilíndricas, el talo con engrosamientos de la pared celular, con gran habilidad de regeneración o con un ciclo de reproductivo asexual equivalente funcionalmente a la regeneración (Norton *et al.*, 1982); con reproducción aproximada o que ocurre cuando las plantas son descubiertas; y las adaptaciones fisiológicas para resistir la oscuridad, pérdida o privación de nutrientes, condiciones anaerobias y  $HS_2$ . Ciertamente, las rocas aisladas en una playa arenosa y en una playa de arena a lo largo de costas rocosas tiene relativamente pocas especies de algas. Estas especies tienden a ser robustas, perennes y resistentes al estrés como: *Sphacelaria radicans* y *Ahnfeltia plicata* o efímeras oportunistas como son *Chaetomorpha linum*, *Enteromorpha* sp. *Ectocarpus* spp. y diatomeas coloniales (Daly & Mathieson, 1977; Littler *et al.* 1983).

La naturaleza de estas adaptaciones son actualmente desconocidas; en el caso de la zona mixta el efecto del movimiento del nivel de marea y la intensidad del oleaje que tiene que ver con la dinámica del sustrato arenoso. Este efecto es más notable en los veranos, lo cual promueve una regresión (primavera temprana a otoño temprano) y una transgresión (otoño tardío a invierno tardío) del banco de arena hacia la línea costera, por el tipo de movimiento del agua, se observó que durante la regresión, la fuerza del oleaje es menor hacia la playa que la resaca y en progresión

la mayor fuerza es porque el oleaje arrastra la arena y la deposita hacia la playa, alterándose con éste fenómeno la presencia, permanencia y distribución de las especies de una estación a otra sea una comparación intra o interanual, generándose dinámicas totalmente diferentes en los patrones de asentamiento y permanencia de cada una de las especies a lo largo de las estaciones.

Este cambio que se da a lo largo del año, se repitió parcialmente al siguiente año mostrando una tendencia similar en el recubrimiento y descubrimiento sobre todo en las estaciones de invierno donde es claro que se observa la mayor parte del ambiente cubierto por arena, mientras que en primavera al descubrirse la plataforma y dejar espacios abiertos coloniza gran cantidad de especies oportunistas tanto cianofitas como epifitas produciendo una mayor diversidad de especies. Asimismo, en verano se observa que bajo condiciones de estrés ambiental ó de perturbaciones atmosféricas (marejadas, etc.) se reduce el número de especies y aumenta la dominancia de las especies más tolerantes, favoreciendo el "bloom" de ciertas especies como es el caso de *Hincksia breviarticulata* y *Chnoospora minima*. Otras especies desaparecieron por completo y otras más mantuvieron con estructuras de perenación como: hapteros, pies de fijación, y o estolones rastreros como podría ser el caso de *Caulerpa sertularioides*, *Padina* sp. y *Sargassum lebmanni* entre otras, por optando por realizar la comparación de la distribución por especies para estaciones equivalentes.

El cambio en la disponibilidad de sustrato determina la presencia, distribución y permanencia de las especies a lo largo del ciclo anual e interanual, favoreciendo al parecer, el establecimiento de ciertas especies con estrategias estacionales oportunistas eg. *Ulva californica*, *Hincksia breviarticulata* y *Chnoospora minima*.

Todo lo señalado anteriormente hace suponer que la presencia y permanencia de especies se encuentra estrechamente relacionada al factor de perturbación (movimiento de masas de arena) que favorece el asentamiento diferencial de especies, en correspondencia con la estrategia reproductiva y el propio ciclo de vida de cada una de éstas, a lo largo del ciclo anual (durante la colonización, establecimiento y mantenimiento). Esto permite ponderar las características propias de las especies para

determinado momento, en el cual se presentan ciertos gradientes dentro de las variables ambientales (factores mesológicos) y ciertas especies cuya tolerancia es mayor a ese tipo de factores. Es decir se hace una correlación entre rangos (capacidad de las especies) y gradientes (diferencial de manifestación de los factores ambientales) para poder definir y delimitar la presencia, distribución y permanencia, de las especies dentro de la comunidad (González-González, 1992).

### Distribución

El patrón de distribución de las especies es heterogéneo y está influenciado principalmente por la configuración topográfica, la disponibilidad de sustrato firme y la intensidad del oleaje, que en conjunto propicia el asentamiento y desarrollo diferencial de las especies. Como se observó en las figuras 16 - 19, la amplitud en las distribuciones se va restringiendo estacionalmente hacia la porción distal del ambiente, desde primaveras hasta inviernos.

El patrón de distribución global consistió en parches uniespecíficos predominantes en la zona proximal y mosaicos multiespecíficos predominantes en la zona distal. La distribución específica presentó gran variedad de comportamientos haciendo compleja la definición de patrones generales, entre los que se pudieron distinguir tres: 1º) especies de rango amplio presentes a lo largo de todo el ambiente, de manera puntual ó continua, como: *Jania pacífica* y *Padina* sp., 2º) especies de rango intermedio, limitadas básicamente a alguna de las dos zonas como: *Caulerpa sertularioides*, *Amphiroa mexicana* e *Hypnea* sp. y el 3º) especies de rango estrecho: con distribución puntual en cualquier zona del ambiente, que fueron principalmente: *Sargassum liebmannii*, *Peyssonnelia* sp. *Dermonema virens*, *Gelidella hancockii* y *Codium giraffa*.

Las especies tolerantes a condiciones adversas limitaron sus rangos de distribución o desaparecieron, continuando algunas otras por medio de estrategias de colonización rápida y expansión del área de establecimiento, amortiguando las condiciones de (competencia, estrés o perturbación) promoviendo la estructura física propicias para el establecimiento de otras nuevas especies dentro de la comunidad,

y crear el ambiente de condiciones físicas y de protección más favorables para su desarrollo y el de otras especies.

Los ciclos de mosaico dentro de comunidades del bentos marino reúnen algunas evidencias indirectas y circunstanciales. - Los ciclos son previstos donde las especies sucesionales tardías se presentan en parches de un mismo año, clasificadas bajo reclutamientos y los brotes periódicos de ramoneadores herbívoros, depredadores o enfermedades contagiosas son a menudo asociados con ciclos de sucesiones. En este caso, los desastres físicos recurrentes como la abrasión y el enterramiento por arena; como lo plantea (Harper 1977) pueden ser imprescindibles para desarrollar ciclos continuos de especies que se renuevan con diferencias de ciclo, estacionales ó anuales ya que generalmente, la discusión siempre se ha generado y restringido a especies perennes que a menudo modifican o generalmente siempre generan estructura de hábitat ocupando una desproporcionadamente larga parte de recursos (Brown & Maurer, 1986; en Loban & Harrison, 1994).

Los cambios temporales son causados por una combinación de procesos estocásticos y determinísticos, autogénicos y alogénicos (Tansley 1920; Pickett & McDonnell, 1989). Estocásticos como las marejadas o ciclones que alteran la dinámica del sustrato promoviendo la depositación y una dinámica de parches que cubren las partes más altas del sustrato, moviéndose espacial y temporalmente y determinísticos como las dimensiones temporales bajo las cuales se cumple el ciclo de vida de las especies que conforman la comunidad, autogénicos cuando los cambios son originados por la dinámica propia de las poblaciones y alogénicos cuando interfieren en la manifestación factores ajenos al desarrollo de la comunidad.

En esta comunidad se expresan una serie de mesofactores que interfieren estacionalmente de manera diferencial y que cambian a lo largo del año; donde puede observarse una serie progresiva de sucesión o gradación de especies temprana o tardía, por que los parches sufren cambios que pueden ser cíclicos, desplazados fuera de su fase por las características intrínsecas de la manifestación de las especies con

un mosaico de tiempo clasificado antes de asentarse. En estos patrones de mosaico las poblaciones encuentran refugios y pueden extender o, correr el riesgo de permanecer con estrategias de permanencia finas o gruesas como en *Halimeda discoidea* y *Caulerpa sertularioides* que pueden soportar permanecer enterradas durante cierto tiempo. Birch (1971), Den Boer (1968), Wiens *et al.*, (1986). Esto puede reducir ó espaciar en conjunto la estabilidad del conjuntos de conecciones perdidas sobre algunos habitat parche. Los parches sufren cambios ciclicos o erráticos y consecuentemente esto no es necesario para el establecimiento mantenido por interacciones bióticas de retroalimentación (Feedback).

El concepto de dinámica constituye un problema de dimensionalidad de los cambios ó movimientos de los factores que controlan a la comunidad. La estabilidad no es relevante más tiempo. Nuevos topicos son la escala temporal y espacial de comunidades ciclicas, y los procesos de perturbacion que dirigen los cfclos o afectan sus manifestaciones. Estas perspectivas requieren investigaciones muy amplias (en una pequeña escala espacial y temporal) que convencionalmente debe ser adoptada.

## X.- CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS

Esta investigación puede servir como punto de referencia y confrontación para futuros trabajos que pretendan caracterizar a las comunidades algales en el ambiente particular plataformas mixtas (rocoso-arenosas) de manera cualitativo-cuantitativa y llevar a cabo un seguimiento intensivo (espacial y temporalmente) de la dinámica estacional y las variaciones de los mesofactores que influyen directamente en su estructuración.

Los patrones de riqueza composición y distribución, así como los resultados obtenidos en la valoración de importancia específica global nos muestran una primera aproximación al conocimiento de la dinámica de la comunidad algal.

Esta dinámica nos demuestra que hay cambios sustanciales en la presencia y permanencia de especies que aparecen estacionalmente, así como en especies raras. Por otro lado, las especies con permanencia constante dan la estructura propia a la comunidad. En este orden, podemos definir el impacto que causa el que las especies raras y las que presentan permanencia ocasional alteran y modulan los patrones en la estructura global de la comunidad, los cuales se dan en relación a los mesofactores que prevalecen estacionalmente.

Las perspectivas de trabajo son amplias, actualmente nos se conocen la dinámica intraspecífica de las especies globalmente más importantes, por ejemplo, la manifestación diferencial ecomorfológica y sus repercusiones taxonómicas como en el caso de *Padina* spp., *Sargassum liebmannii* e *Hypnea* spp., especies que pueden servir como punto de partida de estudios orientados a definir los rangos adaptativos y de plasticidad fenológica.



Reconocer grupos de especies (asociaciones) correlacionados con alguna(s) condición microambiental precisas sería otra línea de trabajo interesante y útil para el conocimiento de la dinámica comunitaria.

Estudiar los grupos taxonómicos de invertebrados que podrían tener impacto por herbivoría sobre la estructuración propia de la comunidad algal, constituiría una fuente importante de información sobre las relaciones intracomunitarias. Definir el impacto que ejerce la presencia y proporción de sustrato arenoso sobre las especies resistentes a la abrasión y al enterramiento, a partir del estudio de los rangos ecofisiológicos de las especies, contribuiría también, al conocimiento de las relaciones intracomunitarias. Asimismo con trabajos sobre algunos aspectos de los procesos de colonización y permanencia de estructuras algales bajo condiciones de estrés.

## XI.-BIBLIOGRAFIA

### XI.1.- BIBLIOGRAFIA CITADA:

- Abbot, I. A. & G. J. Hollenberg (1976). *Marine Algae of California*. Stanford University Press. Stanford, California. 827 pp.
- Alvarez M., Gallardo T., Rivera M. A. y Gómez A. 1988. A reassessment of Northern Atlantic seaweed biogeography. *Phycologia*. 27(2):221-233.
- Ballantine, W. J. 1961. A Biologically-defined exposure scale for the comparative description of rocky shores. *Fid. Stud.*, 1: 1-19.
- Birch, L. C. 1971. The role of environment heterogeneity and genetic heterogeneity in determining distribution and abundance. In: den Boerg., P. J., Gradwell G, (Eds.). *Dinamics of populations. Cent. Agric. Publ. Doc.*, Wageningen, The Netherlands, pp. 109-128.
- Bojórquez, L. 1991. ¡Compartamos el mundo!, *El Nacional, Divulga*, núm. 51: 4-5.
- Brown, J. H. & B. A. Maurer. 1986. Body size, ecological dominance and Cope's rule. *Nature* (Lond.). 324: 248-250.
- Candelaria-Silva, C. F. (1985). *Caracterización de la ficoflora de la localidad de Puerto Escondido, Guerrero*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 189 pp.
- Carefoot, T. 1977. *Pacific Seashores: A guide to Intertidal ecology*. J. J. Douglas, Vancouver, Canada. 208 pp.
- Collado-Vides, L. 1989. *Estudio ecológico de las algas filamentosas como un grupo funcional de la laguna de Bojórquez, Cancún*. Tesis Maestría. Colegio de Ciencias y Humanidades. Unidad Académica de los ciclos profesionales y posgrado. U.N.A.M. 102 pp.
- Correa, M. Z. 1986. *La División Chlorophyta en las costas del Estado de Michoacán, México*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 80 pp.

- Crisci V., J. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numerica. Serie de Biología. Monografía No. 26. Sria. Gral. De la Organización de los Estados Americanos. Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico Washington, D.C., 132 pp.
- Chávez, M. L., 1972. Estudio de la flora marina de la Bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. *Mem. IV Congr. Nac. Ocean.* (México): 265-271.
- Chapman, A. R. O. 1974. The ecology of macroscopic marine algae. *Ann. Rev. Ecol Syst.* 5: 65-80.
- Chapman, A. R. O. 1979. *Biology of Seaweeds. Levels of Organization.* University Park Press, Baltimore. USA.
- 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. and A. C. Mathieson. 1977. The effect 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. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. México, D. ,F 673 pp.
- Dawson, E. Y. (1944). The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pac. Exp.* 3(10): 189-464.
- Dawson, E. Y. (1945). Lista de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Rev. de la Soc. Mex. de Hist. Nat.* 7(1-4):167-214.
- Dawson, E. Y. (1946a). New and unreported marine algae from Southern California and Northwestern Mexico. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* 44(3): 75-91.
- Dawson, E. Y. (1946b). Lista de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Rev. de la Soc. Mex. de Hist. Nat.* 7(1-4): 167-214.
- Dawson, E. Y. (1947). A guide to literature and distribution of the marine algae of the North America. *Memoris of the Southern Calif. Acad. of Sci.* 3(1):1-134.
- Dawson, E. Y. (1949a). Contributions toward a marine flora of Southern California Channel Islands, I-III. *Allan Hancock Foud. Publ. Ocass. Pap.* 8: 1-57.

- Dawson, E. Y. (1949b). Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Rev. de la Soc. Mex. de Hist. Nat.* 9: 215-255.
- Dawson, E. Y. (1949c). Studies of northeast Pacific Gracilariaceae. *Allan Hancock Foud. Publ. Ocass. Pap.* 7: 1-105.
- Dawson, E. Y. (1950a). Notes on some Pacific Mexican Dictyotaceae. *Bull. Torrey Bot. Club.* 77: 83-93.
- Dawson, E. Y. (1950b). Notes on Pacific coast marine algae. IV. *Amer. J. Bot.* 37: 149-158.
- Dawson, E. Y. (1950c). A giant new *Codium* from Pacific Baja California. *Bull. Torrey Bot. Club.* 77: 298-300.
- Dawson, E. Y. (1950d). Notes on Pacific coast marine algae. V. *Amer. J. Bot.* 37: 337-344.
- Dawson, E. Y. (1950e). A note on the vegetation of a new coastal upwelling area of Baja California. *J. Marine Res.* 9:(2): 65-68.
- Dawson, E. Y. (1950f). A review of *Ceramium* along the Pacific coast of North America with special reference to its Mexican representatives. *Farlowia.* 4: 113-138.
- Dawson, E. Y. (1951). A Further study of upwelling and associated vegetation along Pacific Baja California, Mexico. *J. Marine Res.* 10(1): 39-58.
- Dawson, E. Y. (1952). Marine red algae of Pacific Mexico. Part 1: Bangiales to Corallinaceae. *Allan Hancock Pacific Expeditions.* 17(1):1-239, 33 pts.
- Dawson, E. Y. (1953a). Marine red algae of Pacific México. Part 1. Bangiales to corallinaceae subf. Corallinoideae. *Allan Hancock Pac. Exp.* 17(1): 1- 239.
- Dawson, E. Y. (1953b). Resumen de las investigaciones recientes sobre las algas marinas de la costa Pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 13: 97-197.
- Dawson, E. Y. (1954a). Notes on Pacific coast marine algae. VI. *Wasmann J. Bol.* 11: 323-351.

- Dawson, E. Y. (1954b). Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2 Cryptonemiales. (cont.), *Allan Hancock Pacific Exped.* 17(2):241-397, pl. 44
- Dawson, E. Y. (1954c). Notes on Tropical Pacific Marine Algae. *S. Calif. Acad. Sci. Bull.* 53(1): 1-7, 3 figs.
- Dawson, E. Y. (1954d). The marine flora of Isla San Benedicto following the volcanic eruption of 1952-1953. *Allan Hancock Found. Publ. Ocass. Pap.* 16: 1-25
- Dawson, E. Y. (1957). Notes on Eastern Pacific Insular marine algae. *Los Angeles Co. Mus. Contr. Sci.* (8): 1-8, 4 figs.
- Dawson, E. Y. (1958) Notes on Pacific Coast marine algae VII. *S. Calif. Acad. Sci. Bull.* 57(2): 65-80, 5 pl.
- Dawson, E. Y. (1959a). Marine Algae from the 1958 cruise of the *Stella Polaris* in the Gulf of California. *Los Angeles Contry. Mus. Contr. Sci.* 27: 1- 39.
- Dawson, E. Y. (1959b). Some algae from Clipperton Islands and the Danger Islands *Pac. Nat.* 1(7): 1-8.
- Dawson, E. Y. (1960a). New records of marine algae from Pacific Mexico and Central America. *Pacific Nat.* 1(19/20): 31-52.
- Dawson, E. Y. (1960b). Marine red algae of Pacific Mexico. Part 3: Cryptonemiales, Corallinaceae, Subfam. Melobesiodaeae. *Pacific Nat.* 2: 3-125, 50 pts.
- Dawson, E. Y. (1961a). Marine red algae of Pacific México. Parte 4. Gigartinales. *Pacific Naturalist* 2: 5-6.
- Dawson, E. Y. (1961b). A guide to the literature and distribution of Pacific benthic algae from Alaska to the Galapagos islands. *Pacific Sci.* 15(3):370-461.
- Dawson, E. Y. (1961c). Marine Botany. An Introduction. Holt, Reinhart and Winston, Inc. USA. 371 pp.
- Dawson, E. Y. (1961d). Marine red algae of Pacific Mexico. Parte 5. (Genero *Polysiphonia*). *Pacific Naturalist* 2: 5-6.
- Dawson, E. Y. (1962a). Marine red algae of Pacific Mexico. Parte 7. Ceramiales: ceramiaceae, Delesseriaceae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 26: 1-207.
- Dawson, E. Y. (1962b). Marine and vegetation. In: Benthic marine exploration of Bahía de San Quintin, Baja California, 1960-61. *Pac. Nat.* 3(7): 275-280.

- Dawson, E. Y. (1962c). On the recognition of a second species of the genus *Pelagophycus*. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* 61: 153-160.
- Dawson, E. Y. (1963a). Marine red algae of Pacific México. Parte 6. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia* 5: 437-476.
- Dawson, E. Y. (1963b). Marine red algae of Pacific México. Parte 8. Ceramiales: (Dasyaceae, Rhodomelaceae). *Nova Hedwigia* 6:(3-4): 401 - 487.
- Dawson, E. Y. & Tözün (1964). The structure and reproduction of the red algae *Chondria nidifica* Harvey. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 13: 285-229.
- Dawson, E. Y. (1966a). Marine elgae in the vecinity of Puerto Peñasco, Sonora Mexico. Tucson: University of California and Arizona. *Gulf of California Field Guide Series*. 1: III + 57 pp.
- Dawson, E. Y. (1966b). New records of marine algae from the Gulf California. *J. Ariz. Acad. Sci.* 4(2): 55-56.
- Dayton, P. K. 1975. Experimental evaluation of ecological dominance in a rocky intertidal algal community. *Ecol Monog.* 45: 137-159.
- De La Mora, I., J. Serna, D. Rodríguez y C. Candelaria. 1993. Análisis comparativo de las comunidades algales en dos ambientes intermareales de una localidad de Guerrero, México. Laboratorio de Ficología Facultad de Ciencias, UNAM. Resúmenes del III Congreso latinoamericano, Iª Reunión Iberoamericana y I Congreso Mexicano de Ficología.
- Den Boer, P. J. 1968. Spreading of risk and the stabilization of animal numbers. *Acta Biother.* 18: 165-194.
- Dirzo, R., 1990. "La biodiversidad como crisis ecológica actual: ¿qué sabemos?", *Ciencias*, número. especial (4): 48-55.
- Dirzo, R., 1991. "Rescate y restauración ecológica de la selva de Los Tuxtlas", *Ciencia y Desarrollo*, vol. XVII. (97): 33-45.
- 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.
- Dreckman, E. K. (1987). **Algas marinas benticas de Playa San Telmo, Michoacán. México.** Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 170 pp.
- Earle, S. A. 1969. Phaeophyta of the Eastern Gulf of Mexico. *Phycología*. 7(2): 71-254.
- Enciclopedia de México. 1977. 2ª Ed. Director José Rogelio Alvarez. Gerente General Rúbén Arturo Muñoz. Impreso y hecho en México, Enciclopedia de México, S. A., Coyoacán, México 21, D.F. Impresora y Editorial Mexicana, S. A. de C. V. Tomo VI, pp. 1-1191
- Emery, K. O. 1961. A simple method of measuring beach profiles. *Limnol. Oceanogr.* 6: 90-93
- Flores-Maldonado., C. 1986. **Patrón de distribución de la ficoflora de de las plataformas de Santa Elena. Oaxaca.** Tesis Prof. Fac. de Ciencias U.N.A.M. México. 82 pp.
- Flores-Pedroche, J. F. 1978. **Estudio Florístico Preliminar de las Macroalgas Mesolitoreales de las Costas de la Región de Chamela Jalisco.** Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 109 pp.
- Flores-Pedroche, J. F. 1981. **Los géneros Codium y Halimeda (Chlorophyte) en El Salvador, C. A.** Tesis Maestría. Fac. de Ciencias. U.N.A.M.
- Fragoso Tejas, D. 1991. **Ficoflora de la localidad de Caleta de Campos, Mich., México.** Tesis Prof. Fac. de Ciencias U.N.A.M. 149 pp.
- Forbes, E. 1844. **On the light thrown on Geology by Subarine Reserches.** Edinburgh New Philos. J. 36: 318-327 In: Deacon, M. B. (Ed.) *Oceanography. Concepts and History.* Benchmark Papers in Geology. 1978. Pennsylvania Vol. 35: 346-355.
- Forbes, E. 1846. **On the connexion between the distribution of the existing fauna and flora de British Isles, and the geographical changes which have affected their area, especially during the epoch of the Norther Drift.** Mem. Geol. Survey U. K.,

1: 336-432.

- González-González, J. (1987). "Las algas de México". *Ciencias*. (10): 16-25.
- González-González, J. 1991. Los procesos transformados y los procesos alterados: Fundamentos para una teoría procesual del conocimiento biológico. *UROBOROS* 1 (2): 45-90.
- González-González, J. 1992. Estudio florístico ecológico de ambientes y comunidades algales del litoral rocoso del Pacífico Tropical Mexicano, Tesis Doctoral. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México. 167 pp.
- González-González, J. 1992a. Flora ficológica de México: concepciones y estrategias para la integración de una flora ficológica nacional. *Ciencias* No. esp. 6:13-33.
- González-González J. (1992b). Ambientes y Comunidades Algales de las costas del Pacífico Tropical Mexicano. *Bol. Soc. Mex. Bot.* 52:
- 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.
- González-González, J., Gold Morgan M., León Tejera H., Candelaria Silva C., León Alvarez D., Serviere Zaragoza E., Fragoso Tejas D. 1996. Catálogo onomástico y bibliografía indexada de las algas bentónicas marinas de México. pp. 341.
- Harper, J. L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, London, New York.
- Hillis, L. W. 1958. A revision of the genus *Halimeda* (Order Siphonales. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas*. 6: 321-403.
- Hollenberg, G. J. 1969. An Account of Ralfsiaceae (Phaeophyta) of California. *J. Phycol.* 5(4): 290-301.
- Hruby, T. 1975. Seasonal changes in two algal populations from the coastal waters of Washington State. *J. Ecol.* 63: 881-889.
- Hurtado M., F. 1985. Ficoflora de las escolleras del puerto de Salina Cruz, Oax. Tesis Prof. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México 152 pp.
- Jones, W. E., & A. Demetropoulos. 1968. Exposure to wave action: measurements of an important ecological parameter on rocky shores on Anglesey. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 2: 46-63.



- Kapraund, D. F. & F. W. Zechman. 1982. Seasonality and vertical zonation of benthic marine algae on a Carolina coastal jetty. *Bulletin of Marine Science*. 32(3): 702-714, 1982.
- 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.
- Leet, L. D. & S. Judson. 1986. *Fundamentos de Geología Física*. Ed. LIMUSA., México. 450 pp.
- León Alvarez, D. & J. González-González. 1993. Algas Costrosas del Pacífico Tropical. pp. 456-474 in: *Biodiversidad Marina y Costera de México*. Salazar, S. I. y N. E. González (Eds.). Com. Nat. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.
- León Tejera, H. 1986. Ficoflora de las pozas de marea de la costa de Oaxaca: una proposición metodológica. Tesis Maestría. Fac. de Ciencias, U.N.A.M. México 148 pp.
- León-Tejera, H. & D. Frago, D. León, C. Candelaria, E. Serviere, J. González-González. 1993. Characterization of tidal pool algae in the Mexican Tropical Pacific coast. *Hydrobiologia*. 260/261: 197-205.
- Lewis, J. R. 1964. *The ecology of rocky shores*. English Universities Press. London 323 pp.
- Littler, M. M. & D. S. Littler. 1981. Intertidal Macrophyte Communities From Pacific Baja California and the upper Gulf of California: Relatively Constant vs. Environmentally Fluctuating Systems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 4: 145-158.
- Littler, M. M. & D. S. Littler. 1984. Relationships between macroalgal functional form groups and substrate stability in a subtropical rocky-intertidal system. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* vol. 74: 13-34.
- Littler, M. M. & D. S. Littler. 1987. Effects of Stochastic Processes on Rocky-Intertidal Biotas: An Unusual Flash Flood near Corona del Mar. *California. Bull. Southern California Acad. Sci.* 86(2): 95-106.
- Littler, M. M., D. R. Martz & D. S. Littler. 1983. Effects of recurrent sand deposition on rocky intertidal organisms: importance of substrate heterogeneity in a fluctuating environment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 11: 129-139.

- Loban, C. S. & P. J. Harrison. 1994. *Seaweed Ecology and Physiology*. Cambridge University press. 366 pp.
- López-Gómez, N. A. 1993. *Caracterización de la ficoflora sublitoral de Acapulco y Zihuatanejo, Gro.* Tesis Prof. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. 89 pp.
- Lubchenco, J. 1980. *Algal zonation in the New England rocky intertidal community: an experimental analysis*. *Ecol.* 61(2): 333-344.
- Lüning, K. 1990. *Seaweeds. Their environment, biogeography and ecophysiology*. John Wiley & Sons, Inc. 527 pp.
- Margalef, R. 1977. *Ecología*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 951 pp.
- Martinell B., L. 1983. *Estudio prospectivo de las algas rojas (Rhodophyta) de las desembocaduras del río Balsas*. Tesis Prof. Fac. de Ciencias U.N.A.M. México. 97 pp.
- Martinell B., L. 1986. *Estudio ecológico de las algas de las desembocaduras de Michoacán*. Tesis Maestría. Fac de Ciencias, U.N.A.M. México. 179 pp.
- Medellín, R. A. 1991. "Le selva lacandona: presente y futuro", *OIKOS* =, núm. 11.
- Murray, S. N. and M. M. Littler. 1984. *Analysis of seaweed communities in a disturbed rocky intertidal environment near Whites Point, Los Angeles Calif., U.S.A.* *Hydrobiol.* 116/17: 374-382.
- Najera, R. A., 1967. *Algas de la familia Dictyotaceae (División Phaeophyta) de la Bahía de Zihuatanejo, México*. Tesis Profesional, Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México. 90 p.
- Norris, J. N. 1972. *Marine algae from the 1969 cruise of Makrele to the Norther Gulf the California*. *Bol. Soc. Bot. de Méx.* 32: 1-30.
- Norris, J. N. 1975. *Marine algae of the Norther Gulf of California*. Ph. O. Dissertation University of California Santa Barbara Calif. 575 pp.
- Norton, T. A., A. C. Mathieson & Neushul. 1982. *A review of some aspects of form and fluctuation in seaweeds*. *Bot. Mar.* 25: 501-510.
- NTSYS-PC (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) por Rohlf, F. J. (c) 1990. Applied Biostatistic, inc. Versión 1.60. Departament of Evolution, State University of New York, Stony Brock, NY. 11-5 Sections.

- Odum, E. P., 1982. *Ecología*. Editorial Interamericana, S. A. de C. V. México. 3ª Ed. 638 pp.
- Ortega B., 1985. *Fitoplancton marino de Salina Cruz, Oaxaca*. Tesis Prof. Fac. de Ciencias U.N.A.M.
- Pérez, G. M., 1967. *Algas de la Familia Corallinaceae (División Rhodophyta de la Bahía de Zihuatanejo, México)*. Tesis Profesional, Fac. Ciencias. Univ. Nal. Autón. México. 115 p.
- Pickett S., T. A. & M. Y. McDonnell. 1989. *Changing perspectives in community dynamics: a theory of successional forces*. *TREE*. 4: 241-245.
- Pielou, E. C. 1977. *Mathematical ecology*. John Wiley and Sons, New York, New York, USA.
- Piñero, D., 1991. "Brasil 1992", OIKOS =, Núm. 11.
- Price J. H., D. E. G. Irvine & W. F. Farnham. 1980. *The Shore Environment*. Volume 1: Methods. Syst. Ass. Sp. Vol. 17(a). Academic London 321 pp.
- Robledo-Ramírez, D. 1990. "Las macroalgas marinas, un recurso desconocido", *Información Científica y Tecnológica*, vol. 12, núm. 169, pp. 3-8.
- Rodríguez V., D. 1989. *Gelidiales.-Rhodophyta: una contribución a la flora tónica del Pacífico Tropical Mexicano*. Propuesta teórica Metodológica a partir de la teoría de los procesos alterados. Tesis Doctoral. Fac. de Ciencias U.N.A.M. México 397 pp.
- Rodríguez V., D., J. González-González y E. Serviere-Zaragoza. 1993. *Gelidáceas (Rhodophyta) en el Pacífico Tropical*. pp. 445-455. In: *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (Eds.). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México 865 pp.
- Round, F. E. 1981. *The ecology of the algae*. Cambridge University Press. 653 pp.
- Rusell, G. 1972. *Phytosociological studies on a two-zone shore. I. Basic pattern*. *J. Ecol.* 60: 539-545.
- Rusell, G. 1972a. *Phytosociological studies on a two-zone shore. II Community structure*. *J. Ecol.* 61:525-536.

- Rusell, G. & A. J. Fielding. 1981. Individuals, populations and communities In: Lobban, C. S., Wynne, M. J. (Eds.) *The Biology of Seaweeds*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. pp. 393-420.
- Salcedo-Martínez S., G. Green, A. Gamboa-Contreras, P. Gómez, 1988. Inventario de macroalgas y macroinvertebrados bentónicos, presentes en áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. 15(1): 73-96.
- Sánchez, A. J. 1992. "Macroflora y macrofauna de los mares mexicanos: especies bajo reglamentación y de importancia económica". *Ciencia y Desarrollo*. vol. XVIII. núm. 105: 98-126.
- Seapy, R. R. and M. M. Littler. 1978. The distribution, abundance, community structure and primary productivity of organisms from two Central California rocky intertidal habitats. *Pac. Sci.* 32(3): 293-314.
- Sobens, K. P. 1991. Habitat structure and community dynamics in marine benthic systems. Chapter 11, pp. 211- 234. In: Bell, MacCoy and Mushinsky. *Habitat structure: The physical arrangement of the objects in space. Population and communities biology series*. Edit. Chapman and Hall. London. 438 pp.
- Sentfies Granados, A. 1985. Estudio florístico preliminar de la familia Rhodomelaceae, (Cerámiales. Rhodophyta) en la costa del estado de Michoacán. Méx. Tesis Prof. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México. 65 pp.
- Serviere-Zaragoza., E. 1986. Ficoflora de la Laguna de Bojórquez. Quintana Roo. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 253 pp.
- Serviere-Zaragoza., E. 1993. Descripción y análisis de la ficoflora del litoral Rocoso de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. Tesis Doctoral. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México. 71 pp.
- Setchell, W.A. & N. L. Gardner. 1920b. The marine algae of the Pacific coast of North América. Part II. Chlorophyceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 8(2): 139-374.
- Setchell, W. A. & N. L. Gardner. 1930. Marine Algae of the Revillagigedo Islands Expedition In 1925. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 19(11): 109-215.

- Shepard, F. P. 1973. *Submarine Geology*. Harper & Row. New York. 517 pp.
- Silva, P. C. & Richard L. Moe. 1994. In: Lobban Christopher S. and Paul J. Jarrison. *Seaweed Ecology and Fisiology*. Cambridge University Press. 366 pp.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*. 163:688
- Sørensen, T. 1948. A Metod of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *K. Danske Vidensk. Selsk* 5: 1-34.
- Southward, A. J. 1975. *Life on the seashores*. Harvard University Press. Cambridge 153 pp.
- Southward, A. J. & H. H. Orton. 1954. The effects of wave-action on the distribution and numbers of the commoner plants and animals living on the Plymouth Breakwater. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 33: 1-19.
- Stephenson, T. A. & A. Stephenson. 1949. The universal features of zonation between tide marks on rocky shores. *J. Ecol.* 37:354-402.
- Stephenson, T. A. & A. Stephenson. 1972. *Life between tidemarcks of rocky shores*. Freeman. San Francisco. USA.
- Tansley, A. G. 1920. The classification of vegetation and the concept of development. *J. Ecol.* 8: 118-183.
- Taylor W. R. 1945. Pacific Marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 12: 1-528.
- Taylor W. R. 1972. *Marine algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coast of the Americas*. Ann. Arbor. The University of Michigan Press. 870 pp.
- Treviño Murphy, L. 1986. Estudio Ficoflorístico del ambiente marino de escollera en la zona costera de Lázaro Cárdenas, Michoacán. Tesis Prof. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México, 92 pp.
- Underwood, A. J. 1981. Structure of the rocky intertidal community in New South Wales: Patterns of vertical distribution and seasonal changes. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 51: 57-85.

- Underwood, A. J. 1986. What is a community?. In: Raup, D. M., Jablonski, D. (Eds.) *Patterns and process in the history of life*. Springer-Verlag, Berlin. Heidelberg. 351-367 pp.
- Underwood, A. J. & E. J. Denley 1984. *Paradigms, explanations and generalizations in models for the structure of intertidal communities on rocky shores*. In: D. R. Strong., D. Simberloff, L. G. Abele, A. B. Thistle. (Eds.) *Ecological Communities: Conceptual Issues and the Evidence*. pp. 151-180.
- Underwood, A. J. & P. G. Fairweather. 1985. Intertidal communities: do they have different ecologies or different ecologists. *Proc. Ecol. Soc. Aust.* 14: 7-16.
- Vaillant, L. 1981. Nouvelles études sur les zones littorales. *Ann. Sci. Nat. Zoo.*, 12: 29-50.
- Westman, W. E. 1980. Gaussian analysis: Identifying environmental factors influencing bellshaped species distributions. *Ecology*. 61: 537-546.
- Wiens, A. J., J. F. Addicott, T. J. Case & J. Diamond. 1986. Overview: The importance of Spatial and Temporal Scale in Ecological Investigations. In: Diamond, J. and T. J. Case. (Eds.) *Community Ecology*. 655 pp.
- Wilson, E. O. 1989. "Threats to Biodiversity", *Scientific American*, Special Issue, Managing Planet Earth, pp. 60-66.
- Williamson, M. H. 1978. The ordination of incidence data. *J. Ecol.* 66: 911-920.
- Wulff, B. L. & K. L. Webb. 1969. Intertidal zonation of marine algae at Gloucester Point, Virginia. *Ches Sci.* 10: 29-35.

## XI.2.- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

- Anónimo, 1973. Convenio de colaboración entre la Comisión del Río Balsas y El Instituto de Biología de la UNAM, para un estudio de reconocimiento de la región costera de los Estados de Michoacán y Guerrero como primera etapa para elaborar un programa que conduzca al óptimo aprovechamiento. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 17 p. mimeog.
- Baqueiro, C. E., 1975. Observaciones sobre la biología y ecología de las "almejas roja, negra y blanca" (*Megapitaria aurantiaca*, *M. squalida* y *Dosinia ponderosa*) de la Bahía de Zihuatanejo e Isla Ixtapa, Gro. Tesis Profesional, Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México, 117 p.
- Baqueiro, C. E., 1979. Sobre la distribución de *Megapitaria aurantiaca* (Sowerby) y *Dosinia ponderosa* (Gray) en relación a la granulometría del sedimento (Bivalvia: Veneridae): Nota científica. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 4(1): 27-79.
- Baqueiro, C. E. y J. Stuardo, 1977. Observaciones sobre la biología, ecología y explotación de *Megapitaria aurantiaca* (Sow., 1831), *M. squalida* (Sow., 1835) y *Dosinia ponderosa* (Gray, 1938) (Bivalvia: Veneridae) de la Bahía de Zihuatanejo e Isla Ixtapa, Gro., México. *An. Centro Cienc. de Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 4(1): 161-208.
- Begon, M., J. L. Harper & C. R. Townsend. 1987. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Ed. Ciencias, México; 97 pp.
- Bell, MacCoy & Mushinsky. 1991. Habitat structure: The physical arrangement of the objects in space. Population and communities biology series. Edit. Chapman and Hall. London, Tokio, New York, Melbourn, Madras. 438 pp.
- Bold, C. H., and Wynne. 1978. Introduction to the algae. Structure and reproduction. Prentice Hall Inc. Nueva Jersey. 760 pp.
- Briones, E. P. y E. Lozano, 1977. Aspectos generales sobre la biología y pesquerías de las langostas (*Panillirus inflatus* y *P. gracilis*) en Zihuatanejo, Gro. y áreas circunvecinas. Tesis Profesional, Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México. 50 p.

- Carranza-Edwards, A., M. Gutiérrez-Estrada y R. Rodríguez-Torres, 1975. Unidades morfo-tectónicas continentales de las costas mexicanas. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 28: 309-338
- Dawson, E. Y. (1956). Some marine algae of the southern Marshall islands. *Pacific Science*. 10 (1).
- Dawson, E. Y. (1957b) Marine algae of the Pacific Coast Rican Gulfs. *Los Angeles Co. Mus. Contr. Sci.* (15):1-28, 4 figs.
- Dreckman, E. K. M., Pedroche F. F. & Senties G. A. (1990). Lista florística de las algas marinas bentónicas de la costa del Norte de Michoacán. México. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 50: 19-42.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones climáticas de la República Mexicana). *Inst. Geog. Univ. Nat. Autón. México*. 264 p.
- Gardner N. L. (1927a). New Rhodophyceae from the Pacific, coast of North America. II. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 13 (13): 235-272.
- Gardner N. L. (1927b). New Rhodophyceae from the Pacific, coast of North America. III. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 13 (6): 333-368.
- Gardner N. L. (1927c). New Rhodophyceae from the Pacific, coast of North America. IV. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 14 (4): 99-138.
- Gardner N. L. (1927d). New species of Melanophyceae from the Pacific, coast of North America. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 19 (8): 267-286.
- González-González, J. 1994. "Las algas: sistemática de un grupo filofenético". Llorente Bousquets, J. / Isolda Luna (comp.) *Taxonomía biológica*. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. pp. 299-332.
- Jernakoff, P. 1985. Temporal and small-scale Spatial Variability of Algal Abundance on an Intertidal Rocky Shore. *Bot. Mar.* Vol. (XXVIII): 145-154.



- Martínez, A., E. Lozano, P. Briones y S. Cortes, 1976. Aspectos generales de la biología, ecología y semicultivo de la langosta (*Panilius gracilis* y *P. inflatus*) en la Isla de Ixtapa, Gro. y áreas circunvecinas. Informe final 4a etapa, Programa uso de la zona costera de los estados de Michoacán y Guerrero. Convenio Comisión del Río Balsas, S. R. H. y Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Contrato CRB-038/76-E. 50 p.
- Mendoza-González, A. C. y L. E. Mateo-Cid. 1992. Estudio preliminar de las algas marinas bentónicas de la costa de Jalisco, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 37: 9-25.
- Murray, S. N. and M. M. Littler. 1978. Patterns of algal succession in a perturbed marine intertidal community. *J. Phycol.* 14: 506-512.
- Murray, S. N. and M. H. Horn. 1989. Seasonal Dynamics of Macrophyte Populations from an Eastern North Pacific Rocky-intertidal Habitat. *Bot. Mar.* 32: 457-473.
- Paine, R. T. 1971. A short-term experimental investigation of resource partitioning in a New Zealand rocky intertidal habitat. *Ecol.* 52(6): 1098-1105.
- Peckol, P. and R. B. Searles. 1983. Effects of seasonality and disturbance on population development in a Carolina Continental Shelf community. *Bull. Mar. Sci.* 33(1): 67-86.
- Richardson, J. P. 1987. Floristic and seasonal characteristics of inshore Georgia macroalgae. *Bull. Mar. Sci.* 40(2): 210-219.
- Santelices, B. 1989. **ALGAS MARINAS DE CHILE: Distribución, Ecología, Utilización y Diversidad.** Ed. Universidad Católica de Chile. 1ª edición. 399 pp.
- Setchell, W.A. & N. L. Gardner. 1924a. Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921. The Marine algae. *Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. IV)* 12(29): 695-949.
- Silva, P. C., et al. 1987. Catalog of the Benthic Marine Algae of the Philippines. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences.* Number (27) 179 pp.
- Sousa, W. P. 1979. Experimental investigations of disturbance and ecological succession in a rocky intertidal algal community. *Ecol. Monog.* 49(3): 227-254.

- Sousa, W. P. 1979. Disturbance in marine intertidal boulder fields: The nonequilibrium maintenance of species diversity. *Ecol.* 60(6): 1225-1239.
- Sousa, W. P. 1984. Intertidal mosaics: Patch size, propagule availability, and spatially variable patterns of succession. *Ecol.* 65(6): 1918-1935.
- Tanaka, J. & M. Chihara. 1980b. Taxonomic study of the Japanese Crustose Brown Algae (2) *Ralfsia* (Ralsiaceae, Ralfsiales) (Parte 1). *J. Jap. Bot.* 55(8): 225-236.
- Tanaka, J. & M. Chihara. 1980c. Taxonomic study of the Japanese Crustose Brown algae (3) *Ralfsia* (Ralsiaceae, Ralfsiales) (Parte 2). *J. Jap. Bot.* 55(11): 327-342
- Thomas, M. L. H. 1985. Littoral community structure and zonation on the rocky shores of Bermuda. *Bull. Mar. Sci.* 37(3): B57-870.
- Tovar, M. E. y A. M. Sánchez, 1974. Descripción de las variaciones estacionales de algunos grupos planctónicos en relación con elementos ambientales de la Bahía de Zihuatanejo. Tesis Prof., Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México. 34 p.
- Wynne, M. J. 1986. A Checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic. *Can. J. Bot.* 64: 2239- 2281.

## **XII.- FIGURAS Y TABLAS**

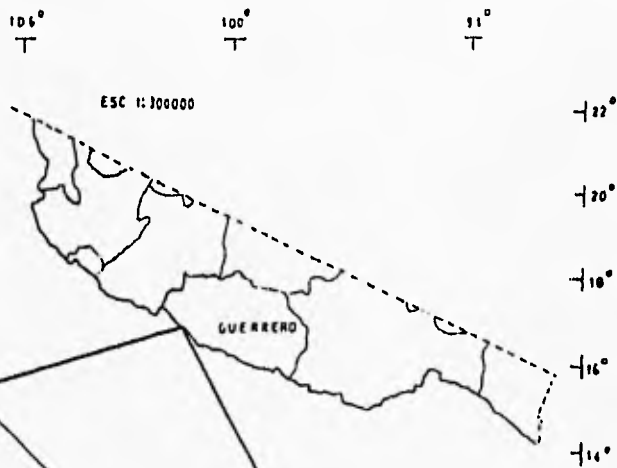


Fig. 1

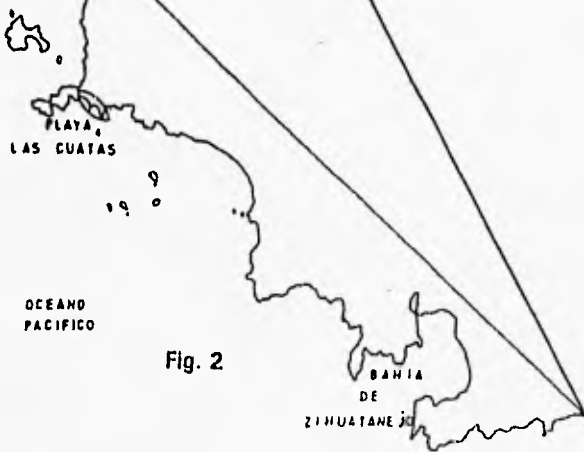


Fig. 2



**Fig. 3 Vista panorámica de la zona de estudio**



**Fig. 4 Características ambientales particulares del área de estudio**



**Fig. 5** Dinámica estacional del sustrato y otros parámetros ambientales



**Fig. 6** Características microambientales y disposición de las especies algales

FORMATO PARA LOCALIDAD

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA: \_\_\_\_\_  
 ANOTO: \_\_\_\_\_

1. LOCALIDAD: LAS CUATAS, ZIHUATANEJO, GUERRERO.
2. UBICACION GEOGRAFICA: \_\_\_\_° \_\_\_\_' \_\_\_\_" Lat.N \_\_\_\_° \_\_\_\_' \_\_\_\_" Lat.N.  
 \_\_\_\_° \_\_\_\_' \_\_\_\_" Long.W \_\_\_\_° \_\_\_\_' \_\_\_\_" Long.W.
3. ACCESO: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. FISIOGRAFIA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
5. EXTENSION LITORAL: \_\_\_\_\_
6. ORIENTACION: \_\_\_\_\_
7. AMPLITUD DE LA COSTA: \_\_\_\_\_
8. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS (TIEMPO): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
9. DIRECCION DEL VIENTO: \_\_\_\_\_
10. FOTOPERIODO: hrs. iluminación 


  
 hrs. obscuridad
11. PATRON GENERAL DEL OLEAJE: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
12. AMPLITUD DE LA MAREA: \_\_\_\_\_ max \_\_\_\_\_ min
13. TIPOS DE AMBIENTES ALGALES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
14. REFERENCIAS FOTOGRAFICAS: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
15. OBSERVACIONES ADICIONALES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**FORMATO POR AMBIENTE GENERAL  
(ESTACION DE COLECTA)**

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA INICIO: \_\_\_\_\_ HORA TERMINO: \_\_\_\_\_  
 ANOTO: \_\_\_\_\_ HOJA No: \_\_\_\_\_

1. TIPO DE AMBIENTE GENERAL: \_\_\_\_\_

2. UBICACION DENTRO DE LA LOCALIDAD: \_\_\_\_\_

3. DIMENSIONES DEL AMBIENTE: \_\_\_\_\_

4. RELIEVE: \_\_\_\_\_

6. ORIENTACION: \_\_\_\_\_

7. ILUMINACION DURANTE EL DIA: TOTAL \_\_\_\_\_ PARCIAL \_\_\_\_\_ (am/pm)

8. UBICACION RESPECTO A LA MAREA: SI \_\_\_\_\_ MA \_\_\_\_\_ MM \_\_\_\_\_ MB \_\_\_\_\_

9. OLEAJE  
 INTENSIDAD: FUERTE \_\_\_\_\_ MEDIA \_\_\_\_\_ DEBIL \_\_\_\_\_  
 FORMA DEL OLEAJE: \_\_\_\_\_

10. ARENA EN SUSPENSION: \_\_\_\_\_ 11. S\*/∞: \_\_\_\_\_ 12. pH: \_\_\_\_\_

13. TEMPERATURA (cada hora):

AIRE DIRECTO  
 AIRE A LA SOMBRA  
 AGUA


14. PANORAMA PICOLOGICO EVIDENTE

PATRON DE DISTRIBUCION:

FRANJAS \_\_\_\_\_ MANCHONES \_\_\_\_\_ MOZAIICOS \_\_\_\_\_

OTRO TIPO \_\_\_\_\_

COLORACION CARACTERISTICA: \_\_\_\_\_

15. ESPECIES CONSPICUAS \_\_\_\_\_

16. REFERENCIAS FOTOGRAFICAS: \_\_\_\_\_

17. REFERENCIA DE MUESTRAS: \_\_\_\_\_

18. OBSERVACIONES ADICIONALES: \_\_\_\_\_

Fig. 8





**FORMATO PARA MUESTREO DE COBERTURAS POR CUADRO**


Fig. 9 cont.

### FORMATO PARA DETERMINACION DE EJEMPLARES DE COLECTA

N° MUESTRA	N° MUESTRA AMBIENTE	DIVISION	GENERO Y ESPECIE	TALLA	ESTADO REPRODUCTIVO	NIVEL DE ORGANIZACION	OBSERVACIONES

Fig. 10

# PERFILES TOPOGRAFICOS ZONA MIXTA ( ROCOSO - ARENOSA ) CICLO ANUAL 1992

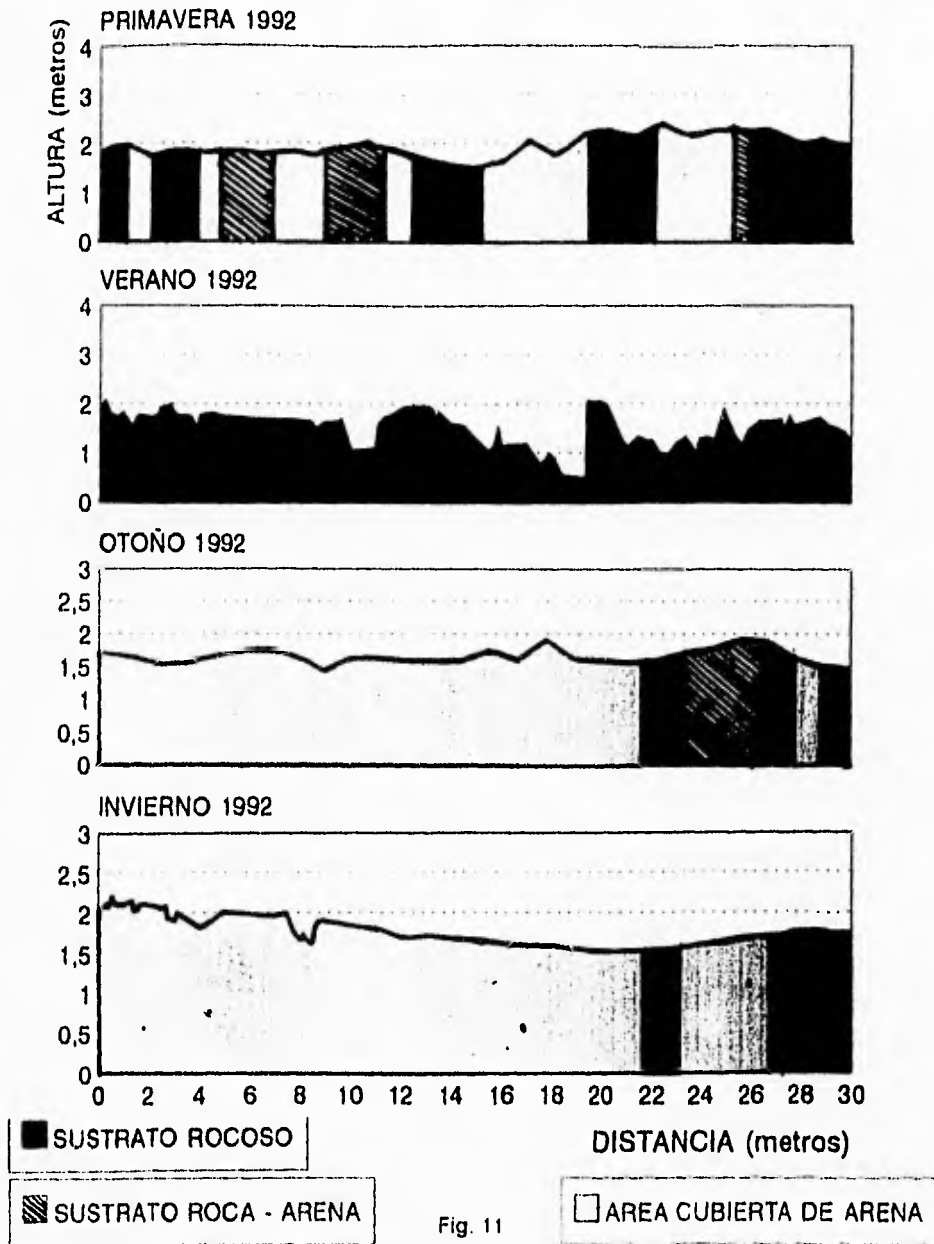


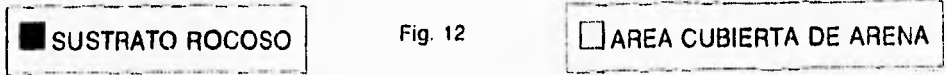
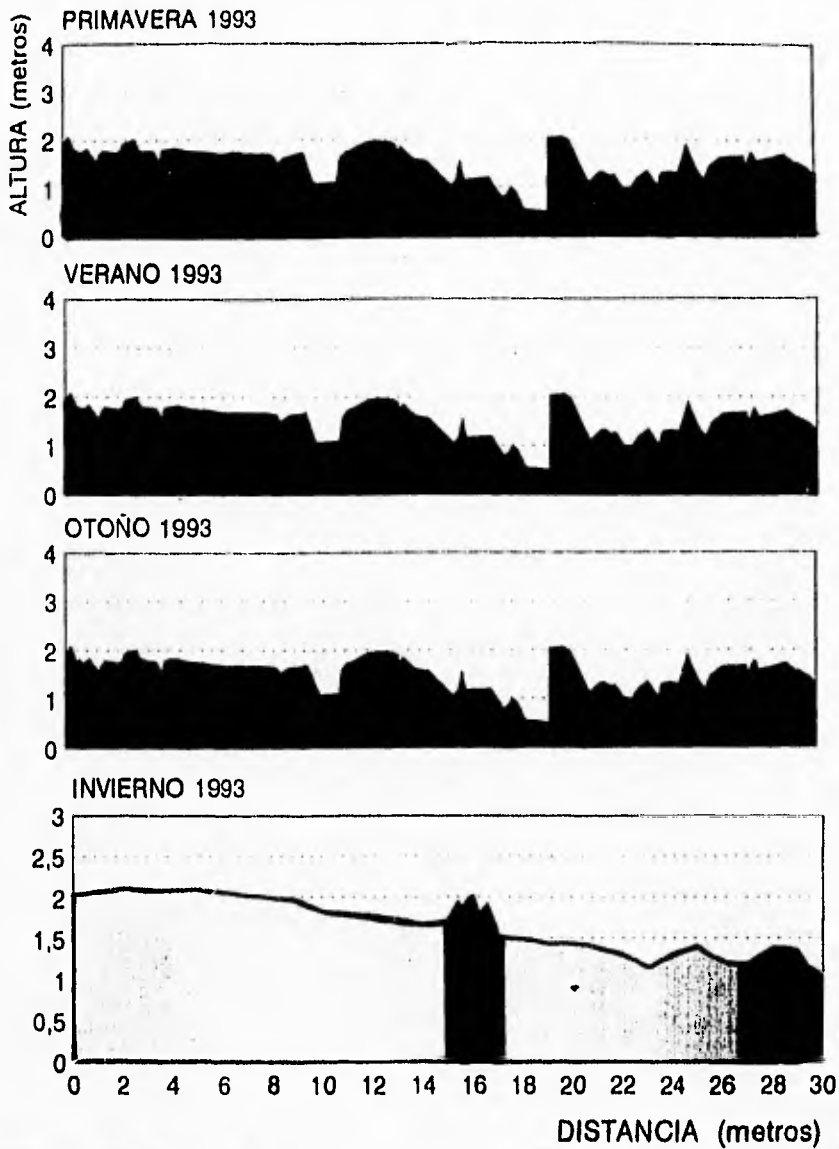
Fig. 11

NOTA: VARIACION DEL RELIEVE TOPOGRAFICO DURANTE LAS ESTACIONES DE MUESTREO 1992. EN PRIMAVERA SE PRESENTO MÁS DEL 55% DE ÁREA OSCURIECIDA. EN VERANO EL 100%, EN OTOÑO SE PRESENTO IGUAL PROPORCIÓN QUE EN PRIMAVERA Y EN INVIERNO DISMINUYE AL 38% CON GRAN PARTE DE LA PLATAFORMA CUBIERTA POR ARENA.

# PERFILES TOPOGRAFICOS

## ZONA MIXTA ( ROCOSO - ARENOSA )

### CICLO ANUAL 1993



NOTA: VARIACIÓN DEL RELIEVE TOPOGRÁFICO DURANTE LAS ESTACIONES DE MUESTREO 1993. EN LAS ESTACIONES DE PRIMAVERA Y VERANO 1993 SE APRECIO TOTALMENTE DESCUBIERTA LA PLATAFORMA ROCOSA, EN LA ESTACIÓN DE OTOÑO SE APRECIO UN INCREMENTO EN LA CANTIDAD DE ARENA DEPOSITADA. EN INVIERNO CUBRIÓ EL 90% DE SUP.

## COMPOSICION DE LAS MUESTRAS DE ARENA

121

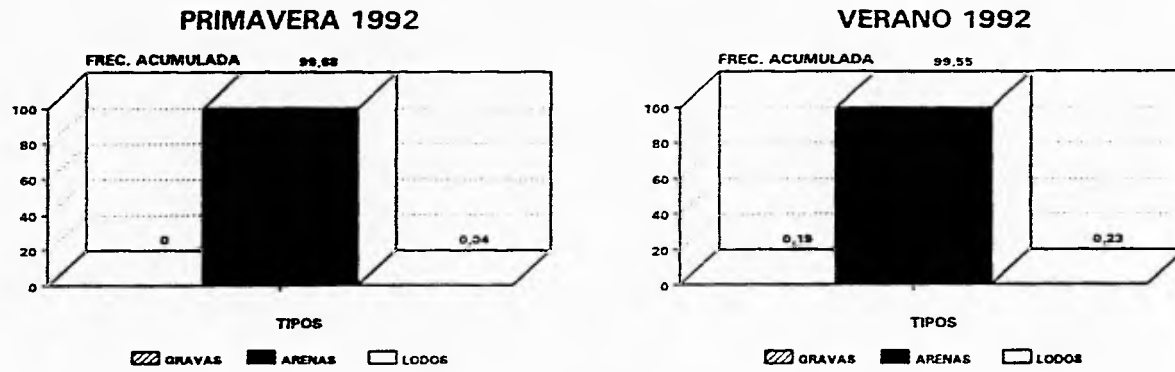


Fig. 13

## ANÁLISIS POR TAMICES

MUESTRA #5  
 ANALISTA Nielsen Marris  
 CALCULOS Nielsen Marris

LOCALIDAD Playa Las Cuchas Gu.  
 FECHA DE ANÁLISIS 19-IX-92  
 SOLICITUD DE ANÁLISIS POR Biología de Campo.

MUESTRA COLECTADA Primavera 1992  
 Peso vaso+Peso muestra 409.64 gr.  
 Peso vaso 5.0 gr.  
 Peso muestra 404.64 gr.

SUBMUESTRA PARA ANÁLISIS.  
 Posp vaso+Peso submuestra 106.16 gr.  
 Posp vaso 5.0 gr.  
 Peso submuestra 101.16 gr.  
 (Peso preanalítico)

OBSERVACIONES SOBRE PRETRATAMIENTO: \_\_\_\_\_

No. Tamiz U.S. Std.	Abertura de malla		Peso fracc. (gr.)	%Peso fracc.	%Peso acum.	Observaciones
	mm	phi (Ø)				
-	16,000	-4.00				
-	13,454	-3.75				
-	11,314	-3.50				
-	9,514	-3.25				
-	8,000	-3.00	0	0	0	
-	6,700	-2.75				
3/4	5,660	-2.50				
4	4,750	-2.25				
5	4,000	-2.00	0	0	0	
6	3,350	-1.75				
7	2,810	-1.50				
8	2,360	-1.25				
10	2,000	-1.00	0	0	0	
12	1,700	-0.75				
14	1,410	-0.50				
16	1,180	-0.25				
18	1,000	0.00	0	0	0	
20	0,850	0.25				
25	0,710	0.50				
30	0,600	0.75				
35	0,500	1.00	0.52	0.51	0.51	
40	0,425	1.25				
45	0,355	1.50				
50	0,300	1.75				
60	0,250	2.00	14.76	14.59	15.10	
70	0,212	2.25				
80	0,180	2.50				
100	0,150	2.75				
120	0,125	3.00	80.03	39.11	94.21	
140	0,106	3.25				
170	0,090	3.50				
200	0,075	3.75				
230	0,063	4.00	5.54	5.43	99.67	
---	0,063	4.00	0.04	0.04	99.32	

Suma peso fracc. 100.89 gr.      Peso preanalítico. \_\_\_\_\_ gr.  
 (peso posanalítico)      Peso posanalítico. \_\_\_\_\_ gr.  
 Tiempo de tamizado. 10' min.      Diferencia en peso. \_\_\_\_\_ gr.  
 Diferencia en peso. \_\_\_\_\_ gr.

Observaciones generales. \_\_\_\_\_

## ANÁLISIS POR TAMICES

MUESTRA # 3  
 ANALISTA Nilsen Garcia  
 CALCULOS Nilsen Garcia

LOCALIDAD Playa Las Cuatras, Gro.  
 FECHA DE ANÁLISIS 12-IX-97  
 SOLICITUD DE ANÁLISIS POR Biología de Campo

MUESTRA COLECTADA. Verano 1992.  
 Peso vaso+Peso muestra 173.2 gr.  
 Peso vaso 5.0 gr.  
 Peso muestra 168.2 gr.

SUBMUESTRA PARA ANÁLISIS.  
 Pesp vaso+Peso submuestra 46.8 gr.  
 Peso vaso 5 gr.  
 Peso submuestra 41.8 gr.  
 (Peso preanalítico)

OBSERVACIONES SOBRE PRETRATAMIENTO. \_\_\_\_\_

No. Tamiz U.S. Std.	Abertura de malla		Peso fracc. (gr.)	%Peso fracc.	%Peso acum.	Observaciones
	mm	phi (ø)				
-	16,000	-4.00				
-	13,454	-3.75				
-	11,314	-3.50				
-	9,514	-3.25				
-	8,000	-3.00	0	0	0	
-	6,700	-2.75				
3/4	5,660	-2.50				
4	4,750	-2.25				
5	4,000	-2.00	0	0	0	
6	3,350	-1.75				
7	2,830	-1.50				
8	2,360	-1.25				
10	2,000	-1.00	0	0	0	
12	1,700	-0.75				
14	1,410	-0.50				
16	1,180	-0.25				
18	1,000	0.00	0.08	0.19	0.19	
20	0,850	0.25				
25	0,710	0.50				
30	0,600	0.75				
35	0,500	1.00	4.32	10.37	10.62	
40	0,425	1.25				
45	0,355	1.50				
50	0,300	1.75				
60	0,250	2.00	26.8	64.11	74.63	
70	0,212	2.25				
80	0,180	2.50				
100	0,150	2.75				
120	0,125	3.00	10.1	74.16	98.79	
140	0,106	3.25				
170	0,090	3.50				
200	0,075	3.75				
330	0,063	4.00	0.4	0.95	99.74	
---	(0,061)	4.00	0.1	0.23	99.93	

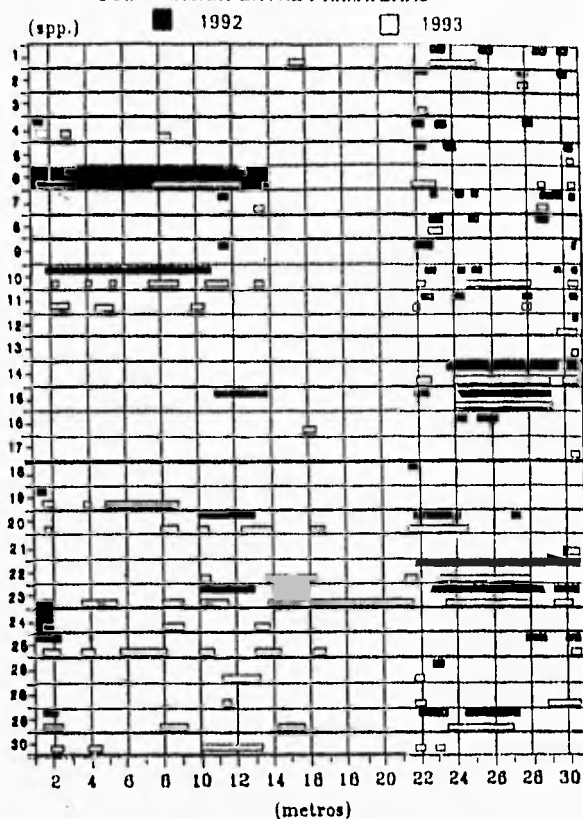
Suma peso fracc. 41.8 gr.  
 (peso posanalítico)  
 Tiempo de tamizado. 10' min.

Peso preanalítico. \_\_\_\_\_ gr.  
 Peso posanalítico. \_\_\_\_\_ gr.  
 Diferencia en peso. \_\_\_\_\_ gr.  
 %Diferencia en peso. \_\_\_\_\_

Observaciones generales. \_\_\_\_\_



DISTRIBUCION ESPACIAL DE ESPECIES  
COMPARACION ENTRE PRIMAVERAS

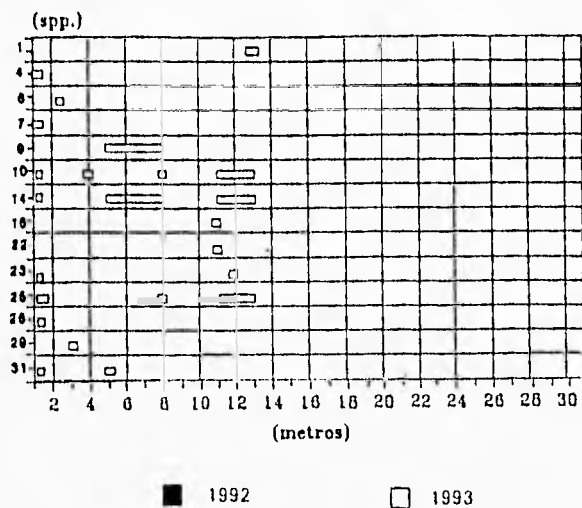


LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN AMBAS ESTACIONES:

- 1.- *Caulerpa sertularioides*, 2.- *Chaetomorpha antennina*, 3.- *Codium giraffa*, 4.- *Enteromorpha* sp., 5.- *Halimeda discoidea*, 6.- *Ulva californica*, 7.- *Chnoospora minima*, 9.- *Hincksia breviararticulata*, 10.- *Padina* sp., 11.- *Ralfsia* sp., 12.- *Sargassum liebmannii*, 13.- *Ahnfeltiopsis concinna*, 14.- *Amphiroa mexicana*, 15.- *Centroceras clavulatum*, 16.- *Ceramium* sp., 17.- *Chondria* sp., 18.- *Dermonema virens*, 19.- *Gelidella hancockii*, 20.- *Grateloupia filicina*, 21.- *Gymnogongrus johnstonii*, 22.- *Hypnea* sp., 23.- *Jania pacifica*, 24.- *Laurencia lajolla*, 25.- *Lithophyllum* sp., 26.- *Peyssonella* sp., 28.- *Rhodymenia* sp., 29.- *Tayloriella dictyurus*, 30.- *Calothrix* sp.

Fig. 16

DISTRIBUCION ESPACIAL DE ESPECIES  
VERANO 1993

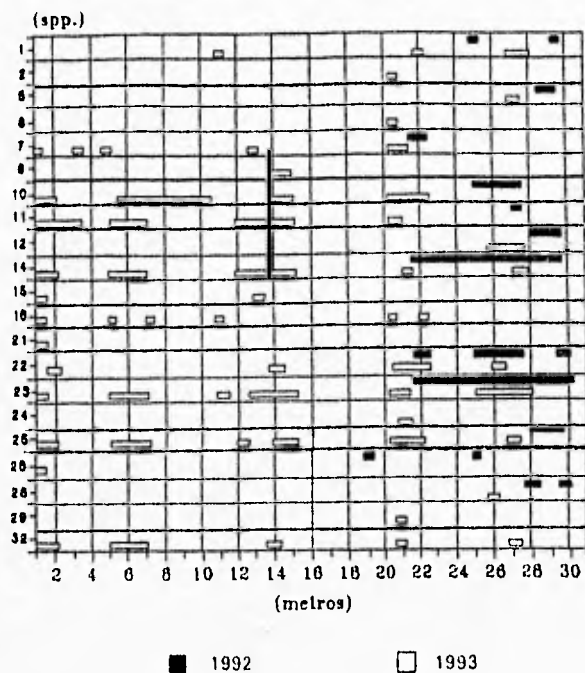


LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN AMBAS ESTACIONES:

1.- *Caulerpa sertularioides*, 4.- *Enteromorpha* sp., 6.- *Ulva californica*, 7.-  
*Chnoospora minima*, 9.- *Hinckelia brevlarticulata*, 10.- *Padina* sp., 14.- *Amphiroa*  
*mexicana*, 18.- *Ceramium* sp., 22.- *Hypnea* sp., 23.- *Jania pacifica*, 25.-  
*Lithophyllum* sp., 26.- *Peyssonnelia* sp., 29.- *Tayloriella dictyurus*, 31.- costra  
verde de clonofitas

Fig. 17

DISTRIBUCION ESPACIAL DE ESPECIES  
COMPARACION ENTRE OTOROS

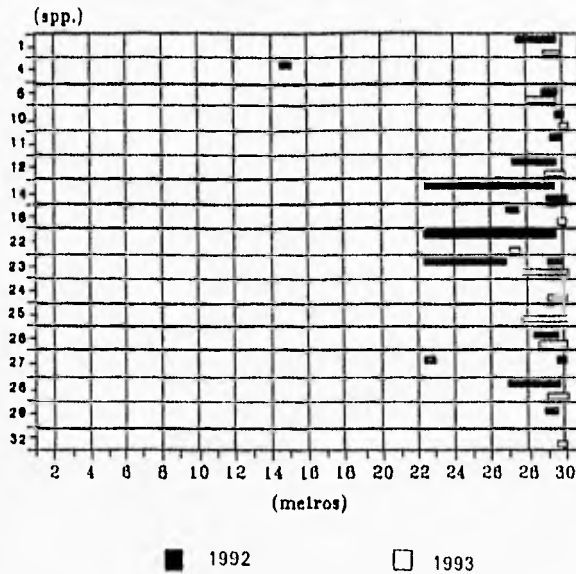


LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN AMBAS ESTACIONES:

1.- *Caulerpa sertularioides*, 2.- *Chaetomorpha antennina*, 5.- *Halimeda discoidea*, *Ulva californica*, 7.- *Chnoospora minima*, 9.- *Hinckesia brevlarticulata*, 10.- *Padina* sp., 11.- *Ralfsia* sp., 12.- *Sargassum liebmannii*, 14.- *Amphiroa mexicana*, 15.- *Centroceras clavulatum*, 16.- *Ceramium* sp., 21.- *Gymnogongrus johnstonii*, 22.- *Hypnea* sp., 23.- *Jania pacifica*, 24.- *Laurencia lajolla*, 25.- *Lithophyllum* sp., 26.- *Peyssonella* sp., 28.- *Rhodomenia* sp., 29.- *Tayloriella dictyurus*, 32.- cianofitas

Fig. 18

DISTRIBUCION ESPACIAL DE ESPECIES  
COMPARACION ENTRE INVIERNOS



LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN AMBAS ESTACIONES:

1.- *Caulerpa sertularioides*, 4.- *Enteromorpha* sp., 5.- *Halimeda discoidea*, 10.- *Padina* sp., 11.- *Ralfsia* sp., 12.- *Sargassum liebmannii*, 14.- *Amphiroa mexicana*, 16.- *Ceramium* sp., 22.- *Hypnea* sp., 23.- *Jania pacifica*, 24.- *Laurencia lajolla*, 25.- *Lithophyllum* sp., 26.- *Peyssonellia* sp., 27.- *Polysiphonia* sp., 28.- *Rhodymonia* sp., 29.- *Tayloriella dictyurus*, 32.- cianofitas

Fig. 19

## RIQUEZA ESPECIFICA ESTACIONAL EN INVENTARIO FICOFLORISTICO DURANTE LOS DOS AÑOS (92-93)

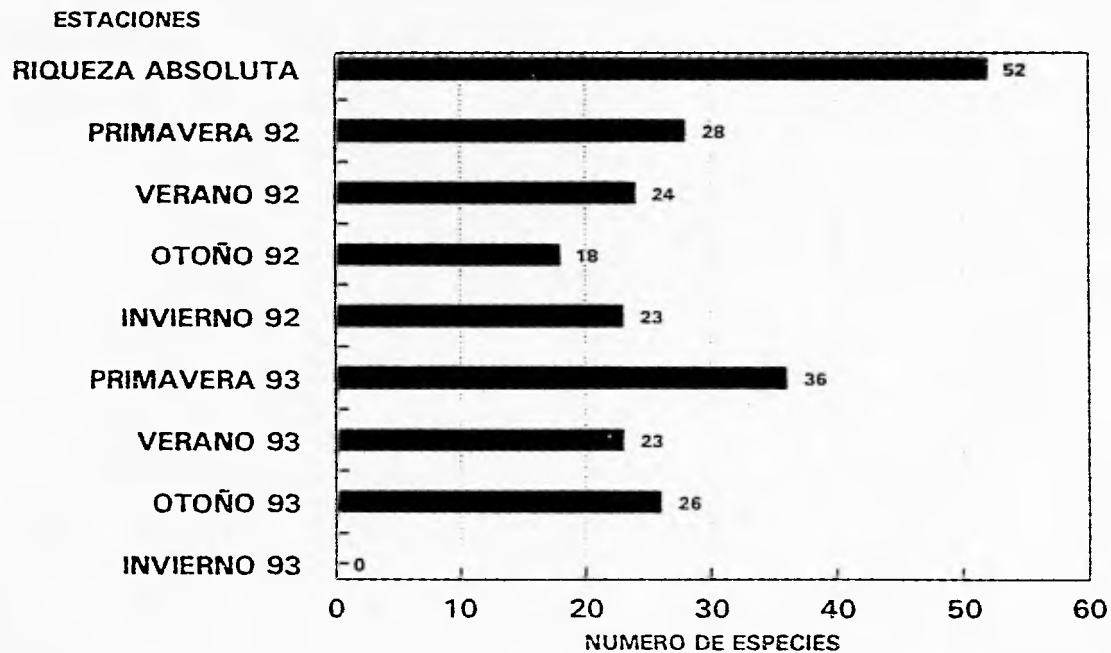


Fig. 20

## RIQUEZA COMPARATIVA DE ESPECIES EN INVENTARIO

129

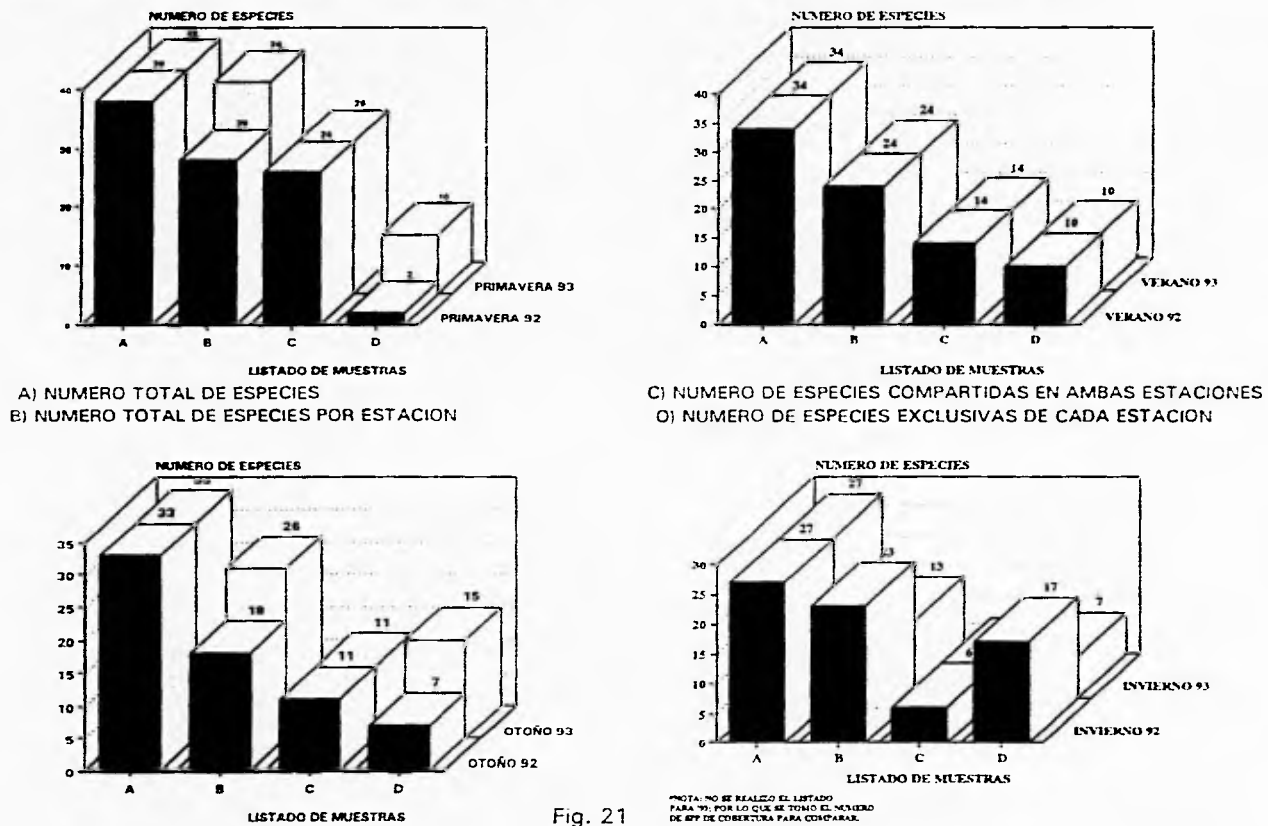


Fig. 21

<b>PRIMAVERA</b> 92 (P1) 28 / 52 <b>ESPECIES</b> (53.85%)	S = 0.692	S = 0.566	S = 0.588	S = 0.816	S = 0.730	S = 0.704	S = 0.488
18 34 65.38% S=0.692 P1=10 V1=6 5/28	<b>VERANO 92</b> (V1) 24 / 52 <b>ESPECIES</b> (46.15%)	S = 0.570	S = 0.468	S = 0.634	S = 0.540	S = 0.480	S = 0.432
13 33 63.46% S=0.566 P1=15 O1=5 15/28	12 30 57.69% S=0.570 P1=12 O1=6 14/28	<b>OTOÑO 92</b> (O1) 18 / 52 <b>ESPECIES</b> (34.61%)	S = 0.634	S = 0.556	S = 0.476	S = 0.430	S = 0.580
15 36 69.23% S=0.588 P1=13 I1=8 10/28	11 36 69.23% S=0.468 V1=13 I1=12 26/28	13 28 53.85% S=0.634 O1=5 I1=10 8/28	<b>INVIERNO 92</b> (I1) 23 / 52 <b>ESPECIES</b> (44.23%)	S = 0.576	S = 0.468	S = 0.530	S = 0.556
24 33 72.73% S=0.634 P1=17 V1=16 9/28	19 41 78.85% S=0.556 O1=3 P2=21 7/28	15 39 75.00% S=0.576 I1=6 P2=19 13/28	<b>PRIMAVERA</b> 93 (P2) 36 / 52 <b>ESPECIES</b> (69.23%)	S = 0.666	S = 0.644	S = 0.530	
19 33 63.46% S=0.730 P1=9 V2=5 17/28	10 32 61.54% S=0.476 O1=8 V2=14 25/28	11 36 69.23% S=0.468 I1=12 V2=13 27/28	20 40 76.92% S=0.666 P2=16 V2=4 6/28	<b>VERANO 93</b> (V2) 24 / 32 <b>ESPECIES</b> (46.15%)	S = 0.760	S = 0.486	
19 35 67.31% S=0.704 P1=9 O2=7 4/28	12 38 73.08% S=0.480 V1=12 O2=14 24/28	11 33 68.18% S=0.580 O1=8 O2=8 16/28	13 36 69.23% S=0.530 I1=10 O2=13 18/28	20 41 78.85% S=0.644 P2=16 O2=6 7/28	19 31 59.61% S=0.760 V2=5 O2=7 2/28	<b>OTOÑO 93</b> (O2) 26 / 52 <b>ESPECIES</b> (50.00%)	S = 0.512
10 31 59.61% S=0.444 P1=18 I2=5 22/28	8 29 55.76% S=0.432 V1=16 I2=5 28/28	9 22 42.31% S=0.580 O1=9 I2=4 12/28	13 36 69.23% S=0.530 P2=23 I2=0 19/28	9 28 53.85% S=0.486 V2=15 I2=4 23/28	10 29 53.85% S=0.512 O2=16 I2=4 20/28	<b>INVIERNO 93</b> (I2) 13 / 52 <b>ESPECIES</b> (25.00%)	

Fig. 22. INDICES DE SIMILITUD ENTRE ESTACIONES PARA INVENTARIO FICOFLORESTICO EN BASE A LA RIQUEZA Y COMPOSICIÓN DE ESPECIES POR ESTACIÓN; COMPARACIÓN INTRA ANUAL, (BLANCO) E INTERANUAL Y ENTRE "ESTACIONES EQUIVALENTES" (COLORES OSCUROS).

A: No. TOTAL DE ESPECIES COMPARTIDAS EN AMBAS ESTACIONES; B: No. TOTAL DE ESPECIES PRESENTES EN AMBAS ESTACIONES; C: PORCENTAJE DEL TOTAL DE LA FLORA POTENCIAL (52 ESPECIES); E Y F: No. ESPECIES EXCLUSIVAS EN AMBAS ESTACIONES D: INDICE DE SIMILITUD ENTRE AMBAS ESTACIONES G: COMBINACIONES POR ORDEN DE SIMILITUD ( DESDE 1/28 HASTA LA 28/28).

A	B
	C
D	
F	
E	G

# RIQUEZA ESPECIFICA ESTACIONAL EN MUESTREO DE COBERTURAS DURANTE LOS DOS AÑOS (92-93)

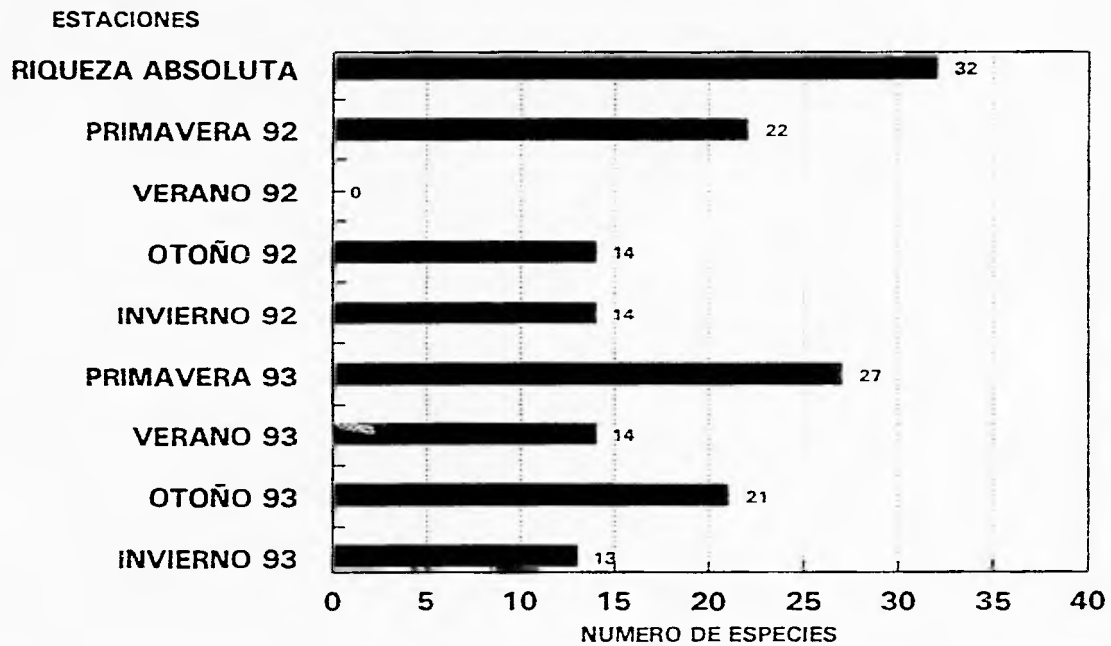
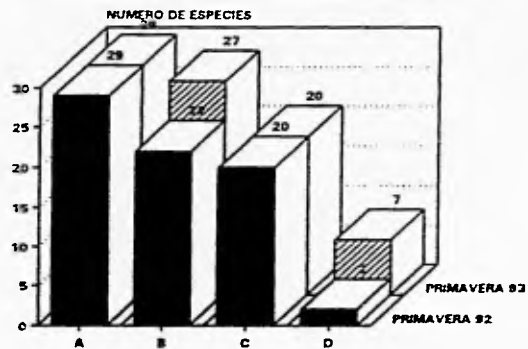


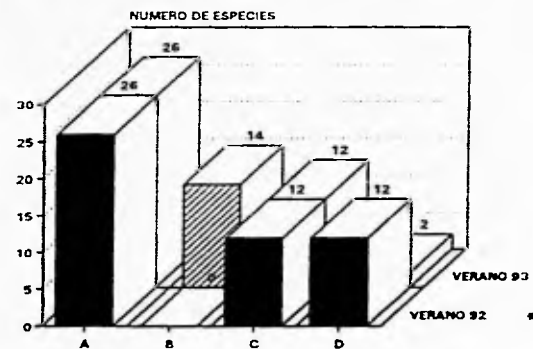
Fig. 23



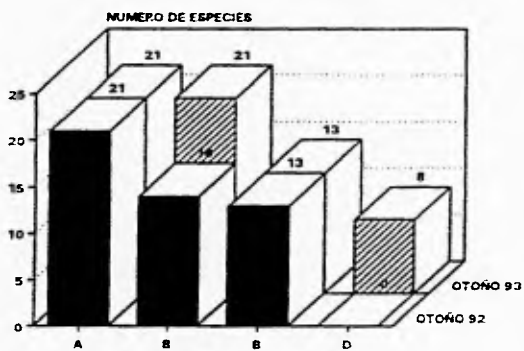
# RIQUEZA COMPARATIVA DE ESPECIES EN MUESTREO



A) RIQUEZA GLOBAL EN AMBAS ESTACIONES  
B) NUMERO TOTAL DE ESPECIES POR ESTACION



C) NUMERO DE ESPECIES COMPARTIDAS EN AMBAS ESTACIONES  
D) NUMERO DE ESPECIES EXCLUSIVAS EN CADA ESTACION



\* NOTA: NO SE TIENE LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN MUESTRAS PARA HACER LA COMPARACION

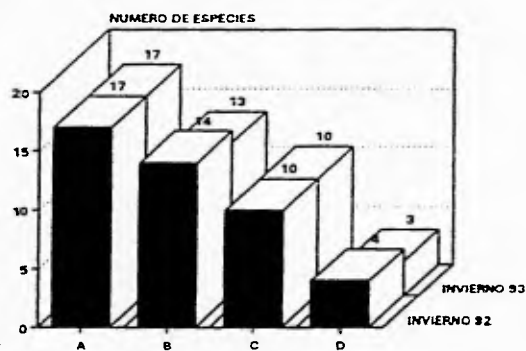


Fig. 24

COMENTARIA PARA VERANO 1992, POR LO QUE SE TOMARON LAS

PRESENTES EN LISTADO DE

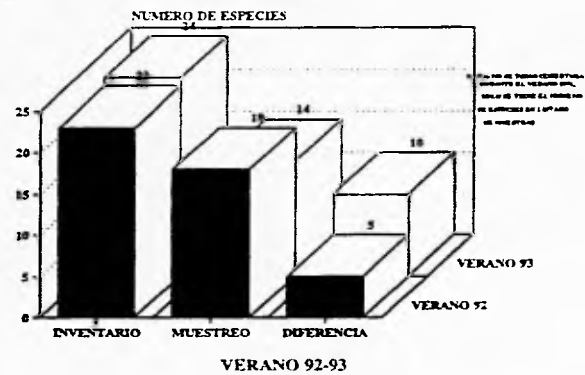
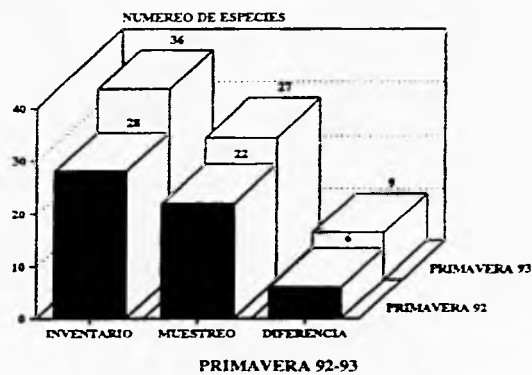
	S = 0.850	S = 0.722	S = 0.666	S = 0.816	S = 0.722	S = 0.836	S = 0.572
17 23 71.87% S=0.850 P1=5 V1=1 1/28		S = 0.624	S = 0.562	S = 0.710	S = 0.624	S = 0.718	S = 0.452
13 23 71.83% S=0.722 P1=9 O1=1 9/28	10 22 68.75% S=0.624 P1=8 O1=4 22/28		S = 0.784	S = 0.682	S = 0.642	S = 0.800	S = 0.666
12 24 75.00% S=0.666 P1=10 I1=2 17/28	9 24 75.00% S=0.562 V1=9 I1=6 27/28	11 17 53.12% S=0.784 O1=3 I1=3 6/28		S = 0.634	S = 0.642	S = 0.686	S = 0.710
20 29 90.62% S=0.816 P1=12 V1=1 12/28	16 29 90.62% S=0.710 V1=2 P2=11 12/28	14 27 84.37% S=0.682 O1=0 P2=13 15/28	13 28 71.83% S=0.634 I1=1 P2=14 20/28	PRIMAVERA (3/22) 27/22 ESPECIES (4/27)	S = 0.584	S = 0.792	S = 0.600
13 23 71.83% S=0.722 P1=9 V2=1 10/28	10 22 68.75% S=0.624 V1=1 V2=1 11/28	9 19 59.37% S=0.642 O1=5 V2=5 18/28	9 19 59.37% S=0.642 I1=5 V2=5 19/28	12 29 90.62% S=0.584 P2=15 V2=2 25/28		S = 0.592	S = 0.592
18 25 78.12% S=0.836 P1=4 O2=3 3/28	14 25 78.12% S=0.718 V1=4 O2=7 11/28	14 21 55.17% S=0.800 O1=9 O2=7 4/28	12 23 71.83% S=0.686 I1=2 O2=9 13/28	19 29 90.62% S=0.792 P2=8 O2=2 5/28	12 23 71.83% S=0.686 V2=2 O2=9 14/28		S = 0.764
10 25 78.12% S=0.572 P1=12 I2=3 26/28	7 22 68.75% S=0.452 V1=11 I2=6 28/28	9 18 56.25% S=0.666 O1=5 I2=4 16/28	10 17 53.12% S=0.740 I1=4 I2=3 8/28	12 28 87.50% S=0.600 P2=15 I2=1 23/28	8 15 46.87% S=0.592 V2=4 I2=3 24/28	13 21 65.65% S=0.764 O2=8 I2=0 7/28	

Fig. 25. INDICES DE SIMILITUD ENTRE ESTACIONES PARA MUESTREO DE COBERTURAS; CONSIDERANDO LA RIQUEZA Y COMPOSICIÓN POR ESTACION; COMPARACIÓN INTRAANUAL, (COLOR CLARO) E INTERANUAL Y ENTRE "ESTACIONES EQUIVALENTES" (COLORES OSCUROS).

A: No. TOTAL DE ESPECIES COMPARTIDAS EN AMBAS ESTACIONES; E Y F: No. ESPECIES EXCLUSIVAS EN AMBAS ESTACIONES B: No. TOTAL DE ESPECIES PRESENTES EN AMBAS ESTACIONES; D: INDICE DE SIMILITUD ENTRE AMBAS ESTACIONES C: PORCENTAJE DEL TOTAL DE LA FLORA POTENCIAL (32 ESPECIES); G: COMBINACIONES POR ORDEN DE SIMILITUD (DESDE 1/28 HASTA LA 8/28).

A	B
D	C
E	F
G	

## RIQUEZA COMPARATIVA DE ESPECIES



## INVENTARIO FICOFLORESTICO vs. MUESTREO DE COBERTURAS

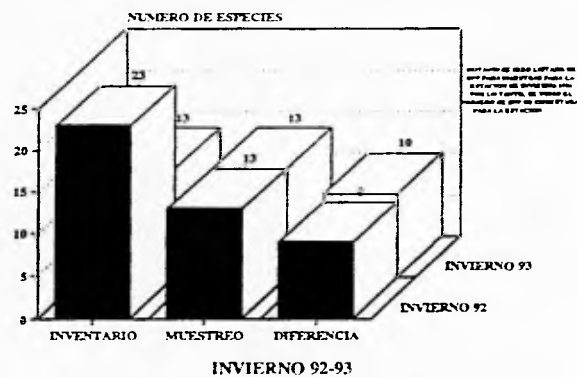
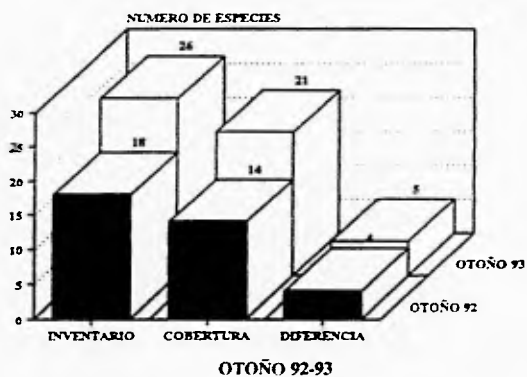
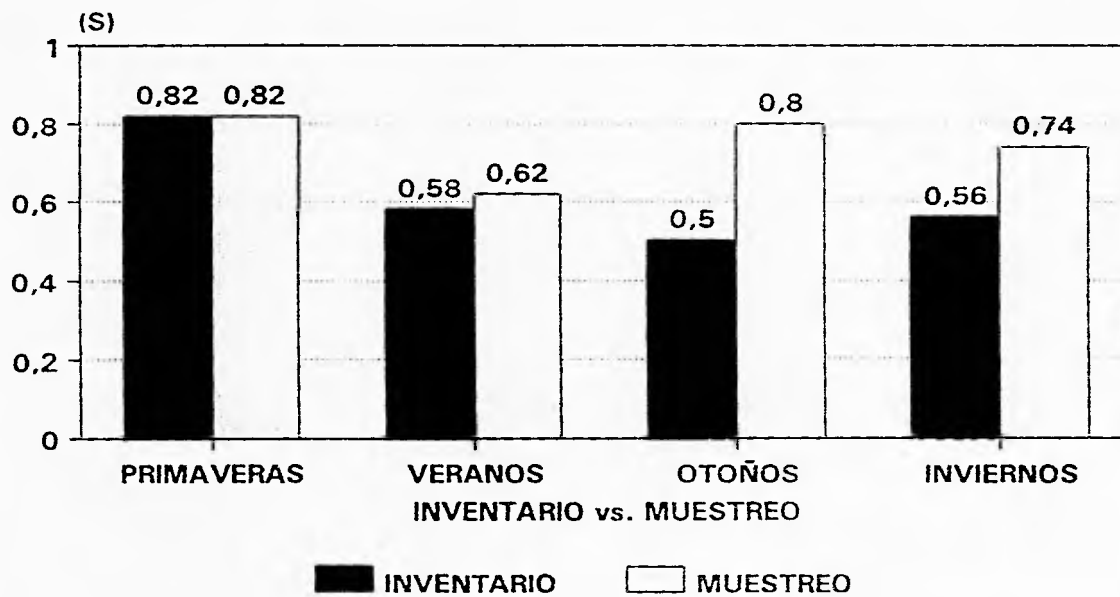


Fig. 26

## INDICE DE SIMILITUD PARA LA COMPOSICION DE ESPECIES ENTRE ESTACIONES EQUIVALENTES



135

Fig. 27

# PORCENTAJE DE COBERTURA POR DIVISION COMPARACION ANUAL Y ESTACIONAL

PORCENTAJES GLOBALES Y ANUALES

PORCENTAJES ESTACIONALES

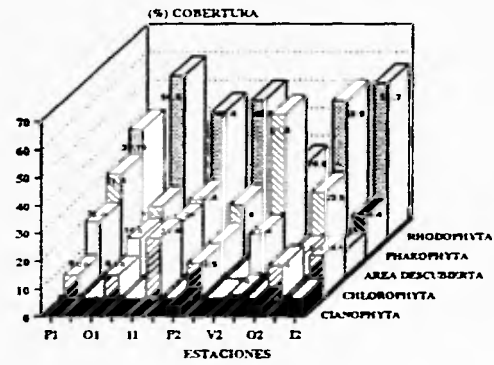
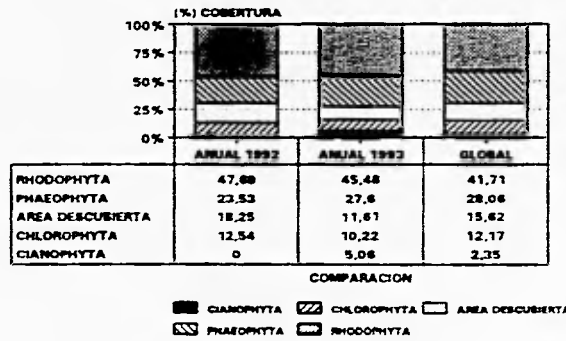


Fig. 28

## COMPARACION DE COBERTURAS PROMEDIO POR DIVISION

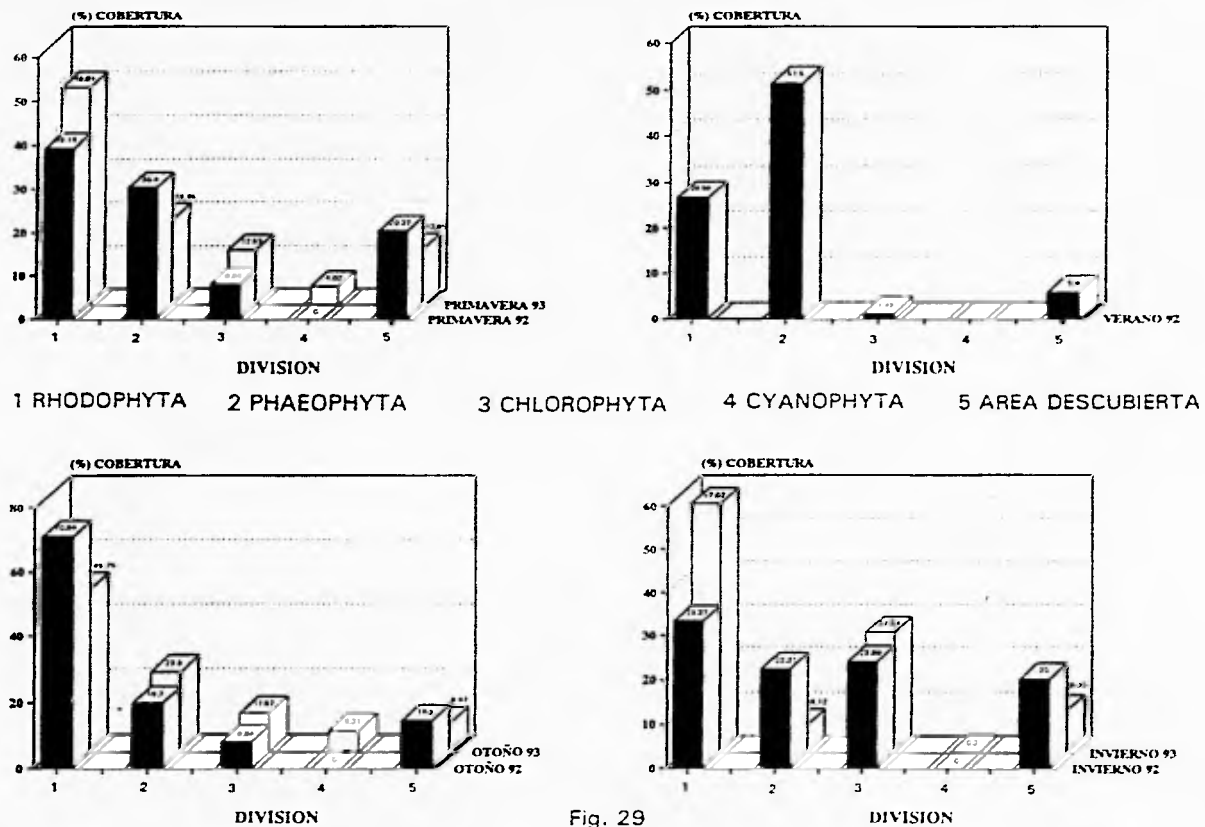
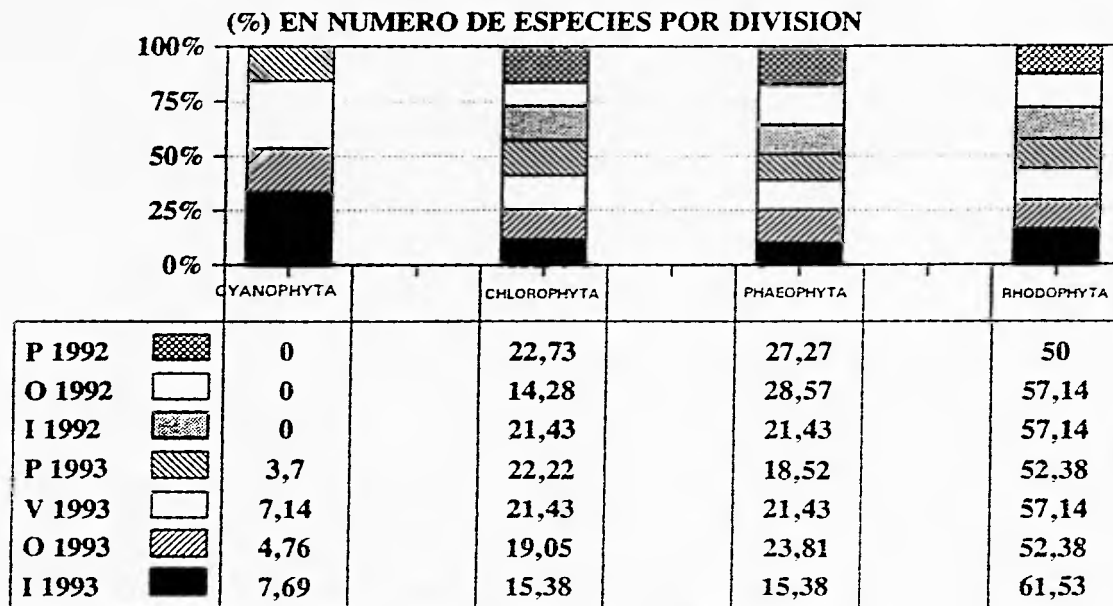


Fig. 29

## RIQUEZA TOTAL DE ESPECIES POR DIVISION EN COBERTURA DURANTE LOS DOS AÑOS (92-93).



TENDENCIA POR DIVISION

Fig. 30

# INDICE DE PREDOMINIO COMPARACION ESTACIONAL (1992 - 1993)

ESTACIONES

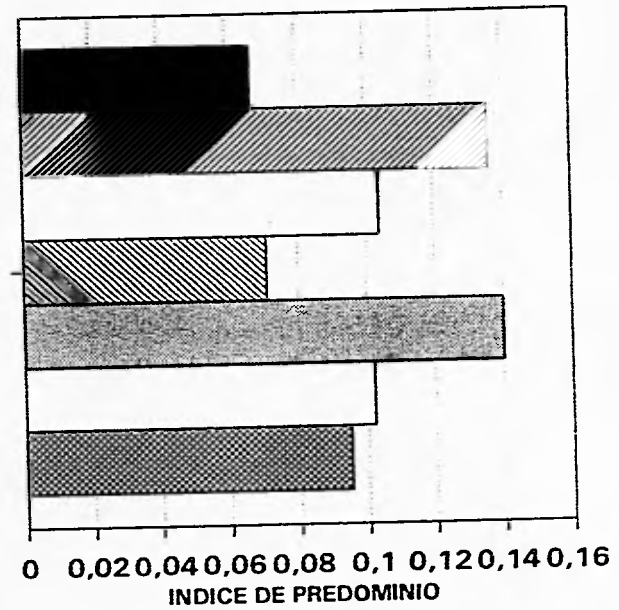
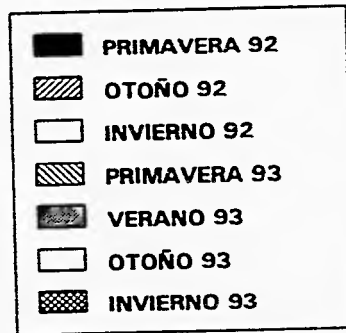
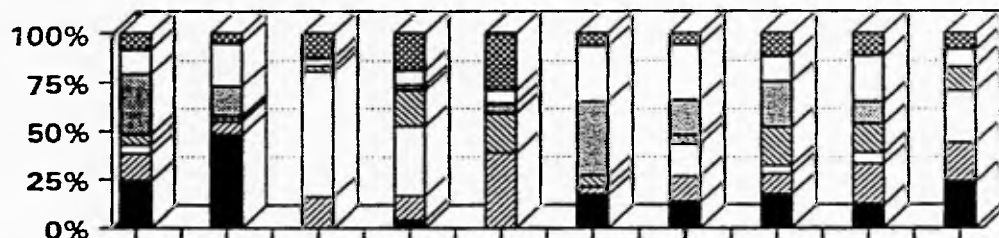


Fig. 31



## COMPORTAMIENTO ESTACIONAL DE LAS 10 ESPECIES MAS IMPORTANTES DURANTE LOS DOS AÑOS

VALOR DE IMPORTANCIA PORCENTUAL.



*Coniophora verticillata* *Helicium discolor* *Chrysosporium minutum* *Peziza sp.* *Raffaele sp.* *Sargassum boemanni* *Centrocybe clavulatum* *Hyphes sp.* *Jania pacifica* *Lithophyllum sp.*

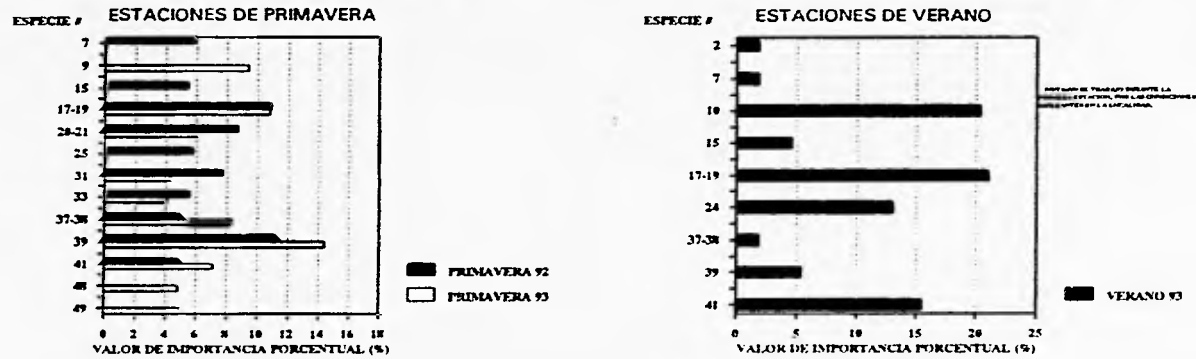
P 1992		3,17	1,52	3,87	10,94	8,79	2,87	4,72	4,99	11,27	4,85
O 1992		4,84	6,32	1,23	4,49	2,01	12,67	21,63	5,56	22,88	4,99
I 1992		2,34	4,57	0	1,59	1,57	16,98	14,12	10,16	11,12	0
P 1993		2,05	0,67	0,92	10,84	6,11	2,58	3,25	8,33	14,45	7,12
V 1993		1,83	0	20,34	21,04	0	0	13,07	1,82	5,36	15,5
O 1993		5,48	2,03	4,92	7,26	11,57	1,83	10,33	4,47	20,87	11,7
I 1993		9,42	13,8	0	2,15	0	7,46	9,89	7,28	11,19	13,59

ESPECIE #

ESTACIONES (1992-1993)

Fig. 32

# OSCILACION ESTACIONAL COMPARATIVA DEL V.I.(%)



PARA LAS 10 ESPECIES MAS IMPORTANTES DURANTE LOS DOS AÑOS

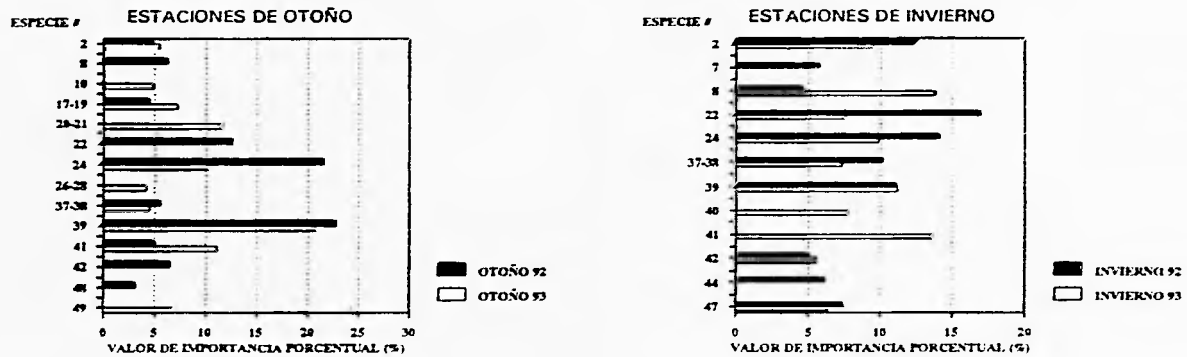
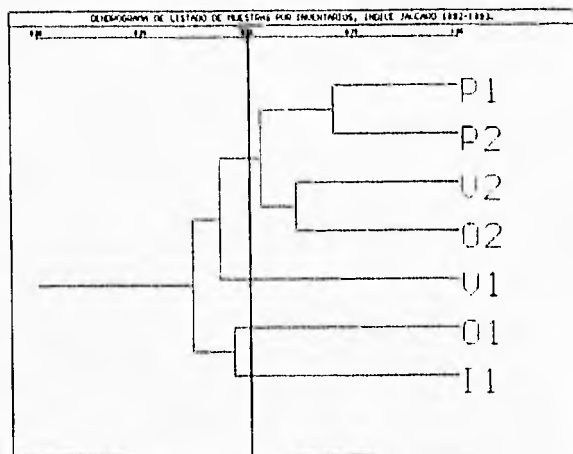


Fig. 33

**DENDROGRAMA OBTENIDO CON EL COEFICIENTE DE JACCARD  
INVENTARIO FICOFLORESTICO (PRESENCIA-AUSENCIA)**

**AFINIDADES FLORISTICAS ESTACIONALES**



CLUSTER 1A

**COEFICIENTE DE JACCARD:**

coeff. J. = + 1.000000, - = 0.000000  
3 71 71 0

**MATRIZ**

P 1	1.00000						
V 1	0.52900	1.00000					
O 1	0.39400	0.40000	1.00000				
I 1	0.41700	0.30600	0.46400	1.00000			
P 2	0.70300	0.47500	0.39500	0.41500	1.00000		
V 2	0.57500	0.41200	0.31300	0.30600	0.51300	1.00000	
O 2	0.54300	0.31600	0.33300	0.40000	0.48800	0.61300	1.00000

P 1    V 1    O 1    I 1    P 3    V 3    O 3

**ESTACIONES DE ESTUDIO**

P 1 - PRIMAVERA	1992	P 2 - PRIMAVERA	1993
V 1 - VERANO	1992	V 2 - VERANO	1992
O 1 - OTOÑO	1992	O 2 - OTOÑO	1993
I 1 - INVIERNO	1992		

Fig. 34

# DENDROGRAMA:

## AFINIDADES ESTACIONALES PARA INVENTARIO

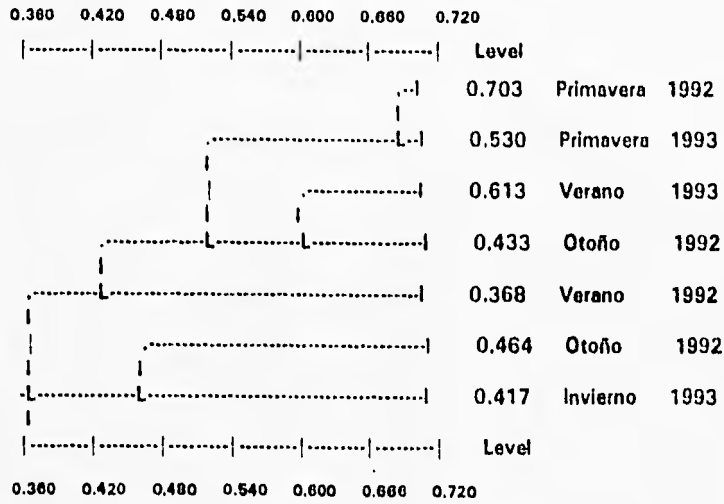
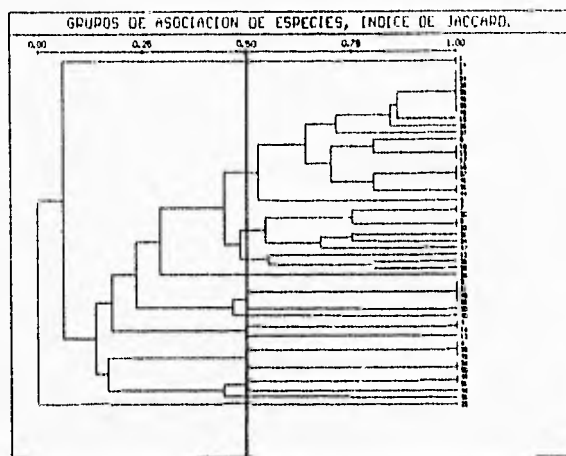


Fig. 34 bis

# DENDROGRAMA OBTENIDO CON EL COEFICIENTE DE JACCARD INVENTARIO FICOFLORESTICO (PRESENCIA-AUSENCIA)

## ASOCIACIONES GLOBALES ENTRE ESPECIES



CLUSTER 1B

### COEFICIENTE DE JACCARD

coeff = J, + = 1.00000, - = 0.00000

3 521 521 0

Fig. 35

# DENDROGRAMA:

## ASOCIACIONES GLOBALES DE ESPECIES EN INVENTARIO

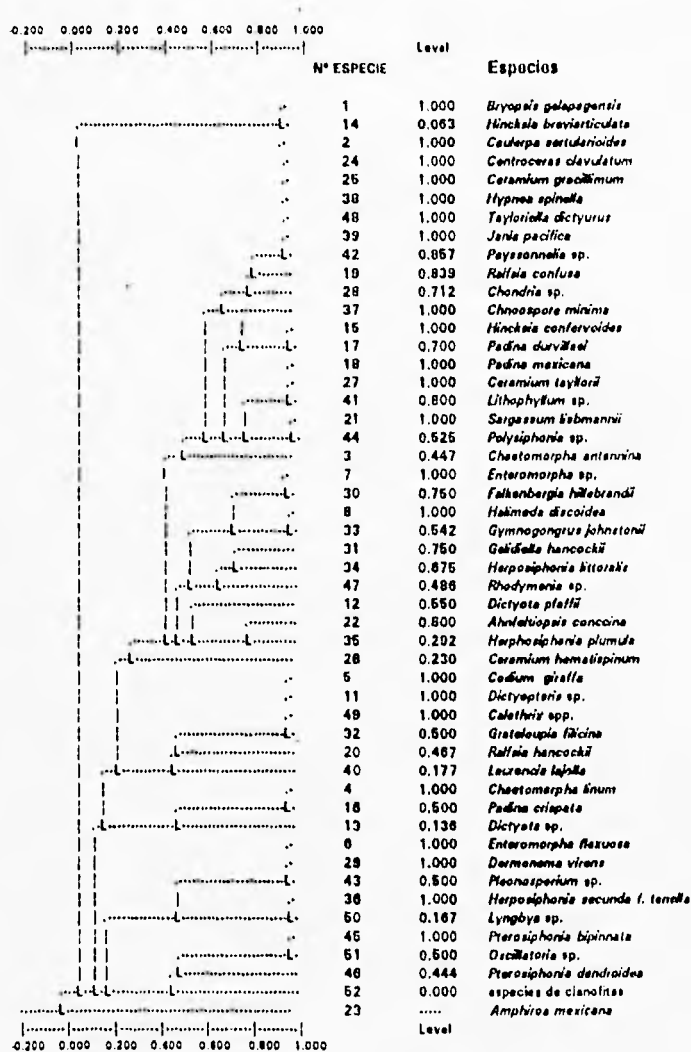


Fig. 35 bis

**GRUPOS DE ASOCIACIÓN GLOBAL DE ESPECIES EN INVENTARIO**  
**COEFICIENTE DE JACCARD ( S )**

Grupo 1	Asoc. estrecha <i>Caulerpa verticillata</i> <i>Amphiroa mexicana</i> <i>Ceratoceras clavulatum</i> <i>Tayloriella dictyurus</i> <i>Jania pacifica</i> <i>Peysannella</i> sp. Sin asoci. estrecha <i>Ulva californica</i>	Asoc. estrecha <i>Chnoospora minima</i> <i>Hilckia brevitariculata</i> <i>Padina crispata</i>  <i>Padina mexicana</i>	Asoc. estrecha <i>Padina durvillae</i> <i>Ceramium hematoisplum</i> <i>Lithophyllum</i> sp.  <i>Ceramium taylorii</i>	Asoc. estrecha <i>Ralfsia hancockii</i> <i>Polysiphonia</i> sp. <i>Hypnea spinella</i>  <i>Hypnea pannosa</i>
Grupo 2	Asoc. estrecha <i>Enteromorpha</i> sp. <i>Dermonea virens</i>	Asoc. estrecha <i>Halimeda discordea</i> <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	Sin asoci. estrecha <i>Gelidella hancockii</i> <i>Herposiphonia littoralis</i> <i>Rhodymenia</i> sp.	
Grupo 3	Sin asoci. estrecha <i>Dictyota pfaffi</i>	<i>Sargassum liebmannii</i>	<i>Herposiphonia plumula</i>	
Grupo 4	Asoc. estrecha <i>Codium giraffa</i> <i>Dictyopteris</i> sp. <i>Ahnfeltiopsis concinna</i> <i>Girardoupa fulcra</i> <i>Calothrix</i> sp.			
Grupo 5	Asoc. estrecha <i>Chaetomorpha antennina</i> <i>Hilckia confervoides</i>			
Grupo 6	Asoc. estrecha <i>Bryopsis galapagensis</i> <i>Falkenbergia hillebrandii</i>			
Grupo 7	Asoc. estrecha <i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Chondria</i> sp. <i>Meanosporium</i> sp.			
Grupo 8	Asoc. estrecha <i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> <i>Lyngbya</i> sp.			
Grupo 9	Asoc. estrecha <i>Pterisiphonia bipinnata</i> <i>Oscillatoria</i> sp.			
Especies sin asociación	<i>Ceramium gracillimum</i> <i>Ralfsia confusa</i> <i>Laurencia lajolla</i>	<i>Dictyota pfaffi</i> <i>Pterisiphonia dendroidea</i> Cianofitas		

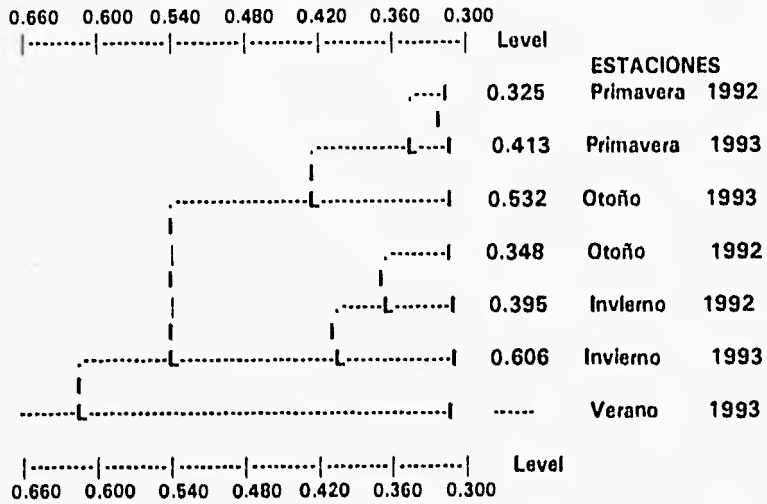
Fig. 36





**DENDROGRAMA:**

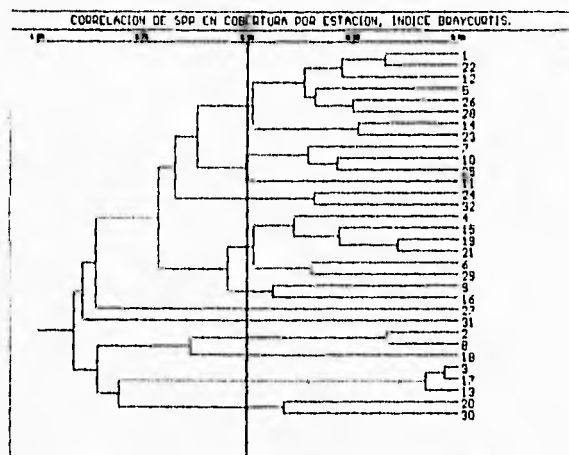
**AFINIDAD ESTACIONAL PARA EL MUESTREO DE COBERTURAS**



**Fig. 37 bis**

# DENDROGRAMA OBTENIDO CON EL COEFICIENTE DE BRAY-CURTYS ASOCIACION DE ESPECIES EN COBERTURA

## ASOCIACIONES GLOBALES ENTRE ESPECIES



CLUSTER 2B

\* SIMINT:coeff = BRAYCURT, direction = rows  
\* type = 5, size = 32 by 2, nc = none

Fig. 38

DENDROGRAMA:

ASOCIACIONES GLOBALES ENTRE ESPECIES EN MUESTREO DE COBERTURAS

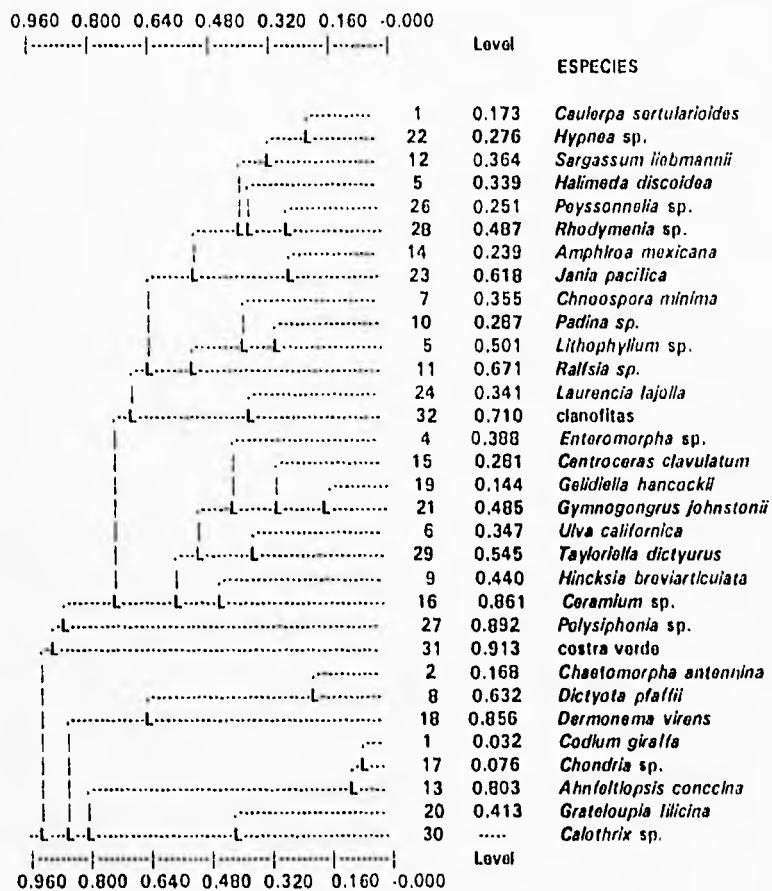


Fig. 38 bis

GRUPOS DE ASOCIACIÓN GLOBAL DE ESPECIES EN MUESTREO DE COBERTURA  
COEFICIENTE DE BRAY-CURTIS

Grupo 1	Asoc. estrecha <i>Caulerpa sertularioides</i> <i>Hypnea</i> sp.	Asoc. estrecha <i>Peyssonnelia</i> sp. <i>Rhodomenia</i> sp.	Asoc. estrecha <i>Jania pacifica</i> <i>Amphiroa mexicana</i>	Sin asoc. estrecha <i>Sargassum liebmannii</i> <i>Halimeda discoidea</i>
Grupo 2	Asoc. estrecha <i>Padina</i> spp. <i>Lithophyllum</i> sp.	Sin asoc. estrecha <i>Chnoospora minima</i>		
Grupo 3	Asoc. estrecha <i>Laurencia lajolla</i> Cianofitas			
Grupo 4	Asoc. estrecha <i>Gelidium hancockii</i> <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	Sin asoc. estrecha <i>Entramorpha</i> sp. <i>Ulva californica</i> <i>Centroceras clavulatum</i> <i>Tayloriella dicturus</i>		
Grupo 5	Sin asoc. estrecha <i>Hinckleya brevarticulata</i> <i>Ceramium</i> sp.			
Grupo 6	Asociación estrecha <i>Charomorpha antennina</i> <i>Dictyota pfaffi</i>			
Grupo 7	Asoc. estrecha <i>Codium giraffe</i> <i>Ahnfeltiopsis concinna</i> <i>Chondria</i> sp.			
Grupo 8	Sin asoc. estrecha <i>Grateloupia filicina</i> <i>Calothrix</i> sp.			
Especies sin asociación		<i>Ralfsia</i> sp. <i>Polysiphonia</i> sp.	Costra verde <i>Dermonea virens</i>	

Fig. 39

## DINÁMICA DEL SUSTRATO CUADROS Y MOVIMIENTO DE ARENA

ESTACIONES	CUADROS (total 91)					AREA CUBIERTA-DESCUBIERTA (long. total transecto 30 m.)			
	No. DE CUADROS POR ESTACION	No. Máximo de spp / cuadros		No. Mínimo de spp / cuadros		PROMEDIO # spp / cuadros	ROCA	ARENA	ROCA Y ARENA
		No.	%	No.	%				
PRIMAVERA 92	20	13	13/22 59.09	2	2/22 9.09	6.4	16.95 m. 56.50	11.34 m. 37.80	1.71 m. 5.70
OTOÑO 92	8	8	8/14 57.14	3	3/14 21.43	5.5	17.65 m. 58.83	11.15 m. 37.16	1.20 m. 4.00
INVIERNO 92	6	10	10/14 71.43	1	1/14 7.14	6.5	10.77 m. 35.90	18.99 63.30	0.24 m. 0.80
<b>TOTALES 1992</b>	Total 34/3 Promedio 11.33	31/3 = 10.3	10.3/24 42.91	6/3 = 2	2/24 8.33	Promedio 6.1	Promedio 15.12 m. 50.40 %	Promedio 13.83 m. 46.15 %	Promedio 3.15 m. 3.50 %
PRIMAVERA 93	26	11	11/27 40.74	2	2/27 7.41	5.8	30 m. 100	0 0	0 0
VERANO 93	9	7	7/14 50.00	1	1/14 7.14	4.2	30 m. 100	0 0	0 0
OTOÑO 93	19	10	10/21 47.62	2	2/14 14.28	5.7	30 m. 100	0 0	0 0
INVIERNO 93	3	12	12/13 92.31	5	5/13 38.46	8.7	6.07 m. 20.23	23.93 m. 79.76	0 0
<b>TOTALES 1993</b>	Total 57/4 Promedio 14.25	40/4 = 10	10/30 33.33	10/4 = 2.5	2.5/30 8.33	Promedio 6.1	Promedio 24.02 m. 80.05 %	Promedio 5.98 m. 19.94 %	Promedio 0 m. 0 %
<b>TOTAL GLOBAL 92-93</b>	<b>TOTAL 91/7 PROMEDIO 13</b>	<b>71/7 = 10.1</b>	<b>10.1/24 = 42.1%</b>	<b>16/7 = 2.28%</b>	<b>2.28/24 = 7.12%</b>	<b>62.83/7 = 6.12</b>	<b>19.57 m. 65.22 %</b>	<b>9.91 m. 33.04 %</b>	<b>0.507 m. 1.74 %</b>

**TABLA 1. DINÁMICA DEL SUSTRATO; RIQUEZA ESPECIFICA PROMEDIO PRESENTE EN EL NÚMERO DE CUADROS MUESTREADOS, ASOCIADOS ESTACIONALMENTE A LA PRESENCIA Y PROPORCIÓN DE ARENA. (TOTALES Y PROMEDIOS GLOBALES, ANUAL Y ESTACIONAL).**

ESTACION	VARIACIÓN ESTACIONAL DEL OLEAJE Y NIVEL DE MAREA (1992- 1993)
PRIMAVERA 92	<p><b>Oleaje:</b> En la parte SSE el oleaje llega más directo, en tanto que en el extremo NNE únicamente llega el flujo de agua del oleaje en forma de arrastre y barrido.</p> <p>En la zona NNE es mayor la cantidad de arena en suspensión que en la zona SSE.</p> <p><b>Nivel de marea:</b> Se pudo observar claramente una amplitud de mareas que no sobrepasa los 50cm.; en esta estación se pueden delimitar fácilmente las 3 zonas de la franja intermareal (MA, MM y MB).</p>
VERANO 92	<p><b>Oleaje:</b> El oleaje era más intenso y la amplitud de las olas era mayor, con mayor cantidad de arena en suspensión. La intensidad del oleaje genera que la abrasión, arrastre gran cantidad de partículas de sedimentos de diferentes tamaños, los cuales son transportados de la playa hacia mar adentro. Las olas son fuertes y altas con una frecuencia de 5 a 6 por min.</p> <p>Hay mareas vivas y las partes más altas de la plataforma se encuentran cubiertas por el nivel medio del agua, esto propiciado por la gran cantidad de perturbaciones atmosféricas: marejadas, huracanes y tormentas tropicales que se conjuntan en la estación.</p> <p><b>Nivel de marea:</b> El nivel de la zona intermareal se encontró alterado (más alto en relación al nivel encontrado en primavera) por los vientos que alteran la amplitud de mareas y la fuerza e intensidad del oleaje. La marea era más alta y el transecto original se encontraba casi permanentemente cubierto por el agua; debido a la acción del oleaje, fué imposible reubicar el transecto.</p> <p>El nivel del agua desplazó la franja intermareal a la supralitoral, por lo que la amplitud aumenta a 1.2m. aprox. desde el punto de bajamar a pleamar con las mareas vivas.</p>
OTOÑO 92	<p><b>Oleaje:</b> El oleaje era mucho menor que en la anterior calida se pudo trabajar prácticamente sin ningún problema en el ambiente.</p> <p><b>Nivel de marea:</b> Tomando en cuenta el oleaje, relieve y sustrato y analizando la amplitud de las mareas pudimos apreciar que la zona intermareal bajó por sobre los niveles observados tanto en la estación de primavera como en la de verano.</p> <p>En esta estación se pierde la zona superior de la franja intermareal encontrada en primavera-verano o (hay un corrimiento vertical de la MA hacia la parte inferior y o una compactación de esta con las otras dos zonas). Se observa una amplitud de pleamar a bajamar menor a los 10cm. lo que nos indica de manera indirecta que las condiciones del oleaje cambian totalmente y la acción del oleaje es mínima ya que este llega en forma de barrido, porque la pendiente de la línea de costa es mínima. Por tal motivo es más factible que desaparezca la zona superior MA de la franja intermareal ya que sube el nivel del sustrato (aumenta la sedimentación de arena sobre el sustrato rocoso) y disminuye la amplitud de mareas reduciéndose con esto la distancia de pleamar a bajamar, desapareciendo algunas especies y apareciendo otras como en el caso de <i>Rhodymenia</i> sp.</p>
INVIERNO 92	<p><b>Oleaje:</b> El oleaje para esta estación fue generalmente de bajo a nulo con poca intensidad y escasa frecuencia y la forma en que se presentó generalmente fué de barrido.</p> <p><b>Nivel de marea:</b> En ésta estación se observó una reducción o eliminación de una ó más de las franjas que comprenden la zona intermareal.</p>
PRIMAVERA 93	<p><b>Oleaje:</b> La acción del oleaje era más variada ya que observamos varios efectos de este sobre el sustrato como el efecto de aguacero, cubatazo, cascada y de retención intermitente. La intensidad del oleaje se presentó de manera moderada ya que no sobrepasó por minuto 4 olas grandes.</p> <p><b>Nivel de marea:</b> Amplitud de mareas que no sobrepasó los 50cm.; en esta estación se pueden delimitar fácilmente las 3 zonas de la franja intermareal (MA, MM y MB).</p>
VERANO 93	<p><b>Oleaje:</b> Era tan intenso el oleaje y con tal magnitud que chocaba contra las rocas con tal intensidad que provocaba sobre los promontorios rocosos un efecto de chubasco ya que las olas prácticamente rompían sobre estos y al retirarse, el oleaje provocaba una gran turbulencia.</p> <p><b>Nivel de marea:</b> La amplitud de mareas sobrepasó los 70 cm., y la plataforma se encontró casi permanentemente cubierta por el agua hasta en las partes más altas.</p>
OTOÑO 93	<p><b>Oleaje:</b> El efecto del oleaje es en forma de barrido. Debido a lo apacible del mar (poca intensidad y amplitud de las olas) el oleaje tubo un efecto de barrido sobre la plataforma, propiciando propiciando arrastre de arena y abrasión sobre la superficie rocosa de la plataforma.</p> <p><b>Nivel del marea:</b> Se pudo observar claramente una amplitud de mareas similar a la de primaveras, que no sobrepasa los 50cm.; en esta estación se pueden delimitar fácilmente las 3 zonas de la franja intermareal (MA, MM y MB).</p>
INVIERNO 93	<p><b>Oleaje:</b> La intensidad del oleaje era nula y con muy poca frecuencia, llegaba en forma de barrido, y la mayor parte del transecto se encontró cubierto de arena.</p> <p><b>Nivel de marea:</b> La zona intermareal se encontró restringida a una pequeña porción de aproximadamente 25 cm., la amplitud de marea no sobrepasó este límite ya que el viento era nulo por lo que con la poca amplitud de mareas propiciada por la poca influencia de los vientos más la gran cantidad de arena en suspensión se observó una compresión de la zona intermareal, perdiéndose la franja mesolitoral baja y media así como la zona infralitoral durante esta estación.</p>

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL DEL OLEAJE Y NIVEL DE MAREA.

ESTACION	VARIACION ESTACIONAL DEL RELIEVE Y SUSTRATO (1992- 1993)
PRIMAVERA 92	En esta estación se observa poca cantidad de arena presente en la zona mixta. En la primera parte del transecto (m. 0 al m. 15) se pudo observar que sólo en las partes más bajas hay una pequeña película de arena que cubre parcialmente el sustrato en sus partes más bajas. Del m. 15 al m. 21. se observa un banco de arena que cubre el sustrato rocoso con un espesor de hasta 50 cm.
VERANO 92	La plataforma se vuelve más abrupta debido a que el oleaje remueve y saca la arena de las partes más bajas de la plataforma dejando al descubierto la totalidad de la superficie rocosa. tornándose más irregular topográficamente este ambiente, presentando variaciones de profundidad. La playa arenosa redujo sus dimensiones. El relieve se encontró más pronunciado y abrupto, con menor cantidad de arena presente en la zona donde se ubicó el transecto.
OTOÑO 92	Las características topográficas cambiaron debido a la gran cantidad de arena que se depositó sobre la plataforma cubriendo apx. las 2/3 partes del ambiente y sólo sobresalieron los 2 últimos promontorios de roca de la plataforma
INVIERNO 92	Se observó un aumento considerable en la proporción de arena a lo largo del transecto, de la misma manera que se redujo a simple vista el número de especies presentes, como resultado de la disminución de microambientes presentes en la zona mixta, como por la tolerancia de las especies a la acción erosiva de la arena.
PRIMAVERA 93	En esta estación no hubo arena a lo largo del transecto, por lo que se encontraron gran cantidad de microambientes, como algunos pequeños canales de corrientes, algunas pequeñas pozas de mareas y la mayoría de las grietas y oquedades se encontraron descubiertas y colonizadas por especies algales.
VERANO 93	En esta estación como en verano del año anterior la plataforma se vuelve más abrupta debido a que el oleaje remueve y saca la arena de las partes más bajas de la plataforma dejando al descubierto la totalidad de la superficie rocosa, se hace más irregular topográficamente y con mayores variaciones en profundidad. El relieve se encontró más pronunciado y abrupto, con menor cantidad de arena presente en la zona donde se ubicó el transecto.
OTOÑO 93	La "zona mixta" se encuentra totalmente descubierta. Se nota que existe un primer macizo rocoso, colindando con la playa arenosa, que abarca una extensión desde el metro 0 al metro 15; en el cual no se aprecian grandes cambios topográficos, excepto por 3 pequeños canales de corrientes que están paralelos a la playa. En este macizo se nota una pequeña plataforma que abarca aproximadamente del metro 4 al 11; (al metro 14 es el nivel al que llega la marea, en marea baja.) Esta plataforma se encuentra "rayada" por pequeñas grietas o fisuras del macizo rocoso, los promontorios que sobresalen de este macizo se encuentran ubicados en el metro 0, 3-4 y 11-14; del metro 15 al 19 hay una ruptura topográfica (una especie de hondonada), donde se encuentran pequeños promontorios rocosos por debajo del nivel medio del macizo donde se encuentran aislados unos de otros, donde en esta fecha se observa que están totalmente sumergidos y sujetos a la acción del oleaje; también se encuentran descubiertos de arena; en otras estaciones están prácticamente cubiertos en su totalidad llegando a sobresalir algunos de ellos. Posteriormente se observa otro macizo rocoso, de topografía más irregular que la del primero, abarcando del metro 19 hasta el final del transecto.
INVIERNO 93	El primer montículo descubierta de arena aparece a los 12.70 metros, éste mismo montículo tiene arena encima, hasta el metro 27 se observó adelgazamiento del espesor de la capa de arena y comenzó a verse a algunas especies de algas. Hacia el metro 28.5 se observa que la roca se encuentra sin arena y con mayor número de especies.

TABLA 3. CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DE LA VARIACION ESTACIONAL DEL RELIEVE Y SUSTRATO POR ESTACION.

NIVEL DE MAREA (ZONA MIXTA)								
NIVEL	SUPRALITORAL		MESOLITORAL ALTA		MESOLITORAL MEDIA		MESOLITORAL BAJA	
	N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)
PRIMAVERA 92	1	4.76	13	61.90	4	19.04	3	14.28
VERANO 92	0	0	0	0	0	0	0	0
OTOÑO 92	0	0	5	62.50	3	37.5	0	0
INVIERNO 92	1	16.16	5	83.33	0	0	0	0
PRIMAVERA 93	0	0	10	40.00	8	32	7	28
VERANO 93	0	0	3	33.33	0	0	6	66.66
OTOÑO 93	1	5.55	8	44.44	7	38.88	2	11.11
INVIERNO 93	0	0	0	0	3	100	0	0
GLOBAL POR NIVEL DE MAREA	3	3.78	44	46.5	25	32.5	18	17.15


TABLA 4. NIVEL DE MAREA PREDOMINANTE (CELDAS OSCURAS). NÚMERO Y PORCENTAJE ESTACIONAL DE CUADROS POR NIVEL DE MAREA.



CONDICIONES AMBIENTALES																			
FACTORES	FOTO-PERÍODO		NIVEL DE MAREA			TREN DE OLEAJE			NUBO-SIDAD	VIENTO	TEMPERATURAS (°C)						pH	SALINIDAD	
	NUM	OBS	FLUCTUACIÓN			PATRÓN					DIRECCIÓN	AMBIENTE		A LA SOMBRA		DEL AGUA			
ESTACIONES	HRS	HRS.	MAX.	MIN.	PROM.	INT.	FORMA	FREC.	(%)	ORIENT	MAX	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.		(ppm)	
PRIMAVERA 1992	13	11	98.66	67.7	31	M-F	4G 2CH	6X'	23	S-SW	31	30	29	28	26.5	23.5	8	30	
VERANO 1992	13	11	96.5	36	68.5	F	4G 3CH	9X'	80	S-SW	32	31.5	30.5	29.5	28.5	27	7.5	30	
OTOÑO 1992	12	12	65	17.5	47.5	M-D	2G 3CH	5X'	>5	S-SW	31	30	29	28	28	27	8	31	
INVIERNO 1992	11	13	65	24	41	D	1G 3CH	4X'	5	S-SW	32	29	30	28	28	27	7	33	
PRIMAVERA 1993	13	11	105.1	78.2	27	M-F	4G 2CH	6X'	34	S-SW	28.5	25	28	24.5	26.5	23.5	7.5	31	
VERANO 1993	13	11	70	10	60	F	5G 3CH	8X'	90	S-SW	33	31	31	30	28	25	8	30	
OTOÑO 1993	12	12	49	5	44	M-D	2G 3CH	5X'	15	S-SW	32	30	29	27	28	26	7.7	31	
INVIERNO 1993	11	13	55	18.5	36.5	D	1G 3CH	4X'	11	S-SW	29	26	30	28	28.5	27	8	33	

TABLA 5. CONDICIONES AMBIENTALES GENERALES POR ESTACIÓN.

 Condiciones extremas máximas

 condiciones extremas mínimas

## CONDICIONES MICROAMBIENTALES

FACTORES	ILUMINACIÓN		INSOLACIÓN			OLEAJE										
	DIRECTA	INDIRECTA	TOTAL	MEDIA	NULA	INTENSIDAD			FORMA O EFECTO							
						FUERTE	MEDIA	NULA	ARRASTRE	BARRIDO	CASCADA	CUBETAZO	CHUBASCO	GOLPEO	LATIGAZO	ZALPICADURA
ESTACIONES	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
PRIMAVERA 1992	80	20	40	50	10	35	20	45	25	50	0	0	0	16.16	8.33	0
VERANO 1992	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
OTOÑO 1992	75	25	75	0	25	0	0	100	0	83.33	0	0	0	0	0	16.66
INVIERNO 1992	100	0	83.33	16.16	0	0	0	100	0	100	0	0	0	0	0	0
PRIMAVERA 1993	80	20	28	68	4	24	72	4	64	24	4	0	0	8	0	0
VERANO 1993	100	0	88.8	11.11	0	44.44	55.55	0	0	0	0	28.58	0	71.42	0	0
OTOÑO 1993	88.2	11.8	55.55	44.44	0	25	37.5	37.5	54.54	9.09	0	9.09	9.09	18.18	0	0
INVIERNO 1993	66.66	33.33	33.35	66.66	0	0	100	0	50	50	0	0	0	0	0	0

TABLA 6. CONDICIONES MICROAMBIENTALES ESTACIONALES. PORCENTAJE DEL PROMEDIO ESTACIONAL OBTENIDO PARA CADA FACTOR Y SUS VARIANTES.

condiciones dominantes por estación

\* estación no muestreada.

MICRORRELIEVE																			
TIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
PRIMAVERA 92	40.1	13.6	0	13.6	13.6	0	9.1	0	0	0	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0
VERANO 92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTOÑO 92	33.3	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1	0	0	0	0	0
INVIERNO 92	20.0	40	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMAVERA 93	30.0	10	15	5	10	10	0	0	0	10	0	0	5	0	0	0	5	0	0
VERANO 93	44.4	22.2	0	0	0	0	0	22.2	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTOÑO 93	4	16	20	0	8	16	0	4	8	0	0	8	0	0	4	4	0	4	4
INVIERNO 93	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%) GLOBAL POR MICRORRELIEVE	25.8	16.3	8.99	7.86	7.86	6.74	4.49	3.87	3.87	2.25	2.25	2.25	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12

TABLA 7. DIVERSIDAD DE MICRORRELIEVES POR ESTACION (PORCENTAJES).

## TIPOS DE MICRORRELIEVE:

1 -RUGOSO

2 -AGRIETADO

3 -PROTUBERANTE CON OQUEDADES

4 -ONDULADO

5 -CORRUGADO CON OQUEDADES

6 -AGRIETADO PROTUBERANTE

7 -AGRIETADO CON OQUEDADES

8 -LISO

9 -ONDULADO PROTUBERANTE

10 -ACANALADO

11 -RUGOSO ONDULADO

12 -LISO ACANALADO

13 -PROTUBERANTE CON OQUEDADES

14 -RUCOSO-ARENOSO CON OQUEDADES

15 -AGRIETADO PROTUBERANTE

16 -RUGOSO PROTUBERANTE

17 -ACANALADO RUGOSO CON OQUEDADES

18 -LISO ONDULADO

19 -ESCALERA



Microrelieves mayormente observados

## RANGOS DE DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS ESPECIES

FRECUENCIA ESTACIONAL VS. AMPLITUD DE DISTRIBUCION	PRIMAVERA 1992		PRIMAVERA 1993		VERANO 1993		OTOÑO 1992		OTOÑO 1993		INVIERNO 1992		INVIERNO 1993	
	porcentaje roca	porcentaje arena	porcentaje roca	porcentaje arena	porcentaje roca	porcentaje arena	porcentaje roca	porcentaje arena	porcentaje roca	porcentaje arena	porcentaje roca	porcentaje arena	porcentaje roca	porcentaje arena
	56.5	37.8	100	0	100	0	58.8	37.2	100	0	15.9	63.3	20.2	79.8
	5.7		0	0	0	0	4		0	0	0.8		0	0
ESPECIES CON DISTRIBUCION AMPLIA (zona 1 + 2) (15 - 30 m.) (Especies tipo)	<i>Enteromorpha</i> sp. 9 <i>Chnoospora minima</i> <i>Hincksia brevarticulata</i> <i>Padina</i> sp. <i>Centroceras clavulatum</i> <i>Grateloupia filicina</i> <i>Jania pacifica</i> <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Tayloriella dictyurus</i>	<i>Ulva californica</i> 10 <i>Chnoospora minima</i> <i>Padina</i> sp. <i>Ralfsia</i> sp. <i>Grateloupia filicina</i> <i>Hypnea</i> sp. <i>Jania pacifica</i> <i>Rhodymenia</i> <i>Tayloriella dictyurus</i> <i>Calothrix</i> sp.			Nota: sólo se pudo tomar cobertura de la primera porción del transecto (0 - 15 m.) por las condiciones de oleaje tan severo.	<i>Amphiroa mexicana</i> 2 <i>Jania pacifica</i>		<i>Padina</i> sp. 5 <i>Ralfsia</i> sp. <i>Amphiroa mexicana</i> <i>Jania</i> sp. <i>Lithophyllum</i> sp.		0	Nota: la zona 1 y la primera porción de la zona 2 se encontró cubierta de arena.	0	Nota: la zona 1 y la mayor parte de la zona 2 se encontró cubierta de arena.	
ESPECIES CON DISTRIBUCION INTERMEDIA (zona 1 + 2) (3 - 15 m.) (Especies tipo)	<i>Caulerpa sertularioides</i> 8 <i>Chaetomorpha antennina</i> <i>Halimeda discoidea</i> <i>Ulva californica</i> <i>Dictyota pflaffii</i> <i>Ralfsia</i> sp. <i>Amphiroa mexicana</i> <i>Hypnea</i> sp.	<i>Caulerpa sertularioides</i> 8 <i>Enteromorpha</i> sp. <i>Amphiroa mexicana</i> <i>Centroceras clavulatum</i> <i>Gelidium hancockii</i> <i>Laurencia lajolla</i> <i>Lithophyllum</i> sp. <i>Peyssonnelia</i> sp.	<i>Padina</i> sp. 3 <i>Amphiroa mexicana</i> <i>Lithophyllum</i> sp.			<i>Padina</i> sp. 2 <i>Hypnea</i> sp.	<i>Caulerpa sertularioides</i> 6 <i>Chnoospora minima</i> <i>Sargassum liebmanni</i> <i>Ceramium</i> sp. <i>Hypnea</i> sp. <i>Cianofita</i> sp. 2	<i>Jania pacifica</i> 2 <i>Lithophyllum</i> sp.		<i>Sargassum liebmanni</i> <i>Amphiroa mexicana</i> <i>Hypnea</i> sp. <i>Jania pacifica</i> <i>Rhodymenia</i> sp.				
ESPECIES CON DISTRIBUCION RESTRINGIDA O PUNTUAL (zona 1 o 2) (1 - 3 m.) (Especies tipo)	<i>Sargassum liebmanni</i> 5 <i>Centroceras clavulatum</i> <i>Derrisomena virens</i> <i>Gelidium hancockii</i> <i>Peyssonnelia</i> sp.	<i>Chaetomorpha antennina</i> 9 <i>Codium giraffa</i> <i>Halimeda discoidea</i> <i>Dictyota pflaffii</i> <i>Sargassum liebmanni</i> <i>Ahnfeltiopsis cancinna</i> <i>Ceramium</i> sp. <i>Chondria</i> sp. <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	<i>Caulerpa sertularioides</i> 11 <i>Enteromorpha</i> sp. <i>Ulva californica</i> <i>Chnoospora minima</i> <i>Hincksia brevarticulata</i> <i>Ceramium</i> sp. <i>Hypnea</i> sp. <i>Jania pacifica</i> <i>Peyssonnelia</i> sp. <i>Tayloriella dictyurus</i> <i>Cianofita</i> sp. 1			<i>Caulerpa sertularioides</i> 10 <i>Halimeda discoidea</i> <i>Ulva californica</i> <i>Hincksia brevarticulata</i> <i>Centroceras clavulatum</i> <i>Gymnogongrus johnstonii</i> <i>Laurencia lajolla</i> <i>Peyssonnelia</i> sp. <i>Rhodymenia</i> sp. <i>Tayloriella dictyurus</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i> 10 <i>Halimeda discoidea</i> <i>Ulva californica</i> <i>Hincksia brevarticulata</i> <i>Centroceras clavulatum</i> <i>Gymnogongrus johnstonii</i> <i>Laurencia lajolla</i> <i>Peyssonnelia</i> sp. <i>Rhodymenia</i> sp. <i>Tayloriella dictyurus</i>	<i>Caulerpa sertularioides</i> 11 <i>Halimeda discoidea</i> <i>Padina</i> sp. <i>Sargassum liebmanni</i> <i>Amphiroa mexicana</i> <i>Ceramium</i> sp. <i>Hypnea</i> sp. <i>Laurencia lajolla</i> <i>Peyssonnelia</i> sp. <i>Rhodymenia</i> sp. <i>Cianofita</i> sp. 2		<i>Caulerpa sertularioides</i> 9 <i>Enteromorpha</i> sp. <i>Halimeda discoidea</i> <i>Sargassum liebmanni</i> <i>Padina</i> sp. <i>Ralfsia</i> sp. <i>Ceramium</i> sp. <i>Peyssonnelia</i> sp. <i>Polysiphonia</i> sp. <i>Tayloriella dictyurus</i>				

TABLA 8

		RIQUEZA INVENTARIO			RIQUEZA MUESTREO		
ESTACIÓN	DIVISIÓN	No. SPP	(%) POR ESTACION	TOTAL DE SPP POR ESTACION	No. SPP	(%) POR ESTACION	TOTAL DE SPP POR ESTACION
PRIMAVERA 92	CHLOROPHYTA	5	17.86	28	5	22.72	22
	PHAEOPHYTA	8	28.57		6	27.27	
	RHODOPHYTA	15	53.57		11	50.00	
	CYANOPHYTA	0	0		0	0	
VERANO 92	CHLOROPHYTA	5	20.83	24	0	0	0
	PHAEOPHYTA	7	29.17		0	0	
	RHODOPHYTA	12	50.00		0	0	
	CYANOPHYTA	0	0		0	0	
OTOÑO 92	CHLOROPHYTA	2	11.11	18	2	14.28	14
	PHAEOPHYTA	3	16.66		4	28.57	
	RHODOPHYTA	13	72.22		8	57.14	
	CYANOPHYTA	0	0		0	0	
INVIERNO 92	CHLOROPHYTA	3	13.04	23	2	14.14	14
	PHAEOPHYTA	3	13.04		4	28.57	
	RHODOPHYTA	16	69.56		8	57.14	
	CYANOPHYTA	1	4.35		0	0	
TOTAL POR AÑO listado 43 - 52 SPP (82.69%) cobertura 24 - 32 SPP (75.00%)	CHLOROPHYTA	8	18.60	TOTAL 43	5	24	TOTAL N/32
	PHAEOPHYTA	10	23.26	TOTAL N/52	6	20.83	15.62
	RHODOPHYTA	24	55.81	19.23	13	25.00	18.75
	CYANOPHYTA	1	2.33	46.15	0	54.16	40.62
				1.92	24 SPP	0	0
PRIMAVERA 93	CHLOROPHYTA	6	16.17	36	6	22.22	27
	PHAEOPHYTA	9	25.00		5	18.51	
	RHODOPHYTA	20	55.55		15	55.55	
	CYANOPHYTA	1	2.78		1	3.70	
VERANO 93	CHLOROPHYTA	3	12.50	24	3	21.43	14
	PHAEOPHYTA	8	33.33		3	21.43	
	RHODOPHYTA	12	50.00		7	50.00	
	CYANOPHYTA	1	4.17		1	7.14	
OTOÑO 93	CHLOROPHYTA	2	7.69	26	4	19.04	21
	PHAEOPHYTA	7	26.92		5	23.81	
	RHODOPHYTA	14	53.85		11	52.38	
	CYANOPHYTA	3	11.54		1	4.76	
INVIERNO 93	CHLOROPHYTA	0	0	0	2	15.38	13
	PHAEOPHYTA	0	0		2	15.38	
	RHODOPHYTA	0	0		8	61.54	
	CYANOPHYTA	0	0		1	7.69	
TOTAL POR AÑO listado 45 - 52 SPP (86.54%) cobertura 30 - 32 SPP (93.75%)	CHLOROPHYTA	7	15.15	TOTAL 45	6	30	TOTAL N/32
	PHAEOPHYTA	10	22.22	13.46	6	20.00	18.75
	RHODOPHYTA	24	53.53	19.23	15	20.00	18.75
	CYANOPHYTA	4	8.89	46.15	3	50.00	46.87
				7.69	30 SPP	10.00	9.37

TABLA 9. RIQUEZA TOTAL DE ESPECIES POR DIVISIÓN / ESTACIÓN (TOTALES Y PORCENTAJES).

ESPECIE / ESTACIÓN	1992				1993			
	P	V	O	I	P	V	O	I*
01.- <i>Bryopsis galapagensis</i>	-	-	♦	-	-	-	-	-
02.- <i>Caulerpa sertularioides</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
03.- <i>Chaetomorpha antennina</i> *	♦	-	-	-	♦	-	♦	-
04.- <i>Chaetomorpha linum</i> *	-	♦	-	-	-	♦	-	-
05.- <i>Codium giraffa</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
06.- <i>Enteromorpha flexuosa</i>	-	-	-	♦	-	-	-	-
07.- <i>Enteromorpha sp.</i> *	♦	♦	-	-	♦	-	-	-
08.- <i>Hallmeida discoidea</i> *	♦	♦	-	♦	♦	-	-	♦
09.- <i>Ulva californica</i> *	♦	♦	-	-	♦	♦	-	-
10.- <i>Chnoospora minima</i> *	♦	♦	-	-	♦	♦	♦	-
11.- <i>Dictyopteris sp.</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
12.- <i>Dictyota psaffii</i>	♦	♦	♦	♦	-	-	-	-
13.- <i>Dictyota sp.</i>	-	♦	-	-	-	-	-	-
14.- <i>Hincksia breviararticulata</i> *	♦	♦	-	-	♦	♦	♦	-
15.- <i>Hincksia confervoides</i> *	-	♦	-	-	-	♦	-	-
16.- <i>Padina crispata</i> *	♦	♦	-	-	♦	♦	♦	-
17.- <i>Padina durvillae</i> *	♦	-	-	-	♦	♦	♦	-
18.- <i>Padina mexicana</i> *	♦	♦	♦	-	♦	♦	♦	♦
19.- <i>Ralfsia confusa</i>	-	-	-	-	♦	♦	-	-
20.- <i>Ralfsia hancockii</i> *	♦	-	-	♦	♦	♦	♦	-
21.- <i>Sargassum lebmanni</i> *	♦	-	♦	♦	♦	-	♦	♦
22.- <i>Ahnfeltopsis concelna</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
23.- <i>Amphitroa mexicana</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
24.- <i>Centroceras clavulatum</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	-
25.- <i>Ceramium gracillimum</i> *	♦	-	-	-	-	♦	-	-
26.- <i>Ceramium hemattapinum</i> *	♦	-	-	-	♦	♦	♦	-
27.- <i>Ceramium tayllorii</i> *	♦	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦
28.- <i>Chondria sp.</i>	-	-	-	♦	-	-	-	-
29.- <i>Falkenbergia hillebrandii</i>	-	-	♦	-	-	-	-	-
30.- <i>Dermonema virens</i> *	♦	♦	-	-	♦	-	-	-
31.- <i>Gelidella hancockii</i> *	♦	♦	♦	-	♦	-	-	-
32.- <i>Grateloupa filicina</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
33.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i> *	♦	♦	-	♦	♦	-	-	-
34.- <i>Herposiphonia littoralis</i> *	-	♦	♦	-	♦	-	-	-
35.- <i>Herposiphonia plumula</i> *	♦	-	♦	♦	♦	-	-	-
36.- <i>Herposiphonia secunda f. tenella</i> *	-	-	-	♦	-	-	♦	-

TABLA 10. RIQUEZA Y COMPOSICIÓN ESPECÍFICA ESTACIONAL EN INVENTARIO FICOFLORESTICO

ESPECIE / ESTACIÓN	1992				1993			
	P	V	O	I	P	V	O	I*
37.- <i>Hypnea pannosa</i> *	-	-	♦	♦	♦	♦	♦	-
38.- <i>Hypnea spinella</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
39.- <i>Jania pacifica</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
40.- <i>Laurencia lajolla</i> *	-	-	-	♦	♦	-	-	♦
41.- <i>Lithophyllum</i> sp. *	♦	-	-	-	♦	♦	♦	♦
42.- <i>Peyssonella</i> sp. *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
43.- <i>Pleonosporium</i> sp.	-	-	-	♦	-	-	-	-
44.- <i>Polysiphonia</i> sp. *	♦	-	-	♦	♦	♦	♦	-
45.- <i>Pterosiphonia bipinnata</i>	-	-	-	-	-	-	♦	-
46.- <i>Pterosiphonia dendroidea</i> *	-	♦	-	-	-	-	♦	-
47.- <i>Rhodomenia</i> sp. *	-	♦	♦	♦	♦	-	-	♦
48.- <i>Tayloriella dictyurus</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	-
49.- <i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	-	♦	-	-	-
50.- <i>Lyngbya</i> sp. *	-	-	-	♦	-	-	♦	-
51.- <i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	♦	-
52.- Cianofitas	-	-	-	-	-	♦	♦	♦
<b>RIQUEZA ESTACIONAL</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>13</b>
<b>ESPECIE COMPARTIDAS EN ESTACIONES EQUIVALENTES</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>10</b>				

TABLA 10. (cont.) RIQUEZA Y COMPOSICIÓN ESPECIFICA ESTACIONAL EN INVENTARIO FICOFORÍSTICO.

- ♦ PRESENCIA
- AUSENCIA
- \* ESPECIES COMPARTIDAS EN LOS DOS AÑOS ( 36 )

\* NOTA: NO SE PUDO REALIZAR EL INVENTARIO EN INVIERNO 1993, POR LO CUAL SE ANEXARON LAS ESPECIES PRESENTES EN MUESTREO DE COBERTURAS DE LA MISMA ESTACIÓN.

**INVENTARIO FICOFLORESTICO RIQUEZA Y COMPOSICIÓN**  
**5 2 ESPECIES ( RIQUEZA ABSOLUTA 1 0 0 % )**

AÑO	No. TOTAL DE ESPECIES		ESPECIES COMPARTIDAS		ESPECIES EXCLUSIVAS		LISTA DE ESPECIES EXCLUSIVAS
	No.	(%)	*No.	* (%)	No.	(%)	
1992	43/52	82.69	36/52	69.23	7/43	16.28	<i>Bryopsis galapagensis</i> , <i>Enteromorpha flexuosa</i> , <i>Dictyota pfaffii</i> , <i>Dictyota</i> sp., <i>Chondria</i> sp., <i>Falkenbergia hillebrandii</i> , <i>Pleonosporium</i> sp
1993	45/52	86.54	*36	69.23	9/45	20.00	<i>Codium giraffa</i> , <i>Dictyopterus</i> sp., <i>Ralfsia confusa</i> , <i>Ahnfeltiopsis concinna</i> , <i>Grateloupia filicina</i> , <i>Pterosiphonia bipinata</i> , <i>Calothrix</i> sp., <i>Oscillatoria</i> sp., especies de cianofitas

INDICE DE SIMILITUD    **S = 0.818**

**MUESTREO DE COBERTURAS RIQUEZA Y COMPOSICIÓN**  
**3 2 ESPECIES ( RIQUEZA ABSOLUTA 1 0 0 % )**

AÑO	No.	(%)	*No.	* (%)	No.	(%)	LISTA DE ESPECIES EXCLUSIVAS
1992	24/32	75.00	22/32	68.75	2/24	8.33	<i>Dermonema virens</i> <i>Polysiphonia</i> sp.
1993	30/32	93.75	*22	68.75	8/30	26.26	<i>Codium giraffa</i> , <i>Ahnfeltiopsis concinna</i> , <i>Chondria</i> sp., <i>Grateloupia filicina</i> , <i>Laurencia lajolla</i> , <i>Calothrix</i> sp., "costra verde" de cianofitas ( <i>Lyngbya</i> sp., <i>Oscillatoria</i> sp.) y cianofitas

INDICE DE SIMILITUD    **S = 0.815**

**NOTA:** LAS CELDILLAS QUE PRESENTA \*ASTERISCO\* INDICAN QUE LAS ESPECIES COMPARTIDAS DURANTE LOS DOS AÑOS, PUEDEN APRECIARSE EN LAS TABLAS 10 Y 13

**TABLA 11. RIQUEZA Y COMPOSICIÓN ANUAL COMPARATIVA DE ESPECIES COMPARTIDAS Y EXCLUSIVAS E INDICES DE SIMILITUD GLOBALES EN INVENTARIO FICOFLORESTICO Y MUESTREO DE COBERTURAS.**



Riqueza absoluta



Riqueza porcentual



INVENTARIO FICOFLORESTICO: COMPARACIÓN DE ESPECIES COMPARTIDAS Y EXCLUSIVAS EN ESTACIONES EQUIVALENTES							
ESTACIÓN	TOTAL DE ESPECIES		ESPECIES COMPARTIDAS		ESPECIES EXCLUSIVAS		LISTA DE ESPECIES EXCLUSIVAS: ENTRE ESTACIONES EQUIVALENTES
	No.	(%)	*No.	(%)	No.	(%)	
PRIMAVERA 1992	38/52	73.07	26/38	68.4	P1 = 2/38	5.3	<i>Dictyota pfaffi</i> , <i>Ceramium gracilimum</i>
1993	38/52	73.07	26/38		P2 = 10/38	26.3	<i>Codium giraffa</i> , <i>Dictyoptera</i> sp., <i>Ralfsia confusa</i> , <i>Ahnfeltiopsis cancellata</i> , <i>Gelidiella hancockii</i> , <i>Grateloupia filicina</i> , <i>Hypnea pannosa</i> , <i>Laurencia</i> spp., <i>Rhodomenia</i> sp., <i>Calothrix</i> sp.
VERANO 1992	34/52	65.38	14/34	41.2	V1 = 10/34	29.4	<i>Euteromorpha</i> sp., <i>Halimeda discoidea</i> , <i>Dictyota pfaffi</i> , <i>Dictyota</i> sp., <i>Dermonema virens</i> , <i>Gelidiella hancockii</i> , <i>Gymnogongrus johntonii</i> , <i>Herposiphonia littoralis</i> , <i>Pterosiphonia dendroidea</i> , <i>Rhodomenia</i> sp.
1993	34/52	65.38	14/34		V2 = 10/34	29.4	<i>Padina durvillaei</i> , <i>Ralfsia confusa</i> , <i>Ralfsia expansa</i> , <i>Ceramium gracilimum</i> , <i>Ceramium hematosporium</i> , <i>Ceramium taylorii</i> , <i>Hypnea pannosa</i> , <i>Lithophyllum</i> sp., <i>Polyziphonia</i> sp., <i>clauostitas</i> .
OTOÑO 1992	33/52	64.46	11/33	33.33	O1 = 6/33	18.2	<i>Hypopsis galapagensis</i> , <i>Dictyota pfaffi</i> , <i>Gelidiella hancockii</i> , <i>Herposiphonia littoralis</i> , <i>Herposiphonia plumula</i> , <i>Rhodomenia</i> sp.
1993	33/52	64.46	11/33		O2 = 16/33	48.5	<i>Chaetomorpha antennina</i> , <i>Chonospora minima</i> , <i>Huickia breviariculata</i> , <i>Padina crispata</i> , <i>Padina durvillaei</i> , <i>Ralfsia hancockii</i> , <i>Ceramium hematosporium</i> , <i>Falkenbergia hillebrandii</i> , <i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> , <i>Lithophyllum</i> sp., <i>Polyziphonia</i> sp., <i>Pterosiphonia bipinnata</i> , <i>Pterosiphonia dendroidea</i> , <i>Lyngbya</i> sp., <i>Oscillatoria</i> sp., <i>clauostitas</i> .
INVIERNO 1992	26/52	50.00	10/26	38.5	I1 = 13/26	50	<i>Euteromorpha flexuosa</i> , <i>Dictyota pfaffi</i> , <i>Ralfsia hancockii</i> , <i>Centrocercus clavulatum</i> , <i>Chondria</i> sp., <i>Gymnogongrus johntonii</i> , <i>Herposiphonia plumula</i> , <i>H. tenella</i> , <i>Hypnea pannosa</i> , <i>Pleonosporium</i> sp., <i>Polyziphonia</i> sp., <i>Tayloriella dictyurus</i> , <i>Lyngbya</i> sp.
1993	26/52	50.00	10/26		I2 = 3/26	11.5	<i>Padina mexicana</i> , <i>Lithophyllum</i> spp., <i>clauostitas</i> .
MUESTREO DE COBERTURAS: COMPARACIÓN DE ESPECIES COMPARTIDAS Y EXCLUSIVAS EN ESTACIONES EQUIVALENTES							
ESTACIÓN	TOTAL DE ESPECIES		ESPECIES COMPARTIDAS		ESPECIES EXCLUSIVAS		LISTA DE ESPECIES EXCLUSIVAS: ENTRE ESTACIONES EQUIVALENTES
	No.	(%)	*No.	(%)	No.	(%)	
PRIMAVERA 1992	29/32	90.62	20/29	6.9	P1 = 2/29	6.9	<i>Huickia breviariculata</i> , <i>Dermonema virens</i>
1993	29/32	90.62	20/29		P2 = 7/29	24.1	<i>Codium giraffa</i> , <i>Ahnfeltiopsis cancellata</i> , <i>Chondria</i> sp., <i>Grateloupia filicina</i> , <i>Laurencia lajolla</i> , <i>Rhodomenia</i> sp., <i>Calothrix</i> sp.
VERANO 1992	22/32	68.75	10/22	45.45	V1 = 8/22	36.4	<i>Chaetomorpha antennina</i> , <i>Halimeda discoidea</i> , <i>Dictyota pfaffi</i> , <i>Centrocercus clavulatum</i> , <i>Dermonema virens</i> , <i>Gelidiella hancockii</i> , <i>Gymnogongrus johntonii</i> y <i>Rhodomenia</i> sp.
1993	22/32	68.75	10/22		V2 = 4/22	18.2	<i>Ceramium</i> sp., <i>Hypnea</i> sp., <i>Lithophyllum</i> sp. y <i>costra verde</i>
OTOÑO 1992	21/32	65.62	14/21	66.7	O1 = 0	0	
1993	21/32	65.62	14/21		O2 = 7/21	33.33	<i>Chaetomorpha antennina</i> , <i>Ulva californica</i> , <i>Huickia breviariculata</i> , <i>Ceramium</i> sp., <i>Gymnogongrus johntonii</i> , <i>Laurencia lajolla</i> , <i>clauostitas</i>
INVIERNO 1992	17/32	53.12	10/17	58.8	I1 = 4/17	23.5	<i>Euteromorpha</i> sp., <i>Ralfsia expansa</i> , <i>Polyziphonia</i> sp., <i>Tayloriella dictyurus</i>
1993	17/32	53.12	10/17		I2 = 3/17	17.65	<i>Laurencia lajolla</i> , <i>Lithophyllum</i> sp., <i>clauostitas</i>

TABLA 12. RIQUEZA Y COMPOSICIÓN DE ESPECIES COMPARTIDAS Y EXCLUSIVAS DE ESTACIONES EQUIVALENTES EN INVENTARIO FICOFLORESTICO Y MUESTREO DE COBERTURAS.

ESPECIE / ESTACIÓN	1992				1993			
	P	V*	O	I	P	V	O	I
01.- <i>Caulerpa sertularioides</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
02.- <i>Chaetomorpha antennina</i> *	♦	♦	-	-	♦	-	♦	-
03.- <i>Codium giraffa</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
04.- <i>Enteromorpha sp.</i> *	♦	♦	-	♦	♦	♦	-	-
05.- <i>Hallimeda discoidea</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	-	♦	♦
06.- <i>Ulva californica</i> *	♦	♦	-	-	♦	♦	♦	-
07.- <i>Chnoospora minima</i> *	♦	♦	♦	-	♦	♦	♦	-
08.- <i>Dictyota pfallii</i> *	♦	♦	-	-	♦	-	-	-
09.- <i>Hinckia breviaristata</i> *	♦	♦	-	-	-	♦	♦	-
10.- <i>Padina sp.</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
11.- <i>Ralfsia sp.</i> *	♦	-	♦	♦	♦	-	♦	-
12.- <i>Sargassum liebmannii</i> *	♦	-	♦	♦	♦	-	♦	♦
13.- <i>Ahnfeltopsis concinna</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
14.- <i>Amphiroa mexicana</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
15.- <i>Centroceras clavulatum</i> *	♦	♦	♦	-	♦	-	♦	-
16.- <i>Ceramium sp.</i> *	♦	-	-	♦	♦	♦	♦	♦
17.- <i>Chondria sp.</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
18.- <i>Dermonema virens</i>	♦	♦	-	-	-	-	-	-
19.- <i>Gelidium hancockii</i> *	♦	♦	-	-	♦	-	-	-
20.- <i>Grateloupia filicina</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
21.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i> *	♦	♦	-	-	♦	-	♦	-
22.- <i>Hypnea sp.</i> *	♦	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦
23.- <i>Jania pacifica</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
24.- <i>Laurencia lajolla</i>	-	-	-	-	♦	-	♦	♦
25.- <i>Lithophyllum sp.</i> *	♦	-	♦	-	♦	♦	♦	♦
26.- <i>Peyssonella sp.</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
27.- <i>Polysiphonia sp.</i>	-	-	-	♦	-	-	-	-
28.- <i>Rhodoglossum sp.</i> *	-	♦	♦	♦	♦	-	♦	♦
29.- <i>Tayloriella dictyurus</i> *	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	-
30.- <i>Calothrix sp.</i>	-	-	-	-	♦	-	-	-
31.- Costra verde	-	-	-	-	-	♦	-	-
32.- Cianofitas	-	-	-	-	-	-	♦	♦
<b>RIQUEZA ESTACIONAL</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>13</b>
<b>ESPECIES COMPARTIDAS EN ESTACIONES EQUIVALENTES</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>10</b>				

TABLA 13. RIQUEZA Y COMPOSICIÓN ESPECIFICA ESTACIONAL EN MUESTREO DE COBERTURAS.

- ♦ PRESENCIA
- AUSENCIA
- \* ESPECIES COMPARTIDAS EN LOS DOS AÑOS ( 22 )

\* NOTA: NO SE MUESTREO COBERTURA EN VERANO 1992, POR LO QUE SE ANEXARON LAS ESPECIES DEL INVENTARIO FICOFLORESTICO DE LA MISMA ESTACIÓN.

ESPECIE / ESTACIÓN	1 9 9 2			1 9 9 3			
	P	O	I	P	V	O	I
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
01.- <i>Caulerpa sertularioides</i>	2.37	2.74	12.38	0.938	0.55	7.77	7.970
02.- <i>Cheatomorpha antennina</i>	0.23	0	0	0.132	0	0.06	0
03.- <i>Codium giraffa</i>	0	0	0	0.034	0	0	0
04.- <i>Enteromorpha</i> sp.	4.570	0	8.600	3.760	0.55	0	0
05.- <i>Hallmeda discoidea</i>	0.470	5.300	2.900	0.117	0	3.59	19.278
06.- <i>Ulva californica</i>	0.424	0	0	7.222	0.333	0.16	0
07.- <i>Chnoospora minima</i>	2.500	0.250	0	0.543	27.800	3.56	0
08.- <i>Dictyota pfallii</i>	0.260	0	0	0.018	0	0	0
09.- <i>Hlucckia breviarliculata</i>	6.600	0	0	0	2.70	2.24	0
10.- <i>Padina</i> sp.	9.980	0.180	0.110	9.599	21.000	3.63	0.167
11.- <i>Ralfsia</i> sp.	9.210	1.612	0.083	6.216	0	2.80	0
12.- <i>Sargassum liebmanni</i>	3.850	16.31	22.02	3.278	0	1.67	5.961
13.- <i>Ahnfeltiopsis concinna</i>	0	0	0	0.105	0	0	0
14.- <i>Amphiroa mexicana</i>	3.49	22.42	12.80	2.421	9.640	8.32	10.32
15.- <i>Centroceras clavulatum</i>	4.503	0.160	0	0.707	0	0.42	0
16.- <i>Ceramium</i> sp.	2.250	0	0.360	0.197	0.333	1.76	1.927
17.- <i>Chondria</i> sp.	0	0	0	0.037	0	0	0
18.- <i>Darmonema virens</i>	0.062	0	0	0	0	0	0
19.- <i>Galidella hancockii</i>	9.630	0	0	4.922	0	0	0
20.- <i>Grateloupla filicina</i>	0	0	0	3.000	0	0	0
21.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	3.50	0	0	0.981	0	0.02	0
22.- <i>Hypnea</i> spp.	2.640	2.111	4.600	8.924	0.550	3.88	1.933
23.- <i>Jania pacifica</i>	10.55	24.58	9.88	14.145	4.11	24.27	16.35
24.- <i>Laurencia lajolla</i>	0	0	0	0.074	0	0.53	2.667
25.- <i>Lithophyllum</i> sp.	1.766	3.00	0	6.238	11.250	9.05	16.88
26.- <i>Peyssonella</i> sp.	0.026	5.70	0.563	2.836	0.160	0.02	2.540
27.- <i>Polysiphonia</i> sp.	0	0	2.810	0	0	0	0
28.- <i>Rhodymenia</i> sp.	0	0.054	2.300	1.148	0	0.22	4.472
29.- <i>Tayloriella dictyurus</i>	0.750	1.68	0.083	4.070	0.550	1.28	0
30.- <i>Calothrix</i> sp.	0	0	0	3.891	0	0	0
31.- <i>Costra verde</i>	0	0	0	0	8.670	0	0
32.- <i>Cianofitas</i>	0	0	0	0	0	4.19	0.200

TABLA 14. COBERTURA ESTACIONAL PROMEDIO POR ESPECIE.

\* NOTA: NO SE TIENEN COBERTURAS PROMEDIO PARA VERANO 1992.

ESPECIE / ESTACIÓN	1 9 9 2			1 9 9 3			
	P	O	I	P	V	O	I
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01.- <i>Caulerpa sertularioides</i>	3.03	(7) 3.16	(3) 9.72	1.090	(9) 0.62	(4) 4.83	(5) 8.99
02.- <i>Chaetomorpha antennina</i>	0.28	0	0	0.150	0	0.03	0
03.- <i>Codium giraffa</i>	0	0	0	0.040	0	0	0
04.- <i>Enteromorpha</i> sp.	0.66	0	(5) 6.78	(10) 4.40	(10) 0.62	0	0
05.- <i>Hallmoda discoidea</i>	0.640	(5) 6.12	7 2.28	0.140	0	(9) 2.27	(1) 18.50
06.- <i>Ulva californica</i>	0.320	0	0	(4) 8.4	0.410	0.10	0
07.- <i>Chnoospora minima</i>	0.340	0.290	0	0.630	(1) 31.82	(10) 2.26	0
08.- <i>Dictyota pflaffi</i>	0.330	0	0	0.020	0	0	0
09.- <i>Hinckia brevarticulata</i>	(5) 8.46	0	0	0	(7) 3.89	1.42	0
10.- <i>Padina</i> sp.	(1) 12.78	0.290	0.090	(2) 11.23	(2) 23.81	(8) 2.38	0.180
11.- <i>Ralfsia</i> sp.	(3) 11.79	0.290	0.060	(6) 7.27	0	(2) 8.12	0
12.- <i>Sargassum liebmannii</i>	(7) 4.93	(3) 18.8	(1) 17.27	3.8	0	1.05	(6) 6.72
13.- <i>Ahnfeltiopsis concinna</i>	0	0	0	0.120	0	0	0
14.- <i>Amphiroa mexicana</i>	(9) 4.47	(2) 2.689	(2) 10.98	2.83	(4) 10.93	(3) 5.27	(4) 11.62
15.- <i>Centroceras clavulatum</i>	(6) 6.76	0.180	0	0.780	0	0.26	0
16.- <i>Corallium</i> sp.	2.880	0	0.280	0.230	0.370	1.11	2.167
17.- <i>Chondria</i> sp.	0	0	0	0.001	0	0	0
18.- <i>Demonema virens</i>	0.070	0	0	0	0	0	0
19.- <i>Gelidoloba hancockii</i>	(2) 12.33	0	0	(7) 5.76	0	0	0
20.- <i>Graefoulia filicina</i>	0	0	0	3.610	0	0	0
21.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	(8) 4.48	0	0	1.160	0	0.01	0
22.- <i>Hypnea</i> spp.	(10) 3.34	(6) 2.44	(5) 3.61	(3) 10.44	(8) 0.83	(7) 2.46	(10) 2.17
23.- <i>Jania pacifica</i>	(4) 10.49	(1) 28.39	(4) 7.78	(1) 18.56	(8) 4.86	(1) 18.38	(3) 18.49
24.- <i>Laurencia lajolla</i>	0	0	0	0.089	8	0.33	(8) 8.80
25.- <i>Lithophyllum</i> sp.	2.260	(6) 3.48	0	(5) 7.30	(3) 12.76	(5) 4.72	(2) 18.08
26.- <i>Peyssonolla</i> sp.	0.040	(4) 6.58	(10) 6.44	3.320	0.180	0.11	(9) 12.87
27.- <i>Polysiphonia</i> sp.	0	0	(8) 2.21	0	0	0	0
28.- <i>Rhodomenia</i> sp.	0	(10) 0.82	(4) 1.80	1.340	0	0.14	(7) 6.08
29.- <i>Tayloriella dictyurus</i>	0.970	(8) 1.84	0.060	(8) 4.78	0.620	0.81	0
30.- <i>Calothrix</i> sp.	0	0	0	(9) 4.84	0	0	0
31.- <i>Costra verde</i>	0	0	0	0	(5) 8.83	0	0
32.- <i>Cianofitas</i>	0	0	0	0	0	(5) 2.88	0.220

TABLA 15. COBERTURA RELATIVA ESTACIONAL POR ESPECIE.

\* NOTA: NO SE TIENEN COBERTURAS RELATIVAS PARA VERANO 1992.

1 - 10

Especies estacionalmente con mayores coberturas.

ESPECIE / ESTACIÓN	1 9 9 2			1 9 9 3			
	P	O	I	P	V	O	I
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01.- <i>Caulerpa sertularioides</i>	3.300	6.62	10.30	2.950	3.030	3.60	8.330
02.- <i>Chaetomorpha antennina</i>	2.480	0	0	0.590	0	0.90	0
03.- <i>Codium giraffa</i>	0	0	0	0.690	0	0	0
04.- <i>Enteromorpha</i> sp.	4.960	0	2.500	1.770	3.030	0	0
05.- <i>Halimeda discoidea</i>	2.480	6.62	6.150	1.180	0	0.90	8.330
06.- <i>Ulva californica</i>	4.130	0	0	10.040	3.030	0.90	0
07.- <i>Chinoospora minima</i>	7.44	2.170	0	1.180	9.100	6.40	0
08.- <i>Dictyota pfalli</i>	2.480	0	0	0.590	0	0	0
09.- <i>Hincckia brevianticulata</i>	2.480	0	0	0	6.060	1.80	0
10.- <i>Padina</i> sp.	9.09	8.69	2.500	10.040	19.200	9.01	4.160
11.- <i>Ralfsia</i> sp.	5.78	2.170	2.500	4.720	0	9.09	0
12.- <i>Sargassum liebmanni</i>	0.830	6.62	10.23	1.180	0	1.80	8.330
13.- <i>Atinofloopsis concinna</i>	0	0	0	0.690	0	10.81	0
14.- <i>Amphiroa mexicana</i>	4.96	17.39	12.88	3.640	15.016	1.80	8.330
15.- <i>Centroceras clavulatum</i>	6.78	2.170	0	2.360	0	6.40	0
16.- <i>Ceramium</i> sp.	4.960	0	2.500	1.180	3.030	1.11	4.160
17.- <i>Chondria</i> sp.	0	0	0	0.690	0	0	0
18.- <i>Dermonea virens</i>	0.083	0	0	0	0	0	0
19.- <i>Galdiera hancockii</i>	3.300	0	0	2.950	0	0	0
20.- <i>Grateloupla filicina</i>	0	0	0	0.590	0	0	0
21.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	6.61	0	0	6.500	0	0.90	0
22.- <i>Hypnea</i> spp.	6.61	8.69	12.88	5.900	3.030	4.50	12.51
23.- <i>Jania pacifica</i>	9.09	17.39	10.30	11.810	6.060	17.12	4.160
24.- <i>Laurencia tajolla</i>	0	0	0	2.360	0	0.90	12.51
25.- <i>Lithophyllum</i> sp.	7.44	6.62	0	6.670	18.200	13.61	8.330
29.- <i>Peyssonella</i> sp.	0.830	6.62	7.730	2.860	3.030	0.80	8.330
27.- <i>Polysiphonia</i> sp.	0	0	7.730	0	0	0	0
28.- <i>Rhodymenia</i> sp.	0	4.35	10.30	2.950	0	0.90	8.330
28.- <i>Tayloriella dictyurus</i>	4.130	4.35	2.480	4.720	3.060	0.90	0
30.- <i>Calothrix</i> sp.	0	0	0	5.320	0	0	0
31.- Costra verde	0	0	0	0	6.060	0	0
32.- Cianofitas	6	0	0	0	0	6.11	4.16

TABLA 16. FRECUENCIA RELATIVA ESTACIONAL POR ESPECIE.

\* NOTA: NO SE TIENE MUESTREO DE COBERTURAS EN VERANO 1992, POR LO QUE NO OBTUVIERON FRECUENCIAS RELATIVAS.

ESPECIE / ESTACIÓN	1 9 9 2			1 9 9 3			
	P	O	I	P	V	O	I
	(V.I.a)	(V.I.a)	(V.I.a)	(V.I.a)	(V.I.a)	(V.I.a)	(V.I.a)
01.- <i>Caulerpa sertularioides</i>	6.340	9.660	20.01	4.040	3.650	8.63	19.00
02.- <i>Chaetomorpha antennina</i>	2.770	0	0	0.740	0	0.93	0
03.- <i>Codium glauca</i>	0	0	0	0.630	0	0	0
04.- <i>Enteromorpha</i> sp.	11.820	0	9.250	6.170	3.650	0	0
06.- <i>Halimeda discoidea</i>	3.040	12.640	7.420	1.320	0	3.17	27.83
06.- <i>Ulva californica</i>	4.670	0	0	18.490	3.440	1.00	0
07.- <i>Chnoospora mininia</i>	7.750	2.460	0	1.910	40.620	7.66	0
08.- <i>Dictyota paffii</i>	2.810	0	0	0.610	0	0	0
09.- <i>Hlucckia brevarticulata</i>	10.930	0	0	0	9.120	3.22	0
10.- <i>Padina</i> sp.	21.870	8.980	2.580	21.270	42.010	11.30	4.350
11.- <i>Ralfsia</i> sp.	17.670	4.030	2.560	11.990	0	18.02	0
12.- <i>Sargassum hebmannii</i>	5.750	25.36	27.57	5.060	0	2.86	16.05
13.- <i>Ahnfeltiopsis concinna</i>	0	0	0	0.710	0	0	0
14.- <i>Amphiroa mexicana</i>	9.430	43.280	22.93	6.380	26.090	16.08	9.950
15.- <i>Centroceras clavulatum</i>	11.54	2.360	0	3.150	0	2.06	0
16.- <i>Ceramium</i> sp.	7.840	0	2.780	1.410	3.400	6.52	6.320
17.- <i>Chondria</i> sp.	0	0	0	0.580	0	0	0
18.- <i>Dermonema virens</i>	0.900	0	0	0	0	0	0
18.- <i>Gelidium hancockii</i>	15.640	0	0	8.710	0	0	0
20.- <i>Grateloupia filicina</i>	0	0	0	4.100	0	0	0
21.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	11.080	0	0	7.970	0	0.91	0
22.- <i>Hypnea</i> sp.	9.990	11.130	16.49	16.350	3.850	6.96	14.69
23.- <i>Jania pacifica</i>	22.54	45.780	18.05	28.360	10.710	32.500	22.57
24.- <i>Laurencia lajolla</i>	0	0	0	2.450	0	1.23	15.51
25.- <i>Lithophyllum</i> sp.	9.690	9.88	0	13.870	30.850	18.23	27.41
28.- <i>Peysunnella</i> sp.	0.860	13.10	8.170	6.270	3.210	1.01	11.20
27.- <i>Polysiphonia</i> sp.	0	0	8.940	0	0	0	0
28.- <i>Rhodymenia</i> sp.	0	4.970	12.10	4.260	0	1.04	13.38
29.- <i>Tayloriella dictyurus</i>	5.090	6.280	2.500	9.450	3.250	1.71	0
30.- <i>Calothrix</i> spp.	0	0	0	9.870	0	0	0
31.- Costra verde	0	0	0	0	15.890	0	0
32.- <i>Clanofitas</i>	0	0	0	0	0	19.77	4.39

TABLA 17. VALOR DE IMPORTANCIA ABSOLUTA ESTACIONAL (V.I.a) POR ESPECIE.

\* NOTA: NO SE TIENEN (V.I.a) PARA VERANO 1992.

ESPECIE / ESTACIÓN	1 9 9 2			1 9 9 3			
	P	O	I	P	V	O	I
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01.- <i>Caulerpa sertularioides</i>	3.171	(8) 4.839	(3) 12.326	2.059	(6) 1.828	(7) 6.48	(5) 9.422
02.- <i>Chaetomorpha antennina</i>	1.385	0	0	0.377	0	0.60	0
03.- <i>Codium giraffa</i>	0	0	0	0.321	0	0	0
04.- <i>Enteromorpha</i> sp.	(5) 6.512	0	(8) 5.697	3.145	(9) 1.328	0	0
05.- <i>Halimeda discoides</i>	1.520	(5) 4.318	(10) 4.67	0.673	0	2.04	(1) 13.80
06.- <i>Ulva californica</i>	2.335	0	0	(3) 9.424	1.723	0.64	0
07.- <i>Chnoospora minima</i>	3.879	1.23	0	0.922	(2) 20.346	(8) 4.92	0
08.- <i>Dictyota pfafl</i>	1.405	0	0	0.311	0	0	0
09.- <i>Hinclesia brevarticulata</i>	(8) 6.487	0	0	0	(7) 4.068	2.0	0
10.- <i>Padina</i> sp.	(2) 10.238	(9) 4.489	1.589	(2) 0.84	(1) 11.042	(5) 7.26	2.157
11.- <i>Ralfsia</i> sp.	(3) 8.788	2.014	1.576	(6) 6.11	0	(3) 11.57	0
12.- <i>Sargassum liebmannii</i>	2.876	(5) 12.68	(1) 16.98	2.579	0	1.84	(7) 7.483
13.- <i>Ahnfeltlopsis concinna</i>	0	0	0	0.362	0	0	0
14.- <i>Amphiroa mexicana</i>	4.717	(2) 21.83	(2) 14.12	3.252	(4) 3.088	(4) 10.33	(4) 9.898
15.- <i>Centroceras clavulatum</i>	(6) 6.772	1.18	0	1.605	0	1.32	0
16.- <i>Ceramium</i> sp.	3.921	0	1.712	0.718	1.703	(1) 4.18	3.134
17.- <i>Chondria</i> sp.	0	0	0	0.301	0	0	0
18.- <i>Dormonema virens</i>	0.450	0	0	0	0	0	0
19.- <i>Gelidolia hancockii</i>	(4) 7.822	0	0	(9) 4.438	0	0	0
20.- <i>Grateloupia filicina</i>	0	0	0	2.090	0	0	0
21.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	(7) 6.647	0	0	(10) 4.062	0	0.68	0
22.- <i>Hypnea</i> sp.	(9) 4.997	(5) 6.36	(5) 10.16	(4) 8.33	(10) 1.828	(7) 4.47	(8) 7.284
23.- <i>Jania pacifica</i>	(1) 11.273	(1) 12.86	(4) 11.12	(1) 4.864	(6) 5.364	(1) 26.87	(9) 11.19
24.- <i>Laurencia lajolla</i>	0	0	0	1.248	0	0.79	(5) 7.691
25.- <i>Lithophyllum</i> sp.	(10) 4.847	(7) 4.98	0	(5) 7.128	(3) 18.602	(2) 11.70	(2) 13.59
26.- <i>Peyszonella</i> sp.	0.430	(4) 8.86	(9) 8.063	3.196	1.808	0.642	(10) 6.66
27.- <i>Polysiphonia</i> sp.	0	0	(7) 9.123	0	0	0	0
28.- <i>Rhodymenia</i> sp.	0	2.48	(8) 7.483	2.188	0	0.670	(9) 6.835
29.- <i>Tayloriella dictyurus</i>	2.545	(10) 9.74	1.535	(6) 4.877	1.633	1.098	0
30.- <i>Calothrix</i> sp.	0	0	0	(7) 6.89	0	0	0
31.- <i>Costra verde</i>	0	0	0	0	(5) 7.96	8	0
32.- <i>Cianofitas</i>	0	0	0	0	0	(6) 6.917	2.177

TABLA 18. VALOR DE IMPORTANCIA PORCENTUAL ESTACIONAL V.I. (%), POR SPECIE.

\* NOTA: NO SE TIENEN DATOS DE ESPECIES EN COBERTURA PARA VERANO 1992.

(1) - (10)

Especies que estacionalmente fueron las más importantes.

ESPECIE / ESTACIÓN	1 9 9 2		1 9 9 3		T O T A L	
	SUMATORIA POR ESPECIE	PROMEDIO POR ESPECIE	SUMATORIA POR ESPECIE	PROMEDIO POR ESPECIE	SUMATORIA ZANOS	PROMEDIO ZANOS
	(V.1.%)	(V.1.%)	(V.1.%)	(V.1.%)	(V.1.%)	(V.1.%)
01.- <i>Caulerpa sertularioides</i>	20.334	(5) 0.778	18.787	(7) 4.697	39.122	(7) 6.589
02.- <i>Chaetomorpha antennina</i>	1.386	0.462	0.974	0.243	2.360	0.337
03.- <i>Codium giraffa</i>	0	0	0.321	0.080	0.321	0.046
04.- <i>Enteromorpha</i> sp.	11.609	(10) 3.87	4.973	1.198	16.582	2.366
05.- <i>Halimeda discoidea</i>	12.408	(7) 9.136	16.509	(9) 4.127	28.918	(10) 4.13
06.- <i>Ulva californica</i>	2.335	0.778	11.789	2.947	14.125	2.015
07.- <i>Chnoospora minima</i>	5.106	1.702	26.186	(5) 6.546	31.293	(8) 4.469
08.- <i>Dictyota pfalli</i>	1.405	0.468	0.311	0.777	1.716	0.245
09.- <i>Hinclesia breviarliculata</i>	5.467	1.822	6.636	1.659	12.103	1.729
10.- <i>Padina</i> sp.	17.018	(6) 0.87	41.298	(3) 10.324	58.313	(3) 0.829
11.- <i>Ralfsia</i> sp.	12.378	(8) 0.121	17.684	(6) 4.421	30.063	(9) 4.225
12.- <i>Sargassum illebrunnellii</i>	32.634	(3) 0.844	11.879	(10) 2.969	44.413	(5) 6.346
13.- <i>Ahnfeltiopsis concinna</i>	0	0	0.382	0.090	0.382	0.052
14.- <i>Amphiroa mexicana</i>	40.475	(2) 0.485	36.651	(4) 9.138	77.026	(2) 11.604
15.- <i>Centroceras clavulatum</i>	6.952	2.317	2.928	0.732	9.9	1.411
16.- <i>Ceramium</i> sp.	5.633	1.879	0.742	2.435	16.38	2.196
17.- <i>Chondria</i> sp.	0	0	0.301	0.076	0.301	0.043
18.- <i>Dermonema virens</i>	0.450	0.150	0	0	0.450	0.064
19.- <i>Gelidium hancockii</i>	7.822	2.607	4.439	1.110	12.262	1.762
20.- <i>Grateloupia filicina</i>	0	0	2.090	0.522	2.090	0.298
21.- <i>Gymnogongrus johnstonii</i>	5.547	1.848	4.646	1.161	10.193	1.456
22.- <i>Hypnea</i> spp.	20.718	(4) 0.699	21.916	(6) 6.478	42.63	(6) 0.699
23.- <i>Jania pacifica</i>	45.276	(1) 0.882	61.88	(1) 12.87	97.16	(1) 13.88
24.- <i>Laurencia lajolla</i>	0	0	9.729	2.432	9.730	1.39
25.- <i>Lithothamnium</i> sp.	9.841	3.280	47.92	(2) 11.98	67.76	(4) 0.24
26.- <i>Peyssonnelia</i> sp.	12.011	(9) 4.994	11.806	2.751	23.017	3.288
27.- <i>Polysiphonia</i> sp.	6.122	2.041	0	0	6.122	0.876
28.- <i>Rhodomenia</i> sp.	9.937	3.312	9.491	2.373	19.427	2.771
29.- <i>Tayloriella dictyurus</i>	7.228	2.409	7.568	1.892	14.798	2.114
30.- <i>Calothrix</i> sp.	0	0	5.030	1.257	5.030	0.710
31.- Costra verde	0	0	7.960	1.990	7.960	1.137
32.- Cianofitas	0	0	9.094	2.273	9.094	1.299

**TABLA 19. VALOR DE IMPORTANCIA PORCENTUAL (V.1.º) ANUALES Y GLOBALES POR ESPECIE.**



Especies que anual y globalmente fueron las 10 más importantes.



**PROMEDIO GLOBAL Y VARIACIÓN ESTACIONAL  
DEL VALOR DE IMPORTANCIA POR ESPECIE**

ESPECIE	Primavera 1992	Ototo 1992	Invierno 1992	Primavera 1993	Verano 1993	Ototo 1993	Invierno 1993	V.I. (%) GLOBAL
1.- <i>Jania pacifica</i>	(1) 11.273	(1) 21.884	(4) 11.118	(1) 14.454	(6) 5.364	(1) 28.872	(3) 11.192	13.88
2.- <i>Amphiroa mexicana</i>	4.717	(7) 21.634	(2) 14.184	3.254	(4) 13.048	(8) 18.33	(6) 9.898	11.004
3.- <i>Padina</i> sp.	(2) 18.932	(7) 4.487	1.589	(1) 18.84	(1) 21.84	(7) 7.287	2.157	8.328
4.- <i>Lithophyllum</i> sp.	(10) 4.847	(7) 4.994	0	(6) 7.128	(3) 15.38	(2) 11.187	(2) 13.592	8.240
5.- <i>Sargassum liebmanni</i>	2.876	(3) 11.676	(1) 16.488	2.579	0	1.837	(7) 7.463	6.345
6.- <i>Hypnea</i> sp.	(9) 4.997	(9) 5.564	(9) 10.187	(9) 8.283	(10) 1.828	(7) 4.47	(8) 7.284	6.090
7.- <i>Caulerpa sertularioides</i>	3.171	(8) 4.872	(3) 12.358	2.059	(8) 1.828	(7) 8.478	(5) 9.422	5.589
8.- <i>Chnoospora minima</i>	3.876	1.130	0	0.922	(7) 10.348	(7) 4.999	0	4.469
9.- <i>Ralfsia</i> sp.	(3) 8.788	2.014	1.576	(6) 6.111	0	(3) 11.873	0	4.295
10.- <i>Halimeda discoidea</i>	1.520	(5) 6.318	(10) 4.87	0.673	0	2.036	(5) 13.35	4.130
promedio global (72.37) estacional →	<b>57</b>	<b>86.64</b>	<b>72.44</b>	<b>56.34</b>	<b>78.97</b>	<b>79.88</b>	<b>74.14</b>	<b>72.37</b>
11.- <i>Peyssonella</i> sp.	0.430	(4) 6.548	(7) 4.688	3.196	1.698	0.648	(10) 6.553	3.288
12.- <i>Rhodomenia</i> sp.	0	2.484	(6) 7.483	2.186	0	0.670	(9) 6.635	2.771
13.- <i>Enteromorpha</i> sp.	(5) 5.912	0	(8) 1.487	3.145	(9) 1.828	0	0	2.368
14.- <i>Ceramium</i> sp.	3.921	0	1.711	0.718	1.703	(10) 4.187	3.134	2.196
15.- <i>Tayloriella dictyurus</i>	2.545	(10) 3.144	1.539	(8) 4.837	1.633	1.098	0	2.114
16.- <i>Ulva californica</i>	2.335	0	0	(7) 9.434	1.723	0.642	0	2.015
17.- <i>Geldiella hancockii</i>	(4) 7.822	0	0	(7) 4.499	0	0	0	1.752
18.- <i>Hincksia breviarticulata</i>	(8) 5.467	0	0	0	(7) 4.568	2.068	0	1.729
19.- <i>Gymnogongrus jonhstonii</i>	(7) 1.547	0	0	(10) 4.863	0	0.584	0	1.466
20.- <i>Centroceras clavulatum</i>	(6) 5.772	1.180	0	1.605	0	1.323	0	1.411
21.- <i>Laurencia lajolla</i>	0	0	0	1.248	0	0.790	(6) 7.691	1.390
22.- <i>Cianofitas</i>	0	0	0	0	0	(4) 6.917	2.177	1.299
23.- <i>Contra verde</i>	0	0	0	0	(9) 7.96	0	0	1.137
24.- <i>Polysiphonia</i> sp.	0	0	(7) 6.123	0	0	0	0	0.875
25.- <i>Calothrix</i> sp.	0	0	0	(7) 5.83	0	0	0	0.710
promedio global (16.5) estacional →	<b>39.75</b>	<b>13.35</b>	<b>27.55</b>	<b>39.89</b>	<b>21.02</b>	<b>18.9</b>	<b>25.82</b>	<b>26.5</b>
26.- <i>Chaetomorpha antennina</i>	1.385	0	0	0.377	0	0.597	0	0.337
27.- <i>Grateloupia filicina</i>	0	0	0	2.090	0	0	0	0.298
28.- <i>Dictyota psaffii</i>	1.405	0	0	0.311	0	0	0	0.245
29.- <i>Dermonema virens</i>	0.450	0	0	0	0	0	0	0.064
30.- <i>Ahnfeltopsis canescina</i>	0	0	0	0.362	0	0	0	0.052
31.- <i>Codium giraffa</i>	0	0	0	0.321	0	0	0	0.046
32.- <i>Chondria</i> sp.	0	0	0	0.301	0	0	0	0.043
promedio global (1.083) estacional →	<b>3.24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.76</b>	<b>0</b>	<b>0.597</b>	<b>0</b>	<b>1.083</b>

**TABLA 20.** COMPORTAMIENTO ESTACIONAL Y ORDENAMIENTO GLOBAL PARA CADA UNA DE LAS ESPECIES POR SU VALOR DE IMPORTANCIA PORCENTUAL.

(1 - 10)

10 Especies más importantes por estación.

### **XIII.- APENDICE**

#### **XIII.1.- LISTA DE MATERIAL Y EQUIPO DE CAMPO**

##### **XIII.1.1.- APARTATOS E INSTRUMENTOS**

Binoculares  
Brújulas  
Cámara de video  
Cámaras fotográficas  
Microscópio de campo  
Microscópio óptico  
Microscópio de disección  
Papel pH  
pH-metro  
Refractómetro  
Rollos fotográficos  
Salinómetro  
Termómetros  
Videocassetes

##### **XIII.1.2.- MATERIAL DE MUESTREO Y COLECTA**

Alcayatas  
Brocha delgada  
Bolsas de plástico  
Cuadrantes 6, 30 x 30 cm.  
Cinceles  
Cinta métrica de costurera  
Clavos para concreto  
Cuerda nylon delgada 30 m.  
Cuerdas de seguridad (20m)  
Cuñas o espátulas  
Chalecos salvavidas  
Estadales 5  
Formatos de campo (generales ambientales y microambientales)  
Guantes de lona o carnasa  
Hilo nylon  
Libreta de campo (transito o nivel)  
Manguera delgada  
Marros  
Pintura de aceite  
Recipientes de plástico  
Tablillas de soporte para escritura

### **XIII.1.3.- MATERIAL DE OBSERVACION Y LABORATORIO**

Agujas de disección  
Báscula  
Bidones 20 Lt.  
Bolsitas de protección para tarjetas  
Cajas de petrii  
Cubreobjetos  
Charolas de disección  
Goteros  
Hielera  
Jeringas  
Lupas  
Navajas de rasurar  
Pegamento blanco  
Pinzas de disección  
Pipetas pasteur  
Pizetas de plástico (250 ml)  
Portaobjetos  
Probetas de plástico (250 ml)  
Tarjetas de cartulina (esquela)  
Vasos de pp. de plástico (250 ml)  
Vasos de pp. de plástico (1000 ml)

### **XIII.1.4.- INFORMACION DOCUMENTAL Y BIBLIOGRAFIA**

Calendario gráfico de mareas  
Cartas náuticas  
Claves  
Mapas  
Tablas de marea

### **XIII.1.5.- MATERIAL Y ADITAMENTOS COMPLEMENTARIOS**

Balanza  
Bidones para agua marina  
Caja de pescador  
Caja para preparaciones  
Cantimplora  
Cartulina  
Cintas plásticas Dymo  
Cuaderno de apuntes  
Cubeta de plástico con tapa hermética  
Etiquetas de papel albanene  
Extensión eléctrica  
Gomas de borrar

Guantes de plástico  
Hojas milimétricas  
Lápices (medio y blando)  
Lapiceros con puntilla HB  
Ladrón de corriente  
Ligas  
Lijas de agua  
Lona con postes  
Marcadores indelebles  
Masking tape  
Mesa de trabajo portátil  
Papel periódico  
Papel sanitario  
Papel secante  
Pilas (AA)  
Plumines indelebles  
Prensa botánica  
Reglas  
Resistol líquido  
Rollos de Servitoalla  
Rotulador Dymo  
Sacapuntas  
Tajetas de herborizar  
Toallas Magitel  
Verniers

#### XIII.1.6.- SUBSTANCIAS (fijadores, medios de montaje y colorantes)

Alcohol  
Azul de anilina  
Azul de metileno  
Azul de toluidina  
Barniz de uñas transparente  
Formol  
Gelatina  
Glicerina  
Miel Karo  
Verde de malaquita

### **XIII.2.- Metodología de análisis granulométrico**

Para el análisis granulométrico se colectó arena presente en el sustrato de la plataforma y posteriormente se hicieron pruebas de tamaño y porcentajes en el tipo grano de arena por medio de tamizado.

- 1.- Se obtienen las muestras de los lugares de importancia.
- 2.- Se colocan las muestras en bolsas de plástico etiquetadas.
- 3.- Al llegar al laboratorio se ponen a secar por separado cada una de las muestras, ya sea en la parrilla o en foco.
- 4.- Cuando las muestras ya se encuentran secas, se procede a elegir los tamices y la abertura de malla en relación al trabajo que se va a realizar.
- 5.- Se pesan las muestras íntegras, y después se extienden sobre una cartulina, se separan manualmente en cuatro partes y al azar se escoge una cuarta parte, (antes hay que procurar que la muestra sea homogénea).
- 6.- Ya que obtuvimos la cuarta parte, la pesamos anotamos el peso y luego la pasamos a nuestro juego de tamices, el cual en este caso será de cada  $(\phi)$  e irá del -3 al 4 y el pan.
- 7.- Cuando nuestra muestra ya se encuentra en el juego de tamices se le pone una tapa y se coloca en el RO-TAP (que es un aparato que sirve para agitar la muestra uniformemente y hace que se tamice más rápido).
- 8.- El tiempo que se escogió para nuestra muestra fue de 10'.
- 9.- Al término del tiempo se sacó del juego de tamices y en una balanza semi-granataria con precisión de centésimas se fueron pesando cada una de las fracciones que quedaron en cada uno de los tamices y después de pesarlas y anotar su peso se colocaron separadamente en bolsas.
- 10.- Este procedimiento se realizó para todas las muestras.
- 11.- Al terminar todos los datos obtenidos se procesaron, se sacaron porcentajes, individuales y acumulados y con esos resultados se trazaron las gráficas -en papel log.
- 12.- Cuando se tuvieron las gráficas para las dos muestras, se obtuvieron los valores correspondientes a 5 $\phi$ , 16 $\phi$ , 25 $\phi$ , 50 $\phi$ , 75 $\phi$ , 84 $\phi$ , y 95 $\phi$ , los cuales se sustituyeron por las fórmulas de Folk y Ward (1975).
- 13.- Cuando se realizaron las operaciones que correspondían a cada muestra, se buscaron los valores obtenidos y se interpretaron los resultados.
- 14.- Además se realizaron un histograma, el cual se hizo tomando en cuenta que el criterio para decir que son gravas en todas -las fracciones que hayan resultado entre el -3 $\phi$  y el 0 $\phi$  (inclusive), las arenas van del 1 $\phi$  la 4 $\phi$  (inclusive) y los lodos o arcillas del 4 $\phi$  en adelante.

15.- Con los datos del histograma hechos para cada muestra, se realizó el triángulo de Shepard.

Finalmente al tener listos todos los análisis granulométricos correspondientes a cada una de las muestras se procedió a observar el grano de cada muestra para poder decir si eran esféricas, redondeadas, semi-redondeadas, angulosas, subangulosas, etc.

En nuestro caso los resultados para todas las muestras, a pesar de las diferencias en cuanto a tamaño de grano fue que todas resultaron de angulosas a subangulosas.

Después se procedió a ver las muestras en un microscopio petrográfico y se hizo la identificación de los materiales que componían nuestras muestras.

Para hacer la identificación del tipo de roca que compone el escalpe rocoso y nuestra plataforma rocosa se consultaron varios mapas en los cuales se ha cartografiado el tipo de roca predominante en la zona de trabajo, y el resultado fue que se trataba de rocas de origen volcánico (rocas ígneas basálticas), con un afloramiento de rocas metamórficas.

Después de esto un geógrafo y un geólogo del departamento de sedimentología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología hicieron la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis granulométrico.

Mz .- Se refiere al tipo de material y su tamaño, los valores van desde las gravas hasta las arcillas. Nos revela que tan uniformes son los materiales que componen nuestra muestra, es así como una muestra bien clasificada corresponde a una muestra con material uniforme, y una mal clasificada a una muestra con presencia de muchos otros materiales.

Skt .- Nos dice cual es la forma del grano que compone nuestra muestra.

Kg. .- Se refiere a la gráfica.

**Nota:** La muestra 1, corresponden a la primera salida, realizada en mayo 1992 y la 2 corresponde a la segunda salida realizada en julio 1992.