

209
188

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"FICOFLORA DE LA LAGUNA DE BOJORQUEZ,
QUINTANA ROO"

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BILOGO

PRESENTA

ELISA SERVIERE ZARAGOZA

MEXICO, D.F.

SEPTIEMBRE DE 1986



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 está 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.

INDICE

I.	INTRODUCCION	.....	1
	A. Presentación y objetivos	.....	1
	B. Antecedentes ficológicos del Caribe y península de Yucatán	.....	2
II.	CONSIDERACIONES TEORICAS	.....	6
III.	UBICACION Y CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO	.....	11
IV.	ESTRATEGIA METODOLOGICA	.....	25
	A. Trabajo de campo	.....	25
	B. Trabajo de laboratorio	.....	29
V.	PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS	.....	32
	A. Sectorización de eventos de diversidad	.....	32
	B. Confrontación de eventos de diversidad	.....	36
	1. Análisis espacio-temporal	.....	36
	2. Ambientes	.....	40
VI.	PERSPECTIVAS	.....	46
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	.....	48
	A. Generales	.....	48
	B. Taxonómicas	.....	50
	C. Complementarias	.....	52
	APENDICE 1. DESCRIPCIONES Y DIBUJOS DE ESPECIES		
	APENDICE 2. CUADROS DE MANIFESTACION DE LA FLORA EN ESPACIO-TIEMPO		

I. INTRODUCCION

A. Presentación y objetivos

El presente trabajo de tesis es un estudio florístico-ecológico, que pretende elaborar la caracterización ficológica general de la Laguna de Bojórquez, Quintana Roo a partir de la manifestación diferencial de las especies en relación a las condiciones biológicas y factores mesológicos que posibilitan dicha manifestación.

Se realizó un estudio prospectivo con el fin de obtener el panorama ficológico general de la Laguna, con base a sus ambientes y grupos algales presentes, y un estudio intensivo que permitió sectorizar a la misma con criterio de ambiente.

Este trabajo de investigación pretende contribuir al conocimiento de la flora ficológica del país, como parte del programa "Flora Ficológica de México" dirigido por el M. en C. Jorge González González en el Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

Parte de este estudio fue realizado en colaboración con el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, U.N.A.M., a través del proyecto "Evaluación del Impacto Ambiental de la Laguna de Bojórquez, Quintana Roo" financiado por CONACYT y cuyo responsable es el M. en C. Martín Merino I.

B. Antecedentes ficológicos del Caribe
y península de Yucatán

Un estudio histórico de las investigaciones ficológicas en el Caribe es presentado por Díaz-Piferrer en 1969, en donde menciona:

" Casi 300 años han transcurrido desde el viaje de Sir Hans Sloane a las Indias Occidentales en 1687, con la subsecuente publicación en 1707 de los primeros reportes de algas -- del Caribe de los especímenes que colecto en Jamaica. Más de un siglo hubo de transcurrir para la siguiente publicación de la primera información confiable sobre la flora marina -- bentónica del Caribe por Montagne 1842, basada en sus anotaciones de algas Cubanas, las cuales fueron colectadas en su mayor parte por Pedro A. Auber y

La historia de la investigación ficológica en el Caribe, que incluye información de antes de Montagne y de 1842 hasta -- 1959, ha sido resumida por Taylor (1960) en su "Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of America" resultado de más de treinta años de investigación. "

También menciona a los ficólogos, que por su sobresaliente trabajo de una u otra manera han contribuido al conocimiento de la flora marina. Como resultado de lo anterior, Díaz-Piferrer en esta misma publicación resume la información reciente y disponible hasta 1968 sobre los géneros y especies --

de algas marinas bentónicas, y su distribución geográfica en el tropical y subtropical Atlántico Occidental.

Taylor anterior a su publicación de 1960, en 1942 como resultado de la expedición Allan Hancock de 1939, describe los géneros y especies del material colectado desde Florida hasta el Oriente de Brasil.

En Florida particularmente Humm (1964) reporta 113 especies de algas que se presentan como epifitas de la hierba marina - *Thalassia testudinum*.

Las algas marinas de la península de Yucatán han sido trabajadas en diferentes áreas de la misma recientemente, a continuación se mencionan algunas de las investigaciones importantes.

En el litoral del estado de Campeche Huerta (1958) presenta una lista del material colectado en la expedición a las islas Cozumel, Mujeres y los bajos de la Sonda de Campeche en mayo de 1955.

Posteriormente, Huerta en 1961 describe la distribución de las algas de alrededor de la isla Pérez, estableciendo varias comunidades además de dar la explicación de la diferente distribución de algunas especies que están presentes en una o dos de las comunidades y ausentes en las demás.

En esta misma zona, Huerta y Garza (1966) presentan una lista del material colectado en 6 localidades (La Puntilla, Laguna Azul, Isla Chinchorro, Puerto Real, Sabancuy y Playa Bonita),

además de dar algunos datos ecológicos.

Un aporte al conocimiento de la vegetación marina del piso inframarino de Yucatán es el trabajo de Sánchez (1977), en donde describe el material colectado en el área de Puerto-Progreso - Isla Mujeres, esta última forma parte del Banco de Campeche.

La parte este de la península de Yucatán fue trabajada por Taylor, quién en 1972 da una lista de ochenta especies de algas marinas colectadas por la cuarta expedición Smithsonian - Bredin de 1960, al territorio de Quintana Roo.

Es en esta misma área, León (1980) presenta un trabajo sobre la composición específica, distribución y abundancia relativa de las algas colectadas en el arrecife de Puerto Morelos, Quintana Roo.

Jordán realizó un trabajo de prospección biónica de la Laguna de Nichupté, y en 1978 como parte de los resultados - de éste da el inventario general de las algas marinas de - la laguna.

El aporte principal de todos los trabajos anteriores es la lista específica del material colectado en un área en particular, en ocasiones mencionando la distribución de éstas. Un menor número de estos trabajos, incluye claves genéricas y específicas además de las descripciones correspondientes o solamente se hace referencia a la distribución de las especies reportadas para un área mayor, producto de la revi-

de investigaciones anteriores.

Pero en pocos, si no es que en ninguno se menciona a las especies en relación a condiciones biológicas o factores mesológicos en que se manifiestan.

II. CONSIDERACIONES TEORICAS

Flora Dinámica

La composición florística de un risco, de una laguna o de una región varía notablemente de tiempo en tiempo y de lugar en lugar, de manera que la flora no debe ser concebida como algo estático.

La flora está constituida por entidades (individuos de poblaciones de especies particulares), las cuales se manifiestan en la naturaleza como procesos continuos - discontinuos. Continuos en términos del devenir de cada entidad (manifestación diferencial en espacio y tiempo), discontinuos en términos de su coincidencia con momentos de procesos de otras entidades y circunstancias de la coincidencia. La circunstancia es el contexto en que se desarrolla cada momento del proceso, lo cual incluye los factores mesológicos correspondientes.

La concepción que reconoce y explica a las floras como procesos alterados por un gran número de factores bióticos y abióticos es la "Teoría de los procesos alterados" (González-González, 1986)*.

* González-González, J., 1986-1, Ficoflorística. Curso de Posgrado. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.

El entender que la flora esta en constante cambio debido a las alteraciones de que es objeto, es concebirla como algo dinámico como Flora Dinámica. La Flora Dinámica se aproxima al estudio de las floras a través de eventos de diversidad. Un evento de diversidad representa la coincidencia de momentos de cada una de las entidades que lo conforman, ubicados espacio-temporalmente.

La concepción de Flora Dinámica se basa en tres conceptos fundamentales: flora manifiesta, flora potencial y movimiento de floras, en donde las relaciones entre estos permite explicar el cambio de la flora de tiempo en tiempo y de lugar a lugar.

La flora manifiesta hace referencia a las especies que se encuentran presentes en un espacio-tiempo bajo determinadas condiciones mesológicas que posibilitan su manifestación.

La flora potencial se refiere como su nombre lo dice a las especies que son susceptibles de manifestarse cuando las condiciones lo posibiliten, y que si no lo hacen es debido a que no se encuentran presentes las condiciones que posibilitan su manifestación en un espacio - tiempo dados.

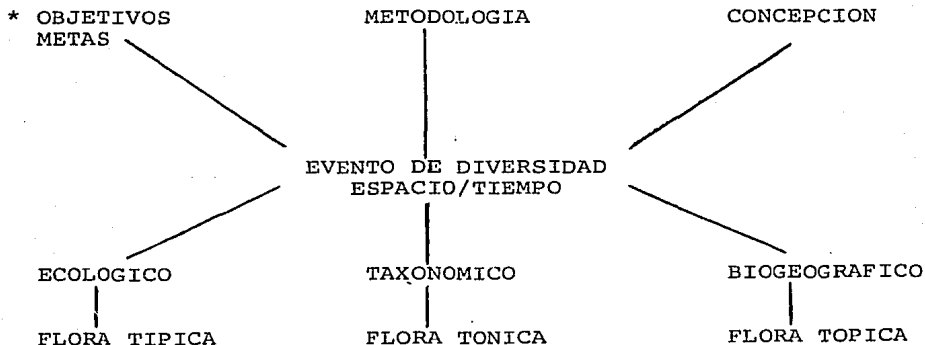
El movimiento de floras hace referencia a las relaciones que se dan entre la flora potencial y la flora manifiesta, explica el porqué de la manifestación diferencial de las especies. Es decir, la relación entre las especies que potencialmente pueden presentarse y su presencia bajo deter-

minadas condiciones.

Los estudios de flora manifiesta, flora potencial y movimiento de floras, no son independientes entre sí, sino que éstos constituyen una triada en donde la hiperponderación de uno de ellos para ser trabajado nos da información de los otros dos.

En Flora Dinámica, partiendo de un evento de diversidad ubicado espacio - temporalmente (unidad tigmica) se pueden hacer estudios desde el punto de vista ecológico, taxonómico o biogeográfico, con diferentes objetivos y diseñando metodologías específicas. (Esquema siguiente)*

La unidad tigmica representa la mínima expresión de un evento de diversidad ubicado espacio - temporalmente, incluyendo la representación de los factores mesológicos. Puede ser comparada o tomada como una muestra, pero a diferencia de ésta no representa una parte de un todo mayor, sino que es trabajada como un todo, es decir como el momento de colecta.



Flora Tópica considera a las algas de una región como punto de partida. Representa la lista florística total o flora potencial de una región, obtenida de la suma de las floras manifiestas de la región.

Da información acerca de los grupos taxonómicos que se encuentran y de sus valores de permanencia y constancia en la región, así como de los diversos ambientes que se encuentran en ella.

Flora Típica se trabaja a partir del medio ambiente de las algas, lo cual es importante por ser una parte inherente a ellas.

Un ambiente puede ser considerado como un espacio-tiempo caracterizado física, química y biológicamente, en donde existen estrechas relaciones entre las especies y las condiciones biológicas.

Da información de que especies forman asociaciones, en que proporciones, en que condiciones mesológicas, etc.

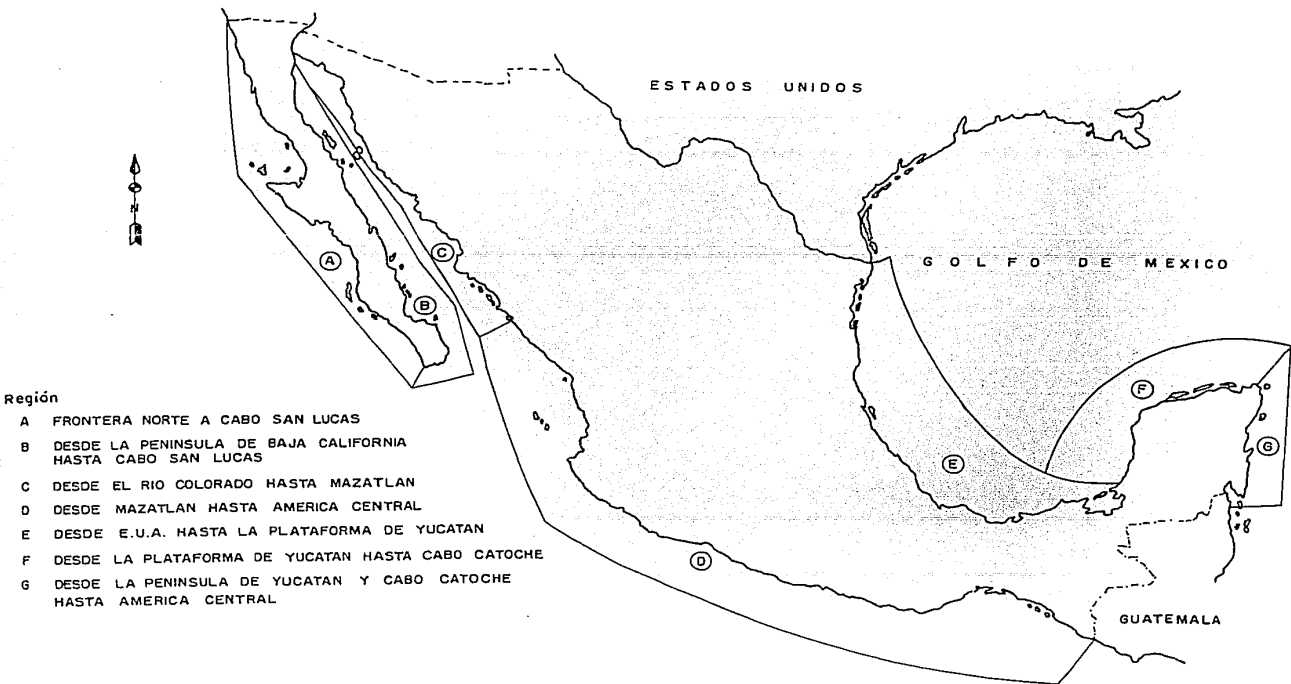
La flora típica referida a un espacio-tiempo representa a la flora manifiesta y da información complementaria a la flora tópica, diciendo el dónde, cuándo, cuánto y cómo de la manifestación diferencial de las especies que potencialmente forman parte de la flora de la región. Pretende la elaboración del patrón de especies que tipifican a cada uno de los ambientes particulares a partir de su sectorización en microambientes.

Flora Tónica considera al grupo taxonómico como punto de partida, trabajando la biología, la autoecología y los problemas taxonómicos de éstos con el fin de explicar el movimiento de floras de una región. La flora tónica y típica dan información acerca de las especies que se manifiestan en una región y los ambientes en que lo hacen, y la explicación del porqué de lo anterior es a través de la flora tónica.

La flora tónica explica la presencia-ausencia, constancia y proporción de los grupos taxonómicos en relación a cada ambiente.

Al igual que flora manifiesta, flora potencial y movimiento de floras, la flora tónica, la flora típica y la flora tónica forman una triada en donde una de ellas al ser hiperponderada y trabajada da información de las otras dos.

Fig.1 LAS SIETE REGIONES DE ESTUDIO



III. UBICACION Y CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

Dentro de la fisiografía altamente variada de México, uno de los rasgos más visibles es su zona de costa de 10000 Km de longitud. La zona costera esta rodeada por cuatro cuerpos mayores de agua: el Océano Pacífico, el Golfo de México y el Mar Caribe.

A lo largo de la zona costera se presentan por lo menos -- 123 depresiones marinas marginales, las cuales han sido designadas localmente como: bahía, sonda, estero, caleta, lago, laguna, lagunilla y laguna costera. En México, estas depresiones variadamente nominadas, en ocasiones han sido designadas en colectividad como lagunas costeras.

Lankford(1977), tomando en cuenta lo anterior, y con base en el análisis de la distribución geográfica de los factores geológicos y fisiográficos, condiciones climatológicas y oceanografía costera, además de la historia del nivel del mar, divide la zona costera de México en 7 grandes regiones, dentro de las cuales las lagunas costeras que -- tienen orígenes similares tienen predeciblemente ambientes similares. (Fig.1)

REGION A. COSTA DEL PACIFICO

REGION B. COSTA DEL MAR DE CORTES

REGION C. COSTA DEL MAR DE CORTES

REGION D. COSTA DEL PACIFICO

REGION E. COSTA DEL GOLFO DE MEXICO

REGION F. COSTA DEL GOLFO DE MEXICO

REGION G. COSTA DEL CARIBE

REGION G. COSTA DEL CARIBE

De Cabo Catoche a los límites con Centro América.

Lankford (1977):

" Se ubica en las costas del Caribe, desde la península de - Yucatán y Cabo Catoche hasta América Central; tiene seis lagunas costeras y bajo relieve de 250 por 450 Km de plataforma carbonatada; posee costas bajas, en ocasiones escarpadas, y un derrame de agua interno, debido a la topografía; los ríos son escasos y de poco caudal; están cercanos a Bécice;- el clima de las costas va de árido a subhúmedo; la precipitación en verano se incrementa hacia el sur; la plataforma continental irregular tiene aproximadamente 10 Km; es baja la energía de las olas, sólo alta durante el verano por la acción de los huracanes."

NOMBRE	EXTENSION
1. Laguna de Nichupté	11000 ha.
2. Laguna Campechén	-
3. Laguna Chunyaxché	-
4. Bahía de la Ascensión	-
5. Bahía Espíritu Santo	-
6. Bahía Chetumal	-

La Laguna de Nichupté es de particular interés, por ser un sistema lagunar que incluye una laguna menor, Laguna de Bojórquez, que es el área de estudio de este trabajo.

Tomando en cuenta la relación que existe entre el sistema lagunar y la Laguna de Bojórquez, se hará la caracterización en principio del sistema lagunar y posteriormente de la laguna.

SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ

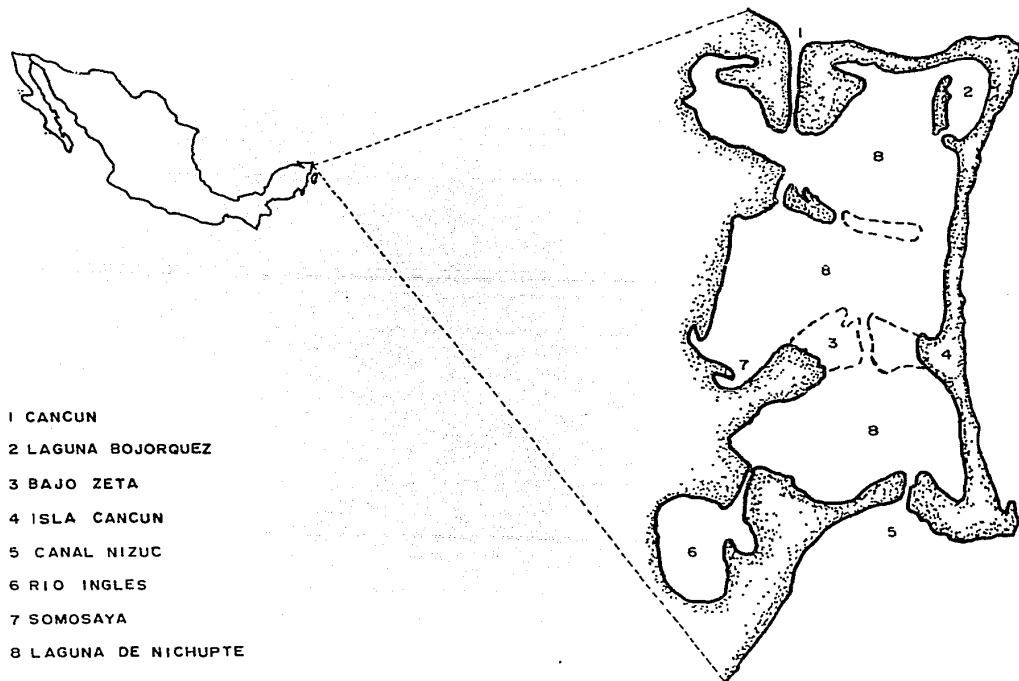
La siguiente descripción del Sistema Lagunar Nichupté se hizo tomando como base los estudios de prospección del Sistema Lagunar realizados por Jordán (1978,1983).

Ubicación

El Sistema Lagunar Nichupté (Cancún) se encuentra situado en la parte noreste de la península de Yucatán en el territorio de Quintana Roo, a los 86°44' de longitud y 21°31' de latitud aproximadamente.

El sistema comprende la Laguna de Nichupté propiamente, una laguna más o menos aislada conocida como Laguna de Bojórquez y dos lagunas pequeñas, la de Somosaya y Río Inglés que se caracterizan por tener numerosos cenotes sumergidos, los cuales aportan cantidades considerables de agua dulce al sistema. (Fig.2)

Fig. 2 UBICACION DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ



Clima

Se encuentra en una región tropical con clima cálido, subhúmedo con lluvias aisladas, clasificación AW (Koeppen).

Sustrato

El sustrato en toda la región es mayoritariamente carbonato de calcio, en tanto que el sedimento dentro del sistema lagunar es lodo aragonítico, probablemente consecuencia de la desintegración de foraminíferos, codiáceas y algas rojas (Brady, 1972).

Batimetría

En general el piso del sistema lagunar es bastante homogéneo y con profundidad media que va de 1.5 a 2.5 m. Tiene dos importantes bajos muy someros (20 a 30 cm) cuyo piso llega a aflorar en condiciones de marea baja, principalmente el que es conocido como Bajo Zeta al sur. Muy rara vez excede de los 3.5 metros, la pendiente de las orillas del fondo es muy suave excepto en los canales. Los lugares más profundos del sistema están localizados en los canales de comunicación con el mar, el Canal Cancún, al norte del sistema lagunar, frente a Isla Mujeres; el Canal Nizuc al sur de ésta y el canal de la Zeta que atraviesa el bajo del mismo nombre, siendo todos ellos de fondo irregular con un promedio de 2.0 a 2.5 m, llegando en ocasiones hasta 5 m de profundidad. Su ancho va de

17 a 75 en estos canales.

Hidrología

Las masas de agua del sistema lagunar se comportan de manera diferente, en particular en la Laguna de Nichupté, debido probablemente al efecto de los bajos, por una parte, y al aporte de agua del subsuelo a través de los cenotes situados en el margen occidental en las zonas central y sur del sistema lagunar por otra.

Oxígeno disuelto. Su concentración se presenta saturada en la mayoría de los casos. El grado de saturación se establece de acuerdo a la salinidad y temperatura de la muestra estimándose en 6 mg/l para 25°C y 30‰. A medida que la temperatura aumenta, el punto de saturación de oxígeno disminuye; lo mismo sucede con un incremento en la salinidad, aunque el efecto es de menor magnitud.

La alta densidad de la flora bentónica que cubre casi totalmente el piso del sistema lagunar y el efecto del viento en el movimiento y mezcla de agua que produciría que las posibles diferencias locales en producción desaparezcan dando por resultado un nivel de concentración de oxígeno disuelto homogéneamente sobresaturado, pueden explicar la alta concentración de oxígeno disuelto en el sistema lagunar.

Temperatura. Este parámetro varía en relación a la hora del día y a la estación del año, presentando un rango de 22.5°C a 25.5°C en la época de lluvias, mientras que en los meses cálidos y la época de secas el rango va de 25°C a 31°C.

Salinidad. El sistema lagunar ha presentado salinidades marinas (34.5 - 36‰) solamente durante los meses de baja precipitación pluvial. En general, presenta salinidades entre 26‰ y 34‰, y este rango se amplía en diversas ocasiones.

Circulación. El sistema lagunar internamente tiene una circulación escasa y lenta, debido a que las fuerzas motrices usualmente responsables del movimiento del agua en cuencas cerradas son, para el caso del Sistema Lagunar Nichupté, de muy baja magnitud.

Estas fuerzas corresponden a: - efectos de marea

- efectos de vientos
- efectos de aportes pluviales y freáticos
- circulación interna
- intercambio de agua

- Efectos de marea. En la circulación del sistema lagunar son muy pequeños, de tipo semidiurno y de muy pequeña amplitud.

El área de influencia de las mareas sobre la circu-

lación interna del sistema lagunar se reduce a los deltas de los canales de intercambio con el mar y a la zona inmediatamente adyacente a éstos de una extensión del orden de centenares de metros, en el me jo r de los casos.

- Efectos de vientos. Los movimientos superficiales de las masas de agua del Sistema Lagunar Nichupté - responden, en primera instancia, en una forma más o menos directa, al esfuerzo que ejercen los vien--tos sobre su superficie. Sin embargo, no se ha podi--do apreciar un patrón de circulación como efecto --del viento dominante, sea del este o del norte. Pero a pesar de que los movimientos de agua generados por viento no son de gran magnitud, su efecto local puede ser muy importante, contribuyendo a la homoge--nización horizontal en pequeña escala, y fundamen--talmente en la escala vertical, a través de la gene--ración de oleaje.

- Efectos de aportes pluviales y freáticos. Por e--fecto de éstos, se tiende a acumular agua de baja -salinidad en el margen oeste del sistema lagunar. - Estas aguas crean gradientes salinos que corren fun--damentalmente de sur a norte, a lo largo de dicho -margen, por lo que se da un flujo en esta dirección dentro del sistema lagunar.

- Circulación interna. El efecto más intenso detectado es el resultado de las lluvias, y como tal afecta principalmente la región oeste del sistema lagunar, lo que determina que el margen este y el área entre éste y la Laguna de Bojórquez, participen menos de este movimiento de aguas. Por ello cada rincón o masa de agua aislado tiende a ser concentrador de los líquidos y materiales, naturales o no, que a éstos lleguen.

- Intercambio de agua. El sistema lagunar solamente cuenta con un medio de intercambio, que consiste en los canales de Nizuc en el sur y Cancún al norte, cuyas dimensiones son bastante reducidas con respecto a las del sistema lagunar.

LAGUNA DE BOJORQUEZ

La Laguna de Bojórquez se encuentra en la parte NE del Sistema Lagunar Nichupté y se encuentra aislada del resto, por la isla del club de Golf y comunicada por dos pequeños canales, uno al norte y otro al sur de la laguna; puede ser considerada como una "unidad-semiaislada". (Fig.3)

La batimetría de la laguna se obtuvo del levantamiento realizado por Jordán (1983) para el Sistema Lagunar de Nichupté. (Fig.4)

La dinámica de movimiento e intercambio de aguas es muy baja con la Laguna de Nichupté y nula en relación con el mar; ya que el intercambio con el mar se reduce a los canales de Cancún y Nizuc y a las zonas adyacentes a estos, lo cual no incluye a la Laguna de Bojórquez.

Su circulación interna es escasa y lenta, ya que se ha observado que las mareas, aportes pluviales y vientos, responsables de dicho movimiento de agua presentan una baja magnitud en la laguna.

Se encuentra bordeada de manglares y su fondo cubierto por -- pastos marinos básicamente *Thalassia testudinum* además de un considerable grupo de algas.

Se ha observado, que en los pastos marinos se quedan atrapadas arenas y detritus principalmente, así como el material -- producido como resultado del crecimiento y muerte de los orga

nismos vegetales que ahí viven. Mientras que en manglares, queda atrapado lo que es transportado por el viento o cualquier otro mecanismo y esta flotando.

También se han acumulado los productos de desecho de todo el sistema durante varios años.

La acción del hombre forma parte importante de la laguna, ya que por medio de su actividad la laguna ha sido sometida a dragados, destrucción extensa de manglares, rellenos, descargas de aguas negras, descargas de basura, de hidrocarburos, así como el tránsito de lanchas. Además la planta de tratamiento y el campo de golf drenan en ella y por último el agua de lluvia captada por las avenidas drena también en ella. El desarrollo turístico y urbano alrededor de este cuerpo de agua, no ha sido llevado a cabo, considerando la baja capacidad ecológica que éste tenía para soportar tales actividades humanas.

Fig. 3 SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ

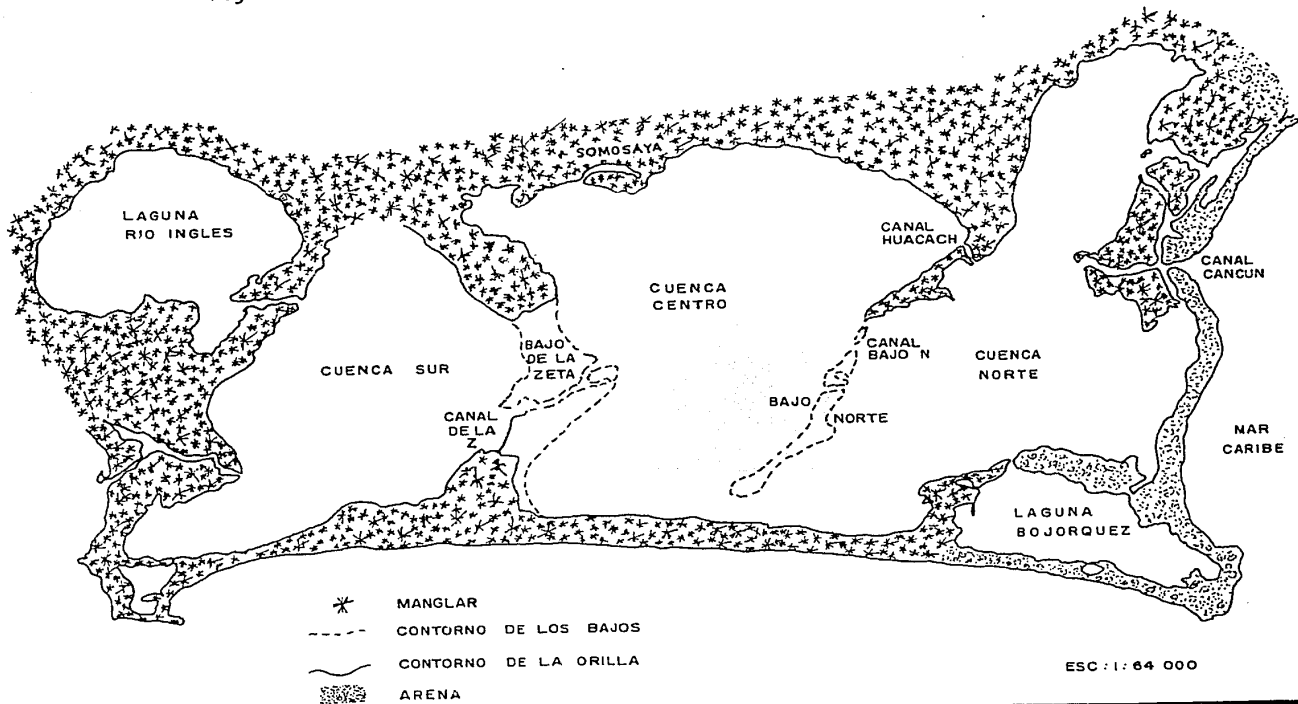
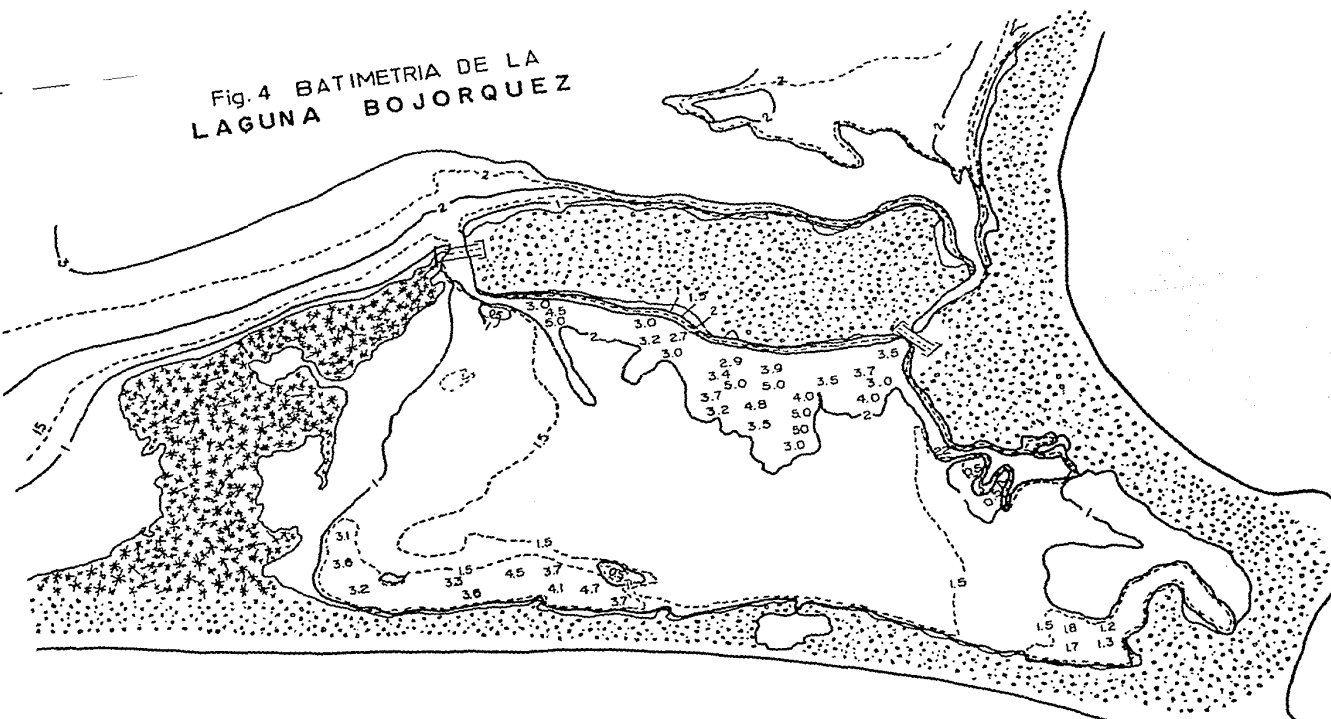


Fig. 4 BATIMETRIA DE LA LAGUNA BOJORQUEZ



* MANGLAR
 ●●● ARENA

PUNTA CANCUN

IV. ESTRATEGIA METODOLOGICA

A. Trabajo de campo

El diseño de una metodología para la elaboración de un estudio ficoflorístico por ambientes debe tener en cuenta la problemática particular del ambiente a ser trabajado, en este caso la Laguna de Bojórquez, así como algunas de las características de estos como son: la diversidad de la flora, la accesibilidad, la estacionalidad, etc. De manera que para cada ambiente, deberá diseñarse una metodología específica, la cual será resultado del trabajo de campo y de la experiencia. Considerando lo anterior la aproximación al estudio de la ficoflora de la Laguna de Bojórquez fue a través de unidades tíficas, en donde cada unidad tífica representa a cada una de las estaciones colectadas.

La primera aproximación a la laguna fue un estudio prospectivo en mayo de 1985, que permitió tener un panorama general de su ficoflora. Para ello se trabajaron un total de 24 estaciones la mayoría ubicadas dentro de la laguna y el resto fuera de ésta, para ser usadas como referencia.

Lo anterior permitió reconocer diferencias de manifestación de los grupos de algas presentes en la laguna, en relación a las condiciones mesológicas particulares que se presentaban dados los cambios de profundidad de la laguna. Con base en estas diferencias se seleccionaron 10 estaciones, las cuales --

fueron trabajadas en julio de 1985.

En principio se pretendía que estas mismas estaciones fueran trabajadas de manera intensiva en las siguientes salidas, -- con el fin de poder reconocer las diferencias de manifesta-- ción de la flora de cada espacio en un mismo tiempo y de cada espacio en diferentes tiempos.

Bajo el criterio anterior se hicieron las salidas de octubre, agosto y diciembre de 1985.

Tomando en cuenta el avance en el trabajo taxonómico y como - resultado de un primer análisis de las floras manifiestas de las estaciones colectadas en los meses anteriores, se reconocieron posibles ambientes diferentes. Así que, en febrero de 1986 se hizo una salida en donde la ubicación de las estaciones fue a partir de lo que se reconoció como ambientes diferentes.

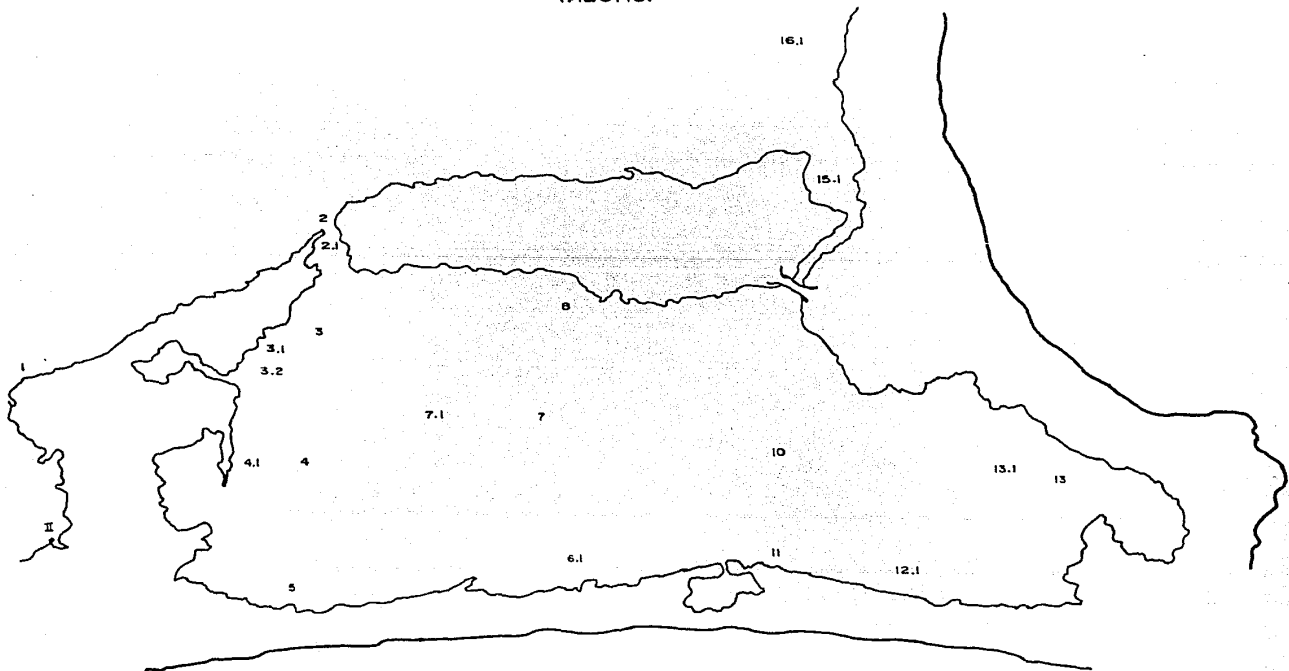
Una revisión de la ubicación espacio-temporal de las estaciones colectadas a lo largo del estudio, permitió darnos cuenta de que no se trabajaron las mismas estaciones cada mes, - como se pensó originalmente.

En total se trabajaron 21 estaciones, cuya ubicación se muestra en el mapa de la Fig.5.

En el cuadro 1 se enlistan las estaciones indicando los meses en que se trabajo cada una de ellas.

Las colectas y conservación de muestras, se hizo siguiendo - las técnicas de recolección y preparación de algas propuestas por González-González y Novelo, Lot y Chiang (1986).

Fig.5 ESTACIONES DE COLECTA
(ALGAS)



CUADRO 1. ESTACIONES COLECTADAS

ESTACIONES	JULIO 85	AGOSTO 85	OCTUBRE 85	DICIEMBRE 85	FEBRERO 85
II	*				
1			*	*	
2	*	*	*		
2.1			*	*	*
3			*	*	
3.1		*	*	*	
3.2		*			
4	*		*	*	
4.1	*	*			
5	*	*	*	*	
6.1					*
7	*	*	*		*
7.1					*
8		*			
10			*	*	
11			*	*	
12.1	*				
13	*	*	*	*	
13.1	*				
15.1	*		*	*	*
16.1			*		*

B. Trabajo de laboratorio

El trabajo de laboratorio se refiere a los procedimientos -- que se siguieron para la determinación a nivel de especie - del material colectado.

Las muestras correspondientes a cada salida fueron trabaja-- das de manera secuencial, realizándose el siguiente trabajo: Se hizo la determinación a género y se analizaron las dife-- rentes diagnosis encontradas para las especies de un mismo - género, con la finalidad de obtener una lista de caracteres taxonómicos utilizados por los diversos autores en la deter-- minación y descripción de éstas.

Con base en dicha lista se elaboraron cuadros por género, -- los cuales fueron llenados con la información extraída de al gunos ejemplares de la muestra o de las muestras en que se - encontraban.

El siguiente cuadro es un ejemplo de lo anterior.

CUADRO 2. CUADRO DE CARACTERES DEL GENERO : *Chaetomorpha*

	julio 1985 est. 4.1 M4	julio 1985 est. 7 M6	febrero 1986 est. 3 M8
hábito	filamento uniseriado sin ramificar. matas enmarañadas.	filamento uniseriado sin ramificar. matas enmarañadas.	filamento uniseriado sin ramificar. matas enmarañadas.
color	verde	verde	verde
filamento diám. μ	315.208 333.467 324.818 272.924	288.3 288.3 265.2 282.5	268.38 248.5 248.5 278.32
cél. veg. largo μ diámetro μ	lar. diám. 1034.9 224.8 1264.6 230.6 1249.3 263.3 672.7 234.4	lar. diám. 369.0 237.6 468.9 231.6 317.1 223.9 522.7 259.4	lar. diám. 437.3 208.7 1053.6 238.5 805.14 228.6 1292.2 288.22
relación	4.6 5.4 4.7 2.8	1.5 2.0 1.4 2.0	2.09 4.4 3.5 3.5
pared celular	gruesa lamelada	gruesa lamelada	gruesa lamelada
célula basal	no se observó	no se observó	proximal μ largo 1013.88 diám. 268.6 distal μ largo 1053.6 diám. 238.5

La selección de varios ejemplares en las muestras, fue con el propósito de tener representada la variación morfológica de los ejemplares en las muestras.

La información extraída de los ejemplares fue confrontada con las diagnósis reportadas en la bibliografía, resultando de esta confrontación la asignación del epíteto específico correspondiente. Paralelamente, se hicieron los dibujos y las descripciones de los ejemplares representados en los cuadros.

V. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

A. Sectorización de eventos de diversidad

A continuación se presenta la lista florística de la Laguna de Bojórquez y zonas cercanas, las descripciones y dibujos de cada especie se presentan al final del trabajo en el Apéndice 1.

LISTA GENERAL DE LAS ESPECIES DE LA LAGUNA DE BOJORQUEZ, Q.R. Y ZONAS CERCANAS UBICADAS EN NICHUPTÉ

Se siguió la clasificación presentada en Taylor (1960), completada por Desikachary (1959).

Clase Chlorophyceae

Orden Ulotrichales

Familia Ulotrichaceae

Ulothrix flacca

Familia Chaetophoraceae

Phaeophila dendroides

Familia Ulvaceae

Enteromorpha flexuosa

Ulva lactuca

Orden Cladophorales

Familia Cladophoraceae

Chaetomorpha linum

Rhizoclonium riparium var. *tortuosum*

Rhizoclonium crassipellitum

Rhizoclonium kernerii

Cladophora sericea

Orden Siphonocladiales

Familia Dasycladaceae

Batophora oerstedii

Acetabularia crenulata

Familia Valoniaceae

Cladophoropsis membranacea

Cladophoropsis macromeres

Anadyomene stellata

Orden Siphonales

Familia Caulerpaceae

Caulerpa fastigiata

Caulerpa verticillata

Caulerpa mexicana

Caulerpa sertularioides

Cauleroa cupressoides var. *flabellata*

Caulerpa cupressoides var. *lycopodium*

Familia Codiaceae

Boodleopsis sp

Avrainvillea longicaulis

Avrainvillea nigricans

Penicillus capitatus

Penicillus lamourouxii

Halimeda incrassata

Clase Rhodophyceae

Subclase Bangioideae

Orden Bangiales

Familia Bangiaceae

Erythrocladia subintegra

Erythrotrichia carnea

Subclase Florideae

Orden Cryptonemiales

Familia Corallinaceae

Subfamilia Corallineae

Jania capillacea

Orden Gigartinales

Familia Hypneaceae

Hypnea cervicornis

Hypneocolax stellaris

Orden Rhodymeniales

Familia Champiaceae

Champia parvula

Orden Ceramiales

Familia Ceramiaceae

Ceramium byssoideum

Ceramium brevizonatum var. *caribica*

Centroceras clavulatum -

Spyridia filamentosa

Familia Dasyaceae

Dasya rigidula

Familia Rhodomelaceae

Falkenbergia hillebrandii

Polysiphonia subtilissima

Polysiphonia gorgoniae

Polysiphonia ferulacea

Herposiphonia secunda

Herposiphonia tenella

Chondria littoralis

Acanthophora spicifera

Laurencia papillosa

Laurencia gemnifera

Laurencia microcladia

Clase Phaeophyceae

Orden Dictyotales

Familia Dictyotaceae

Dictyota dichotoma

Clase Cyanophyceae

Orden Nostocales

Familia Oscillatoriaceae

Lyngbya confervoides

B. Confrontación de eventos de diversidad

1. Análisis espacio-temporal

En base a los cuadros de manifestación diferencial de la flora espacio-tiempo anexados a este trabajo en el Apéndice 2, se trabajó presencia - ausencia de las especies con el objeto de obtener los valores de permanencia de cada especie. Aquella especie que se hubiese manifestado en los cuarenta y siete eventos de diversidad, tendría un valor de permanencia de 100% .

La lista total de especies de la Laguna de Bojórquez y estaciones de referencia en la Laguna de Nichupté en orden decreciente de permanencia se presenta en el siguiente cuadro. (Cuadro 3.)

Cuadro 3. PERMANENCIA DE ESPECIES

FLORA POTENCIAL	TIEMPO	ESPACIOS	EVENTOS	PERMANENCIA
		#	E-T	%
Filamentosas 1	5	16	33	70.21
<i>Chaetomorpha linum</i>	5	15	28	59.57
<i>Cladophoropsis macromeres</i>	5	14	25	53.59
<i>Hypnea cervicornis</i>	5	14	25	53.59
<i>Champia parvula</i>	5	13	23	48.93
<i>Acanthophora spicifera</i>	5	12	23	48.93
Filamentosas 2	5	10	16	34.04
<i>Acetabularia crenulata</i>	5	9	15	31.91
<i>Caulerpa sertularioides</i>	5	10	15	31.91
<i>Centroceras clavulatum</i>	5	10	14	29.78
<i>Jania capillacea</i>	5	12	13	27.65
<i>Spyridia filamentosa</i>	4	9	13	27.65
<i>Polysiphonia gorgoniae</i>	4	9	12	25.53
<i>Ultothrix flacca</i>	5	8	11	23.40
<i>Batophora oerstedii</i>	5	7	11	23.40
<i>Dictyota dichotoma</i>	5	8	11	23.40
<i>Rhizoclonium riparium</i> var. <i>tortuosum</i>	3	8	10	21.27
<i>Chondria littoralis</i>	4	8	10	21.27
<i>Ceramium brevisonatum</i> var. <i>carabica</i>	5	7	8	17.02
<i>Penicillus lamourouxii</i>	3	3	7	14.89
<i>Caulerpa mexicana</i>	2	5	6	12.76
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	3	4	5	10.63
<i>Caulerpa fastigiata</i>	3	3	5	10.63
<i>Polysiphonia ferulacea</i>	3	4	5	10.63
<i>Herposiphonia tenella</i>	3	2	5	10.63
<i>Rhizoclonium crassipellitum</i>	3	4	4	8.51
* <i>Erythrocladia subintegra</i>	3	3	4	8.51
<i>Ceramium byssoidem</i>	3	3	4	8.51
<i>Laurencia gemifera</i>	4	3	4	8.51
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	2	3	3	6.38
<i>Laurencia papillosa</i>	3	1	3	6.38
<i>Rhizoclonium kernerii</i>	2	2	2	4.25
<i>Avrainvillea longicaulis</i>	2	2	2	4.25
<i>Penicillus capitatus</i>	2	2	2	4.25
<i>Hypneocolax stellaris</i>	1	2	2	4.25
<i>Laurencia microcladia</i>	2	1	2	4.25
<i>Ulva lactuca</i>	1	1	1	2.12
<i>Anadyomene stellata</i>	1	1	1	2.12
<i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>Lycopodium</i>	1	1	1	2.12
<i>Boodleopsis</i> sp.	1	1	1	2.12
<i>Avrainvillea nigricans</i>	1	1	1	2.12
<i>Halimeda incrassata</i>	1	1	1	2.12
* <i>Erythrotrichia carnea</i>	1	1	1	2.12
* <i>Phaeophila dendroides</i>	Δ	Δ	Δ	Δ
<i>Cladophoropsis membranacea</i>	Δ	Δ	Δ	Δ
<i>Caulerpa verticillata</i>	Δ	Δ	Δ	Δ
<i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>flabellata</i>	Δ	Δ	Δ	Δ
<i>Dasya rigidula</i>	Δ	Δ	Δ	Δ
<i>Falkenbergia hillebrandii</i>	Δ	Δ	Δ	Δ
<i>Herposiphonia secunda</i>	Δ	Δ	Δ	Δ

* Especies que no se trabajaron intensivamente en todas las muestras y se reportan para aquellas estaciones en que fueron evidentes al ser epifitas abundantes, conspicuas, etc.

Filamentosas 1 Se trabajó como unidad funcional e incluye varias especies del género *Cladophora*.

Filamentosas 2 Se trabajó como unidad funcional e incluye varias especies de los géneros *Lymbyna* y *Oscillatoria*.

Los valores de permanencia obtenidos para la flora potencial, hacen evidente la manifestación diferencial de las especies - así como la diferencia de condiciones mesológicas.

En el cuadro 3 en relación a los valores de permanencia, al final se tiene un grupo de especies que no se manifestaron - en las estaciones de la Laguna de Bojórquez y las cercanas a ésta pero que fueron encontradas en el estudio prospectivo - en la Laguna de Nichupté. Estas especies son: *Cladophoropsis membranacea*, *Caulerpa verticillata*, *Caulerpa cupressoides* -- var. *flabellata*, *Dasya rigidula*, *Falkenbergia hillebrandii* y *Herposiphonia secunda*.

El que las especies no se manifestaran en la Laguna de Bojórquez bajo determinadas condiciones o circunstancias en el espacio y en el tiempo, está en relación directa primero a que posiblemente sus mecanismos de dispersión no son lo suficientemente amplios como para que se encuentren estructuras de - perennación o resistencia que posibiliten su manifestación. Segundo, que aunque las especies estuvieran en la Laguna de Bojórquez, en ésta no se presentaron las condiciones mesológicas o biológicas que posibilitan su manifestación.

Considerando la cercanía de las estaciones de la Laguna de Nichupté en que se manifestaron estas especies con la Laguna de Bojórquez y tomando en cuenta el movimiento interno en -- todo el Sistema Lagunar causa del paso de lanchas, la primera explicación a la ausencia de las especies en Bojórquez es

poco probable, siendo la segunda la considerada como explicación a la ausencia de las especies.

Las especies con un valor de permanencia mayor del 20% como: *Chaetomorpha linum*, *Cladophoropsis macromeres*, *Hypnea* --- *cervicornis*, *Caulerpa sertularioides* entre otras, se considera que tienen un rango adaptativo amplio, encontrándose -- bajo múltiples combinaciones de factores mesológicos.

Las especies con un valor de permanencia menor del 20% como: *Caulerpa fastigiata*, *Herposiphonia tenella*, *Laurencia* --- *papillosa*, *Penicillus capitatus* entre otras, tienen un rango de plasticidad más reducido, de tal manera que la combinación de factores mesológicos que posibilitan su manifestación no es múltiple, sino más bien reducida a coincidencias de gradientes de factores o de factores muy particulares.

Considerando lo anterior y trabajando presencia - ausencia - de las especies, es evidente que las especies con una plasticidad adaptativa amplia no se pueden usar para la tipificación de ambientes, siendo de más utilidad para esto aquellas que tienen una plasticidad adaptativa reducida:

2. Ambientes

Desde el punto de vista ecológico la Laguna de Bojórquez - puede caracterizarse por 8 ambientes generales. Ellos son:

AMBIENTE	NOMBRE	ESTACIONES
A	Bajos	2.1, 15.1, 16.1
B	Canales dragados	2, 5, 8
C	Zona de Transición	3, 4
D	Centro	7, 7.1, 10, 11, 12.1
E	Orillas SW	3.1, 3.2
F	Bojórquez somero	13, 13.1, 4.1
G	Nichupté de referencia	II, 1
H	Orillas de la isla	6.1

Los bajos son ambientes que combinan escasa profundidad (menor de 30 cm), con sustrato arenoso compactado por las algas que en él se arraigan, variable cuando hay vientos fuertes de temporada (en comparación con las raíces de mangle o sustratos rocosos), con oscilaciones diarias bruscas de temperatura y salinidad (que los diferencian de las zonas del centro que son profundas) y fotoperíodos largos (también con respecto a las zonas del centro). Las especies comunes a estos ambientes en orden decreciente de permanencia son *Hypnea cervicornis*, *Champia parvula*, *Acetabularia crenulata*, *Jania capillacea*, *Polysiphonia gorgoniae*, *Dictyota dichotoma*, *Chondria* ----

littoralis, *Ceramium brevizonatum* var. *caraibica* y *Penicillus lamourouxii*. Las especies *Penicillus lamourouxii*, *Herposiphonia tenella*, *Laurencia papillosa*, *Penicillus capitatus*, *Laurencia microcladia*, *Anadyomene stellata*, *Boodleopsis* sp y *Avrainvillea nigricans* se encuentran exclusivamente en este ambiente.

Los canales dragados son ambientalmente diferentes de las zonas profundas (zona centro), por presentar fotoperíodos más cortos e iluminación disminuída por la continua turbulencia y turbiedad producto de perturbación humana, combinando además las menores variaciones diarias de temperatura y salinidad. En estos ambientes se encuentra en el fondo una capa delgada (de 1-2 mm de grosor), de algas cianofitas de los géneros -- *Lyngbya* y *Oscillatoria*; *Caulerpa sertularioides* es abundante y común a los canales en las partes menos profundas; ocasionalmente se encuentra *Avrainvillea longicaulis*.

La zona centro es un ambiente con profundidades generalmente mayores de 1 m. En él se combinan gradientes de factores de los bajos y de los canales dragados; se caracterizan por su relieve poco accidentado, sustrato estable (con respecto al de los bajos), la alternancia de pastos y medusas en el fondo y por proliferaciones conspicuas de filamentosas epifitas de pastos con altos valores de permanencia tales como: --- *Lyngbya* spp., *Oscillatoria* spp., *Chaetomorpha linum*, -----

Cladophoropsis macromeres y *Ulothrix flacca*.

Se presentan también *Hypnea cervicornis*, *Spyridia filamentosa*, *Champia parvula* y *Acanthophora spicifera* (de altos valores de permanencia), y *Ceramium brevizonatum* var. *carabica* y *Rhizoclonium kernerii*.

Las orillas SW de Bojórquez con profundidad generalmente de un metro presentan relieve accidentado. Se parece en sus partes menos profundas a los bajos y a las orillas orientales de la laguna en lo que respecta a estabilidad de sustrato, salinidad y temperatura. Aquí las raíces de los mangles capturan una gran cantidad de filamentosas flotantes traídas por los vientos del norte y corrientes cercanas al canal de salida de Bojórquez. Dichas especies son *Lyngbya* spp., *Oscillatoria* spp., *Cladophora* spp., *Chaetomorpha linum*, *Ulothrix flacca* y *Cladophoropsis macromeres*. El ambiente se parece al de la zona centro aledaña, pero se diferencia de éste en la presencia de las especies *Acetabularia crenulata* y *Jania capillacea* con altos valores de permanencia.

Son estas mismas especies las que caracterizan el ambiente de transición entre los ambientes anteriores. La profundidad es mayor que en el anterior y su ubicación cercana al canal de salida de Bojórquez está relacionada con la presencia de especies ampliamente distribuidas en Nichupté tales como

Caulerpa mexicana y *Acetabularia crenulata*, ésta última muy abundante en este ambiente. Resulta significativa aquí la presencia de *Dictyota dichotoma*, a diferencia de en los ambientes anteriormente descritos. Otras especies abundantes son *Chaetomorpha linum* y *Cladophoropsis macromeres*.

El ambiente Bojórquez somero, se encuentra al noreste de la laguna y en un punto aislado del centro (estación 4.1). Este ambiente combina las características de profundidad y sustrato de las orillas SW, con el relieve y la vegetación de pastos de la zona centro.

En este ambiente se presentan también una gran cantidad de filamentosas epifitas de pastos. Las especies con mayores valores de permanencia son *Chaetomorpha linum*, *Hypnea cervicornis*, *Champia parvula*, *Acanthophora spicifera*, *Cladophoropsis macromeres*, *Lyngbya* spp., *Oscillatoria* spp., *Cladophora* spp., *Acetabularia crenulata*, *Caulerpa sertularioides*, *Jania capillacea* y *Polysiphonia gorgoniae*.

El ambiente ficológico general de las orillas de la isla es característicamente diferente del de los otros ambientes aunque por la estabilidad de sustrato (rocoso o raíces de mangles) y por el abrupto cambio de profundidad. En él es noto-

ria la ausencia de las especies *Champia parvula*, *Spyridia filamentosa*, *Polysiphonia gorgoniae* y *Batophora oerstedii*, - mismas cuya distribución es amplia en los otros ambientes en las mismas fechas. Se observaron 16 especies entre las - cuales destacaron por su conspicuidad en el ambiente *Hypnea cervicornis*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium byssoideum*, *Chondria littoralis*, *Polysiphonia subtilissima*, *Acanthophora spicifera*, *Caulerpa fastigiata* y *C. sertularioides* y en las partes más profundas, filamentosas epifitas de pastos o mez - cladas con ellos, tales como *Ulothrix flacca*, *Chaetomorpha linum*, *Cladophoropsis macromeres* y *Rhizoclonium riparium* var. *tortuosum*.

Finalmente el ambiente Nichupté de referencia, combina de - manera similar los factores del ambiente centro, sólo que a - quí es singular la coincidencia *Batophora oerstedii*-*Laurencia gemnifera*-*Chondria littoralis* en forma de manchones más am - pliamente distribuidos que en Bojórquez. En este ambiente - se presenta también en manchones aislados *Chaetomorpha linum*. La presencia - ausencia de las especies para cada uno de -- los ambientes se presenta en el cuadro 4, en orden decrecien - te de permanencia.

Cuadro 4. TABLA DE DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES EN LOS 8 AMBIENTES.

ESPECIES	A	B	C	D	E	F	G	H
Filamentosas 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Chaetomorpha linum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Cladophoropsis macromeres</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Hypnea cervicornis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Champia parvula</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Acanthophora spicifera</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Filamentosas 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Acetabularia crenulata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Caulerpa verticillata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Centroceras clavulatum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Jania capitata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Spyridia filamentosa</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Polysiphonia gorgoniae</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Ulothrix flacca</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Batophora oerstedii</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Dictyota dichotoma</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Rhizoclonium vivarium</i> var. <i>fontuosum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Chondria littoralis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Ceramium brevizonatum</i> var. <i>carabica</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Penicillium lamourouxii</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Caulerpa mexicana</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Ectocarpus flexuosus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Caulerpa fastigiata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Polysiphonia aculeata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Herposiphonia tenella</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Rhizoclonium crassispellitum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Erythrocladia subintegra</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Ceramium byssoidum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Laurencia gomifera</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Laurencia papillosa</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Rhizoclonium herveyi</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Avrainvillea longicaulis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Penicillus capitatus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Hypneocolax stellata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Laurencia microcladia</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Ulva lactuca</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Anadyomene stellata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Caulerpa cymosoidea</i> var. <i>lycopodium</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Boodleropsis</i> sp.	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Avrainvillea nigricans</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Halimeda incrassata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Erythrocladia carnea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓

A Bajos 2.1, 15.1, 16.1

B Canales dragados 2,5,8

C Zona de transición 3,4

D Centro 7,7.1, 10, 11, 12.1

E Orillas SW 3.1, 3.2

F B. Somero 13, 13.1, 4.1

G Nichupté de Referencia II, 1

H Orillas de la Isla 6.1

VI. PERSPECTIVAS

El trabajar bajo la concepción de Flora Dinámica permitió obtener información a diferentes niveles tanto de flora tópica, como de flora típica y tónica. Además de dar una serie de perspectivas para trabajos a realizar en cada una de las floras.

Los estudios de flora tópica pueden hacerse extensivos al Sistema Lagunar Nichupté, teniendo como antecedente los ambientes y grupos taxonómicos de la Laguna de Bojórquez. Posteriormente, pueden hacerse trabajos comparativos con otras lagunas de la misma o diferente región.

Los estudios de flora típica, podrían ser trabajados a dos niveles, el primero sería un estudio intensivo de los ambientes de la laguna, en el que se trabaje presencia - ausencia, proporción y vigor de las especies, sectorizando a los ambientes en microambientes, a partir de la concidencia de especies (asociación) y de factores mesológicos. El segundo sería un estudio extensivo de los ambientes de la Laguna de Bojórquez al Sistema Lagunar Nichupté.

Los estudios de flora tónica son trabajar aquellos grupos taxonómicos que presentaron problemas para su definición y delimitación, como es el caso particular de las especies filamentosas (natas). Además de trabajar la biología-autoecología de las especies importantes en la definición y delimita

ción de ambientes-microambientes, a partir de la identificación y caracterización de unidades hápticas.

Las unidades hápticas representan cada una de las manifestaciones diferenciales de la especie debidas a los cambios en los factores mesológicos.

Para la caracterización de una unidad háptica debe tenerse en cuenta la morfología, tamaño, estado reproductivo o vegetativo, además de la proporción para cada una. Las circunstancias son también importantes, se refieren a las especies con que concide, y a las combinaciones de gradientes de factores o de factores correspondientes a cada manifestación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

A. Generales

Desikachary, T.V. 1959. Cyanophyta. Monographs on algae.

Indian Council of Agricultural Research.

New Delhi. 686 pp.

Dfiaz-Piferrer, M. 1969. "Distribution of the Marine benthic flora of the Caribbean Sea. Carib. J. Sci.

9(3-4):151-178.

Huerta, L. 1958. "Contribución al conocimiento de las algas de los bajos de la Sonda de Campeche, Cozumel e Isla Mujeres". An. Esc. Nac. Cienc. Biol. I.P.N.

9(1-4):115-123.

_____ 1961. "Flora marina de los alrededores de la isla Pérez, Arrecife Alacranes, Sonda de Campeche, México". An. Esc. Nac. Cienc. Biol. I.P.N.

10(1-4):11-22.

_____ y M.A. Garza Barrientos. 1966. "Algas marinas del litoral del Estado de Campeche". Ciencias 24(5-6): 193-200.

_____ y _____ 1980. "Contribución al conocimiento de la flora marina de la zona sur del litoral de Quintana Roo, México". An. Esc. Nac. Cienc. Biol. I.P.N. 23:25-44.

- Humm, H.J. 1964. "Epiphytes of the Sea Grass, *Thalassia testudinum*, in Florida". Bull. Mar. Sci. Gulf. and Caribbean 14(2):306-341.
- Jordán, E., M. Angot y R. de la Torre. 1978. "Prospección biológica de la Laguna de Nichupté, Cancún, Q.R., México:Nota Científica". An. Centro Cienc. del Mar y Limnol.UNAM 5(1):179-188.
-
1983. "Circulación e Hidrología del Sistema Lagunar Nichupté. Convenio Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAM-FONATUR. Documento interno.
- Lankford, R.R. 1977. "Coastal lagoons of Mexico, Their origin and classification". En: Wiley, M., (ed.) Estuarine Processes. Academic Press. Inc. 182-215.
- Lot, A. y F. Chiang. 1986. Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México. 142 pp.
- Sánchez, A.F. 1977. Algas marinas de aguas profundas de Yucatán. Tesis licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 56 pp.
- Taylor, W.R. 1942. "Caribbean marine algae of the Allan Hancock Expedition 1939". Allan Hancock Atlantic Exp. Rep. 2:193 pp.
-
1960. Marine algae of the Eastern tropical and subtropical coast of the Americas. Ann Arbor the University of Michigan Press 870 pp.
-
1972. "Marine algae of the Smithsonian-Bredin Expedition to Yucatan-1960". Bulletin of Marine Science USA 22(1):34-44.

B. Taxonómicas.

- Cordeiro-Marino, M. 1978. Rodofíceas bentónicas marinhas do Estado de Santa Catalina. Rickia 7:1-243.
- Dawes, J.C. 1974. Marine Algae of the west coast of Florida. University of Miami Press. 191 pp.
- Desikachary, T.V. 1959. Cyanophyta. Monographs on algae. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 686 pp.
- Geitler, L. 1932. Cyanophyceae. In: L. Rabenhorst's Kryptogamen Flora Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Akademische Verlagsgesellschaft m.b.h. Leipzig. 1196 pp.
- Lawson, G.W. y D.M. John. 1982. "The Marine Algae coastal environment of Tropical West Africa". Nova Hedwigia 70:455 pp.
- Oliveira-Filho, E.C. 1967. "Algas marinas so soul do estado do Espiritu Santo (Brasil). I. Ceramiales. Botanica N°26. Facultad de Filosofía Ciencias y Letras de Universidade de Sao Paulo. Boletín N° 343.
- Ramanathan, K.R. 1964. Ulotrichales. Indian Council of Agricultural Research New Delhi. 188 pp.
- Scagel, R. 1966. Marine algae of British Columbia and Northern Washington. Part. I.:Chlorophyceae (green algae). National Museum of Canada. Bulletin N° 207. 257 pp.

- Schnétter, R. 1976. "Marine Algen der Karibischen Küsten von Kolumbien. I. Phaeophyceae". Bibliotheca Phycologica 24:125 pp.
-
- _____ 1978. "Marine Algen der Karibischen Küsten von Kolumbien. II. Chlorophyceae". Bibliotheca Phycologica 42:198 pp.
- Starmach, K. 1972. Chlorophyta III. Zielenice nitkowate. Flora Sodkowodna Polski. Tom. 10. Polska Akademia Nauk. Warsawa-Kraków, 750 pp.
- Taylor, W.R. 1957. Marine algae of the northeastern coast of north America. Ann Arbor the University of Michigan Press. 509 pp.
-
- _____ 1960. Marine algae of the Eastern tropical and subtropical coast of the Americas. Ann Arbor the University of Michigan Press 870 pp.
- Van den Hoek, C. 1963. Revision of the European Species of *Cladophora*. Leiden. E.J. Briell. 247 pp.

C. Complementarias

- Candelaria, S.C. 1985. Caracterización de la Ficoflora de la localidad de Puerto Escondido, Guerrero. Tesis licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM México. 172 pp.
- Contreras, F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. México. 253 pp.
- Chapman, A.R.D. 1979. Biology of seaweeds. Levels of organization. University Park Press. Baltimore. 134 pp.
- Dawson, E.Y. 1956. How to know the seaweeds. W.G. Brown, Dubuque, Iowa. 197 pp.
- Díaz-Piferrer, M. 1967. "Las algas superiores y fanerógamas marinas", En:Fundación la Salle (Ed.) Ecología Marina. Caracas:273-305.
- Earle, S.A. 1969. "Phaeophyta of the Eastern Gulf of Mexico" Phycologia 7 (2):71-254.
- Flores, M.M. 1986. Patrón de distribución de la ficoflora de las plataformas de Santa Elena, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM México. 82 pp.
- Flores Pedroche, F.J. 1981. Los géneros Codium y Halimeda (Chlorophyta) en el Salvador, C.A. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México

- González-González, J. 1985. "Conception and strategy for the integration of a national phycoflora". Segundo Congreso Internacional de Ficología. Copenhague, Dinamarca.
- _____ 1986. Ficoflorística. Curso de Postgrado. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- _____ 1986. Ecofisiología de Algas. Curso de Postgrado. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Howe, M.A. 1907 "Further notes on *Halimeda* and *Avrainvillea*" Bull. Torrey. Bot. Club. 34.(10):491-516.
- Johansen, H.W. 1981. Corallina algae, a first synthesis C.R.C. Press, Inc. Boca Ratón, Florida. 239 pp.
- Joly, A.B. 1967. Generos de algas marinas da Costa Atlántica Latino-Americana. editora da USP. Sao Paulo. 461 pp.
- León, T.H. 1980. Abundancia y distribución de algunas macroalgas arrecifales del Caribe Mexicano". Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 50 pp.
- _____ 1986. Ficoflora de las pozas de marea de la costa de Oaxaca: una proposición metodológica. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 148 pp.

- Martinell, B.L. 1983. Estudio prospectivo de las algas rojas (Rhodophyta) de las desembocaduras del río Balsas. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 97 pp.
- Meave, C.M. 1983. Ficoflora de las cascadas del río Micos en la región de la Huasteca Potosina. Un ejemplo de aproximación al estudio por ambientes. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México 147 pp.
- Nizamuddin, M. and M. Begum. 1973. "Revisión of the Marine Cladophorales from Karachi". Bot. Mar. 16:1-18.
- Oliveira, E.C. & M.C. Brinati. 1974. "Germinacao e desenvolvimmento dos tetrasporos de *Centroceras clavulatum* (Rhodophyta-Ceramiales em cultural)" Bol. Botanica, Univ. S. Paulo 2:145.
- Perrot, Y. 1972. "Les *Ulothrix* marines de Roscoff et le probleme de leur cycle de reproduction". Soc. bot. Fr., Mémoires:67-64.
- Saito, Y. y H.B.S. Womersley. 1974. "The Southern Australian Species of *Laurencia* (Ceramiales: Rhodophyta)" Aust. J. Bot. 22:815-874.

- Sentfies, G.A. 1985. Estudio florístico preliminar de la familia Rhodomelaceae (Cerariales, Rhodophyta) en la costa del estado de Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 53 pp.
- Van den Hoek, C. 1969a. "Notes on *Cladophora* (Chlorophyceae). I. Two new Caribbean species: *Cladophora jongiorum* nov. sp. and *Cladophora longicellulata* nov. sp." J. Phycol. 5:128-133.
- Wood, E.J.F. 1971. "Phytoplankton distribution in the Caribbean Region". in: I.C.C.R.A. UNESCO-FAO.