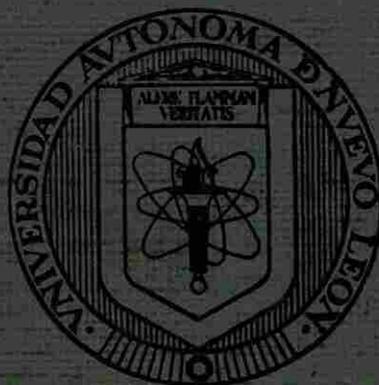


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ECOLOGIA DE LAS ALGAS BENTONICAS DE TRES LOCALIDADES  
DEL LITORAL DE L ESTADO DE CAMPECHE, MEX

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO  
DE

MAESTRO EN CIENCIAS

CON ESPECIALIDAD EN ECOLOGIA  
ACUATICA Y PESCA

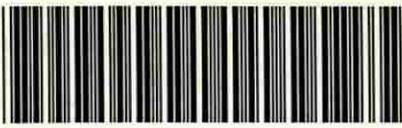
PRESENTA

BIOL. JUAN ORTIZ ROSALES

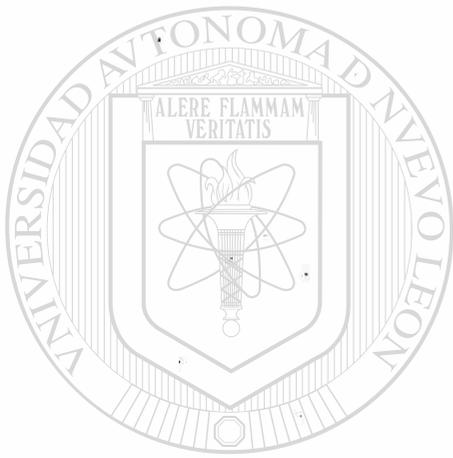
MONTERREY, NL

1988

IM  
25 3 20  
FCB  
1988  
07



1020066504



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ECOLOGIA DE LAS ALGAS BENTONICAS DE TRES LOCALIDADES  
DEL LITORAL DE L ESTADO DE CAMPECHE, MEX .

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO

DE  
MAESTRO EN CIENCIAS

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CON ESPECIALIDAD EN ECOLOGIA

ACUATICA Y PESCA

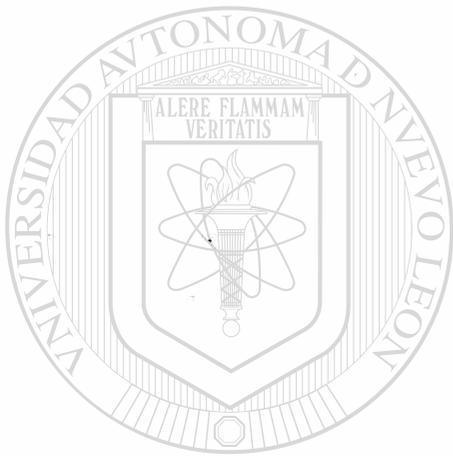
PRESENTA

BIOL. JUAN ORTIZ ROSALES

MONTERREY, NL

1988

TM  
25320  
FCB -  
1988  
07



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



154416

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS.

" ECOLOGIA DE LAS ALGAS BENTONICAS DE TRES LOCALIDADES DEL  
LITORAL DEL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO ".



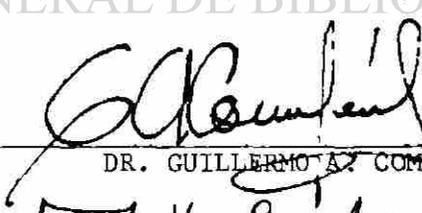
T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR  
EL GRADO DE :  
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN LA ESPECIALIDAD DE ECOLOGIA ACUATICA  
Y PESCA

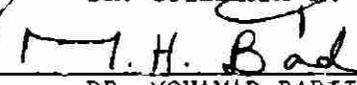
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
PRESENTA  
EL BIÓLOGO JUAN ORTIZ ROSALES. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
COMISION DE TESIS:

PRESIDENTE:

  
DR. GUILLERMO A. COMPEÁN J.

SECRETARIO:

  
DR. MOHAMAD BADI H.

VOCAL:

  
BIOL. M. Sc. ARCADIO VALDEZ GONZALEZ.

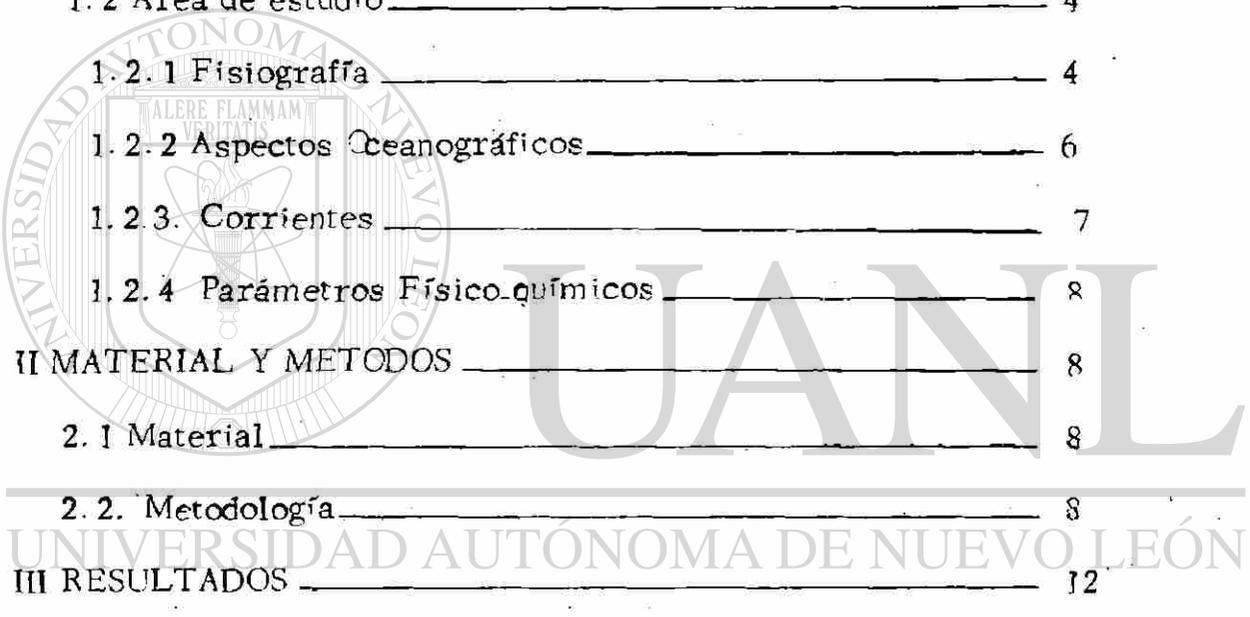
MONTERREY, NUEVO LEON.

SEPTIEMBRE DE 1988.

# INDICE

Pág

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Lista de figuras	iii
Lista de tablas	iv
I INTRODUCCION	1
1. 1.1 Antecedentes	1
1. 2 Area de estudio	4
1. 2.1 Fisiografía	4
1. 2.2 Aspectos Oceanográficos	6
1. 2.3. Corrientes	7
1. 2.4 Parámetros Físico-químicos	8
II MATERIAL Y METODOS	8
2. 1 Material	8
2. 2. Metodología	8
III RESULTADOS	12
3. 1. Parámetros Físico-químicos	12
3. 2 Parámetros Biológicos	15
IV DISCUSION	19
V CONCLUSIONES	29
VI RESUMEN	3j
VII LITERATURA CITADA	32
VIII ANEXOS	39

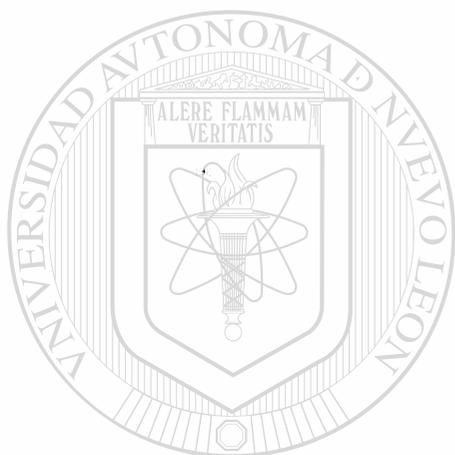


A MIS PADRES

Sr. José Ortíz Gonzales y

Sra. Ma. de los Angeles Rosales,

con cariño y respecto



A MI ESPOSA E HIJA

Ma. del Socorro y Melisa

con todo mi amor por la paciencia

que siempre me han tenido.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



A MIS MAESTROS Y AMIGOS

## LISTA DE FIGURAS

- 1 Localización del área de estudio.
- 2 Hidrografía de l Estado de Campeche.
- 3 Climograma del área de estudio.
- 4 Marea: Máxima-Maxima y mínima-mínima, Campeche, 1986.
- 5 Parámetros físico-químicos de superficie 1986.
- 6 Nutrientes del área de estudio 1986.
- 7 Número de especies totales por estación y localidad 1986.
- 8 Densidad y biomasa peso seco en ‰, Seybaplaya, Camp. 1986.
- 9 Índice de diversidad específica (Shannon and Weaver) para las tres localidades estudiadas, Campeche 1986.
- 10 Biomasa en ‰ por grupo y tiempo Seybaplaya, Campeche
- 11 Densidad y biomasa peso seco en ‰ Champotón, Campeche 1986.
- 12 Densidad y biomasa peso seco en ‰ Isla Arenas, Campeche, 1986.

---

- 13 Biomasa en ‰ por grupo y tiempo Champotón, Campeche, 1986.
- 14 Biomasa en ‰ por grupo y tiempo, Isla Arenas, Campeche 1986.
- 15 Variación del número de especies en cada estación a través del ciclo anual, Campeche 1986.
- 16 Temporalidad de las especies identificadas en el área de estudios Camp.
- 17 Muestra las relaciones significativas de carácter positivo y negativo entre las doce especies de algas marinas en Champotón, Camp 1986.
- 18 Muestra las relaciones significativas de carácter positivo y negativo entre las cuarenta especies de algas marinas en Seybaplaya, Camp 1986.
- 19 Muestra las relaciones significativas de carácter positivo y negativo entre las catorce especies de algas marinas en Isla Arenas, Camp 1986.

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero reconocimiento y de manera muy especial a la maestra Biol. Ma. Ana Garza Barrientos, por su gran ayuda durante el desarrollo de este trabajo como asesora principal, así como por su ayuda moral y académica en todo momento. Así mismo a la maestra QBP Laura Huerta M. por sus indicaciones para el desarrollo de este estudio.

A los Dres. Guillermo A. Compean J. y Mohamad Bad'i H., así como al M.Sc. Arcadio Valdez G. por formar la comisión de tesis como Presidente, Secretario y Vocal respectivamente; así como por sus valiosas indicaciones durante el estudio y elaboración del manuscrito.

Al Lic. Roberto Mercado H. por su inapreciable ayuda en el proceso y análisis computacional de los datos.

Al M en C. Erik Baqueiro C. y al Biol. Carlos Castillo R. por su ayuda tanto en los muestreos de campo como en los trabajos de laboratorio.

Al Instituto Nacional de la Pesca, a través de Centro Regional de Investigación Pesquera en Lerma, Campeche, por las facilidades prestadas para la elaboración de éste.

A todas aquellas personas que no menciono pero que de alguna manera contribuyeron a la terminación de éste, a todas ellas muchas gracias.

## I INTRODUCCION

### 1.1 Antecedentes:

La flora ficológica del Golfo de México ha sido objeto de numerosos estudios principalmente de carácter taxonómico y algunos desde el punto de vista ecológico, por diversos autores; sin embargo, localmente estas han sido poco analizadas. Taylor(1935) presenta una lista de 84 especies obtenidas de áreas de la Península de Yucatán y Belice; mencionando aspectos de habitat. Svedson(1959) reporta que la temperatura produce cambios cuantitativos en la composición de especies; ocurre una disminución en el número de ellas a medida que disminuye la temperatura, en el norte de Europa. Phillips (1960) en Florida, anota que la diversidad y distribución de las especies esta afectada directamente por el sustrato. Zarur(1961), reporta dos especies de Dictyota sp. en colectas de Abril y Mayo, en su estudio biológico preliminar de la Laguna de Términos, Campeche. Humm and Hildebrand(1962) presentan una lista de 193 especies colectadas a lo largo de las costas del Golfo, de las cuales 140 son para aguas Mexicanas, atribuyendo esto a una mayor diversidad de sustratos disponibles. Kuhl(1962) concluye que los nutrientes nitratos y fosfatos, son útiles en el crecimiento normal de las algas, debido a su papel en todos los aspectos del metabolismo. Pueden actuar también como inhibidores del crecimiento y afectar la reproducción a altas concentraciones. Tabb, Dubrow and Mannig(1962) mencionan que la flora y fauna de áreas de Florida, estan reguladas estacionalmente por cambios de temperatura y salinidad. Humm(1964) en sus estudios en el sureste del Golfo de México, encuentra que la abundancia y diversidad de especies es debida en gran

parte al tipo de sustrato y características ambientales; menciona asimismo una relación estrecha con la flora del Mar Caribe. Kimm(1964) presenta una lista de 222 especies algales de sus estudios realizados en el arrecife Alacrán, en el sureste del Golfo de México. Reporta, además, que la flora de esta zona, tiene una alta proporción de especies Pantropicales y Subtropicales y es parte del área fitogeográfica que incluye el Mar Caribe y las Antillas. Atribuye esta afinidad a la corriente proveniente de mar antes mencionado y que pasando por el estrecho de Yucatán llega al Golfo de México. Huerta y Garza - Barrientos(1966) anotan de sus observaciones en el litoral de la Zonda de Campeche, 73 especies de seis localidades, mencionando algunos aspectos ecológicos y los comparan con la flora de los arrecifes coralinos. Lemus(1970) concluye para la flora macrobentónica del Golfo de Cariaco, Venezuela, que la temperatura, el oxígeno, la salinidad, la luz y la naturaleza del sustrato son parámetros de mayor importancia para la vegetación acuática. Hartog (1971) reporta que la importancia del sustrato para las algas bentónicas está en relación a las funciones de adhesión y que la vegetación de las costas rocosas difieren de aquellas que viven sobre sustratos arenos-fangosos. Kühnemann(1971) de sus estudios en Puerto Deseado, Argentina, concluye que, el sustrato tiene importancia para la vegetación, depende de él para sujetarse, resistir el movimiento del agua. Burns and Mathieson(1972) de sus estudios en crecimiento y reproducción de Gigartina stellata, anotan, que el período de crecimiento más rápido, coincidió con el incremento de temperatura de verano: mientras que la máxima liberación carpospórica ocurrió durante el período de disminución del mencionado parámetro. Hagmeier(1972) mencio

na que la turbidez en las algas bentónicas puede producir esterilidad por filtración de algunos componentes luminosos, así como, influir en las funciones de productividad. Stephenson and Stephenson (1972) encontraron en Florida, que una combinación de factores como el sustrato, desecación y especialmente la exposición, era el factor que controla las poblaciones intermareales. Vernberg and Vernberg (1972) mencionan que el sustrato duro en las costas rocosas, es favorable para la fijación de organismos sésiles y también proporciona una superficie dura en la cual pueden moverse otros organismos. Sherk (1972) concluye que las partículas suspendidas en la columna de agua pueden dañar la penetración de luz y por lo tanto limita la productividad primaria. Santelices (1977) menciona que los cambios estacionales de intensidad luminosa y temperatura influyen de manera importante en el crecimiento, reproducción y distribución de organismos marinos; además, en el caso de las algas pardas, la temperatura afecta la diferenciación del esporangio; entre las rocas, este parámetro, influye en la liberación y formación de esporas. Lubchenco and Menge (1978) reportan que la flora es más abundante en áreas protegidas. Aumentan las algas efímeras en áreas de mayor exposición al oleaje, no permitiendo el establecimiento de una flora característica. Seapy and Littler (1979) en California, encontraron una mayor diversidad de algas intermareales en relación a la topografía. Quintana - Molina (1980) en playa Paraíso Veracruz, encuentra que la composición florística de esta zona varía de acuerdo al grado de exposición, siendo mayor en áreas más expuestas. Pacheco - Ruiz (1982) de sus estudios con algas pardas en Bahía Todos Santos y la frontera con Estados Unidos de Norteamérica, menciona que al

parecer en primavera es cuando las condiciones ambientales son más favorables para el desarrollo de algas de vida estacional. Garza-Barrientos, Martínez-Lozano y Escalante (1984) encuentran 86 especies algales en las escolleras de Ciudad Madero, Tamaulipas, aportando, además, datos ecológicos y biológicos de ellas. Dawes (1986) menciona que para las comunidades intermareales, el principal factor, son las mareas; todos los demás pueden considerarse como modificadores. Molina-Martínez (1986) en Baía California, encuentra que el aumento simultáneo de la luz y temperatura induce el proceso reproductivo de las algas. Holguín-Quirón (1987) en Oaxaca, anotan que las características fisiográficas de la región, son factores que condicionan la presencia de las comunidades marinas.

De acuerdo a los antecedentes anotados, las algas marinas del litoral Campechano, aún cuando han sido estudiadas principalmente desde el punto de vista taxonómico, no se cuenta con información de su entorno ambiental ni de las relaciones que guardan entre sí; por lo que, el principal objetivo de este estudio fue caracterizar ecológica y biológicamente la flora ficológica del litoral del Estado de Campeche, conocer su variación en espacio y tiempo así como, las relaciones que guarda con respecto a las características del medio ambiente. Considerando que la composición de las comunidades algales en la zona estudiada es el resultado de las características ambientales y del sustrato.

## 1.2. Área de Estudio.

### 1.2.1. Fisiografía.

Geográficamente, el área de estudio, se encuentra localizada en el litoral Campechano, al occidente de la Península de Yucatán, sureste del Golfo de México; entre los paralelos  $19^{\circ}21'$  y  $20^{\circ}38'$  de latitud Norte y los meridianos  $90^{\circ}27'$  y  $90^{\circ}21'$  longitud Oeste (Fig. 1). Por su geología, el litoral Campechano pertenece a la unidad Morfotectónica IV (Carranza - Edwards et al., 1975) que corresponde al borde de la Península de Yucatán. Esta comprendida en la plataforma Yucateca (Tamayo) 1970); ésta, se encuentra en emergencia desde el Paleoceno (Sanchez-Mejorada, 1969) y en su mayor parte presenta una llanura de poco relieve (Sapper, 1945; Lynch, 1954; Harding and Nowlin, 1977), a excepción de la parte oriental que se profundiza rápidamente por erosión debido a las corrientes marinas que actúan en el canal de Yucatán (Wilhelm and Ewing, 1972); presenta topografía kárstica con ausencia de sistemas superficiales de drenaje (Logan, et al., 1969). De acuerdo a la clasificación tectónica (Inman and Nordstrom, 1971) esta unidad corresponde a costa de mareas marginales; según Shepard (1973) contiene costas primarias, de erosión terrestre; costas secundarias, por depositación marina, de barrera de playas, islas y ganchos de barrera; costas por organismos, arrecifes coralinos, costas de arrecifes bordeantes.

La hidrografía del Estado de Campeche, muestra pocos escurrimientos de superficie, los cuales se localizan principalmente en la región sureste de los Ríos y Lagunas, entre ellos, el Río San Pedro que desemboca en el Golfo de México en el límite con Tabasco, el Río Palizada (brazo del Usumacinta), los Ríos Chumpan, Candelaria y sus afluentes, el Mamantel que desemboca

en la Laguna de Términos, y por último el Río Champotón, que sobresale en la parte media del Estado (Tamayo, op.cit);(Fig 2).

El área de estudio presenta un clima del tipo Awo(w)ig, que significa cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano y principios de otoño: con una temperatura de  $26.9^{\circ}\text{C}$ ., precipitación de 1300 mm y evaporación de 452.92 como medias anuales; humedad relativa de 78.68%. Los vientos predominantes son del sureste de Marzo a Octubre y del noreste de Noviembre a Enero (García, 1973):(Fig 3).

### 1.2.2 Aspectos Oceanográficos.

Por su batimetría, el Golfo de México es una cuenca tipo oceánica relativamente baía. La mayor profundidad anotada es de 2000 brazas(Harding and Nowlin op cit): la plataforma de Yucatán, aunque notablemente plana, posee terrazas cuyo origen y profundidad están asociadas al antiguo nivel marino originado durante el Pleistoceno(Logan, op cit): éstas, a manera de grietas se encuentran a intervalos entre las 16-20, 28-35 y 50-75 brazas de profundidad. La plataforma Campechana se termina en la isobata de las 100 brazas (Gouldy and Stewart, 1955).

Debido a que la plataforma continental del Golfo de México está relacionada geográficamente a la masa continental, los sedimentos cercanos a la costa, al menos, están estrechamente vinculados a los de las planicies costeras adyacentes excepto cerca de la desembocadura de los ríos(Lynch, op cit). Esta área está constituida por sedimentos limo-arcillosos del Cuaternario tardío, siendo básicamente carbonatos y de origen biogénico, principalmente, de coral y algas calcáreas(Harding and Nowlin op cit: Logan op cit).

### 1.2.3 Corrientes.

La característica más importante de la circulación de superficie del Golfo de México (Leiper, 1954), es la gran corriente anticiclónica que se observa en el este de la cuenca. La porción occidental de ésta, se forma por la corriente de Yucatán, la cual se extiende del norte de Honduras en el Caribe, pasando a través del canal de Yucatán hasta la parte este-central del Golfo. De esta área, la corriente principal se dirige hacia el oeste y sigue la costa del Golfo en dirección norte y regresando por el norte-este-sureste y de nuevo a la costa, una parte de la corriente en el canal de Yucatán regresa hacia el este, noreste y de nuevo cambia hacia el este en donde se reúne con la corriente principal saliendo al Atlántico vía el estrecho de Florida como la corriente del mismo nombre. Las corrientes cercanas a la costa del Golfo, muestran amplias fluctuaciones estacionales tanto en dirección como en intensidad (50 cms/seg de Octubre a Noviembre y 200 cms/seg en principios de verano) en algunas localidades (Harding and Nowlin, op cit). Localmente, por nuestras observaciones del lugar, en invierno por ejemplo, cuando los vientos predominantes son del norte, ocasionan un cambio en la dirección de la corriente en sentido oeste a este y en verano, al soplar éstos del este, la misma cambia al sur y oeste.

Las mareas en el Golfo de México son principalmente diurnas (Marmar, 1954) y de 1-2 pies de amplitud. Sin embargo, las de primavera doblan el promedio. Además, existe una variación anual de alrededor de 0.5 a 1.0 pies. La máxima se presenta en Octubre y la mínima en Junio y Julio (Humm, 1964). Localmente se observa, un régimen semidiurno, con una va

riación entre la pleamar máxima registrada (0.508 m) y baja mar mínima (0.772 m) de 1.280 m (Anónimo, 1980) (Fig. 4).

Por otra parte, las olas de viento en el Golfo, no son grandes, las máximas encontradas en esta región, raramente logran alturas de 5 m (Humm op cit).

#### 1.2.4 Parámetros físico-químicos.

Las aguas del área litoral del Banco de Campeche, presentan temperatura media mensual en superficie de 28.5°C., salinidad de 36.5‰, transparencia de 1.26 m. El oxígeno disuelto es de 5.21 mg/l., los fosfatos 0.22 mg-at/l., nitratos 0.23 mg-at/l., los silicatos 3.86 mg-at/l., y carbonatos 76 mg/l (El-Sayed, et al, 1972):

## II. MATERIAL Y METODOS

### 2.1. Material.

Se utilizarón 4481 ejemplares de algas bentónicas pertenecientes a 42 especies y 15 familias.

### 2.2. Metodología.

Se establecieron transectos perpendiculares a la línea de costa en las tres localidades seleccionadas según estudios prospectivos y de acuerdo a presencia-ausencia de especies en el área mesolitoral e infralitoral (según definición de Pérès, 1961), registrando tres estaciones en Champotón a profundidad variable de 0 a 4.5 m., cinco en Sevaplaya (0 a 6 m) y tres en Isla Arenas (0 a 3.5 m) Estas se fijaron cada 150m una de otra, calculando la distancia según tiempo y velocidad de la embarcación.

Se realizaron muestreos mensuales desde Noviembre de 1985 hasta --- Diciembre de 1986 en cada localidad y estación, empleando una lancha de-- 20 pies ( 6.6 m ) de eslora con motor fuera de borda de 25 H. P. Los ejem- plares fueron colectados a mano mediante buceo autónomo. Para el análi- sis cuantitativo de las especies se utilizó el sistema de muestreo -- por cuadrante recomendado por Brawer y Zar ( 1977 ), el cual consis- te en coleccionar todas las algas que quedan dentro de un metro ; se- transportaron en bolsas de plástico al laboratorio. Después se sepa- rarón los ejemplares por especie, se secaron al aire ambiente, estan- darizando el tiempo de secado a 120 hs. Unas muestras se fijaron -- con solución de formaldehído y agua marina a concentración de 3 % -- y otras fueron separadas para herbario, preservandolas en seco de -- acuerdo a Dawson ( 1956 ). La identificación de las especies se rea- lizó de acuerdo a Taylor ( 1960 ); Joly ( 1965 ); Taylor and Bernatowicz ( 1969 ). Para el análisis de las comunidades ficológicas -- se determinó: la diversidad específica según Shannon and Weiner --- ( citado por Lloyd et al, 1977 como Shannon and Weaver ) mediante la fórmula

$$H' = \frac{C}{N} ( N \log N - \sum n_i \log n_i )$$

donde:

C = es una constante equivalente a 3.321928 para cambiar el log 10- a log 2

N = es el número total de organismos de la muestra.

$n_i$  es el valor de importancia representado en este caso por el número de organismos por especie.

La similaridad se determinó según el método de Jaccard (Brewer y Zar op cit) mediante:

$$CJ = \frac{C}{S_1 + S_2 - C}$$

donde:

$S_1$  y  $S_2$  = el número de especies en las comunidades 1 y 2 respectivamente

$C$  = es el número de especies comunes en ambas comunidades.

El marco ambiental se obtuvo mediante el análisis de parámetros físico-químicos: temperatura del aire y agua con un termómetro marca Taylor graduado de - 20 a 110 °C y precisión de 0.2 °C,

Salinidad con un refractómetro American Optical con precisión de  $\pm 0.05 \text{‰}$ . Oxígeno disuelto según la técnica de Winkler modificado

a la azida de sodio. La transparencia mediante disco de Secchi y la profundidad con una sonda graduada en centímetros. Los nutrientes: fosfatos por el método del cloruro estano, Nitratos por el de la Brucina, Carbonatos por el de la Fenolftaleína y Silicatos por el gravimétrico, se recomienda APHA. (1976).

Se obtuvo el ángulo de irradiación solar mediante transportador plomado y regla graduada. El oleaje según escala de Beaufort.

Para conocer el efecto de los factores registrados en relación -

a las algas, se aplicó primero un análisis de varianza con lo que se obtuvo posteriormente el valor de F mediante:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

donde:

$S_1^2$  y  $S_2^2$  son las varianzas de las muestras.

Así mismo, los datos fueron procesados según el análisis Multivariado Discriminativo SPSS (Nie, et al. 1978) este es un análisis que segrega las variables implicadas para separar grupos, que tienen los mismos parámetros y determina una función cuyas variables independientes son segregadas y sus coeficientes determinan la importancia que estas tienen dentro del análisis. También proporciona los valores de probabilidad con la que cada una de ellas discrimina o separa

los grupos.

El análisis de la  $\chi^2$  para grupos de dos especies según la fórmula: DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$\chi^2 = \frac{n (ad - bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

donde:

n = total de muestras a+b+c+d

El coeficiente de Asociación según:

$$V = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

Si el valor de  $\chi^2$  es mayor que 3.84, la probabilidad de que -

tenga un valor de  $X^2$  de esta magnitud es menor de 5% si las especies son independientes; si el valor observado es mayor 6.64, las probabilidades son menores de 1%.

El coeficiente de asociación varía de -1 a 1 y es de 0 cuando no hay asociación.

### III RESULTADOS

#### 3.1 Parámetros Físico - Químicos

La tabla II muestra los 6 factores ecológicos y valores de la constante de Wilks (mayores de 0.40) en el análisis discriminante entre las 42 especies en el área de estudios que registran mayor significancia por ser las más variables, mientras que las que presentan menor significancia por ser más constantes, se anotan en la tabla VI.

Los coeficientes estandarizados de la función discriminante para las variables ecológicas más significativas entre las 42 especies en el área de estudio con  $r=0.6419$ , se presentan en la tabla III.

El análisis de varianza muestra que las especies ecológicas en el área de estudio están significativamente influenciadas por el sustrato con  $F=60.4099$ ,  $P=.001$  para la interrelación roca-arena y  $F=16.6577$ ,  $P=.001$  para la arena-limo. En cuanto a la exposición y profundidad se encontró la influencia de éstos en las estaciones cercanas a la línea de costa con  $F=114.1188$  y  $P=.001$  (0 a 150 m de distancia) y  $F=114.1188$  con  $P=.001$  a profundidad de 0.50 a 2.5 m.,  $F=216.5409$  y  $P=.001$  a profundidad de 2.5 a 3.0 m y  $F=186.6239$  con  $P=.001$  de 3.0 a 3.5 m (Tab IV).

En cuanto a profundidad, el mayor número de especies se encontró entre los 50 cms y 2.50 m en el área de Champotón, mientras que en Seybaplaya lo fué desde la línea de costa hasta los 3.0 m y en Isla Arenas desde aquella hasta los 2.8 m.

La temperatura mostró pequeña variación entre las localidades estudiadas, fluctuando de 23.7 a 33.7°C con máxima en Sep-Oct. y mínima en Enero, media de 28.6 en Champotón; 24.2 a 35 °C, con máxima en Agosto-Sept. y mínima en Enero, la media fué de 29.5°C: Isla Arenas registró fluctuaciones de 24 a 34.9°C con máxima en Septiembre, mínima en Enero y media de 29.3°C. El oxígeno disuelto tuvo valores muy semejantes en Seybaplaya e Isla Arenas con rango de 3.08 a 5.6 mg/l, con máxima en Mayo y mínima en Noviembre, la media fué de 4.89 mg/l para la primera; 2.88 a 5.77 mg/l, máxima en Julio, mínima en Octubre y media de 4.81 mg/l, para la segunda; mientras que Champotón registró valores entre 4.8 a 6.69 mg/l, con máxima en Feb., mínima en Julio y media de 5.94 mg/l. La salinidad no tuvo variación significativa con rango de 35 a 37‰, máxima en primavera-verano y mínima en finales de verano-otoño-principios de invierno, en las tres localidades; las medias fueron de 36.0‰, 36.1‰ y 36.4‰ respectivamente. La transparencia fué muy parecida en Seybaplaya e Isla Arenas con rango de 0.80 a 2.90 m., máxima en Mayo y en Oct-Noviembre, la media fué de 1.48 m para la primera localidad; 0.80 a 2.0 m, máxima en Junio, mínima en Marzo, Sep-Oct., y media de 1.41 m., para la segunda; en Champotón por otra parte, se registraron valores entre 0.70 a 1.50 m, máxima en Junio, mínima en Julio y de Noviembre a Febrero, media de 0.89 m. El pH mostró así mismo,

una ligera variación entre las localidades con rango de 7.6 a 8.6 para Champotón; 7.5 a 9.0, medida de 8.15 en Seybaplaya y 7.5 a 8.2 y medida de 8.0 en Isla Arenas; las máximas fueron de Enero a Abril y las mínimas en Sep - Oct, en la primera, Enero, Feb y Mayo a Junio máxima y Octubre mínima para la segunda; Febrero a Julio máximas y Oct - Enero mínima para la última localidad ( Fig 5 ).

Nutrientes: los carbonatos presentan una variación significativamente mayor en la localidad de Seybaplaya que en las otras dos áreas, con rango de 43 a 225 mg/l con máxima en Julio y mínima en Noviembre, la media fue de 88 mg/l. En Champotón se notó una variación de 39 a 146 mg/l con máxima en Enero y mínima en Septiembre, la media fue de 76 mg/l. Isla Arenas por otra parte registró un rango de 24 a 80 mg/l con máxima en Abril y mínima en Enero, la medida fue de 63 mg/l. Los fosfatos mostraron una pequeña variación con rango de 0.13 a 0.43 mg-at/l, máxima en Octubre y mínima en Agosto, la media fue de 0.26 mg-at/l, en Champotón: Seybaplaya registró valores de 0.15 a 0.32 mg-at/l, máxima de Octubre y mínima de Junio a Agosto, con media de 0.22 mg-at/l; en Isla Arenas se anotaron valores de 0.12 a 0.30 mg-at/l, máxima de Marzo y mínima de Agosto con media de 0.2 mg-at/l. Los nitratos fueron muy similares en variación con rango de 0.01 a 0.83 mg-at/l, máxima en Noviembre, mínima en

Marzo - Abril y media de 0.21 mg-at / l en Champotón; rango de --- 0.20 a 0.92 a mg - at / l, media en Noviembre y mínima de Abril -- la media fué de 0.21 mg-at / l en Seybaplaya; Isla Arenas anotó valores de 0.06 a 0.92 mg-at / l, máxima en Diciembre : -- mínima en Abril y Mayo, media de 0.24 mg - at / l. Los silicatos mostraron rangos de 0.9 a 6.5 mg - at / l, máximas de Diciembre - z Febrero y mínimas de Mayo con media de 3.73 mg-at / l en -- Champotón: 2.2 a 6.9 mg-at / l, media de 4.37 mg-at / l en Seyba- playa 1.9 a 6.2 mg-at / l y media de 3.87 mg-at / l en Isla Arenas , las máximas y mínimas fueron similares en las dos últimas locali- dades a la primera (Fig 6).

### 3.2 Parámetros Biológicos

El análisis de la flora ficológica de las áreas estudiadas mues- tra 42 especies pertenecientes a 15 familias, de las cuales 12 se- registrarón en Champotón, 40 en Seybaplaya y 14 en Isla Arenas -- ( Tabla VIII); en la cual también se anotan datos del hábitat regis- trados en forma empírica durante las colectas .

La figura 7 muestra el número de especies totales por estación y localidad, notandose el mayor número de éstas en las estaciones 4, 5 y 6 pertenecientes a Seybaplaya con 40, 27 y 19 especies res- pectivamente, mientras que la mínima se presentó en la estación -- 8 con 4

La figura 11, muestra la densidad y biomasa peso seco en por- ciento, para la localidad de Champotón, observando que las -----

especies Dictyota dichotoma (café) con 28.61 % y Eucheuma isiforme (roja) con 34.02 % fueron las más importantes en cuanto a biomasa - mientras que en la densidad lo fué Laurencia papillosa con 22.0 %. En cuanto a dominancia en el ciclo anual éste estuvo dada por --- Cladophora repens, Dictyota dichotoma, Eucheuma isiforme y ----- Laurencia papillosa. Seybaplaya mostró a Eucheuma isiforme como - la de mayor biomasa con 40.14 % y en menor grado pero también -- importante a Bostrychia binderi (roja) con 15.03 % del total, obser- vandose también durante todo el año con mayores valores ( Tab. XI Fig. 8 ).

En Isla Arenas, tabla X II, fig 12 , se anotó a Sargassum sp ---- (café) con 24.97 %, Acanthophora spicifera (roja) con 23.08 % -- como las especies de mayor biomasa, no observandose una dominan- cia específica durante el año.

Las figs. 10, 13 y 14 muestran la variación de biomasa en ---- por ciento por grupo a través de ciclo anual, encontrado que la mayor estimación fué para las Rhodophycophyta con 52.54 % del total, sien- do su presencia notoria durante todo el año; las Phaeophycophyta - con 32.14 %, también son importantes. Las Chlorophycophyta aún -- cuando tuvieron buena estimación durante los meses de primavera-; verano, sólo constituyeron el 15.32 % Seybaplaya, por otra parte, -- muestra una marcada estimación 84.56 % para la zona, observando - su dominancia durante todo el año; los otros dos grupos estan pobre

mente representados en biomasa, no así en individuos. En Isla Arenas no se observó una verdadera dominancia en cuanto a biomasa se refiere, registrando 35.89 % para las Chlorophycophyta, 28.44% para las Phaeophycophyta, y 35.67 % para las Rhodophycophyta. Sin embargo durante el ciclo anual podemos notar dos épocas de mayor valor una de Agosto a Noviembre y otra de Enero a Marzo para las verdes; las café muestran una máxima de Octubre a Marzo y una mínima de Abril a Septiembre, con un escaso incremento en junio; las rojas muestran un marcado período de máximas en Abril a Julio

En la tabla XIII se anota el cálculo de biomasa total peso seco de las tres localidades estudiadas por estación y ciclo anual, notando que se encontró una media de 187 grs / m<sup>2</sup> para Champotón; 225 grs / m<sup>2</sup> para Seybaplaya y 107 grs / m<sup>2</sup> para Isla Arenas. Las

estaciones cercanas a la línea de costa muestran los valores mayores en las áreas analizadas e igualmente los meses de otoño e invierno.

La figura 9, muestra la variación en el índice de diversidad para las tres localidades de estudio, observando un mayor valor en las estaciones cercanas a la línea de costa. En la localidad de Champotón el valor máximo de diversidad fué 2.999 bits / ind (estación 3) en el mes de Noviembre y mínimas de 1.0613 bits / ind en la estación 2 en Agosto y un promedio general de 2.2227 bits / ind; la similaridad (tabla xiv) fué 0.75 y 0.80 entre las estaciones 1 y 2, 2 y 3. En el área de Seybaplaya, la mayor diversidad estuvo dada

en la estación 4 con 4.7868 bits / ind en el mes de Julio y la mínima fué de 0.4690 bits / ind en la estación 8 (Septiembre) con promedio general de 2.8515 bits / ind; la similaridad fué de 0.72 ( est. 4 y 5 ) a 0.50 ( est. 7 y 8 ). En la Isla Arenas la mayor diversidad específica se encontró en la estación 9 con 3.4649 bits/ ind en el mes de Diciembre y la mínima en la estación 11 con 0.9999 bits / ind en el mes de Abril, con promedio general de 2.0131 bits / ind : la similaridad fué de 0.64 entre las estaciones 9 y 10 y de 0.55 entre las 10 y 11 (Tabla XIV).

La figura 15 muestra la variación del número de especies en cada estación, a través del ciclo anual, donde se observa que existen dos períodos de mayor número de especies, una de Enero a -- Abril y otra de Agosto a Diciembre en las estaciones 1, 2, 3, 5 y 7 con máxima de 24 especies ( est 5 ) en Enero y mínima de 2 -- en los meses de Mayo a Julio ( est. 7 ). La estación 4 muestra -- DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS en los meses de Mayo a Julio ( est. 7 ). La estación 4 muestra -- dos fluctuaciones importantes una de otoño-invierno con máxima de -- 37 especies ( Diciembre y Marzo ) y mínima de 32 ( Enero ) y otra de primavera-verano con máxima de 34 ( Julio ) y mínima de 28 especies ( Septiembre ). La estación 6 por otra parte, muestra el mayor número de especies por los meses de otoño-invierno con Diciembre para --- Diciembre - Enero y la mayor presencia para primavera-verano con 8 en Junio: similar comportamiento se encuentra en la estación 9 y 10 mientras que las 8 y 11 aparentemente no muestran fluctuaciones---

importantes a través del año, siendo las que además presentan el -- mínimo número de especies en relación a las otras estaciones con -- máxima de 4 y 5 para otoño y mínima de 2 y 3 para primavera-vera- no.

La figura 16 muestra la temporalidad de las especies del área- de estudio, notandose que las algas verdes (Chlorophycophyta) se --- presentan durante la mayor parte del año, predominando los géneros Caulerpa, Udotea, Halimeda, Rhipocephalus y Penicillus; las café -- (Phaeophycophyta) están pobremente representadas con géneros como Dictyota, Dictyopteris, Padina, y Sargassum; mientras que las rojas- con mayor número de representantes muestra a Bostrychia, ---- Acanthophora, Laurencia, Chondria, Gelidium, Gracilaria, Eucheuma, e Hypnea, durante todo el año (Tabla XV).

La tabla XVI muestra el estado reproductor de algunas especies algales del área analizada, en donde podemos notar la gran variación de estas etapas del ciclo biológico que nos hacen suponer la época - de probable existencia en la localidad. Por otra parte, los resultados de  $X^2$  y Coeficiente de asociación para grupos de dos especies en las localidades de Champotón, Seybaplaya e Isla Arenas, se muestran en las figuras 17, 18 y 19

#### IV. DISCUSION

La lista de especies anotada de esta contribución (tabla XIII) -- reafirma la ya reportada por Taylor (1935) para la zona de la ----

Península de Yucatán y Belice. Así mismo, se agregan especies no reportadas por Huerta y Garza-Barrientos (1966) para el litoral del Estado de Campeche.

De acuerdo a las características ambientales en lo que se refiere al régimen térmico ( $28.5^{\circ}\text{C}$ ), el litoral Campechano queda comprendido en la zona biogeográfica tropical (Setchell, 1920). Este está influenciado por la corriente anticiclónica (Leiper, 1954) proveniente del Mar Caribe; ésta junto con la temperatura media anotada, así como el régimen de mareas, permite el desarrollo de especies algales típicas de esta zona (Humm, 1964; Kim, 1964) (Figs 1, 3 y 4).

Es importante anotar que de acuerdo a los resultados del presente estudio y al hecho de efectuarse en tres localidades y a través del ciclo anual, la discusión se presenta en dos formas: una general entre localidades y otra particular para las localidades.

El análisis discriminante (Nie, et al, 1970) mostró que el sustrato con  $\lambda$  de Wilks 0.708589 y coeficiente de estandarización de 0.67602 y la profundidad con 0.591003 y 0.55359 para uno y otro parámetro estadístico respectivamente con  $r = 0.6419$ , son los efectos ecológicos más significativos por ser los más variables entre las localidades (tablas II y III); mientras que la temperatura tuvo influencia significativa a través del ciclo anual al igual que la transparencia, exposición y demás factores analizados (Figs. 5 y 6) en forma general. Dawes (1986), reporta sin embargo, que las comunidades -----

intermareales el principal factor son las mareas, todos los demás pueden considerarse como modificadores ( exposición, sustrato, factores bióticos y climáticos ). El análisis de varianza, mostró que el sustrato rocoso, particularmente, es el más significativo en el establecimiento algal con  $F = 60.4099$  y  $P = .001$  ( tabla IV ). Vernberg and Vernberg ( 1972 ): Pacheco-Ruiz ( 1982 ) mencionan que las costas rocosas son las más favorables para la fijación de organismos sésiles. Phillips ( 1960 ) anota que la diversidad y distribución de las especies está afectada directamente por el sustrato.

La exposición y profundidad mostraron influencia significativa en las estaciones cercanas a la línea de costa y más superficiales con  $F = 114.1188$  y  $P = .001$  ( profundidad 0.50 a 2.5 m );  $F = 216.5409$  y  $P = .001$  ( profundidad 3.0 a 3.5 m ) de acuerdo al análisis de varianza ( tabla IV ). Quintana-Molina ( 1980 ), en Playa Paraíso, Veracruz, encuentra que la composición florística de esta zona varía con el grado de exposición, siendo mayor en áreas más expuestas. Holguín - Quiñones *et al* ( 1978 ), en Oaxaca, anota que las características fisiográficas de esta región son factores que condicionan la presencia de las comunidades marinas. Por otra parte, y de acuerdo a Zaneveld in Earle ( 1972 ) en cuanto a la profundidad en que se encontraron nuestras especies se clasifican como Estenolitorales. Así mismo y de acuerdo a Pérès ( 1961 ), el rango de profundidad queda en el estrato mesolitoral. Las especies son típicamente, por este factor,

bentónicas según reporta Garza-Barrientos *et al* (1984). La transparencia, así mismo, no mostró influencia significativa (1.26 prom.) sin embargo, tiene efecto directo en la productividad primaria toda vez que al aumentar las partículas en suspensión, se interfiere la penetración lumínica con el consiguiente efecto en los procesos fotosintéticos (Sherk, 1972). Hagmeier (1972) reporta que el efecto de la turbidez sobre las algas bentónicas puede limitar la distribución de algunas especies y además produce esterilidad por filtración de algunos componentes luminosos. La salinidad, no presentó significación estadística, pues se comportó más bien constante como lo demuestran nuestros análisis entre las localidades. El rango anotado en promedio (36 ‰) sitúa el área como Euhalina según el sistema Venice in Perkins (1974) y promediando para las aguas oceánicas y del Golfo de México (Humm, 1964). El oxígeno (rango de 5.81 a 5.94 mg/l) y p<sub>H</sub> (rango de 8.0 a 8.1) igualmente no mostrarán influencia significativa pues aunque se tiene poca variación, sí es determinante. Estos valores son considerados dentro de los normales para aguas oceánicas (Vegas-Velez, 1971). Por su parte Vidaver (1972) relaciona las concentraciones de oxígeno con la fotosíntesis, y menciona que concentraciones altas de este parámetro, pueden reducir la eficacia fotosintética de las algas. Así mismo sus concentraciones elevadas pueden interferir con la producción de oxígeno y toma de anhídrido carbónico (Fig 5).

En cuanto a los nutrientes (tabla VII, Fig. 6) no mostrarón significancia estadística entre localidades, sin embargo, entre estaciones del año si muestra variación significativa, siendo esta mayor en los meses de otoño-invierno, probablemente influenciados por los movimientos del agua y que consecuentemente afectan el florecimiento algal. Burns and Mathieson (1972) reportan que la cantidad de nutrientes sin duda contribuyen a cambios en crecimiento estacional de Gigartina stellata pero no causan el crecimiento diferencial de la especie en todas las estaciones. Sin embargo, en contra posición Vegas-Velez (op-cit), mencionan que los nitratos, sulfatos y fosfatos son factores de influencia notable en los bentos. Los resultados en cuanto a mayores biomásas y diversidades en otoño-invierno-primavera, en nuestro estudio, esta de acuerdo con lo estipulado por estos autores.

En particular, el análisis cualitativo y cuantitativo de la floraficológica del litoral Campechano muestra que Seybaplaya es la zona de mayor número (40), densidad (122 ind. / m<sup>2</sup> promedio) y biomasa (224.77 grs / m<sup>2</sup> prom.) específica tanto por estación como por localidad (Fig. 7, 8, 9 y 10). Lo mismo sucede en el caso de la densidad y biomasa por especie y por grupo, notando los mayores valores para las algas café y roja (fig. 8 y 10) para el primer factor, para el segundo fueron las rojas (Fig. 10), mientras que las verdes aún cuando muestran valores durante todo el

año, estos no son muy significativos en relación a los otros dos. El índice de similitud de Jaccard (Brewer and Zar, 1977) mostró los mayores valores para las estaciones más superficiales, en Seyba playa (0.5 - 0.72) o Isla Arenas (0.55 - 0.64), mientras que en el caso de Champotón fué a la inversa (tabla XIV). Todo lo anterior se debe a la existencia en el área de Seybaplaya de hábitats, tanto expuestos como protegidos, lo que permite la sucesión (Kühnemann, 1971), establecimiento, desarrollo y crecimiento algales (Humm and Hildebrand, 1962). Seapy and Littler (1979) mencionan que cuanto más variada sea la topografía hay mayor diversidad florística. En Champotón e Isla Arenas, por otra parte, el número de especies fué menor (12 y 14), la densidad (8 ind/m<sup>2</sup> y 7 ind/m<sup>2</sup>), índice de diversidad (2.2227 bits/ind y 2.0131 bits/ind), y biomasa (187.22 grs/m<sup>2</sup> y 107.11 grs/m<sup>2</sup>), respectivamente (Figs 7, 9, 11, 12, 13, y 14): esto es debido probablemente a que el fondo (arena, limo, respectivamente) es más inestable a causa de las corrientes, no permitiendo el arraigamiento florístico y consecuentemente la proliferación de especies efímeras (Lubchenco and Menge, 1978) por una parte, y por otra, el movimiento del agua ocasiona incremento de las partículas en suspensión lo que limita la penetración de la luz y así la disminución de la productividad (Lemus, 1970; Hägmeier, op cit; Sherk, op cit). Hartog (1971) anota que la importancia del sustrato para las algas bentónicas está generalmente

circunscrita a las funciones de adhesión; además, la vegetación de las costas rocosas difiere de aquella que vive sobre sustratos arenosos o fangosos (Seybaplaya, Isla Arenas, Champotón respectivamente)

Por otra parte, Stephenson and Stephenson (1972) mencionan que para áreas de Florida, una combinación de factores como el sustrato, desecación y especialmente la exposición son los factores que controlan las poblaciones intermareales.

En cuanto a la variación en el número de especies por estación durante el ciclo anual, se observaron dos períodos de máximos valores uno de otoño-invierno y otro de primavera-verano principalmente, aunque a veces se notó otra de invierno-primavera (Fig 15) coincidiendo con los resultados reportados por Earle (op cit) para la flora del Golfo de México y Phillips (op cit) para el área de

Florida. Tabb, Dubrow and Manning (1962) anotan que la flora y fauna de Florida, esta regularizada por cambios de temperatura y salinidad. Svedson (1959) dice que la temperatura produce cambios cuantitativos en la composición de especies; ocurre una disminución en el número de especies a medida que disminuye la temperatura en el norte de Europa.

En cuanto a la temporalidad de las especies y de acuerdo a Huerta y Garza-Barrientos (op cit) su presencia depende del tipo de sustrato y condiciones climáticas en las diferentes épocas del año. No muestran una época una época distintiva definida como se observa

en la Fig 16; aunque estos mismos autores reportan la ausencia de algunas especies por la época en que se realizó el estudio, sin embargo nosotros no encontramos diferencias notorias. Estas especies y de acuerdo a Edwards and Kapraun (1973) quedan clasificadas como de afinidad tropical Caribeña por encontrarse durante todo el año, mientras que aquellas que aparecen en invierno y primavera como de afinidad templada fría del norte del Atlántico.

Se reportan aspectos del ciclo reproductor de algunas especies del área (tabla XVI): se observan dependientes de las condiciones ambientales, notando que la mayoría presenta los estados reproductivos principalmente en verano para los períodos gametofíticos y vegetativo, mientras las esporofíticas son en otoño-invierno cuando los niveles térmicos disminuyen de acuerdo a lo establecido por Burns and Mathieson (op cit) quienes mencionan que el período de máxima liberación carpospórica para Gigartina stellata es durante el período de disminución de la temperatura. Molina-Martínez (1986) reporta que el aumento simultáneo de la luz y la temperatura induce el proceso reproductivo. Santelices (1977) menciona que los cambios estacionales de intensidad luminosa y temperatura influyen de manera importante en el crecimiento, reproducción y distribución de organismos marinos; mencionando además, que en el caso de las algas pardas la temperatura afecta la diferenciación del esporangio; entre las rojas, este parámetro influye en la formación de monosporas y la

liberación de ellas. Kuhl (1962) relaciona el ciclo reproductivo con los nitratos y fosfatos por su papel en el aspecto en el aspecto --- metabólico: pudiendo actuar también como inhibidores del crecimiento -- y reproducción a altas concentraciones, hecho que podríamos conside rar en la época de nortes e incremento de corrientes en el área -- de estudio, con el consiguiente efecto sobre la flora del área ana lizada.

Finalmente, el análisis  $X^2$  y coeficiente de asociación para la -- interrelación específica muestran dependencia altamente significativa -- en la mayoría de los grupos, con asociación positiva: esto es, que la asociación es directa, cuando los ejemplares de una especie au mentan los de la otra también. Existen dos grupos en los cuales no hay asociación en Champotón ( Fig 17 ). En Seybaplaya los resultados fueron muy similares sin embargo, aquí solamente se encontró no --- asociación en un sólo grupo. Lo que significa y reafirma las afirma ciones que se han vertido en relación al hábitat y su influencia en -- la flora para la zona mencionada ( Fig 18 ). Isla Arenas, presenta aproximadamente la misma proporción en cuanto a asociaciones posi tiva y negativa ( Fig 19 ) lo que significa que el sustrato y el clima son factores de influencia en los grupos de algas de este sitio.

## V CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de este estudio nos permiten anotar las siguien tes conclusiones:

Por las características ambientales de temperatura, salinidad y profundidad, el área de estudio pertenece a la zona biogeográfica Tropical; aguas — Euhalinas y estrato mesolitoral, respectivamente. La flora resultó ser de afinidad Tropical y Caribeña principalmente. Así mismo son bentónicas.

El parámetro más significativo fué el sustrato, en particular el rocoso, así como la profundidad y exposición en un ámbito entre localidades. La temperatura lo fué entre las estaciones del año en donde se observan dos períodos de mayor abundancia y diversidad algales.

La localidad de Seybaplaya resultó ser de mayor densidad y biomasa específica. Siendo las algas rojas las más importantes. Sin embargo, en cuanto a temporalidad específica no existe una verdadera época significativa. La asociación entre grupos mostró que la mayoría posee dependencia altamente significativa y con el hábitat.

Finalmente, la lista de especies de este estudio reafirma e incrementa la reportada por otros autores.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## VI RESUMEN

Con el objeto de caracterizar ecológica y biológicamente la flora ficológica del litoral del Estado de Campeche y conocer las relaciones que guardan entre sí y con respecto al medio ambiente, se realizó un estudio de Noviembre de 1985 a Diciembre de 1986.

Según los resultados podemos anotar que el área analizada pertenece a la zona biogeográfica Tropical. La flora así mismo posee afinidades con el del Mar Caribe. La localidad de Seybaplaya resultó ser la más importante según densidad, abundancia y diversidad. El sustrato rocoso, profundidad y exposición fueron de influencia significativa entre localidades; mientras que la temperatura lo fue en cuanto a estación anual en relación a la flora, notándose esto por la presencia de dos períodos de mayor abundancia y diversidad claramente definidas. El coeficiente de asociación muestra dependencia altamente significativa entre grupos de dos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Anónimo, 1980. *Tablas de predicción de mareas. Puertos del Golfo de México y Mar Caribe.* U. N A M Inst. Geofísica Méx. D. F.

APHA, AWWA, WPCF. 1976 *Standard methods for the examination of water and waste water. Fourteenth edition*

Brawer, L. E and J. H. Zar 1977 *Field and laboratory methods for general ecology.* W. M. C Brawn Co Publ 195p

Burns, R. L. and A. C. Mathieson 1972 *Ecological studies of economic red algae III - Growth and reproduction of natural harvested populations of Gigartina stellata (Stackhouse) Batters in N. Hampshire.* J. exp. mar. Biol. Ecol. Vol 9: 77-95

Carranza-Edwards, A., M. Gutierrez-Estrada y R. Rodriguez-Torres 1975. *Unidades morfotectónicas continentales de las costas Mexicanas* An. Centro Cienc. Mar y Limno UNAM 2(1): 81-88

---

Dawes, C. J. 1986 *Botanica marina.* Ed. Limusa 673p

Dawes, E. Y. 1956 *How to know the seaweeds* W. M. C. Brawn Co. Publ. 197p

Earle, S. A. 1972. *Benthic algae and seagrass* Serial Atlas of the Marine Environment Folio 22 A. G. S. 15-17pp

Edwards, P. and D. F. Kapraun 1973 *Benthic marine algae ecology in the Port Aransas, Texas area.* Cont. in Marine Science Vol. 17:15-52

El-Sayed, S. Z. 1972. *Chemistry, primary productivity and benthic algae of the Gulf of Mexico* Serial Atlas of Marine Environment Folio 22 A. G. S. 8-13pp

García, E? 1973 *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*

(para adaptarlas a las condiciones de la República Mexicana) Inst.

Geog. UNAM 246p

Garza-Barrientos, M A , S Martínez-Lozano y M. A. Escalante 1984 Contribución al conocimiento de las algas marinas bentónicas de Ciudad Madero, Tam México Phycol. lat. amer 2:103-125

Gould, H R. and R. H. Stewart 1955 Continental trace sediments in the northeast Gulf of Mexico. In: Finding Ancient Shorelines So Econ. Paleontologists Mineralogists Spec. Publ 3

Hagmeier, E. 1972 Turbidity In O. Kinne(ed) Marine Ecology A comprehensive, integrated treatise of oceans and coastal waters Vol 1, part 3 Wiley Interscience 1177-1180pp

Harding, J L. and W. D. Nowlin 1966 Gulf of Mexico In R. W. Fairbridge(ed) The Encyclopedia of Oceanography Dawden, Hutchinson and Ross Inc.

---

Vol. 1:324-330

Hartog, C 1971. Substratum. In O. Kinne(ed) Marine Ecology A comprehensive integrated treatise of life in oceans and coastal waters. Vol. I part 3 Wiley Interscience 1277-1289pp

Holguín-Quñones, O. E , L. Doval y C Flores 1987 Algunas relaciones inter específicas entre algas y moluscos en facies rocosa de franja de mareas del Estado de Oaxaca, Méx. Mem. III Reunión Nal. Malacología y Conquiliología. Monterrey N. L. 92-119pp

Huerta, M. L y M. A Garza-Barrientos 1966 Algas marinas del litoral del Estado de Campeche. Ciencia, México XXIV(5-6):193-200

- Humm, H. J. 1964 Algae of southern Gulf of Mexico. Proceedings of the Fourth Int. Seaweed Symposium. Ed. Davy De Virville and J. Feldman. Pergamon Press Book. The McMillan Co. 202-206
- Humm, H. J. and H. H. Hildebrand 1962 Marine algae from the Gulf coast of Texas and Mexico. Publ. Inst. Mar. Sci. 7:227-269
- Inman, D. L. and C. E. Nordstrom 1971 On the tectonic and morphologic classification of coasts. J. Geol. 79: 1-21
- Joly, A. B. 1965 Generos de algas marinhas Da Costa Atlantica Latinoamericana. Ed. Da Universidade De Sao Paulo Brazil. 393p
- Kim, Ch. S. 1964. Marine algae of Alacran Reef southern Gulf of Mexico. Tesis no publicada. Duke University. 213p
- Kuhnemann, O. 1971 Vegetación marina de la ría de Puerto Deseado, Argentina. Universidad de Tucuman. Centro Inv. Biol. Mar. contri. No 30. 15p
- Kuhl, A. 1962 Inorganic phosphorous uptake and metabolism. In: R. A. Lewin (ed) Physiology and Biochemistry of Algae. Academic Press
- Lankford, R. R. 1977 Coastal lagoons of Mexico: Their original classification. In: Cronin, L. E. (ed) Estuarine Processes. Circulation, sediments and transfer of material in the estuary. Academic Press. 2:182-215
- Leipper, D. F. 1954 Physical oceanography of Gulf of Mexico. In Gulf of Mexico. Its origin, waters and marine life. U. S. Fish and Wildlife Service, Fishery Bull. 89, 55:119-137
- Lemus, A. J. 1970 La flora macrobentónica y algunos parámetros físicos y químicos del Golfo de Cariaco, Venezuela. Inst. Ocean. Univ. Oriente

Lagena(25-26):3-11

Logan, B. W. , J. L. Harding, J. D. Williams and R. G. Sneed 1969 Late quaternary sediments of Yucatan Shelf, Mexico Am Ass Petrol. Geol Mem 11:5-12<sup>8</sup>

Lubchenco, J and B. A Menge 197<sup>8</sup>. Community development and persistence in a low rocky intertidal zone. Ecological monographs 48(1) 67-97

Lynch, S. A. 1954 Geology of the Gulf of Mexico Agricultural and Mechanical College of Texas Oceanography No. 18:67-<sup>86</sup>

Lloyd, M. , J. H. Zar and S. R. Karr 196<sup>8</sup> On the calculation of information theoretical measures of diversity The Am. Midland Naturalist 78(2) 257-272

Manner, H. A. 1954 Tides and sea level in the Gulf of Mexico. In: Gulf of Mexico Its origin, waters and marine life. U. S. Fish and Wildlife Ser.

Fishery Bull 89, 55:101-11<sup>8</sup>

Molina Martínez, J. 1986 Notas sobre tres especies de algas marinas: ®

Macrocystis pyriferá, Gelidium obustum y Gigartina sp de interés comercial en la costa occidental de Baja California México SEPESCA INP CRIP Ensenada Doc. Téc. Inf 30 16-39p

Nie, N. H. , C. H. Hull, J. G. Jenkins, K. Steinbrenner and D. H. Bent 1978. Statistical Package for the Social Science (SPSS) McGraw-Hill 23:434-467

Pacheco-Ruiz, I 1982 Algas pardas (Phaeophyta) de la costa del Pacífico entre Bahía Todos Santos y la frontera con E. U. A. Ciencias Marinas (Mex) Vol. 8(1):64-77

Perkins, E. J 1974 *The biology of estuaries and coastal waters* Am Press

67°pp

Phillips, R. C 1960 *Ecology and distribution of marine algae in Tampa Bay,*

*Boca Ciega Bay and at Tarpon Springs, Florida* Quart Journ Fla

Acad. Sci 23(3):221-260

Quintana -Molina, J. R. 1980 *La zonación rocosa intermareal de playa Parai*

*so, Veracruz* Rep. Inv. 4, Div. Cienc. Biol. y Salud U N A M

Sanchez-Mejorada, S 1968 *Carta geológica de la República Mexicana* Com

*Carta Geol. Rep. Méx* , Esc. 1:2000000

Santelices, B. 1977 *Ecología de las algas marinas bentónicas. Efecto de fac*

*tores ambientales* Inst. Cienc. Biol. Pontificia Universidad Catoli

*ca de Chile* 4°8p

Sapper, K 1945 *Geología de la Península de Yucatán. Enciclopedia Yucatanen®*

*se Ed. Gob Yuc* 19-2°pp

Seapy, R. R and M. M. Littler 1979 *The distribution, abundance, community*

*structure and primary productivity of macroorganisms from two*

*central California rocky intertidal habitats. Pac. Sci.* 32-293-314

Setchell, W. A 1920 *The temperature interval in the geographical distribution*

*of marine algae* Science 52:1°7-190

Shepard, F. P. 1973. *Submarine geology.* Ed. Harper and Row N Y. 517p

Sherk, J. A. 1972. *Current states of knowledge of biological effects of suspend*

*and deposited sediments in Chesapeake Bay,* Chesapeake Science.

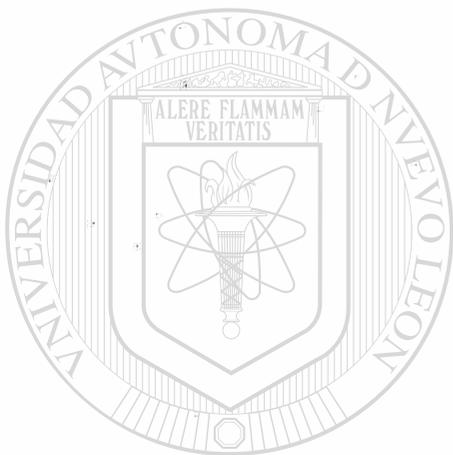
Vol. 13(suppl): S 144

- Stephenson, T. A. and A. Stephenson 1972. Life between tide marks on rocky shores W. H. Freeman, San Francisco 425pp
- Svendsen, P. 1959 The algal vegetation in Spitzbergen, a survey of the marine algal flora of outer part of Isfiorden. *Skr norsk Polarinst* 116:5-51
- Tabb, D. C., D. L. Dubrow and R. B. Manning 1962 The ecology of northern Florida Bay and adjacent estuaries. *Publ Inst. Mar. Sci Univ. Miami*, Tech. Ser. No. 39 81p
- Tamayo, J. L. 1970 Geografía moderna de México. Ed Trillas Méx. 390p
- Taylor, W. R. 1935 Marine algae from the Yucatan Peninsula. Marine algae from British Honduras. Botany of Maya area: Miscellaneous papers VII. *Cornegie Inst. of Wash. Publ. No 461* 115-124
- Taylor, W. R. 1960 Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. Ann Arbor The University of Michigan Press
- Taylor, W. R. and A. J. Bernatowicz 1969 Distribution of marine algae about Bermuda. *University of Michigan* 42p
- Vegas-Velez, M. 1971 Introducción a la ecología del bentos marino. *Prog. Reg. Des. Cient. y Tec. Depto. Asuntos Cient, Sría General O. E. A. Serie Biol. Mon. No. 9* 91pp
- Vernberg, W. B. and F. J. Vernberg 1972 Environmental physiology of marine animals. Ed. Springer-Verlag. 111:59-160
- Vidaver, W. 1972b Dissolved gases. In: O. Kinne (ed) *Marine Ecology A comprehensive integrated treatise on life in oceans and coastal waters.*

Vol. 1, part 3 Wiley-Interscience 1471-1490pp

Wilhelm, O. and M Ewing 1972 Geology and history of Gulf of Mexico Geol  
Soc Am. Bull 83(3):575-600

Zarur, M. A. 1961 Estudio biológico preliminar de la Laguna de Términos  
(Campeche) Tesis prof ined. UNAM México D F. 69p



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





FIG. 1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

1986



FIG. 2 HIDROGRAFIA DEL ESTADO DE CAMPECHE

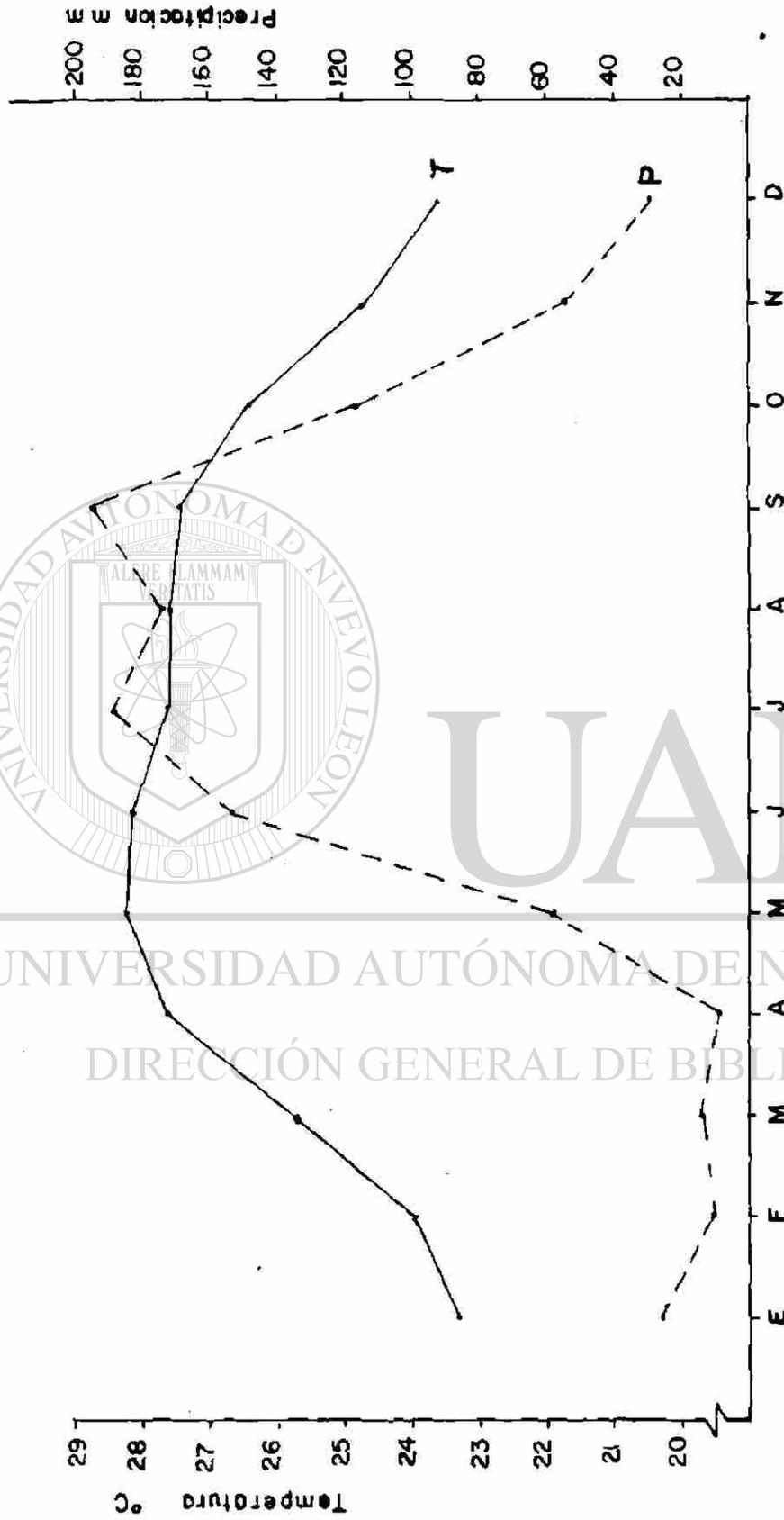
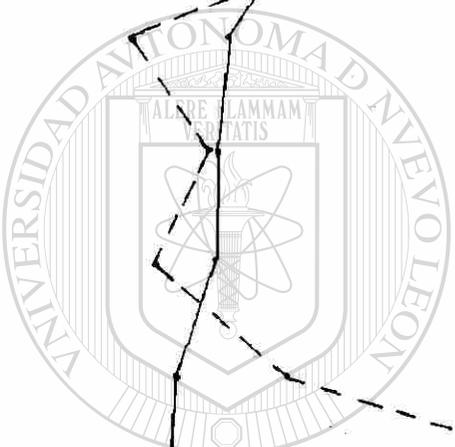


FIG.3 CLIMOGRAMA DEL AREA DE ESTUDIO, CAMPECHE, 1986



UANL

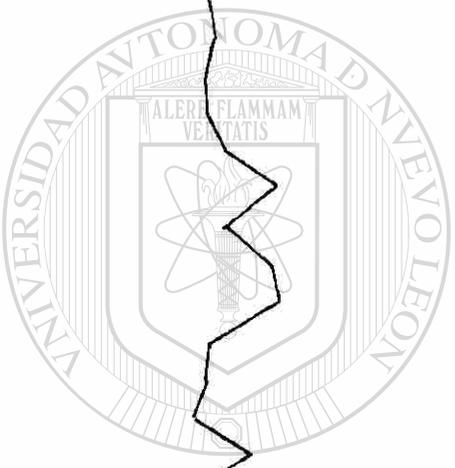
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





FIG. 4 MAREAS - MAXIMA MAXIMA Y MINIMA MINIMA, CAMPECHE, 1986



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



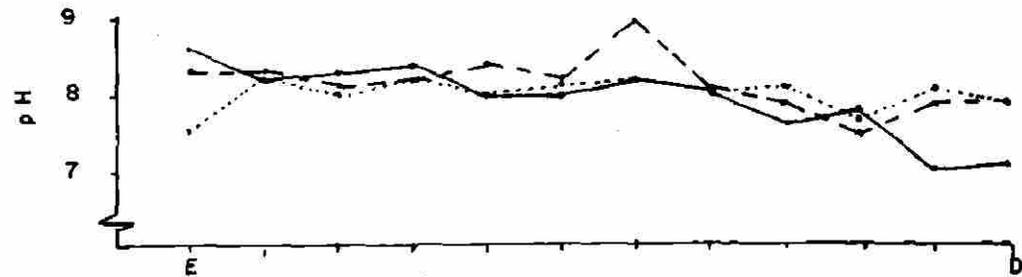
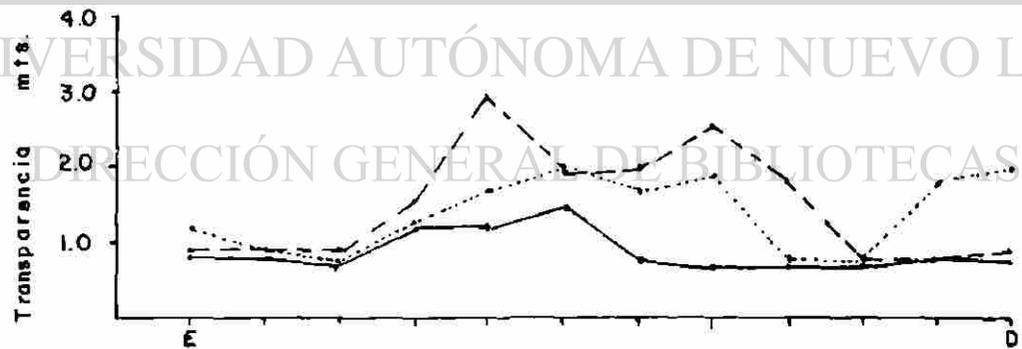
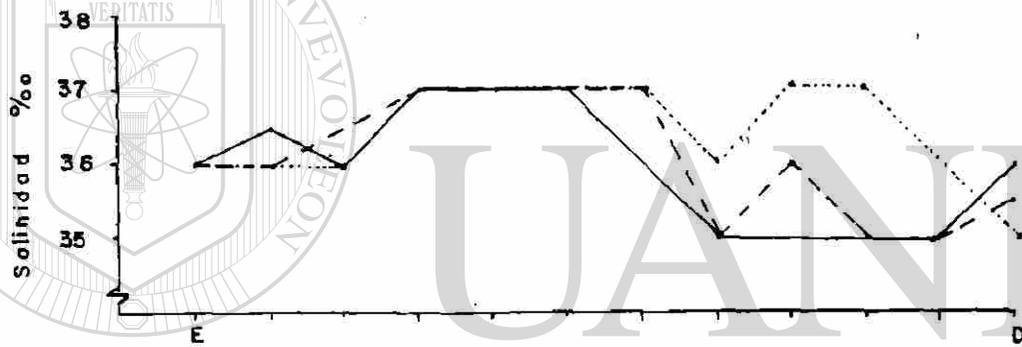
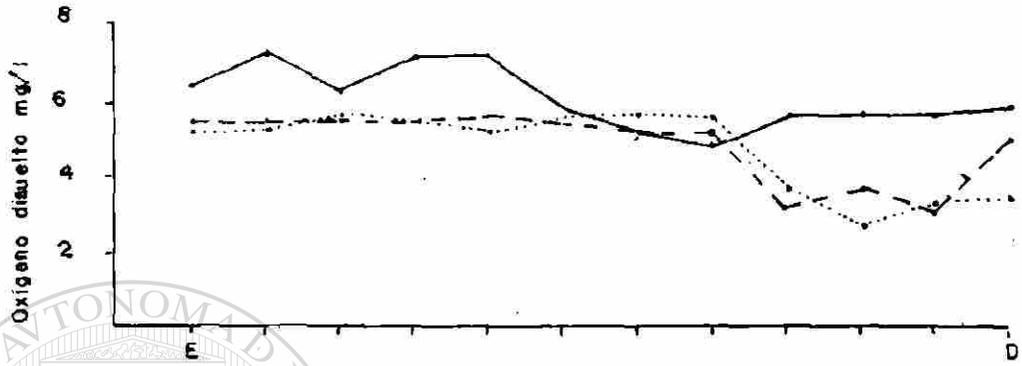
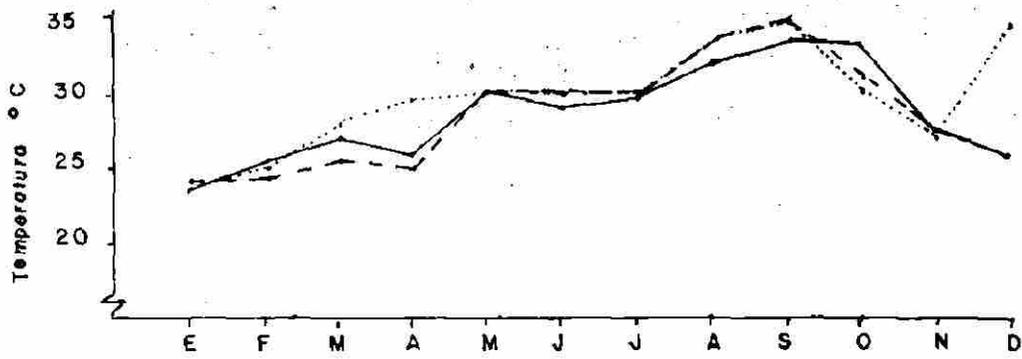


FIG. 5 PARAMETROS FISICO QUIMICOS DE SUPERFICIE CAMP 1986

— CHAMPOTON    --- SEYBAPLAYA    ..... ISLA ARENAS

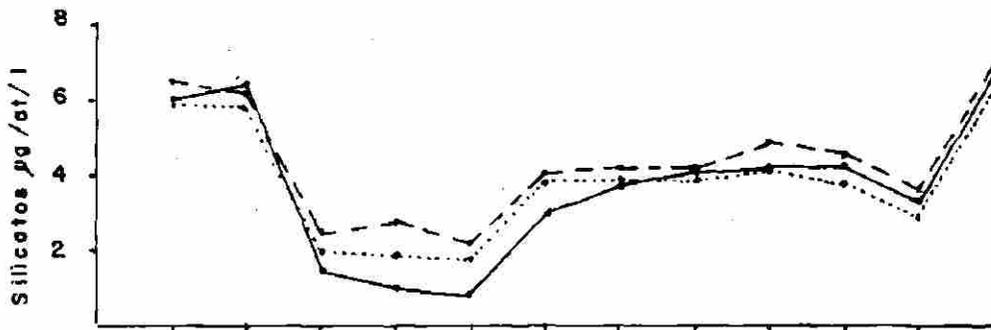
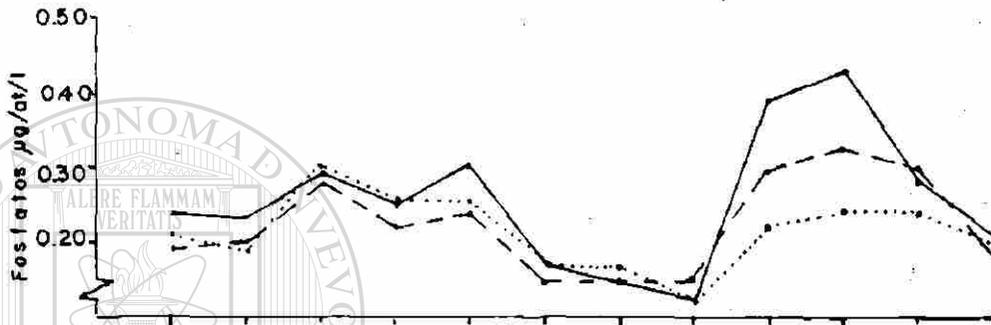
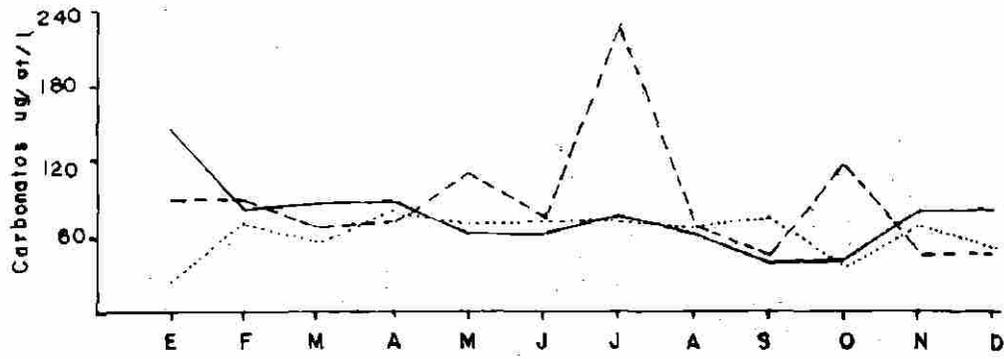


FIG 6 NUTRIENTES DEL AREA ANALIZADA CAMPECHE 1988

— CHAMPOTON

- - - SEYBAPLAYA

..... ARENAS

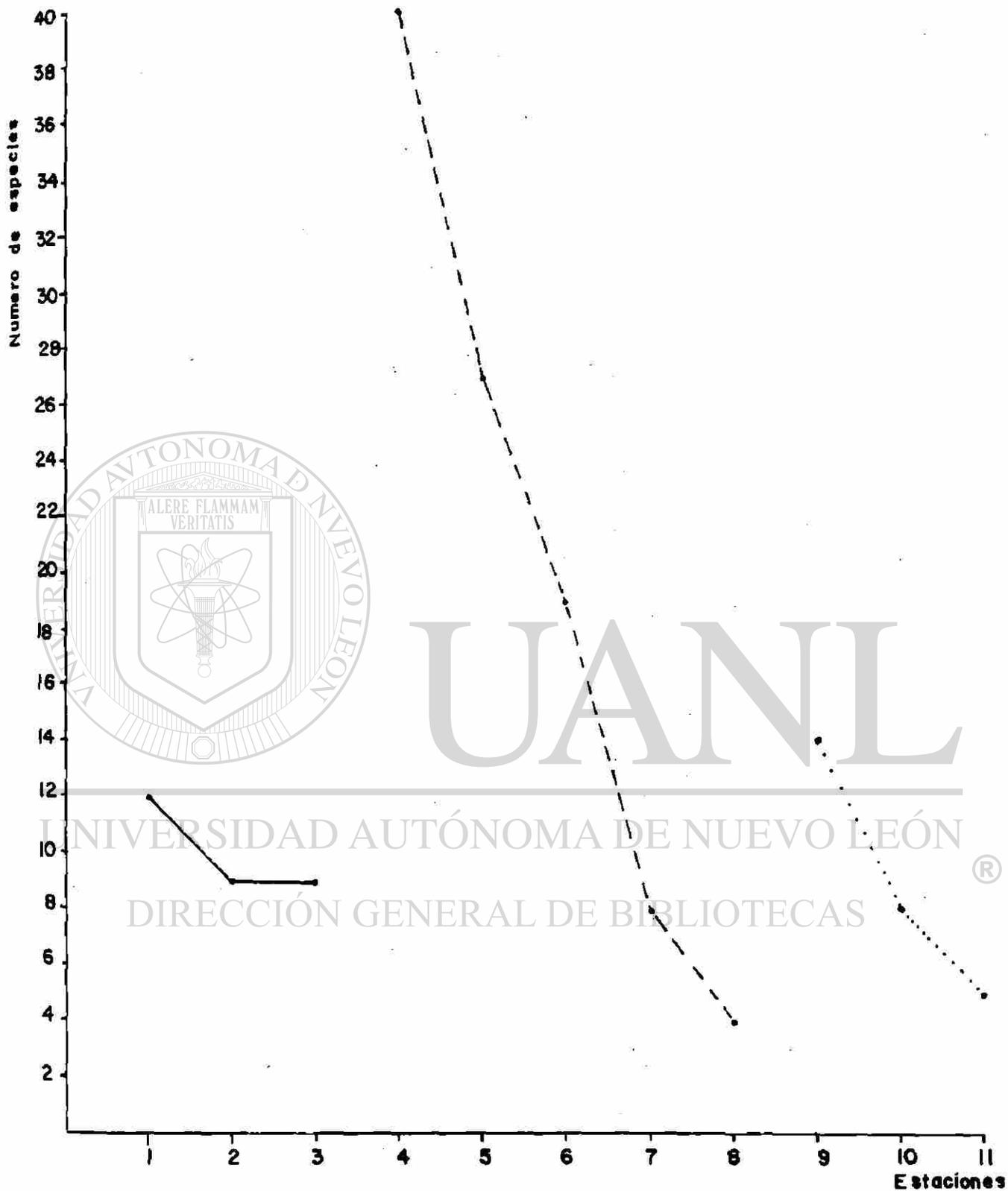


FIG.7 NUMERO DE ESPECIES TOTALES POR ESTACION Y LOCALIDAD

— CHAMPOTON      - - - SEYBAPLAYA      ..... ISLA ARENAS

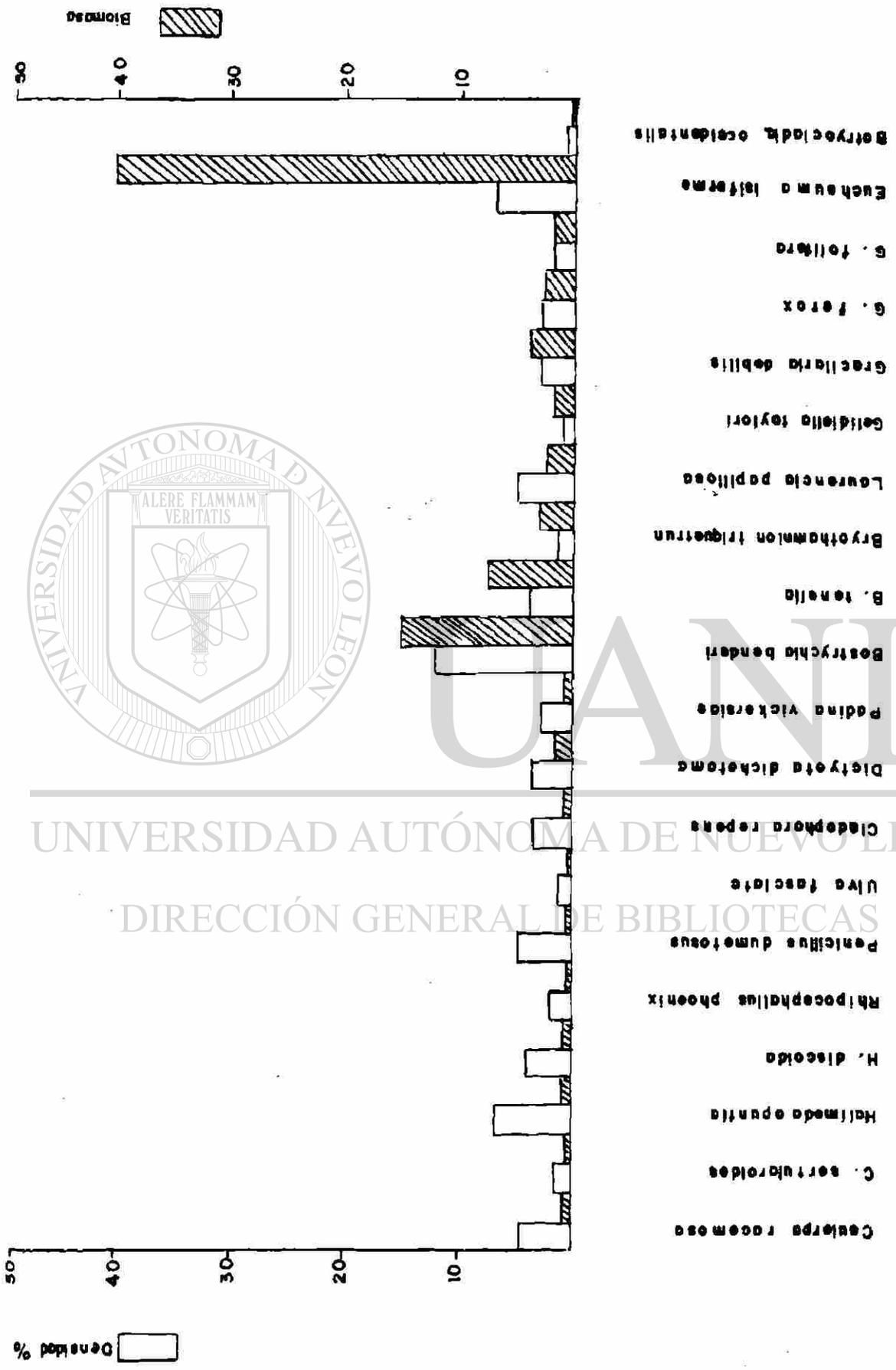
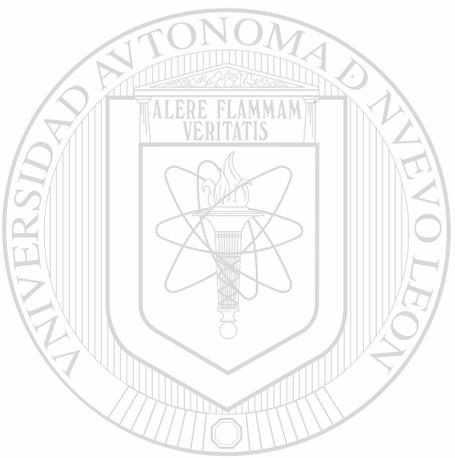


FIG 8 DENSIDAD Y BIOMASA PESO SECO EN %, SEYBAPLAYA, CAMPECHE, 1986



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

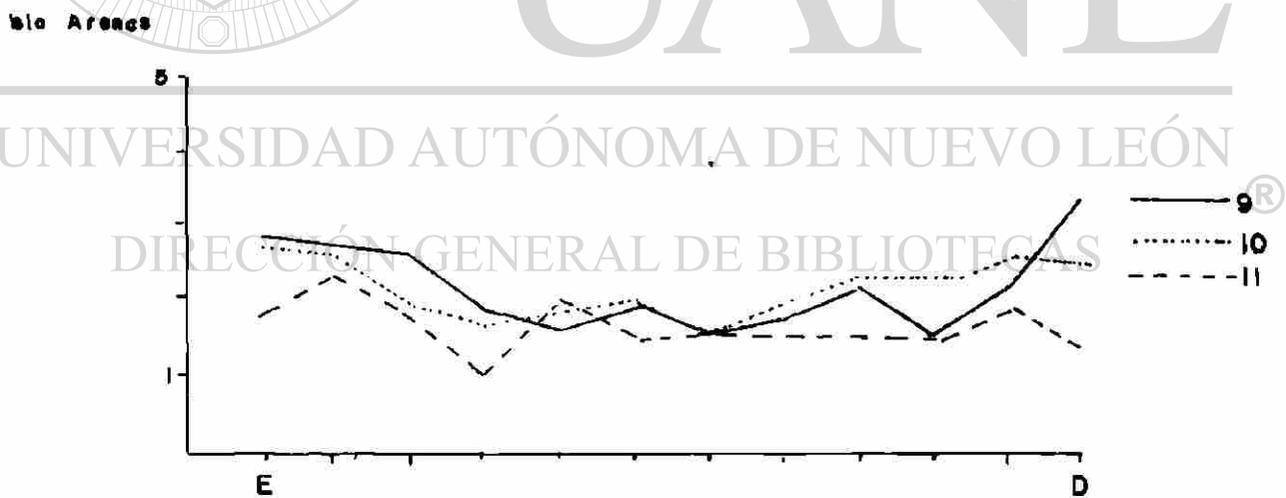
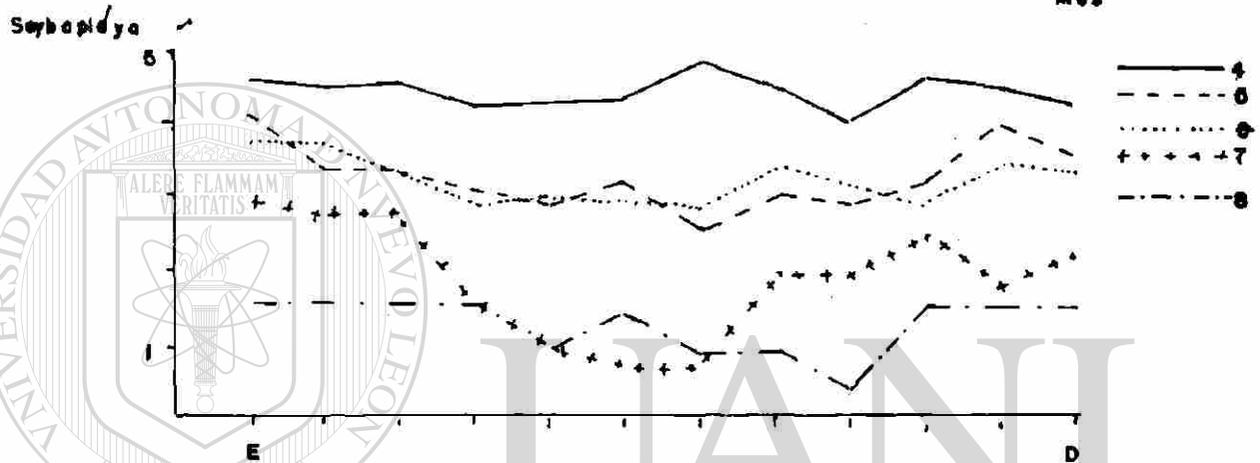
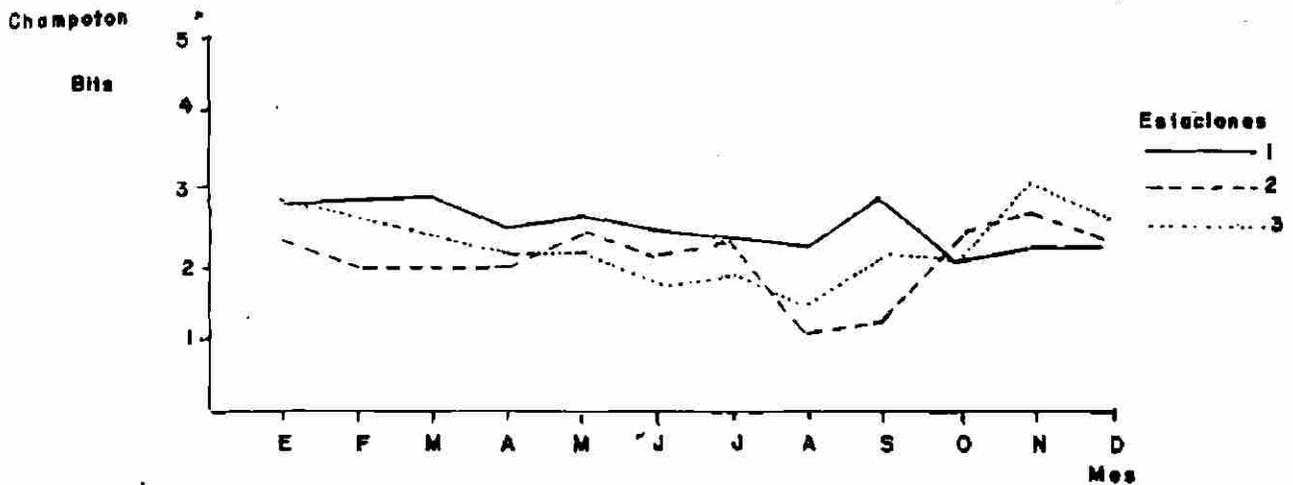
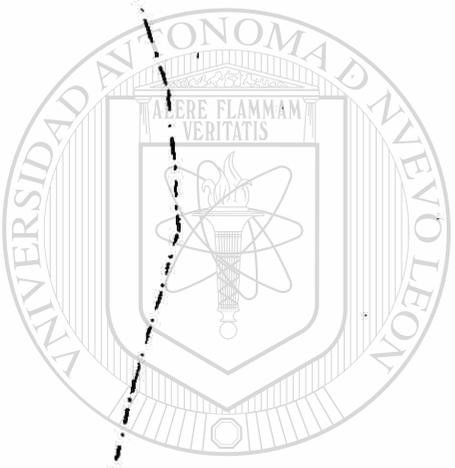


FIG. 9 INDICE DE DIVERSIDAD ESPECIFICA (S · B · W ·) PARA  
LAS TRES LOCALIDADES CAMPECHE 1986



FIG 10 BIOMASA EN % POR GRUPO Y TIEMPO , SEYBAPLAYA , CAMPECHE , 1986



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

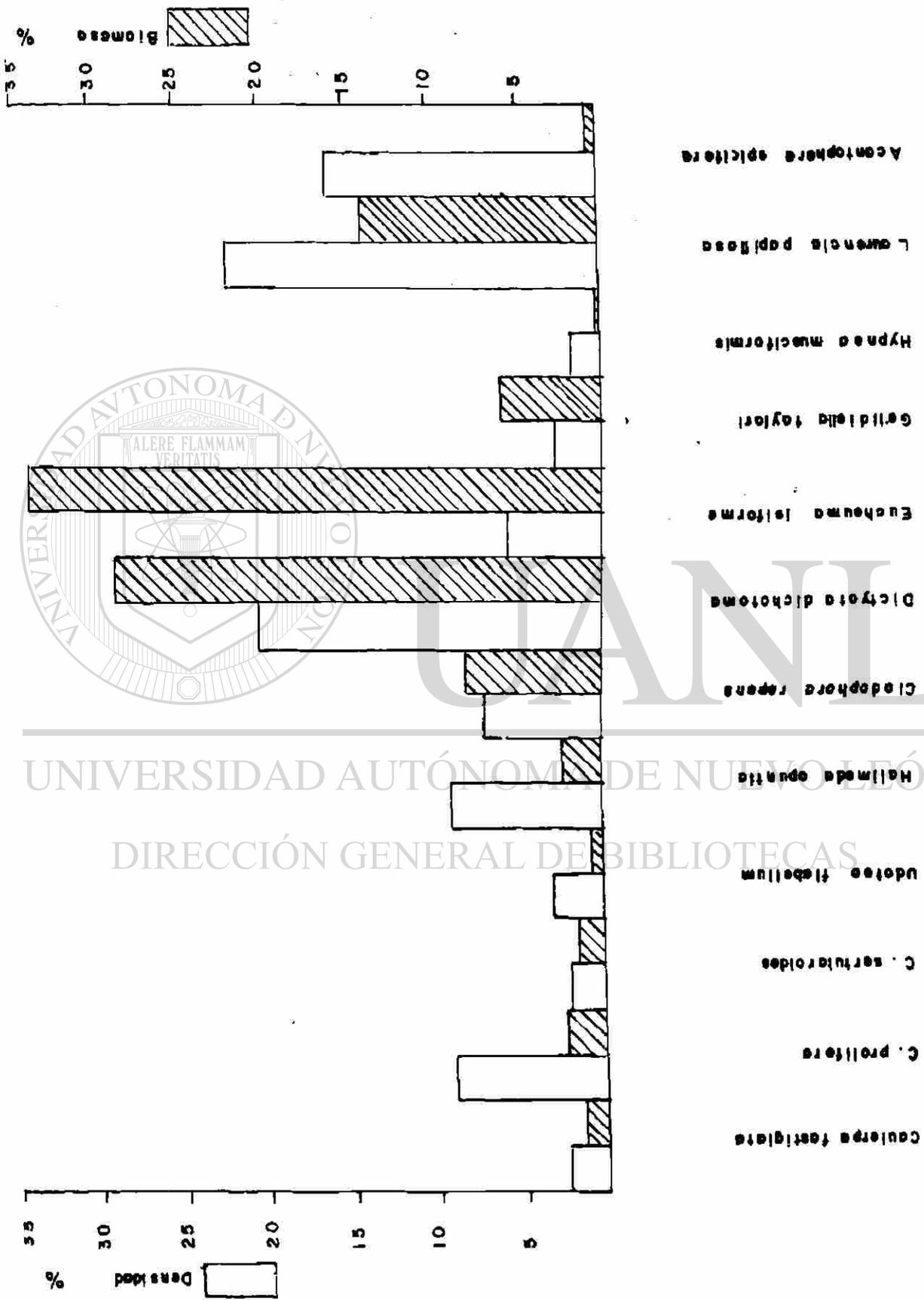
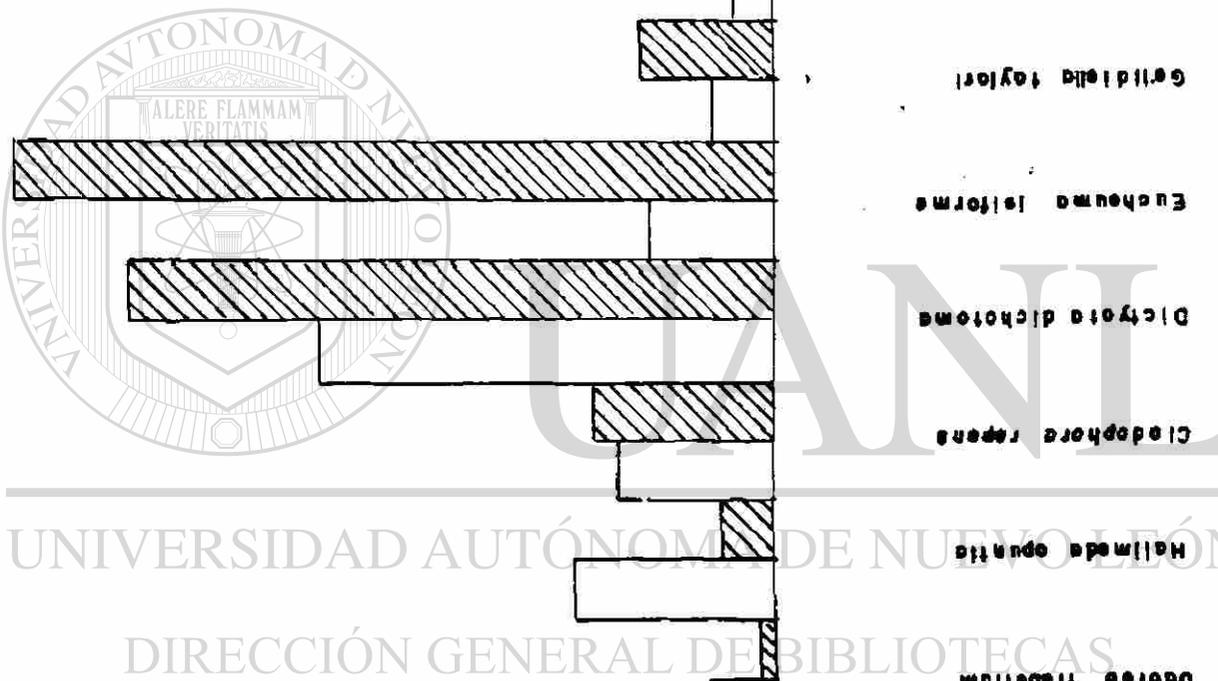


FIG II DENSIDAD Y BIOMASA PESO SECO EN %, CHAMPOTON, CAMPECHE, 1986



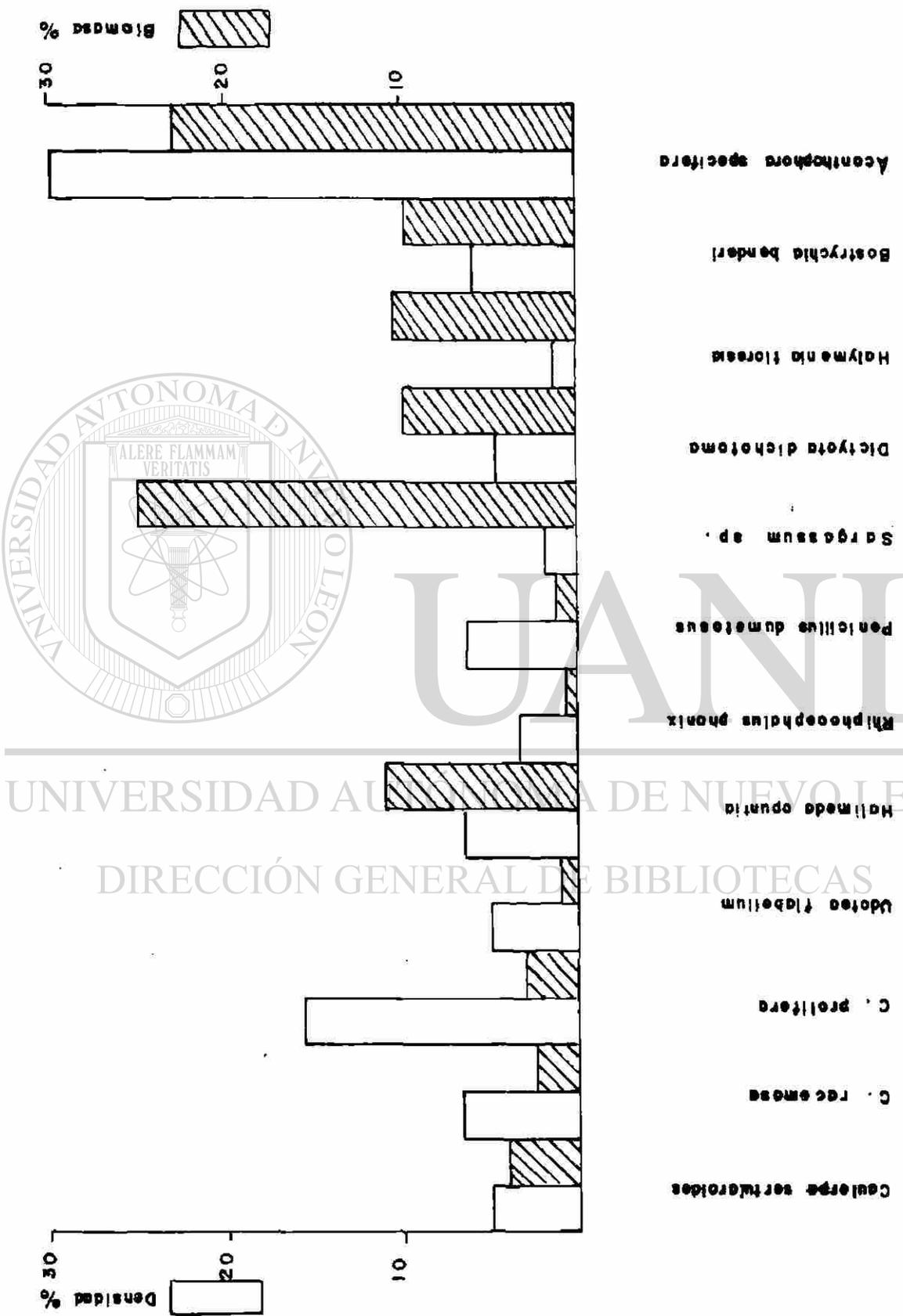


FIG 12 DENSIDAD Y BIOMASA PESO SECO EN %, ISLA ARENAS, CAMPECHE, 1986



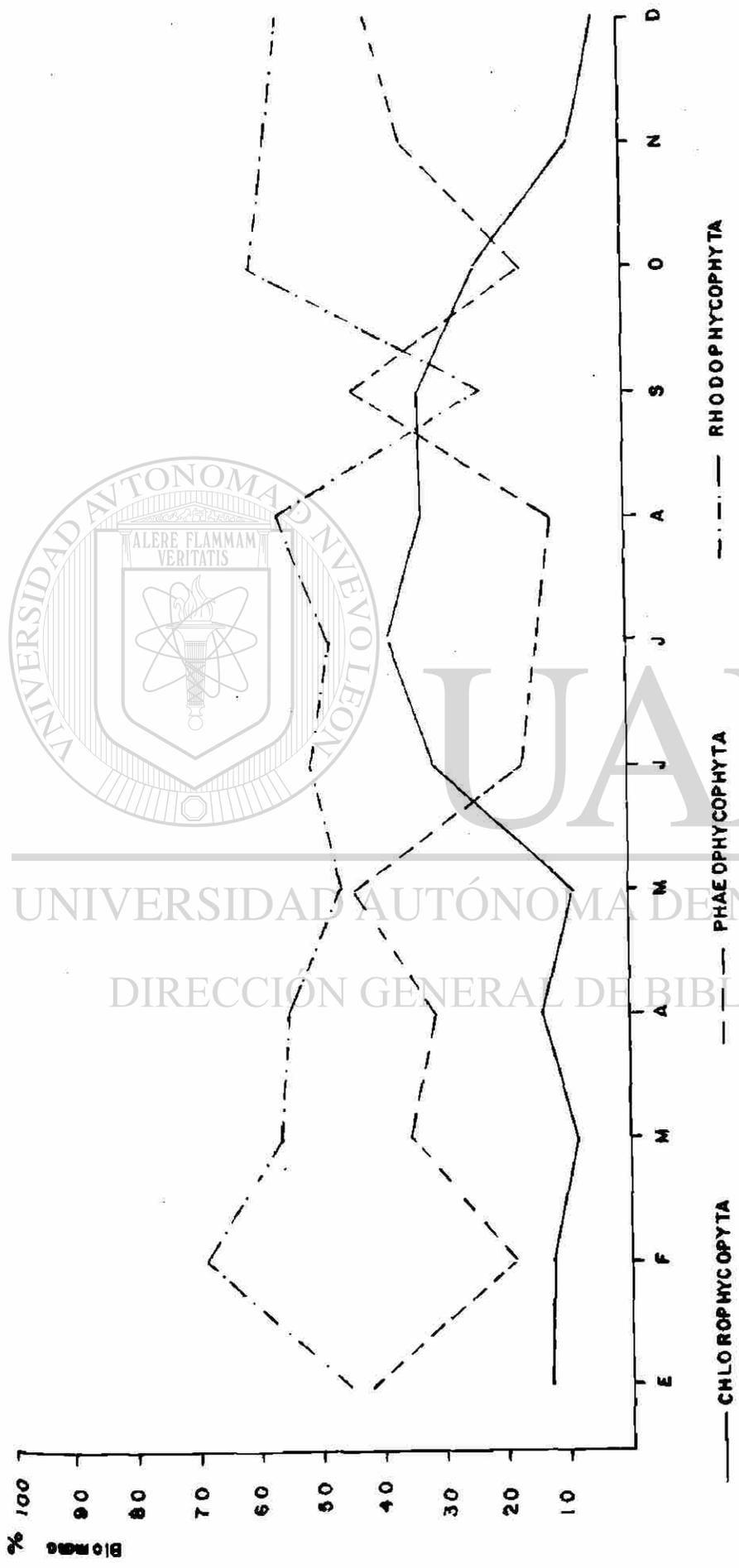
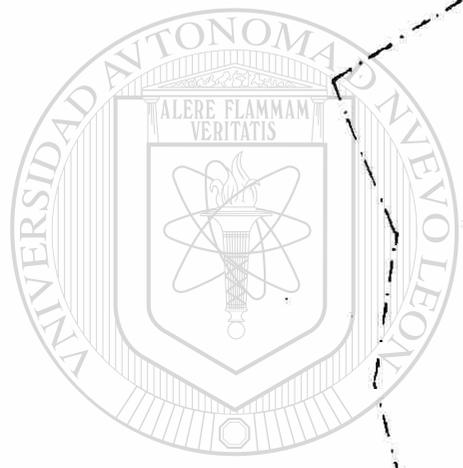
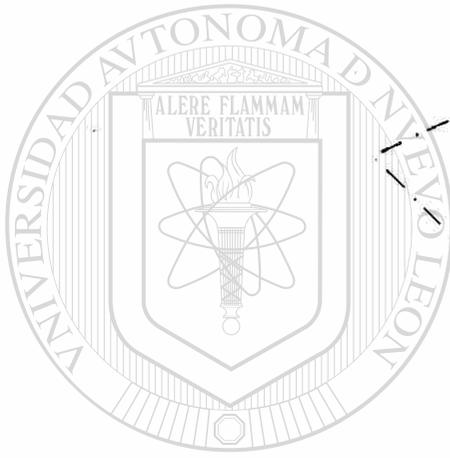


FIG 13 BIOMASA EN % POR GRUPO Y TIEMPO, CHAMPOTON, CAMPECHE, 1986



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

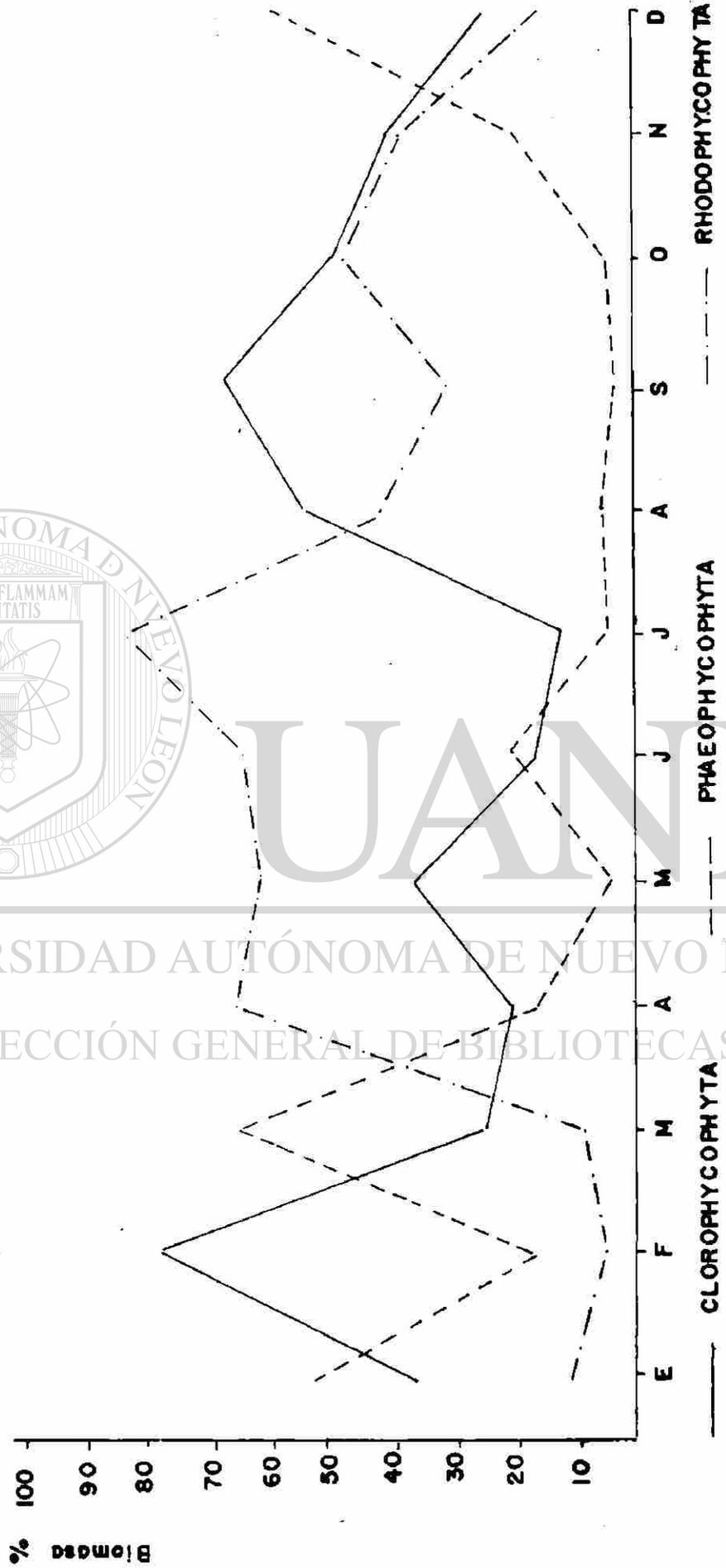


FIG 14 BIOMASA EN % POR GRUPO Y TIEMPO, ISLA ARENAS, CAMPECHE, 1986

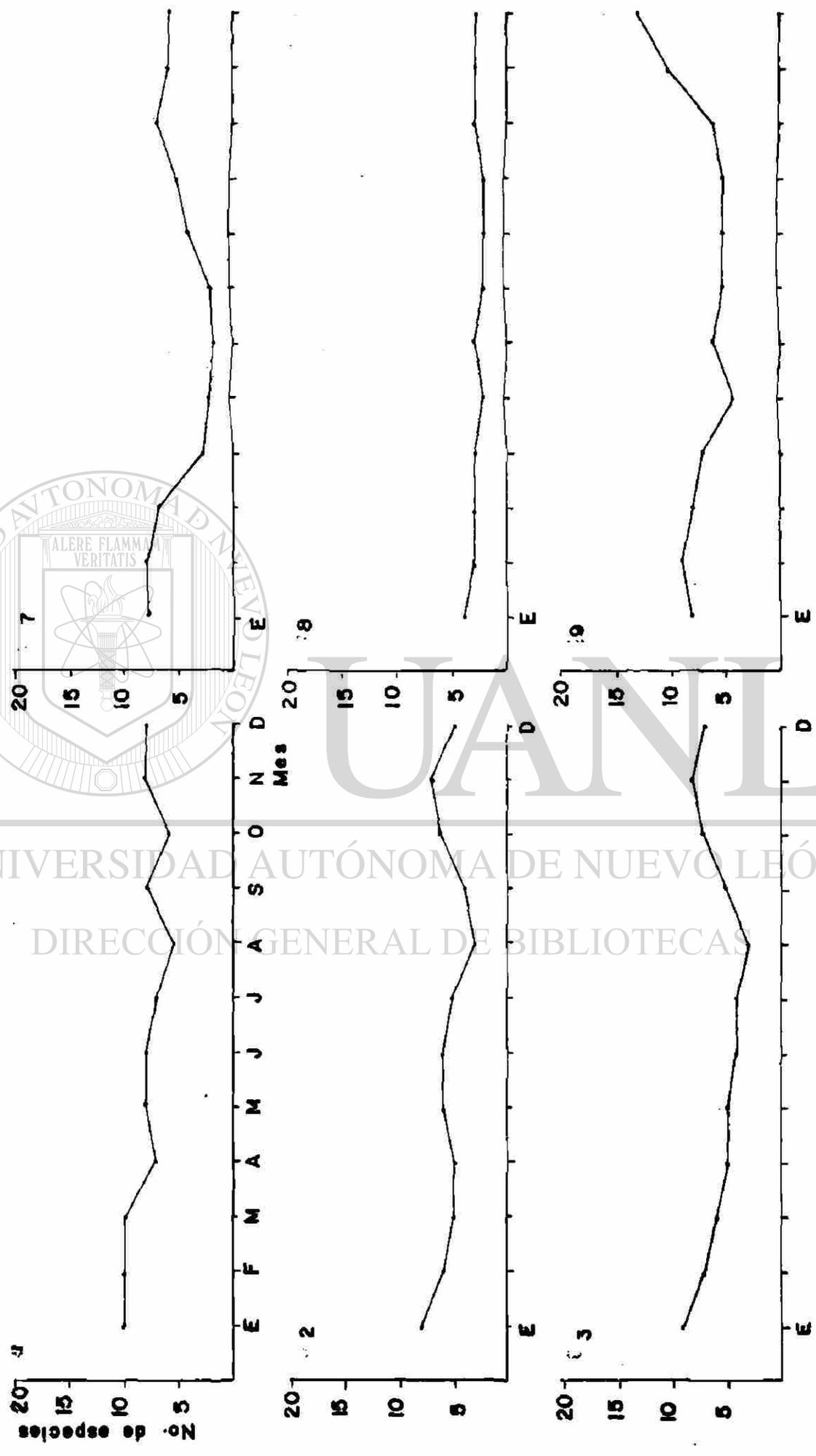
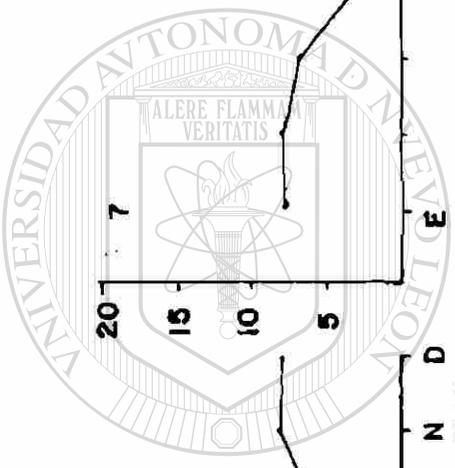
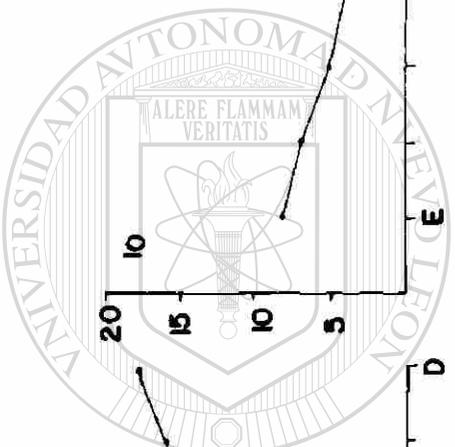
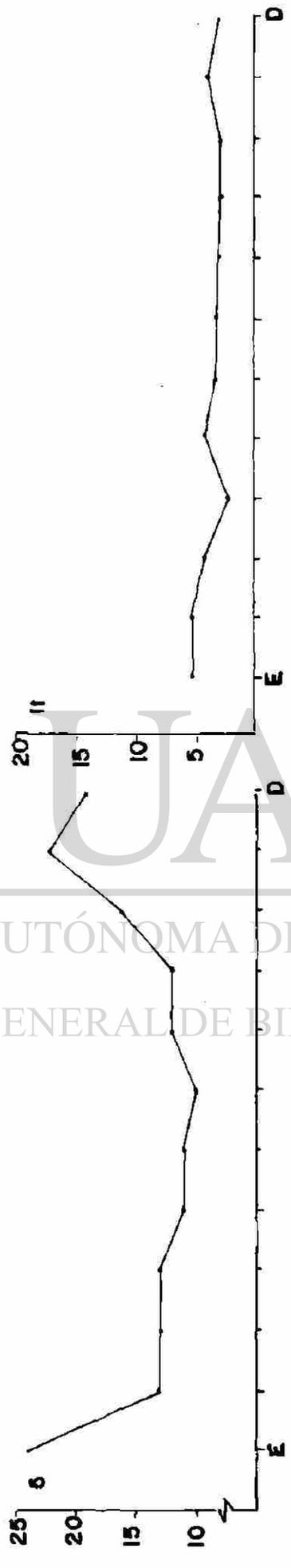
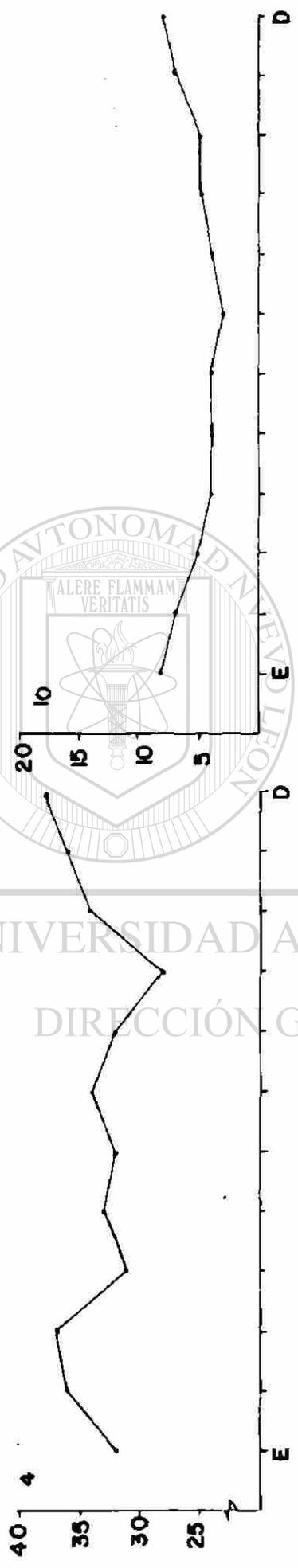


FIG 15 VARIACION DEL NUMERO DE ESPECIES EN CADA ESTACION A TRAVES DEL CICLO ANUAL 1980



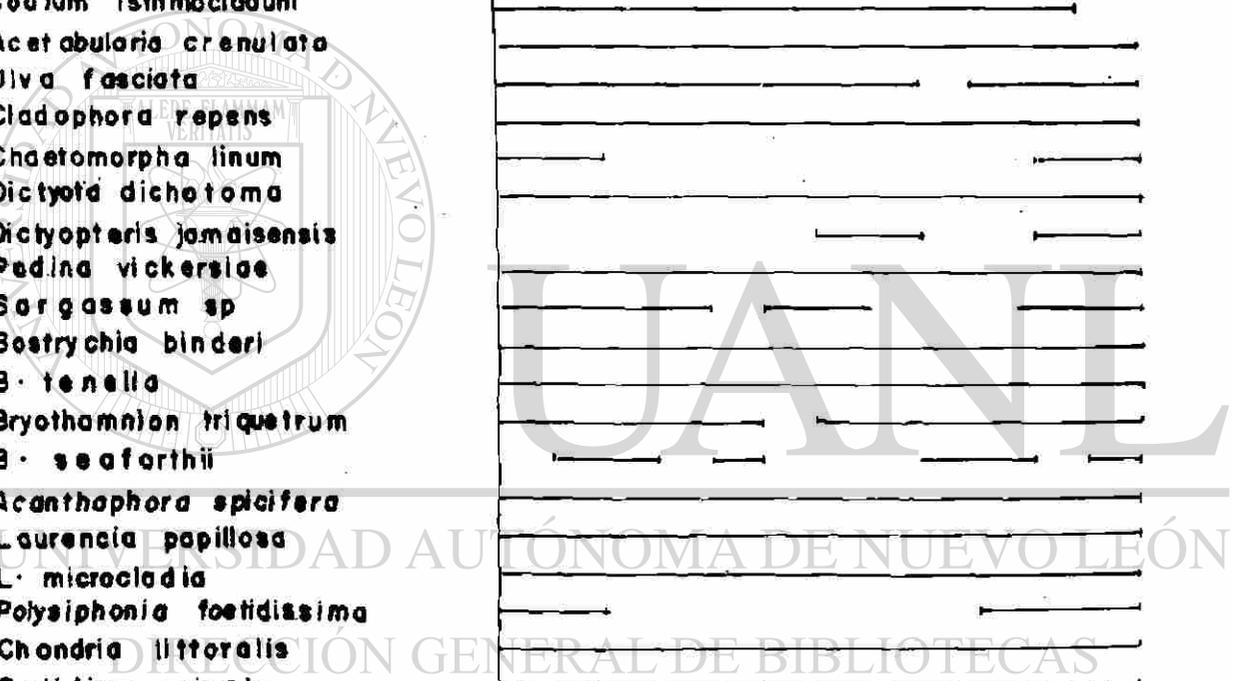
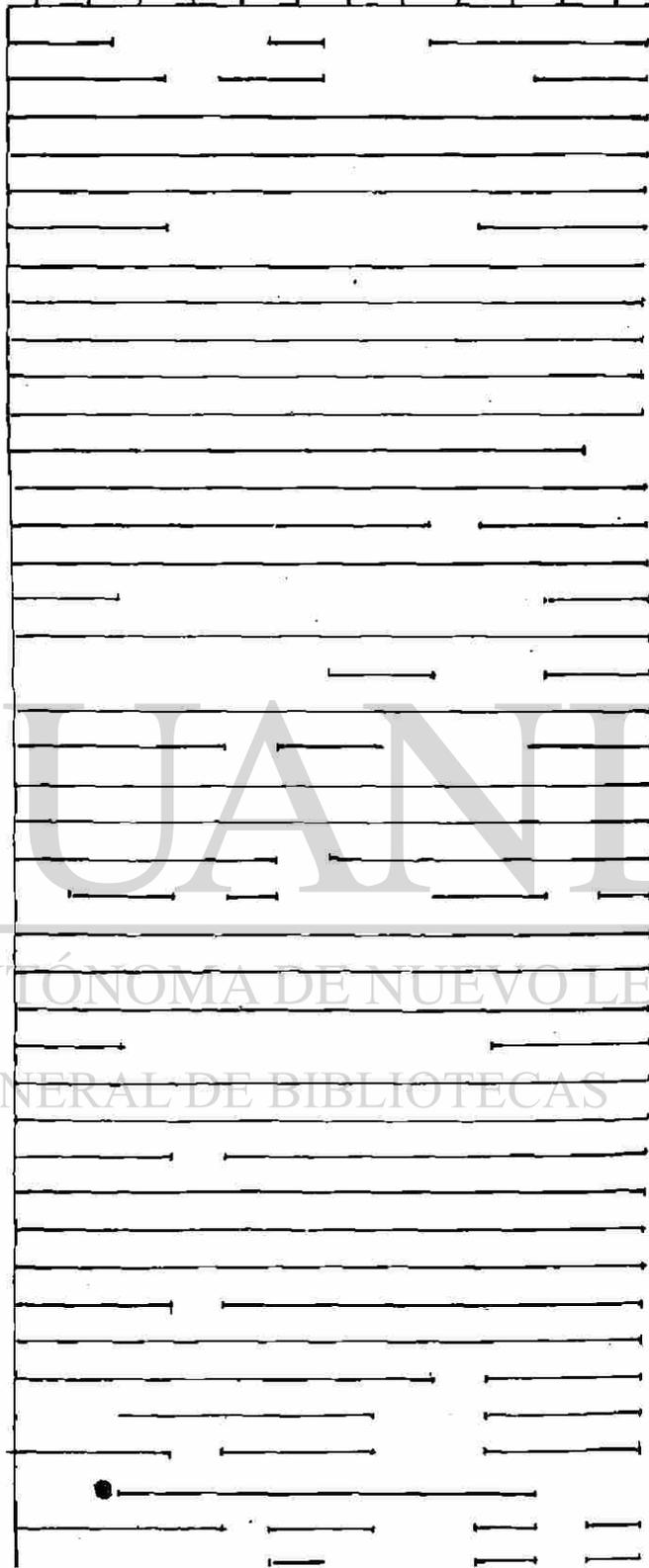
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



11

D N O S A J J M A M F E

- Caulerpa fastigata
- C. ashmeadii
- C. racemosa
- C. prolifera
- C. sertularoides
- C. cupressoides
- Udotea flabellum
- Halimeda opuntia
- H. discoidea
- Rhipocephalus phoenix
- Penicillus dumetosus
- Codium isthmocladum
- Acetabularia crenulata
- Ulva fasciata
- Cladophora repens
- Chaetomorpha linum
- Dictyota dichotoma
- Dictyopteris jamaicensis
- Pedina vickersiae
- Sargassum sp
- Bostrychia binderi
- B. tenella
- Bryothamnion triquetrum
- B. seaforthii
- Acanthophora spicifera
- Laurencia papillosa
- L. microcladia
- Polysiphonia foetidissima
- Chondria littoralis
- Gelidium crinale
- Gelidiella taylori
- Gracilaria debilis
- G. ferox
- G. folifera
- Agardhiella tenera
- Eucheuma isiforme
- Hypnea musciformis
- H. spinella
- Amphiroa fragilissima
- Ceramium sp
- Botryocladia occidentalis
- Halymenia floresia







															CAULERPA SERTULAROIDES
															C. RACEMOSA
															C. PROLIFERA
-	-	-													UDOTEA FLABELLUM
															HALIMEDA OPUNTIA
															RHIPOCEPHALUS PHOENIX
															PENICILLUS DUMOTOSUS
															ACETABULARIA CRENULATA
															ULVA FASCIATA
															SARGASUM SP.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DICTYOTA DICHOTOMA
															HALYMENTIA FLORESIA
															BOSTRYCHIA BINDERI
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ACANTHOPHORA SPICIFERA

MATRIZ X<sup>2</sup>

MUESTRA LAS RELACIONES SIGNIFICATIVAS DE CARACTER POSITIVO Y NEGATIVO ENTRE LAS CATORCE ESPECIES DE ALGAS MARINAS EN ISLA ARENAS, CAMPECHE.

TABLA II VARIABLES ECOLOGICAS (6) Y VALORES DE LA CONSTANTE DE WILKS (mayores de 0.40) EN EL ANALISIS DISCRIMINANTE ENTRE LAS 42 ESPECIES EN EL AREA DE ESTUDIO - CAMPECHE, 1986

---

VARIABLES

---

SUSTRATO	0.708589
PROFUNDIDAD	0.591003
OXIGENO	0.587623
NITRATOS	0.475916
DISTANCIA	0.427293
TEMPERATURA	0.425591

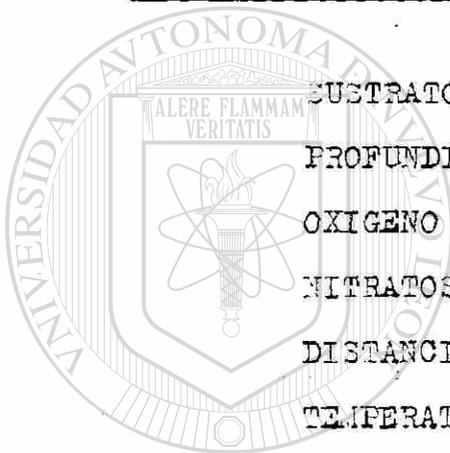
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA III - COEFICIENTES ESTANDARIZADOS DE LA FUNCION -  
 DISCRIMINANTE PARA LAS VARIABLES ECOLOGICAS MAS IMPOR-  
 TANTES ENTRE LAS 42 ESPECIES EN EL AREA DE ESTUDIO - -  
 (r=0.6419) CAMPECHE 1986

VARIABLE	COEFICIENTE
SUSTRATO	0.67602
PROFUNDIDAD	0.55359
OXIGENO	0.87478
NITRATOS	0.37089
DISTANCIA	0.01144
TEMPERATURA	0.54255



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

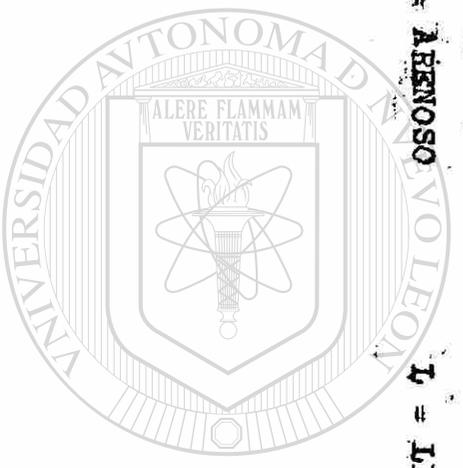
TABLA IV ANALISIS DE VARIANZA: DIVERSIDAD ESPECIFICA ENTRE LOCALIDADES, DISTANCIA EXPOSICION, PROFUNDIDAD Y SUBSTRATO.

LOCALIDADES	EXPOSICION				PROFUNDIDAD			SUBSTRATO		
	F	P	M	P	M	F	P	S	F	P
0.9933	.99	0-150	.114.1188	.001	0-2.5	114.1188	.001	R - A	60.4099	.001
0.8143	.99	150-300	31.009	5-2%	2.5-3.0	216.5409	.001	A - L	16.6577	.001
		300-450	54.3210	2-5%	3.0-3.5	186.6239	.001			
					3.5-4.0	8.8747	20%			
					4.0-4.5	24.8129	5-2%			

R = ROCOSO

A = ARENOSO

L = LIMOSO

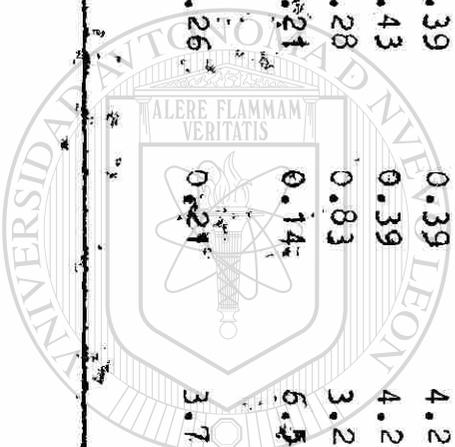


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA VII NUTRIENTES OBTENIDOS DEL AREA ESTUDIADA, CAMPECHE, 1986

MES	O H A M I C O N					S E Y P A I L A Y A				
	Carbonatos mg/l	Fosfatos mg/at/l	Nitratos mg/at/l	Silicatos mg/at/l	Carbonatos mg/l	Fosfatos mg/at/l	Nitratos mg/at/l	Silicatos mg/at/l		
ENE	146	0.24	0.13	6.1	90	0.19	0.13	6.5		
FEB	80	0.23	0.09	6.4	83	0.20	0.19	6.2		
MAR	85	0.29	0.01	1.5	67	0.28	0.03	2.5		
ABR	87	0.25	0.01	1.0	71	0.22	0.02	2.7		
MAY	65	0.30	0.09	0.9	112	0.24	0.02	2.2		
JUN	65	0.17	0.13	3.0	75	0.15	0.16	4.0		
JUL	79	0.15	0.13	3.7	225	0.15	0.13	4.2		
AGO	64	0.13	0.22	4.1	70	0.15	0.13	4.2		
SEP	39	0.39	0.39	4.2	46	0.29	0.23	4.9		
OCT	42	0.43	0.39	4.2	118	0.32	0.38	4.6		
NOV	80	0.28	0.83	3.2	43	0.30	0.92	3.6		
DIC	81	0.21	0.14	6.5	47	0.19	0.18	6.9		
$\bar{x}$	76	0.26	0.21	3.73	88	0.22	0.21	4.37		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA VI VARIABLES ECOLOGICAS (7) MENOS SIGNIFICATIVAS  
 Y VALORES DE LA CONSTANTE DE WILKS EN EL ANALISIS --  
 DISCRIMINANTE ENTRE LAS 42 ESPECIES EN EL AREA DE ESTU-  
 DIO CAMPECHE, 1986

VARIABLES

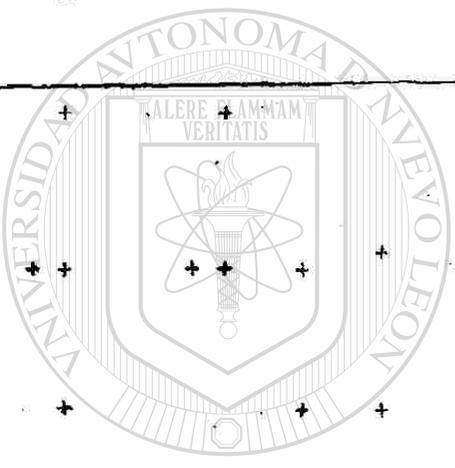
TRANSPARENCEA	0.394744
CALENIDAD	0.389609
CARBONATOS	0.384433
POSFATOS	0.371048
OLEAJE	0.348315
pH	0.258061
SILICATOS	0.188559

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

ESPECIE	LOCALIDAD	CHAMPO- SEYBA- ISLA			H	A	B	I	T	A	T
		TON	PLAYA	ARENAS							
<b>CHLOROPHYTOPHYTA</b>											
<b>Caulerpaceae</b>											
<i>Caulerpa fastigiata</i> Montagne											
<i>C. ashmeadii</i> Harvey		+	+	+							
<i>C. racemosa</i> (Forsk.) J. Agardh			+	+							
<i>C. prolifera</i> (Forsk.) Lamouroux		+	+	+							
<i>C. sertularoides</i> (Gmelin) Howe		+	+	+							
<i>C. cupressoides</i> (West) C. Agardh			+	+							
<b>Codiaceae</b>											
<i>Udotea flabellum</i> (Ehrh y Solander) Lamouroux		+	+	+							
<i>Halimeda opuntia</i> (L) Lamouroux			+	+							
<i>Halimeda discoides</i> Decaisne			+	+							
<i>Rhipocephalus phoenix</i> (Ellis and Solander) Katzing			+	+							
<i>Penicillus dumetosus</i> (Lamouroux) Blairville			+	+							
<i>Codium isthmocladum</i> Vickers			+	+							
<b>Acetabulariaceae</b>											
<i>Acetabularia crenulata</i> Lamouroux			+	+							
<b>Ulvacaeae</b>											
<i>Ulva fasciata</i> Dillie			+	+							
<b>Cladophoraceae</b>											
<i>Cladophora repens</i> (J. Agardh) Harvey			+	+							
<i>Chaetomorpha linum</i> (Müller) Kützling			+	+							
<b>PHAEOPHYCOPHYTA</b>											
<b>Dictyotaceae</b>											
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux		+	+	+							
<i>Dictyopteris jamaicensis</i> Lamouroux			+	+							



Fondo arenoso-rocoso, hasta 4.50 mts.  
 Fondo arenoso principalmente, hasta 2.5 mts.  
 Sobre rocas, 2.3 mts.  
 Fondo arena entre *Thalassia testudinum*, 4.00 mt  
 Fondo rocoso-arenoso, hasta 4.2 mts.  
 Fondo rocoso-arenoso, hasta 2.10 mts.

Sobre rocas, arena ó limo, hasta 3.8 mts.  
 Sobre roca, arena, hasta 4.9 mts.  
 Sobre roca-arena, hasta 1.10 mts.  
 Sobre fondo arenoso-rocoso-limoq hasta 4.3 mts

Bondo arenoso-rocoso-limoq, hasta 4.9 mts.  
 Fondo arenoso-rocosoq, hasta 4.5 mts.

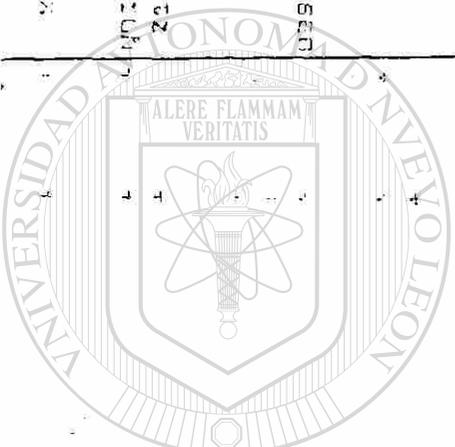
Sobre rocas y conchas, poco oleaje hasta .80 m

Sobre rocas, entre marcas, hasta 110 mts.

Sobre roca, arena ó limo, hasta 4.5 mts.  
 Lugar protegido, entrecerrado con *Hypnea spinea*, hasta 1.00 m.

Sobre arena-rocaq oleaje fuerte, hasta 4.70 mts.  
 Sobre arena-rocaq oleaje fuerte, hasta .90 cms.

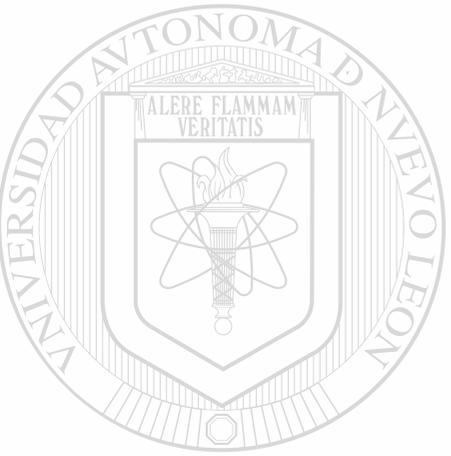
<p><u>Padina vickersiae</u> Hoyt            Sargassaceae  <u>Sargassum</u> sp. C. Agardh</p>	<p>+</p>	<p>Fondo rocoso-arenoso, fuerte oleaje, hasta 2.90 mts.            Rocas-arena, poco oleaje, hasta 1.10 mts., raro</p>
<p>RHODOPHYCOPHYTA            Rhodomelaceae  <u>Bostrychia binderi</u> Harvey  <u>B. tenella</u> (Vahl) J. Agardh  <u>Bryothamnion triquetrum</u> (Gmelin) Howe  <u>B. seaforthii</u> (Turner) Kützling  <u>Acanthophora spicifera</u> (Vahl) Børgesen  <u>Laurencia papillosa</u> (Forskal) Greville</p>	<p>+            +            +            +            +            +</p>	<p>Sobre roca-arena, fuerte oleaje, hasta 4 mts.            Sobre roca-arena, rara, hasta .90 cms.            Sobre rocas-arena, fuerte oleaje, hasta 5.0 mts.            Sobre roca-raia, más bien arrojado por olas 1.10 mts.            Poco oleaje, sobre roca-arena-limo, hasta 4.0 mts.            Principalmente sobre rocas expuestas a fuerte oleaje hasta 2.5 mts.            Fondo rocoso-liraso, hasta 2.8 mts., poco oleaje            Epifita en <u>Acanthophora spicifera</u>, hasta 1.00 m.            Sobre roca-arena, 1.20, también dragado por olas</p>
<p>Selidiaceae  <u>Belidium crinale</u> (Turner) Lamouroux  <u>Gelidium taylori</u> Joly</p>	<p>+            +</p>	<p>Sobre rocas, poco oleaje, hasta 2.5 mts.            Sobre rocas, conchas etc., hasta 3.0 mts.</p>
<p>Gelidiales  <u>Gelidium debilis</u> (Forskal) Børgesen  <u>G. ferax</u> J. Agardh  <u>G. folifera</u> (Forskal) Børgesen</p>	<p>+            +            +</p>	<p>Sobre rocas, poco oleaje, hasta 3.7 mts.            Sobre rocas, poco oleaje, hasta 3.0 m.            Sobre rocas-arena, hasta 2.8 mts.</p>
<p>Solieriaceae  <u>Agardhiella tenera</u> (J. Agardh) Schmitz  <u>Lucheuma isiforme</u> (C. Agardh) J. Agardh</p>	<p>+            +</p>	<p>Sobre rocas, lugares expuestos y hasta 2.8 m.            Sobre rocas, arena, hasta 4.5 mts.</p>
<p>Myxozoeae  <u>Myxozoe rusciformis</u> (Lutjan) Lamouroux</p>	<p>+</p>	<p>En agua sobre, fondo rocoso, de 50 - 90 cms. poco oleaje.</p>



CONTINUA

<u>H. spinea</u> (B. Agardh) Kützling	+		Sobre rocas, fuerte oleaje, hasta 1.00 m.
Coralinales			
<u>Amphiroa fragillissima</u> (L) Lamouroux	+		Sobre <u>Halimeda opuntia</u> , rara, hasta 1.10 m.
Ceramiales			
<u>Ceramium</u> sp. Roth	+		Sobre rocas, fuerte oleaje, hasta 1.90 m.
Rhodomeniales			
<u>Botryocladia occidentalis</u> (Börgeresen) Kylin	+		Sobre fondo arenoso-rocoso-limoso, hasta 1.50 m.
Grateloupiales		+	Arrojada por las olas, probablemente de aguas profundas.
<u>Halymenia floresia</u> (Clemente) C. Agardh			

+ Presentes



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA IX. NUMERO DE ESPECIES POR ESTACION EN EL CICLO ANUAL, CAMPECHE, 1986.

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT ESP/E
1	10	10	10	7	8	8	7	6	8	6	8	8	12
2	6	6	5	5	6	6	5	3	4	6	7	5	9
3	9	7	6	5	5	4	4	5	5	7	8	7	9
4	32	36	37	31	33	32	34	32	28	34	36	37	40
5	24	15	13	13	11	11	10	12	12	16	22	19	27
6	19	17	13	11	10	6	9	13	14	14	18	17	19
7	8	8	7	3	2	2	2	4	5	7	6	6	8
8	4	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	4
9	8	9	8	7	4	6	5	5	5	6	10	13	14
10	8	7	5	4	4	4	3	4	5	5	7	8	8
11	5	5	4	2	4	3	3	3	3	3	4	3	5

CAMPOTON (1, 2, 3)

ISLA ARENAS (9, 10, 11)

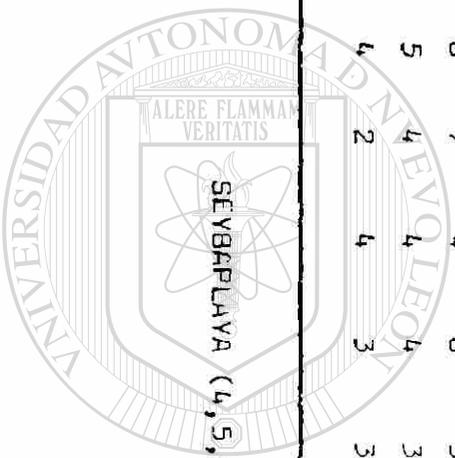
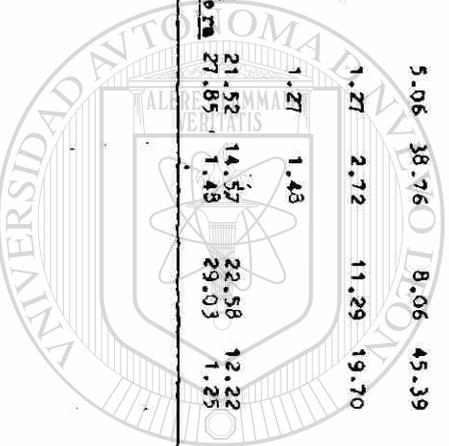


TABLA X DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIE PESO SECO EN PORCIENTO PARA EL AREA DE CAMPECHE

E S P E C I E	ENER		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN	
	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B
<b>CHITROPHYCOPHYTA</b>												
<b>Caulerpaceae</b>												
<i>Caulerpa fasciculata</i>												
<i>C. prolifera</i>	11.39	2.47	11.61	0.75	6.67	1.86	3.85	0.56	13.89	1.61	11.36	8.06
<i>C. sertularoides</i>			11.29	8.45	5.0	3.73			2.78	3.63	2.27	1.07
<i>Codiaceae</i>												
<i>Dictyota flabellum</i>	5.06	0.99	1.61	0.25	3.33	0.93	7.69	1.69	8.33	1.61	4.54	1.61
<i>Halimeda opuntia</i>	11.39	3.95	6.45	1.99	5.0	0.62	30.77	8.47	8.33	2.02	4.54	1.61
<b>Cladophoraceae</b>												
<i>Cladophora repens</i>	3.8	4.69	6.45	6.48	1.67	1.86	3.85	2.82	8.33	7.26	20.45	30.54
<b>PHAROPHYCOPHYTA</b>												
<b>Dictyotaceae</b>												
<i>Dictyota dichotoma</i>	11.39	28.89	1.61	3.49	11.67	29.50	19.23	36.16	30.56	57.66		
<b>RHODOPHYCOPHYTA</b>												
<b>Solieraceae</b>												
<i>Zuchuesia leuforma</i>	5.06	38.76	8.06	45.39	5.0	28.26	7.69	36.72	2.78	13.71	2.27	19.35
<b>Gelidiaceae</b>												
<i>Gelidium Taylori</i>	1.27	2.72	11.29	19.70	5.0	10.56						
<b>Hypneaaceae</b>												
<i>Hypnea musciformis</i>	1.27	1.48										
<b>Rhodospiraceae</b>												
<i>Laurencia pedunculata</i>	21.52	14.57	22.58	12.22	33.33	21.74	26.92	13.56	25.0	12.5	40.91	33.87
<i>Acrothopora plicifera</i>	27.85	1.48	29.03	1.25	23.33	0.93					11.36	1.07

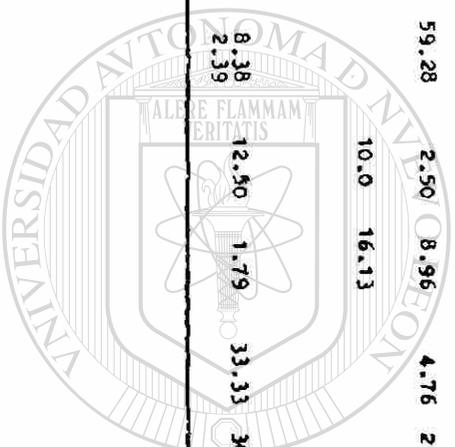
Dr. DENIS DÍAZ  
B. BIOMASA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1986

JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		E		S	
D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B
22.92	2.90	22.73	4.79	12.5	1.79	42.86	34.94	1.10	0.21	4.04	0.62	2.31	1.30	21.55	18.0
4.17	2.07	9.09	10.18			9.52	3.61					9.23	2.35	7.24	2.30
				12.5	1.79	4.76	1.20	14.28	4.91	2.02	0.47	3.08	0.66	3.67	0.56
12.5	2.90			12.5	3.22					4.04	1.09	8.77	2.62	7.88	2.30
35.42	44.81	9.09	14.97	7.50	6.81	4.76	8.43	1.10	1.71			7.23	8.24	10.12	13.61
				30.0	54.48			42.86	43.59	48.48	38.38	20.31	28.61	16.33	16.99
4.17	29.46	6.82	59.28	2.50	8.96	4.76	21.69	5.49	27.35	7.07	50.70	5.38	34.02	1.99	15.11
2.08	4.56			10.0	16.13			2.20	4.91	1.01	1.56	2.92	5.89	4.29	7.04
												1.54	0.16	1.27	1.45
18.75	13.29	9.09	8.38	12.50	1.79	33.33	30.12	24.17	16.67	11.11	6.08	22.0	13.90	9.62	9.28
		43.16	2.39					8.79	0.64	22.22	1.09	16.61	0.83	11.56	0.56



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SERIES	EHS		GEB		HAR		ASR		HAY		GEM		GCT
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	

**TRICHOHYMENYMA**

**Autótrofos**

<b>TALLENIA MACROSPORA</b>	5.42	1.06	8.59	0.50	7.08	0.35	2.32	0.98	5.0	0.68	2.75	0.16	1.32
<b>TALLENIA MICROSPORA</b>	4.92	1.06	7.27	0.12	6.65	0.35	5.37	0.61	1.25	0.13	1.25	0.31	1.27
<b>TALLENIA MICROSPORA</b>	2.12	0.95	0.22	0.50	3.77	0.47	1.62	0.37	1.25	0.56	1.25	1.40	

<b>TALLENIA MICROSPORA</b>	1.67	1.42	2.17	0.37	0.38	0.12	1.62	0.24	1.25	0.68	1.25	0.15	1.32
<b>TALLENIA MICROSPORA</b>	1.92	1.48	3.30	0.37	4.42	1.07	10.46	1.35	1.25	0.13	1.25	0.31	2.64
<b>TALLENIA MICROSPORA</b>	2.67	0.95	2.17	0.62	4.42	1.07	1.62	0.24	1.25	0.13	1.25	1.25	2.27
<b>TALLENIA MICROSPORA</b>	2.03	1.21	0.72	0.12	3.54	0.12	1.62	0.37	1.25	0.41	2.75	1.40	1.32
<b>TALLENIA MICROSPORA</b>	0.67	0.74	10.14	2.80	3.88	0.12	3.49	0.24	2.5	0.13	1.25	2.16	1.32
<b>TALLENIA MICROSPORA</b>			1.45	0.62	0.88	0.24	2.32	0.49	1.25	0.13	2.5	2.47	1.32

**Autótrofos**

<b>TRICHOHYMENYMA</b>	4.55	0.32	0.72	0.12	0.58	0.12	3.49	0.12	1.25	0.13	1.25	0.16	1.32
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Autótrofos**

<b>TRICHOHYMENYMA</b>	4.67	1.59	6.52	0.88	3.45	1.07	4.65	0.61	1.25	0.81			1.85
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--	--	------

**Autótrofos**

<b>TRICHOHYMENYMA</b>	3.75	1.37	1.45	0.12	0.38	1.15	1.62	0.49	1.25	1.22	1.25	0.94	1.27
<b>TRICHOHYMENYMA</b>	2.03	1.32	0.72	0.12	0.38	1.15	2.32	0.10	1.25	0.88	1.25	0.47	1.49

**Autótrofos**

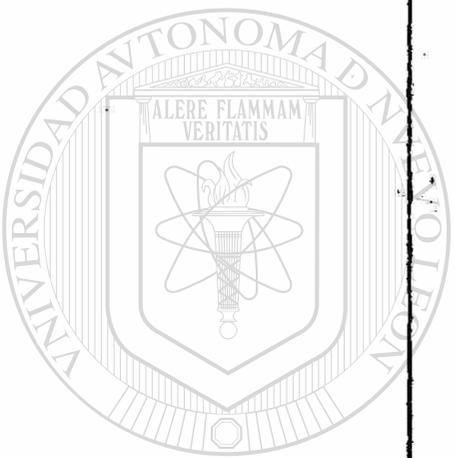
<b>TRICHOHYMENYMA</b>	7.04	13.89	10.44	9.44	10.44	16.68	11.71	20.0	18.94	18.94	31.97		3.64
-----------------------	------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	--	------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIotecas

3.50	2.08	6.06	1.13	3.76	6.25	8.96	5.33	6.31	2.13	5.15	3.34	7.37	1.98	4.37
11.98	2.08	14.35	6.38	3.13	1.56	8.96	7.33	6.74	2.13	1.10	1.22	7.37	2.80	5.00
0.76	2.08	0.33	4.25	0.42	1.56	1.04	1.33	0.74	2.13	0.29	1.22	0.18	0.80	0.00
1.84	2.08	0.97	1.13	1.46	1.56	1.15	1.33	1.42	0.74	1.39	4.25	2.18	2.42	1.00
1.65	2.08	2.12	1.13	0.83	1.56	0.69	1.33	1.39	0.74	0.44	1.11	0.32	0.42	0.50
1.71	2.08	2.42	1.13	0.83	1.56	0.69	1.33	1.39	0.74	0.44	1.11	0.32	0.42	0.50
1.25	2.08	3.64	1.13	2.71	1.56	2.07	1.33	1.42	1.42	1.52	2.06	1.51	0.97	0.82
2.03	2.08	3.33	1.13	2.71	1.56	3.22	1.33	2.35	1.42	1.72	1.71	1.77	0.97	0.82
1.11	2.08	1.51	1.13	1.06	1.56	2.76	1.33	1.56	0.71	1.52	3.17	3.97	3.97	3.60
1.66	2.08	2.33	1.13	20.46	1.56	1.15	1.33	0.77	3.51	2.04	3.17	2.90	11.0	5.47
2.21	2.08	1.92	1.13	2.50	1.56	2.53	1.33	1.42	3.71	0.53	2.06	2.0	2.91	2.12
35.42	8.33	39.09	1.13	31.11	1.56	35.86	5.33	29.93	12.76	45.68	7.28	40.14	4.77	7.21
0.59	8.33	1.21			4.69	1.15	1.33	0.14			2.23	0.35	3.57	0.71
1.84					3.56	1.15			0.71	0.25	1.12	0.76	1.87	1.14

TABLA XII DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIE PESO SECO EN FORCIERO PARA EL AREA DE ISLA ANENA

E S P E C I E	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN	
	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B
<b>CHLOROPHYCOPHYTA</b>												
<b>Chloerparaceae</b>												
<i>Chaetomorpha rotundata</i>	9.09	2.35	1.16	2.52	33.33	10.70	0.88	1.00	56.25	17.93	2.70	3.51
<i>C. racemosa</i>	27.27	7.06	8.14	6.75	4.76	0.92	0.88	1.00	56.25	17.93	2.70	1.74
<i>C. prolifera</i>	9.09	0.58	5.61	2.53	4.76	0.61	21.24	6.26			13.51	3.51
<b>Codiaceae</b>												
<i>Macrocystis</i>	9.09	1.18	10.46	2.10	4.76	0.92	5.31	6.52	6.25	0.69	8.11	5.26
<i>Halimeda opuntia</i>	18.18	9.41	12.79	56.96								
<i>Halimeda plicata</i>	9.09	0.58	6.98	2.53								
<i>Halimeda coretoeua</i>			19.77	5.48								
<b>PHAROPHYCOPHYTA</b>												
<b>Sargassaceae</b>												
<i>Sargassum sp</i>	9.09	76.23	1.16	21.10	19.05	77.98						
<b>Dicotyloaceae</b>												
<i>Dicotylo dichotoma</i>							7.96	16.54			21.62	14.03
<b>RHODOPHYCOPHYTA</b>												
<b>Grateloupniaceae</b>												
<i>Halymenia cloysia</i>									12.5	68.27		
<b>Rhodospiraceae</b>												
<i>Detrychia benderi</i>			14.28		7.03	10.62	9.27	25.0	13.10		51.35	71.93
<i>Acetabularia spicata</i>			4.76		1.22	53.10	60.15					
<b>D = DENSIDAD B = BIOMASA</b>												

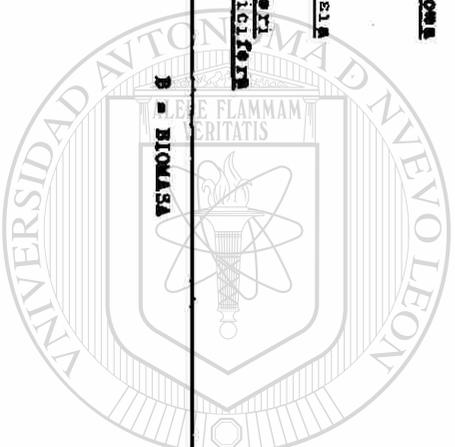






TABLA IV TEMPORALIDAD DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL AREA DE ESTUDIO

CAMPESHE 1986

ESPECIE	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Caulex fastigiata	X											
C. amandii	X											
C. repens	X											
C. prolifera	X											
C. sartulifera	X											
C. cupressoides	X											
Udotea fibrella	X											
Halimeda opuntia	X											
H. discoides	X											
Rhipocrepis puerulix	X											
Penicillus duaricus	X											
Codium tetradactylum	X											
Acetabularia crinale	X											
Ulva fasciata	X											
Cladophora imbricata	X											
Chaetomorpha linum	X											
Dictyota dictyota	X											
Dictyota jamaicensis	X											
Padina violacea	X											
Sargassum sp.	X											
Bacillaria paxillifera	X											
B. ternata	X											
Ectocarpus triquetrus	X											
B. aciciferus	X											
Acetabularia solitaria	X											
Laurencia pacillifera	X											
L. macrocarpa	X											
Polysiphonia fasciculata	X											
Chondria littoralis	X											
Callidium ciliatum	X											
Callidium latifolium	X											
Gracilaria secunda	X											
B. foveata	X											
Agardhiella tenera	X											
Ectocarpus latifolius	X											
Myrionecta muscatiformis	X											
M. spinosa	X											
Leptocarpus tetradactylum	X											
Gracilaria bryopsis	X											
Gracilaria lemaneiformis	X											
Gracilaria floridana	X											



TABLA XVI ESTADIO REPRODUCTOR DE ALGUNAS ALGAS DEL AREA DE ESTUDIO, CAMPECHE, 1986.

ESPECIES	MES												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<u>Gaultheria racemosa</u>													
<u>Halimeda discoidea</u>			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<u>Codium isthmocladum</u>			G	G	G	V	V	V	V	V	V	V	V
<u>Acetabularia crenulata</u>	E												
<u>Ulva fasciata</u>			E	E	G	G	G	G	G	G	E	E	E
<u>Cladophora repens</u>				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<u>Chaetomorpha linum</u>			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<u>Dictyota dichotoma</u>		V	V	V	V	G	G	G	G	G	V	V	V
<u>Bryothamnion triquetrum</u>			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<u>Acanthophora spicifera</u>													
<u>Saurencia microcladia</u>	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
<u>Polysiphonia foetidissima</u>	E	E	E	EG	G	G	V	V	V	V	V	V	V
<u>Chondria littoralis</u>				E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
<u>Gracilaria debilis</u>					G	G	G	G	G	G	G	G	G
<u>Gracilaria foliifera</u>	G	EG	EG	E	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<u>Agardhiella tenera</u>	E	E	E	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<u>Hypnea musciformis</u>	E			E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
<u>Hypnea spinella</u>		E	G	G	G	G	E	E	E	E	G	G	E
<u>Ceramium sp</u>													
<u>Halymenia floresia</u>													

E= Esporofito

G= Gametofito

V= Vegetativo

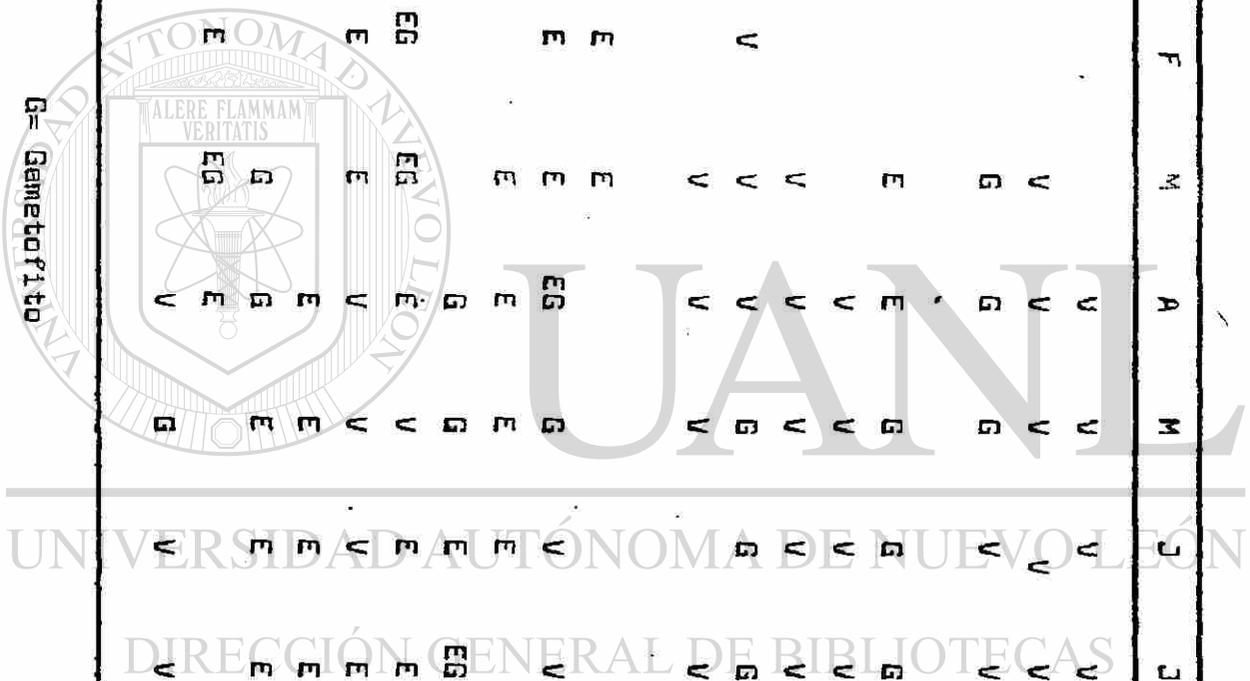
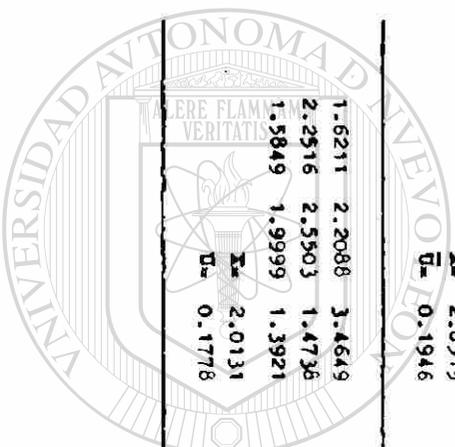


TABLA XVI INDICES DE DIVERSIDAD Y AFINIDAD EN LAS ESPECIES DEL AREA DE ESTUDIO

LOCALIDAD	ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
CHAMPOTON	1	2.7101	2.8046	2.7667	2.4211	2.6017	2.4239	2.3437	2.2166	2.7667
	2	2.3159	1.9165	1.9143	1.9043	2.3554	2.0741	2.1971	1.0613	1.2075
	3	2.8104	2.5219	2.3219	2.1281	2.1281	1.6645	1.7925	1.3709	2.0464
SEYBAPILAYA	4	4.4782	4.43	4.4685	4.2033	4.3491	4.2857	4.7868	4.4744	4.0169
	5	4.0427	3.3686	3.2570	3.0477	2.9709	3.1781	2.6393	2.9591	2.8625
	6	3.7550	3.7218	3.3554	2.8897	3.0931	2.9477	2.8583	3.4251	3.2325
	7	2.9183	2.7193	2.8074	1.5849	0.9999	0.8112	0.7219	1.9999	2.1281
	8	1.6226	1.5849	1.5849	1.5849	0.9999	1.4999	0.9183	0.9999	0.4690
	9	2.8453	2.6620	2.6227	1.9395	1.5919	1.9371	1.5866	1.8295	2.2498
	10	2.6689	2.5503	2.0464	1.6645	1.9219	1.9999	1.4999	1.9999	2.3219
	11	1.6879	2.2516	1.7925	0.9999	1.9999	1.4999	1.5849	1.5849	1.5849

TIPO SUBSTRATO: CHAMPOTON: LIMOSO - ARENOSO - ROCOSO  
 SEYBAPILAYA: ROCOSO - ARENOSO - LIMOSO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OCT	NOV	DIC	SIMILITUD	$\bar{x}$
2.0027	2.2226	2.1658		2.4538
2.3270	2.6439	2.2833	0.75	2.0167
2.0931	2.999	2.4944	0.80	2.1976
	$\bar{x}$ 2.2227			
	$\bar{u}$ 0.0301			

4.6510	4.5426	4.2713	0.72	4.4131
3.2524	3.9883	3.7098	0.64	3.2730
3.0567	3.5034	3.4290	0.42	3.2723
2.6464	1.8716	2.3554	0.50	1.9637
1.5849	1.5849	1.5849		1.3569
	$\bar{x}$ 2.8515			
	$\bar{u}$ 0.1946			

1.6211	2.2088	3.4649	0.64	2.2384
2.2516	2.5503	1.4738	0.55	2.0791
1.5849	1.9999	1.3921		1.6606
	$\bar{x}$ 2.0131			
	$\bar{u}$ 0.1778			



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS